

RADIOCOMUNICAȚII DIGITALE

Articole, Note, Aplicații și Software

CRISTIAN COLONATI, YO4UQ

**Lucrare realizată sub egida
Federației Române de Radioamatorism**

Este permisă și chiar recomandată reproducerea, copierea și difuzarea în totalitate sau parțială a conținutului acestei lucrări în orice formă de stocarea informației în scopul difuzării cât mai largi pentru radioamatorii YO dar și pentru tineri, cercurile de radioelectronică și informatică ale elevilor, alți pasionți de radiocomunicații și software.

Elaborare: Cristian COLONATI – YO4UQ
Consultant: Vasile CIOBANIȚĂ – YO3APG

ISBN

Editura: N'Ergo Galați
Tipografia: TipoGal Galați
Consultant tehnoredactare – tipografiere: Laurențiu TIRON

MOTTO:

„Transport of the mail, transport of the uman voice,
transport of flickering picture in this century
as in other our highest accomplishment
will have the single aim of bringing men together.”

„Transportul scrisorilor, transportul vocii omenești,
transportul imaginilor mișcătoare în acest veac
ca și în următoarele, marea voastră realizare
are un singur scop, de ai aduce pe oameni împreună”

Antoine Saint - Exupéry (1900-1944)

CUPRINS

- Cuvânt înainte al Federației Române de Radioamatorism pag.1
- Prefață pag. 3
- Introducere pag. 4
 - Noțiuni generale despre sistemele de comunicații – Procesarea semnalelor în echipamentele de telecomunicații –
- Radiocomunicații digitale profesionale și în sistemele publice pag. 16
- Comunicațiile digitale radio în benzile serviciului de amator pag. 18
 - Alocare, recomandări IARU – Clasificarea emisiunilor digitale radio ale serviciului de amator –
- Funcționarea plăcii de sunet pag. 22
- Interfețele calculatorului PC – Radio transceiver pag. 25
 - Interfațarea simplă – Procesoarele MCP / TNC - Placa de sunet utilizată ca modem –
- Recepția (CwGet) și transmisia (CwType) telegrafică cu ajutorul calculatorului pag. 31
- Radioteletype – Telegrafie cu scriere directă de bandă îngustă pag. 42
 - Codul Baudot – Terminale Baudot bazate pe calculatoare – Modem RTTY – Emisiuni FSK / AFSK – Modulatoare și demodulatoare AFSK – Despre MMTTY – Operarea în concursuri
- AMTOR – Amateur Teleprinting Over Radio pag. 57
 - Moduri AMTOR – Mecanismul de detecția erorilor – Modul ARQ – Modul FEC – Operare AMTOR
- PACTOR pag. 63
 - Formatele transmise – Semnalele de control ACK – Pactor II – Codificarea Huffman –
- G-Tor pag. 67
 - Protocolul G-Tor – Structura pachetului – Blocul ACK – Întrețeserea –
- Clover II pag. 68
 - Forma de undă Clover – Modulația – Alegerea unei codări eficiente – Clover 2000 –
- Codul ASCII pag. 71
 - Originile codului – Transmisia ASCII serială – Rata datelor ASCII – Conversia codurilor – Codarea ASCII 128 și extinsă 256
- Packet radio pag. 75
 - Istoric și evoluție – Modelul de referință OSI – Ce este un protocol? – Ce este comutația de pachete? – Straturile OSI implicate în AX25 – Stratul fizic, interfețe și modemuri – Stratul legătură AX25 – Stratul

-
- rețea – Hardware, software și aplicațiile packet radio – Modemuri autoconstruite – Comunicații packet radio cu placa de sunet a PC, programe semnificative – Aplicațiile packet radio –
- PSK31 pag. 91
 - Alfabetul Varicode – Modulare și demodulare – Lucrul în PSK31 – QPSK – Corespondența alfabetelor ASCII / Varicode
 - Acordul panoramic pe emisiunile digitale PSK31, software-ul DigiPan pag. 98
 - Pregătirea echipamentelor – Operarea programului DigiPan – Definiții ale meniului – Macro programarea –
 - MFSK16 Multi Frequency Shift Keying, o bijuterie informatică în comunicațiile digitale pag. 110
 - Propagarea în undele scurte și ionosfera – Proiectarea unui mod de comunicații digital – Istoria emisiunilor MFSK – Descrierea MFSK – Aplicațiile MFSK – Emisia și recepția – Specificațiile MFSK –
 - STREAM Program de comunicații pentru MFSK16 pag. 132
 - Configurarea – Operarea – Emisia – Barele de lucru –
 - Throb V2.5 pag. 139
 - Setul de caractere – Fișa tehnică Throb – Operarea -
 - MT63 Un sistem robust de comunicații digitale pag. 144
 - Descrierea tehnică a sistemului – Punerea în funcțiune și operarea -
 - Hellschreiber pag.152
 - Radioamatorii și Internetul pag. 154
 - Emisiunile radio cu spectru împrăștiat (spread spectrum) și comunicațiile radio de mare viteză pag. 160
 - Repere teoretice – Tehnici de modulare în spectru împrăștiat – DSSS și FHSS - De la teorie la standarde – Reglementări naționale privind utilizarea benzilor nelicențiable de către serviciul de amator - Benzi de frecvență și canale alocate TNABF – Elemente funcțional tehnologice ale emisiunilor în banda de 2400 MHz –
 - Tehnologii și rețele de comunicații de mare capacitate pag. 171
 - în benzile alocate serviciului de amator de 2,4 și 5,8 GHz
 - RMMV Rețele Multimedia de Mare Viteză – Alocare – Tehnologiile radio utilizate – Structura rețelei – Structura hardware pentru AP AccessPoint și SU Stație Utilizator (Subscriber Unit) – Accesul la Internet – Comentarii
 - Alocarea adreselor IP în spațiul YO pag. 178
 - AMPRNet, AMPR.ORG – Considerații tehnice – Avantaje
 - Conectarea la Internet a RMMV Rețelele Multimedia de Mare Viteză operate de serviciul de amator pag. 184
 - Rețelele RMMV și Internetul – Ce este un ISP? – Canale de legătură între un ISP și RMMV – Configurații de conectare la Internet și structura de echipamente – Configurare software și structura adreselor – Soluții economice de conectare la Internet –
 - Aplicații multimedia utilizând canale radio clasice și RMMV pag. 191
 - EchoLink – eQSO – Conexiuni audio / video prin Internet
 - MixW 2.x – Program multifuncțional pentru comunicațiile digitale în serviciul de amator - Manual de utilizare I-II
 - Anexe
 - Clasificarea emisiunilor conform codului de modulație FCC
 - Tabloul de conversie tensiune – putere pe o sarcină de 50 ohmi (dBmV, dBm)
 - Pini conectorilor de calculator
 - Interfața de date RS232 – V24
 - Setul de caractere al codului Morse
 - Codul ITA2 (Baudot) și AMTOR
 - Tabelul conversiilor de coduri ITA1 la ITA4
 - Codul ASCII 128
 - Schemele TNC2
 - Schema TNC PIC-E cu microcontroler
 - Schema MCP – KAMPlus
 - Exemple de conectare între MCP și transceivere
 - Exemplu (detaliu) privind conectarea între MCP KAMPlus și handheld FT51-R

- Bibliografie

Revista "RADIOCOMUNICĂȚII ȘI RADIOAMATORISM" - Breviarul articolelor privind comunicațiile digitale

5-1996	Emisiuni GMSK de 9600 bps	YO3AVO
1-1996	Alocarea adreselor IP pentru rețele de transmisiuni de date prin radio	YO3GPI
6-1998	Decodarea emisiunilor Radio Packet sub Windows	YO3GDK
5-1998	Ce știm despre clusters?	4X1AD
11-1996	9K6? Nimic mai simplu	YO2LGU
12-1996	Utilizarea simplă a modemului FX589 în comunicațiile Radio Packet de amatori	YO3AVO
11, 12/96 1, 2, 3/97	Sisteme de comunicații radio pentru voce și date, mobile și portabile	YO4UQ
5-1997	Analiza vizuală a semnalelor Radio Packet	YO3GDK
7-1997	Sisteme de transmisie cu spectru împrăștiat	Șerban Naicu
7-2001	Modem Packet Radio 1200 baud	YO3APG
8-2001	PSK31,RTTY,Hellschreiber – fără placă de sunet	YO3FLR
8-1999	Modem Baycom	YO6GUO
8-1999	Din nou despre Packet Radio	YO5DGE
6, 9-1999	Introducere în radio packet	YO3GWR
4-1999	PSK31: Un nou mod de radio-teletype bazat pe o filozofie veche G3PLX	YO3FFF
4-2002	PSK31	YO3HBN
7-2002	Ce este un DX Cluster	YO7GQZ
9-2000	Comunicații numerice: Modul MT63	YO3GWR
4,5,6,7,8-1995	Comunicații digitale pentru radioamatori	YO4UQ
3,4-2002	Home Made DSP	VA3FGR
6-2002	Primul Gateway Internet – Radio funcțional din țară	YO3HCV
9-2002	Acordul panoramic pe emisiunile digitale PSK31	YO4UQ
7-2003	Network prin TNC cu CT	YO3APJ
5-2003	Radioamatorism 2003 și modulele digitale	YO2IS
5-2003	Recepția și transmisia telegrafică cu ajutorul calculatorului	YO4UQ
4-2003	LINK pe 2,5 GHz pentru Internet	N2NNU
2-2003	MT63 - Un nou mod digital HF	YO3HBN
8-2003	CT Network	YO3JR
1-2003	Interfață pentru PC	K4LK
1-2003	Eliminarea brumului audio prin etaj de separare galvanică OE5GPL, OE5KAL (DL5MHR)	
7-2003	VoIP și radioamatorismul	WB8IMY

Cărți și reviste

1. Packet companion	Steve Ford WB8IMY ARRL 1995
2. HF Digital Handbook	Steve Ford WB8IMY ARRL 2001
3. Sisteme de comutație digitale	Eugen Borcoci Ed. Vega 1994
4. Rețele de calculatoare	Valentin Cristea & Co Ed. Teora 1992
5. Comunicații de date	Gilbert Held Ed. Teora 1998
6. Rețele de calculatoare	Anrew Tanenbaum Ed. agora 1997
7. Comunicații digitale avansate	Kamilo Feher Ed. Tehnică 1994
8. Rețele de calculatoare	Larry Peterson & Co Ed. All 2001
9. Rețele de comunicații	Tatiana Rădulescu Ed.Thalia 2002
10. Windows Infrastructure Administration	MCSE Windows 2000
11. The Radioamateur Handbook	ARRL Ed. 1963, 1983, 1987, 1998, 1999, 2003
12. Colecția revistei CONNEX	1999 – 2004
13. Note de curs	Iuliu Boros SC Electrica SA - CPI

Principalele site-uri Internet consultate:

<http://home.teleport.com/~nb6z/about.htm>

<http://www.tapr.org/>

<http://ac6v.com/opmodes.htm#HF>

<http://www.qsl.net/mmhamsoft/>
<http://www.digipan.net/>
<ftp://ftp.funet.fi/pub/ham/misc/hamcom31.exe>
<http://www.muenster.de/~welp/sb.htm>
<http://www.nvbb.net/~jaffejim/mixwpage.htm>
http://campus.murraystate.edu/staff/scott.thile/k4set/MixW2_help.html
<http://www.mixw.net/RigExpert/readme.html>
<http://www.astrosurf.com/lombry/Radio/echolink-k1rfd.pdf>
<http://www.echolink.org/>
<http://www.winlink.org/>
<http://www.eqso.net/>
<http://www.arrl.org/>
<http://www.hamradio.ro>
<http://home.satx.rr.com/wdubose/>
<http://www.ampr.org>
[http://www.mcti.ro/img/uploads/legislatie/TNABF_1-10_GHz_vers_1\[1\]\[1\].2.pdf](http://www.mcti.ro/img/uploads/legislatie/TNABF_1-10_GHz_vers_1[1][1].2.pdf)
<http://oh2aq.kolumbus.com>
<http://dx.qsl.net/cqdx/>
<http://www.scit.wlv.ac.uk/~jphb/comms/telnet.html>
<http://www.dxsoft.com/en/products/cwget/>
<http://www.qsl.net/master.htm>
http://www.webopedia.com/TERM/8/802_11.html
<http://www.icg.ro>
<http://www.ral.ro>
<http://www.alvarion.com>
<http://www.qsl.net/zl1bpu/MFSK/software/>
<http://www.mixw.net/>
<http://www.lsear.freemove.co.uk/page3.html>
<http://www.qsl.net/wm2u/mt63.html>
<http://www.rnc.ro>
<http://www.qsl.net/mmhamsoft/mmtty/>
http://www.waypoint.com/users/~discobay/amateur_radio.htm
<http://www.kantronics.com/>
<http://www.mfjenterprises.com/index.php>
<http://www.eham.net/>
<http://www.igcti.ro/>
<http://www.snr.ro/>
<http://www.ab5k.net/ArcProductDescription.aspx>
<http://kh2d.net/software/wc/index.cfm>
<http://www.dxcluster.info/>
<http://www.lanshop.co.uk/default.htm>
<http://www.networkcomputing.com/1115/1115ws22.html>
<http://www2.arrl.org/hmmm/>
<http://www2.arrl.org/hmmm/index.html>
http://www2.arrl.org/hmmm/talk_n_read.html
<http://www2.arrl.org/hmmm/project.html>
<http://www2.arrl.org/hmmm/emergency-communications.html>
<http://www2.arrl.org/hmmm/links.html>
<http://www.ecolink.org>
<http://www.eqso.net>
<http://messenger.msn.com>

Cuvânt înainte,

Unul din vectorii cei mai activi care contribuie în zilele noastre la complexul proces de “globalizare” așa de mult discutat și contestat în cercurile mai mult sau mai puțin elevate, în mass-media, pe toate meridianele globului, este vectorul “COMUNICAȚIE”.

Transportul din ce în ce mai rapid și corect al informațiilor de orice natură din locul producerii unui eveniment până în oricare alt punct de pe “terra” face, cel puțin în acest domeniu, globalizarea ca fiind deja o realitate.

Necesitatea ființelor umane, ființe în esență sociale și colective, dotate cu inteligență și conștiință, de a transmite și recepționa de la alți oameni: dorințe, sentimente, cunoștințe, într-un cuvânt “informații”, despre ele și evenimentele din mediul înconjurător, este atât de puternică încât a exercitat o continuă presiune asupra dezvoltării mijloacelor de comunicații, aceste tinzând să devină globale.

Cele două mari aspecte pe care conceptele și tehnologiile actuale încearcă să le optimizeze sunt: **transportul** unor cantități din ce în ce mai mari de informații multimedia – voce, date și video – pe canalele comunicaționale disponibile, la viteze și debite aproape inimaginabile și **asigurarea distribuției și acoperirii mobilității** utilizatorilor, consumatori de informații, în practic orice punct. Acest din urmă deziderat se asigură din ce în ce mai mult cu sisteme de comunicații radio la frecvențele din spectru din ce în ce mai mari și cu tehnologii deosebit de performante.

Tumultoasa istorie a dezvoltării comunicațiilor radio este legată de la începuturile ei și până în zilele noastre și de ideile, contribuțiile și eforturile individuale sau colective ale unor pasionați și specialiști în același timp, pe care comunitatea mondială i-a numit “radioamatori”.

Prin descoperirea propagării în undele scurte, radioamatorii au găsit o nișă, un canal eficient de comunicație globală, dezvoltat și apărut, asigurându-și posibilități de comunicații independente față de rețelele oficiale. Benzile alocate serviciului de amator, gestionarea lor corectă prin organizațiile internaționale (IARU – Internațional Amateur Radiocommunication Union) și naționale (fedații, asociații, cluburi), au avut toate calitățile pentru a satisface nevoia și setea de comunicații a persoanelor particulare, a indivizilor singulari. Resursele alocate asigură:

- libertatea și independența legăturilor față de oră, anotimp, amplasament, granițe și mijloace oficiale de comunicații;
- aparatura este de regulă relativ ieftină și modestă, portabilă, mică consumatoare de energie în comparație cu performanțele realizate;
- informațiile transmise pe acest canal sunt întotdeauna actuale, interesante și chiar dacă sunt relativ limitate în conținut de către administrațiile de telecomunicații, satisfac pe deplin pretențiile radioamatorilor, cel puțin în domeniul tehnic și al performanțelor comunicaționale.
- canalele de comunicație, în spectrul de frecvențe alocat, benzile serviciului de amator, în mare măsură în frecvențe armonice de la câteva sute de kHz la câteva sute de GHz, oferă o mare elasticitate și multiple posibilități de experimentare, o infinitate de probleme tehnice de rezolvat, activități permanente de căutare și perfecționare.

Putem considera cel mai frumos dar, cea mai minunată concesie, pe care societatea în marile nevoi de comunicație ale epocii moderne a făcut-o radioamatorilor, alocarea benzilor radio de folosință exclusivă sau partajată.

Existența radioamatorismului, ca parte componentă a ramurii celei mai dinamice și celei mai implicate în dezvoltarea civilizației umane, ramură polarizată în jurul dipolului INFORMAȚIE – COMUNICAȚIE, îi conferă acestuia vigoarea, dinamismul și tinerețea permanentă.

Radioamatorii au contribuit și contribuie în continuare, animați de dorința permanentă de comunicare, la dezvoltarea acestei infrastructuri, a rețelei pe care se vehiculează informații indispensabile funcționării societății.

În acest context putem consemna în cuvinte spuse cu mult timp în urmă, aspectele incipiente ale fenomenului de “globalizare” în comunicațiile radio de amator. Iată ce scria cu nostalgie YR5VV – Valeriu Vasilescu în publicația “Radio ‘44” apărută puțin după al 2-lea război mondial, perioadă în care serviciul de radioamator a fost întrerupt și interzis.

” Contează faptul că printr-un mic post construit de tine și care deseori consumă mai puțin decât becul electric care îți luminează camera, te faci auzit în alte continente și porțile eterului îți sunt larg deschise spre necunoscut! Este ceva magic și nimeni nu poate simți încântarea pe care o cunoaște amatorul care din vârful manipulatorului său poate convorbi cu prieteni de la distanțe enorme, pe care nu i-a văzut niciodată și a căror existență nu ar fi bănuț-o nicidecum. Câți dintre vechii amatori nu visează cu nostalgie spre clipele când cu ferestrele larg deschise, sub razele lunii lansau CQ, la care, după cum trecea timpul și se schimba propagarea defilau prin “Log Book” toate continentele. Pe la 6 seara începeau “africani” pe 20m, imediat ce se termina propagarea spre Asia. La 8 începeau americanii, pentru ca pe la 10 – 11 să apară sud-americanii iar spre ziuă pe la 5 – 6, după ce se termina cu californienii, să apară Australia...”

Ce exemplu mai elocvent de “globalizare” în sensul bun al comunicațiilor personale se poate da?

Azi în prima decadă a mileniului III, pe lângă păstrarea sistemelor clasice de comunicații practicate în serviciul de amator, evoluția tehnologică face posibilă abordarea unor sisteme de aplicații complexe legate de: radio comunicațiile digitale.

Domeniu modern dar și tradițional în același timp. Tradițional, întrucât comunicații digitale putem spune că făceau și cei care încă din secolul XIX utilizând acel cod redondant, neuniform, dar longeviv, care este alfabetul Morse. Comunicații digitale făcea și prof. Dragomir Hurmuzescu la Universitatea din Iași în primii ani de după 1900, sau tânărul Emil Giurgea care la Paris, în 1911, din puținii bani pe care-i avea ca student, cumpăra componente pentru a monta o stație de emisie în laboratorul propriu din comuna Roșu de lângă București.

TFF “telegrafia fără fir”, folosea atunci emițătoare cu scânteii și reprezenta o noutate a vremii. Apar tuburile electronice, iar comunicații digitale va face și ing. Paul Popescu Mălăești care în 1926 realiza primele emisiuni și legături ca radioamator folosind alfabetul Morse și indicativul BR5AA, adică “Balcani România 5 AA”, sau ing. Nicolae Lupaș care în 1927 transmitea de la redacția revistei Radio Român (prima revistă de radio din România) folosind indicativele: ER5AB și ER5RR, adică Europa România 5.

Radioamatorii români le utilizează astăzi pentru a scoate, cu ajutorul tehnicilor moderne DSP și al calculatoarelor, semnalele de sub zgomot în banda de 136 kHz, pentru a recepționa semnalele reflectate de suprafața lunii sau de urmele de meteoriți, dar și pentru a mări viteza și precizia mesajelor în unde scurte, ultrascurte sau microunde. Evoluția mereu ascendentă a electronicii și radiocomunicațiilor se regăsește în zilele noastre cel mai bine în dezvoltarea și diversificarea comunicațiilor digitale.

Lucrarea de față, scrisă cu pasiune, generozitate și mult talent, de cunoscutul radioamator Cristian Colanți YO4UQ, constituie o adevărată enciclopedie în domeniu. Sunt prezentate în evoluția lor, aproape toate modulele și tipurile de emisiuni digitale utilizate de radioamatori sau chiar de profesioniști. Transmișiile RTTY (Radio tele type writer) sau varianta modernă MMTTY cu modulele lor de lucru (Baudot, FSK, etc) își găsesc o tratare corespunzătoare în lucrare. La fel transmișiile AMTOR, PACTOR, Clover, G-Tor (emisiune utilizată în misiunile Voyager) sau Packet Radio.

Scopurile urmărite permanent de radioamatori au fost creșterea vitezei și a cantității de informație transmisă, eliminarea erorilor și utilizarea cât mai eficientă a canalelor de comunicație. Probleme deosebite la care s-au căutat și găsit soluții în timp au fost: defazajele, fadingul și perturbațiile din unde scurte sau trimiterea unor mesaje la adrese fixe în unde ultrascurte.

Un moment de cotitură în dezvoltarea acestui tip de comunicații a fost apariția calculatoarelor și mai ales a plăcilor de sunet. Au putut apare astfel noi moduri și tipuri de comunicații digitale cum sunt: PSK31, MFSK, MT63, cu modulații BPSK, QPSK, OFDM, etc. Simbioza radio - Internet cu Echo-link și VoIP, constituie un domeniu nou, actual cu perspective deosebite de dezvoltare. De asemeni Rețelele Multimedia de Mare Viteză în benzile de 2,4GHz (IEEE 802.11b), sau poate nu peste mult timp în 5,7GHz, vor constitui preocupările viitoare ale radioamatorilor în competiție cu o societate bazată pe tehnologia informației și comunicații, IT&C.

Autorul lucrării de față, folosind o bibliografie impresionantă dar și posedând un talent pedagogic de excepție, reușește să explice fenomenele, să prezinte modulele de utilizare, adugând pe alocuri schemele electrice ale celor mai performante modemuri sau circuite de interfață între stațiile radio și calculatoarele PC posibil a fi realizate de către radioamatori.

Deși gândită inițial pentru a fi folosită de radioamatori, prin conținutul ultimelor capitole care tratează comunicațiile radio “spread spectrum”, lucrarea se adresează și altor categorii de specialiști, celor ce proiectează sau utilizează rețele sau sisteme de comunicații digitale.

Serviciul de radioamator recunoscut atât mondial cât și în România ca serviciu de utilitate publică, prin activitățile individuale și colective ale membrilor săi, își va aduce în continuare contribuția la evoluția tehnică, morală și educațională în societatea contemporană.

Motto-ul care a stat și stă la baza radioamatorismului este “PASIUNEA ȘI PRIETENIA”. Fără aceste noțiuni el nu ar fi posibil.

Federația Română de Radioamatorism

Secretar General,
Ing. Vasile Ciobăniță - YO3APG

Prefață,

Deschiderea deceniului '90, ultima decadă înaintea mileniului al III - lea, către sisteme de comunicație globală în care comunicațiile digitale au avut un cuvânt din ce în ce mai greu, a atras după sine modernizarea cunoștințelor, conceptelor, echipamentelor și comportamentului "prietenilor fără frontiere" care au fost întotdeauna radioamatorii.

Vâltoarea evenimentelor din ultimul deceniu care au marcat profunde schimbări sociale, economice, de preocupări și mentalități au adus și o avalanșă de informații relevante privind evoluția pe plan mondial în domeniul comunicațiilor digitale.

Tehnica de calcul a devenit omniprezentă și în multe cazuri la dispoziția radioamatorilor. Calculatoarele personale PC atașate stațiilor de radiocomunicații evoluează încet dar sigur către cucerirea definitivă a spațiului comunicațiilor digitale.

Pentru mai vechii și mai noii veniți în marea familie a radioamatorilor, care în modestele dar neobositele lor căutări își aduc contribuția la evoluția domeniului radiocomunicațiilor, ne-am gândit că ar putea fi utilă o prezentare sistematică și cât mai aproape de preocupările actuale pentru istoria, evoluția și nivelul atins în domeniul comunicațiilor digitale pentru radioamatori.

Numărul redus de publicații de specialitate, nivelul relativ înalt de cunoștințe presupus de comunicațiile digitale, echipamentele costisitoare și până mai deunăzii inaccesibile, au făcut ca acest domeniu să fie încă relativ puțin abordat și numai pe secțiuni înguste fără a se putea oferi o privire și o orientare de ansamblu asupra complexului de metode și tehnici utilizate.

Prietenia și încrederea, îndemnurile și încurajările colegilor de hobby, m-au determinat să încerc prezentarea la un nivel de accesibilitate și înțelegere cât mai larg a problematicii ridicată de comunicațiile digitale. Este oferită puțină teorie, pentru fundamentarea principiilor de funcționare, câteva elemente de hardware care domină comunicațiile digitale în acest segment al comunicațiilor din serviciul de amator și multă practică software cu privire la descrierea funcționării, instalarea și operarea programelor specifice modurilor digitale nou apărute.

Lucrarea încearcă să armonizeze dorințele de cunoaștere cu o expunere accesibilă unor categorii cât mai largi de utilizatori. Cartea se adresează deopotrivă tinerilor dar și celor mai în vârstă, radioamatori sau chiar profesioniști, propunându-și o trecere în revistă atât a unor aspecte teoretice de bază din comunicațiile radio dar mai cu seamă evoluțiilor tehnologice cu care se confruntă dipolul INFORMAȚIE – COMUNICAȚIE.

Departate de a mai fi un „hobby”, în sensul strict al cuvântului, radioamatorismul zilelor de azi dar mai cu seamă al celor de mâine va fi din ce în ce mai complex, mai tehnologizat și mai informatizat, aducând un plus de exercițiu intelectual celor pasionați. Diferențele dintre distracție, performanță și profesionalism încep să se estompeze aducând de fapt un sentiment de satisfacție globală pentru o întâlnire pe calea undelor cu persoane și prieteni de pretutindeni indiferent de banda de frecvențe sau sistemul de lucru adoptat. Libertatea de a experimenta, inițiativa și imaginația au fost motorul acestei dezvoltări care continuă și astăzi.

Dacă am reușit sau nu rămâne să judecați dumneavoastră și să încercați în continuare să veniți cu amendamentele și completările necesare. Într-o lume a comunicațiilor într-o permanentă evoluție și modernizare, ceea ce prezentăm azi mâine s-ar putea să fie depășit.

De aceea cu atât mai dificilă și plină de riscuri de a fi criticabilă mi se pare această încercare. În speranța că totuși ea își va aduce o modestă contribuție la cultura tehnică a celor cărora le este adresată, recomandăm cititorilor perseverență, răbdare și înțelegere în parcurgerea unui domeniu destul de dificil și arid prin noutatea și multitudinea noțiunilor noi pe care le vehiculează. Se încearcă reamintirea unor noțiuni de bază, fundamentale în comunicațiile radio și în cele digitale. În fiecare capitol se încearcă să se prezinte câte un mod de lucru, un tip de emisiune, care să aibă în el puțină istorie, câteva jaloane de evoluție și nu în ultimul rând descrierea funcționării cu instrumentele moderne ale tehnologiilor hardware și software actuale. Din păcate, nu este posibilă evoluția, perfecționarea, fără efort și muncă perseverentă.

Rămâne actual și permanent valabil, dictonul latin:

" Non scholae, sed vitae dicimus. " - " Nu învățăm pentru școală ci pentru viață "

Cu cele mai bune sentimente și nelipsitele 73's !

Autorul

Introducere

1. Noțiuni generale despre sistemele de telecomunicații

1.1. Schema unei legături de telecomunicații

1.2. Transmisiuni simultane

2. Tipuri de semnale și circuite

2.1. Semnale

2.2. Circuite

2.3. Reprezentarea semnalelor

3. Procesarea semnalelor în echipamentele de telecomunicații

3.1. Modulația

3.1.1. Modulația cu purtător sinusoidal

3.1.2. Modulația cu purtător în impulsuri

3.2. Amplificarea și atenuarea

3.2.1. Amplificatoarele

3.2.2. Atenuatoarele

3.3. Filtrarea semnalelor. Filtre

3.4. Acumularea

INTRODUCERE

Societatea modernă este o societate informatizată. Toate laturile activității umane sunt condiționate de cantitatea de informație primită sau produsă. Ca urmare a acestei situații, ultimele două decenii ale secolului XX dar mai ales în primul al mileniului III, sunt marcate de dezvoltarea explozivă a sistemelor informaționale.

Aceste sisteme au două componente esențiale: calculatoarele (mijloacele de prelucrarea informațiilor) și

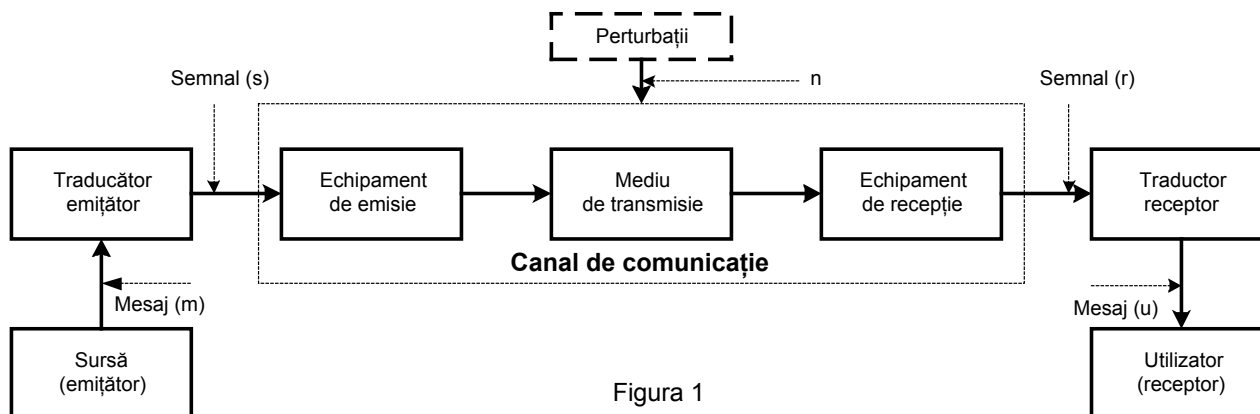


Figura 1

comunicațiile (care vehiculează informațiile). Acronimul **IT&C** – Information Technology and Communication – sintetizează excelent consolidarea dipolului Informație – Comunicație ca unul din principalii vectori ai dezvoltării lumii moderne.

Termenul de comunicație se referă la schimbul de informații între doi interlocutori (persoane sau echipamente). Dacă acest schimb de informații se face la distanță și implică utilizarea unor echipamente speciale, atunci este vorba de telecomunicații. Telecomunicațiile se ocupă cu transmiterea mesajelor între producătorii de informație și utilizatori.

Situația actuală în domeniul telecomunicațiilor este caracterizată de următoarele tendințe:

- dezvoltarea sistemelor de comunicație și de transmisiuni digitale;
- evoluția rețelelor de telecomunicații spre rețele digitale cu servicii integrate (SDH, ATM, TCP/IP);
- globalizarea rețelelor (Internet);
- creșterea explozivă a volumului de informații vehiculate;
- diversificarea serviciilor cerute de utilizatorii sistemelor de telecomunicații (voce; date; video).

Dezvoltarea rețelei de telecomunicații este determinată de creșterea cerințelor pentru servicii clasice (telefon, telegraf, telex, etc.) și de apariția unor cerințe pentru servicii noi, legate în special de dezvoltarea sistemelor informaționale și de necesitatea interconectării calculatoarelor și a rețelelor de calculatoare. Ea a devenit posibilă datorită progreselor înregistrate în trei domenii ale tehnicii:

- microelectronica;
- digitalizarea transmisiei și comutației;

- desfășurarea rapidă a rețelelor bazate pe fibre optice, rețele radio de mare capacitate și pe sateliți, care au antrenat schimbări în tehnologiile de transmisie.

1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE SISTEMELE DE TELECOMUNICAȚII

Informația reprezintă un mesaj care aduce o precizare într-o problemă care prezintă un anumit grad de incertitudine. Rolul unui sistem de telecomunicații este de a transmite informații produse de o sursă (emițător), către un utilizator (receptor).

1.1. Schema unei legături de telecomunicații

Modelul simplificat al unei legături este reprezentat în figura 1. Informația produsă de sursă, sub forma mesajului m , este transformată de traductorul de emisie (microfon, cameră video, generator de text, etc.) într-un semnal electric s .

Semnalul s este în continuare prelucrat în echipamentul de emisie, pentru a-l face apt de a fi transmis prin mediul de transmisie (cablu metalic, fibră optică, spațiul atmosferic și / sau extraatmosferic).

Echipamentul de recepție extrage din mediul de transmisie semnalul r . Acest semnal reprezintă o combinație între semnalul emis s și perturbațiile n care afectează canalul de transmisie.

Echipamentul de emisie, mediul de transmisie și echipamentul de recepție formează canalul de telecomunicație.

Traductorul de recepție (difuzor, tub cinescop, imprimantă) transformă semnalul electric r în mesajul dorit, u .

În cazul ideal este valabilă relația $m \equiv u$, adică mesajul recepționat este identic cu cel emis. În realitate, există o relație de forma $u = f(m)$, unde f este o funcție cunoscută.

- **Echipamentul de emisie** conține două blocuri funcționale principale: codorul și modulatorul.

Codorul, utilizat numai în cazul semnalelor discrete, este un ansamblu de circuite electronice care adaptează sursa la canalul de transmisie în scopul utilizării optime a acestuia și pentru a diminua probabilitatea de apariție a erorilor în timpul transmisiei.

Modulatorul este un circuit de prelucrare cu ajutorul căruia semnalul s modifică parametrii unei oscilații de frecvență mare numită purtătoare.

Pe parcursul propagării prin mediul de transmisie, semnalul s suferă o atenuare. Atenuarea sa este dependentă de natura mediului de transmisie și este cu atât mai mare cu cât distanța este mai mare.

În plus, așa cum s-a spus deja, mediul de transmisie introduce perturbații („zgomot”). Pentru ca informația primită de receptor să rămână inteligibilă, raportul dintre nivelul semnalului util și nivelul semnalelor perturbatoare nu este permis să scadă sub o anumită valoare. Îndeplinirea acestei condiții ar presupune puteri foarte mari de emisie.

Semnalele de frecvență foarte mare se propagă însă cu pierderi foarte mici. Ca urmare, pentru acoperirea unei distanțe de transmisie cât mai mari cu o putere de emisie cât mai mică s-a recurs la „artificial” modulației: semnalul s modulează un semnal de frecvență foarte mare, făcându-l „purtătorul” propriilor sale caracteristici.

Pentru fiecare mediu de transmisie există o bandă de frecvență optimă pentru care propagarea se realizează cu cele mai reduse atenuări. Frecvența semnalului purtător se alege în consecință.

Pot fi date două exemple privind atenuările de canal funcție de mediul de transmisie și dependența de parametrii purtătoarei.

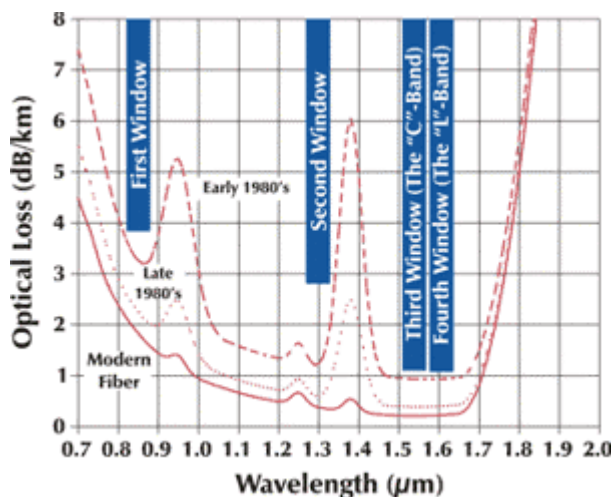
Atenuarea undelor radio de frecvențe foarte mari (GHz), în mediul liber, funcție de frecvență și de distanță.

$$L_p = 32,4 + 20 \log(F_{\text{MHz}}) + 20 \log(D_{\text{km}}) \text{ în [dB]}$$

Pentru 2,4 GHz, frecvență care prezintă un interes major pentru serviciul de amator, formula devine:

$$L_p = 100 + 20 \log(D_{\text{km}}) \text{ în [dB]}$$

Curba de atenuare și ferestrele optime de lungime de undă pentru fibrele optice se pot vedea în figura alăturată. Atenuarea mai mică pentru cele 3 lungimi de undă de 850nm, 1300nm și 1500nm. La atenuări mai mici distanțele de propagare sunt mai mari.



- **Echipamentul de recepție** asigură amplificarea, demodularea (detectarea) și decodarea semnalului transmis prin canalul de comunicație. Acest echipament trebuie să asigure, printr-o prelucrare adecvată a semnalului recepționat, regenerarea semnalului s într-o formă cât mai apropiată de cea originală.

Perturbațiile care afectează semnalul vehiculat pe canalul de transmisie sunt de două tipuri:

- distorsiuni, produse de semnale deterministe, care provoacă sistematic un anumit fel de modificări ale semnalului util;
- zgomote – semnale aleatoare – care se compun cu semnalul util provocându-i modificări imprevizibile și se recepționează odată cu acesta.

1.2. Transmisiuni simultane

Transmisia simultană a mai multor mesaje se realizează cu ajutorul sistemelor de transmisie pe mai multe canale, în care mai multe surse și mai mulți utilizatori sunt conectați printr-o singură linie fizică. În figura 2 este prezentată structura unui asemenea sistem. Sursele de informații $S_1, S_2 \dots S_n$, sunt conectate prin multiplexorul MUX la linia (fizică) de telecomunicații. La capătul celălalt al liniei există un demultiplexor, DMUX, la care sunt conectați utilizatorii $U_1, U_2 \dots U_n$.

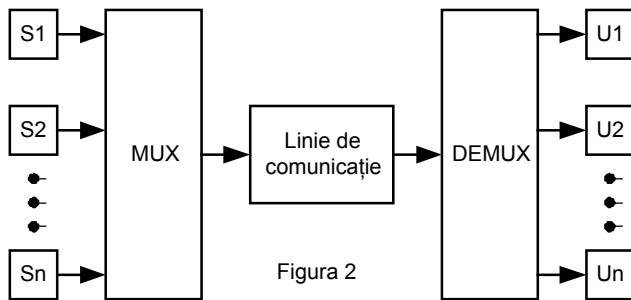


Figura 2

transmite informații către unul sau mai mulți utilizatori, fără posibilitatea de a primi informații pe aceeași legătură de la utilizatori.

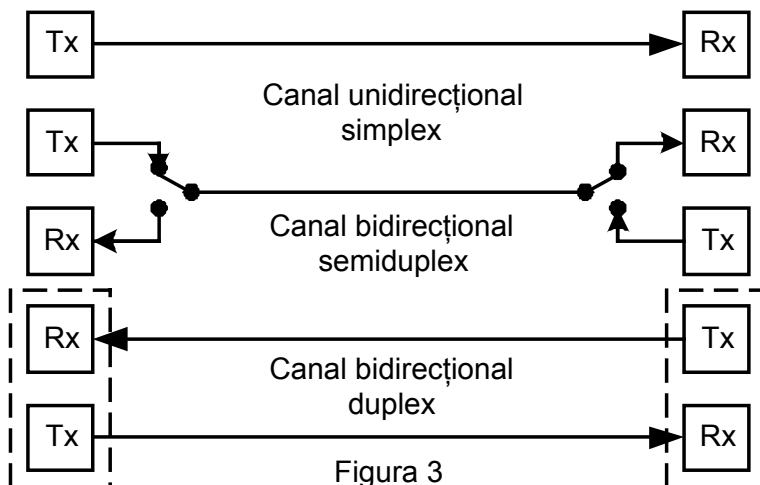


Figura 3

Modul de operare duplex permite o comunicație bidirecțională simultană, dar necesită două canale separate: câte un canal pentru fiecare sens de transmisie (fig. 3c). Este modul de operare cel mai scump, dar este eficient și comod.

2. TIPURI DE SEMNALE ȘI CIRCUITE

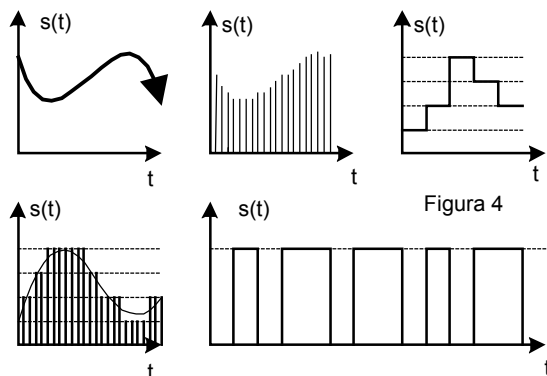


Figura 4

electrice. Semnalele pot fi descrise prin funcții de timp.

- **Comunicația simplex.** În modelul din figura 3a semnalele sunt transmise într-un singur sens. Informația circulă de la sursă (T_x) spre utilizator (R_x). Acesta este cazul cel mai simplu de comunicații între două puncte.

Modul de comunicație prezentat în figura 3a se numește comunicație simplex. El necesită un echipament simplu, dar are posibilități limitate. Este cazul comunicațiilor de tip difuziune, în care o sursă

Comunicația bidirecțională. În sistemele reale (exceptând anumite situații), informația trebuie să circule în ambele sensuri, deci se impune asigurarea condițiilor pentru desfășurarea unui dialog între două puncte. Posibilitatea desfășurării unui dialog (transmiterea de informații în ambele sensuri) este asigurată în comunicațiile bidirecționale.

Există două variante de comunicații bidirecționale:

- modul semiduplex (half duplex)
- modul duplex (full duplex).

Modul de operare semiduplex (fig. 3b) necesită un canal bidirecțional, care este utilizat alternativ pentru a transmite când într-un sens, când în celălalt sens.

Schema structurală din figura 1 nu oferă nici un fel de informații despre tipul semnalelor utilizate pentru transmiterea mesajelor sau despre structura blocurilor componente ale sistemului. Vom lămurii aceste probleme în cele ce urmează.

2.1. Semnale

Suportul mesajului în sistemele de telecomunicații este semnalul electric. Traductorul de la emisie transformă variațiile de intensitate sonoră, luminoasă etc. în variații proporționale ale unei mărimi

Semnalele utilizate în sistemele de telecomunicație pot fi împărțite în două clase:

- semnale continue (cu variație continuă în timp), numite și semnale analogice (fig. 4a);
- semnale discontinue (discrete), care la rândul lor pot fi:
 - semnale cuantificate în timp (eșantionate) (fig. 4b);
 - semnale continue cuantificate în nivel (fig. 4c);
 - semnale cuantificate în nivel și eșantionate (fig. 4d);
 - semnale digitale (fig. 4e).

Amplitudinea semnalelor analogice poate lua orice valoare într-un domeniu dat (proporțională cu valoarea mesajului). Amplitudinea semnalelor eșantionate pot lua orice valoare în intervalul de valori în care sunt definite, dar numai în anumite momente de timp, în rest, au valoarea zero.

Amplitudinile semnalelor cuantificate în nivel pot lua anumite valori într-un domeniu dat.

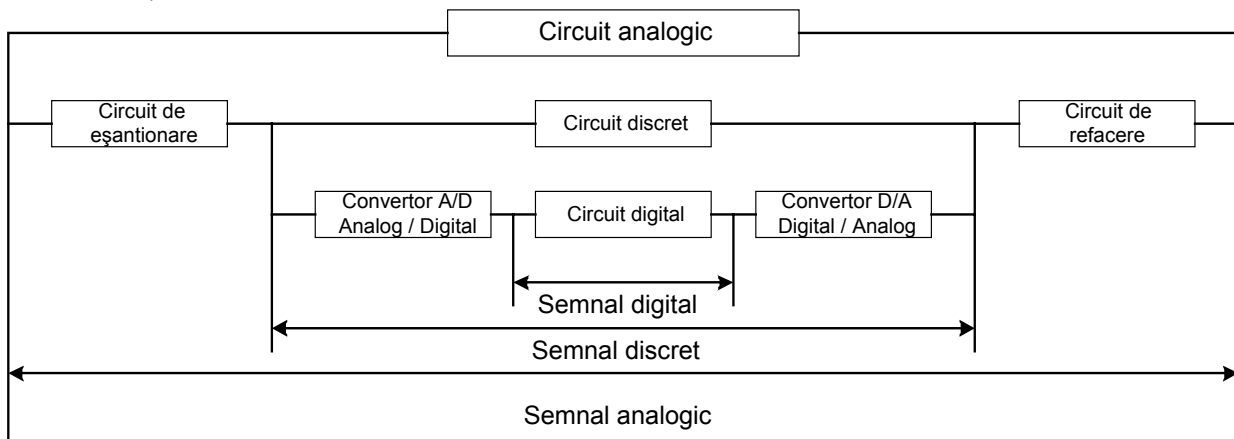
Amplitudinile semnalelor eșantionate și cuantificate pot avea numai anumite valori într-un domeniu (pe nivelurile prestabilite) și numai la anumite momente de timp; în rest aceste amplitudini au valoarea zero.

Semnalele digitale sunt caracterizate prin două niveluri posibile ale amplitudinii, denumite nivel „1” și nivel „0”.

Observație. În primele patru cazuri, mesajul este transpus, cu exactitate mai mare sau mai mică (așa cum se observă în fig. 4), în valori de amplitudine ale semnalului electric. În ultimul caz, frecvența sau durata impulsurilor de amplitudine fixă sunt cele care „transcriu” mesajul.

2.2. Circuite

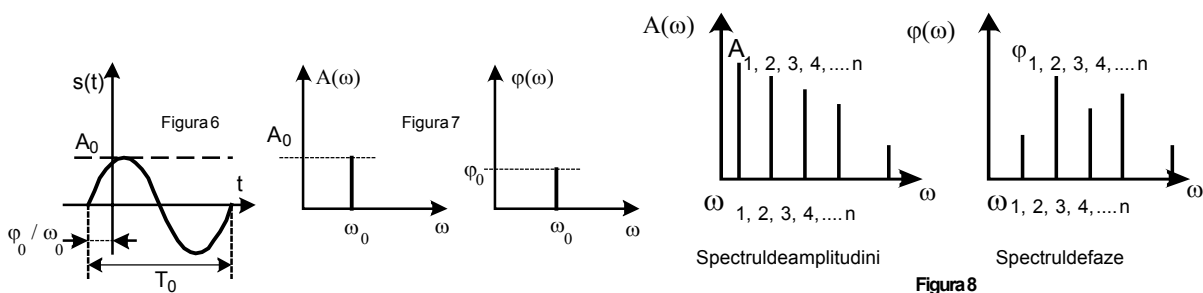
Fiecare dintre aceste tipuri de semnale este generat și prelucrat de circuite specifice. Relațiile dintre semnale și circuitele corespunzătoare sunt puse în evidență în figura 5. (Schema din figura 5 nu este o schemă reală, ci doar de interes didactic!)



Față de situația transmisiunilor cu semnale analogice, când prelucrarea are loc într-un circuit analogic apar:

- Dacă transmisiunea se realizează cu semnale discrete sunt necesare două circuite suplimentare, unul la emisie, pentru eșantionare / cuantificare în nivel, și altul la recepție, pentru restaurarea semnalului continuu; în locul circuitului analogic este utilizat un circuit discret. Circuit discret este un circuit care prelucrează semnale discrete, cu amplitudini arbitrare, într-un domeniu dat.
- Dacă transmisiunea se realizează cu semnale digitale, sunt necesare un circuit digital și de asemenea două circuite suplimentare:
 - unul pentru conversia analog-digitală, adică pentru cuantizarea și codarea digitală a semnalului la intrarea circuitului digital;
 - altul, pentru conversia digital - analogică la ieșirea circuitului.

Aria utilizării semnalelor digitale în domeniul telecomunicațiilor este în continuă extindere. Aceasta se datorează nu numai avantajelor pe care metoda le oferă, ci și posibilităților oferite de dezvoltarea microelectronicii.



2.3. Reprezentarea semnalelor

Orice semnal poate fi caracterizat prin două reprezentări:

- reprezentare în domeniul timp (forma de undă);
- reprezentare în domeniul frecvență (spectrul de frecvențe).

- **Semnale pur sinusoidale.** Un asemenea semnal se exprimă printr-o relație de forma:

$$s(t) = A_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0), \text{ unde:}$$

A_0 – este amplitudinea maximă a semnalului

ω_0 -- frecvența unghiulară (pulsăția) a semnalului:

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi / T_0$$

f_0 fiind frecvența semnalului, iar T_0 perioada lui;

φ_0 - faza inițială.

Forma de undă se prezintă ca în figura 6.

Pentru reprezentarea în domeniul frecvență, pulsăția ω_0 devine variabilă independentă (fig.7)

- **Semnale complexe.** În teoria semnalelor se demonstrează că orice semnal care nu este pur sinusoidal poate fi exprimat ca o sumă de semnale sinusoidale:

$$s(t) = \sum A_n \sin(\omega_n t + \varphi_n),$$

ale căror frecvențe sunt multipli ai frecvenței f_1 (n este număr întreg!), numită frecvență fundamentală.

Diagramele spectrale de amplitudini și faze pentru un semnal oarecare sunt reprezentate în figura 8. Fiecărei componente sinusoidale a semnalului (fiecarei „armonici”) îi corespunde câte o linie spectrală în cele două diagrame. Lungimile liniilor spectrale sunt proporționale cu amplitudinile și cu fazele armonicilor corespunzătoare.

3. PROCESAREA SEMNALELOR ÎN ECHIPAMENTELE DE TELECOMUNICAȚII

- Pe baza caracteristicilor, funcție de timp și funcție de frecvență, pot fi definite următoarele proprietăți generale ale semnalului:

- durata semnalului, T_s ;
- lărgimea de bandă a spectrului B_s , dependentă de numărul de armonici din structura semnalului; cu cât forma caracteristicii în funcție de timp a unui semnal este mai diferită de o sinusoidă, cu atât el conține mai multe componente armonice. (Un semnal dreptunghiular are un număr infinit de armonici !)
- raportul semnal / zgomot, H_s , definit ca logaritmul raportului dintre puterea medie a semnalului și puterea medie a zgomotului de care este afectat:

$$H_s = \log(P_s / P_{zg})$$

Produsul celor trei mărimi definește volumul semnalului a cărui transmisiune trebuie asigurată:

$$V_s = T_s B_s H_s$$

În acest context, volumul semnalului este o mărime „geometrică”. El nu se referă la nivelul semnalului.

- **Mărimile caracteristice canalului de telecomunicații.** Calitatea comunicației este în bună măsură dependentă de canalul de telecomunicații, și anume de:

- timpul în care transmite semnalul, T_c ;
- banda de trecere a canalului, B_c ;
- gama dinamică a semnalelor pe care le poate transmite, H_c (acest parametru este determinat, ca și B_c , de echipamentele care intră în structura canalului). Gama dinamică: ecartul dintre puterea maximă admisă de echipamente și puterea minimă corespunzătoare pragului de sensibilitate.

Capacitatea canalului de telecomunicații este de produsul celor trei mărimi :

$$V_c = T_c B_c H_c.$$

Caracteristicile canalului trebuie să fie superioare celor ale semnalului, pentru ca transmisiunea să nu fie afectată de distorsiuni.

Dacă această condiție nu este îndeplinită, dar este satisfăcută relația $V_s \leq V_c$, atunci transmiterea semnalului este posibilă după o adaptare corespunzătoare a semnalului la caracteristicile canalului. Adaptarea înseamnă modificarea volumului semnalului prin diverse metode de prelucrare (procesare) a acestuia.

Dacă $V_s \geq V_c$, atunci prin transmiterea semnalului are loc o pierdere de informație.

Transformările uzuale la care sunt supuse semnalele în echipamentele de telecomunicații sunt:

- modulația;

- amplificarea / atenuarea;
- filtrarea;
- acumularea;
- codarea/decodarea.

Ele vor fi explicate pe scurt în cele ce urmează. Vor fi prezentate de asemenea și câteva aspecte ale generării semnalelor folosite ca purtători în procesul de modulație sau ca impulsuri de tact în comunicațiile digitale.

3.1. Modulația

Canalele de telecomunicații pot avea ca suport fizic:

- fire conductoare (aeriene sau cabluri telefonice, coaxiale, UTP, etc);
- fibre optice;
- canal optic în spațiul liber – transmisiuni în infraroșu;
- canal radio.

Pentru utilizarea eficientă a canalelor de comunicație, la realizarea sistemelor de telecomunicație se au în vedere două cerințe principale:

- acoperirea unei distanțe date între sursă și utilizator, cu un consum de putere cât mai mic în echipamentele de emisie;

Fiecare tip de linie fizică este caracterizată printr-o bandă de frecvențe optimă (semnalele transmise în această bandă se propagă cu cele mai mici atenuări). Deoarece prin transpunerea mesajelor în semnale electrice rezultă în general semnale care nu au spectrul în banda canalului de transmisie, este necesară prelucrarea semnalului pentru a satisface această cerință. În această situație, pierderile pe canal sunt atât de mari încât fac transmisia imposibilă la valori acceptabile ale puterii.

- transmiterea simultană pe o linie de comunicație a cât mai multe semnale (multiplexare), adică realizarea a cât mai multor comunicații pe același circuit fizic.

Ambele cerințe pot fi satisfăcute prin modulația semnalelor.

Prin modulație se deplasează spectrul semnalului util în domeniul de frecvențe optim pentru propagare al circuitelor fizice.

Semnalele care intervin în procesul de modulație sunt:

- semnalul $s(t)$ care poartă mesajul, denumit *semnal modulator*;
- semnalul $p(t)$ asupra căruia se transferă informația, denumit *purtător*;
- *semnalul modulat* $s_M(t)$, rezultat din acțiunea semnalului modulator asupra purtătorului.

Modulația (deci transferul de informație) constă în modificarea unui parametru (amplitudine, frecvență, fază, durată, etc.) al purtătorului $p(t)$ de către semnalul modulator $s(t)$.

În funcție de forma de undă a semnalului purtător, se pot deosebi următoarele tipuri de modulație:

- modulație cu purtător sinusoidal;
- modulație cu purtător în impulsuri.

3.1.1. Modulația cu purtător sinusoidal

În procesul de modulație se urmărește ca modificarea parametrului purtătorului de către semnalul modulator să aibă loc după o lege liniară. O astfel de dependență asigură la recepție o recuperare simplă a semnalului util din $s_M(t)$ (demodulație):

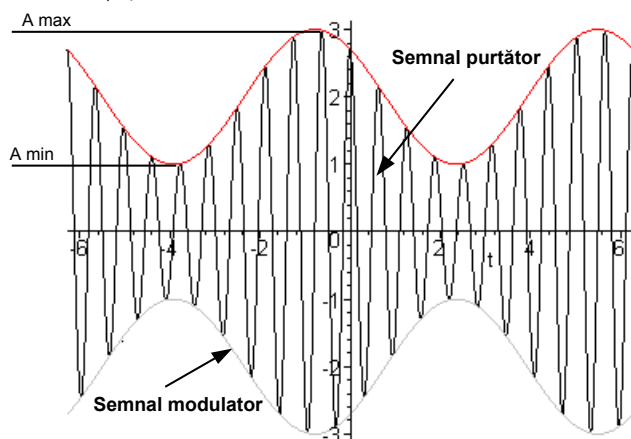


Figura 9 Semnal modulat în amplitudine

- modulație de amplitudine (MA);
- modulație de frecvență (MF);
- modulație de fază (MP).
- sisteme de modulație combinate de tip MA+MP

Modulația de amplitudine este unul dintre primele tipuri de modulație folosite. Echipamentul necesar atât pentru modulație cât și pentru demodulație, este simplu.

În figura 9 sunt prezentate formele de undă ale semnalelor modulator, purtător și modulat pentru cazul în care și *semnalul modulator este pur sinusoidal*.

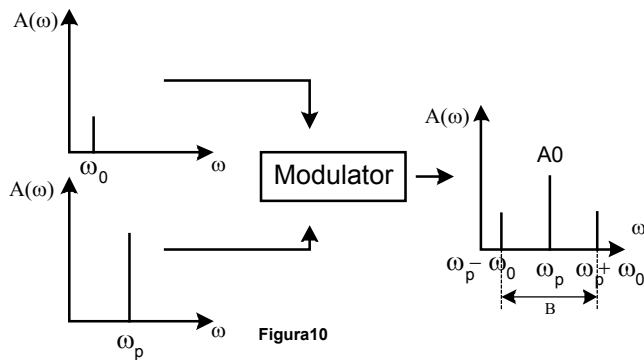


Figura 10

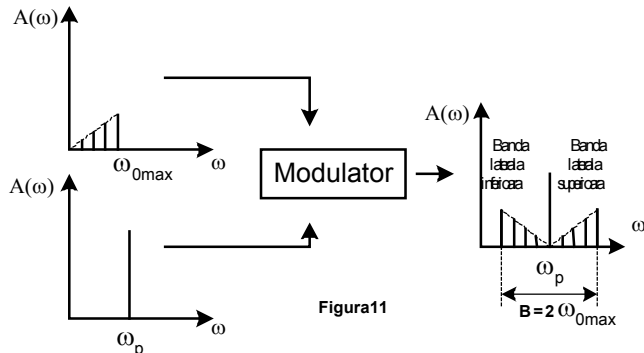


Figura 11

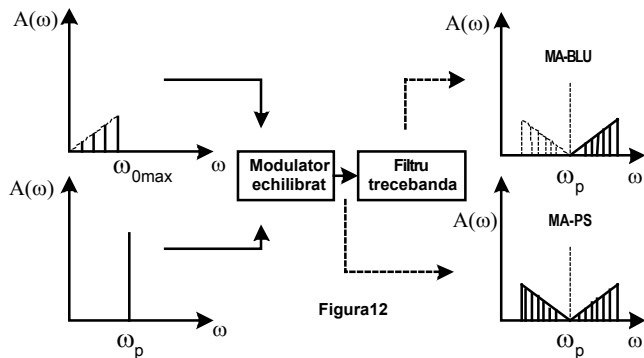


Figura 12

Pentru modulația de amplitudine se definește *gradul de modulație m*:

$$m = \frac{A_M - A_m}{A_M + A_m},$$

unde A_M și A_m sunt amplitudinile maximă și minimă ale semnalului modulat (vezi fig. 9).

Gradul de modulație trebuie să satisfacă relația:

$$m \leq 1,$$

deoarece la *supramodulație* înfășurătoarea semnalului S_M nu mai urmărește semnalul $s(t)$ (prezintă intervale de nivel 0) și aceasta din urmă nu mai poate fi reconstituit prin demodulare.

Calculul arată că dacă purtătorul și semnalul modulator sunt pur sinusoidale semnalul modulat este un semnal complex, cu trei componente sinusoidale, una pe frecvența f_p a purtătorului și cu amplitudinea maximă A_0 a semnalului modulator, a semnalului

modulator și două armonici de amplitudine $\frac{mA_0}{2}$ și având frecvențele $f_p - f_0$, respectiv $f_p + f_0$ (f_0 fiind

frecvența semnalului modulator).

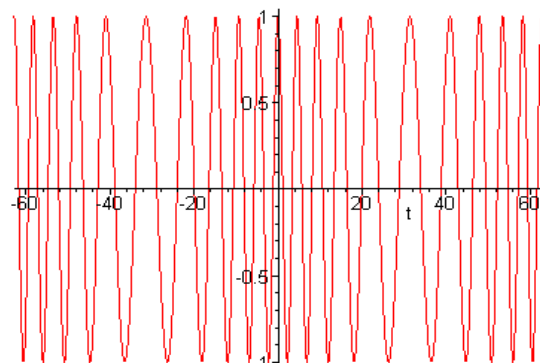
Prin modulația de amplitudine apar deci două componente spectrale de amplitudini egale, dispuse simetric față de purtător. Banda ocupată de semnalul modulat este egală cu dublul frecvenței semnalului modulator $B = 2\omega_0$. În figura 10 sunt reprezentate semnalele s , p și s_M în domeniul frecvență, prin spectrele lor.

Dacă semnalul modulator este un semnal complex (sumă de componente sinusoidale), atunci în locul celor două componente spectrale laterale din figura 10 apar două benzi laterale (banda inferioară și

banda superioară), ca în figura 11. Din cauza apariției celor două benzi laterale, acest tip de modulație se numește *modulație de amplitudine cu două benzi laterale* și este simbolizat prin MA.

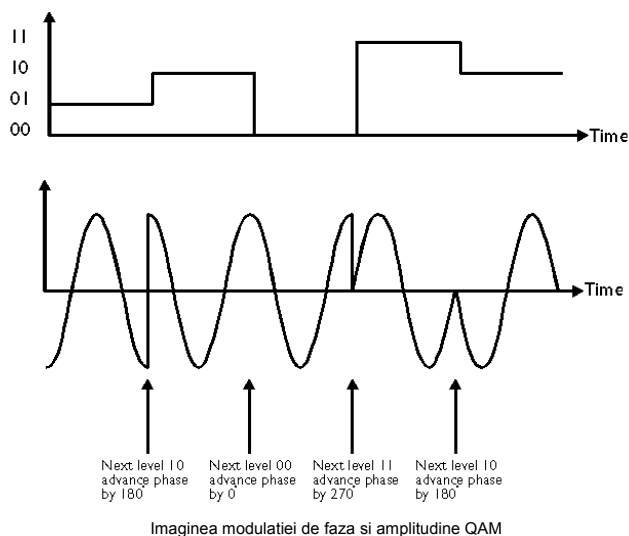
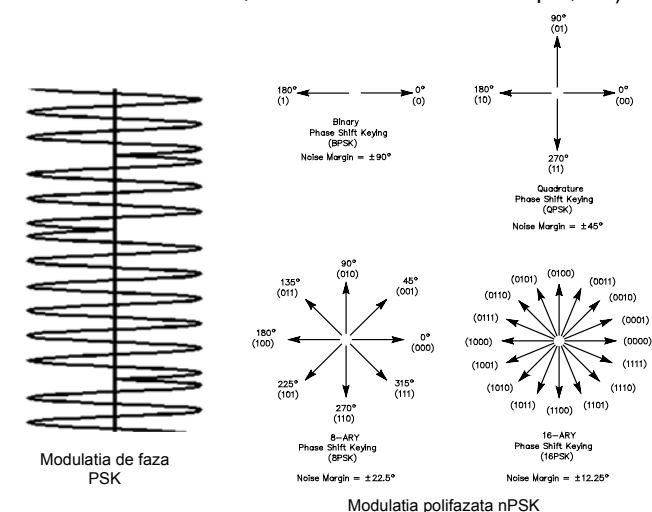
Deși acest tip de modulație necesită echipamente simple pentru modulație și demodulație, el are două dezavantaje: ocupă o bandă de transmisie egală cu dublul benzii utile și consumă o putere suplimentară pentru transmisia purtătorului (care nu conține informație utilă). Aceste dezavantaje sunt înlăturate prin utilizarea modulației de amplitudine cu purtătorul suprimat (MA – PS) și a modulației de amplitudine cu bandă laterală unică (MA – BLU) (fig. 12).

Prin utilizarea MA – PS se face economie de putere de emisie, deoarece nu se mai transmite purtătorul, ci doar cele două benzi laterale. Circuitele de modulație și demodulație sunt însă mai complicate ca la MA (circuite de multiplicare, filtre de bandă și filtre trece-jos). În plus, pentru reconstituirea nedistorsionată a semnalului modulator în echipamentul de recepție, este necesară generarea în echipamentul de recepție a unei oscilații cu frecvența riguros egală cu frecvența purtătorului suprimat la emisie, care servește la translatarea spectrului semnalului util în domeniul de frecvență inițial.



La utilizarea MA-BLU, pe lângă pe lângă economia de putere de emisie se obține și o utilizare mai eficientă a liniei de comunicație, transmisia ocupând o bandă egală cu lărgimea spectrului semnalului util. Circuitele care realizează acest tip de modulație sunt pretențioase și de o mai mare complexitate

(modulatoare echilibrate, filtre cu caracteristică abruptă, etc).



transmiterea semnalului este largă, dar constantă (independent de frecvența semnalului modulator); modulația de frecvență va utiliza mai eficient canalul de comunicație dacă semnalul modulator are un spectru larg;

- în cazul MP banda necesară pentru transmisie depinde de frecvența semnalului modulator este mai mare pentru componentele de frecvență mare); din acest motiv, MP va fi utilizată pentru transmisii cu modemi, pe canale cu bandă de trecere îngustă.

Modulația de fază este utilizată cu precădere la transmisiile de date pe linii analogice și canale radio cu ajutorul modemurilor, deoarece semnalul modulator are un spectru îngust.

Modulațiile polifazate nPSK precum și cele de amplitudine și fază QAM reprezintă forme moderne și performante de modulație utilizate constant pe canalele radio.

Modulațiile polifazate și modulațiile de fază și de amplitudine sunt eficiente din punctul de vedere al parametrului **bit/Hz** pentru transmisia de date.

3.1.2. Modulația cu purtător în impulsuri

Acest tip de modulație utilizează ca purtător un semnal sub formă de impulsuri dreptunghiulare, cu perioadă și amplitudine constante. În funcție de parametrul purtătorului

Modulația de frecvență și de fază. Aceste două tipuri de modulație au fost introduse deoarece semnalele modulate obținute prezintă o mai bună stabilitate la perturbații decât semnalele cu modulație de amplitudine.

Perturbațiile care acționează asupra semnalului în timpul transmisiei afectează în special amplitudinea acestuia. Orice alterare a amplitudinii sub acțiunea perturbațiilor apare ca o modulație în amplitudine suplimentară, ceea ce duce la falsificarea mesajului original.

Prin modulația de frecvență (MF) semnalul modulator modifică frecvența instantanee a purtătorului iar prin modulația de fază (MP) - modifică faza instantanee.

Pentru modulația de frecvență se definește deviația de frecvență și frecvența purtătorului nedomulat).

În urma analizei semnalelor MF și MP (analiză care necesită un aparat matematic superior, rezultă câteva concluzii:

- banda de frecvență ocupată de spectrele semnalelor MF și MP este mai mare decât cea a semnalelor MA, ceea ce înseamnă o utilizare mai puțin economică a canalului;
- în cazul MF banda necesară pentru

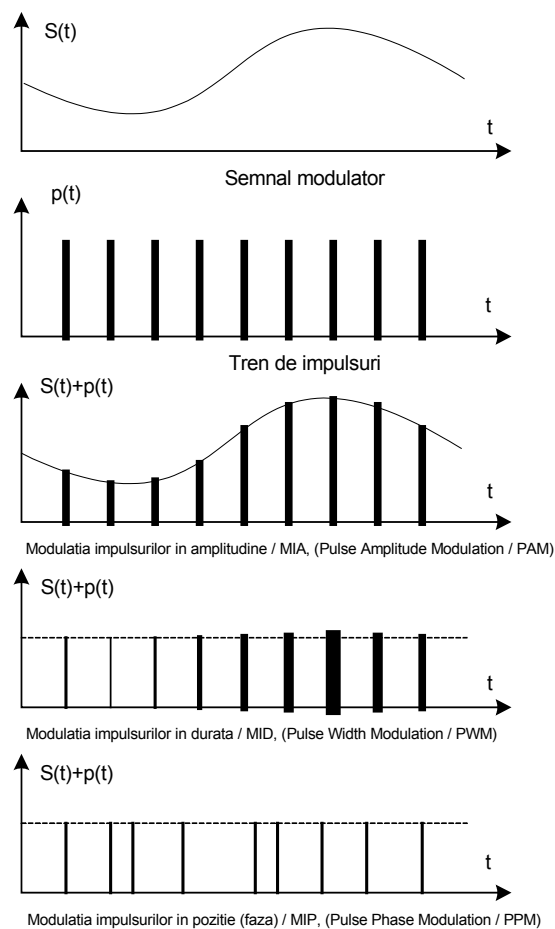


Figura 14

care este modificat de semnalul modulator, există următoarele tipuri de modulație:

- modulația impulsurilor în amplitudine (MIA);
- modulația impulsurilor în durată (MID);
- modulația impulsurilor în poziție MIP);
- modulația impulsurilor în frecvență (MF).

Pentru a transfera complet informația cuprinsă în semnalul modulator asupra semnalului modulat, între frecvențele purtătorului și cea a semnalului modulator trebuie să existe relația (Nyquist):

$$f_p \geq 2f_m$$

3.2. Amplificarea și atenuarea

Amplificarea și atenuarea reprezintă două procese de transformare prin care se modifică doar amplitudinea (puterea semnalului).

3.2.1. Amplificatoarele

Amplificarea este necesară pentru compensarea pierderilor de putere (nivel) suferite de semnale în cursul tranzitării lor prin echipamentele de telecomunicații sau prin mediul de transmisie din canalul de comunicație.

- Principiul de funcționare. Amplificatoarele sunt blocuri funcționale de tip quadripol (diport) activ. Semnalele care se aplică la intrarea unui amplificator sunt disponibile la ieșire cu o amplitudine (putere) mai mare. De regulă relația dintre semnalul de ieșire și cel de intrare trebuie să fie liniară, pentru a nu schimba componența spectrală a semnalului.

$$s_o = K \cdot s_{in}$$

unde s_o este semnalul de la ieșire, s_{in} este semnalul de intrare, iar K – un coeficient determinat de comportarea amplificatorului și care reprezintă *caracteristica de transfer* a acestuia. Ideal ar fi $K = \text{constant}$. În realitate el nu este constant, ci o funcție complexă de frecvență, $K(\omega)$.

Modulul acestei funcții este amplificarea pe care o asigură circuitul. Ea este constantă într-un interval de frecvență $\omega_1 - \omega_2$, dar scade sensibil pentru frecvențe din afara acestui interval (vezi caracteristica amplitudine – frecvență din fig. 15).

Intervalul dintre cele două frecvențe la care amplificarea scade la valoarea de $0,707A_{\max}$ (- 3dB) se numește bandă de trecere. Argumentul funcției de transfer, diferit de zero, nenul, arată că amplificatoarele introduc un defazaj între semnalul de intrare și cel de ieșire, de asemenea dependent de frecvență.

Este evident că spectrul de frecvențe ale semnalului amplificat trebuie să se situeze în interiorul benzii de trecere a circuitului, unde este îndeplinită condiția $K(\omega) = \text{constant}$.

- În funcție de semnalele cu care lucrează, echipamentele de telecomunicații utilizează diverse tipuri de amplificatoare:
 - de joasă, de medie sau de înaltă frecvență;
 - de bandă largă sau de bandă îngustă (acordate)
 - de semnal mic sau de semnal mare (de putere sau finale)

Clasificarea de mai sus nu este rigidă. Există o întrepătrundere între diverse clase de amplificatoare. Iată câteva exemple:

- amplificatoarele de microfon sunt de joasă frecvență, de semnal mic și de bandă largă
- amplificatoarele finale din emițătoare sunt de înaltă sau foarte înaltă frecvență, de semnal mare și de bandă îngustă.

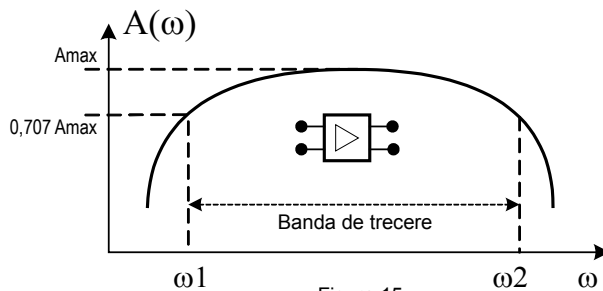


Figura 15

3.2.2. Atenuatoarele

În cursul procesării semnalelor în echipamentele de telecomunicații, de multe ori este nevoie de reducerea nivelului pentru a adapta semnalul la gama dinamică a atenuatoare. Factorul de atenuare (raportul dintre nivelul semnalului la ieșire și nivelul semnalului aplicat la intrare) poate fi reglat continuu sau în trepte.

Cele mai răspândite atenuatoare sunt cele rezistive, care au componente reactive de valori neglijabile într-o gamă largă de frecvență. Ele sunt realizate cu rezistențe, dar pot avea în structura lor și

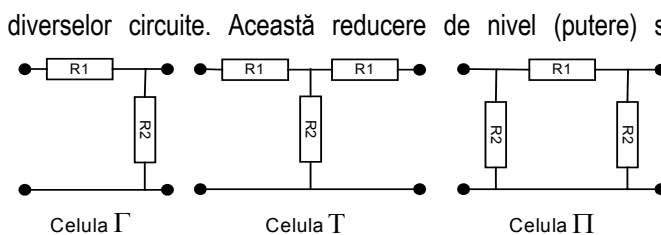


Figura 16

tranzistoare cu efect de câmp (atenuatoare comandate electric) sau diode PIN (atenuatoare comandate de foarte înaltă frecvență). Câteva structuri tipice sunt prezentate în figura 16.

Cu ajutorul celulelor de atenuare simetrice (T sau Π) care prezintă aceeași impedanță la intrare și la ieșire, se pot realiza atenuatoare compuse, cu atenuare variabilă în trepte.

3.3. Filtrarea semnalelor. Filtre.

Filtrele sunt quadripoli (diport) care lasă să treacă cu o atenuare cât mai mică oscilațiile cuprinse într-o anumită bandă de frecvențe numită bandă de trecere, și atenuează foarte mult oscilațiile care nu sunt cuprinse în banda de trecere (banda de atenuare). Filtrele se utilizează în toate domeniile telecomunicațiilor: în radiotehnică, în electroacustică, în telefonie, etc.

O importantă aplicație o au filtrele în telefonie și telegrafia radio sau prin curenți purtători, pentru separarea unei benzi laterale a semnalelor modulate în echipamentele de emisie, și separarea benzilor corespunzătoare fiecărei căi în echipamentele de recepție telefonică.

Există diferite tipuri de filtre, principalele deosebiri dintre ele fiind caracteristica de transfer (banda transmisă) și tipul elementelor componente.

- În funcție de banda transmisă, filtrele se împart în:
 - filtre trece jos (FTJ)
 - filtre trece sus (FTS)
 - filtre trece bandă (FTB)
 - filtre oprește bandă (FTO)

Filtrele trece jos permit trecerea cu atenuare mică a semnalelor de frecvență joasă, banda de trecere fiind cuprinsă între zero și o frecvență limită superioară, numită frecvență de tăiere f_t (sau ω_t). Caracteristicile de atenuare $a(\omega)$ și acțiunea filtrului asupra unui semnal cu spectru larg, sunt reprezentate în figura 17.

Filtrele trece sus au banda de trecere cuprinsă între o frecvență limită inferioară și o frecvență care tinde spre infinit (fig. 18).

Filtrele trece bandă au frecvențele de transmisie cuprinse între o frecvență limită inferioară (ω_i) și o frecvență limită superioară (ω_s) (fig. 19a). Filtrele oprește bandă lasă să treacă cu atenuare mică frecvențele mai mici decât o frecvență limită inferioară (ω_i), sau mai mari decât o frecvență limită superioară (ω_s), atenuând în schimb foarte mult semnalele ale căror frecvențe sunt cuprinse între cele două frecvențe limită (fig. 19,b).

După tipul componentelor, se pot defini două clase mari de filtre:

- filtre pasive
- filtre active

Filtrele pasive conțin în structura lor numai elemente concentrate pasive (rezistențe, condensatoare, bobine) și permit realizarea oricărui tip de caracteristică de filtrare, începând din domeniul frecvențelor audio și până la frecvențe de ordinul a zecilor de megaherți. În domeniul frecvențelor foarte înalte (sute sau mii de MHz) se utilizează filtre LC cu constante distribuite. Pentru realizarea filtrelor de bandă cu caracteristici cât mai apropiate de cea ideală (rectangulară) se utilizează rezonatoare magnetostriktive (filtre electro mecanice), rezonatoare cu cuarț sau materiale speciale în care se pot induce unde acustice de suprafață (filtre de bandă SAW – Surface Acoustic Wave).

Filtrele active conțin în structura lor elemente active (tranzistoare, amplificatoare operaționale). Ele se folosesc cu precădere în domeniul frecvențelor joase și foarte joase (de la câțiva Hz până la câțiva kHz).

3.4. Acumularea

Acumularea este un procedeu care permite separarea semnalului util de perturbații și este folosit atunci când metodele mai simple de separare nu dau rezultate (când nivelul semnalului recepționat este comparabil cu nivelul perturbațiilor și spectrul semnalului se suprapune total sau parțial cu spectrul perturbațiilor). Pentru mărirea stabilității la perturbații a transmisiei, i se atribuie semnalului o proprietate încă de la emisie, care să-l deosebească de perturbație.

În metoda acumulării, la emisie se atribuie proprietatea de periodicitate (într-un interval de timp limitat), adică se repetă de n ori fiecare valoare a semnalului. La recepție, semnalele recepționate împreună cu perturbațiile aleatoare care i s-au suprapus se adună într-un dispozitiv de acumulare oarecare. Semnalul și perturbațiile au caracteristici statistice diferite: semnalul are de n ori aceeași valoare, în timp ce perturbația, fiind de natură aleatoare, are valori diferite pentru n repetări. În acumulator semnalul se adună cu el însuși de n ori. Perturbația putând avea valori și semne diferite de fiecare dată, prin adunare algebrică, se acumulează mai încet decât semnalul. Utilizând un număr destul de mare de repetări, raportul dintre semnal și perturbațiile acumulate poate fi făcut oricât de mare:

$$\frac{n \cdot S}{\sum_i^n P_i} = \frac{S}{\frac{1}{n} \sum_i^n P_i}$$

unde numitorul termenului al doilea reprezintă media aritmetică a perturbațiilor, care va fi cu atât mai mică, cu cât este mai mare numărul de repetări. Desigur că pentru acumularea semnalului este necesar timp, și prin urmare stabilitatea la perturbații în acest caz se realizează pe seama creșterii duratei transmisiei lucru care nu este întotdeauna convenabil.

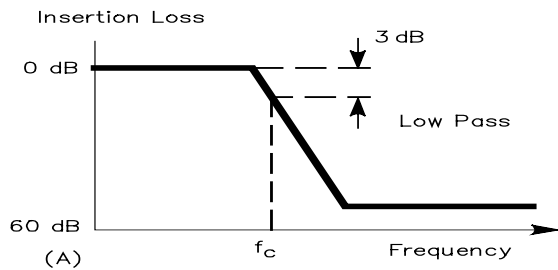


Fig. 17 Filtru trece jos

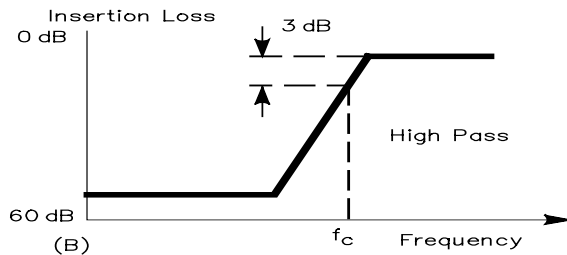


Fig. 18 Filtru trece sus

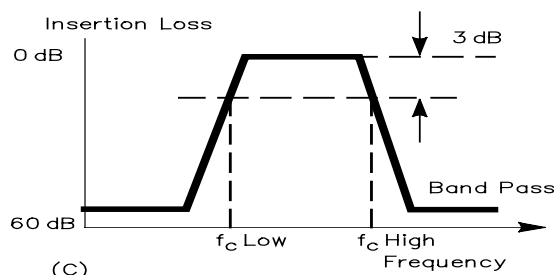


Fig. 19a Filtru trece banda

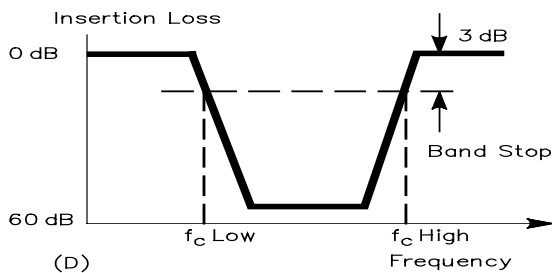


Fig. 19b Filtru opreste banda

3.5. Codarea și decodarea semnalelor.

Codarea și decodarea sunt operații care se referă numai la semnale discrete. Pentru a fi codate, semnalele analogice trebuie în prealabil să fie transformate în semnale discrete. Fiecărei valori de semnalului discret i se va atribui, prin codare o succesiune de simboluri dintr-un anumit alfabet (cuvânt de cod). Această operație are loc la emisie.

Operația inversă, de recuperare a valorii semnalului discret din cuvântul de cod, se numește decodare și are loc la recepție.

În funcție de locul de utilizare în lanțul de transmisie, există trei modalități de codare:

- codarea surselor, care înseamnă converirea semnalelor provenite de la sursa de informații astfel încât să fie minimizeze cerințele față de canalul de transmisie, ceea ce permite legăturii (link) dintre sursă și utilizator să transporte un volum mai mare de mesaje într-un timp mai scurt
- codarea canalelor, care se utilizează pentru detectarea și corectarea erorilor introduse de canalele de comunicație. În mod uzual aceste coduri introduc o redundanță în codul inițial al sursei (se introduc combinații de simboluri mai lungi decât este absolut necesar pentru transmiterea informației)
- codurile de linie, care se utilizează pentru adaptarea semnalelor la proprietățile de propagare ale canalului. În general codarea duce la lărgire spectrului de frecvență ocupat de semnal, dar conduce în final la îmbunătățirea raportului semnal / zgomot.



The International Amateur Radio Union

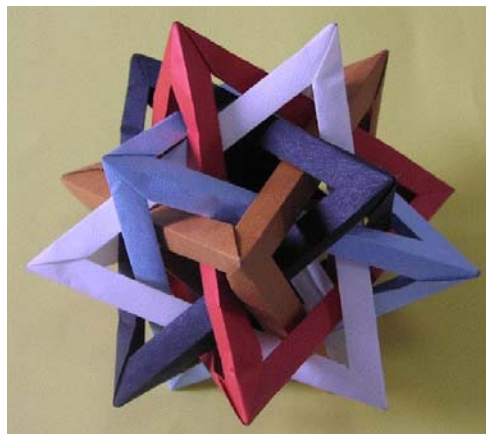
Since 1925, the Federation of National Amateur Radio Societies
Representing the Interests of Two-Way Amateur Radio Communication

Lista tehnicilor de modem digital, eficiente spectral

Nr	Prescurtare	VARIANTĂ denumire	Numele descriptiv al tehnicii de modem
1	DSB-SC-AM	DSB-SC	Modulație de amplitudine cu purtător suprimat și bandă laterală dublă
2	PSK	BPSK	Modulație prin deplasarea fazei, PSK binară
3	DPSK	DBPSK	PSK diferențială, PSK binară diferențială (fără recuperarea purtătorului)
4	DEPSK	DEBPSK	PSK codată diferențial (cu recuperarea purtătorului)
5	QPSK	CQPSK	PSK în cuadratură (cuaternară), QPSK coerentă
6	OQPSK	OKQPSK sau SQPSK	QPSK decalată, QPSK clătinată
7	DQPSK	-	QPSK diferențială (fără recuperarea purtătorului)
8	DEQPSK	-	QPSK codată diferențial (cu recuperarea purtătorului)
9	MSK	FFSK	Depasare de frecvență minimă, deplasare de frecvență rapidă
10	DMSK	-	MSK diferențială
11	GMSK	-	MSK generalizată sau gaussiană
12	TFM	-	Modulație de frecvență atenuată
13	Multi-h FM	FM corelativă	FM duobinară, corelativă, multi indice
14	IJF-OQPSK	NLF-OQPSK	OQPSK fără jitter intersimboluri, OQPSK filtrată nelinier
15	SQAM	-	Modulație de amplitudine în cuadratură (QAM) suprapusă
16	TSI-OQPSK	-	OQPSK la două intervale de simbol
17	X-PSK	-	PSK intercorelată
18	DCTPSK	-	PSK cu tranziție diferențial continuă
19	CPFSK	-	Modulație cu deplasarea frecvenței cu fază continuă
20	SFSK	-	Modulație sinusoidală prin deplasarea frecvenței
21	QORC	-	Cosinus ridicat suprapus parțial în cuadratură
22	QAM	QAM M-ară	Modulație de amplitudine în cuadratură (QAM 4, 16, 64, 256)
23	APK	-	Modulație de amplitudine și de fază
24	QPRS	-	Sistem cu răspuns parțial în cuadratură
25	SSB	-	Modulație de amplitudine cu bandă laterală unică
26	OFDM	-	Ortogonal Frequency Division Multiplex, Multiplexarea frecvențelor divizate ortogonal

Descrierea teoretică și aplicațiile practice ale tehnicilor de modem performante în comunicațiile digitale moderne se găsesc în cartea COMUNICAȚII DIGITALE AVANSATE vol.2 a dr. Kamilo FEHER din Ed. Tehnică 1994.

Performanțele tehnicilor de modem se caracterizează prin parametrul numit **eficiență spectrală** și se măsoară în **bps/Hz** (biți/secundă/Hertz) sau **Mbps/MHz** (Megabit pe secundă/Megahertz).



Dezvoltarea sistemelor de comunicații

Radiocomunicațiile digitale profesionale și în rețelele publice.

Suntem înconjurați de o lume în continuă schimbare iar în domeniul comunicațiilor ritmul apariției noutăților este impresionant. Căderea marilor monopoluri naționale în acest domeniu și apariția unei piețe concurențiale a avut drept efect promovarea dinamică a noilor tehnologii comunicaționale. Într-un domeniu multidisciplinar și-au unit eforturile:

- cercetări fundamentale în matematică și teoria informației
- studiile de tehnologia materialelor semiconductoare, a dispozitivelor și structurilor care contribuie la evoluțiile în microelectronică
- sisteme de codare și modulare deosebit de eficiente
- tehnologii radio ultra miniaturizate, funcționale la frecvențe foarte mari
- o paletă complexă de prelucrare și generare a semnalelor prin tehnici DSP
- sisteme informatice complexe pentru prelucrarea și managementul fluxurilor digitale, de la terminalul personal și până la marile centre de comutație de pachete
- organizațiile de standardizare și reglementare care să asigure compatibilitatea sistemelor și echipamentelor, interconectabilitatea.

Domeniul comunicațiilor cu acoperirea sa pe mediile de transmisie: fir, cabluri coaxiale, cabluri de fibră optică, radiocomunicații terestre și prin satelit, face obiectul de studiu al unor institute și agenții specializate de analiză și prognoză, care încearcă să determine și să armonizeze tendințele de dezvoltare.

A acoperi această largă paletă este aproape imposibil. Pentru un domeniu mai restrâns, care prezintă un deosebit interes individual, pentru persoane care doresc să comunice cu alți oameni aflați la distanță, de oriunde și oricând, domeniul comunicațiilor personale mobile este unul din segmentele cu dinamica cea mai pronunțată și realizările tehnice cele mai spectaculoase.

În deceniul '90 al secolului trecut, adică cu aproape 10 ani în urmă, institutul European ETSI – European Telecommunication Standard Institut, marile firme Europene fabricante de echipamente și marii operatori de comunicații lansează conceptul UMTS – Universal Mobile Telecommunication System.

Sistemul are ca obiectiv fundamental posibilitatea de comunicare prin voce, video și date între oricare două puncte mobile de pe mapamond, persoane singulare, echipate cu mici terminale portabile. Indiferent de sistemele fizice de transport intermediare: canale fir, fibră optică sau satelit, închiderea conexiunii pe ultima sa porțiune către utilizator nu se poate face decât prin canale radio în tehnologii care să asigure capacitățile de trafic și confidențialitatea necesară unor astfel de legături. Să vedem pe scurt evoluția și realizările în domeniul comunicațiilor mobile universale, a mersului către sistemul UMTS. Pentru evoluția lor într-o perioadă de timp foarte scurtă sistemele utilizate au fost clasificate pe generații astfel:

În generația 1-a (1G) – pentru sistemele analogice, pot fi menționate:

- Advanced Mobile Phone Service (AMPS)
- Total Access Communication System (TACS)
- Nordic Mobile Telephone (NMT)
- Narrowband AMPS (NAMPS)
- Japanese Mobile Cellular System (MCS)

Generația a 2-a (2G) – sistemele digitale celulare

- Global System for Mobile Communications (GSM)
- North American TDMA și Extended TDMA (E-TDMA)
- Code Division Multiple Access (CDMA)

Generația 2,5 (2,5G) – sisteme digitale celulare evolute

- General Packet Radio Service (GPRS)
- Enhanced Data Rates for Global Evolution (EDGE)
- CDMA 2000 / 1xRTT

Generația 3-a (3G) – sisteme digitale celulare de bandă largă

- Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA)
- Code Division Multiple Access 2000 (CDMA2000)
- Time Division Synchronous CDMA (TD-CDMA)

Evoluțiile viitoare către generația 4-a (4G) prevăd:

- Spațial Division Multiple Access (SDMA)
- Fourth Generation Network (4G)

Au existat variante și soluții intermediare sau personalizate pentru anumite țări și teritorii, ele au funcționat temporar sau au fost asimilate de tehnologii de nivel superior. Au rămas cele care au reușit să se impună tehnic și

economic pe piață. Fără a încerca să descriem pe fiecare în parte, putem să punctăm ce au în comun și ce își propun aceste tehnologii către vârful evoluției lor.

Din punct de vedere al serviciilor oferite se conturează 4 segmente importante: voce și video digitalizate, mesaje, servicii de date, accesul la Web (Internet).

Din punct de vedere al obiectivelor tehnologice: creșterea fluxurilor digitale de transfer în canalele radio la viteze cât mai mari cu resurse de putere și lărgime de bandă cât mai mici, folosirea optimală a spectrului alocat, sisteme performante de compresie și decompresie a datelor, surse de alimentare compacte cu durată mare de funcționare, terminale portabile, ușoare.

UMTS este un sistem selectat de ITU – International Telecommunication Union, în cadrul proiectului IMT-2000 International Mobile Telecommunications pentru definirea sistemelor mobile din generația 3-a (3G). Cerințele impuse sistemelor de comunicații din generația 3-a sunt următoarele:

- sistem global de comunicații
- flexibilitate în introducerea de noi servicii prin includerea de funcții inteligente și asigurarea de servicii multimedia
- utilizarea eficientă a resurselor radio
- posibilitatea de a conlucra cu sistemele de telecomunicații existente, fixe sau mobile, în vederea asigurării serviciilor de comunicații
- asigurarea calității serviciilor de voce și video comparabile cu cele asigurate în rețelele fixe de telecomunicații
- asigurarea accesului la servicii de date cu viteze mari de până la 2Mbps

Principalele caracteristici ale UMTS sunt următoarele:

- o nouă interfață radio care permite accesul la debite mari necesare serviciilor multimedia
- permite realizarea unui concept de rețea unificată pentru aplicații fixe sau mobile, telefonice sau de date
- oferă o arhitectură funcțională flexibilă care permite introducerea de servicii noi de telecomunicații impuse de piață

Criteriile de selecție a UMTS, dintre sistemele propuse au fost:

- costul infrastructurii
- capacitatea și flexibilitatea în utilizarea spectrului
- costul terminalelor, flexibilitatea în utilizarea și introducerea serviciilor
- maturitatea și riscurile tehnologice
- standarde acceptate pe plan internațional

Un exemplu de evoluție pozitivă în ultima perioadă este implementarea efectivă a sistemelor:

- Sistemul GSM curent utilizat, prima rețea radioelectrică civilă total digitală din istorie, impune ca vocea să fie digitalizată (conversie analog – digitală). Un flux de date de 104kbps este generat prin eșantionarea cu 8000 de eșantioane pe secundă, cu o rezoluție de 13 biți. Pentru a evita un spectru foarte larg după modulație din cauza fluxului de date foarte rapid, fluxul de date este comprimat de un codor de voce, care aduce fluxul la numai 13kbps. Pentru date sistemul GSM asigură prin modem-uri specializate comunicații pe interfețele COM ale calculatoarelor la viteze de până la 9,6kbps.
- Sistemele CDMA și CDMA2000 – un grup de 4 standarde (introduse în România de către firma Zapp) asigură comunicații de date și conexiune la viteze de până la 153kbps (în viitor 307kbps).
- Sistemele WCDMA de generația 3-a, deja în funcțiune în unele țări Europene asigură comunicații complexe de voce, date și video la viteze maxime de până la 2Mbps.

O prezentare sugestivă a sistemului CDMA2000 precum și perspectivele evoluției viitoare către sistemele 4G poate fi consultată la adresa: www.xilinx.com/esp/index.htm cu un search pe site pentru CDMA2000 este oferită o amplă prezentare sugestivă în Power Point. Este perfect previzibil ca în următorii ani să fie acordate și în România licențe pentru operarea sistemelor de generație 3G.

Pentru UMTS în Europa sunt alocate următoarele benzi de frecvență (up-link și down-link): UMTS terestru 1910-1980 MHz, 2010-2025 MHz și 2110-2160 MHz iar UMTS satelit 1980-2010MHz și 2160-2200MHz.

La fel ca acest segment extrem de dinamic al radiocomunicațiilor mobile s-au dezvoltat radiocomunicațiile terestre fixe de mare capacitate. Vom exemplifica evoluția remarcabilă a rețelelor radio din țara noastră în ultimii ani.

În România SNR – Societatea Națională de Radiocomunicații, a dezvoltat o structură impresionantă de transport și servicii de acces pe întreg teritoriul național. Sunt combinate tehnologiile sincrone de mare capacitate SDH – Synchronous Digital Hierarchy pentru transport la vitezele STM1/155Mbps și STM4/622Mbps cu fluxuri tributare de de 34Mbps, 8Mbps și 2Mbps pentru distribuția majoră către principalele centre de consum, capitalele de județ. Din aceste noduri și până la utilizatorul final, rețeaua de acces, funcționează în tehnologia spread spectrum (spectru împrăștiat) în benzile de 2,4 ; 5,8 și 26 GHz. Într-un capitol special dedicat emisiunilor cu spectru împrăștiat, benzile de 2,4 și 5,8GHz prezintă un real interes și pentru serviciul de amator. Ca un exemplu al evoluției prodigioase a rețelei de radiocomunicații din România, numai pentru distribuția serviciului de Internet de bandă largă, fluxurile alocate de SNR sunt semnificative. Alături se poate vedea harta de acoperire națională cu acest serviciu realizată de SNR. Pentru cei interesați recomandăm accesarea site-ului www.snr.ro care constituie o interesantă "lecție" pentru cei care doresc să descopere

După o evoluție în progresie geometrică a tehnologiilor de comunicații analogice de voce și video (radiodifuziune, televiziune, comunicații comerciale și militare, terestre și prin sateliți) se revine în forță către comunicațiile radio digitale. Cererea de transfer a unor volume mari de informații pe o dispersie planetară precum și progresele multidisciplinare în electronică, matematica informației, informatică, au impulsionat dezvoltarea radiocomunicațiilor digitale.

Radioamatorii nu puteau rămâne în afara acestor evoluții impresionante. Muți dintre ei specialiști în cadrul unor

Intervalul de frecvență kHz	Lărgimea de bandă Hz	Tipul de emisiune
1838 – 1840	500	Digimode (nu PkRadio)
1840 – 1842*	500	Digimode (nu PkRadio)
3580 – 3590	500	Digimode
3590 – 3600	500	Digimode, Packet Radio
3600 – 3620	500	Digimode
3730 – 3740**	2700	SSTV, Fax
7035 – 7040	500	Digimode (nu PkRadio)
7040 – 7045	2700	Digimode, SSTV, Fax
10140 – 10150	500	Digimode (nu PkRadio)
14070 – 14089	200	Digimode performante
14089 – 14099	500	Digimode (nu PkRadio)
14101 – 14112	500	Digimode, Packet Radio
14230**	2700	SSTV, Fax
18100 – 18109	500	Digimode
21080 – 21100	500	Digimode
21100 – 21120	500	Digimode, Packet Radio
21340**	2700	SSTV, Fax
24920 – 24929	500	Digimode
28050 – 28120	500	Digimode
28120 – 28150	500	Digimode, Packet Radio
28680**	2700	SSTV, Fax
29200 – 29300	6000	Digimode (NBFM Packet)

companii de cercetare, dezvoltare sau producție de echipamente radio sau în cadrul operatorilor oficiali de rețele radio, au adaptat și transferat o parte din conceptele tehnologiilor și metodelor utilizate industrial, pentru folosirea lor cu resurse și performanțe mai modeste de către comunitatea mondială a radioamatorilor.

Adaptări ingenioase, optimizări în a obține performanțe cât mai bune cu mijloace cât mai economice, precum și idei și invenții preluate de marile companii au fost realizate cu multă competență și fără finanțări spectaculoase de către radioamatori.

Istoria comunicațiilor digitale este, istoric vorbind, de dată relativ recentă, iar cea a comunicațiilor digitale radio a

împlinit un secol de abia în deceniul trecut. Samuel Morse (1792 – 1872) inventează telegrafia cu fir, Graham Bell (1847 – 1922) pune în funcțiune transmisiile terestre de voce iar Guglielmo Marconi (1874 – 1937) realizează în **1896 prima emisiune telegrafică fără fir**. Cităm: “În 1896 Marconi reușește o transmisiune radio demonstrativă. Mesajul morse a fost recepționat la o distanță de 2 mile”.

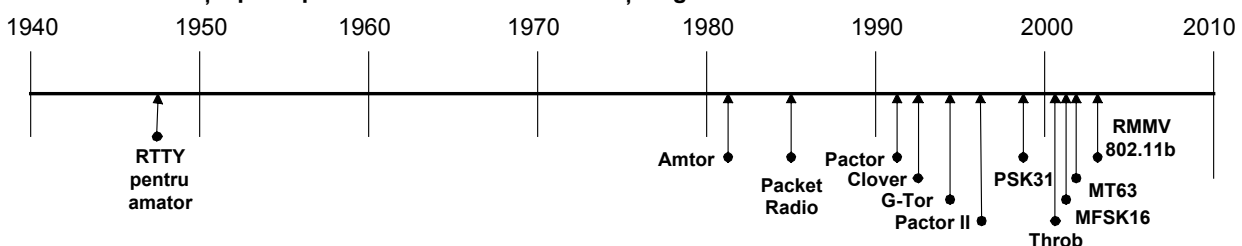
Prima emisiune radio cu transmitere de informație a fost deci o emisiune DIGITALĂ. Telgrafia fără fir este fără drept de apel “bunica” și precursora tuturor modurilor de comunicații digitale. Codul Morse a constituit motiv de inspirație recentă pentru dezvoltarea sistemelor de codare eficiente de tip Varicode (cod de lungime variabilă).

Clasificarea emisiunilor digitale radio ale serviciului de amator.

Radioamatorismul a intrat în mileniul 3! Este remarcabil ce au realizat comunicațiile de amator în mai puțin de 100 de ani, felul cum au evoluat de la emițătorul cu “scântei” la procesarea digitală a semnalelor DSP.

La început radioamatorii a avut de ales între voce și CW, mai nou ei pot alege dintr-o paletă mai largă de moduri mergând până la ATV – televiziunea lentă sau rapidă și emisiunile cu spectru împărțiat. În acest context comunicațiile digitale de amator au evoluat și ele. După cel de al doilea război mondial au apărut emisiunile RTTY și de abia în anii '80 odată cu creșterea popularității calculatoarelor personale debutează emisiunile AMTOR și mai apoi celelalte din categoria emisiunilor digitale. Graficul în timp ne arată o adevărată avalanșă de apariție a noilor moduri digitale în anii '80, '90 și după anul 2000.

Evoluția principalelor moduri de comunicații digitale radio în serviciul de amator



Intrarea calculatoarelor personale în competiția comunicațiilor digitale a reprezentat un salt spectaculos în radio comunicațiile serviciului de amator. Apariția, existența și dezvoltarea Internetului, cea mai mare rețea planetară de comunicații digitale, a condus în mare măsură la transferul de cunoștințe și proceduri de radio comunicații specifice comunității de radioamatori. Trebuie să mulțumim generozității acelor care și-au publicat pe WEB realizările valoroase. Popularitatea acestor noi moduri a fost susținută de programe puse la dispoziție de regulă în mod gratuit, "freeware".

Utilizarea echipamentelor PC cu placă de sunet "soundblaster" asigură utilizarea eficientă a acestor programe.

Noile realizări consemneză tendințele pozitive de utilizarea unor emisuni digitale folosind puteri mici, antene compacte sau de interior și tehnici de operare prietenoase. În mod fericit, interfața cu care pot fi operate aceste noi programe care utilizează placa de sunet, este aceeași pentru aproape toate tipurile de emisiune. Ca o provocare pentru radioamatorii experți în programare a fost acțiunea de a crea un singur program care poate încorpora modular "motoarele de program" pentru multiplele moduri care utilizează placa de sunet.

Ținând cont de aceste elemente ale unei evoluții extrem de dinamice și spectaculoase, clasificarea și prezentarea sistematică pentru emisiunile digitale radio în serviciul de amator nu poate fi făcută decât în ordine cronologică a etapelor de dezvoltare parcurse. Fără a putea să facem o delimitare netă putem distinge câteva perioade semnificative:

1. Perioada telegrafiei și a echipamentelor teletype electromagnetice atașate tehnologiei radio cu tuburi.
2. Perioada MCP-urilor (Multimode Communication Procesor) și a TNC-urilor inteligente (Terminal Node Controler) pentru emisiuni controlate cu protocoale pentru corecția erorilor: KAMPlus, PK232, MFJ-1278B, TNC2, ș.a. conectate pe interfața serială a calculatoarelor PC sau a videoterminalelor – VDT (VT100, ș.a.)
3. Perioada sistemelor și modurilor de comunicații integrate conduse cu calculatoare PC echipate cu placă de sunet sau alte echipamente specializate folosind tehnici DSP și prelucrări software complexe. Transferul unor funcțiuni ale echipamentelor cum ar fi: modulare – demodulare, filtrare, limitare de nivel, generare de tonuri și sisteme de modulație complexe și altele, în prelucrări numerice realizate de programe de calcul atât la recepție cât și la emisie.

Toate aceste etape au avut și mai au încă "viață", farmecul și importanța lor în mozaicul comunicațional al radioamatorilor. Pentru cele mai utilizate tipuri de emisiune și moduri de lucru se va încerca o sinteză a parametrilor de lucru și performanțelor funcționale.

AMTOR – este un mod FSK care a fost mai puțin utilizat în timp. Deși este un mod robust, el are numai 5 biți (este precursorul RTTY-ului) și nu folosește ASCII sau alte coduri binare. Cu o rată de operare la 100 baud el nu atinge performanțele de viteză și corecție de erori realizate de sistemele ARQ. O versiune tot fără ARQ dar cu un sistem bazat pe corecția erorilor prin FEC este cunoscut ca SITOR-B și a fost utilizat în marină.

PACTOR – este un mod FSK și este un standard pentru MCP-urilor moderne. El este proiectat ca o combinație între tehnicile AMTOR și cele de Packet Radio. El este azi cel mai popular mod ARQ în benzile de unde scurte. Acest mod reprezintă o evoluție majoră față de AMTOR, cu o rată de aproape 200 baud, tehnici de compresie Hauffman și posibilitate de transfer a șirurilor de date binare (programe, poze).

PACTOR II – este un mod PSK robust și puternic și care operează în condiții grele. Utilizează programe puternice, urmărește variațiile de frecvență, este bazat pe tehnici DSP și este de 8 ori mai rapid decât PACTOR. Ambele sisteme PACTOR și PACTOR II utilizează același protocol ceea ce face sistemele compatibile.

PACTOR III – este un mod proprietar utilizat pentru traficul în benzile de unde scurte. Utilizarea PACTOR III este limitată la radioamatorii din Statele Unite și unele țări unde este admisă lărgimea de bandă foarte mare a acestui mod. În prezent semnalele digitale care ocupă o bandă largă sunt restricționate în câteva subbenzi bine precizate din US. Lucrează cu un modem (hardware) specializat pentru acest mod de lucru.

G-TOR (Golay-TOR) – este un mod FSK care oferă o rată de transfer superioară în comparație cu PACTOR. Încorporează un sistem de întrețesere al datelor care contribuie la minimizarea efectelor perturbațiilor atmosferice (QRN) și are capacitatea de a fixa datele trunchiate. G-TOR încearcă să transmită datele la 300 baud dar scade la 200 dacă întâlnește dificultăți și în final ajunge la 100 baud. Cu acest protocol s-au transmis fotografii bune ale planetei Jupiter și Saturn de pe sonda Voyager și mai apoi G-TOR a fost adaptat pentru uzul radioamatorilor. TNC-ul este fabricat de o singură firmă Kantronics. Sistemul este foarte puțin utilizat azi.

CLOVER – este un mod PSK care asigură simularea unei comunicații full duplex. El este potrivit pentru a opera în unde scurte în special în condiții bune de trafic. Lucrează ca un modem specializat. Prima variantă s-a numit CLOVER I. Ultima variantă bazată pe o tehnologie DSP se numește CLOVER II. Caracteristic pentru modul CLOVER este utilizarea eficientă a lărgimii de bandă cu o rată foarte înaltă de corectarea erorilor. Clover se adaptează permanent condițiilor de trafic monitorizând calitatea semnalului recepționat. Bazat pe această monitorizare CLOVER determină cea mai bună schemă de modulație ce poate fi utilizată.

RTTY – este un mod digital FSK (AFSK) care a fost cel mai mult utilizat între modurile digitale (exceptând emisiunile telegrafice morse). RTTY este bazat pe o tehnică foarte simplă care utilizează un cod pe 5 biți pentru a reprezenta toate literle alfabetului, numerele, unele semne de punctuație și unele caractere de control. La viteza de 45 de

baud fiecare bit este lung de 1/45,45 secunde adică 22ms corespunzând unei viteze de tastare de 60 WPM – cuvinte pe minut. Nu are corecție de erori și interferențele pot perturba serios emisiunea. În ciuda acestor dezavantaje RTTY rămâne unul din cele mai populare moduri de lucru.

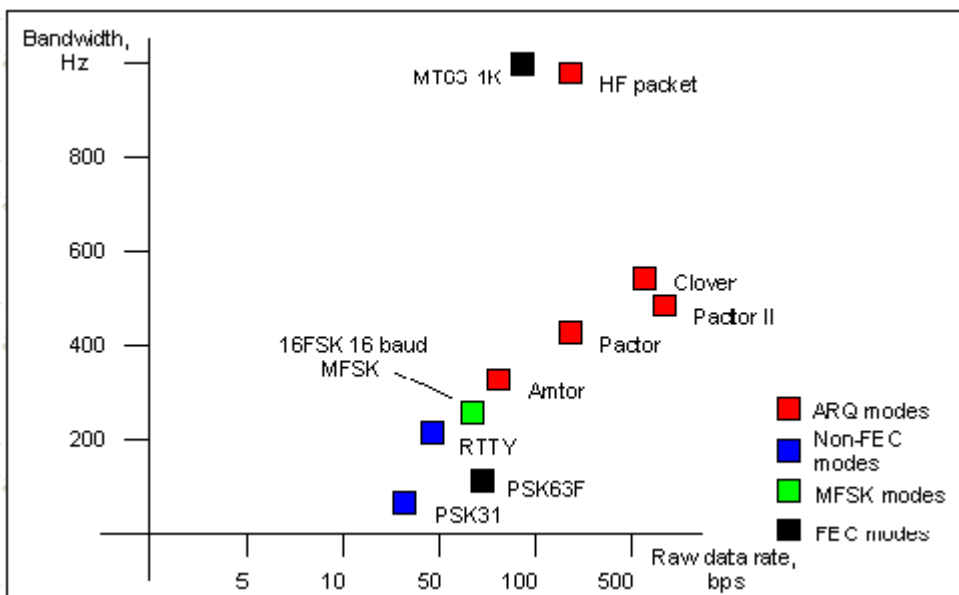
PSK31 – este primul nou mod digital care și-a găsit popularitatea în benzile de unde scurte pentru mulți ani. El combină avantajele unei lungimi de cod variabile cu o lărgime de bandă extrem de îngustă, o modulație de fază PSK utilizând tehnicile DSP. Acest mod este proiectat pentru lucrul de la tastatură în “timp real” operând la o viteză de 31 baud și fiind deci suficient de rapid pentru viteza de tastare a majorității radioamatorilor. PSK31 a căpătat o mare popularitate în benzile de unde scurte fiind azi un adevărat standard pentru comunicațiile în timp real. Este suportat întregul alfabet ASCII. Versiunea cu modulație în quadratură QPSK este capabilă să asigure sistemul FEC de corecția erorilor în dauna reducerii raportului semnal / zgomot.

PACKET RADIO – în US unde scurte este un mod FSK, o adaptare a sistemului Packet Radio utilizat în benzile VHF cu modulație de frecvență. Versiunea de US are o lărgime de bandă redusă prin folosirea un shift de numai 200Hz pentru a evita nivelul de zgomot asociat operării. Se menține același protocol și posibilități ale unui nod ca și în VHF, mai multe stații putând lucra pe aceeași frecvență. Odată cu reducerea lărgimii de bandă s-a redus și rata de transmisie la 300 baud. Modul nu este utilizat pentru comunicații generale între radioamatori în benzile de unde scurte dar este utilizat pentru rutine de trafic de lungă distanță între arile de packet radio din VHF atunci când nu există retranslatoare.

Hellschreiber – este o metodă de a emite și recepționa texte utilizând o tehnologie apropiată de faximil. Acest mod a mai fost utilizat dealungul timpului. Utilizările recente cu tehnici DSP și placă de sunet a crescut interesul față de Hellschreiber. Versiunea cu un sigur ton (Feld-Hell) este metoda preferată de lucru în US. Sistemul este de tipul on-off cu 122,5 puncte pe secundă adică o rată a textului de aproape 35 wpm (cuvinte pe minut), cu o bandă îngustă de aproape 75Hz. Caracterele textului sunt “pictate” pe ecran pe măsură ce sunt decodate. O variantă nouă a acestui mod numită FM Hell are multe avantaje în asigurarea calității de imprimare. Cu moduri performante de analiză fuyyz sau realizat procese de corecția erorilor.

MT63 – este un mod nou bazat pe DSP pentru emisia unor texte introduse de la tastatură pe canale cu fading sau interferențe. Sistemul este perfecționat cu o schemă de codarea textului într-o matrice cu 64 de tonuri distribuite în timp și în frecvență. Metoda asigură o bună corecție a erorilor la recepție și o rată de transmisie relativ ridicată de 100 wpm. Lărgimea de bandă pentru varianta standard este de 1 kHz dar metoda este puțin dorită în benzile aglomerate (20m). Are și două variante pentru lărgimea de 500Hz respectiv 2000Hz cu rate de transmisie corespunzătoare. Este nevoie de un PC cu ceas de peste 200MHz.

Throb – este un mod care utilizează de asemenea noua tehnologie DSP a plăcii de sunet și prelucrările cu FFT (Fast Fourier Transform – Transformata Fourier Rapidă) pentru un semnal construit pe 5 tonuri. Prin adoparea tehnicilor DSP și FFT, Throb încearcă să asigure o rată rezonabilă de lucru pentru condiții dificile de propagare. Viteza de text este puțin mai mică decât în alte emisuni perfecționate care utilizează sisteme de modulație MFSK – Multi Frequency Shift Keying.



Evaluarea comparativă a performanțelor emisiunilor digitale radio utilizate în serviciul de amator

MFSK16 – este un mod evoluat față de Throb care codează textul pe 16 tonuri. Placa de sunet folosește tehnici DSP și prelucrări FFT pentru decodarea caracterelor ASCII. Modulația este de tipul CPFSK (Continuous Phase Frequency Shift Keying) pentru emisia semnalelor codate. Sistemul FEC – Forward

Error Correction, continuu, prin emisia datelor de două ori și tehnicile de întreșesere (interleaving) reduc erorile de la zgomotele în impulsuri și ruperile statice. Este utilizată o codare Varicode îmbunătățită pentru a crește eficiența emiterii caracterelor ASCII extinse, făcând posibil transferul în bune condițiuni chiar a unor fișiere de date scurte între stații. O lărgime de bandă de 316 Hz asigură o rată de transfer suficient de rapidă. Se poate tasta cu până la 42 wpm cu

asigurarea unei mari imunități la alunecările de fază pentru propagarea multicală (multipath). Acest mod va putea ajunge un standard pentru operarea "tastură la tastatură" pentru legăturile DX.

Funcționarea plăcii de sunet (soundblaster).

Înainte apariției plăcii de sunet, calculatoarele personale erau limitate la beep-uri într-un mic difuzor de pe placa de bază. Spre sfârșitul anilor '80, plăcile de sunet au început să lucreze în calculatorul numit deja multimedia și au început să lucreze pentru aplicații de muzică, jocuri sau voce.

În 1989, [Creative Labs](#) a introdus placa de sunet Creative Labs SoundBlaster®. De atunci, multe alte companii au introdus plăci de sunet, iar Creative a continuat să perfecționeze plăcile Sound Blaster care au devenit un standard de facto. O placă de sunet conține:

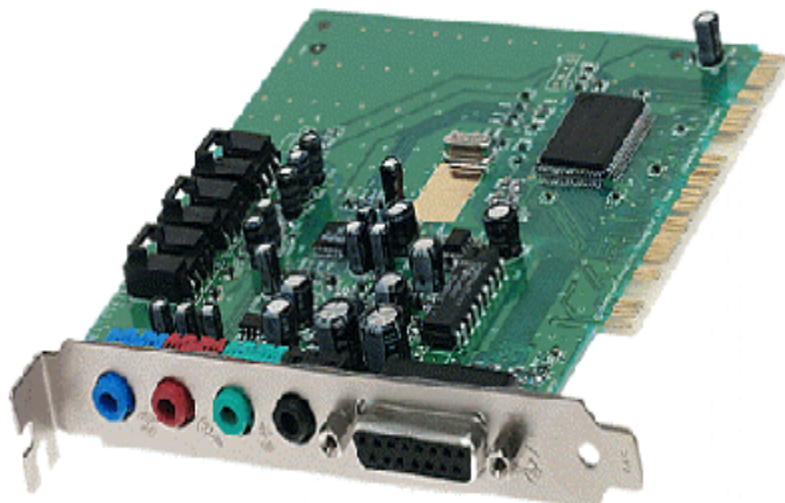
- Un procesor de semnal digital (DSP) care controlează eșantionările semnalului analogic
- Un convertor analog-digital (ADC) pentru semnalul audio ce intră în calculator
- CIP-set pentru prelucrare locală a semnalelor și interfața cu echipamentul de calcul PC
- Un convertor digital-analog (DAC) pentru semnalul audio ce iese din calculator
- Interfață pentru conectarea echipamentelor externe
- Jack-uri pentru conectarea difuzoarelor și microfonului, la fel și alte intrări și ieșiri
- Un game port pentru conectarea a unui joystick sau gamepad

Plăcile de sunet curente de obicei se instalează în slot-ul PCI, iar altele mai vechi și ieftine se instalează pe bus-ul ISA. Multe din calculatoarele din ziua de azi încorporează placa de sunet ca un chipset, direct pe placa de bază. Această soluție lasă un slot liber pentru alte periferice. SoundBlaster Pro este considerată factorul standard pentru plăcile de sunet. Aproape toate plăcile de sunet de pe piață în ziua de azi includ cel puțin compatibilitate cu SoundBlaster Pro.

Deseori, diferite mărci de plăci de sunet de la producători diferiți folosesc același chipset. Producătorul de plăci de sunet adaugă diferite funcțiuni și programe pentru a putea diferenția și performatiza produsele lui.

Plăcile de sunet pot fi conectate la:

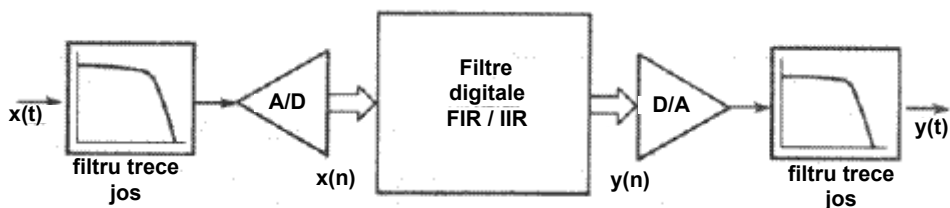
- căști
- difuzoare cu amplificator
- o sursă de intrare analogică
 - microfon
 - radio
 - deck cu casetă
 - CD player
- o sursă de intrare digitală
 - casetă audio digitală
 - CD-ROM
- o sursă de ieșire analogică
- o sursă de ieșire digitală
 - DAT
 - CD inscriptibil (CD-R)



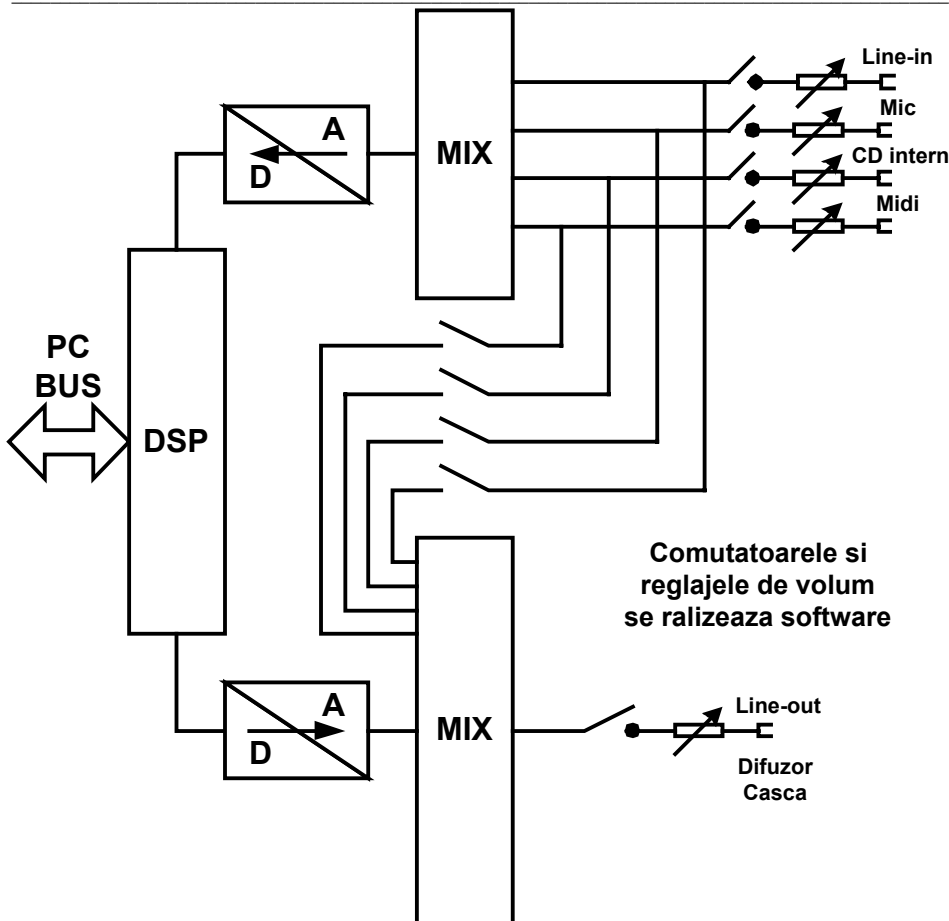
Câteva din plăcile de sunet foarte performante oferă ieșiri pentru 4 difuzoare și o interfață de ieșire digitală printr-o mufă. Pentru audiofili, există o nouă generație de plăci de sunet digitale. O placă de sunet digitală este practic pentru aplicații care au nevoie de sunet digital, direct codat numeric, cum ar fi CD-R și DAT.

În mod normal, o placă de sunet poate să facă 4 lucruri :

- să reproducă sunete înregistrate, (de pe CD-uri sau fișiere audio, cum sunt .wav sau .mp3)
- să înregistreze audio în diferite formate media de pe diferite surse externe (microfon sau deck de casetă)
- să sintetizeze sunete (funcția de modulator)
- să proceseze sunete existente (funcția de demodulator)



Principiile hardware pentru prelucrarea DSP



Blocurile funcționale, ADC (convertor analog digital) și DAC (convertor digital analog) prelucrează semnalul pentru transmiterea din spre și din afara plăcii de sunet în timp ce DSP-ul (procesor de sunet digital) supraveghează procesul.

Înregistrarea sunetului.

Dacă se primește semnal audio în borna de microfon, placa de sunet creează un fișier audio în format wav. Procesul de transformare a celui sunet într-un fișier ce va fi înregistrat pe calculator este următorul:

STRUCTURA FUNCȚIONALĂ A PLĂCII DE SUNET

1. Placa de sunet primește în mod continuu sunet analog prin jack-ul de intrare de microfon. Semnalele analogice primite variază și în amplitudine și în frecvență.
2. Cu ajutorul software-ului din calculator se selectează intrarea care va fi folosită (în acest caz microfonul)
3. Semnalul analog (uneori mixat) este procesat în timp-real de un convertor analog-digital (ADC), creând o ieșire binară (digitală) cu o rezoluție dată de puterea convertorului (de regulă 10 sau 12 biți pe eșantion)
4. Ieșirea digitală de la ADC trece în DSP. DSP-ul este programat de o serie de instrucțiuni stocate în memoria locală a plăcii pentru efectuarea unor operațiuni de calcul și filtrări numerice.
5. Ieșirea din DSP este transmisă în bus-ul de date al calculatorului pentru operațiunile specifice programului, cele care țin de logica acestuia precum și de prezentarea pe ecran.
6. Informația digitală este procesată de procesorul principal al calculatorului și trimisă către controlerul hard-disk-ului pentru a fi depusă pe hard-disk ca un fișier wav înregistrat.
7. Majoritatea aplicațiilor de comunicații digitale prin placa de sunet au această funcțiune de înregistrare, pe o durată mai mare sau mai mică (zeci de secunde sau minute) a sunetului. De regulă în practica radioamatorilor se înregistrează numai mesajele sub forma lor scrise, dar există și înregistrări audio.

Pentru a asculta un fișier wav înregistrat, sau pentru a genera un semnal modulat de o anumită manieră, procesul este pur și simplu inversat:

1. Informația digitală (fișier) este citită de pe hard disk și trimisă către procesorul central. Pentru emisiunile "live" informația digitală se introduce de la tastatură.
2. Procesorul central trimite apoi informația către DSP-ul de pe placa de sunet.
3. DSP-ul prelucrează informația digitală în formatul convenabil conversiei digital-analog (eventuale decompresări).
4. Informația digitală decompresată din DSP este procesată în timp real de către circuitul convertorului digital-analog (DAC), creând un semnal analog care se poate auzi în căști sau în difuzoare, depinzând de ceea ce este conectat în jack-ul de ieșire a plăcii de sunet.

În cazul nostru este conectată ieșirea de cască a PC cu intrarea de microfon a transceiverului printr-un divizor de tensiune pentru a evita fenomenele de supramodulație.

La recepție primul pas este conversia semnalului analog într-o reprezentare digitală, numerică. Acest lucru se realizează prin măsurarea valorii semnalului analog la intervale regulate de timp, proces numit eșantionare (samples).

Aceste valori sunt astfel codate încât să fie reprezentarea digitală cât mai fidelă, cu un grad cât mai mare de precizie, a semnalului analog.

Conversia Analog-Digitală se realizează printr-un dispozitiv hardware. Un semnal analogic cu variație continuă de la instrumente de măsură, traductori de temperatură sau sunet este convertit în semnale digitale, codate binar, care sunt livrate calculatorului.

Conversia Digital-Analogică este realizată tot de o componentă hardware (de obicei un singur CIP) care transformă o valoare numerică, o dată binară, într-un semnal analogic, de exemplu o tensiune. Un exemplu de conversie al datelor în semnal analogic este un modem care primește datele de la interfața serială și le transformă în tensiuni care modulează o purtătoare pe linia telefonică.

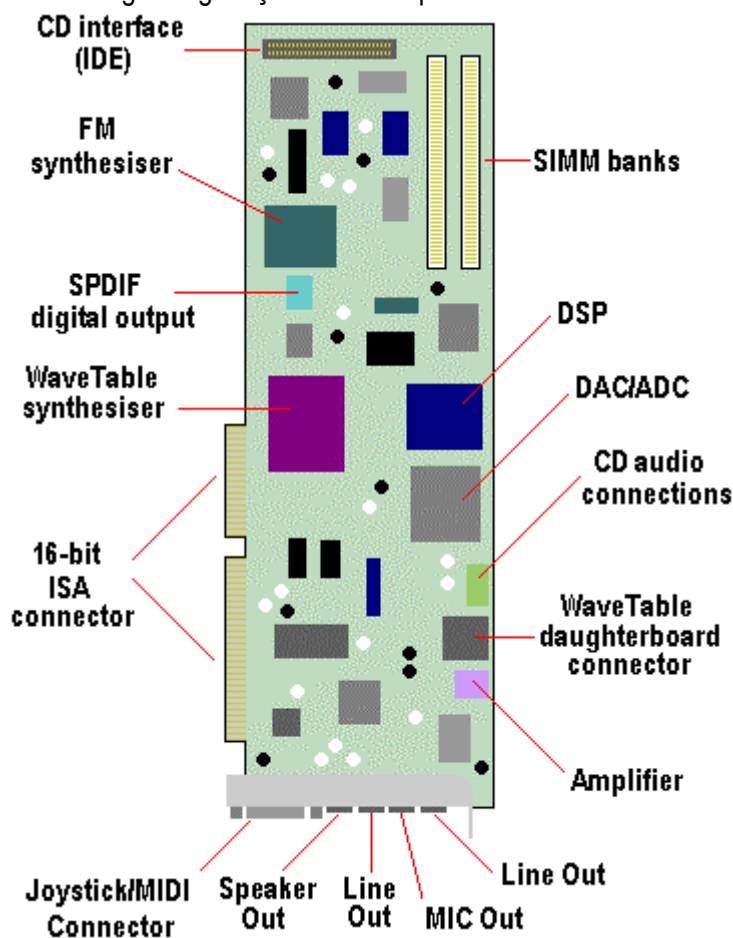
DSP – Digital Signal Procesor, este un microprocesor proiectat să conducă operațiunile de conversie de la analog la digital și vice versa pentru fluxurile de date. Procesoarele DSP sunt utilizate pentru o mare varietate de operațiuni în calculatoarele PC.

Sunt incluse în modemurile de mare viteză, în echipamentele multimedia, pentru prelucrări audio video în timp real, precum și pentru compresie și decompresie hardware pentru semnale audio și video.

În comunicațiile digitale de radio pentru amatori sunt folosite numai o mică parte din funcțiunile de care este capabilă o placă de sunet modernă.

Alăturat este prezentată în mod orientativ structura hardware și principalele componente ale unei plăci de sunet. Se poate face precizarea că pentru semnalele emisiunilor digitale de radioamator poate fi utilizată și o placă de sunet cu posibilități mai modeste, mai simplă.

Toată comutarea diferitelor intrări sau ieșiri din placa de sunet, mixajele, nivelurile de semnal, eventualele efecte stereo sunt realizate din software printr-o interfață prietenoasă și sugestivă afișată pe ecran. Ea este standard a sistemului de operare Windows și este folosită în toate aplicațiile digitale. Se parametrizează încă de la începutul aplicațiilor.



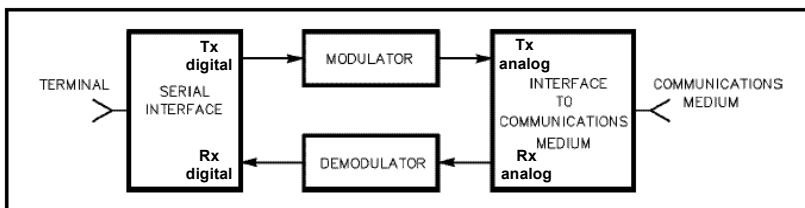
Start > Setting > Control Panel > Multimedia > Playback și Recording. Încercați să vă antrenați!

INTERFEȚELE CALCULATOR PC – RADIO TRANSCEIVER.

Interfațările între echipamentele digitale, calculatoarele PC și echipamentul radio, transceiverul, care reprezintă componenta analogică a sistemului de comunicații se realizează cu echipamente specializate. Datele în forma lor nativă există în calculator din momentul punerii lui sub tensiune. Tensiunea de 5V reprezintă cifra binară "1" iar 0V reprezintă un "0" zero binar. Un echipament radio nu poate transmite direct schimbările de tensiune care reprezintă biții de 0 și 1 și are nevoie de un mic ajutor!

În cazul comunicațiilor digitale, translatorul între semnalele digitale și cele analogice și invers este echipamentul MODulator – DEModulator, prescurtat "MODEM". Un modem face ca datele primite sub formă digitală (0,1) de la calculator să fie traduse în tonuri audio care mai apoi să moduleze analogic o purtătoare care este transmisă în eter. Un ton reprezintă un 1 binar iar celălalt reprezintă 0. În jargonul comunicațiilor digitale ele se mai numesc Mark și Space. Diferența dintre cele două tonuri se numește "shift".

În emisiunile de RTTY shift-ul este de 170Hz și a migrat la 200Hz pentru emisiunile Packet Radio și Pactor. Diversele tipuri de emisiuni digitale pot avea shift-uri diferite. Tehnologiile de modulație au evoluat, iar tehnicile de modem au devenit o întreagă știință care a avut drept obiectiv transferul de date la viteze cât mai mari cu o lărgime de bandă cât mai mică și cu cât mai puține erori. Tehnicile de modem au susținut dezvoltarea comunicațiilor digitale. Vom rămâne în sfera modemurilor pentru emisiunile de radioamator în unde scurte.



Interfațarea clasică între digital și analog prin modem

de microfon și cască ale echipamentului radio. Foarte puțini radioamatori folosesc modulația FSK prin comanda directă a oscilatorului din transceiver. Majoritatea preferă una din schemele A sau B din figura 1. Evoluția actuală este puternic orientată către utilizarea plăcii de sunet care îndeplinește atât funcțiunea de modem cât și în special cea de procesare digitală a semnalelor DSP, necesară prelucrării ulterioare de către software-ul specializat pentru diferitele tipuri de emisuni. Practic în ultimii 10 ani saltul a fost deosebit de spectaculos.

Schemele simple de modulație cu modem au fost utilizate cu succes la începuturile comunicațiilor digitale pentru radioamatori.

În timp evoluția echipamentelor a făcut ca funcția de modem să fie practic inclusă în TNC-uri și MCP-uri, acestea atacând AFSK direct bornele

de microfon și cască ale echipamentului radio. Foarte puțini radioamatori folosesc modulația FSK prin comanda directă a oscilatorului din transceiver. Majoritatea preferă una din schemele A sau B din figura 1. Evoluția actuală este puternic orientată către utilizarea plăcii de sunet care îndeplinește atât funcțiunea de modem cât și în special cea de procesare digitală a semnalelor DSP, necesară prelucrării ulterioare de către software-ul specializat pentru diferitele tipuri de emisuni. Practic în ultimii 10 ani saltul a fost deosebit de spectaculos.

Azi, trebuie să fim mândri din punct de vedere tehnologic, dacă suntem posesorii unui PC cu placă de sunet, deoarece avem și modemul pentru emisiunile digitale radio în unde scurte! Placa de sunet face exact acest serviciu de conversia datelor în audio și audio în date. Lucrând cu un software adecvat, calculatorul PC a devenit un echipament de înaltă performanță pentru comunicații digitale.

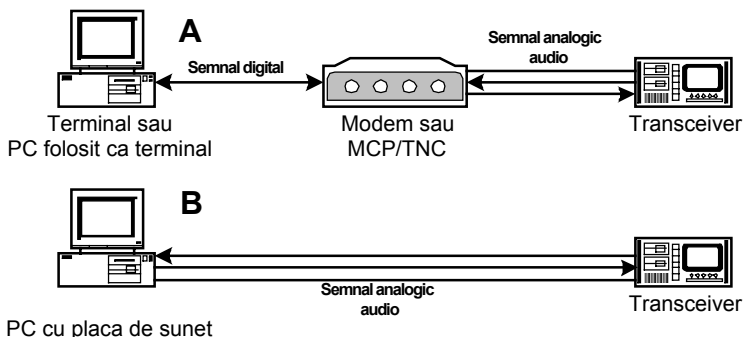


Figura 1- Schemele tipice de conexiune între echipamentul digital și transceiver

Calculatoarele au devenit extrem de puternice în prelucrarea semnalelor cu placa de sunet. Calculatoarele PC înglobează acum funcțiile de modem, conversie D/A – Digital / Analogică și A/D Analog / Digitală, prelucrare și calcul, afișarea și parametrizarea software a tipului de emisiune și a informațiilor de utilizator într-un singur echipament. Comunitatea radioamatorilor a migrat în mare măsură către această tehnologie. Va însemna acest lucru abandonarea echipamentelor de tip TNC sau MCP? Probabil că timpul va hotărâ acest lucru. Sunt semne vizibile de apariția unor echipamente independente bazate pe tehnicile DDS – Direct Digital Synthesis, echipate cu microcontrolere, care realizează aceleași funcțiuni ca cele ale plăcilor de sunet. Putem denumi aceste echipamente "new MCP"?

În diversele stadii de evoluție interfețele între echipamentele digitale, terminale sau PC-uri, au evoluat și ele. Funcție de porturile PC-ului, utilizate pentru generarea semnalelor pentru radio și a comenzii de PTT cum ar fi: seriile RS232 (DB25 sau DB9), mai nou portul USB și placa de sunet, mai rar porturile de imprimantă LPT sau cea de joystick, și funcție de programul utilizat au fost concepute și realizate câteva tipuri de adaptoare pentru interconectarea echipamentului de calcul cu transceiverul. Primele programe digitale au fost concepute și au funcționat pe interfața serială a calculatoarelor PC. Programul HamComm s-a bucurat de o unanimă apreciere în comunitatea radioamatorilor.

O realizare remarcabilă pentru această tehnologie a fost cea publicată și realizată la vremea respectivă (anul 1979) de către YO3NP - Nicoară Paulian, pentru un modem și o interfață bazată pe un UART pentru emisiuni RTTY.

Interfațare simplă.

Pentru primele emisiuni RTTY și Amtor operate cu programul HamComm a fost realizată interfața modem între portul serial al PC-ului și transceiver prezentată în figura 2 și care poate fi autoconstruită cu ușurință. O schemă de mai mare complexitate este prezentată în figura 3.

Laptop-urile moderne nu mai oferă porturi COM decât ocazional dar sunt echipate cu porturi USB (Universal Serial Bus). Pentru a asigura compatibilitatea cu echipamentele periferice sau interfețele care sunt echipate cu porturi COM sau realizat dispozitive de mici dimensiuni care transformă portul USB în port COM și invers. Ca exemplu putem da converterul DSB-S25 fabricat de firma D-Link (www.dlink.com).

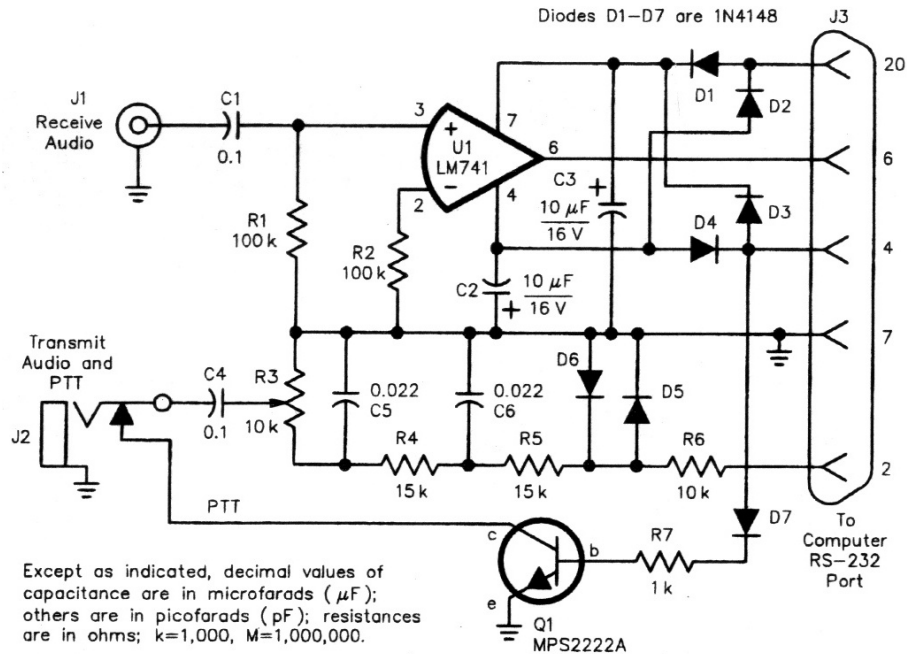


Figura 2 – Interfață HamComm

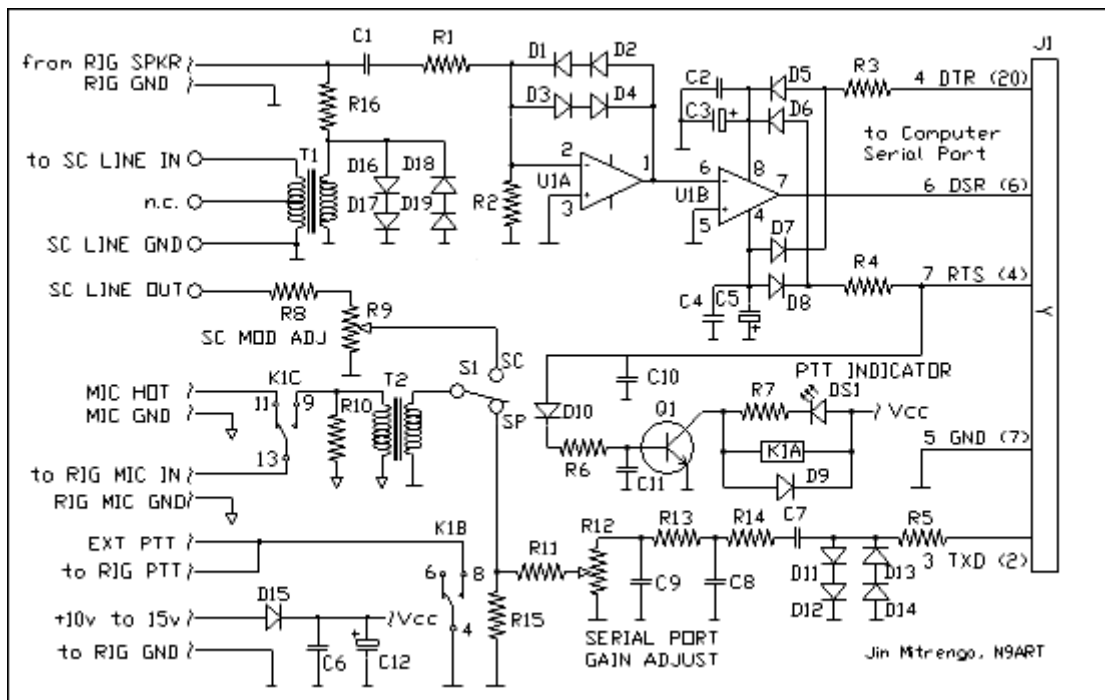


Figura 3 – Schemă complexă de interconectare pe COM și placa de sunet

Mai multe detalii privind execuția și funcționarea se pot găsi pe: www.qsl.net/wm2u/images/interface_n9art.pdf

Sound Card Component List		
C1, C2, C4, C6, C7, C11	RS 272-135	0.1μf
C3, C5	RS 272-1026	22μf, 35v, electrolytic
C8, C9	RS 272-130	0.0047μf
C10	RS 272-121	47pf
C12	RS 272-1028	100μf, electrolytic
D1-D4, D16-D19	RS 276-1122	1N914 diode, packet of 10
D15	RS 276-1101	1N4001 diode
DS1	RS 276-1622	LED from assortment package
K1	RS 275-249	DPDT 12v dc PC-mount relay
Q1	RS 276-1617	2N2222 transistor
R1	RS 271-1328	3.3kΩ, ¼w, 5% resistor
R2, R11	RS 271-1347	100kΩ, ¼w, 5% resistor
R3, R4	RS 271-312	47Ω, ¼w, 5% resistor
R5, R6, R13, R15	RS 271-1335	10kΩ, ¼w, 5% resistor
R7	RS 271-1325	2.2kΩ, ¼w, 5% resistor
R8	RS 271-1339	22kΩ, ¼w, 5% resistor
R9, R12	RS 271-282	10kΩ pot
*R12	RS 271-215	Alternate 10kΩ pot with SPDT switch. See text
R10	RS 271-312	560Ω, ¼w, 5% resistor
R14	RS 271-1313	220Ω, ¼w, 5% resistor
R16	RS 271-1311	100Ω, ¼w, 5% resistor
T1	RS 273-1380	Audio-output transformer
T2	RS 273-1374	1:1 isolation transformer
U1	RS 276-1715	TL082 dual op amp
Assortment Package	RS 271-312	Resistor Assortment Package

Procesoarele Multimode MCP / TNC

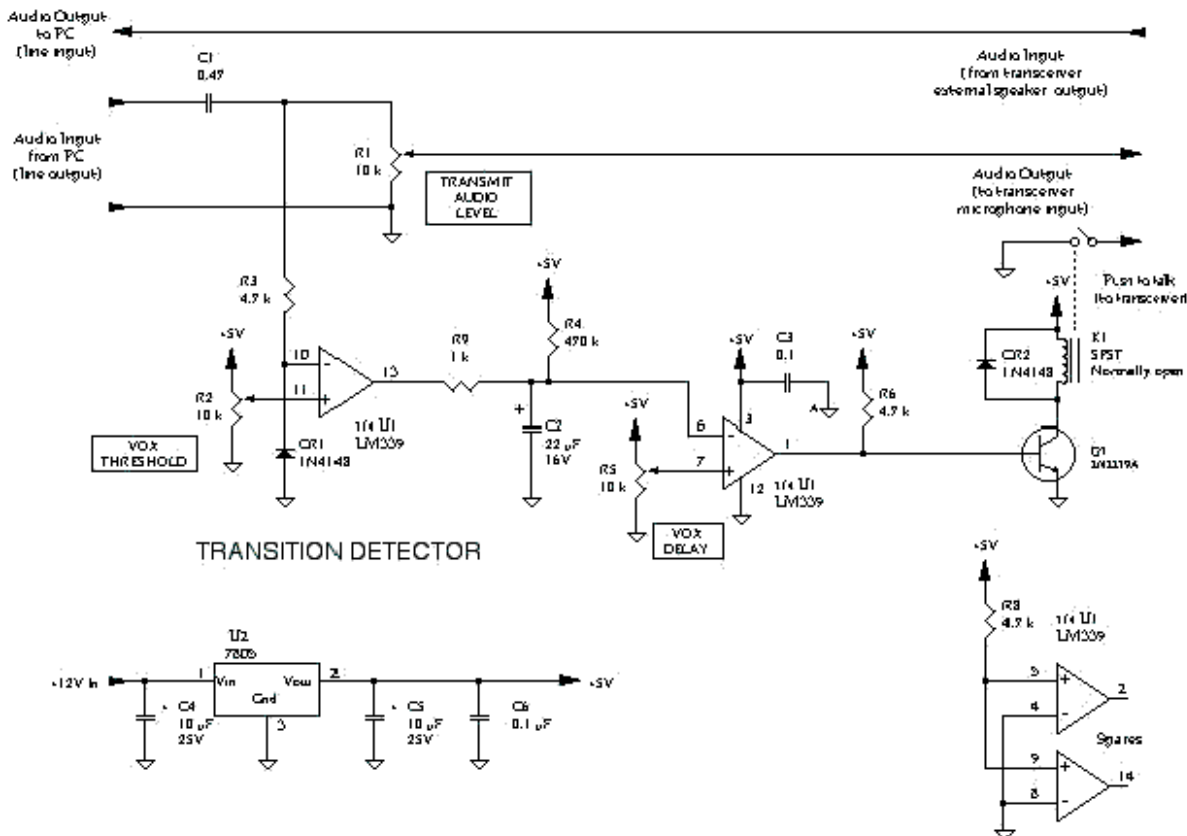
Până la apariția pe piață a programelor pentru soundblaster, interfața digitală cea mai răspândită pentru comunicațiile în US a fost MCP-ul (Multimode Communication Procesor) sau dacă vreți să-l numiți un TNC multimode.

MCP-ul oferă mai multe moduri de comunicații digitale, toate fix programate în memoriile nevolatile ale echipamentului MCP, iar echipamentul stă alături de stația de radio. Excepție face echipamentul P38 pentru emisiunile CLOVER II al firmei HAL Communication care este o placă care se încorporează în PC.

Modurile de comunicații digitale oferite de MCP-uri pot fi: CW, RTTY, Amtor, Pactor, G-TOR, Packet Radio în HF și VHF, Sitor, funcțiuni de BBS, KISS mode, controlul de la distanță al nodului, etc. MCP-ul este ușor de intercalat între calculator și transceiver. Calculatorul PC este transformat de fapt în "terminal" pentru a lucra cu MCP-ul și a tasta mesajele dorite. MCP-urile vin livrate cu câte un program utilitar (driver) care transformă PC-ul într-un terminal banal funcționând sub sistemul de operare DOS. Cel mai popular program însă care transformă PC-ul într-un terminal lucrând sub Windows și inclus în sistemul de operare este programul utilitar "Hyperterminal" (Start > Programs > Accessories > Communication > Hyperterminal). Practic se poate

folosi pentru orice MCP și TNC interfațarea făcându-se direct pe unul din porturile seriale COM.

Figura 4 – Schemă de interconectare prin comandă vocală VOX



Între MCP și transceiver legătura se realizează prin cablurile audio pentru bornele de microfon, cască și comutarea PTT (emisie, recepție și comanda Rx/Tx). Comanda PTT de Rx/Tx se mai poate face în condițiile unui reglaj optim și prin VOX. O schemă de interconectare cu comandă vocală este prezentată în figura 4.

În fața ofensivei comunicațiilor realizate cu placa de sunet să vedem totuși care mai pot fi avantajele utilizării MCP-urilor ca echipamente independente?

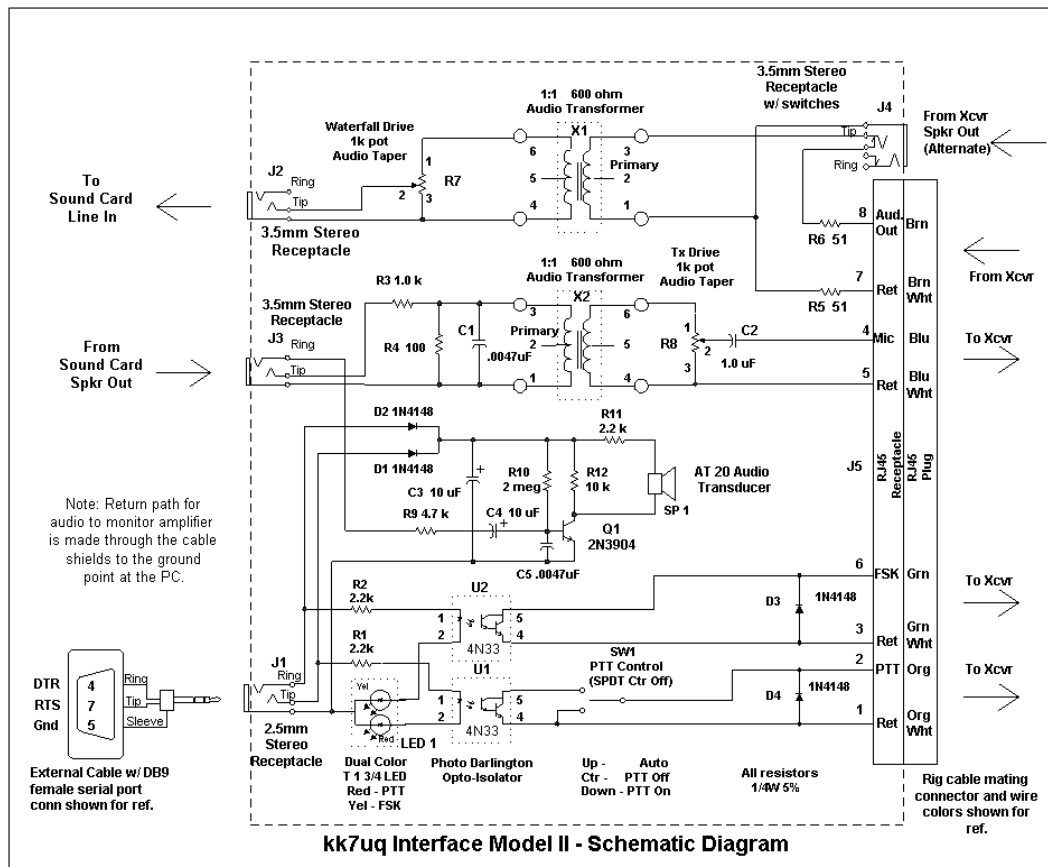
- Se poate utiliza orice calculator, de orice capacitate, funcționând în regim de terminal cuplat la MCP. Acesta din urmă cooperează cu PC-ul numai pentru a primi și transmite date în format digital. Aceasta este o sarcină ușoară chiar și pentru cele mai modeste PC-uri.
- Multe MCP-uri (TNC) oferă funcțiuni care nu sunt încă prezente și disponibile pentru plăcile de sunet și programele asociate. Ca exemplu căsuțe postale (mail box) și operațiuni de meorare automată independentă. Un MCP poate fi setat pentru a recepționa și procesa mesaje fără să fie nevoie de a fi supervizat de un calculator. Poate funcționa izolat ca translator într-un nod.
- Modulurile CLOVER, G-TOR și PACTOR II sunt valabile încă numai pe MCP-uri (Clover de la HAL Communication, G-TOR de la Kantronics pe echipamentele KAM Plus sau KAM98, Pactor II de la SCS PTC-Ile). Toate aceste produse știu să opereze și în modulele clasice, RTTY și Amtor, iar SCS PTC-Ile și în PSK31.

Placa de sunet utilizată ca modem.

Brian Beezley, K6STI, a fost primul care a folosit placa de sunet ca fiind un modem de înaltă performanță pentru lucrul cu un program de radio-teletype numit RITTY. Alții l-au urmat rapid. Când modul PSK31 a "explodat" în scena undelor scurte în anii '90, el a fost implementat în întregime utilizând placa de sunet. Pentru a opera și celelalte moduri: Amtor, Pactor, Hellschreiber, Packet, MT63, MFSK16 ș.a. sunt utilizate schemele de interfațare între cele două echipamente prezentate în continuare.

Pentru comanda similară PTT, comutarea de pe emisie pe recepție și invers, cu un reglaj atent se poate lucra și prin activarea funcțiunii de VOX a transceiverului. În unele cazuri în care sensibilitatea VOX-ului nu este suficientă pentru a comuta la nivele mici, creșterea nivelului la atacul din placa de sunet către TRx este prea mare pentru intrarea de microfon a acestuia putând apare distorsiuni importante de supramodulație (în special la PSK31).

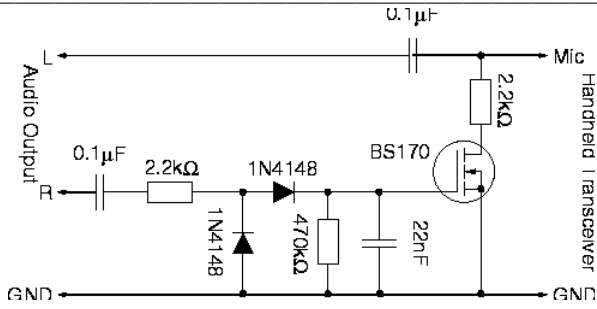
Pentru conexiunea audio a transceiverului sunt prezentate mai multe variante: conexiunea directă, conexiunea cu separație prin transformator, conexiunea cu separație prin optocuplor. Se recomandă ultimele două ca fiind cele mai sigure din punctul de vedere al protecției interfețelor audio din placa de sunet a



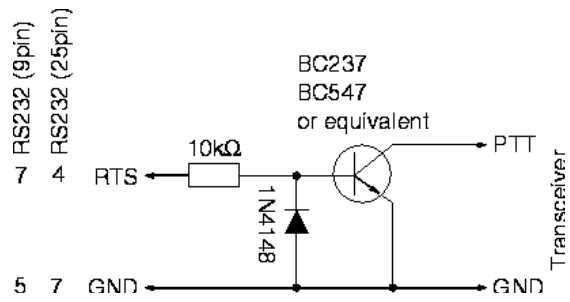
calculatorului la eventuale supratensiuni care le pot distruge.

O schemă mai elaborată pentru o interfață care permite și un reglaj fin pentru nivelul audio la emisie și la recepție este prezentată în figura alăturată.

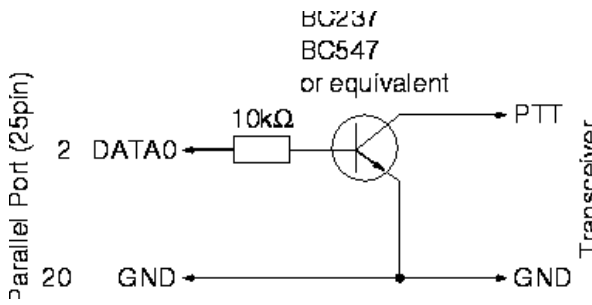
Se observă că există control audio în difuzor, reglaj nivel audio la SB precum și comandă pentru funcționarea în modul FSK a echipamentului radio.



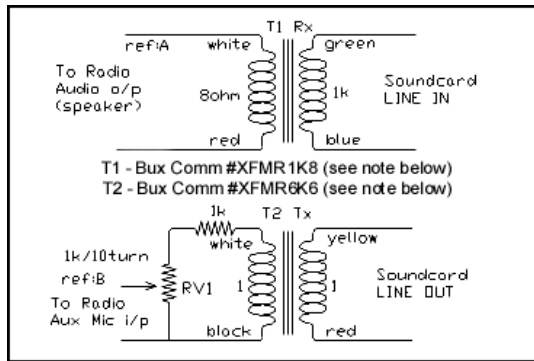
Comanda PTT cu audio stereo pentru echipamente "handheld"



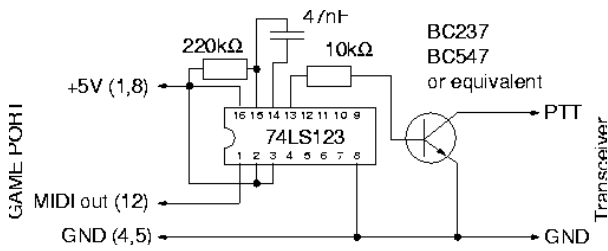
Comanda PTT prin interfata seriala COM



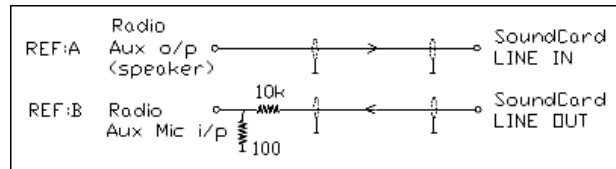
Comanda PTT prin portul paralel LPT



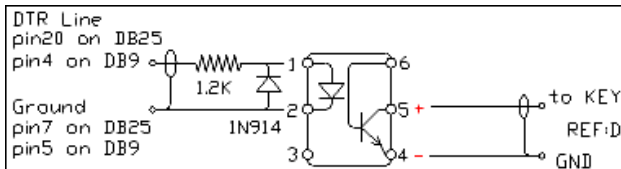
Conexiune audio izolata galvanic



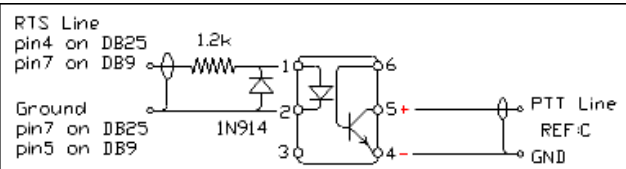
Comanda PTT prin portul joystick



Conexiune audio directa (nerecomandata)



Comanda PTT cu DTR izolata cu optocouplor



Comanda PTT cu RTS izolata cu optocouplor

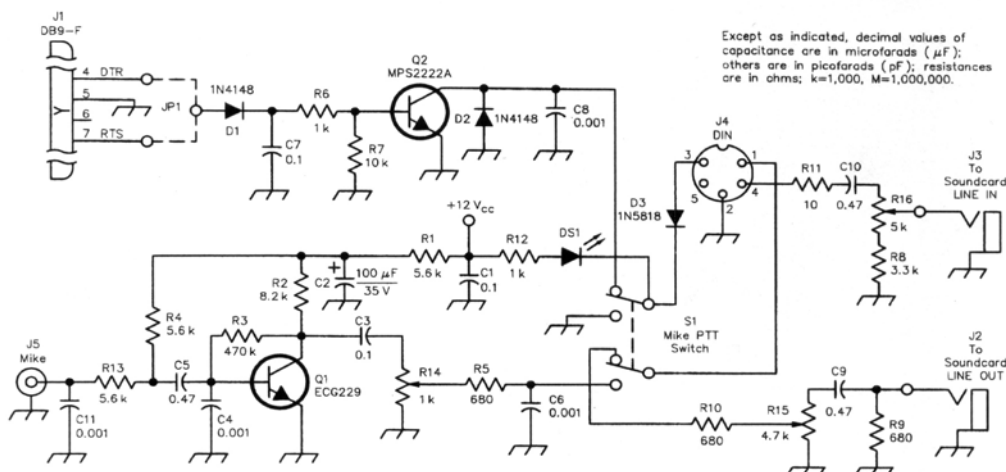


Interfata Hamcomm



Adaptor USB - RS232 COM

O altă schemă interesantă care asigură fluxurile audio SB și comanda de PTT, dar permite comutarea manuală imediată pe microfon pentru comunicații de voce, este următoarea: (realizatorul ei este EB3CN – Salvador Esteban)



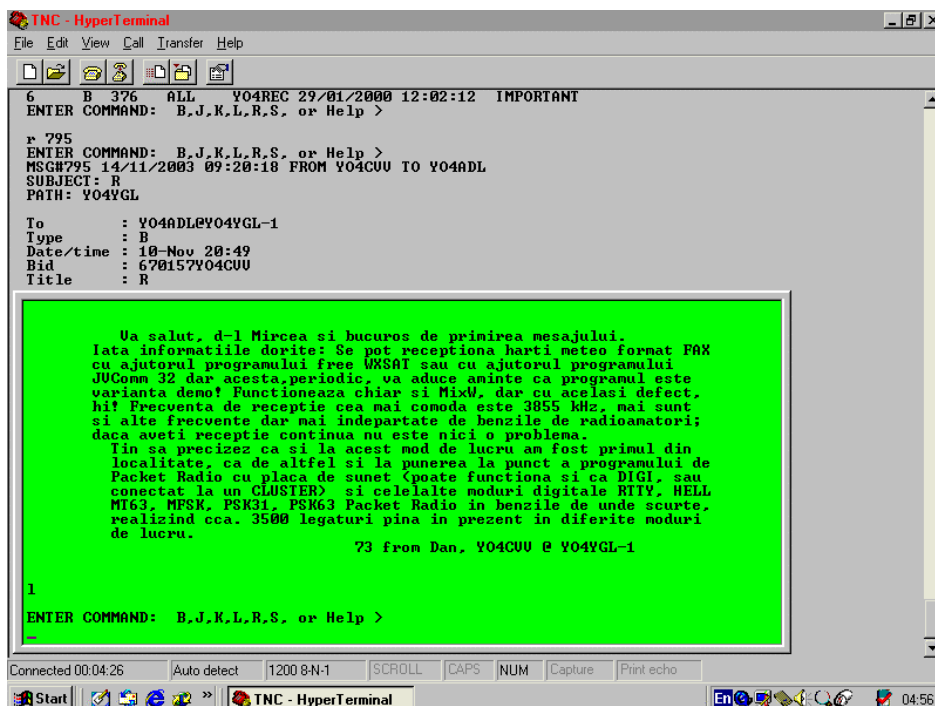
În cazurile în care transceiverul este un echipament de VHF de tipul portabil "hand-held", la care comanda de PTT nu se mai face pe un releu mecanic, schema recomandată este prezentată ca exemplu în prima figură din grupaj. În afara schemelor ajutătoare pentru conectarea corectă a celor două echipamente: calculator PC și transceiver, lucrurile la fel de importante pentru execuția programelor sunt însă performanțele calculatorului și ale plăcii de sunet.

Calculatorul PC trebuie să fie cel puțin un Pentium la 133 – 200MHz, ceea ce în ziua de azi este depășit de performanțele noilor PC-uri, dar un astfel de echipament se găsește destul de ușor la mâna a doua la prețuri modice.

Programele de comunicații sunt scrise pentru a fi compatibile cu cele mai utilizate plăci de sunet, dar nu cu toate. Se recomandă echiparea cu o placă de sunet realizată sau total compatibilă cu cele ale companiei Creative Labs, care este încă un standard în acest domeniu.

Se pune întrebarea dacă pot fi utilizate echipamentele Lap-top. Răspunsul este sigur "da" dacă ele au capabilități de sunet cu borne externe de microfon și difuzor (cască). Se recomandă chiar o astfel de configurație deoarece se realizează o diminuare a zgomotului electric prin dispariția monitorului clasic cu tub CRT și lucrul cu ecranul LCD. Cu atât mai mult aici sunt necesare interfețele de separare galvanică și reglajul audio între cele două echipamente.

Multe din fabricațiile de laptop-uri au aderat la standardul de facto al Creative Labs pentru sistemul de "soundblaster" dar nu toate. Trebuie verificat dacă pe un laptop programele de comunicații digitale, din punctul de vedere al interfeței audio, funcționează.



La PC-urile moderne funcțiunile plăcii de sunet precum și bornele de microfon, linie și căscă sunt conținute de placa de bază a calculatorului.

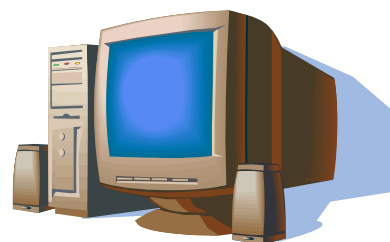
Pentru edificare se prezintă felul cum arată ecranul calculatorului atunci când se utilizează programul de transformare al acestuia în terminal banal cu utilitarul sistemului de operare numit Hyperterminal.

Ecranul prezintă un mesaj postat de către YO4CVV pentru YO4ADL pe căsuța postală a nodului YO4YGL-1 din Galați.

RECEPȚIA (CwGet) și TRANSMISIA (CwType) TELEGRAFICĂ CU AJUTORUL CALCULATORULUI

1. Codul MORSE – Standardul FCC (Federal Communication Comitee – USA)

- 1.1. Scurtă istorie
- 1.2. Timpi și viteze în codul MORSE
2. Recepția – CwGet
 - 2.1. Conectarea plăcii de sunet la transceiver
 - 2.2. Utilizarea programului – parametrizare
3. Emisia – CwType
 - 3.1. Scurtă prezentare
 - 3.2. Conectarea între PC și transceiver
 - 3.3. Descrierea programului
 - 3.4. Parametrizare și fișierul de inițializare
 - 3.5. Macrocomenzi – macrosecvențe



1. Codul MORSE

1.1. Scurtă istorie

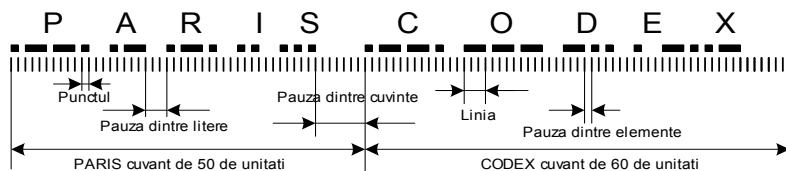
Radiotelegrafia prin cod Morse este metoda clasică de modulație utilizată de radioamatori. Codul este denumit după numele inventatorului său, Samuel F.B. Morse (1791-1872), pentru promovarea comunicațiilor telegrafice pe fir. Codul Morse constă în două elemente de lungime diferită. Impulsul scurt, punctul și impulsul lung, linia. Cu aceste două elemente de lungime diferită, din combinația de linii și de puncte se formează literele, numerele, semnele de punctuație și semnele de procedură.

O listă completă a acestor combinații și semnificațiile lor sunt prezentate în anexă.

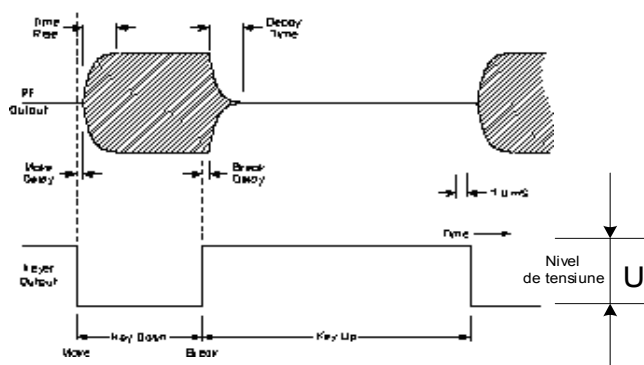
Această listă prezintă combinațiile de coduri pentru limbile care folosesc alfabetul latin și include și unele abrevieri cu semnificație specială. Lista cu toate combinațiile de cod nu este utilizată în totalitate de către radioamatori. De regulă, pentru satisfacerea nevoilor curente și pentru comunicațiile în benzile de radioamatori trebuie obligatoriu învățate cele 28 de litere, 10 numere, punctul, virgula, semnul de întrebare, bara de fracție și semnele AR, AS, SK, BT.

Unele programe pot să nu funcționeze din cauza omisiunii unor caractere valide (existente în listă) sau a unor combinații fictive inexistente rezultate din asignarea la program a unei liste incomplete. Pentru limbile care folosesc alte alfabet decât cel latin și anume: Japoneza, Coreeana, Araba, Greaca și Rusa există asignări specifice. O prezentare completă și a acestor situații, pentru cei interesați, poate fi găsită în ARRL Hand Book.

1.2. Timpi și viteze în codul MORSE



Sincronizarea elementelor: linii, puncte și spații în codul morse



Analizele textelor în engleza curentă arată că lungimea cuvântului mediu (incluzând și spațiile între cuvinte) este de 50 unități. Cuvântul PARIS are această lungime și este utilizat pentru măsurarea cu precizie a vitezei de transmisie. De exemplu dacă se transmite cu 10 cuvinte pe minut (WPM – Word per minut), se reglează viteza cheii până se transmite cuvântul PARIS de 10 ori, într-un minut. Dacă reglezi viteza pe etalonul PARIS și transmiți mai multe grupe de litere stabilite aleatoriu veți observa că grupele transmise într-un minut sunt mai puține. Din această cauză media lungimii la

Unitatea de bază a timpului în codul Morse este durata „punctului”. Durata „liniei” este de trei ori mai mare decât durata punctului. Termenul de „element” este utilizat pentru ambele semne atât linii cât și puncte.

Spațiul între două elemente formând același caracter este egal cu un punct. Spațiul între două caractere este egal cu trei puncte sau o linie. Spațiul între cuvinte sau grupe este egal cu 7 puncte. Aceste relații sunt ilustrate grafic în figura alăturată.

Este de menționat că lungimea caracterelor variază. Litera E este cea mai scurtă deoarece este cea mai utilizată în engleza obișnuită. Literele T și I au aceeași lungime și codul crește în lungime pentru literele care sunt mai puțin frecvent utilizate.

grupuri de litere stabilite aleatoriu (ca de exemplu la grupele de antrenament) la care frecvența literelor este diferită de cea din limba engleză obișnuită este de 60 de unități și lungimea etalon pentru grupurile aleatorii este cuvântul CODEX.

În cazul că se transmit numai numerele 0-9 s-a stabilit prin convenție să nu se mai transmită forma lungă a acestora, ci forma scurtată bine cunoscută de radioamatori, prezentată tot în anexă.

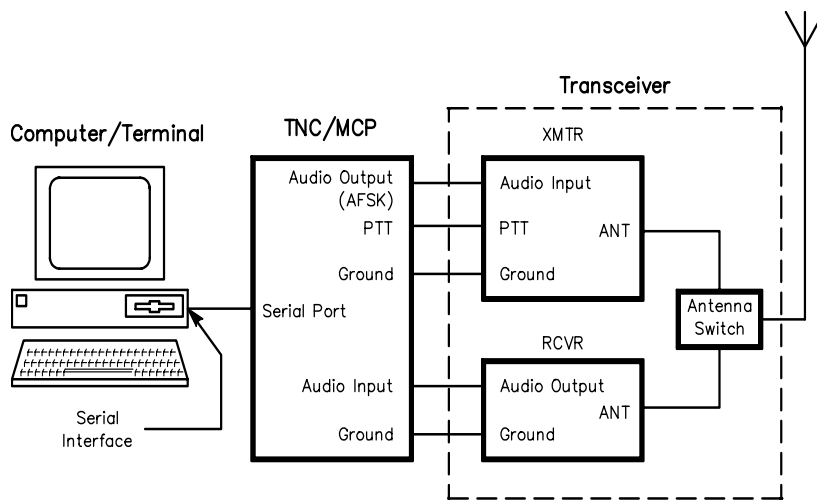
Nu se vor mai trata în această expunere tehnicile de manipulare ale emițătoarelor, forma semnalelor analogice, clics-urile, oscilatoarele de ton, lucrul în break, comutarea de pe emisie pe recepție, monitorizarea CW ș.a., probleme legate de transmisia telegrafică, ci interpretăm cele expuse până acum numai din punct de vedere informațional, de existența sau inexistența informației pe canalul de comunicație.

Transformând cu o schemă electronică adecvată, semnalul analogic audio de la ieșirea receptorului (de tonalitate cuprins în mod obișnuit între 1000 și 1200 Hz), pentru puncte și linii într-un nivel de tensiune, iar pentru spații într-o tensiune de polaritate diferită sau 0V, semnalele telegrafice, în banda de bază, pot fi prelucrate cu un echipament de calcul și afișate în "clar" pe ecran.

Putem exemplifica cu totul la întâmplare din numeroasele scheme mai simple sau mai complicate un decodor CW prezentat după Radio REF 3/1983 în numărul 6/7 1993 al revistei FRR – Radioamatorul -, precum și echipamentul specializat, foarte la modă acum câțiva ani, TONO THETA 7000/9000 sau mai recent MCP-ul (Multicode Communication

Processor) al firmei Kantronics KAMPlus. Se vor aminti câteva probleme de care trebuie să ținem seama și anume:

- Prelucrarea numerică a semnalelor la decodare CW trebuie să țină seama de viteza semnalelor, dacă nu au fost utilizați algoritmi de sincronizare automată.
- Sunt prelucrabile semnalele venite de la bug-uri și alte echipamente similare care conservă raportul între puncte, linii și spații.
- Este util un reglaj de viteză (sau adaptare) continuu pentru a putea sincroniza echipamentul pe viteza corespondentului.



- Semnalele manuale, transmise cu chei obișnuite sunt mai greu prelucrabile, operatorii neputând păstra vitezele și rapoartele riguros constante.

1. RECEPȚIA – CwGet

O aplicație modernă de prelucrarea semnalelor telegrafice recepționate radio și prelucrate cu ajutorul plăcii de sunet a calculatoarelor PC este oferită de UA9OSV în panopia aplicațiilor software pentru folosul radioamatorilor.

Continuăm în acest fel publicarea unor materiale care să ușureze accesul radioamatorilor la aspectele moderne ale comunicațiilor digitale.

1.1. Conectarea plăcii de sunet la transceiver

Ieșirea audio a receptorului va fi conectată la intrarea de „linie” sau „microfon” a plăcii de sunet. Este foarte important de a evita supraîncărcarea intrării audio în placa de sunet. Este recomandat de a folosi o atenuare potențiomtrică externă. Placa de sunet trebuie să fie compatibilă: „mono – 16 biți – 11025Hz”. Alegerea intrării sursei de semnal (linia sau microfonul) precum și nivelul semnalului se face astfel:

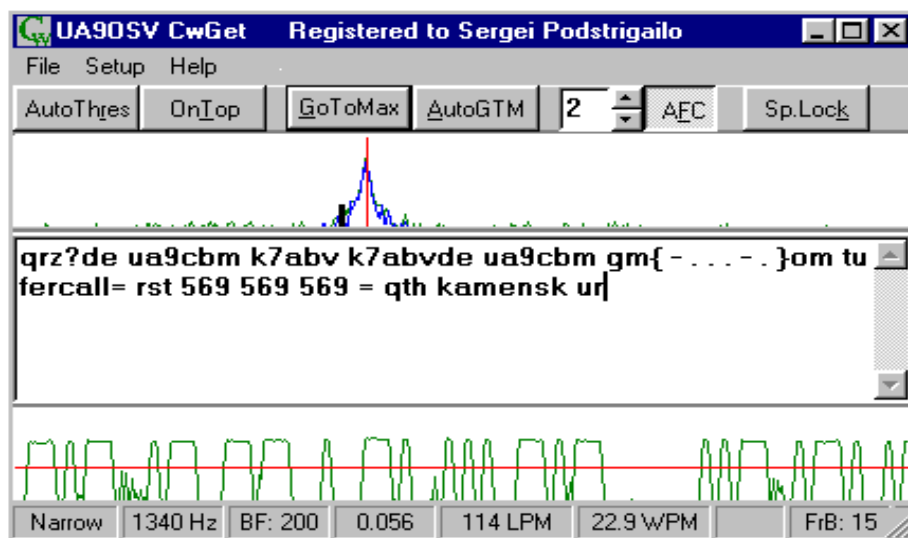
- Dublu click pe iconul de volum din bara de dreapta jos a ecranului.
- Selectați apoi Option → Properties → Recording și apoi LINE sau MIC și nivelul → OK.
- Atenție! Fiți siguri că ați selectat opțiunea Recording și nu Playback.

În revista federației nr. 9/2002 au fost prezentate în detaliu diversele scheme de interconectare a transceiver-ului cu placa de sunet.

2.2. Prezentarea programului, utilizarea și parametrizarea

- Suprafața de lucru afișată pe ecran este compusă din 3 ferestre a căror dimensiune poate fi modificată prin tragerea cu mouse-ul de margini (dragging).
- Deasupra ferestrelor de lucru sunt barele de meniu și bara de butoane. În fereastra superioară este vizualizat spectrul semnalului recepționat (linia albastră) și detectorul de vârf pentru componentele spectrului afișat.
- Cu linia verticală roșie din această fereastră se alege frecvența activă din spectrul afișat. Pentru a selecta o altă frecvență de lucru se face CLICK pe frecvența dorită, de regulă pe vârful semnalului.
- Linia neagră scurtă este makerul frecvenței de Tx. Ea este folosită ca ajutor pentru acordul corect pe zero-beat. Pentru a schimba poziția makerului de Tx se face CLICK dreapta cu mouse-ul pe noua frecvență dorită.

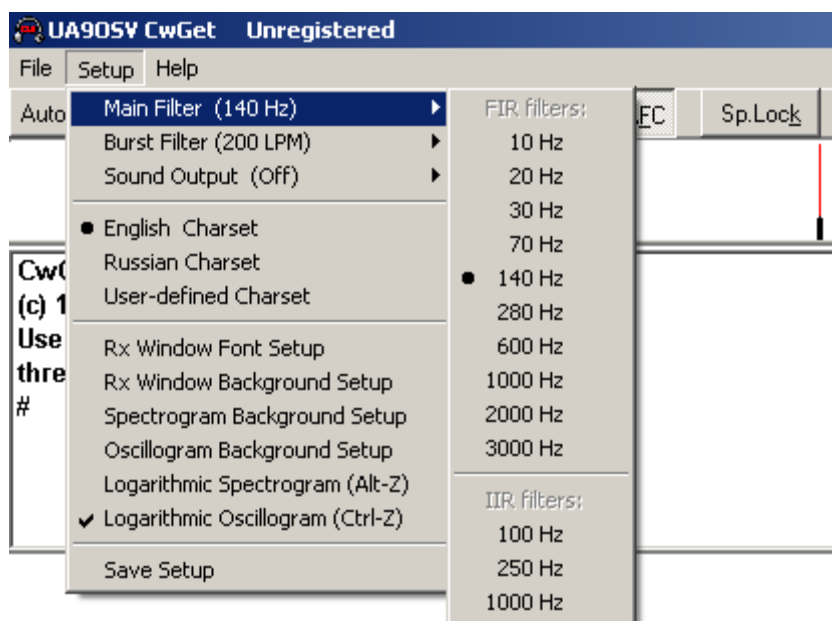
- Pentru a schimba frecvența centrală a spectrogramei apăsați tasta ALT și faceți CLICK pe frecvența dorită cu buton stânga.



- Butonul „AFC” – auto frequency control - ajustează linia roșie (frecvența de lucru) pentru acordul pe maxim. Numărul din stânga butonului AFC determină viteza AFC-ului. Un pas de acord are valoarea de aproximativ 5,4 Hz/186 ms.
- Butonul „Goto Max” sare pe vârful frecvenței în banda de trecere.

- Butonul „Auto GTM” realizează în mod automat modul „Goto Max”. Saltul se produce pe vârful frecvenței semnalului cel mai puternic când pauza este mai mare de 8 puncte pe semnalul curent.
- Butonul „OnTop” pune fereastra CwGet deasupra tuturor celorlalte ferestre din ecran.
- În fereastra de jos este oscilograma semnalului. Linia orizontală roșie reprezintă nivelul de detecție al prezenței semnalului. Acest prag se poate muta mai sus sau mai jos cu mouse-ul. De acest prag este nevoie pentru a stabili nivelul deasupra zgomotului. În prezența unui semnal puternic pragul poate fi crescut.

Din bara de meniu vom analiza:



- „Setup → Logarithmic Spectrogram” sau cu tastatura comanda ALT – Z care comută fereastra de spectrogramă între o scară liniară sau una logaritmică.
- În mod analog „Setup → Logarithmic Oscillogram” sau din tastatură CTRL – Z schimbă scara ferestrei de oscilogramă.
- Scala logaritmică este mai convenabilă, dar are nevoie de calculatoare cu resurse calcul mai mari (viteză, memorie), recomandăm a se utiliza scara liniară.
- Butonul „AutoThreshold” comută pe un acord automat al pragului pr nivelul de semnal.

Recepția simbolurilor se face în fereastra din mijloc. Secvențele linie-punct care nu pot fi decodificate, care sunt greșit transmise sau perturbate sunt afișate pe ecran între paranteze acoladă.

Acest lucru se întâmplă de regulă când operatorul nu respectă intervalul între caractere și două caractere sunt legate într-unul singur. Ridicarea pragului de detecție poate ajuta la o mai bună decodificare. **CwGet determină în mod automat viteza de transmisie.**

- Butonul „SpLock” fixează viteza de transmisie Cw și programul nu o mai determină prin calcul. Același efect îl are apăsarea tastelor ALT – K.
- Opțiunea din meniu „Setup-English Charset”, „Setup – Russian Charset” selectează alfabetul utilizat: latin sau chirilic.

Aspectul recepției simbolurilor: fontul și fondul ecranului pot fi schimbate cu „Setup → RxWindow Font Setup” și „Setup → RxWindow Background Setup”.

Cu comenzile similare se schimbă aspectul ferestrelor pentru spectrograme și oscilograme.

Dimensiunea buffer-ului (memoria tampon) de recepție este de aproape 20 Kbyte. Când buffer-ul s-a umplut cele mai vechi caractere sunt șterse.

Comanda din meniul „File -> ClearBuffer” șterge fereastra de recepție a simbolurilor. Comanda „File - SaveBuffer” salvează conținutul ferestrei într-un fișier. Comanda „File -> Open Buffer in Notepad” salvează buffer-ul de recepție într-un fișier temporar și acest fișier se poate deschide cu un editor de texte. Acest fișier se poate vizualiza sau tipări. Din tastatură această comandă este CTRL – N.

Activarea din meniu „File -> OpenCaptureFile” deschide un fișier de captură pentru simbolurile recepționate. Toate simbolurile nou recepționate vor fi înscrise în acest fișier.

Dacă fișierul există, noile simboluri vor fi scrise la sfârșitul celor existente deja. Comanda „File -> CloseCaptureFile” închide fișierul de captură.

Comanda de on/off pentru captură se poate face și din tastatură cu ALT – L.

Cu „Setup -> Main Filter” se selectează o lățime de bandă a filtrului. Dimensiunea lățimii de bandă este bine să fie apropiată ca valoare sau puțin mai mare decât viteza de manipulare.

Sunt oferite două tipuri de filtre FIR și IIR. (Finit Impulse Response și Infinite Impulse Response)

Filtrul de tip FIR lucrează mai bine dar are nevoie de un timp de procesare mai mare, deci de un calculator mai puternic.

Normal se folosește filtrul IIR pentru care nu este necesar un calculator foarte rapid.

Meniul „Setup -> BurstFilter” selectează viteza maximă a impulsurilor (rafaelor) de zgomot scurte pentru a le elimina.

Când programul detectează prezența semnalului perturbator, lungimea acestuia este comparată cu valoarea de lungime fixată prin meniu. Când semnalul este mai scurt acesta este ignorat și rejectat. Filtrul de zgomot (burst) cu valoarea de “100 LPM” (litere pe minut) fixează un prag de lungimea unei jumătăți de punct, măsurată la viteza de 20 de cuvinte pe minut. (A se vedea pentru aduceri aminte ce înseamnă etalonul PARIS și valoarea de WPM – Word per Minut).

Dacă placa de sunet suportă modul full-duplex se poate utiliza filtrul DSP de sunet de bandă îngustă. Deci CwGet poate ajuta și la decodarea morse „cu urechile”. Lărgimea de bandă a filtrului de sunet este selectată prin: „Setup -> SoundOutput” din meniu. Cu CwGet poate decoda semnalele venite de la un fișier de sunet înregistrat (fișier de tip WAVE).

Fișierul care se dorește a fi decodat este selectat cu File -> DecodeFromFile. Fișierul de sunet WAVE trebuie să fie un fișier Windows de tip PCM fără compresie. Este recomandat un fișier cu parametri mono, 16 biți cu eșantionare la 11025 Hz.

Opțiunile selectate ale programului sunt salvate cu „Setup – SaveSetup”. Opțiunile sunt scrise în fișierul CWGET.INI. programul plasează acest fișier în directorul de lucru. Dacă aveți mai multe variante de inițializare ca de exemplu una pentru QSOuri obișnuite și alta pentru concurs trebuie să creați mai multe variante de CWGET.EXE în directori de lucru diferiți având fișiere CWGET.INI cu parametri de inițializare specifici.

O variantă Demo a programului CwGet versiunea 1.25 se poate descărca de pe site-ul:

www.freddy-kruger1.norod.ru/pazdel19.htm

sau o versiune mai veche CwGet versiunea 1.10 se poate obține prin e-mail.

Programul este shareware și costă 35\$ obținut de la adresele indicate de autor pe Internet.

În versiunile demo programul nu dispune de toate facilitățile de salvare, parametri și fișiere, dar poate fi folosit pentru a se observa performanțele și chiar a lucra.

Versiunea cea mai recentă este CwGet 1.36 și se poate descărca din:

(v.1.36) www.dxsoft.com/ru/products/cwget

(v.1.25) www.softportal.com/download/item.php?id=1459&long=ru

Dimensiunea zip a programului este de aproximativ 700 Kb, iar numai executabilul are 663 Kb.

3. Emisia – CwType

3.1. Scurtă prezentare

Acest program este destinat telegrafiştilor și în sinteză el reprezintă un super manipulator informatizat.

El permite să transmiteți în orice moment de la tastatura calculatorului sau de la o cheie de manipulare conectată la unul din porturile calculatorului cum ar fi: interfața pentru jocuri (joysick), portul serial care are 25 sau 9 pini sau portul paralel de imprimantă. Sunt deci 3 posibilități de conectare de mare performanță, iar pentru cea de la tastatura PC-ului operatorul nici măcar nu trebuie să știe să folosească un manipulator iambic (vezi manipulatorul YO – Maraton!), ci numai să apese pe taste în ritmul de transmisie ales.

Dacă totuși dorim să emitem cu un manipulator este necesar de a utiliza un manipulator cu dublu contact (iambic) deoarece programul memorează seria de contacte puncte sau linii și nici una dintre ele nu poate fi analizată de program de o manieră simplă și eficace dacă provine de la un manipulator simplu.

Comanda emițătorului (comutarea Tx/Rx-PTT) se face prin intermediul unuia din porturile COM sau LPT. CwType funcționează cu practic toate sistemele de operare Windows 95/98/NT/2000/XP.

3.2. Legătura între transceiver și calculator și fișierul de inițializare

Programul este atașat transceiverului printr-o interfață electronică simplă utilizând sau portul serial COM sau cel paralel de imprimantă LPT.

Schemele de interfață sunt prezentate în figurile alăturate și cuprind atât circuitul de manipulare prin punerea la masă a semnalului KEY-IN din transceiver prin deschiderea tranzistorului 2N2222 cât și comanda de PTT-Tx/Rx printr-un al doilea tranzistor.

Schema care folosește portul LPT are atașat suplimentar și circuitul pentru conectarea manipulatorului iambic.

Correspondența pinilor cu semnificația semnalelor din mufa de 25 pini a portului paralel este prezentată în tabelul alăturat, iar în schemă se văd pinii/semnalele utilizate.

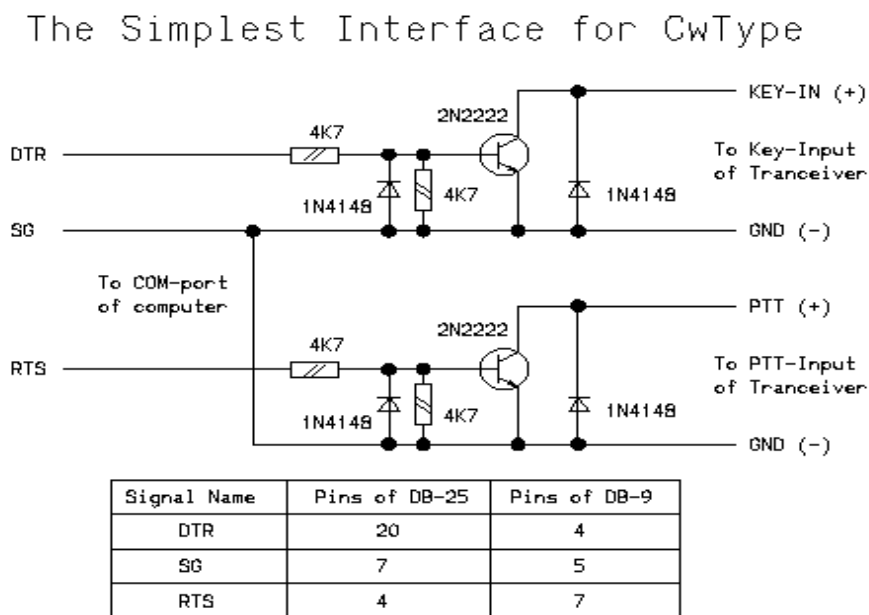
Parametrizate corespunzător, așa cum vom vedea în continuare, ambele porturi devin pe rând active și lucrează atunci când se emite de la tastatură.

După ce descărcați programul din Internet de la adresa www.dxsoft.com/micwtype.htm și îl decompresați într-un director dorit de dumneavoastră, dați dublu CLICK pe programul Setup și CwType se instalează.

Executabilul este **cwtype.exe** sau în Windows Explorer îl veți vedea ca: **cwtype/Aplicație** de 711Kb, iar fișierul de inițializare este **cwtype.ini** sau de tipul **Configuration Settings** și are 3 Kb.

Lansat cu dublu click programul executabil funcționează imediat, iar sunetul semnelor telegrafice se aude în difuzorul calculatorului sau în cască prin placa audio dar fișierul **cwtype.ini** nefiind inițializat, porturile COM sau LPT sunt inactice.

!!! Esențial !!! pentru funcționarea schemelor și manipularea transceiverului este necesară parametrizarea acestui fișier de inițializare!



Fișierul CWTYPE.INI are 7 secțiuni: **[OSV_CW]**, **[CW_mascros]**, **[MOX]**, **[Buttons]**, **[Screen]**, **[TxFont]**, **[SentFont]**; se deschide și se actualizează ca un fișier text banal în Notepad. Structura în întregime a acestui fișier parametrizată pentru funcționarea cu portul LPT este dată în Anexa la acest articol.

1. Portul utilizat și tipul de control este validat în secțiunea **[OSV_CV]**. Un extract din această secțiune pentru utilizarea portului serial este:

[OSV_CV]

KeyPortType = 2

KeyPortNumber = 1

KeyOffTxOffByte = 00

KeyOnTxOffByte = 01

KeyOffTxOnByte = 02

KeyOnTxOnByte = 03

Cuvântul **KeyPortType** definește tipul de port utilizat.

0 = nici un port utilizat.

1 = utilizarea unui port COM printr-un control direct de la program.

2 = un port COM utilizat via aplicația din Windows (acesta va fi folosit)

3 = utilizarea unui port paralel LPT (acesta va fi folosit)

Cuvântul **Key Port Number** precizează numărul portului utilizat.

În cazul în care **KeyPortType = 1** valoarea lui **KeyPortNumber** poate fi de la 1 la 4 pentru COM1 la COM4. Dacă **KeyPortType = 2** atunci valoarea poate fi de la 1 la 9 pentru COM1 la COM9. La probele de funcționare efectuate valorile pentru interfața serială au fost:

KeyPortType = 2

KeyPortNumber = 1

În cazul în care **KeyPortType = 3** vom avea pentru **KeyPortNumber**:

1 – pentru un port paralel la adresa 378h (LPT1)

2 – pentru un port paralel la adresa 278h (LPT2)

3 – pentru un port paralel la adresa 3BCh.

În marea majoritate a cazurilor avem 1.

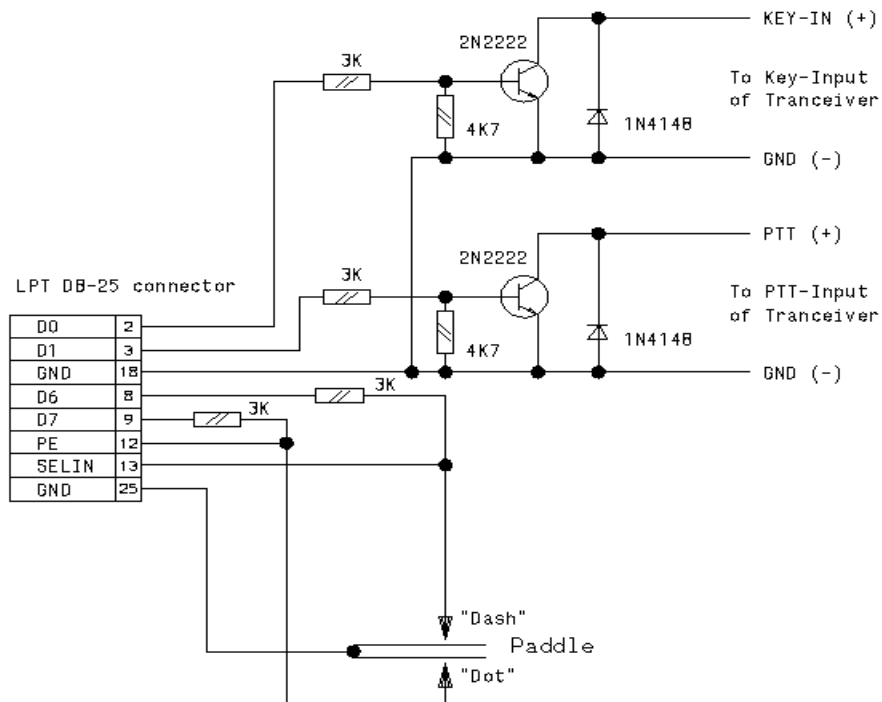
LPT Pinout on the 25-pin SUB-D Connector		
Pin	Function	Direction
1	Strobe	I/O
2	Data Bit 0	I/O
3	Data Bit 1	I/O
4	Data Bit 2	I/O
5	Data Bit 3	I/O
6	Data Bit 4	I/O
7	Data Bit 5	I/O
8	Data Bit 6	I/O
9	Data Bit 7	I/O
10	Acknowledge	IN
11	Busy	IN
12	Paper End	IN
13	Select	IN
14	Autofeed	OUT
15	Error	IN
16	Init. Printer	OUT
17	Select Input	OUT
18 - 25	Signal Ground	---

Cuvintele **KeyOffTxOffByte**, **KeyOnTxOffByte**, **KeyOffTxOnByte**, **KeyOnTxOnByte** determină pinii din port urmând a fi utilizați. Acestea sunt valorile hexazecimale înregistrate în regiștrii de control ai COM sau în regiștrii de date ai porturilor LPT în timpul manipulării.

În exemplul de configurare de mai jos, semnalul DTR (pinul 20 al conectorului DB25 sau pinul 4 la conectorului DB9) este utilizat pentru manipulare, iar semnalul CTS (respectiv pinul 4 sau 7) pentru emiterea Tx/Rx (PTT). Conexiunea de masă (GND) de găsește pe pinii 7 sau 5. Avem de a face cu o schemă similară cu a interfeței HAMCOMM bine cunoscută de radioamatori.

Pentru interfața paralelă cu adresa obișnuită LPT1 la adresa 378h parametrizarea fișierului CWTYPE.INI este următoarea: (sunt date și parametrizările pentru LPT2)

The Simplest Interface for CwType with LPT-port



LPT1 at 378h	LPT2 at 278h	LPT at 3BCh
KeyPortType=3	KeyPortType=3	KeyPortType=3
KeyPortNumber=1	KeyPortNumber=2	KeyPortNumber=3
KeyOffTxOffByte=C0	KeyOffTxOffByte=C0	KeyOffTxOffByte=C0
KeyOnTxOffByte=C1	KeyOnTxOffByte=C1	KeyOnTxOffByte=C1
KeyOffTxOnByte=C2	KeyOffTxOnByte=C2	KeyOffTxOnByte=C2
KeyOnTxOnByte=C3	KeyOnTxOnByte=C3	KeyOnTxOnByte=C3
DotPort=379	DotPort=279	DotPort=3BD
DotXorMask=30	DotXorMask=30	DotXorMask=30
DotAndMask=20	DotAndMask=20	DotAndMask=20
DashPort=379	DashPort=279	DashPort=3BD
DashXorMask=30	DashXorMask=30	DashXorMask=30
DashAndMask=10	DashAndMask=10	DashAndMask=10

Linia „**Speaker Time**” definește în Hz tonalitatea sunetului local. În mod obișnuit 1000.

Cuvântul „**Weighting**” a cărei valoare obișnuită este zero stabilește raportul de 3/1 = linie/ punct. Alte valori cu + sau – măresc sau micșorează în ms valoarea liniei față de punct.

Linia „**ExternIniFile**” definește numele unui fișier de configurare suplimentar și „**ExternIniSection**” definește numele unei secțiuni a acestui fișier.

Fișierul de configurare suplimentară este utilizat în macrocomenzi. Atenție însă, dacă calea acestui fișier nu este definită, el va fi căutat în folderul Windows și nu în folderul curent.

Ca exemplu:

Dacă utilizăm programul de înregistrare a traficului de construcție automată a log-ului AALog, este comod de a specifica nici numele fișierului său de configurare (aalog.ini) și numele secțiunii „QSO”.

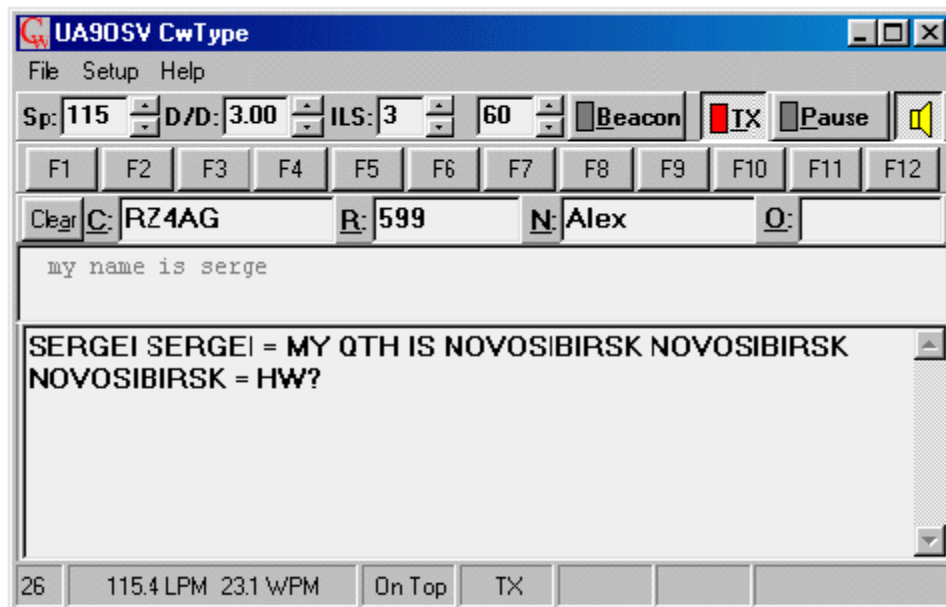
Aceasta permite de a utiliza în macrocomenzi valorile care se găsesc în câmpurile „carnet de trafic” ale QSO-ului actual.

„**ExpertIniFile**” și „**ExpertIniSection**” menționează alte fișiere .ini pentru transferul datelor între câmpurile de editare și alte programe.

Cheile **CallOnClear**, **RSTOnClear**, **NameOnClear**, **OtherOnClear**, șterg aceste câmpuri de editare pentru a le pune în starea lor inițială.

Ceilalți parametri ai fișierului de inițializare sunt accesibili pentru modificarea programului.

3.3. Descrierea programului



În fereastra de lucru avem cinci benzi (titlul, meniuri, comenzi, macrouri, înregistrarea traficului) și două rame (textul de transmis și textul transmis).

Butonul TX comută stația în emisie. Textul de transmis care se găsește în rama inferioară pleacă pe măsură ce este transmis câte un caracter în rama superioară.

Caracterele emise prin manipulare sunt de asemenea afișate în

această ramă.

Butonul de pauză oprește transmiterea literelor. Emițătorul rămâne în așteptare pe emisie și puteți transmite și cu manipulatorul.

În partea stângă a celei de-a doua benzi se găsesc 3 casete parametrizabile cu care se alege viteza de manipulare, raportul duratei punctelor și liniilor și spațiul între ele.

Dacă acest spațiu este reglat mai mic decât durata unei linii atunci el va fi automat redefinit în funcție de raportul punct/linie.

Viteza de transmisie rezultată este afișată în bara de stare la baza ferestrei de lucru în LPM (litere pe minut) și în WPM (cuvinte pe minut).

Această viteză este stabilită în funcție de cuvântul etalon PARIS.

Comenzile de la tastatură pentru reglajul de viteză sunt:

AltGr + sau Ctrl + pentru creștere sau

AltGr – sau Ctrl – pentru scădere.

Butonul „**OnTop**” permite de a menține fereastra CwType tot timpul în primul plan al ecranului.

Butonul „**Iamb**” validează modul de manipulare iambic (dublu contact) și memorează secvențele caracterelor punct și linie provenind de la manipulator. În colțul superior dreapta se găsește un întrerupător având un difuzor ca icon. El servește la ascultarea locală a semnalelor morse. Frecvența tonalității se poate regla prin precizarea valorii în Hz în linia „**SpeakerTone**” a fișierului CWTYPE.INI.

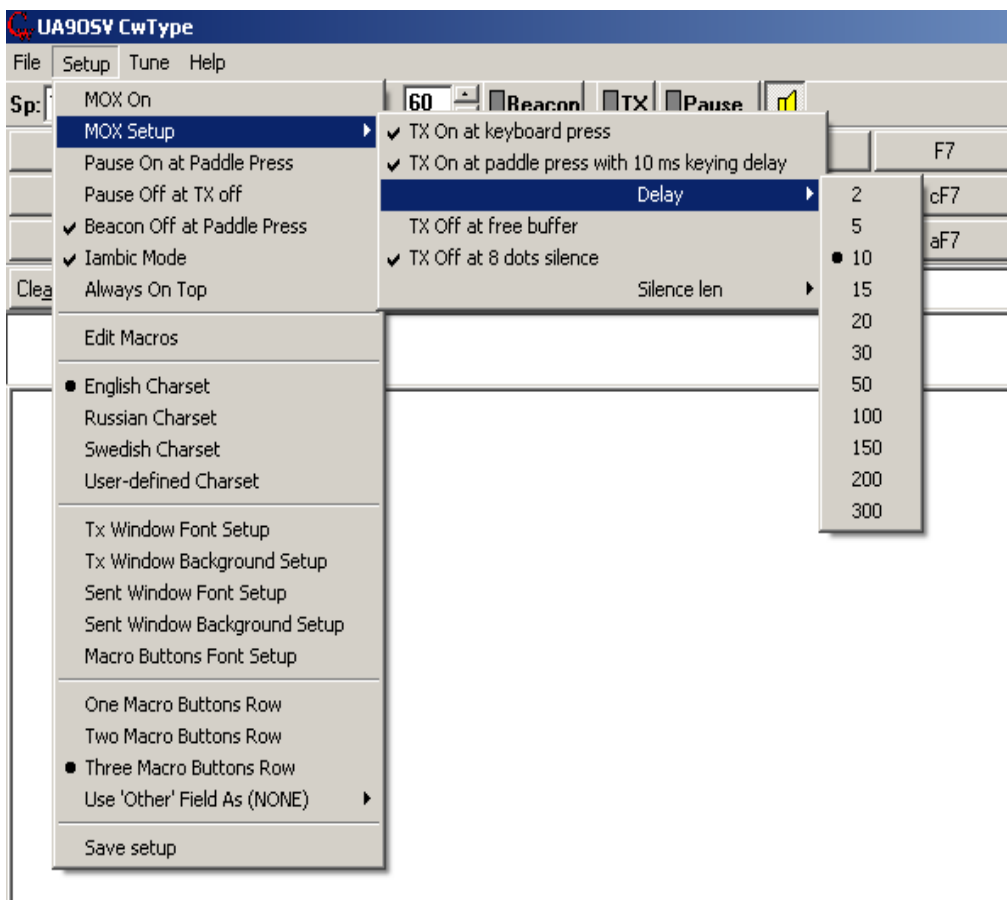
Comanda **MoxOn** impune modul de funcționare MOX (trecerea din Emisie în Recepție automată) atunci când funcționarea este configurată în **MoxSetup** și sub meniul acestuia. Atunci când „**PauseOnPaddlePress**” este selectată va fi activată funcția de „Pauză” pentru manipulator la prima atingere de activare a cheii.

Atunci când opțiunea „**PauseOffatTxoff**” este selectată oprirea emisie și dezactivează și modul „Pauză”.

Butoanele „F1” la „F12” de pe ecran (ca și tastatura F1 la F12) sunt utilizate pentru a transmite texte sau comenzi predefinite (macrouri).

Se dispune de asemenea de comanda ESC și de combinațiile Ctrl – F1 la Ctrl – F12 și Alt – F1 la Alt – F12. ESC șterge tot și oprește TX. Macrourile sunt inserate sau adăugate în rama de intrare (text de transmis) acolo unde găsește cursorul.

Cele trei comenzi din **meniul Setup** și anume: **OneMacroButtonRow**, **TwoMacroButtonRow**, **ThreeMacroButtonRow** permite afișarea unuia, a două sau a trei rânduri de butoane conținând texte în partea de sus a ferestrei.



Comanda „**EditMacro**” deschide o fereastră unde sunt afișate macro-urile existente și unde puteți edita texte în câmpurile libere. Sunt posibile în total 36 de macrouri sau pot fi modificate oricare din cele care sunt deja active.

Macrourile având comenzi specificate vor conține șiruri de caractere predefinite (așa cum se va vedea în paragraful de asociere a Macrosecvențelor) sau o serie de macrouri unanim recunoscute.

În particular macrosecvențele pot servi la editarea câmpurilor „Call”, „Name”, „RST” și „Other” situate

deasupra ramei care conține caracterele efectiv transmise.

Butonul „**Clear**” (ștergere) pune câmpurile la valoarea lor inițială care este definită așa cum deja am văzut în fișierul CWTYPE.INI prin cuvinte rezervate. În plus este posibil de a transmite fișiere de texte întregi, conținând și secvențe de macrouri, prin intermediul comenzii „File → Send Text File” care face să apară fereastra de selecție de fișier din Windows. Opțiunile „**EnglishCharSet**”, „**RussianCharSet**”, „**SwedishCharSet**”, „**UserDefinedCharSet**”

determină utilizarea alfabetului latin, cyrilic sau suedez sau orice alfabet definit de utilizator. În acest caz definirea caracterelor este făcută într-un simplu fișier text, văzând exemplul conținut în fișierul SAMPLE.CWT.

Culorile de fond și de afișare pot fi adesea din submeniul „TxWindowsFontSetup”.

Programul poate transfera datele către caietul de trafic AALog (versiunea 1.0.3 și următoarele). Aceste date sunt mutate în câmpurile de editare „Call”, „RST”, „Name”.

De altfel câmpurile „Call” și „Name” pot de asemenea recepționa date ale programului de decodare CwGet. Toate aceste opțiuni de configurare pot fi salvate cu comanda „SaveSetup”.

Ele sunt deci scrise și fixate în fișierul CWTYPE.INI. Programul caută acest fișier numai în folderul unde se află și executabilul. Astfel pot fi mai multe variante de inițializare a acestui program pentru diferiți utilizatori ca de exemplu pentru o utilizare obișnuită sau pentru un concurs. Va fi suficient de a crea „short-cut”-uri (comenzi scurte) de la tastatura proprie la fiecare folder unde se găsește o configurație particulară a lui CWTYPE.EXE.

Bineînțeles cea mai mare parte a butoanelor de pe ecran au corespondență în clapele tastaturii.

S-a văzut în această expunere că CwType se poate lega cu log-urile informatizate prin intermediul fișierelor de inițializare și casetelor de dialog din Windows. Dacă cineva din radioamatorii informaticieni YO sunt dornici de a colabora pentru dezvoltarea unor programe de log combinate cu CwType și CwGet puteți cere autorului UA90SV detalii pentru colaborare.

3.5. Descrierea Macro-secvențelor

Macrosecvențele încep prin două simboluri:

~[(tildă și paranteză dreaptă deschisă) sau `[(accent grav și paranteză dreaptă deschisă) și se termină cu] (paranteză dreaptă închisă)

Lista macrosecvențelor este următoarea:

~[mNN] sau `[mNN]	- înserarea unei macro de la tastatură având numărul NN
~[fnameFile] sau `[fnameFile]	- înserarea conținutului fișierului cu numele nameFile, nameFile poate fi orice nume ales de utilizator
~[iField] sau `[iField]	- înserarea valorii câmpului „Field” a fișierului de inițializare suplimentar definit în CWTYPE.INI. În mod obișnuit se referă la fișierul de inițializare al programului AALog.ini al lui RZ4AG.
www.aalog.com	
~[ec] sau `[ec]	- înserarea valorii câmpului „Call”, indicativ.
~[er] sau `[er]	- înserarea câmpului „RST”, control.
~[en] sau `[en]	- înserarea valorii câmpului „Name”, nume.
~[eo] sau `[eo]	- înserarea vaorii câmpului „other”, alte informații.
~[esr] sau `[esr]	- înserarea valorii câmpului RST și înlocuirea a ST a cifrelor de 9 și 0 prin n sau t.

Macrosecvențe similare sunt disponibile și pentru celelalte câmpuri.

~[esc], ~[esn], ~[eso] sau `[esc], `[esn], `[eso]	
~[cl]	- ștergerea tamponului de intrare
`[pa]	- activează comanda „pauză”
~[tx]	- activează emițătorul și dezactivează comanda „pauză”
`[rx]	- dezactivează emițătorul. Este posibil de a înlocui această secvență cu caracterul } (paranteză acoladă). Pentru a introduce mai rapid macroul [rx] în fraza ce trebuie transmisă se poate utiliza combinația de taste Alt -] sau Ctrl -].

~[csnt] sau `[csnt]	- ștergerea ferestrei de emisia simbolurilor
~[ce] sau `[ce]	- ștergerea câmpurilor editate și înlocuirea acestora cu valorile standard
~[nic] sau `[nic]	- incrementarea unui număr în câmpul de editare „Call”
~[nir] sau `[nir]	- incrementarea unui număr în câmpul de editare „RST”
~[nin] sau `[nin]	- incrementarea unui număr în câmpul de editare „Name”
~[nio] sau `[nio]	- incrementarea unui număr în câmpul de editare „Other”
~[bon] sau `[bon]	- comutare în modul „beacon” activ
~[boff] sau `[boff]	- comutare în dezactivare mod „beacon”
~[lsN] sau `[lsN]	- setarea spațiului inter-litere cu N puncte. N este un număr cuprins între 3 și 99.

~[su] sau `[su]	- creșterea vitezei cu un pas
~[sd] sau `[sd]	- descreșterea vitezei cu un pas
~[spNNN] sau `[spNNN]	- setează viteza la NNN litere pe minut
~[ss] sau `[ss]	- salvarea vitezei curente în memorie
~[sr] sau `[sr]	- restaurarea vitezei din memorie

Lista macrosecvențelor pentru log-ul de control al legăturilor

~[lgc] sau `[lgc] AAalog	- șterge toate câmpurile „Date”, „Band”, „Mode”, pentru „NewQSO” din
~[lgt] sau `[lgt]	- setează timpul și data curentă
~[lgs] sau `[lgs]	- salvează QSO-ul în log
~[lgts] sau `[lgts]	- setează timpul curent și data și salvează în QSO

4. Epilog

Îmi cer scuze dacă articolul meu va deranja unii radioamatori telegrafisti de mare performanță care prin calitățile native și antrenamente asidue au atins perfecțiunea de transmitere sau recepție la viteze foarte mari și cu multă acuratețe. Probabil că ei vor refuza performanțele acestor mașini miraculoase care se numesc „calculatoare” și vor spune că încălcăm tradițiile telegrafiei pure. Mie mi se pare însă că este o treaptă similară de evoluție ca aceea de la manipulatorul clasic la bugul cu memorie, iar în plus verștilitatea și performanțele au crescut și modul de operare s-a diversificat.

Schemele și programele, combinate cu texte adecvate pot fi folosite atât în QSO-uri obișnuite cât și în concursuri, precum și în condiții de cursuri, examene sau antrenamente de telegrafie. Punctul meu de vedere este că sistemele de comunicații asistate de calculator vor câștiga din ce în ce mai mult teren în special în rândul tinerilor cu pasiune și o minimă educație tehnică privind lucrul cu un calculator, educație care acum și în special în viitorul apropiat va fi primită în mod natural în toate școlile. În fond ceea ce ne unește este „MESAJUL”, contactul de prietenie și considerație transmis partenerilor de aproape sau de peste mări și țări și nu neapărat modul în care este realizată din punct de vedere tehnologic comunicarea. Este bine să fie curată și fără greșeli.

Omul obosește, mașina nu! Încercați și nu veți regreta. Colaborarea om-mașină este de multe ori chiar pasionantă.

Anexa 1. Fișierul CWTYPE.INI (pentru o parametrizare a portului paralel LPT1) este compactat pe 4 coloane din motive de spațiu tipografic. În calculator listat cu Notepad se prezintă pe o singură coloană. Principalii parametri și frazele care trebuie modificate și adaptate conform nevoilor fiecăruia sunt prezentate cu caractere italice. Modificările se fac direct în fișierul Notepad CWTYPE.INI și apoi acesta se salvează. Macrourile de la 1 la 36 pot fi încărcate cu orice text se dorește. La fel butoanele Name1 la Name36. Aici este dat numai un exemplu cu câteva mesaje tipice. Cu ajutorul macro secvențelor descrise la capitolul 3.5. se pot concepe și alocă mesaje oricât de complicate. Cu ajutorul macro comenzii ~[fNumeFișier] se pot transmite fișiere de text oricât de mari, exemplu fiind Macro10 care transmite fișierul INFO.txt care are conținutul: ~[ec] de yo4uq = my rig is ts830 power 100 watts = my antenna is horizontal loop 83m `[ec] de yo4uq pse k `[rx]. Mesajele se pot concatena, se pot transmite în continuare apăsând pe mai multe taste la rând și având macrosecvențele adecvate. Orice mesaj se poate introduce și emite direct de la tastatură apăsând în prealabil pe butonul Tx. Oprirea emisiei se poate face apăsând pe butonul Tx și se poate relua apăsând din nou. Cu Namex se denumesc butoanele.

După ce parametrizați în capitolul Osv_Cw primele linii italice, puteți verifica cu un multimetru (Ucc) dacă interfața LPT1 funcționează măsurând tensiunile (cca 5V cc) între pinii 2 și 18, precum și 3 și 18, transmițând automat un mesaj sau tastând de pe keyboard. Macro0 este tasta ESC și are ca efect ștergerea mesajului în curs de transmitere și trecerea din Tx în Rx. După ce ați terminat QSO-ul apăsați butonul CLEAR din bara 3 și casetele C, R, N, și O: se vor șterge.

În câmpul Other se poate introduce pentru lucrul în SPLIT la Dx mesajul ~[tx] tu tks ur 5nn de yo4uq bk `[rx].

```

[Osv_Cw]
KeyPortType=3
KeyPortNumber=1
KeyOffTxOffByte=C0
KeyOnTxOffByte=C1
KeyOffTxOnByte=C2
KeyOnTxOnByte=C3
DotPort=379
DotXorMask=30
DotAndMask=20
DashPort=379
DashXorMask=30
DashAndMask=10
UseSpeaker=1
SpeakerTone=1000
Speed=100
ExternIniFile=aalog.ini
ExternIniSection=QSO
ExportIniFile=loginput.ini
ExportIniSection=QSO
IsYamb=1
OnTop=0
DashDotRatio=300
Weighting=0
CallOnClear=""
RSTOnClear="599"
NameOnClear="om"
OtherOnClear=""
InterLettersSpace=3
Charset=0
UserCharsetFile=""
IsBeacon=0
BeaconPeriod=60
BeaconOffAtPaddle=1
ExCanal=1
UseOther=0

[Cw_Macros]
Macro0="~[boff]~[cl]`[rx]"
Macro1="~[tx] cq cq de yo4uq
yo4uq yo4uq cq cq de yo4uq
yo4uq yo4uq pse k`[rx]"
Macro2="~[tx] qrz? qrz? de
yo4uq yo4uq pse k`[rx]"
Macro3="~[ec] de ~[m4]"
Macro4="yo4uq"
Macro5="~[tx] yo4uq `[rx] "
Macro6="~[boff]~[iCall] de
yo4uq = ga dr om ~[iName] =
tnx fer ur call = ur rst is
~[isRprtSent] ~[isRprtSent]
~[iRprtSent] = "
Macro7="~[boff]~[ec] de yo4uq
= ga dr ~[en] = tnx fer ur call =
ur rst is ~[esr] ~[esr] ~[er] = "
Macro8="MY NAME IS cristy
cristy cristy = MY QTH IS braila
braila braila = HW? ~[ec] de
~[m4] pse k`[rx]"

Macro9="MY NAME IS Níďáľé
Níďáľé Níďáľé = MY QTH IS
Ířáinčáčďňę Ířáinčáčďňę
Ířáinčáčďňę = HW? "
Macro10="~[fInfo.txt]"
Macro11="~[eo] "
Macro12="~[cl]`[rx]"
Macro13="Macro13"
Macro14="Macro14"
Macro15="Macro15"
Macro16="Macro16"
Macro17="Macro17"
Macro18="Macro18"
Macro19="Macro19"
Macro20="Macro20"
Macro21="Macro21"
Macro22="Macro22"
Macro23="Macro23"
Macro24="Macro24"
Macro25="Macro25"
Macro26="Macro26"
Macro27="Macro27"
Macro28="Macro28"
Macro29="Macro29"
Macro30="Macro30"
Macro31="Macro31"
Macro32="Macro32"
Macro33="Macro33"
Macro34="Macro34"
Macro35="Macro35"
Macro36="Macro36"

[MOX]
MoxOn=0
TxAtKeyboard=1
RxAtFreeBuffer=0
RxAtSilence=1
SilenceLen=8
TxAtPaddle=1
PaddleDelay=10
PauseAtPaddle=0
PauseOffAtRx=0
TxAtKeyNum=2

[Buttons]
FontName="MS Sans Serif"
Charset=1
Color=-2147483640
Height=-11
Pitch=0
Size=8
Style=0
Name1="CQ"
Name2="QRZ"
Name3="MSG"
Name4="myCALL"
Name5="SPLIT"
Name6="AAIog"
Name7="QSO1"

Name8="QSO2"
Name9="RUS"
Name10="FIS"
Name11="Oth"
Name12="STERG"
Name13="cF1"
Name14="cF2"
Name15="cF3"
Name16="cF4"
Name17="cF5"
Name18="cF6"
Name19="cF7"
Name20="cF8"
Name21="cF9"
Name22="cF10"
Name23="cF11"
Name24="cF12"
Name25="aF1"
Name26="aF2"
Name27="aF3"
Name28="aF4"
Name29="aF5"
Name30="aF6"
Name31="aF7"
Name32="aF8"
Name33="aF9"
Name34="aF10"
Name35="aF11"
Name36="aF12"
[Screen]
Left=301
Top=142
Height=303
Width=499
MacroLeft=245
MacroTop=144
MacroHeight=385
MacroWidth=555
ButtonsRows=1
ButtonsColumns=12
ButtonsHeight=22
[TxFont]
Name="MS Sans Serif"
Charset=204
Color=-2147483640
Height=-13
Pitch=0
Size=10
Style=1
BkgColor=-2147483643
[SentFont]
Name="Courier New"
Charset=204
Color=8421504
Height=-12
Pitch=0
Size=9
Style=0
BkgColor=-2147483643

```

RADIOTELETYPE sau Telegrafie cu scriere directă de bandă îngustă.

Echipamentele RTTY pentru comunicațiile radio scrise au prefixul R de la radio și TTY abrevierea obișnuită de la "tele type writer". RTTY-ul clasic constă în trei moduri principale de operare: Baudot, AMTOR și ASCII. Semnalul Baudot este direct compatibil cu mașinile mecanice telex. AMTOR este o extensie a modului de operare Baudot care face utilizabilă detecția și corecția erorilor, cu ajutorul unor sporuri de "computerizare". ASCII - RTTY folosește direct codul numeric utilizat în calculatoare pentru comunicații, dar nu prea este utilizat în benzile de radioamatori.

În general RTTY face referință la semnale radio care sunt transmise pentru a fi tipărite direct pe hârtie de către mașini mecanice. În acest sens se înțelege termenul de - direct printing -.

Evoluția tehnică a făcut ca operatorii să utilizeze un videoterminal (display) pentru a vizualiza datele pentru care semnalele originale de intrare sunt identice cu cele ale mașinilor mecanice. Se realizează practic o conversie Baudot - ASCII. Prin definiție pentru FCC și ITU, RTTY includ numai transmisiile AMTOR și Baudot. De asemenea este inclus și ASCII atunci când este utilizat un sistem de transmisie asincronă cu impulsuri de start și stop atașate fiecărui caracter. ASCII - codul calculatoarelor este mai mult utilizat ca parte a sistemelor Packet Radio care vor fi tratate într-un capitol separat.

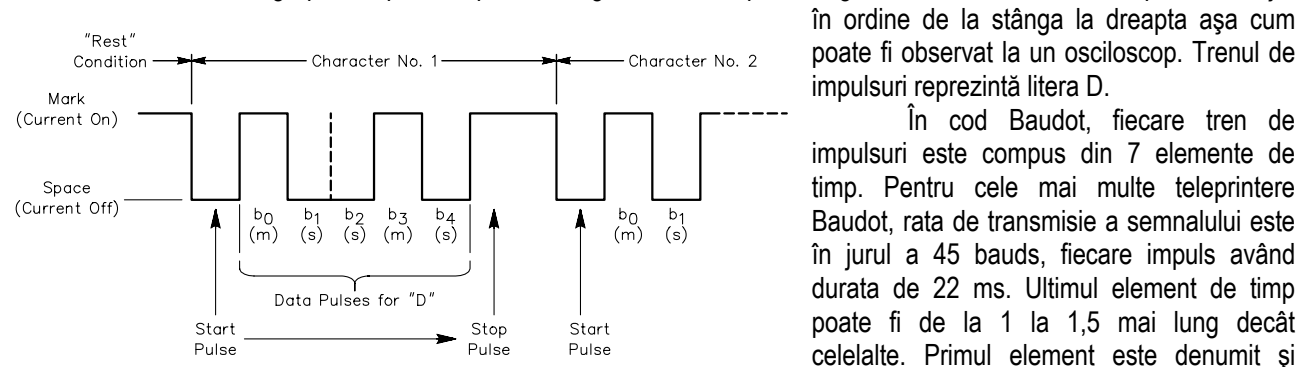
Radio - Teleprinting - Baudot. (RTTY).

Surplusul de echipamente comerciale și militare de tip telex TTY a fost utilizat inițial de radioamatori pentru emisiunile RTTY. În continuare în lume mai sunt în funcțiune astfel de echipamente dar locul lor este ocupat din ce în ce mai mult de calculatoare. În multe cazuri noile echipamente, calculatoarele sau terminalele, includ modulele RTTY și CW ca sisteme multimod. În alte cazuri amatorii au adaptat calculatoarele personale pentru operarea emisiunilor în cod Baudot module convertitoare de cod sau MCP-urile multimode. Ca un corolar al tehnologiilor de eșantionare pe interfețele seriale sau a tehnicilor DSP realizate cu ajutorul plăcilor de sunet din calculatoarele PC, emisiunile RTTY au fost asimilate în totalitate de programe specializate deosebit de performante cum ar fi, HamComm, MMTTY, ș.a.

Codul telegrafic Baudot.

Regulamentul FCC identifică codul Baudot cu Alfabetul Telegrafic Internațional nr.2 (ITA2). Acest cod este recunoscut de către ITU-T și permite variații naționale pentru adaptarea lui la diferite alfabetele limbilor. Setul de caractere al ITA2 este prezentat în anexă. Varianta a acestui cod recunoscută de FCC și specificată de către ITU-T în recomandările 476 și 825 este de asemenea prezentată în anexă. Acest cod este utilizat pentru comunicațiile AMTOR.

Fiecare acțiune a telexului cum ar fi: tipărirea unei litere, activarea semnalului sonor sau avansul hârtiei este determinată de către un grup de impulsuri specifice. Figura alăturată prezintă grafic un astfel de tren de impulsuri aranjat



în ordine de la stânga la dreapta așa cum poate fi observat la un osciloscop. Trenul de impulsuri reprezintă litera D.

În cod Baudot, fiecare tren de impulsuri este compus din 7 elemente de timp. Pentru cele mai multe teleprintere Baudot, rata de transmisie a semnalului este în jurul a 45 bauds, fiecare impuls având durata de 22 ms. Ultimul element de timp poate fi de la 1 la 1,5 mai lung decât celelalte. Primul element este denumit și

impuls de start deoarece indică startul trenului de impulsuri.

Conform convențiilor inițiale receptorul TTY detectează acest impuls de început prin lipsa curentului în circuit și pornește mecanic, lucru ce determină eșantionarea, citirea și a următoarelor elemente ale trenului de impulsuri. După impulsul de start emițătorul TTY transmite următoarele 5 elemente ale informației prin existența sau nonexistența curentului (on-off) pe durata impulsurilor care formează caracterul. Când nu există curent condiția se numește SPACE iar în condițiile când curentul trece prin circuit starea se numește MARK.

Deoarece acest cod are numai 5 elemente iar ele pot lua cele două valori (M & S) sunt posibile număr limitat de combinații. După cele 5 elemente variabile apare un impulsul de stop care poate dura atâta timp cât circulă curent. În limbaj binar, SPACE și MARK sau 0 și 1. Puterea lexicografică de exprimare a codului este de $2^5 = 32$ de condiții diferite posibile. Deoarece este necesar de a aloca 28 de caractere pentru litere, 10 pentru cifre și în plus pentru semne punctuație, rezultă că cele 32 de combinații de cod nu sunt suficiente. Problema este rezolvată prin utilizare de codări: una pentru așa numite LITERE (LTRS) și ce a doua pentru FIGURI (FIGS).

Sistemul este echivalent cu schimbarea carului de la mașinile de scris, așa numita operație car sus și car jos dela literele mici la literele mari și invers, sau tasta de lock de la telex sau tastaturile de calculator care permit comutarea

de la literele mari la cele mici, pentru selecția caracterelor imprimate în partea de sus a tastei care au înscrise pe același buton două caractere.

Prin comutarea de pe LTRS pe FIGS și invers apăsând pe aceeași tastă se generează coduri diferite. Controlul funcțiilor și anume: LTRS, FIGS, CR carriage return (retur de car), LF - line feed (avans linie), SP - spațiu și BK - blank, sunt asignate ambelor categorii LTRS și FIGS și ocupă ultimele 6 coduri din cele 32 disponibile. Rămân astfel 26 de caractere care prin LTRS și FIGS se dublează la 52. Acest tip de comunicații care utilizează impuls de start și de stop pentru controlul transmisiei se numește comunicație asincronă start/stop. Se numește asincronă deoarece receptorul TTY nu este sincronizat cu emițătorul TTY între două blocuri de biți transmise. În schimb, receptorul TTY măsoară timpul relativ al primului impuls din fiecare bloc și utilizează această informație pentru a determina când s-au terminat elementele specifice pentru numărul de biți pe bloc, și durata fiecărui element din cadrul blocului, dar nu poate spune nimic despre erori și caractere eronate.

TELEPRINTERE BAUDOT.

Echipamentele teleprinter mecanice sunt realizate din următoarele componente:

- Imprimatorul - alimentat cu hârtie continuă în role sau în topuri, liste cu lățimea apropiată de hârtia obișnuită A4,
- Tastatura - utilizată de operator pentru generarea mesajului dorit.

Multe din tastaturile mecanice au încorporate la ieșirea de emisie, în corpul caracterului, secvența caracteristică asincronă de impulsuri de start și de stop. Un teleprinter cu tastatură și printer mai este cunoscut și sub numele de KSR care are semnificația de Keyboard Send Receive terminal.

Terminale Baudot bazate pe calculatoare.

Terminalul Baudot electronic este similar ca funcțiuni cu partea de numărare mecanică a unităților de teleprinter. Aceste unități sunt compuse în general din două subansamble de bază și sunt complet dedicate ca terminale RTTY, cu tastaturi și ecran display.

Legătura externă este realizată de un modem (modulator/demodulator) într-un ansamblu cu un calculator personal. Dacă modem-ul extern este un controler de date multimod MCP și de obicei el are inclus și TNC-ul (Terminal Node Controller) pentru comunicațiile packet radio iar programele codifică și decodifică semnalul RTTY chiar în modem. Dacă modemul este mai simplu, funcția de codare decodare a semnalelor RTTY este realizată de către calculator.

Structura calculatorului care intră în configurație este clasică. Alte unități care pot intra în configurații sunt considerate ca periferice față de partea de bază a calculatorului. Tastatura uzuală generează cod ASCII pe o ieșire serială, USB sau mai nou chiar în wireless. Un monitor - Video Display Terminal - este dispozitivul de afișare cu tub catodic dar sunt și display-uri pentru afișarea caracterelor cu ecran plat LCD - Liquid Crystal Display - cu cristale lichide. Imprimantele uzuale atașate sistemului pot fi cu caractere, cu ace numite și matriciale, cu laser sau inkJET, fiind utilizate la copierea pe hârtie a mesajelor interesante. Imprimanta atașată sistemului pentru copiere ON-LINE se mai numește și hard-copy.

Dispozitivele disc (disc drive) sunt adăugate sistemelor pentru memorarea de texte și programe pe diskete flexibile - floppy - sau discuri fixe numite și hard discuri. Memoriile externe de mare capacitate pentru depozitarea datelor, programelor sau fișierelor multimedia voce și video, sunt suportii CD - compact disc, cu scriere și citire pe echipamente CD Writer. Se poate semnală apariția în forță a echipamentelor de stocare externă de tip DVD cu funcționalitate multiplă: CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW și capacități de până la 4 GB pe un singur suport. Gama echipamentelor periferice multifuncționale pentru echipamentele PC este în continuă dezvoltare și diversificare.

Vitezele Baudot și rata semnalelor

Viteza de operare pentru mașinile mecanice este determinată de viteza motorului și generarea tactului sau circuitelor de timp electronice, programabile.

Vitezele obișnuite sunt de 60, 67, 75 și 100 cuvinte pe minut. Se poate vedea în tabela alăturată relația între viteză, rata semnalelor și durata impulsului. Viteza este dată cu aproximație de grupuri de câte 5 litere și spațiile aferente transmise în secvență continuă în formatul start-stop pentru un interval de un minut.

Baudot Signaling Rates and Speeds				
<i>Signaling Rate (bauds)</i>	<i>Data Pulse (ms)</i>	<i>Stop Pulse (ms)</i>	<i>Speed (WPM)</i>	<i>Common Name</i>
45.45	22.0	22.0	65.00	Western Union
	22.0	31.0	61.33	"60 speed"
	22.0	33.0	60.61	45 bauds
50.00	20.0	30.0	66.67	European; 50 bauds
56.92	17.57	25.00	76.68	"75 speed"
	17.57	26.36	75.89	57 bauds
74.20	13.47	19.18	100.00	"100 bauds"
	13.47	20.21	98.98	74 bauds
100.0	10.00	15.00	133.33	100 bauds

Unitatea standard acceptată azi - **baud** - este definită ca viteza egală cu un impuls pe secundă.

Dacă dorim să definim rata în baud se împarte o secundă la lungimea impulsului. Dacă avem impulsuri de lungimi diferite (vezi impulsul de stop) luăm ca referință și transformăm totul la impulsul de date care este cel mai scurt. Exemplu: $1/0,022 \text{ s} = 1/22 \text{ ms} = 45,45 \text{ bauds}$, abreviat în mod obișnuit la denumirea de 45 bauds.

MODEM - uri RTTY.

Termenul de MODEM provine de la contracția cuvintelor MODulator - DEModulator. Un radioamator care utilizează o unitate de terminal TU - Terminal Unit - are nevoie de un modem pentru o emisiune completă Rx/Tx sau cel puțin de un demodulator pentru recepție. Secțiunea de modulator a modem-ului face conversia datelor numerice (digitale) provenite sub formă de impulsuri din TTY sau calculator în informații analogice capabile de a fi transmise de un emițător. Produsul final al conversiei este o frecvență audio.

Secțiunea de demodulator realizează operațiunea de conversie inversă. Informația analogică primită la intrare (o frecvență audio) este convertită în date numerice (digitale), impulsurile sunt utilizate la intrarea în TTY-uri sau calculatoare.

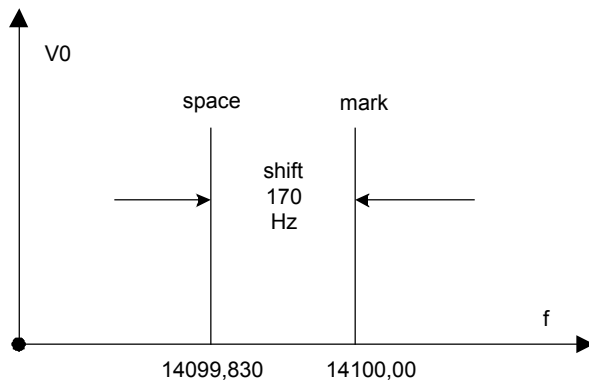
Sunt două metode uzuale de a modula emițătorul:

- FSK - Frequency Shift Keying ;
- AFSK – Audio Frequency Shift Keying

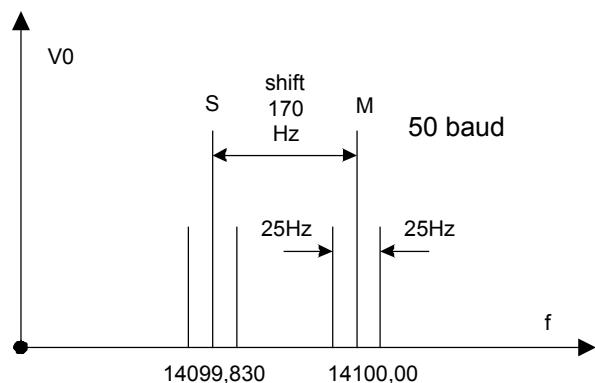
Primul modem RTTY pentru comunicațiile de radioamator în YO a fost realizat și prezentat de către YO3BEJ (YO3NP) Paulian Nicoară în anul 1979. (Colecția Tehnium)

FSK - FREQUENCY SHIFT KEYING.

Cu o modulație FSK purtătoarea de radio frecvență are putere constantă la ieșire pe toată durata transmisiei. Frecvența purtătoare poate lua în acest caz una sau alta dintre două valori. Una din valori, de regulă cea mai mare a radio frecvenței, indică prin convenție MARK sau altfel spus, curent în circuit. Cealaltă valoare, radio frecvența mai mică indică SPACE sau altfel zis, lipsa curentului în circuit, pentru a păstra analogia cu TTY-ul mecanic. Diferența dintre cele două frecvențe se numește SHIFT.



Spectrul și shiftul semnalului FSK - HF

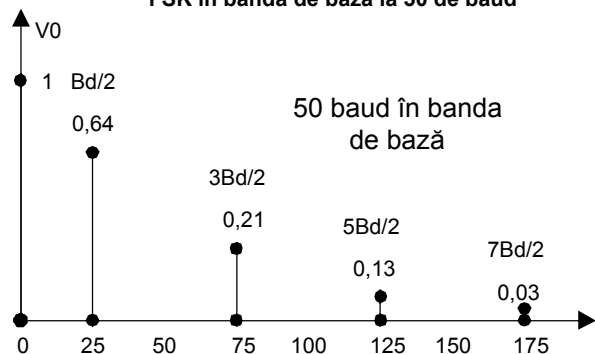


Spectrul tipic al impulsurilor pentru semnalul FSK în banda de bază la 50 de baud

Pentru ilustrare sistemul este schematizat în figurile alăturate. La început sistemele FSK utilizau un SHIFT de 850 Hz deoarece era mai bine tolerat de alunecările de frecvență ale emițătoarelor și receptoarelor cu tuburi (cu stabilitate de frecvență mai mică). Odată cu evoluția echipamentelor Rx/Tx tranzistorizate și cu CI, shift-ul a scăzut la 425, 200, 170 Hz. Astăzi cei mai mulți radioamatori utilizează shiftul de 170 Hz pentru a ajuta la micșorarea lărgimii de bandă a emisiunilor în scopul economiei de spectru.

La emițătoarele HF manipularea directă a shiftului de frecvență este posibilă utilizând o diodă și un condensator reglabil sau o diodă varactor (varicap), cu capacitate variabilă funcție de tensiunea aplicată, în circuitul de VFO al emițătorului. Toate echipamentele comerciale Rx/Tx (transceivere) care utilizează FSK sunt echipate cu un astfel de circuit. Codul alocat de FCC acestui tip de emisiuni numite direct FSK este F1B.

Există și alte metode de a produce semnal FSK utilizând un oscilator de ton audio care include un circuit de



schimbarea frecvenței. Circuite integrate ca de exemplu EXAR XR 2206 realizează foarte bine această funcție. Semnalul audio este injectat la Jack-ul de microfon cu care ocazie se reglează nivelul astfel încât să nu se depășească valorile admisibile pentru SSB în regim de funcționare continuă. Ceea ce rezultă este un semnal identic cu cel generat de modul direct FSK. Acest procedeu are o frecvență variabilă audio care modulează emițătorul prin calea normală audio și se numește AFSK. La fel vor lucra sistemele moderne cu placa de sunet.

AFSK - AUDIO FREQUENCY SHIFT KEYING.

Peste 50 MHz sunt utilizate emisiunile cu codul A2B și F2B în care AFSK este metoda de modulație obișnuită. Primele emisiuni din USA au folosit modulația AFSK cu 2125 Hz / Mark și 2975 Hz / Space iar shiftul de 850 Hz. După reducerea shiftului la 170 Hz și în VHF tonul obișnuit pentru SPACE s-a schimbat la 2295 Hz.

Data TTY	Bucula de curent	Hârtie perforată	Starea numerică	Volți TTL	Volți RS232	Volți mil standard	Starea AMTOR
Mark	On	Gaura	1	> + 3,5V	< - 5V	+ 6V	B
Space	Off	Plin	0	< + 0,7V	> +5V	- 6V	Y

Comparație de notare standarde RTTY

Data TTY	Tonuri înalte	Tonuri joase	Tonuri navale	Modem 103 org	Modem 103 ras	Mudem 202
Mark	2125	1275	1615	1270	2225	1200
Space	2295	1445	1785	1070	2025	2200

Frecvențele audio (Hz) ale demodulatoarelor RTTY

AFSK - ul în transmisiunile SSB.

Multe stații RTTY simple introduc tonul AFSK la intrarea de microfon a emițătorului sau transeiverului. Codul FCC al emisiunii de acest tip este J2B. Când acest tip de emisiune este corect reglată, acest tip de modulație nu se poate distinge, la recepție, de modul FSK (F1B). Atențiune !... deoarece în cursul unei emisiuni RTTY emițătorul este în regim continuu de funcționare puterea de ieșire trebuie să fie redusă cu 25 - 50 % față de nivelul utilizat în operarea CW. Sistemul este sigur, robust și simplu de operat, transmisia și recepția făcându-se pe aceeași frecvență.

Dezavantajele AFSK apar la imperfecțiunea filtrelor de bandă la emisie, care pot permite trecerea armonicilor atunci când generatorul de audio produce semnal distorsionat sau frecvența este în afara celei prescise și pe care funcționează filtrul. Emițătoarele SSB creează dificultăți la shiftul de 850 Hz și tonurile de 2125 Hz și 2975 Hz din cauza benzii limitate a filtrelor SSB cu cristale.

Radioamatorii din regiunea 1 (Europa și Africa) utilizează tonurile joase 1275 și 1445 Hz pentru a opera mai mult în centrul filtrului de SSB. După cum știm filtrele cu cristale (de ex. XF1B), au banda între 300 și 2800 - 3000 Hz iar atunci când shiftul se reduce la 170 Hz tonurile utilizate devin 1275 Hz pentru MARK și 1445 Hz pentru SPACE.

Ambele tonuri, jos și înalt, pot fi utilizate interschimbabil în benzile de HF (prin comutarea Normal și Revers) deoarece importantă este numai existența ambelor frecvențe precum și shiftul. Dacă se comută de pe BLS pe BLI (Banda Laterală Superioară / Banda Laterală Inferioară) sau invers, în emisiunile RTTY realizate cu emițătoare SSB, atunci și corespondentul trebuie să comute de aceeași manieră pentru ca emisiunile să poată fi coerente din punctul de vedere al parametrilor de comunicație.

Diferențe mici de frecvențe între echipamente, în lucrul practic în eter sunt nesemnificative deoarece emițătoarele și receptoarele vor fi acordate pentru cele mai bune rezultate.

De exemplu dacă se lucrează în 14.083 kHz și este utilizată frecvența AFSK de MARK / 2125 Hz, la echipamentul radio SSB (purătoarea suprimată) frecvența afișată trebuie să fie : $14.083 + 2,125 = 14.085,125$ kHz. În HF frecvența de lucru pe MARK este frecvența înaltă, dar modem-urile AFSK folosesc pentru MARK frecvența joasă, deoarece acesta este modul de lucru în bandă utilizat de echipamentele SSB în RTTY.

Să vedem relațiile între frecvențele de MARK și SPACE în emisiunile SSB corelate cu BLI și BLS. Cunoaștem convenția de funcționare în SSB, ca până la 10 MHz să se transmită banda laterală inferioară iar la frecvențe mai mari banda laterală superioară. În aceste condiții, funcție de BLI sau BLS, frecvențele de MARK și SPACE se inversează între ele. Trebuie să existe posibilitatea de comutare a benzii pe care se lucrează. Dacă nu se utilizează corect banda de transmisie, semnalul de SPACE va fi emis pe frecvența înaltă și ceilalți operatori nu vor putea copia corect emisiunea. Unele controlere sunt capabile de a semnala sau chiar de a comuta echipamentul astfel încât să se realizeze condiția - banda corectă sus .

Corelarea benzii laterale cu cea a corespondentului se poate face atât din programul utilizat pentru recepția

RTTY cât și din comutatorul tranșceiverului cu care se selectează banda laterală dorită la un moment dat.

MODULATOARE AFSK.

Tonul audio produs de un modulator AFSK trebuie să fie cât mai aproape de sinusoidal. O formă de undă nesinusoidală conține armonici ale frecvenței fundamentale. Dacă tonul de joasă 1275 Hz utilizat pentru ieșirea audio este deformat atunci pot apărea și armonicele de 2550 Hz și 3825 Hz. Depinde de emițătorul SSB dacă reușește să taie cu filtrele de ieșire armonica 3825 Hz, dar în mod sigur nu poate elimina 2550 Hz care intră direct în plaja filtrului.

În particular, când se utilizează tonurile joase (Regiunea I-a) distorsiunile armonice ale acestora trebuie să fie cât mai mici posibil. Este de menționat că în general tonurile audio sunt în mod obișnuit generate de un circuit integrat. Cum am mai amintit, Exar XR-2206 este un generator monolitic capabil să producă și să accepte semnale de undă sinusoidale și este deseori utilizat în modulatoarele AFSK.

DEMULATOARE FSK.

Recepția FSK este realizată în doi pași. Primul este conversia semnalului FSK de RF în semnal audio AFSK. Aceasta se realizează chiar în receptorul SSB la reintroducerea purtătoarei. Se ilustrează cu un exemplu. Dacă semnalul de MARK și SPACE sunt 14070,085 și 14069,915 kHz și receptorul SSB este LSB (BLI) - Low Single Band - Banda Laterală Inferioară cu frecvența purtătoare la 140072,210, atunci frecvența de MARK poate fi convertită la 2125 Hz iar cea de SPACE la 2295 Hz;

$$14.072,210 - 14.070,085 = 2125 \text{ Hz / MARK}$$

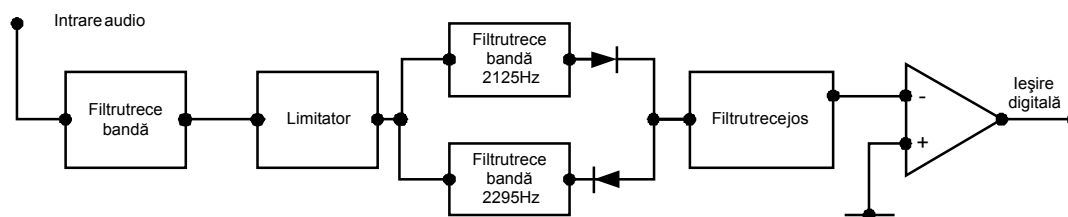
$$14.072,210 - 14.070,085 = 2295 \text{ Hz / SPACE}$$

Aceste semnale audio sunt trimise către demodulator și în acest fel avem din nou semnal AFSK, iar demodulatorul va putea fi utilizat cu un sistem RTTY.

DEMULATOARE AFSK.

În demodolatoarele AFSK se lucrează cu cele două tonuri, despărțite prin intervalul denumit SHIFT, obținute de la ieșirea audio a RX - ului, iar ca urmare a demodulării se obțin impulsurile acceptate de echipamentul de calcul sau combinația TNC Multimod cu terminal VDT banal (Video Display Terminal).

Multe demodolatoare AFSK sunt de tipul FM. Circuitele PLL - Phase Locked Loop - pot fi utilizate cu succes în demodularea semnalelor dar multe demodolatoare FM existente utilizează filtre cu elemente active și pasive și discriminator. Filtrul demodulator tipic este compus din cinci blocuri funcționale principale prezentate alăturat. Prima secțiune este un filtru de bandă care acceptă tonurile de mark și space și rejectează semnalele mai mari sau mai mici decât aceste frecvențe. Ieșirea din acest filtru intră într-un modul de limitare, care mărește diferența între semnalele puternice dorite și unele semnale slabe nedorite și de asemenea reduce variația de amplitudine a semnalului util. La ieșire dispozitivul de limitare este un discriminator acordat care decide dacă semnalul audio reprezintă frecvența de MARK sau SPACE.



Circuitul demodulator / filtru AFSK pentru semnalele de Mark și Space

Dioda care urmează produce pentru filtrul de MARK impulsuri pozitive și cea care urmează filtrului de SPACE produce impulsuri negative. Lărgimea de bandă a semnalului de la discriminator este mai mare decât celelalte și filtrul trece jos taie frecvența la limita ratei de transmisie.

Semnalul este adus la nivelul dorit de către un limitator sau comparator atât cât trebuie buclei magnetului de selectare pentru TTY-ul mecanic sau la nivelul de semnal pentru sistemele de calcul cu display. Alte sisteme de demodulator utilizează detectoare de modulație în amplitudine AM în locul discriminatorului sau circuitului PLL. Aceste tipuri de demodolatoare permit copierea uniformă continuă până când frecvențele de MARK și SPACE sunt pe cale de dispariție completă, adică la nivele mici.

La shift-ul de 170 Hz, oricum frecvențele de MARK și SPACE tind de a slăbi în același timp și nu pot fi independente. Cu alte cuvinte ambele slăbesc în același timp și pentru acest motiv demodolatoarele AM și FM la shift-ul de 170 Hz sunt comparabile.

Pentru alte valori ale shift-ului (425 sau mai mare) compensarea fadingului între MARK și SPACE necesită demodolatoare mai performante capabile de a realiza acest lucru. Conservarea și minimizarea spectrului emisiunii este posibilă la shift-ul de 170 Hz și rata semnalelor de 45 bauds. La viteze mai mari de transmisie este necesară o lărgime de bandă mai mare și în consecință și amplificarea corespunzătoare într-o bandă mai largă.

În practica curentă au intervenit în ultimii câțiva ani metode performante de prelucrarea semnalelor și tratarea emisiunilor RTTY. În benzile de amatori emisiunile RTTY au renăscut fiind printre cele mai utilizate emisiuni digitale. Reapitulând pe scurt evoluția tehnologică care a susținut acest tip de emisiune putem consemna:

- RTTY cu echipamente electromecanice tip TELEX
- RTTY cu echipamente modem și terminale video display VDT
- RTTY cu echipamente MCP – Multimode Communication Procesor (KAM Plus, MFJ1278B, ș.a.) și VDT sau PC pe post de terminal (vezi programul HyperTerminal din Accesories din Windows)
- RTTY cu calculator PC, pe interfața serială RS232, interfață tip modem și programul HamComm
- RTTY cu tehnologii DSP – Digital Signal Processing realizată cu placa de sunet (soundblaster) a unui PC, MMTTY.

Dacă principiile de bază ale emisiunii: codul Baudot, transmisia asincronă, vitezele, frecvențele de MARK și SPACE, etc. nu s-au schimbat, celelalte elemente legate de prelucrarea semnalului, filtrare, modul de prezentare pe ecran, parametrizare dinamică, memorarea, lucrul în concursuri, construcție de log, ș.a. au suferit îmbunătățiri substanțiale.

Unul din programele din această ultimă generație, unul din cele mai versatile, frumos prezentate și utilizate cu mult succes de numeroși radioamatori este MMTTY, elaborat de JE3HHT – Makoto (Mako) Mori. Cu sprijinul unui număr important de radioamatori din lume i s-a întocmit o amplă documentație (help) și a fost pus gratuit la dispoziția comunității mondiale a radioamatorilor (www.qsl.net/mmhamsoft/mmtty/)

Cele mai importante aspecte funcționale și de operare vor fi prezentate în continuare. Documentația originală este extrem de detaliată, însumând peste 100 de pagini.

Despre MMTTY

MMTTY este un program pentru comunicații de tip RTTY – Radio teletype care utilizează placa de sunet a unui calculator PC. El are următoarele funcțiuni:

- Este un modulator / demodulator AFSK folosind placa de sunet.
- El poate genera transmisiile de date AFSK și semnal de comanda PTT prin portul COM al PC-ului.
- Dispune de 16 butoane pentru mesaje prefabricate și personalizate de către utilizator numite “macroui”.
- Poate memora până la 64 de mesaje de transmis, care sunt toate personalizabile de către utilizator.
- Programul se încarcă și pornește extrem de simplu.
- Are implementate multiple scheme de demodulare cu parametri aleși convenabil de utilizator.
- Are pe ecran un osciloscop digital care ajută la acord.
- Poate înregistra emisiunea corespondentului care mai apoi poate fi retransmisă acestuia.
- Sunt prevăzute comenzi scurte, așa numitele “short-cut key”, toate programabile de utilizator.

Resursele necesare.

Sistemul de operare Windows98 sau superior, monitor color cu minim 640x480 pixeli sau mai bun.

Placa de sunet, soundblaster de 16 biți (11052 Hz, 16 biți). MMTTY este compatibil și poate lucra cu multe tipuri de plăci de sunet. Folosește rutine de nivel de bază din Windows, dar este totuși posibil să nu fie compatibil cu unele plăci de sunet. Dacă apar cumva unele probleme este recomandat să analizați cu atenție capitolul din documentația detaliată privind opțiunile pentru placa de sunet.

Procesarea semnalului digital se face prin calcule complexe în virgulă mobilă de către unitatea centrală CPU. Ca exemplu minimal acceptat se poate da funcționarea pe un PC Notebook cu un procesor Pentium de 133 MHz sau chiar un PC Desktop cu un Pentium de 100 MHz dar nu poate lucra pe o configurație mai slabă.

Dezinstalarea MMTTY.

Dacă nu mai doriți să lucrați cu acest software se pot șterge pur și simplu programele sau directorul în care a fost generat.

Instalarea unei noi versiuni de program.

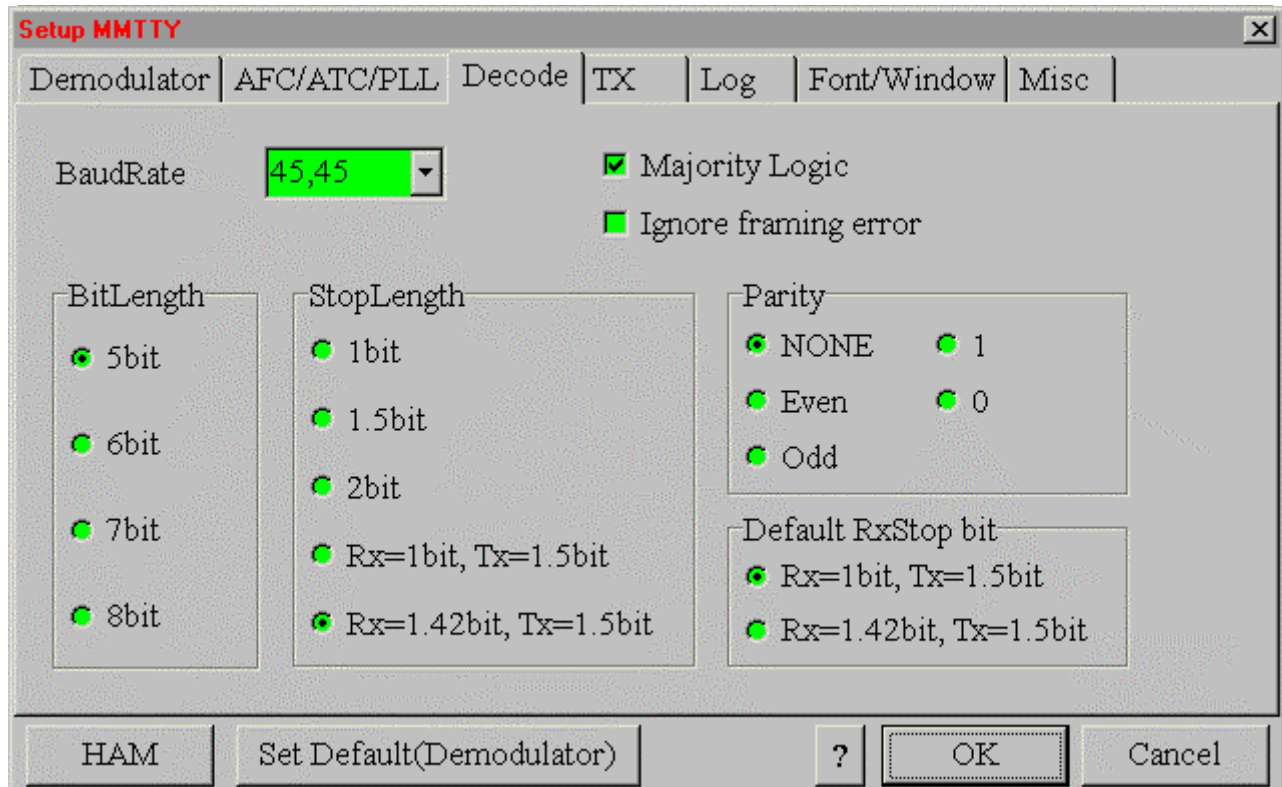
Pentru a instala o nouă versiune, prin generare instalarea se produce prin scrierea peste cea veche. Nu este necesar să ștergeți versiunea veche înainte de regenerare și nu trebuie să ștergeți fișierul MMTTY.INI. Dacă îl ștergeți pierdeți toate macrouile, mesajele și celelalte parametrizări, care vor trebui refăcute.

Placa de sunet și semnalul audio AFSK.

Se face conectarea ieșirii audio de la radio la intrarea de microfon sau linie a plăcii de sunet. De asemeni se legă ieșirea plăcii de sunet cu microfonul sau la unele transceivere evoluate cu “intrarea de date”. Schemele de conectare au fost descrise în capitolul “Interfețe”. Se pot lua măsuri pentru evitarea unor interferențe de radiofrecvență în circuitele audio prin înșurarea unor toruri de ferită, cabluri ecranate și decuplări capacitive.

Pentru comanda trecerii de pe recepție pe emisie se folosește comanda de PTT printr-unul din porturile seriale COM1 sau COM2 ale PC-ului, semnalele RTS sau DTR, sau pur și simplu comanda prin VOX reglată corespunzător.

De la început se poate face selectarea codării alfabetului Option > Setup MMTTY > Decode.



Recepția.

Pentru început se face setarea transceiverului pe banda laterală inferioară LSB. Dacă TRx-ul funcționează numai în USB apăsați click cu mouse-ul pe butonul REV din meniul principal. Se caută un semnal RTTY în jurul frecvențelor de 14080 – 14090 kHz sau 21080 – 21095 kHz. Emisiunile RTTY au un tril muzical pe două tonuri. Se acordă fin recepția până când cele două tonuri ale semnalului se suprapun peste cele două linii galbene verticale ale osciloscopului realizat printr-o prelucrare FFT (Fast Fourier Transform). Se poate seta frecvența de MARK făcând click pe butonul din stânga în fereastra osciloscopului FFT sau în fereastra de spectru (waterfall window) așezată imediat sub cele două linii verticale. Este cel mai simplu mod de a ajusta frecvența în modul AFSK. Activarea butonului AFC ajustează automat frecvența pe cel mai corect acord audio. Ca alternativă pentru ajustarea frecvenței se poate utiliza și osciloscopul XY dacă a fost activat din meniul View.

Caracterele recepționate sunt afișate în fereastra centrală a ecranului principal. Făcând un click buton dreapta pe cuvintele din fereastra de recepție ele pot fi reafişate cu shift-ul invers. În meniul Option dimensiunea buffer-ului plăcii de sunet poate fi schimbată. Se pune o valoare mai mică. O valoare prea mare conduce la un răspuns lent și un reglaj de frecvență dificil. Dacă însă performanțele PC-ului sunt bune puteți crește valoarea buffer-ului.

Emisia

Pentru a transmite se apasă butonul Tx sau tasta F9. În josul ecranului este fereastra de transmisie unde se introduce textul. Caracterele care au fost transmise își schimbă culoarea în roșu. În timp ce se recepționează semnal se poate introduce text în fereastra de emisie. Cu tasta de backspace se pot șterge caracterele care în că nu au fost transmise. Corecția textului nu se mai poate face după ce caracterul s-a emis așa cum vom vedea că este posibil în PSK31. Pentru a edita și transmite o frază, MMTTY are opțiunile "WORD OUT" și "LINE OUT" selectabile din meniul Option > Way to send. Când este selectat "WORD OUT" caracterele nu se emit până când cuvântul nu este complet, urmat de un spațiu. O linie completă se poate șterge apăsând pe Ctrl+BS. Cu un click în butonul "Tx" începe transmisia care se oprește după ce toate caracterele din fereastră au fost transmise. Pentru oprirea imediată se apasă "Tx Off" sau tasta F8. Nu se activează niciodată compresorul de dinamică audio. Amplificarea de AF (mic gain) nu trebuie să activeze ALC-ul care trebuie să rămână nemișcat.

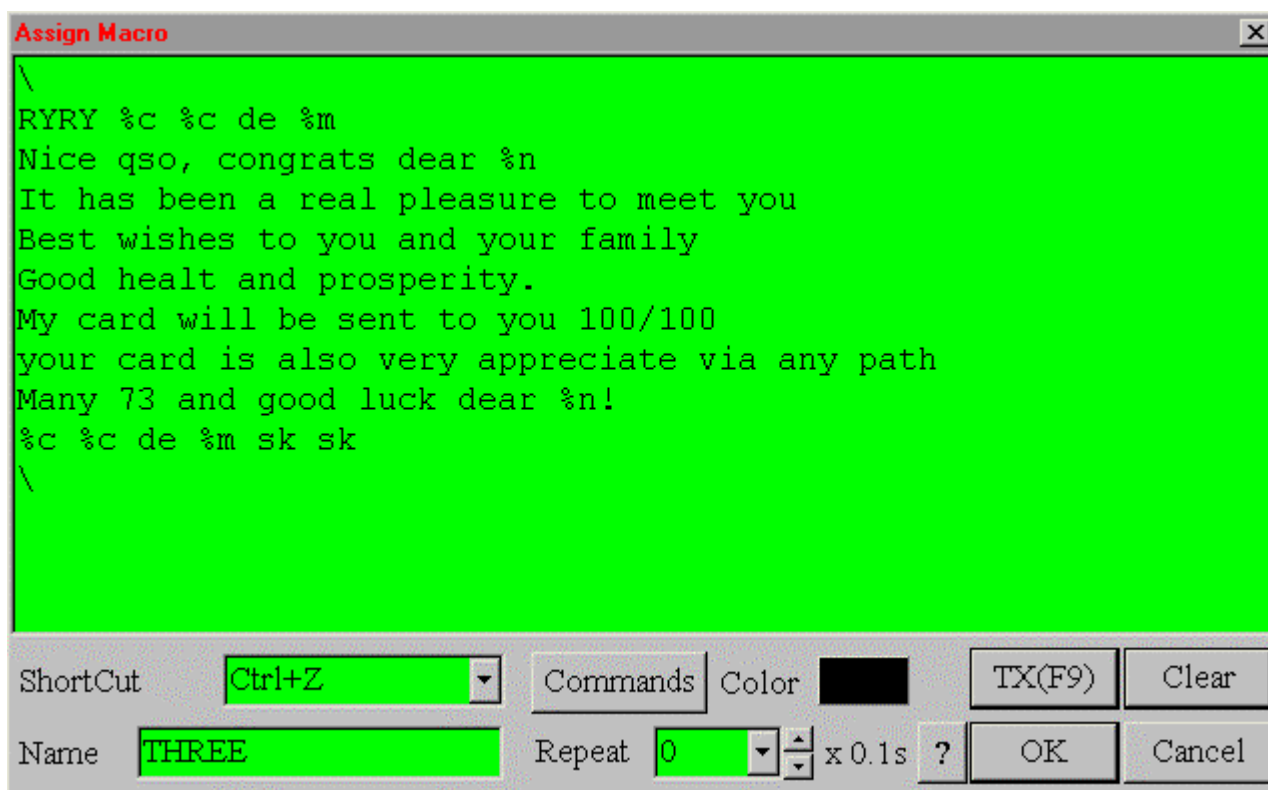
Butoanele (cele 16=4x4) sunt utilizate pentru a defini mesaje utilizate în mod obișnuit în QSO-uri. Se pot utiliza toate, iar frazele conținute sunt la dispoziția utilizatorului. Pentru a edita numele fiecărui buton și conținutul frazei se folosește meniul Edit. Unele caractere speciale sunt utilizate pentru a ajuta la redactarea frazelor standard (macro-uri) și anume:

Comanda	Semnificație
\	La începutul mesajului șterge fereastra de transmisie
\	La sfârșitul mesajului trace sistemul în Rx
%c	Indicativul corespondentului

%r	RST-ul, poate include și numărul de concurs
%R	numai partea de RST a controlului
%N	numai partea de număr de concurs
%n	numele corespondentului
%q	QTH-ul corespondentului
%m	indicativul propriu
%s	controlul propriu
%g	salutul de început (GOOD MORNING, GOOD AFTERNOON, GOOD EVENING)
%f	GM, GA, GE
%L	forțarea transmisiei de litere (LTR code)
%F	forțarea transmisiei de semne și cifre (FIG code)
%E	sfârșit de definire
^	așteptare pentru o secundă
_	transmite MARK
~	stop transmisie MARK (stop purtătoare)
]	activează transmisie de pauze (idle)
[	dezactivează transmisia de pauze
%D	data UTC
%T	timpul UTC (ex: 12:53)
%t	timpul UTC (ex: 1253)

Conținutul pentru %g și %f depinde de ora locală, iar MMTTY selectează automat unul din salutarile GM, GA sau GE. Cu aceste abrevieri, plus cuvintele în "clar" se construiesc macro-urile din cele 16 butoane principale și cele 64 de mesaje. Mesajele prefabricate, dar care se pot modifica după dorință, se pot deschide pentru editare cu Edit din bara de meniu și apoi cu Edit Message se alege Short-cut (accesul scurt prin apăsarea unei taste sau combinații de taste) și Name, se editează mesajul și se dă OK.

Lansarea mesajelor, aranjate întotdeauna în ordine alfabetică, se face și din bara de meniu a ferestrei Tx, din butonul cu un triunghi cu vârful în jos ▼; se alege și se face click pe eticheta mesajului, mesajul se încarcă în fereastra



de Tx și apoi se apasă click pe butonul de Tx sau pe tasta F9. Mesajul este emis.

Pentru etichetarea conținutului butoanelor principale (cele 16) se face click dreapta pe ele, se editează conținutul și se alocă o etichetă butonului și un shortcut (de obicei Ctrl+un număr). Editarea macro-urilor din tastele

principale precum și a mesajelor este una din operațiunile cele mai importante care vă vor scuti de manevrarea în direct a tastaturii în timpul QSO-urilor. Studiul exemplurilor pentru macro-urile și mesajele existente inițial încă de la generare sunt extrem de instructive.

Afișarea caracterelor (font) și culorilor.

Se pot alege după dorință tipul de literă (fontul) și culorile din meniul Option > Setup MMTTY > Font/Window. Această alegere este aplicată ambelor ferestre Rx și Tx. Pentru a schimba font-ul se apasă pe butonul Ref din fereastra Font / Window. Se mai pot alege și alți parametri de lățime, înălțime, culoarea ferestrelor, a ecranelor de osciloscop, etc. Setările inițiale sunt de obicei convenabile dar pot fi schimbate la dorința utilizatorului.

Înregistrarea și redarea sunetului emisiunilor.

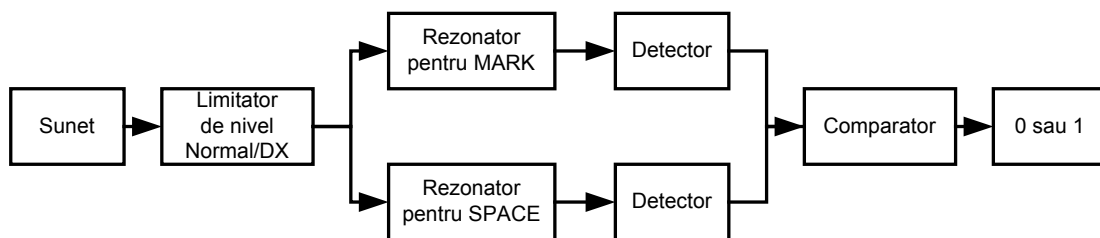
MMTTY are un înregistrator de sunet. Înregistrarea se produce prin selectarea din File meniu a "Rec wave file". Redarea sunetului se face prin selectarea "Play wave file". Fișierele de sunet sunt în format special incompatibile cu formatul windows standard – wave. Dimensiunea fișierelor de sunet poate fi foarte mare și poate ocupa un spațiu mare pe disc. La înregistrare în colțul din stânga sus a ferestrei de FFT apare abrevierea "Rec". La redare apare în dreapta "Play". Înregistrarea se oprește când discul este plin sau cu comanda Close (Play/Record). La redare oprirea se face automat la sfârșitul fișierului.

Demodulatorul și parametrii săi.

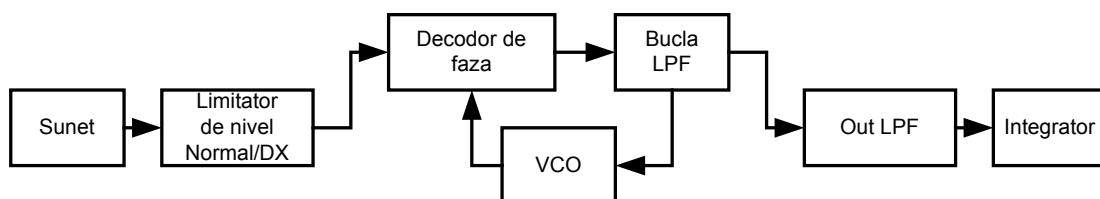
Pentru demodulare MMTTY este dotat cu trei algoritmi software:

1. Un discriminator de frecvență folosind un filtru IIR (Infinite Impulse Response).
2. Un discriminator de frecvență folosind un filtru FIR (Finite Impulse Response).
3. Un discriminator cu buclă PLL.

Alegerea se face din Option > Setup MMTTY > Demodulator > Type. Funcțiunile filtrelor discriminatoare IIR și FIR sunt cele de a determina și decide semnificația tonurilor de 0 și 1 din semnalul audio. Caracteristica filtrului IIR este similară cu a unui circuit rezonant LC. Pe de altă parte caracteristica unui FIR este aceea de a determina dacă linearitatea fazei semnalului se menține. Principiul de funcționare se poate rezuma astfel:



Bucula PLL lucrează astfel:



Selectând pe rând IIR sau FIR-BPF (Band Pass Filter) se alege soluția cea mai bună din fereastra de osciloscop. La ieșire, semnalele detectate de rezonatori și care trec prin filtrele IIR sau FIR sunt comparate și se ia decizia dacă sunt 0 sau 1. Valorile obișnuite pentru parametrii filtrelor și buclei PLL sunt:

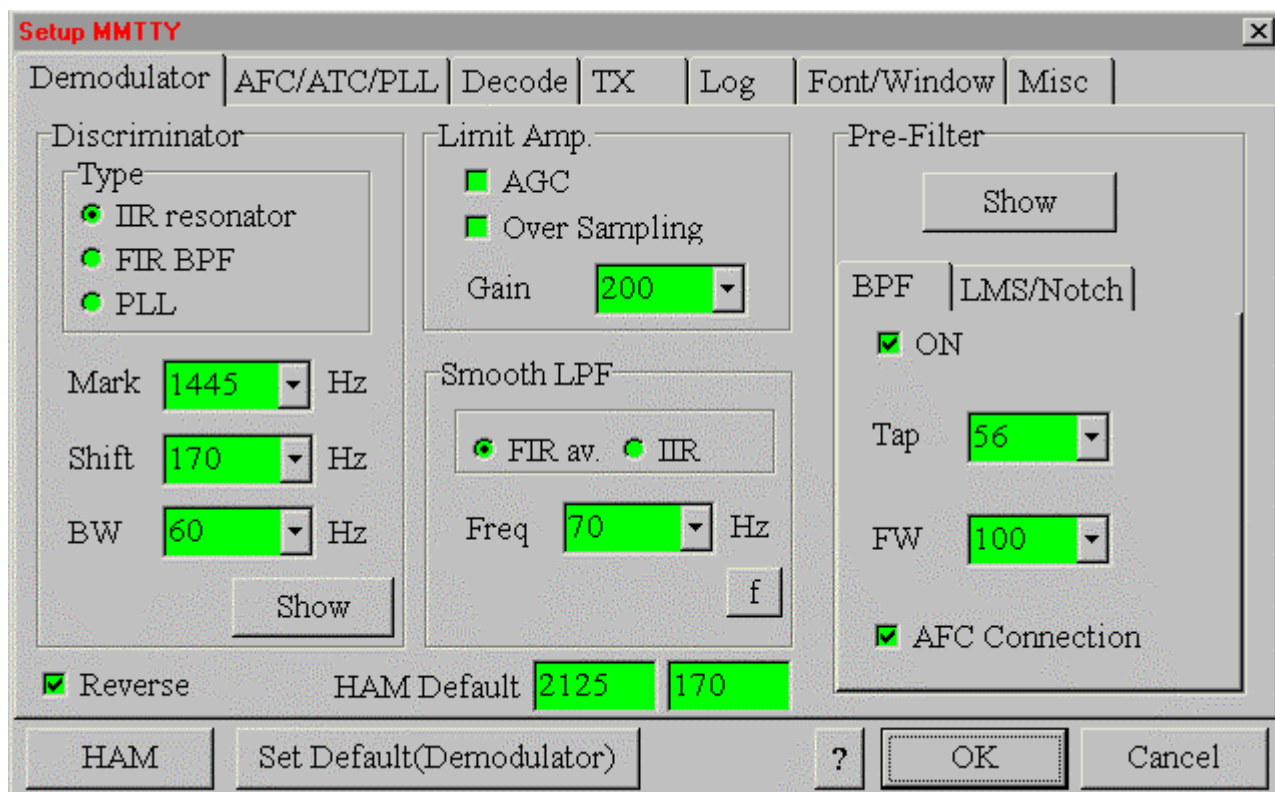
- Type: selectarea tipului de demodulator – IIR
- Mark: 1445 Hz
- Shift: 170 Hz
- Rev: activ în fereastra principală pe mod USB
- Net: ON în fereastra principală pe mod USB
- AFC: ON în fereastra principală pe mod USB
- BPF: OFF
- LMS: OFF
- SQ: butonul de squelch care apăsat activează bara nivelului de semnal de sub el (squelch threshold).

Pentru a regla nivelul semnalelor rejectate se face click în bara de sub butonul SQ și firul reticular se poziționează pe nivelul ales. Nivelul se măsoară de la stânga (mic) la dreapta (mare). Semnalele la stânga de fir nu sunt decodificate, cele de la dreapta se decodifică și se afișează. Cu SQ se scapă de afișarea pe ecran a zgomotului.

- HAM: la apăsarea butonului frecvența de MARK, shiftul și decodorul sunt aduse la valorile presetate, inițiale.

Parametrii obișnuiți ai discriminatorului de frecvență (IIR și FIR) sunt:

- BW: lărgimea de bandă a rezonatorului IIR – 60 Hz
- Tap: numărul de intercepții ale FIR BPF – 72
- AV: frecvența pentru integratorul FIR – 70 Hz
- LPF: frecvența de tăiere pentru filtrul IIR – 40 Hz



În modul PLL sunt valabili următorii parametri:

- VCO: amplificarea VCO este 3.
- Loop: frecvența de tăiere de buclei LPF – 250 Hz.

Alți parametri:

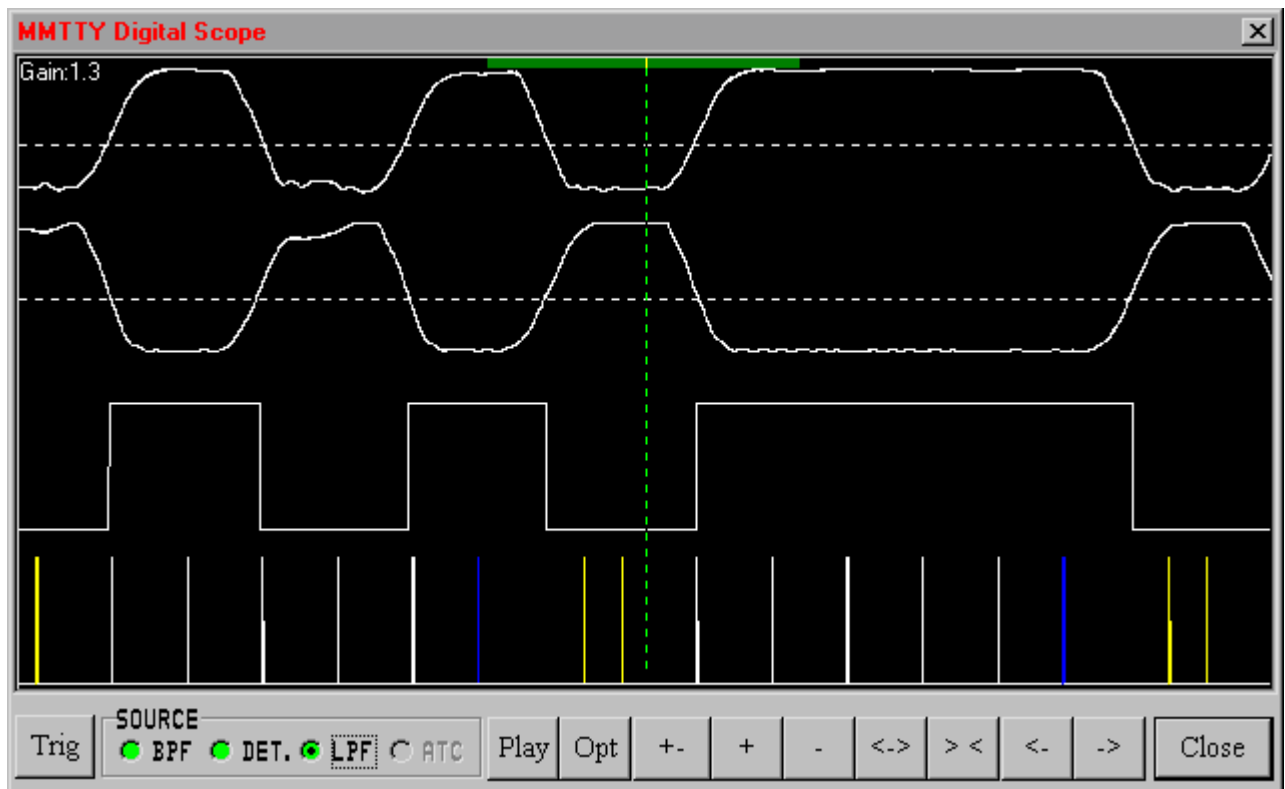
- Frecvența pentru SPACE este egală cu frecvența de MARK plus valoarea shift-ului.
- MMTTY consideră că receptorul este în LSB.
- În concordanță cu frecvența de eșantionare, frecvența Nyquist este 2756 Hz și frecvența de SPACE este limitată la 2600 Hz.
- BW reprezintă lărgimea de bandă a filtrului IIR. O lărgime de bandă mai mică asigură un Q mai mare.
- Prin apăsarea butonului "Show" din meniul Discriminator se poate vedea imaginea grafică a performanțelor filtrelor IIR și FIR BPF.
- Când butonul NET este off, frecvențele de MARK și SPACE se schimbă în cele predefinite de valorile setate în HAM. Când NET este on frecvențele de MARK și SPACE care sunt recepționate sunt folosite și la emisie.
- Lărgime de bandă prestabilită a rezonatorului IIR este de 50 Hz (Q=40). În modul PLL parametri pentru amplificarea VCO și bucla LPF (Low Pass Filter) are un efect puternic în operația de demodulare. Filtrul LPF al buclei are unul, două sau trei grade. El produce un efect suficient din cauză că două LPF-uri sunt echipate în afara buclei PLL. Frecvența de tăiere a buclei LPF trebuie să fie mai mare decât lărgimea shiftului. Dacă se activează "Over sampling" din meniul "Limit Amp" al ferestrei "Demodulator" (Option > Setup MMTTY) distorsiunile de fază pot fi reduse.

Osciloscopul.

Cu osciloscopul inclus în aplicație se pot vedea atât undele audio cât și semnalele rezultate. Pentru a porni osciloscopul se selectează: View > Scope și apăsați pe butonul Trigger. Osciloscopul prezintă frecvențele de Mark și

Space, ieșirea din comparator și decodează impulsurile de sincronizare. Sursele frecvenței semnalelor de MARK și SPACE sunt selectate astfel:

- Pentru modurile IIR și FIR
 - ieșirea de la rezonatorul IIR sau BPF al FIR
 - ieșirea de la detector
 - ieșirea de la integrator
- Pentru modulul PLL
 - ieșirea de la rezonatorul IIR
 - ieșirea de la bucla LPF
 - ieșirea de la integrator
- Impulsurile de sincronizare sunt colorate după cum urmează:
 - Galben – detectează bitul de start
 - Alb – biții de date
 - Albastru – determină bitul de stop



Dacă bitul de stop este detectat corect sunt afișate două impulsuri albastre consecutive. Dacă bitul de stop nu a fost detectat din cauza unei erori, este afișat numai un impuls albastru. Cel de al doilea impuls albastru este plasat înaintea poziției bitului de stop. Impulsurile de sincronizare trebuie să fie plasate în mod constant în centrul biților de date. În Option > Setup MMTTY > Decode > Majority Logic nu trebuie să fie selectat. Dacă este selectat, impulsurile de sincronizare apar în pozițiile tranzițiilor de semnal. În acest caz două impulsuri galbene indică biții de start, sunt afișate punctele de start ale datelor. Utilizarea osciloscopului este extrem de interesantă pentru analiza unor emisiuni. În pagina DECODE din Setup MMTTY se pot schimba parametrii baud rate, numărul de biți, bitul de stop și paritatea. În cazul emisiunilor RTTY utilizate de amatori în mod curent valorile standard ce trebuie setate sunt: baud rate=45,45, numărul de biți=5, biții de stop=1 sau 1,42, paritate=none. Trebuie notat că lungimea bitului de stop la emisie este întotdeauna de 1,5 biți.

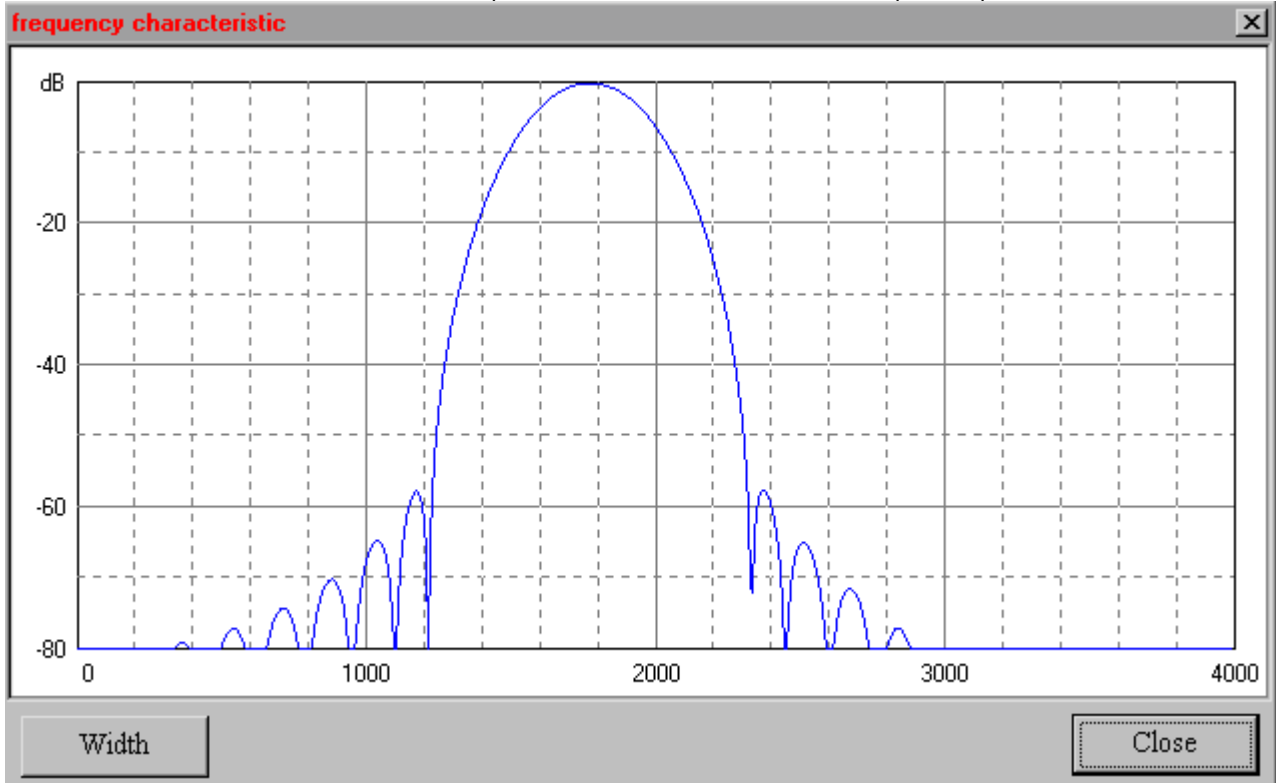
Controlul Automat al Frecvenței (AFC).

Deoarece discriminatorul are un filtru trece bandă foarte îngust, el nu mai poate decodifica semnalele RTTY cu deviații de frecvență relativ mici. Pentru acest motiv, MMTTY are realizat un control automat al frecvenței. Analiza și reducerea alunecării de frecvență se face pe baza FFT – Fast Fourier Transform. Sistemul AFC determină cele două vârfuri de semnal în cca 300 ms. Ajustările incrementale de frecvență se fac prin calculul diferenței între frecvența reală și frecvența calculată. Parametrii AFC se aleg din meniul Option > Setup MMTTY > AFC/ATC/PLL astfel: Shift=Fixed,

Time=8, SQ=32, și Sweep=1. Dacă nivelul de squelch (SQ) este foarte mic sistemul de AFC poate fi influențat negativ de zgomotul de bandă. Pentru o funcționare corectă frecvența de MARK trebuie să fie mai mare de 800 Hz iar cea de SPACE mai mică de 2700 Hz.

Pre Filtre.

MMTTY are două filtre: un BPF – Band Pass Filter și un LMS – Least Mean Square (Notch filter), fiecare dintre ele putând fi activate sau dezactivate independent. Parametrii acestor filtre pot fi setați din fereastra Demodulator. Modificarea curbelor de filtrare la modificarea parametrilor se vede în mod concret apăsând pe butonul Show.



Emisia.

Se pot defini diferiți parametri la emisie:

- Diddle: codul de pauză
- Tx UOS: Aduagă la FIG un cod de shift între spațiu și următoarea FIG
- Double shift: Emite codul shift dublu
- Local Echo: Afișarea caracterelor transmise direct în fereastra de recepție (setat pe ON)
- Tx BPF: Filtru trece bandă la emisie pentru a ameliora armonicile (IMD)
- Tx LPF: Filtru trece jos pentru a diminua armonicile superioare
- PTT: Selectarea portului PTT (COMx) și a polarității

Se pot utiliza ambele semnale ale COM, DTR și RTS pentru controlul PTT. Sistemul PTT este utilizat și pentru celelalte emisiuni digitale. Emisia caracterelor se face astfel: Codare > Tx LPF (ON/OFF) > Digital VCO (ON/OFF) > Tx BPF > Sound OUT.

Short-cut key.

Semnifică o comandă scurtă prin emiterea unui mesaj la apăsarea unei taste. MMTTY admite ca utilizatorul să-și încarce mesaje prestabilite pe care să le emită mai apoi prin apăsarea uneia sau cel mult două taste ale PC-ului. Pentru personalizarea tastelor se aplează meniul Edit > Assign Short Cut Keys. Lista tastelor și a combinațiilor de 2 taste (care se apasă simultan) posibil a fi utilizate ca "short-cut" este:

- Tastele F1 ÷ F12, Săgețile, PgUp, PgDn, Home, End, Insert
- Combinațiile Shift+F1 ÷ Shift+Insert (adică Shift plus toate tastele de mai sus)
Ctrl+F1 ÷ Ctrl+Insert, Ctrl+1 ÷ Ctrl+0, Ctrl+A ÷ Ctrl+Z
Alt+F1 ÷ Alt+Insert, Alt+1 ÷ Alt+0, Alt+A ÷ Alt+Z

Procedura de crearea unui short-cut și a unui mesaj atașat acestuia este următoarea:

A – Crearea Short-cut

- Edit > Assign short-cut
- Se alege o linie de mesaj liberă, de exemplu M12
- Din câmpul barei de jos se alege cu simbolul ▼ și scroll o tastă sau o combinație; de exemplu Alt+W
- Se verifică dacă combinația este dublă cu CheckDupe. Dacă este dublă se schimbă. Dacă nu, totul este OK.
- Close și avem alocată o combinație de taste pentru construcția unui mesaj.

B – Crearea mesajului

- Edit > Edit Message > Clear
- Se caută cu ▼ în fereastra Short-cut combinația Alt+W
- Se alocă un nume cu New Name
- Se scrie textul și comenzile în fereastra principală
- Assign (Yes) > Close

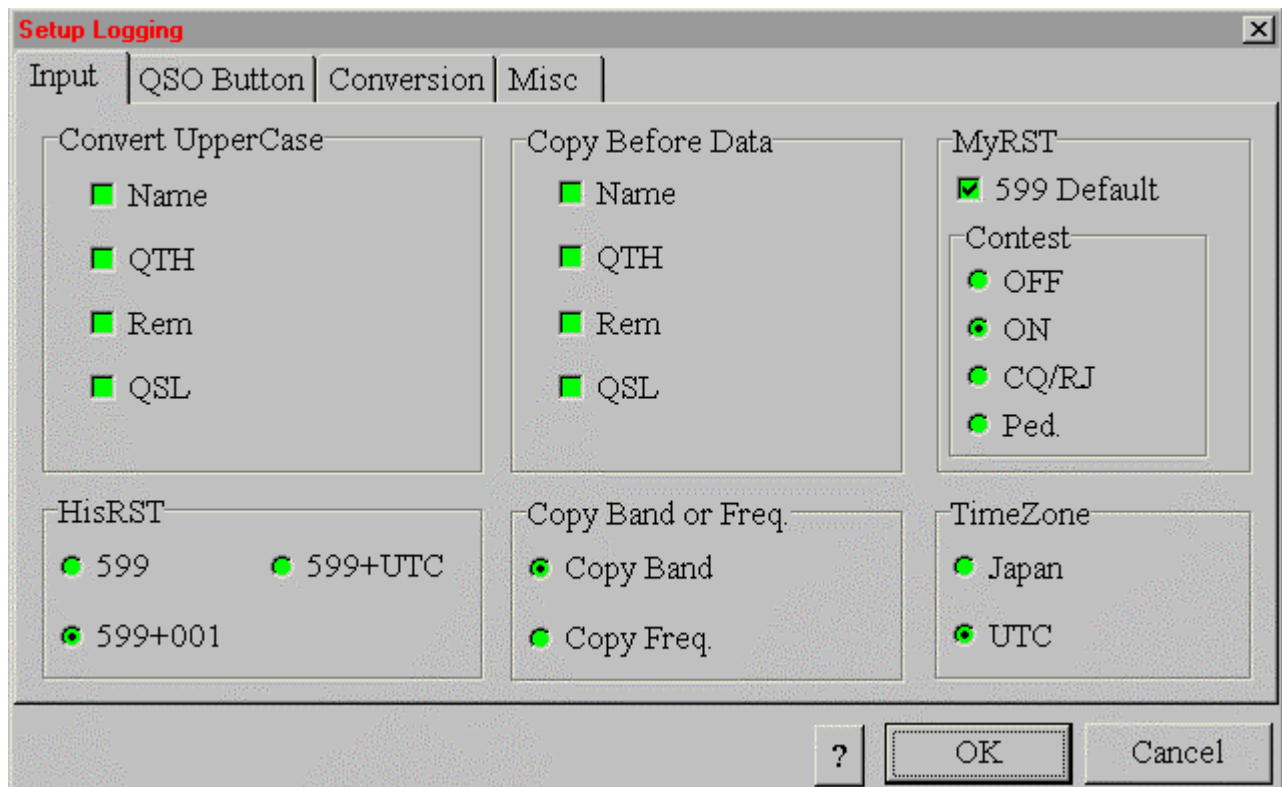
Pentru multe alte detalii de parametrizare și optimizare se recomandă a se studia Help-ul deosebit de detaliat al programului.

Una din funcțiunile remarcabile ale programului MMTTY este automatizarea lucrului în concursuri. Este unul din cele mai performante segmente ale programului care vom încerca să-l prezentăm în continuare.

Operarea în concursuri – Contest mode.

Modul concurs face foarte ușoară și productivă operarea cu MMTTY în concursuri. Programul are două moduri de operare, "Running mode" și "Search and Pounce (S&P) mode". Câștigul special oferit de MMTTY se numește "Auto Macro operation". Cu această funcțiune putem să memorăm texte și macro comenzi în câmpuri macro speciale. Astfel când apăsăm butonul de QSO (primul din bara de log) prima dată, apelăm cu primul macro stația corespondentă în mod automat. La a doua apăsare informațiile din QSO se memorează în log și se emite al doilea macro. Indicativul corespondentului și controlul primit se transferă automat în casetele lor prin 2xClick pe ele în fereastra de recepție.

În continuare se vor prezenta operațiunile de pregătirea logului de concurs, personalizarea programului MMTTY pentru fiecare mod și cum se utilizează fiecare mod în timpul concursului. Conest ON și HisRST 599+001.



- **Pregătirea logului pentru concurs**

În primul rând trebuie creat un nou fișier log pentru concurs. Se apelează din meniu File > OpenLogDatafile > se deschide o fereastră > se scrie numele fișierului de log pentru concurs > Open > se confirmă cu Yes crearea noului fișier (exemplu de nume YO_RTTY). Din acest moment toate legăturile se vor memora în acest nou fișier.

Se continuă cu Option > Setup Logging > Input Tab pentru a specifica cum dorim să emitem sau să recepționăm datele:

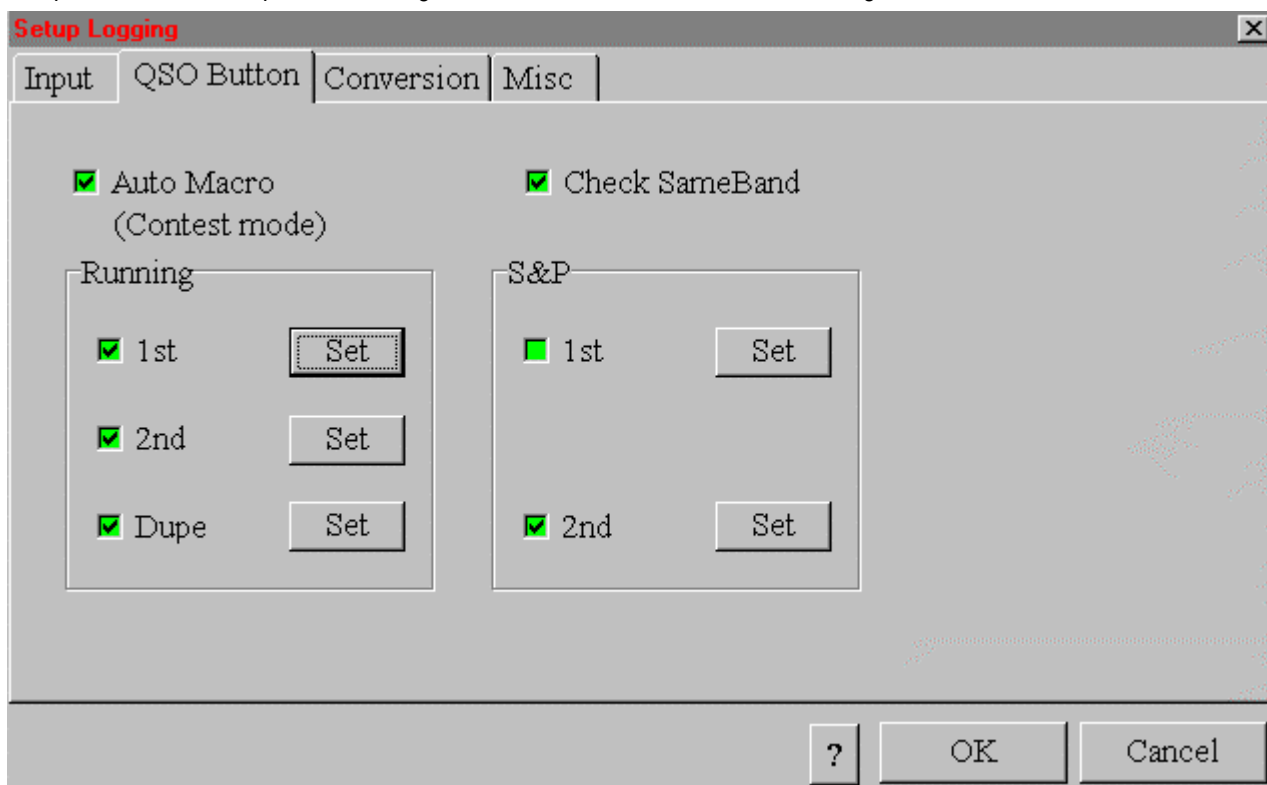
- Se specifică formatul pentru controlul schimbat HisRST (de obicei un control incrementabil începând cu 001)

- La titlul "Copy Band or Freq" se face selecția Band pentru a se memora în log (atenție la schimbarea benzii!)
- Se specifică ora UTC a zonei din care se lucrează
- În câmpul de MyRST la dreapta selecției Contest pentru a salva și a emite indicativele și numerele de control.

Pentru selecția HisRST 599+001 numărul serial se incrementează automat. Pentru concursurile la care se schimbă indicative și controale neobișnuite, speciale, aceste trebuie introduse manual în casetele din bara de log. După ce închideți MMTTY, la o nouă deschidere el se va inițializa cu ultimul fișier de log utilizat. Dacă vreți altul se alege cu OpenLogDatafile. Logul deschis și selectat (Edit > Select All) se poate salva ca un fișier text și poate fi prelucrat ulterior.

- **Modul concurs – Contest Mode**

Sunt utilizabile două moduri de lucru în concurs și anume: "Running Mode" și "S&P Mode". Folosirea modului Running se face atunci când se lansează CQ și se așteaptă ca stația proprie să fie chemată de corespondenți. Modul S&P este cel când recepționăm un CQ și răspundem la el. Când comutăm într-unul din aceste moduri cu butonul Auto Macro modul de concurs apare afișat în partea de sus a ecranului, în prima linie (cu roșu), lângă numărul versiunii programului MMTTY. Option > Setup Loggin > QSO Button > Auto Macro (Contest mode) > se bifează cu un Click în căsuță. Pentru comutarea între modurile Running și S&P, care trebuie să se facă operativ, se face un Click pe cuvântul Call din apropierea ferestrei de indicativ din bara de log. La comutare el se colorează în roșu pentru modul Running. Se mai poate comuta din Option > Running mode cu bifă sau în modul S&P, Running mode este debifat.



- **Running mode – pregătirea pentru concurs**

Selectăm butonul QSO Button din fereastra de Setup Loggin în care introducem controalele cu care MMTTY poate opera în mod automat și poate loga legăturile. Se bifează toate casetele: Auto Macro, Check SameBand, 1st, 2st, Dupe (din caseta de Running), 1st, 2st din casta S&P. Se apasă Click pe rând pe butoanele de Set și se introduc textele prefabricate pentru concurs (exemplu):

- 1st > Set are textul: %c UR %r %N %N DE %m BK (tradus este: call UR rst nr nr DE mycall BK)
- 2st > Set are textul: QSL Tnx QRZ? DE %m %m K (tradus este: QSL Tnx QRZ? DE mycall mycall K)
- Dupe (tradus dublă) > are textul: %c SRI QSO B4 QRZ ? de %m %m K care în traducere în clar are următoarea semnificație: indicativ corespondent, regret QSO anterior (before) QRZ? de indicativ propriu K.

Mesajul de la 1st se transmite automat la prima apăsare a butonului QSO din bara de log. Mesajul de la 2st la a doua apăsare. Mesajul de la Dupe se transmite dacă programul găsește o dublă în aceeași bandă, care este detectată în mod automat.

După ce s-au făcut toate acestea vă întoarceți în ecranul principal și vă asigurați că aveți un macro atașat unui buton din cele 16, eventual și un short-cut (tastă) la îndemână pentru a lansa CQ sau alte mesaje speciale: QRZ, please repeat, etc.

Cum se lucrează în concurs în modul Running?

- Lansați CQ cu butonul de macro CQ (sau o tastă short-cut atașată).
- Când o stație vă chemă faceți Click pe indicativ și acesta se va încărca în fereastra de Callsign.
- Apăsați butonul QSO și MMTTY emite ca răspuns la apel conținutul primul macro (1st) din fereastra Running.
- Când stația răspunde cu raportul și numărul de control faceți Click pe acesta și el va ajunge automat în câmpul myRST din bara de log.
- Apăsați a doua oară butonul QSO și se vor întâmpla următoarele evenimente: se descarcă legătura în log, se emite mesajul de sfârșit al legăturii, se pregătește o nouă execuție cu un apel QRZ?
- Dacă legătura este dublă indicativul va fi afișat în roșu. Dacă doriți să fiți siguri apăsați pe butonul Data din bara de log
- Dacă MMTTY a detectat o dublă va emite conținutul macroului imediat după ce a transmis conținutul primului macro (1st) dar nu șterge QSO-ul. Pentru al șterge din bara de log se apasă InIt.

Pentru lucrul în concurs AFC-ul trebuie dezactivat (off) pentru ca frecvența să nu alunece pe semnale mai puternice. În modul alternativ dacă selctați AFC-ul pe Fixed, puneți AFC pe ON, NET pe OFF și tot timpul veți transmite pe aceeași frecvență cu cea recepționată. Frecvența de MARK se poate schimba dacă v-ați acordat decalat pe stația corespondentă. În acest caz apăsați pe butonul HAM după fiecare QSO pentru a reveni la frecvența MARK de bază.

Cum se lucrează în concurs în modul S&P – Search and Pounce – Caută și prinde?

Modul S&P se folosește când copiem un CQ și dorim să-i răspundem. Modul S&P are două macroui 1st și 2 st în care prin apăsarea pe butoanele Set se încarcă mesajele. Primul conține chemarea "call call de mycall mycall" iar cel de al doilea confirmarea controlului și a numărului primit și transmiterea numărului dat. Verificați dacă sunt selectate căsuțele 1st, 2st și Auto Macro.

Unii radioamatori nu folosesc primul macro din cauză că el se înlănțuie automat cu al doilea iar corespondentul poate că nu răspunde de la prima chemare. Pentru chemare se folosește în această variană un buton extern iar pentru transmiterea controlului și log mesajul din 2st, confirmarea și controlul se transmite prin apăsarea de 2 ori la interval de câteva secunde a butonului QSO. Prin folosirea cu pricepere a comenzilor de programare și memorare, se pot imagina și alte sisteme de lucru în concursuri.

Pentru lucrul în concurs procedăm astfel:

- Click pe Option și debifare Running mode sau Click pe butonul Call care se face negru
- Click pe indicativul pe care vrem să-l lucrăm care apare în fereastra de recepție și care se duce în fereastra de Call din bara de log.
- Verificăm dacă nu cumva este o dublă prin apăsarea butonului Find și vedem informațiile din log.
- Dacă-i dublă abandonăm cu InIt.
- Dacă folosim funcțiile butonului QSO la prima apăsare se activează primul macro, apelul către stația corespondentă
- După răspuns facem un Click pe controlul primit pentru al încărca în myRST
- Click pe QSO pentru transmiterea controlului și salvarea în log
- Dacă este nevoie să apelăm stația de mai multe ori nu folosim primul macro ci un buton alocat pentru apel.

Prin debifarea câmpului Auto Macro (Contest mode) funcționarea în modul concurs este dezactivată. Repetarea automată a apelului CQ, utilă în concursuri se face alocând un buton pentru mesajul de CQ. În fereastra de Assign Macro care apare când facem Click dreapta pe butonul ales, în josul ferestrei găsim câmpul Repeat gradat în zecimi de secundă. O valoare de ordinul zecilor, de exemplu 80 înseamnă 8 secunde. După ce încercăm textul de CQ și de repetare dăm OK. Apăsând cu Click pe buton sau pe tasta de short-cut alocată mesajul de CQ se repetă automat la intervalul stabilit. Oprirea procesului se face cu un Click dreapta în fereastra de recepție.

Activarea tuturor acestor funcțiuni precum și deprinderea îndemănrilor necesare operării cu eficiență a programului nu se poate face decât cu programul generat pe calculatorul PC în față și testând pe rând funcțiunile din meniu și cu puțin studiu în caz de nevoie a documentației detaliate publicată în Help-ul programului.

AMTOR - AMateur Teleprinting Over Radio

Generalități.

AMTOR este o formă specializată de RTTY care reduce numărul de erori în comparație cu sistemele convenționale de RTTY. Emisiunile RTTY sunt confruntate cu probleme de fading și zgomote neexistând nici o metodă care să diminueze efectele negative.

Diversele tehnici convenționale de ameliorarea semnalelor RTTY cum ar fi sisteme de polarizare, recepția cu mai multe aparate și alegerea celui mai bun dintre semnale (unde decizia de selectare este ajutată de filtre analogice sau de micro calculatoare) pot ameliora numai în mică măsură scăderea numărului de erori. Un sistem de detectare și corectare a erorilor în sistemele telegrafice cu tipărire directă RTTY, este prezentat în recomandările CCIR - Comitetul Consultativ Internațional Radio (actual ITU-R). Aceste recomandări au evoluat prin revizuirii și modificări până la sistemul AMTOR actual.

Radioamatorii americani conform regulilor FCC Federal Communication Comitee au utilizat succesiv recomandările 478-2 (1978) 478-3 (1982), 478-4 (1888), 825 (1988). Recomandările ITU-R 625-1 (1990) sunt cele mai recent elaborate și asigură compatibilitatea între diferitele implementări ale AMTOR, acestea având caracter de generalizare.

AMTOR este un sistem DISTRIBUIT ÎN TIMP (Time Diversity). Un astfel de sistem creează mai mult decât o singură împrejurare favorabilă semnalelor transmise, prin distribuția lor în timp. Același semnal emis la timpi diferiți, cu același conținut informațional poate avea condiții diferite de zgomot și de fading ceea ce oferă șansa ca cel puțin unul să fie bun. AMTOR se recomandă ca emisiune distribuită în timp la comunicațiile prevăzute a avea mai puține erori decât emisiunile RTTY - Baudot convenționale.

AMTOR prevede două moduri majore de comunicație: ARQ și FEC - care fac posibilă distribuția în timp. Abrevierea ARQ are semnificația Automatic Repeat Request sau în traducere Cerere Automată de Repetare. În modul ARQ, stația emițătoare transmite un bloc de trei caractere și stația de recepție răspunde cu un caracter de ACK (Acknowledgement) - confirmă OK recepția blocului sau NAK (Negative ACK) - a fost pierdut ultimul bloc emiteți de la început. Datorită schimbului de mesaje ACK / NAK, numai două stații pot fi într-un QSO ARQ. Alte stații pot numai monitoriza, vizualiza, QSO-ul în ascultare, dar nu pot beneficia de reducerea erorilor. Când se lucrează în sistemul ARQ, termenii de stație de emisie și recepție pot fi confundați deoarece stațiile de radio în legătură sunt permanent comutate dela recepție la emisie și invers. Când se ascultă (audio) o transmisie ARQ în eter sună ca un ciripit frumos de păsărele din cauza "emisiiei de bloc", "recepției de bloc" și a sistemului on / off al transmisiei în succesiune permanentă.

Pentru FEC inițialele semnifică Forward Error Corection. În sistemul FEC fiecare caracter este transmis de două ori, dar a doua transmisie este decalată în timp față de prima cu 350 ms.

De notat că atât modul ARQ cât și modul FEC utilizează distribuția în timp. În sistemul ARQ dacă stațiunea de recepție nu recepționează corect cele trei caractere cere stației de emisie să repete blocul. Aceasta face ca plasarea în timp să fie decalată față de primul pachet, ceea ce de fapt conferă caracterul distribuit în timp al emisiunilor ARQ. Pentru FEC, cea de a doua copiere a unui caracter la 350ms după prima transmisie, conferă și acestui tip de emisiune caracterul de distribuție în timp.

Moduri AMTOR.

ARQ și FEC sunt principalele moduri de operare AMTOR dar cu toate acestea există și două moduri secundare de lucru SELFEC și LISTEN. SELFEC - ul este foarte similar cu sistemul normal FEC, cu excepția că SELFEC emite SELCAL (indicativ scurtat de recunoaștere) la începutul fiecărei transmisiuni. Acest sistem are o singură stație care emite și o singură stație sau grup selecționat de stații care recepționează și vizualizează mesajul (tipărit sau pe ecran).

Modul LISTEN este un sistem numai de monitorizare (Rx) atunci când se utilizează un monitor pentru recepția comunicațiilor ARQ.

Recomandările ITU-R oferă nume specifice pentru ARQ, FEC, SELFEC. Aceste denumiri proprii sunt utilizate în documentația ITU-R indiferent dacă este vorba de serviciul de amator sau serviciile comerciale. Astfel ITU-R stipulează:

- ARQ este numit - MODUL A
- FEC este numit - MODUL B Collective
- SELFEC este numit - MODUL B Selective

Documentația AMTOR oficială nu specifică nimic despre modul LISTEN care este un mod de utilizare specific numai radioamatorilor.

Originile AMTOR.

AMTOR a fost popularizat pentru radioamatori de către Peter Martinez G3PLX, care a conceput și construit primul

convertor AMTOR de preț redus. Protocolul AMTOR este același cu protocolul comercial SITOR care este utilizat pentru MF / HF în aplicațiile telex. Singura diferență între AMTOR și SITOR este aceea că AMTOR include și modul LISTEN pentru a monitoriza QSO - urile ARQ.

Conținutul recomandărilor ITU-R 625 este același cu ITU-R 476, dar prevede printre definiții că protocolul poate opera și are posibilitatea de a utiliza apeluri SELCAL lungi. Prevederea adițională la ITU-R 625 este aceea că indicativul de apel al stației este identificat automat în timpul conectării și reconectării stațiilor. ITU-R 625 este un supraset a protocolului original ITU-R 476.

Mecanismul de detecție al erorilor.

Codul cu cei 7 biți ai sistemului AMTOR este bazat pe codul ITA 2 (Baudot) la care se adaugă câte 2 biți pentru fiecare caracter. Cei doi biți sunt alocați valoric de asemenea manieră încât totalul numărului de biți de 1 în cei 7 biți este egal cu 4. Pentru toate caracterele, valorile trebuie reglate astfel încât raportul celor două, elemente să fie de **4 de unu și 3 de zero**. Corespondența între codurile ITA2 (5bit) și AMTOR (7bit) este biunivocă pentru toate cele 32 de combinații ale codului de 5 unități, după cum se vede în tabelul din anexă. În mod obișnuit, un cod de 7 unități are puterea lexicografică $2^7=128$ de combinații, dar pentru AMTOR numai unele combinații care respectă și condiția de a avea 4 biți de 1 și 3 biți de 0 sunt utilizate.

Datorită acestei caracteristici codul AMTOR se mai numește și cod cu raport constant. Dacă la recepționarea unui caracter nu se regăsește acest raport constant, stația de recepție recunoaște aceasta ca o eroare. Erorile de acest fel se pot număra și realiza o statistică utilă analizei canalului de comunicație MF/HF. Din cele 128 de combinații posibile formate cu un cod de 7 biți, numai 35 de combinații au **4 de 1 și 3 de 0** așa numitul cod de raport constant. În acest fel 32 de combinații sunt echivalente cu codul ITA 2 (32), celelalte 3 rămânând ca semnale de informare și service și sunt prezentate în tabela alăturată. Aceste combinații unice sunt numite:

Mode A (ARQ)	Bit No.	Mode B (FEC)
Control signal 1 (CS1)	1100101	
Control signal 2 (CS2)	1101010	
Control signal 3 (CS3)	1011001	
Control signal 4 (CS4)	0110101	
Control signal 5 (CS5)	1101001	
Idle signal β	0110011	Idle signal β
Idle signal α	0001111	Phasing signal 1, idle signal α
Signal repetition (RQ)	1100110	Phasing signal 2

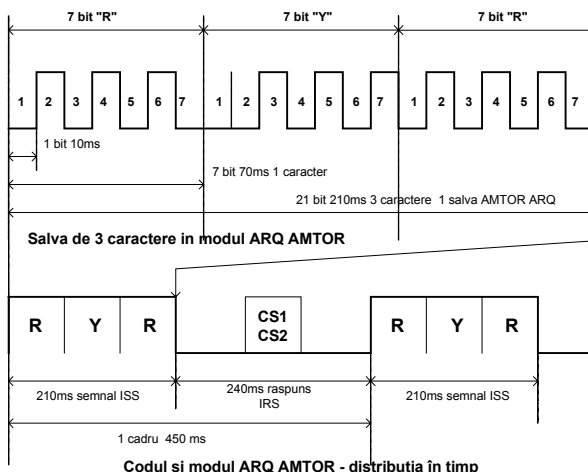
¹ 1 represents the mark condition (shown as B in CCIR recommendations), which is the higher emitted radio frequency for FSK, the lower audio frequency for AFSK. 0 represents the space condition (shown as Y in CCIR recommendations). Bits are numbered 0 (LSB) through 6 (MSB). The order of bit transmission is LSB first, MSB last.

- semnal inactiv alfa α .
- semnal inactiv beta β .
- repeat request RQ - repetarea cererii.

Suplimentar la aceste semnale de serviciu și informare, alte trei (CS1, CS2 și CS3) care nu sunt unice fiind împrumutate din cele 32 de combinații ale alfabetului ITA 2 (la care ITU-R 625 a mai adăugat CS4 și CS5 la protocolul AMTOR). Acestea totuși nu pot fi confundate cu caracterele de mesaj deoarece se emit numai în direcția inversă, de la postul receptor către postul emițător.

Modul ARQ.

În principiu este un sistem sincron, transmițând un bloc de trei caractere de la ISS > Information Sending Station (Stația de emisie a informației), către IRS > Information Receiving Station (Stația de recepție a informației). Ambele stații transmit semnale de control de fiecare dată când un bloc este transferat. Termenii de ISS și IRS descriu respectiv: stația care emite informația (ISS) și primește ca răspuns ACK / NAK de la stația care recepționează informația (IRS). Stația care inițiază QSO-ul este cunoscută ca stație master (MS) și stația care recepționează apelul este cunoscută drept stație slave (SS). MS-ul emite prima, caracterele de apel selectiv (SELCAL) către stația chemată în blocuri de câte trei caractere, ascultând printre blocuri.

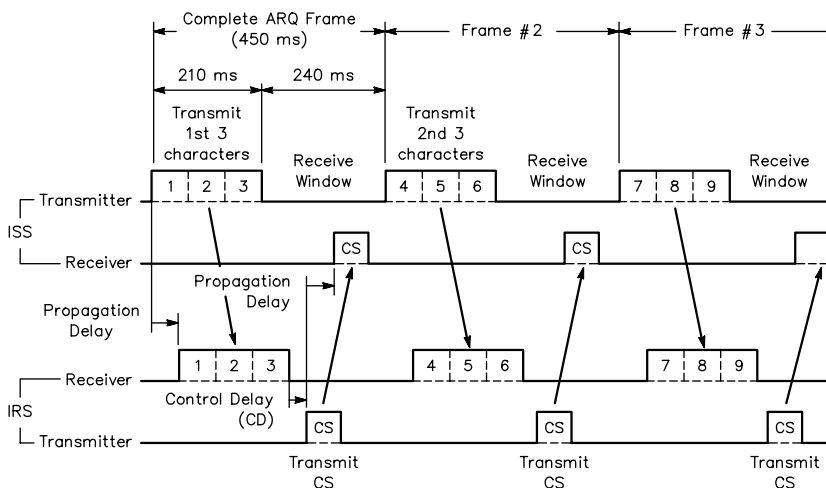


Recomandările ITU-R 478 utilizează chemări (indicative) formate din 4 caractere repartizate în două blocuri iar ITU-R 825 utilizează indicative de chemare de până la 7 caractere acoperind 3 blocuri. SELCAL-urile sunt grupuri arbitrare de caractere care sunt utilizate numai pentru a iniția un apel ARQ. Patru litere SELCAL sunt utilizate pentru varianta ITU-R 476 AMTOR și sunt normal derivate din primul și ultimele 3 litere ale indicativului stației (de ex: YO4UQ este YOUQ sau W1AW este WWAW iar YO3ABC este YABC). Când stația slave (SS) recunoaște acest SELCAL, răspunde că este pregătită - ready. După ce contactul este stabilit, ISS-

ul emite mesaje în grupuri de câte trei caractere cu pauze între grupe pentru a primi răspunsurile de la IRS. Fiecare caracter este emis la o viteză de 100 bauds, sau 210 ms pentru un bloc de 3 caractere de informație și 70 ms pentru un caracter de confirmare ACK / NAK.

Ciclul de repetiție pe bloc este de 450ms, intervalul permis pentru confirmare durând 240ms pe fiecare ciclu atunci când ISS nu este în emisie. În această perioadă de 240ms sunt incluși următorii timpi:

- timpul de propagare de la ISS la IRS.
- regimul tranzitoriu de comutare Rx / Tx.
- 70 ms pentru ca IRS să emită semnalul său de informație de serviciu.
- timpul de propagare de răspuns de la IRS la ISS.



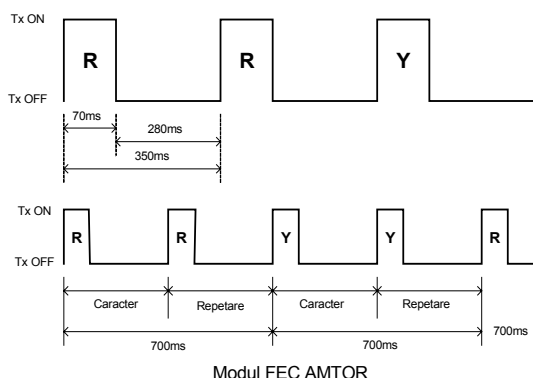
Ciclul sau timpul de comutare asociați modem-ului, emițătorului și receptorului este necesar să se încadreze în intervalul de 240ms. Un timp tranzitoriu de comutare de pe recepție pe emisie (în jurul a 20ms) este de dorit. Când o stație ISS pregătită pentru emisie dorește să cedeze controlul ea poate autoriza o altă stație să devină ISS prin emiterea unei secvențe speciale de 3 caractere (+ ? =) CR care echivalează pe poziția FIGS cu (Z B V) CR.

O stație poate termina o legătură prin emiterea unui semnal de

sfârșit de comunicație care constă din trei semnale inactice α alfa așa numitele Idle Signal Alfaa (1111000) de 3 ori. În eter AMTOR modul A are ca sunet caracteristica de cip-cirip. Din cauza alternării timpilor de 210ms / 240ms de on / off, emițătoarele pot fi utilizate la întreaga putere, nivel maxim în AMTOR modul A, ARQ.

Modul FEC, modul B - lucrul colectiv.

Când transmite mai mult de o stație (de exemplu când se lansează apel CQ, emiterea buletinelor informative sau participarea într-un NET), aceasta presupune că trebuie să existe o stație IRS activă pentru a emite ACK / NAK în direcție inversă. Se poate ca o stație abilitată pentru recepție să constate o eroare care poate fi nereprezentativă pentru alte stații care au recepționat corect același semnal și să emită inoportun un semnal NAK dacă ar lucra în AMTOR ARQ. În astfel de condiții când nu se mai lucrează punct la punct se utilizează ca tehnică un simplu Forward Error Corection (FEC) emițând același caracter de două ori.



Dacă repetarea caracterului s-ar efectua imediat, atunci un parazit (zgomot perturbator) sau un fading scurt ar strica ambele caractere. Perturbațiile pot fi virtual eliminate întârziind repetiția pentru un timp, care să depășească statistic, durata cea mai mare a unui parazit. În FEC, prima transmisie a unui caracter este urmată de o pauză egală cu timpul a 4 caractere, după care urmează retransmisia primului caracter. Dacă lungimea unui caracter are 70 ms adică 10 ms pe fiecare bit din cei 7 ai caracterului, distanța între sfârșitul primei transmisii și începutul celei de a doua este de 280ms. Perioada întreagă a semnalului și a pauzei are lungimea de 350 ms.

În FEC, la stația de recepție se testează pentru fiecare caracter recepționat raportul de 4/3 de cod constant. Caracterele cu raportul 4/3 sunt tipărite atunci când ambele sunt recepționate identic. Dacă între prima și cea de a doua transmisie apare o diferență datorită perturbațiilor și alterării unuia din cele două caractere, în locul acestuia se tipărește un simbol de eroare (tipic linie de subliniere sau spațiu blank). Emisia fiind continuă se recomandă reducerea, la mesaje mai lungi, a nivelului de putere al etajului final pentru protejarea la depășirea disipației.

Operare AMTOR.

Datorită apariției industriale a controlerelor multi-mode (MCP) mulți radioamatori sunt capabili de a lucra AMTOR, mulți dintre aceștia fiind definitiv activi AMTOR. În practica obișnuită shift-ul este de 170 Hz și rata semnalelor

de 100 bauds cu protocoalele ITU-R 476/625. Operațiunile AMTOR obișnuite sunt printre ultimele din categoria emisiunilor RTTY în benzile HF. Pentru informare, în banda de 20 m emisiunile AMTOR BBS Buletin Board System - adică în traducere o cutie poștală radio se desfășoară mai jos de 14.075 kHz iar legăturile ARQ de la stație la stație se desfășoară mai sus de 14.075 kHz.

În planul de lucru al benzilor de radioamatori de unde scurte ecarturile de lucru pentru RTTY se prezintă astfel:

- 1,8 MHz(180 m) > 1838 - 1842 kHz
- 3,5 MHz(80 m) > 3580 - 3620 kHz
- 7 MHz (40 m) > 7035 - 7045 kHz
- 10 MHz (30 m) > 10140 - 10150 kHz
- 14 MHz (20 m) > 14070 - 14099 kHz
- 18 MHz (16 m) > 18100 - 18110 kHz
- 21 MHz (15 m) > 21080 - 21120 kHz
- 24 MHz (12 m) > 24920 - 24930 kHz
- 28 MHz (10 m) > 28050 - 28150 kHz

iar pentru undele ultrascurte este propus ultimul plan de lucru elaborat de IARU la conferința de la San Marino 2002.

În modurile de lucru FEC pentru a verifica dacă frecvența de lucru este liberă sau dacă se dorește a se atrage atenția asupra prezenței în frecvență se transmit semnale inactive, idle-uri, timp de 15 la 45 de secunde. Ritmul creat de semnalele inactive atrage atenția la fel ca și șirurile de RYRYRYRY..... din Baudot. În acest fel semnalate de recunoaștere (Idle-urile) vor permite altor stații să se sincronizeze cu ușurință pe transmisiunea efectuată.

După emisia caracterelor de sincronizare urmează emisia unui număr minim de linii de CQ urmate de o linie cu indicativul propriu SELCAL, necesar pentru a fi selectată stația. La acest tip de apel o altă stație poate chema utilizând oricare din cele două moduri FEC sau ARQ pe frecvența pe care s-a lansat apelul.

AMTOR - Mail Box – Cutie Poștală (CP)

O trăsătură interesantă pentru AMTOR este aceea de a fi fost adaptat să lucreze în regim de căsuță poștală (mail box). După cum vom vedea și în capitolele următoare când vom prezenta și studia packet-radio, în emisiunile AMTOR, prelucrarea semnalelor digitale nu se mai poate face decât cu echipamente electronice specializate sau cu calculatoare PC, fiind vorba de o emisiune sincronă cu protocoale relativ complicate în comparație cu transmisiunea asincronă RTTY Baudot.

Căsuța poștală sau mail-box-ul nu poate fi decât dispozitivul de memorie externă a unui calculator PC, de regulă discul flexibil (floppy - discul) sau discul dur (hard - discul). Sistemul de mail box permite schimbul de mesaje în afara unor legături directe între stații realizate în același moment și în aceeași frecvență. Mesajele se pot depune și accesa într-o căsuță poștală AMTOR ele așteptând acolo corespondenții. Mesajele se transmit practic fără erori, folosind frecvențele HF la distanțe de mii de km. Oricum metoda presupune realizarea traficului cu un efort și un consum de timp mai mic.

Cel mai popular sistem de CP AMTOR este sistemul denumit APLINK. El funcționează pe un IBM - PC compatibil și utilizează cele două porturi seriale, existente în mod obișnuit, pe un astfel de calculator. Un port pentru o comunicație AMTOR HF iar celălalt conectat eventual la rețeaua de packet-radio VHF pentru distribuția locală.

Acest sistem permite transferul prin același calculator a pachetelor primite prin VHF de la un utilizator local către rețeaua HF și utilizatorii de la distanță care pot contacta mail-box-ul (CP) în HF utilizând AMTOR și a regăsi mesajele pentru ei. Deci mesajele pot veni și pleca de la stațiile de la distanță pe calea AMTOR HF iar de la cele apropiate sau stațiile din rețeaua locală utilizând sistemul packet-radio VHF.

TEX / AMTEX / NAVTEX.

TEX este un termen utilizat pentru a se referi la transmiterea unor buletine de interes general și care pot fi utilizate în AMTOR - FEC cu ajutorul unor etichete speciale. Etichetele speciale permit echipamentului de recepție să identifice și să ignore mesajele care au fost recepționate cu erori. AMTEX - sistem TEX specific utilizat de W1AW pentru a transmite buletinele informative pentru radioamatori.

NAVTEX - sistem utilizat în sistemele de navigație pentru transmiterea buletinelor de navigație în apropierea țărmului de frecvența de 518 kHz. Eticheta de început în TEX este : ZCZCYnn.

- ZCZC = începutul mesajului
- XYnn = identificator de caracteristici ale mesajului
- X = sursa mesajului (ARRL, AMSAT, etc)
- Y = tipul mesajului (buletin de propagare, buletin de satelit, etc)
- nn = două poziții ale numărului de secvență

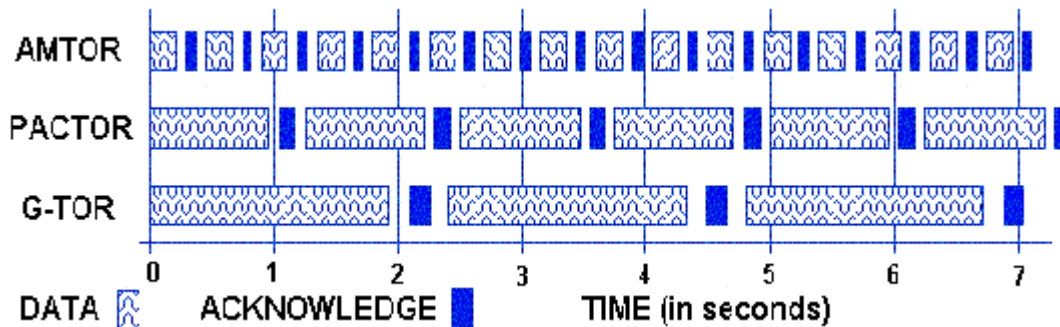
- Eticheta de sfârșit a mesajului este NN

Eticheta de informație poate fi folosită pentru regăsirea unor buletine deja recepționate. Repetările unor buletine vor fi ignorate atunci când mesajul are o aceeași etichetă cu unul deja recepționat.

În deceniile trecute comunicațiile privind traficul de informații comerciale în RTTY au prezentat un interes deosebit. O mare parte din informațiile de utilizare sunt rapoartele de presă, buletinele meteo, ș.a. au migrat pe canalele de satelit iar cele rămase sunt criptate. Unele agenții de presă au mai rămas să fie văzute în modul ARQ precum și traficul marinei de coastă. Previziunile mai pot fi găsite pe frecvențele 4343kHz, 6416kHz, 8051,5kHz, 8087kHz, 8514kHz, 12886kHz, 17021kHz și 22487kHz și de asemeni în benzile de radioamatori.

Deși pentru modurile moderne de prelucrare cu tehnologiile DSP (placa de sunet) nu s-a creat un program special pentru modul Amtor, atât majoritatea MCP-urilor cât și programul unificator pentru modurile DSP de unde scurte (a se vedea MixW2.x prezentat în acest volum) includ AMTOR printre modurile de operare acceptate.

Modul sugestiv de funcționare în timp și formele spectrului audio pentru câteva emisiuni digitale.



PACTOR

Windows Wave file 8 bit recording (79K), 11K sample rate (6.7 seconds)



CLOVER Windows Wave file 16 bit recording (74K),
22K sample rate (6.75 seconds), MS ADPCM compression.



G-TOR

Windows Wave file 8 bit recording (76K), 8K sample rate (9.7 seconds).

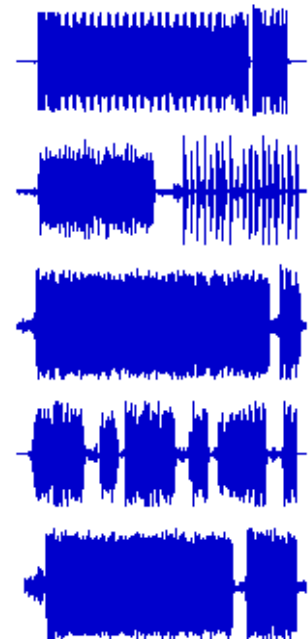


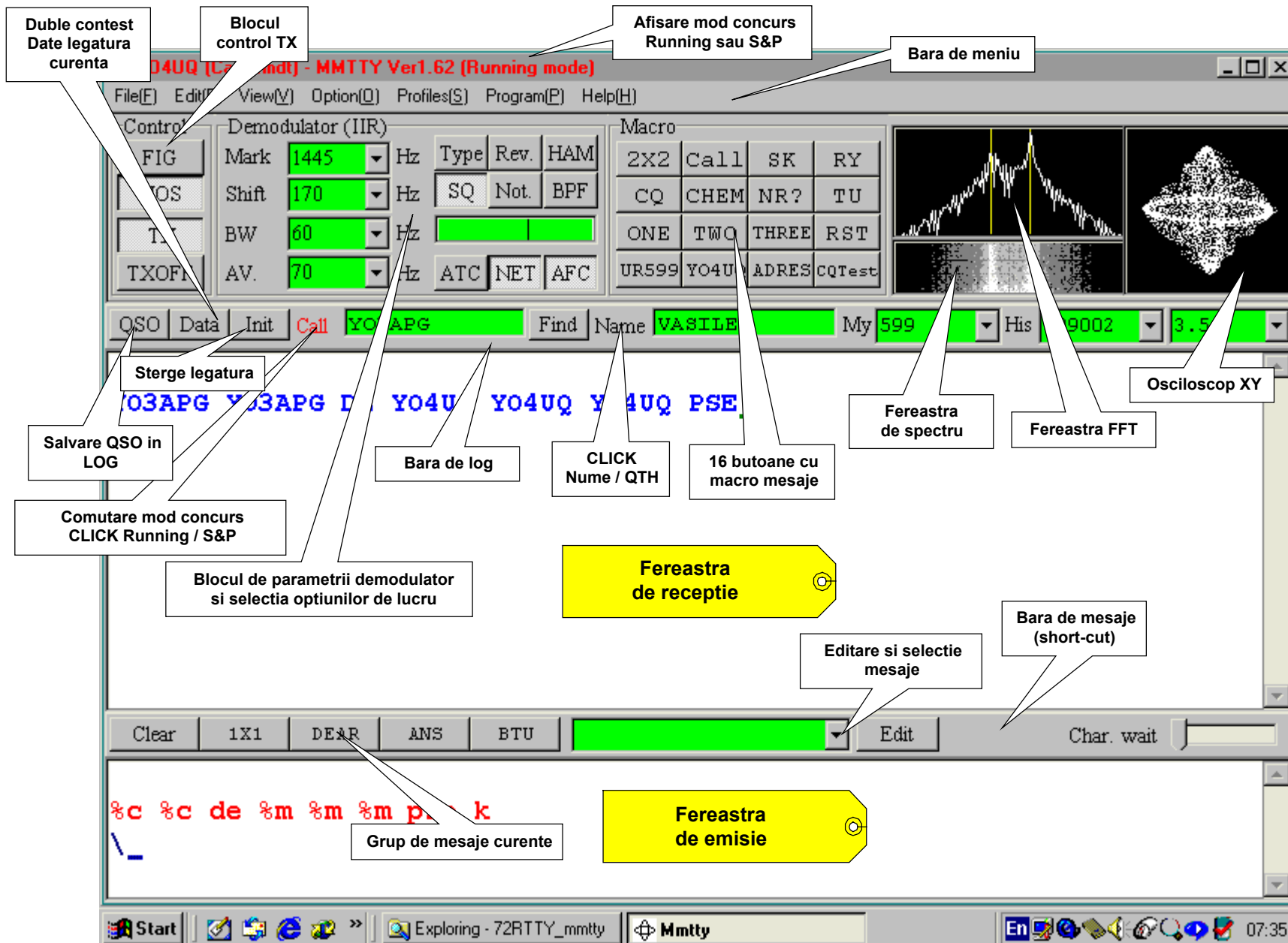
AMTOR

Windows Wave file 8 bit recording (54K), 8K sample rate (6.7 seconds).



PACTOR II Windows Wave file 8 bit recording (54K),
11K sample rate (4.96 seconds), no compression.





Structura ecranului principal pentru programul MMTTY

FACTOR

Factor este o emisiune radio de unde scurte inventată de radioamatorii germani DL6MAA și DF4KV. Sistemul combină soluțiile cele mai bune din cele două sisteme AMTOR și Packet Radio rezultând un sistem superior ambelor. Factor este mai rapid decât Amtor folosind însă sistemul de corecția erorilor din Amtor. El lucrează bine în condiții de semnal slab și condiții grele de zgomot. Stațiile BBS din Factor/Amtor sunt utilizate de radioamatorii din toata lumea. BBS-urile răspund automat atât la indicativele Factor cât și Amtor. Emisiunile Factor de date binare pot transfera fișiere binare în cod ASCII sau chiar alte seturi de simboluri. Procedeu de CRC – Cyclic Redundance Checks, cu câte 2 alocări de 16 biți pe fiecare pachet și “ARQ Memory” asigură reconstrucția pachetelor defecte și reduce repetările de pachete și durata de transmisie. Pentru adresare Factor utilizează indicativul complet. Convenția de MARK și SPACE nu este necesară. Shiftul este obișnuit de 170Hz la 100 baud.

Formatele transmise.

Blocurile de informații

Figura 1 - Formatul pachetului de date în modul Factor

H	D1 D8	S	C C	100 Baud
---	---------------	---	-----	----------

H	D1 D20	S	C C	200 Baud
---	----------------	---	-----	----------

H=Header S=Status D1 .. Dn=Information C=CRC

Toate pachetele au structura de bază prezentată în figura1 iar timpii de transmisie în Tabela1.

- Header: conține un câmp “standard” de bit pentru a simplifica cererile de repetare, sincronizare și monitorizare. Header-ul este de asemenea important pentru funcția de “Memory ARQ”. În fiecare

pachet care poartă informație nouă câmpul “standard” de bit este inversat.

- Date: orice informație binară. Formatul este specificat în cuvântul de stare. Alegerea codului curent este de ASCII 8 biți sau ASCII 7 biți (cu codare Huffman). Caracterul RS (1E în hexazecimal) este utilizat drept caracter de pauză (Idle) în ambele formate de cod.
- Cuvântul de stare și valorile sale sunt prezentate în tabela alăturată.
- CRC-ul: Cyclic Redundance Checks – este calculat în concordanță cu standardul ITU-T (CCITT) pentru date, stări și CRC.

Bit	Meaning
0	Packet count (LSB)
1	Packet count (MSB)
2	Data format (LSB)
3	Data format (MSB)
4	Not defined
5	Not defined
6	Break-in request
7	QRT request

Data Format Bits

Format	bit 3	bit 2
ASCII 8 bit	0	0
Huffman code	0	1
Not defined	1	0
Not defined	1	1

Semnalele de control (ACK).

Semnalele de control pentru Factor sunt similare cu cele utilizate de Amtor, excepție face CS4. Fiecare semnal are o lungime de 12 biți. Caracterele se deosebesc în perechi de 8 biți (Hamming offset) reducând astfel situațiile confuze. Una din cauzele cele mai comune de erori în Amtor este aceea a codurilor Hamming prea mici cu un offset de numai 4 biți. Dacă CS nu este recepționat corect, Tx-ul reacționează prin repetarea ultimului packet. Starea de cerere poate fi recunoscută în mod unic prin 2 biți ai numărului de pachet.

Code	Chars (hex)	Function
CS1	4D5	Normal acknowledge
CS2	AB2	Normal acknowledge
CS3	34B	Break-in (forms header of first packet from RX to TX)
CS4	D2C	Speed change request

Semnalele de control Factor

Cuvântul de stare

Timpii.

Pauza de recepție între două blocuri este de 0,29 secunde. După scăderea lungimii semnalului CS de 0,17 secunde rămâne la fel ca în Amtor pentru comutare și întârzierile de propagare ceea ce trebuie ca rezervă pentru o legătură DX.

Object	Length (seconds)
Packet	0.96 (200 bd: 192 bits; 100 bd: 96 bits)
CS receive time	0.29
Control signals	0.12 (12 bits at 10 ms each)
Propagation delay	0.17
Cycle	1.25

Fluxul legăturii

- Ascultarea: în modul ascultare (listen), receptorul scanează orice pachet pentru controlul CRC. Această metodă folosește o parte din resursele de calcul ale procesorului.
- CQ Apelul: stația care caută un

corespondent transmite pachete de CQ în modul FEC, fără pauze pentru confirmare (ACK) între pachete. Durata de transmisie și numărul de repetări sunt la alegerea operatorului. Acest mod este indicat când se transmit buletine informative pentru grupuri de stații. De îndată ce o stație a recepționat apelul (indicativul), receptorul își asumă rolul de a iniția o legătură. În acel moment stația care a lansat apelul inițial intră în rolul stației de recepție. Legătura începe să se desfășoare conform protocolului pentru contactul inițial după cum urmează:

- Stația MASER care inițiază contactul transmite conform tabel:

Lungimea (byte)	1	8	6
Conținut	Header	Indicativ chemat	Indicativ chemat
Viteza (baud)	100	100	200

- Stația SLVE răspunde: Stația care recepționează indicativul propriu, determină polaritatea de Mark / Space, decodează indicativul la vitezele de 100 și 200 baud. Utilizează cele două indicative pentru a determina

dacă este într-adevăr apelată precum și calitatea semnalului de comunicație.

Răspunsurile posibile sunt:

- Primul indicativ nu este al stației din frecvență. Atunci stația SLAVE pur și simplu nu răspunde.
- Numai primul indicativ din apel este identic cu al stației SLAVE. Stația MASTER a apelat într-adevăr pe SLAVE dar condițiile de comunicație sunt proaste. Stația SLVE răspunde cu un CS1.
- Ambele indicative la 100 și 200 baud sunt corect recepționate de către SLAVE. Circuitul este bun și se cere conectare la 200 baud. Stația SLAVE răspunde cu CS4.

Schimbarea vitezelor. În condiții bune Pactor semnalizează ca rată normală viteza de 200 baud pentru o lărgime de bandă de 600Hz. Sistemul comută automat de la 200 la 100 de baud și mai jos dacă condițiile se schimbă. Suplimentar codarea Huffman trebuie să crească debitul net cu un factor de 1,7 ori. Această schimbare se face fără pierderea sincronizării. Numai un singur pachet este retransmis. Când stația la recepție primește un pachet stricat la 200 baud ea trebuie să răspundă cu CS4.

Emitătorul reassemblează imediat pachetul în formatul pentru 100 baud și îl retransmite. Astfel numai un pachet este repetat în schimbarea de viteză de la 200 la 100 baud. Rx-ul trebuie să răspundă la un pachet corect la 100 baud cu un CS4. Tx-ul comută imediat la 200 baud și emite următorul pachet. Acesta nu este un pachet de repetare ci unul de viteză sporită.

Schimbarea de direcție

Stația Rx trebuie să se înțeleagă cu stația Tx care a emis un pachet de schimb special că este un pachet valid. Rx-ul emite un CS3 la prima schimbare de pachete. Atunci imediat stația Tx se schimbă în modul Rx pentru a "citi" pachetul de date și răspunde cu un CS1 și CS3 (la confirmare ACK) sau cu un CS2 la un pachet rejectat.

Sfârșitul legăturii

Pactor asigură o procedură sigură de închiere a legăturii prin emiterea unui pachet special cu un bit setat pentru QRT în cuvântul de stare iar stația Rx răspunde cu indicativul cu octeții aranjați în ordine inversă la viteza de 100 baud. Stația Rx răspunde cu un CS final.

Caracteristici specifice.

În sistemele de transmisie discontinuă, mod "burst", cum ar fi Amtor sau Packet, blocurile de date trebuie să fie repetate de atâtea ori până când informația este livrată fără erori. De aici rezultă comunicații lente în condiții proaste de propagare. Pactor încearcă să repare erorile pe o cale interesantă. Fiecare bloc este emis și confirmat cu un semnal ACK dacă este recepționat intact. Dacă părți ale semnalului sunt alterate de un fading sau o interferență este emis un NAK și blocul este repetat. Niciodată noul semnal nu va veni pe aceiași cale și în aceleași condiții ca primul. Marile diferențe între cele două vor fi memorate. Când controlerul Pactor recepționează un bloc deformat el îl analizează pe părți și memorează acele informații care în mod aparent sunt fără erori. Dacă noul bloc este și el parțial deteriorat, controlerul compară rapid noile fragmente de date cu cele care au fost memorate (figura alăturată). Baleiază "pauzele" și dacă este nevoie cere o nouă repetare. Eventual controlerul analizează fragmentele și încearcă să reconstruiască blocul în care caz nu mai cere retransmisie. Mecanismul de "Memory ARQ" asigură o reducere substanțială a nevoii de repetare a transmisiilor în cazul alterării datelor. Acest lucru se traduce prin creșterea debitului pe canal.

Pactor este capabil să comunice la viteze diferite adaptându-se la condițiile din bandă. La condiții bune poate accelera până la 200 baud. De asemeni debitul informațional net este crescut prin utilizarea codării Huffman care reduce lungimea caracterului și ameliorează eficiența.

În tabelul Anexa3 este prezentat alfabetul Huffman comparat echivalent cu fiecare caracter ASCII, utilizat în Pactor, în care cel mai puțin semnificativ bit (din dreapta) este transmis primul. Lungimea caracterelor individuale variază de la 2 la 15 biți, cele mai utilizate caractere fiind cele mai scurte. De aici rezultă o lungime medie de caracter de 4 la 5 biți pentru textele în Engleză față de 8 biți cerute de ASCII normal.

Formatul pachetului de date Pactor.

Un pachet de date Pactor are o lungime de 96 de biți cu emisia la 100 baud sau 192 biți cu emisia la 200 baud, rata de transmisie depinzând de condițiile de trafic. Fiecare pachet este construit dintr-un octet header, un câmp de date și un octet de stare, urmat de un câmp CRC din doi octeți. Octetul header este compus din 8 biți de 1 (55 în hex) și este

utilizat pentru sincronizare, mecanismul de "Memory ARQ" și modul ascultare. Câmpul de date conține 64 de biți la 100 baud sau 160 de biți la emisia cu 200 baud. El este format în mod normal din caractere Huffman, compresat ASCII sau ca alternativă din caractere ASCII convenționale de 8 biți.

Octetul de stare asigură contorul de pachete, formatul de date (Huffman sau ASCII), cerere de oprire sau bit-ul de QRT pentru un total de 8 biți. CRC-ul este calculat cu algoritmul standard recomandat de ITU-T cu polinomul $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. CRC-ul este calculat pentru tot pachetul începând cu câmpul de date, fără header și constă în 16 biți.

Cu ce se lucrează în Pactor?

Realizarea unui ansamblu Pactor este foarte simplă. Sunt necesare următoarele echipamente:

- Un transceiver SSB. Pactor folosește sistemul cu două tonuri Mark și Space similar cu cel din RTTY. Transmisia se poate face AFSK cu semnalul audio aplicat la intrarea de microfon sau la jack-ul auxiliar special. Se poate opera FSK atunci când shift-ul de frecvență generat de Mark și Space se face chiar în transceiver. Dacă se operează în AFSK nu este important ce bandă laterală utilizăm, superioară sau inferioară.
- Un terminal de date (VDT – VT100) sau un calculator PC lucrând în modul terminal (vezi programul Hyperterminal din Windows, Accesories).
- Un MCP – Multimode Communication Processor cu capabilități Pactor. Aproape toate MCP-urile fabricate azi include modul Pactor. Conectarea echipamentelor între ele este clasică prin interfețele seriale și ieșirile MCP-ului către microfon și cască la transceiver. Trebuie menționată evoluția ca probabil și emisiunile Pactor să fie preluate de tehnologiile DSP și placa de sunet a PC-ului. Programul complex MixW din aceașă categorie realizează momentan numai recepție Pactor.

Utilizare.

Sistemele Pactor sunt puțin utilizate pentru legăturile conversaționale "live", radioamatorii preferând sistemele non-ARQ din clasa RTTY și PSK31. Pactor a evoluat însă pentru sistemele de conectare automată a căsuțelor poștale automate "mail-boxes" și a sistemelor BBS (Bulletin Board System). Multe din BBS-urile Pactor funcționează în unde scurte ca punți (gateway) între rețelele de packet radio insularizate din VHF (WinLink 2000 HF e-mail Connection).

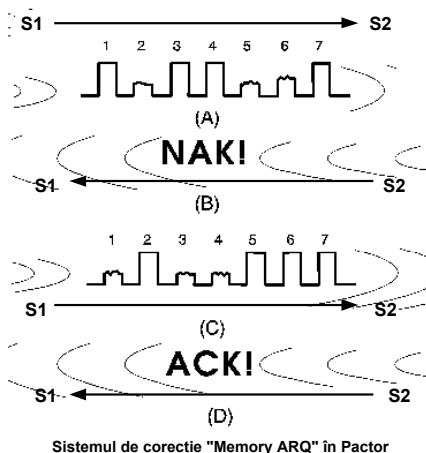
De asemeni unele BBS-uri Pactor au evoluat către gateway-uri către serviciul de e-mail din Internet. Pentru gateway-urile către Internet funcționează de asemenea cu succes sistemele Cover și Pactor II.

Scurtă prezentare a sistemului PACTOR II

Acest nou protocol vine cu evoluții semnificative față de Pactor, fiind însă total deosebit de acesta.

Pactor II folosește o modulație de fază 16PSK pentru a transfera cu o rată de 100 baud un flux cu un BW de 500Hz. Este mai rapid și mai robust decât Clover. Pactor II utilizează tehnici DSP cu formă de undă Nyquist, compresie Huffman și Markov și un puternic sistem de decodare Viterbi care crește rata de transfer și sensibilitatea la un nivel ridicat de zgomot în canalul de comunicație. Rata de transfer efectivă este de 1200bps (bit pe secundă) pentru text. Pactor II este capabil să mențină legătura în condițiile unui raport semnal/zgomot (S/N) de -18dB. Practic semnalele care sunt transportate pot fi virtual inaudibile!!! Transferul de date în Pactor II este aproape de 6 ori mai rapid decât în Pactor. Câteva din performanțele suplimentare:

- Ajustarea automată a acordului pe semnal cu ± 100 Hz.
- Un program puternic de reconstrucție a datelor care presupune un PC puternic și peste 2 MBy de memorie disponibilă.
- Corelație încrucișată aplicată analog funcțiunii de "Memory ARQ".
- Decizii software de IA – Inteligență Artificială, în analiza informației digitale recepționate și determinarea validității acesteia.
- Extinderea lungimii blocului de date pentru transferul fișierelor mari în bune condițiuni.
- Recunoașterea automată a emisiunilor Pactor I și Pactor II și comutarea automată.
- Produsele de intermodulație sunt eliminate prin modul de codare.
- Două moduri de lucru pe "long-path" extinde timpul pachetelor pentru legături de lungă distanță terestre sau prin satelit.



Acest mod este rapid, robust, poate cel mai puternic al benzilor de radio de unde scurte pentru amatori. Are o codare excelentă, confirmă fiecare bloc de date recepționat. Pactor II folosește intensiv software-ul pentru o corectă recepție a datelor și reasamblarea blocurilor defecte în înregistrări bune. Reduce numărul de retransmisii și crește debitul net de date.

Echipamentul pentru Pactor II este similar cu cel pentru Pactor: un transceiver SSB, un calculator sau terminal de date și un echipament procesor (un MCP) specializat PTC-II sau PTC-le.

Tabloul codificării caracterelor ASCII - Huffman

Char	ASCII	Huffman (LSB [sent first] on left)
space	32	10
e	101	011
n	10	0101
i	105	1101
r	114	1110
t	116	00000
s	115	00100
d	100	00111
a	97	01000
u	117	11111
l	108	000010
h	104	000100
g	103	000111
m	109	001011
<CR>	13	001100
<LF>	10	001101
o	111	010010
c	99	010011
b	98	0000110
f	102	0000111
w	119	0001100
D	68	0001101
k	107	0010101
z	122	1100010
.	46	1100100
,	44	1100101
S	83	1111011
A	65	00101001
E	69	11000000
P	112	11000010
v	118	11000011
O	48	11000111
F	70	11001100
B	66	11001111
C	67	11110001
l	73	11110010
T	84	11110100
O	79	000101000
P	80	000101100
1	49	001010000
R	82	110000010
(	40	110011011
)	41	110011100
L	76	110011101

y	121	0001010110
2	50	0001011010
3	51	0001011011
4	52	0001011100
6	54	0001011101
7	55	0001011110
8	56	0001011111
H	72	0010100010
J	74	1100000110
U	85	1100000111
V	86	1100011000
<FS>	28	1100011001
x	120	1100011010
K	75	1100110100
?	63	1100110101
=	61	1111000010
q	113	1111010110
Q	81	1111010111
j	106	00010100110
G	71	00010100111
-	45	00010101111
:	58	00101000111
!	33	11110011101
/	47	11110011110
*	42	001010001100
	34	110001101100
%	37	110001101101
	39	110001101110
	95	111100001100
&	38	111100111001
+	43	111100111110
>	62	111100111111
@	64	0001010111000
\$	36	0001010111001
<	60	0001010111010
X	88	0001010111011
#	35	0010100011011
Y	89	00101000110101
;	59	11110000110100
\	92	11110000110101
[	91	001010001101000
]	93	001010001101000
	127	110001101111000
~	126	110001101111001
}	125	110001101111010
|	124	110001101111011
{	123	110001101111100

	25	111100001101110
<CAN>	24	111100001101111
<ETB>	23	111100001110000
<SYN>	22	111100001110001
<NAK>	21	111100001110010
<DC4>	20	111100001110011
<DC3>	19	111100001110100
<DC2>	18	111100001110101
<DC1>	17	111100001110110
<DLE>	16	111100001110111
<RS>	30	111100001111000
<SI>	15	111100001111001
<SO>	14	111100001111010
<FF>	12	111100001111011
<VT>	11	111100001111100
<HT>	9	111100001111101
<BS>	8	111100001111110
<BEL>	7	111100001111111
<ACK>	6	111100111000000
<ENQ>	5	111100111000001
<EOT>	4	111100111000010
<ETX>	3	111100111000011
<STX>	2	111100111000100
<SOH>	1	111100111000101
<NUL>	0	111100111000110
<SUB>	26	111100111000111

G-TOR

La fel ca și emisiunile Clover și Pactor II, G-TOR este un mod digital "proprietary". Compania Kantronics a dezvoltat sistemul care este valabil numai pe MCP-urile fabricate de ea: KAM Plus și KAM98. Denumirea de G-TOR este acronimul de la Golay coded Teleprinting Over Radio. Codarea Golay este un sistem de corectarea erorilor creat de M.J.Golay și utilizat în comunicațiile expediției interplanetare Voyager. Transmisia a miliarde de octeți dealungul sistemului solar cerea o schemă care să asigure că informațiile au putut fi recuperate fără erori cauzate de interferențe, zgomote sau alte evenimente. Dacă codarea Golay a fost valabilă pentru această expediție inginerii de la Kantronics sau gândit că sistemul poate fi aplicat și comunicațiilor de unde scurte la fel de bine.

Pentru crearea G-tor, Kantronics a combinat sistemul de codare Golay cu întreșeserea (interleaving) totală a datelor din pachete, la cerere compresia Huffman, o rată variabilă de transmisie (100 la 300 bps) și detecția erorilor printr-un CRC de 16 biți. G-tor are un sistem de ceas (clock timing) nerestrictiv, care permite comunicații la mare distanță. Forma de undă pentru G-tor este de tip continuu cu două faze (BFSK) spațiate la 200Hz respectiv Mark=1600Hz, Space=1800Hz.

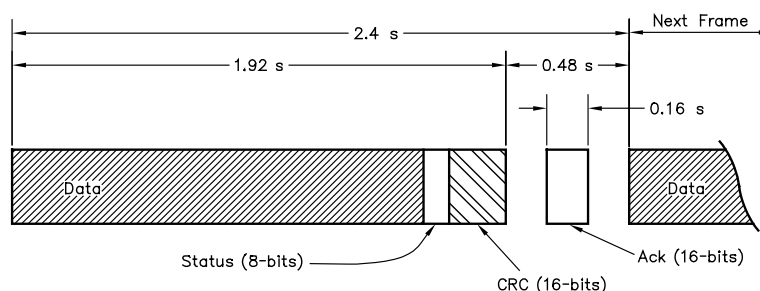
Pentru transmisiile la 300bps spațierea normală este de 300Hz. Lărgimea de bandă a fost păstrată la 500Hz. Una din cauzele de reducerea debitului efectiv la semnalele sincrone în sistemele ARQ așa cum sunt utilizate și în Pactor sunt erorile în semnalul de confirmare ACK. Pentru a reduce transmisiile inutile datorate ACK-urilor greșite, G-tor folosește ACK-urile fuzzy. Acest sistem admite recepția tolerând un mic număr de erori în semnalul ACK. Cu aceste inovații, G-tor reușește să elimine efectul zgomotului, fadingului și interferențelor. Este capabil să transmită informația de 2-3 ori mai rapid decât PACTOR. În aceleași condiții performanțele sunt comparabile cu CLOVER și Pactor II.

Protocolul G-TOR

Unul din obiectivele acestui protocol a fost acela de a funcționa pe echipamente MCP existente în care modulația este realizată cu o pereche de tonuri (FSK) operând la 300, 200 sau 100 baud depinzând de condițiile de canal. G-tor inițiază contacte și emite ACK numai la 100 baud. Fiecare transmisiune constă dintr-un pachet sincron ARQ de 1,92 secunde și 0,48 secunde intervalul pentru propagare și ACK. Un ciclu are 2,4 secunde. Operarea sincronă mărește debitul net pe durata fenomenelor de fading.

Structura pachetului

În figura alăturată este prezentată structura pachetului sistemului G-TOR înainte de întreșesere (interleaving). structura de bază a pachetului G-TOR utilizează cuvinte multiplu de 24 de biți (triplu Byte) pentru compatibilizarea cu sistemul de codare Golay. Pachetul de date se compune din 72 byte la viteza de 300 de baud, 48 de byte la 200 de baud și 24 la 100 de baud, funcție de condițiile de propagare. Un singur byte înainte de câmpul de CRC folosește pentru comandă și informații de stare.

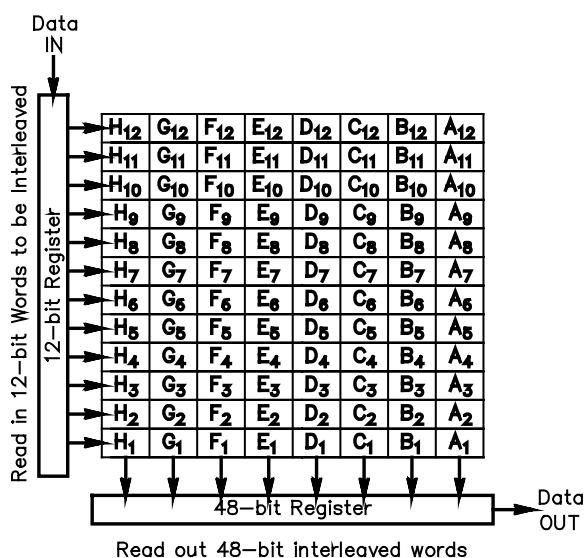


- biții de stare 7 și 6 sunt comenzi:
 - 00 – date
 - 01 – întoarcerea cererii
 - 10 – deconectare
 - 11 – conectare
 - biții de stare 5 și 4 neutilizați
 - biții de stare 3 și 2 compresie
 - 00 – fără compresie
 - 01 – Huffman (A)
 - 10 – Huffman (B)
 - 11 – rezervati
 - biții de stare 1 și 0 sunt identificator (ID) număr de pachet
- Codul detector de erori transmis la fiecare pachet este CRC-ul de 2 byte similar cu cel utilizat în AX25.

Blocul ACK

Pachetul ACK din G-tor nu este întreșesut și nu conține biții de corecție de eroare, de paritate. Sunt recunoscute 5 pachete ACK diferite:

- Pachet recepționat corect (emite următorul pachet)



- Pachet cu eroare detectată (rog repetați transmisia)
- Crește viteza
- Micșorează viteza
- Comutator (changeover)

Codurile ACK sunt compuse din shift-uri ciclice multiple compuse dintr-o secvență de zgomot pseudoaleator de 15 biți plus un extra bit de 0 (zero) – PN – Pseudorandom Noise. Secvența PN are puternica proprietate de a ușura identificarea semnificației celui mai apropiat cod ACK chiar în prezența zgomotelor și a interferenței. Aici este concepția de “fuzzy” ACK, care este tolerant pentru 3 biți eronați la recepția unui pachet ACK. Comutatorul pachetelor, “changeover frames” este un pachet de date esențial în care primii 16 biți reprezintă codul PN.

Compresia de date.

Se face pentru a crește debitul și a micșora timpul de transmisie. G-TOR folosește compresia codului în lungimea pachetului și două tipuri de codare Huffman în timpul transmisiei normale a textului. Compresia în lungime (run-length coding) se folosește atunci când trebuie transmise mai mult de două secvențe de biți identice. Exemplu: de n ori a=aaaaa...aa se transmite na. Compresia Huffman A se folosește când se transmite text amestecat, litere mici, mari și semne. Compresia Huffman B se folosește numai pentru texte cu litere mari. În unele situații se renunță la orice compresie și se transmit mesaje în cod ASCII normal.

Codarea Golay

Puterea reală a sistemului G-TOR rezidă în proprietățile codului corector de erori Golay extins (24,12) care permite corecția a mai mult de 3 erori aleatoare în trei byte (octeți) recepționați. Codul Golay extins (24,12) este un cod corector de erori cu jumătate de rată: fiecare 12 biți de date sunt translați în alți 12 biți de paritate adiționali, adică un total de 24 de biți. În plus, codul poate fi implementat pentru a genera în mod separat pachete cu datele de intrare și pachete cu biți de paritate. Codul Golay extins este utilizat în emisiunile G-tor deoarece codificatorul și decodificatorul sunt relativ simplu de implementat software. De asemeni codul Golay are proprietăți matematice care îl fac o alegere ideală pentru ciclurile scurte de comunicații sincrone. Mai multe detalii despre codul Golay și performanțele sale se pot găsi în multitudinea de articole de specialitate publicate pe Internet.

Interleaving – Întrețesere

Procedura de întrețesere, răspândirea biților de informație într-o matrice după o anumită regulă, este ultima executată de program înainte de emisie și prima executată după recepție. Întrețeserea constă din rearanjarea biților de informație într-o ordine întâmplătoare pentru a diminua efectele perturbațiilor în rafale de lungă durată. Procesul de întrețesere citește la intrare cuvinte de 12 biți în regiștrii pe coloane și citește la ieșire cuvinte de câte 48 de biți pe rânduri. Revenirea se face la recepție inversând procesul. Dacă o rafală de zgomot afectează pachetul de 48 de biți (în mod aleator pe o durată de 10 biți) în care sunt distribuiți și cei 12 biți ai cuvântului de transmis, probabilitatea de alterare a biților semnificativi este mai mică. Aplicând și corecțiile de eroare este posibil ca efectul rafalei de zgomot să fie anulat. Procesul de întrețesere se aplică atât pachetelor de date cât și celor de paritate.

Performanțele G-TOR

Au fost realizate teste comparative între emisiunile AMTOR și G-TOR în diverse situații de lucru pentru transmișteri de fișiere. Debitul net a fost mai mult decât dublu. Sistemul este însă relativ puțin folosit fiind legat de echipamente specializate.

CLOVER II

Dorița unui transfer de date la viteze mari via radio în unde scurte precum și problemele întâlnite când s-a utilizat protocolul de packet radio AX25 au determinat specialiștii să dezvolte un sistem de modulație și un protocol de transfer nou și performant numit CLOVER II. Modulația sistemului CLOVER este caracterizată prin următorii parametrii:

- O rată de simbol foarte scăzută de 31,25 simbol pe secundă
- Secvența de timp și forma amplitudinii impulsului asigură un spectru foarte îngust. Ocupă o lărgime de bandă de 500Hz la – 50dB pentru nivelul de ieșire.
- Modulație diferențială între impulsuri.
- Modulație multinivel.

Rata de simbol foarte joasă este foarte rezistentă la distorsiunile semnalelor venite pe mai multe căi “multipath” din cauza timpului între tranzițiile de modulație care este mai lung decât cea mai rea situație cauzată de însumarea semnalelor multiale.

Tabela1

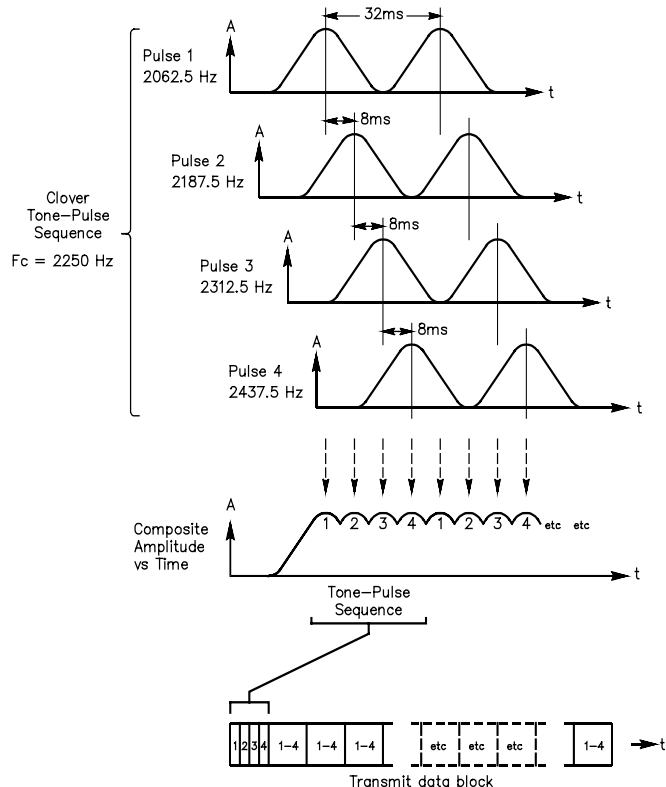
Name	Description	In-Block Data Rate
16P4A	16 PSM, 4-ASM	750 bps
16PSM	16 PSM	500 bps
8P2A	8 PSM, 2-ASM	500 bps
8PSM	8 PSM	375 bps
QPSM	4 PSM	250 bps
BPSM	Binary PSM	125 bps
2DPSM	2-Channel Diversity BPSM	62.5 bps

Forma de undă în CLOVER

Tonul multinivel, modulația de fază și amplitudine acordă pentru CLOVER o paletă largă a modurilor de transmisie care pot fi utilizate (tabela 1).

Modul ARQ adaptiv la care CLOVER este sensibil în condițiile propagării ionosferice face posibilă ajustarea automată a felului de modulație pentru a produce un maximum de debit. Când setarea de bază se face pe modul "Fast", debitul net ARQ variază de la 16 byte/sec (1,7 ori Amtor) la 70 byte/sec (10,5 ori Amtor).

Forma de undă pentru CLOVER II folosește patru pulsuri de ton care sunt decalate în frecvență cu 125Hz.



Graficul Amplitudine-Timp pentru CLOVER II cu 4 tonuri

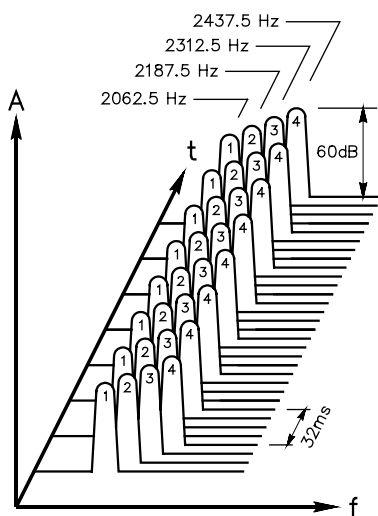
Caracteristicile modulației în domeniul timp / frecvență sunt prezentate în figurile alăturate.

Aspectul domeniului timp pentru fiecare puls de ton este format special pentru a produce un spectru de frecvență foarte compact. Cele patru impulsuri de ton distribuite în timp se combină și produc ieșirea compusă din figură. Spre deosebire de alte scheme de modulație spectrul modulației CLOVER este același pentru toate felurile de modulație.

Modulația.

Datele sunt modulate într-un semnal CLOVER II prin modificarea fazei și / sau amplitudinii pulsurilor de ton. În plus toate datele sunt modulate diferențial în același puls de ton. Datele sunt reprezentate printr-o diferență de fază sau de amplitudine de la un puls la următorul. De exemplu, când este utilizată o modulație de fază binară, o dată care se schimbă de la 0 la 1 poate fi reprezentată prin schimbarea fazei pulsului de ton de 1 cu 180° între prima și cea de a doua apariție a pulsului. Mai mult starea fazei se va schimba numai în timp ce amplitudinea pulsului este zero. În consecință, este evitat un spectru de frecvențe larg care în mod normal este asociat cu

modulațiile PSK ale unei purtătoare continue. Acest lucru este adevărat pentru toate formatele de modulație ale sistemului CLOVER II. Termenul de "phase-shift modulation" (PSM) este folosit atunci când sunt descrise modurile CLOVER și se dorește accentuarea acestei deosebiri.



Clover Tone Pulse Sequence Spectra

Alegerea unei codări eficiente.

CLOVER II are patru opțiuni pentru codare eficientă 60%, 75%, 90%, 100% (prin eficiență se înțelege raportul aproximativ al numărului real de octeți utili transmiși din totalul octeților transmiși). O eficiență de 60% ne arată un număr mare de corecții și un debit informațional net mai mic. O eficiență de 100% arată un debit mare și un canal lipsit de erori. În consecință este o balanță între debitul brut de date și numărul de erori care trebuie corectate fără a recurge la retransmisia întregului bloc de date. Dacă numărul de octeți este mare și viteza de transmisie pe un bloc depășește 750bps se reduce eficiența transmisiilor CLOVER.

Codarea FEC setată eficient și protocoalele alese pentru modurile FEC și ARQ îmbunătățesc transmisia. Tabelele 2 și 3 prezintă relația între lungimea blocului, eficiența codării, octeții de date pe bloc și numărul de octeți corectabili pe bloc.

CLOVER FEC – Forward Error Correction

Toate modurile CLOVER II folosesc pentru FEC codarea Reed-Solomon care permite stației receptoare de a corecta erorile fără a recurge la repetarea transmisiei. Aceasta este una din tehnicile foarte puternice de corectarea erorilor care nu sunt disponibile în transmisiunile din unde scurte cum ar fi AX25 Packet Radio sau Amtor-ARQ.

CLOVER ARQ

Codarea Reed-Solomon a datelor este metoda primară de corecția erorilor în sistemul CLOVER FEC denumit și "broadcast mode". În modul ARQ, Clover II folosește o strategie în 3 pași pentru combaterea erorilor.

În primul sunt măsurați parametrii canalului și formatul de modulație este corectat pentru a minimiza numărul de erori și a maximiza debitul net. În al doilea, codarea Reed-Solomon este folosită pentru a corecta un număr limitat de

Data Bytes Transmitted Per Block

Block Size	Reed-Solomon Encoder Efficiency			
	60%	75%	90%	100%
17	8	10	12	14
51	28	36	42	48
85	48	60	74	82
255	150	188	226	252

Correctable Byte Errors Per Block

Block Size	Reed-Solomon Encoder Efficiency			
	60%	75%	90%	100%
17	1	1	0	0
51	9	5	2	0
85	16	10	3	0
255	50	31	12	0

oceteți eronați pe fiecare bloc transmis. În final numai acele blocuri în care erorile depășesc capacitatea de corecție a decodului Reed-Solomon sunt repetate (procedeul selectiv de repetarea blocurilor).

Cu șapte formate de modulație diferite, pentru lungimi de blocuri (17, 51, 85 sau 255 oceteți) și patru eficiențe de codare Reed-Solomon (60%, 75%, 90% și 100%) sunt deci 112 (7x4x4) forme de undă diferite care pot fi folosite pentru emisie de date CLOVER.

Odată determinate toate variantele, domeniul de folosire se reduce de fapt la numai 8 combinații de formă de undă folosite curent pentru modurile FEC și ARQ. În figura alăturată sunt prezentate performanțele CLOVER II funcție de parametri și condițiile S/N. O comparație cu sistemele Amtor și Packet Radio în unde scurte

arată performanțele superioare ale sistemului CLOVER II. Lărgimea de bandă 500Hz față de 1000Hz sau respectiv 2000Hz. Utilizează alfabetul ASCII complet față de Amtor care are un alfabet diminuat. Corecție de erori adaptivă și debit mare în US.

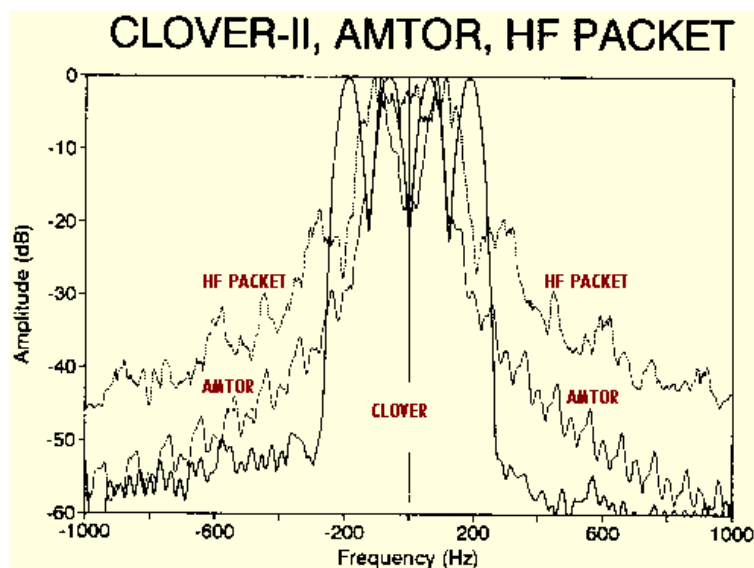
CLOVER 2000

O evoluție pentru creșterea capacității comunicaționale în unde scurte a fost realizată prin sistemul COVER 2000 care aduce funcționarea în cadrul unor noi parametri: lărgime de bandă 2kHz, lucrul cu 8 tonuri, debit inițial de

62,5 simboluri pe secundă, rata de date de 3000bps (bit/sec). Echipamentele și software-ul pentru ambele sisteme sunt asociate companiei HAL Communication din SUA. Echipamentele poartă două indicative:

- PCI-4100/2k – sub forma unei plăci de calculator care se interfațează cu un singur cablu cu bornele de microfon, cască și PTT ale transceiverului SSB.
- DSP-4100/2k – sub forma unui echipament care se montează între interfața RS232 a calculatorului și transceiverul SSB.

Ambele sunt echipamente specializate și utilizate de o comunitate restrânsă, performanțele apropiindu-se de cele militare și comercial industriale pentru această clasă de echipamente.



CODUL ASCII. American National Standard Code for Information Interchange.

Originile codului.

ASCII este un set de codificarea caracterelor pentru sistemele de prelucrarea informației (calcul) pentru sistemele de comunicații precum și pentru alte echipamente. Regulamentele curente ale FCC prevăd ca amatorii să utilizeze codul ASCII așa cum este definit de ANSI (American National Standards Institute).

Pe plan internațional, în contrapartidă, este definit de către ISO (International Standards Organization) alfabetul internațional No.5 (ITA5) specificat și în recomandările ITU-T V.3.

ASCII utilizează pentru codificare 7 biți cu care se pot reprezenta literele, cifrele, semnele de punctuație, simbolurile și caracterele de control. ASCII nu presupune ca în alfabetul ITA2 (Baudot) comanda car sus, car jos pentru codificarea caracterelor, ci le cuprinde pe toate. Codarea caracterelor ASCII prezentată în tabela din anexă. Biții din tabelă sunt aranjați ca reprezentarea binară standard de la b6 la b0. (b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0).

În conformitate cu standardul internațional sunt modificate numai două semnificații: în mod obișnuit simbolul lirei sterline este înlocuit cu semnul # (numeric) și pentru \$ s-a introdus simbolul curent ₤ (monedă). Unele dintre terminale video-display și imprimante au de regulă implantate literele mari. În mod uzual multe terminale afișează literele mari chiar atunci când sunt recepționate coduri ale literelor mici. La echipamente terminale moderne și PC-uri problema afișării tuturor tipurilor de caractere este rezolvată, iar la emisie au în configurația tastaturii și tasta Caps Lock comutarea afișării pe litere mici și mari precum utilizarea tastei shift pentru a comuta și afișa la dorință literă mare sau mică. CAPS LOCK setează toată tastatura, iar SHIFT setează numai caracterul tastat.

Caracterele de control.

ASCII are 32 de caractere de control plus caractere speciale pentru spațiu - (blanc) SP și ștergere - (delete) DEL. Cele cinci grupe ale caracterelor de control: controlul logic de comunicație, comunicația fizică, controlul echipamentului, separatorii de informație și extensia de cod sunt prezentate în tabelul din anexă. Sunt date toate explicațiile la fiecare caracter de control.

Paritatea.

Este o parte neobligatorie în codul ASCII (conform prevederilor ANSI X3.4) cel de al 8-lea bit de paritate, care poate fi adăugat pentru controlul parității fiecărui caracter. Reglementările FCC permit utilizarea optimală a bitului de paritate. În aplicarea standardului USA - ANSI X3.16-1976 și a standardului internațional CITT Rec. V4 se recomandă o paritate impară pe comunicațiile de date asincrone și o paritate pară pe comunicațiile de date sincrone. În principiu, în industria calculatoarelor nu este impusă o standardizare fermă fiind acceptate 5 situații:

- (1) - fără paritate
- (2) - peste tot 1 (mark)
- (3) - peste tot 0 (space)
- (4) - paritate pară
- (5) - paritate impară

Extensia de cod.

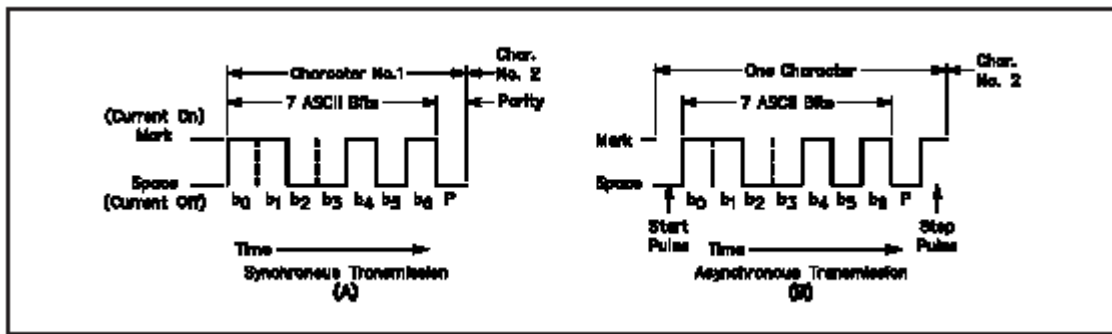
Prin specificarea funcționii bitului de paritate, cel de al optulea bit poate fi utilizat pentru extensia codului ASCII 128 de caractere la unul având 256 de posibilități. Există un nou standard internațional cu un set extins de caractere codate pentru comunicații de texte care să prevadă seturi suplimentare de caractere grafice. Utilizarea setului de caractere extins este permisă radioamatorilor numai în frecvențe de peste 50 MHz. Sub 50 MHz sunt specificate numai codurile Baudot, AMTOR și ASCII 128 conform regulamentelor FCC.

Transmisia ASCII serială.

Transmisia ASCII serială este acoperită de standardele ANSI X 3.15 și X 3.16 și recomandările ITU-T V4 și X4. Acestea specifică că viteza de transmisie a biților pentru transmisia serială a unui caracter ASCII va fi făcută cu cel mai puțin semnificativ bit, adică de la b0 la b6 (plus bit-ul de paritate P atunci când se utilizează):

← primul **b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 P** ← ultimul
← **sensul de transmitere** ←

Transmisia serială poate fi una din cele două, sincronă sau asincronă. În transmisia sincronă numai biții de informație (și opțional bitul de paritate) sunt emiși fără biții de start și stop. În transmisia serială asincronă (start-stop) se



adaugă impulsul de start la început și impulsul de stop la sfârșitul caracterului. Acesta din urmă poate fi un impuls de lungimea unuia sau a doi biți. Prin convenție impulsul de stop este unul singur, cu excepția vitezei de 110 bauds când lungimea acestuia este de doi biți și se referă în special la mașinile cu imprimare mecanică, de mică viteză.

Rata datelor ASCII.

Calculatoarele personale PC sunt construite în mod obișnuit pentru ratele de emisie ASCII de la 110 la 19200 bit/sec, așa cum sunt prezentate în tabela alăturată. Rata semnalelor în canalul de comunicație, transferul datelor, depinde în mare măsură de mediul în care acestea se propagă (radio, fir, coaxial, fibră optică) și de echipamentele utilizate. Multe standarde naționale și internaționale recomandă rate de transmisie diferite.

Data Transmission Signaling-Rate Standards		
Standard	Signaling Rates (bit/s)	Tolerance
CCIT		
V.5	600, 1200, 2400, 4800	±0.01%
V.6	Preferred: 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600 Supplementary: 1800, 3000, 4200, 5400, 6000, 6600, 7800, 8400, 9000, 10200, 10800	±0.01%
V.21	110, 150, 300 (where possible)	≤200 bit/s ≤300 bit/s
V.23	600, 1200, 75 (backward channel)	≤600 bit/s ≤1200 bit/s ≤75 bits
V.34	28800, 26400, 24000, 21600, 19200, 16800 or 14400	
V.35	Preferred: 48000	
V.36	Recommended for international use: 48000 Certain applications: 56000, 64000, 72000	
X.3	Packet assembly/disassembly speeds: 50, 75, 100, 134.5, 150, 200, 300, 600, 1200, 1200/75, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 48000, 56000, 64000	
ANSI		
X3.1	Serial: 75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 7200, 9600 Parallel: 75, 150, 300, 600, 900, 1200	
X3.36	Above 9600 bit/s, signaling rates shall be in integral multiples of 8000 bit/s. Selected standard rates: 16000, 56000, 134400 and 1544000 Recognized for international use: 48000	
EIA		
RS-269-B	(Same as ANSI X3.1)	
FED STD		
-1001	(Same as ANSI X3.36) For foreign communications: 64000	
-1041	2400, 4800, 9600	

Cele mai utilizate rate sunt în progresie de 2/1 de la 300 la 9600 biți pe secundă (bps) și pentru rate foarte mari de la 8000 bps cu incrementare la 160000 bps. Pentru transmisiile de radioamatori ratele agreeate sunt: 75, 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 16000, 19200 și 56000 bps.

VITEZA - bit pe secunda , baud.

Termenul de baud semnifică unitatea egală cu o condiție discretă sau un eveniment pe secundă. Într-un canal unic de transmisie, conform prescripțiilor FCC în transmisiile Baudot, rata semnalelor în bauds este egală cu rata datelor în biți pe secundă. În sistemele de modulație moderne de amplitudine și fază (QPSK, QAM) pentru care cu un eveniment pot fi codificați 2 sau mai mulți biți, viteza în canal poate fi mai mică decât debitul informațional. De exemplu: un debit informațional de 9600 bps poate fi transmis în canal numai cu 2400 bauds. Avantajele

ASCII Asynchronous Signaling Rates				
Bits per Second	Data Pulse (ms)	Stop Pulse (ms)	CPS	WPM
110	9.091	18.182	10.0	100
150	6.667	6.667	15.0	150
300	3.333	3.333	30.0	300
600	1.667	1.667	60.0	600
1200	0.8333	0.8333	120	1200
2400	0.4167	0.4167	240	2400
4800	0.2083	0.2083	480	4800
9600	0.1041	0.1041	960	9600
19200	0.0520	0.0520	1920	19200

CPS = characters per second

$$= \frac{1}{\text{START} + 7(\text{DATA}) + \text{PARITY} + \text{STOP}}$$
WPM = words per minute = $\frac{\text{CPS}}{6} \times 60$
 = number of 5-letter-plus-space groups per minute

noilor sisteme de modulație se traduc prin bandă mai îngustă precum și folosirea unor canale de performanțe mai mici pentru transmiterea unor debite informaționale mari.

FCC specifică numai ratele de transmisie în bauds, amatorii putând transmite rate de informație mai înalte utilizând sisteme de modulație digitale. Aceste noi tehnologii sunt deschise experimentării radioamatorilor. Nu trebuie uitate în aceste eforturi de a mări cantitățile de informație transmise pe canal tehnicile de la capetele acestuia care se referă la compresarea prealabilă a informației ce trebuie transmisă și decompresarea la recepție. Tehnicile sunt cunoscute în lumea calculatoarelor sub denumiri ca: ZIP-are, ARJ-are, etc. și constă în aplicarea de programe specializate care realizează operațiunile de

compresie - decompresie. (WinAce, WinRAR, WinZip, ș.a.). Compresia mesajelor se folosește în mod curent pentru transmiterea acestora pe canale radio în modul Packet Radio în unde scurte între nodurile situate la mare distanță.

Operarea RTTY în cod ASCII de către radioamatori.

În anul 1980 FCC a permis primele experimentări de transmisiuni ASCII pentru radioamatori. Puțini radioamatori din SUA au renunțat la transmisiile Baudot în favoarea transmisiilor asincrone ASCII. O serie de considerente practice și teoretice au făcut ca transmisiile ASCII asincrone să nu aibă succes. Fără a intra în amănunte, vom aminti unele din aceste considerente:

- Filtrele modem-urilor trebuiau să fie mai performante pentru 110 și 300 bauds.
- În benzile de HF odată cu mărirea vitezei au apărut interferențe intersimboluri.
- Vitezele mari solicitau pentru emisiuni o bandă mai largă și implicit scădea raportul semnal / zgomot.

A rezultat că succesul nu se putea realiza decât în benzile înalte VHF și cu modem-uri performante. Elementele necesare detecției și corecției erorilor în transmisia ASCII asincronă conduceau la tehnici similare cu cele utilizate în AMTOR. În aceste condiții transmisia ASCII asincronă a fost practic abandonată evoluția făcându-se către tehnicile de transmisie sincronă acoperită de sistemul packet-radio, de care ne vom ocupa în acest capitol și care după cum se vede a căpătat o largă acceptare și utilizare.

CONVERSIA CODURILOR.

Generalități.

Conversia între codul Morse Internațional, Baudot și ASCII este o operațiune delicată și complicată. De fapt este practic imposibil de a realiza o conversie perfectă între două coduri din cele trei și chiar mai greu între toate trei.

Se vor prezenta unele din cauzele care confirmă acest lucru. Cauza principală este că fiecare cod are un set de caractere diferit. Toate trei au în comun caracterele numerice (0 – 9), spațiul, unele semne de punctuație și alfabetul latin. Dacă un text original conține în ASCII litere mari și litere mici, conversia acestora în Baudot sau Morse nu poate fi făcută în litere mari. Unele informații de caractere speciale nu pot fi regăsite.

O altă problemă este imposibilitatea realizării conversiei bilaterale complete. Aceasta reprezintă faptul că o conversie de la codul A la B se poate face în mod diferit decât de la B la A funcție de necesitățile și posibilitățile concrete. Diferențele între implementările naționale și internaționale ale codului Baudot adaugă alte complicații. Unul din exemplele de necorespondență de acest fel se poate constata prin comparație între Baudot USA și ITA 2 sau între ASCII (ITA 5) versiunea internațională și caracterele speciale ASCII asignate la diferite caractere grafice în diferite țări. Multe limbi au caractere (litere) accentuate. Numai în limba română putem enumera literele diacritice: Ă, Â, Î, Ș, Ț, ca să nu mai vorbim de cehă, germană, franceză, ș.a. Codul Morse posedă și el numeroase particularități.

Importanța conversiei de coduri a apărut odată cu introducerea calculatoarelor personale și a interfețelor electronice de conversie, atunci când recepția și emisia diferitelor tipuri de emisiuni numerice se poate face cu ajutorul unor programe sau dispozitive adecvate. Se lucrează Morse de la tastatura calculatoarelor și de asemenea se recepționează prin convertirea în ASCII a diverselor tipuri de emisiuni tip telex - Baudot. Limitarea conversiei de coduri la simpla și directă echivalență nu este cea mai bună soluție și nu satisface pretențiile actuale ale radioamatorilor.

Standardele conversiei de coduri.

Standardele internaționale, ISO / DIS 6936 și ITU-T Rec. S18 există pentru conversia de la ITA2 la ASCII și invers. Acestea includ conversia directă pentru toate caracterele comune și schimbă literele mari și mici din ASCII în litere mari în ITA 2. La conversia din ITA 2 în ASCII, pentru caracterele ITA 2 care nu au corespondență în ASCII, acestea sunt translatare în caracterul SUB - substitute - care are drept simbol grafic un semn de întrebare în oglindă ¿ și se pune în locul caracterului care nu are corespondență. Standardul este limitat și nu satisface cerințele radioamatorilor. Comunicațiile de radioamatori constituie un segment aparte ale cărei probleme de conversie nu se întâlnesc în comunicațiile comerciale, industriale și de transport, în care fiecare rețea este coerentă și nediversificată ca moduri, receptorii și emițătorii utilizând de regulă același cod și mod de operare. Exemple de acest gen pot continua, dar necesitatea unei echivalențe cât mai complete apare pertinentă numai în practica radioamatorilor.

Tabele de conversie coduri.

Tabelele din anexă sunt bazate pe translatarea directă caracter cu caracter între codurile Morse, Baudot și ASCII. Conversia este conservativă și nu este în conflict cu standardele internaționale. Tabelele au spațiu în locurile unde nu există o echivalență exactă cu celălalt cod. Ordinea caracterelor în fiecare tabel este crescătoare funcție de valoarea (ponderea) codului care se convertește.

Tabelele de conversie sunt agreate de IARU și se recomandă în construirea unor programe specializate de comunicație digitală pentru radioamatori. Ele vor contribui substanțial la creșterea acurateții comunicațiilor efectuate de radioamatori cu ajutorul calculatoarelor în diverse moduri numerice: Morse , Baudot , ASCII, AMTOR.

Codarea ASCII 128 și extinsă 256 – conversia decimal, hexazecimal, octal, html și semnificația caracter.

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.asciitable.com

128	Ç	144	É	161	í	177	⌘	193	⌞	209	⌠	225	β	241	±
129	ù	145	æ	162	ó	178	⌘	194	⌟	210	⌡	226	Γ	242	≥
130	é	146	Æ	163	ú	179	|	195	⌠	211	⌢	227	π	243	≤
131	â	147	ô	164	ñ	180	†	196	—	212	⌣	228	Σ	244	∫
132	ä	148	ö	165	Ñ	181	‡	197	+	213	⌤	229	σ	245	∫
133	à	149	ò	166	ª	182	‡	198	†	214	⌥	230	μ	246	+
134	â	150	û	167	º	183	⌠	199	‡	215	⌦	231	τ	247	≈
135	ç	151	ù	168	¸	184	⌠	200	⌢	216	⌧	232	Φ	248	°
136	ê	152	—	169	—	185	‡	201	⌣	217	⌨	233	⊙	249	·
137	ë	153	Ö	170	¬	186	‡	202	⌤	218	〈	234	Ω	250	·
138	è	154	Û	171	½	187	⌠	203	⌞	219	■	235	δ	251	√
139	ï	156	£	172	¼	188	⌠	204	⌟	220	■	236	∞	252	—
140	î	157	¥	173	ı	189	⌠	205	—	221	■	237	φ	253	²
141	ı	158	—	174	«	190	‡	206	⌟	222	■	238	e	254	■
142	Ă	159	f	175	»	191	⌠	207	⌞	223	■	239	∧	255	
143	Â	160	á	176	⌘	192	⌞	208	⌞	224	α	240	≡		

Source: www.asciitable.com

PACKET RADIO.

Comutarea de pachete este o formă modernă a comunicațiilor de date în medii larg distribuite (Wide Area Network), în care transferul de date se face prin divizarea mesajului în pachete, iar PACKET RADIO semnifică faptul că se utilizează drept canal și mijloc de comunicație undele radio.

Acest sistem de comunicație se realizează practic între două calculatoare operațiunile legate de protocol: conectare, transmisie, deconectare, aparțin în totalitate programului, operatorului uman revenindu-i practic numai sarcina de a concepe și introduce de la tastatură mesajul dorit care să fie și transmis. Alfabetul utilizat la construcția pachetelor de date și de control ale "conversației" între calculatoare este ASCII.

Standardul X25 pentru folosirea în sistemele publice de comunicații a fost aprobat în anul 1976 de către CCITT (actual ITU-T). El a devenit, pentru un timp, unul din cele mai populare sisteme standardizate pentru rețelele cu comutație de pachete. În modelul de referință OSI – Open System Interconnection, la care ne vom mai referi și în continuare, X25 este definit în straturile 1, 2 și 3 (OSI Layer). Plecând de la acest standard radioamatorii canadieni și americani au elaborat varianta pentru utilizarea în benzile de HF și VHF numită AX25.

Scurt istoric, noțiuni introductive, evoluție.

Packet Radio își are originile în insulele Haway, atunci când la Universitatea din Haway a fost conceput și s-a utilizat un sistem de transmisie a datelor prin radio. Realizarea a fost făcută în anii '70 și a rămas cunoscută sub denumirea de ALOHA, apărând ca o replică necesară la poziția dispersată a insulelor din arhipelag.

Sistemele packet radio pentru amatori au debutat în Canada după ce Departamentul Canadian al Comunicațiilor a permis amatorilor să utilizeze acest sistem în 1978. În 1980 FCC-ul americanilor a procedat similar.

După o evoluție experimentală lentă în prima jumătate a decadei anilor '80, numărul stațiilor packet radio a crescut tot mai mult, radioamatorii fiind atrași de avantajele potențiale deosebite ale acestui sistem. Dintre acestea putem menționa:

- transferul unor cantități mari de informație scrisă într-un timp foarte scurt.
- siguranța transmiterii fără erori.
- creșterea randamentului și eficienței folosirii canalului de comunicație de către mai mulți utilizatori.
- transmiterea de telegrame cu destinație precisă și folosirea cutiilor poștale electronice - mail box.
- accesul amatorilor la tehnicile de calcul și informatice cu efecte benefice.

Azi packet radio-ul este unul din cele mai populare moduri de comunicație digitală pentru radioamatori deoarece a devenit unul din cele mai eficiente mijloace de comunicație. Indiferent de celelalte moduri de comunicație, care probabil vor rămâne, comunicațiile digitale prin radio vor domina practic comunicațiile noului mileniu. Practic sunt prevăzute și realizate comunicații fără erori. Stațiile de recepție acceptă informația exact cum a fost transmisă de stațiile de emisie, sistemul fiind capabil ca într-un timp foarte scurt să-și corecteze erorile datorită interferențelor sau schimbării condițiilor de propagare. Și timpul este utilizat eficient, sistemul buletinelor de interes general permite memorarea informațiilor transmise pe memoriile externe (discuri) ale calculatoarelor, și pot fi utilizate sau retransmise ulterior către alți amatori. Fiecare canal local poate fi conectat cu alte canale adiacente formând o rețea care se poate constitui ca o rețea națională și se poate îngloba într-o rețea internațională.

Această rețea poate fi utilizată pentru legarea laolaltă într-un sistem packet radio pentru schimbul de buletine de știri, sisteme de transfer de informații și mesaje pe cele trei canale HF, VHF, UHF clasice precum și pe canalele oferite de sateliți SHF. În utilizarea eficientă a stațiilor dintr-o rețea, pot fi utilizate una sau mai multe stații packet radio ca stații releu pentru transmiterea unui mesaj de la o stație sursă către o stație destinație, acest lucru putându-se întâmpla chiar pe mai multe căi (trasee). Trebuie să menționăm că noțiunea de rețea (network) în comunicațiile packet radio este asociată în mod special comunicațiilor în VHF și UHF precum și prin sateliți utilizând retranslatoare și mai puțin pentru comunicațiile HF.

Introducere în modelul de referință OSI - RM.

OPEN SYSTEM INTERCONNECTION - REFERENCE MODEL

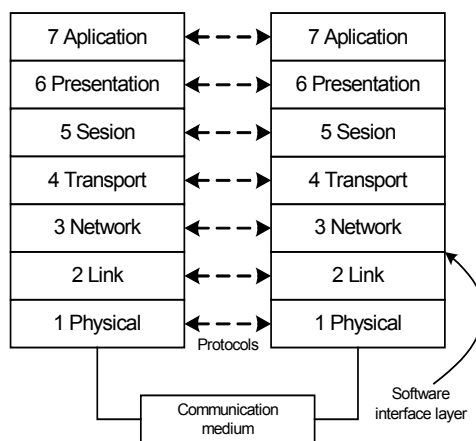
Pentru a rezolva problema interconectabilității într-o lume de calculatoare concepute, fabricate și distribuite pe toate meridianele globului, o lume eterogenă și total necompatibilă a apărut ca o necesitate iminentă definirea unor moduri unice sau măcar finite de interfațare fizică și logică între calculatoare. Fără această acțiune dezvoltarea comunicațiilor de date la nivel mondial nu mai era posibilă. În acest sens ISO - International Standardization Organization / Organizația Internațională de Standardizare a elaborat și prezentat în 1978, modelul OSI – Open System Interconnection / Interconectarea Sistemelor Deschise care promovează prin tehnici hardware și software adecvate compatibilitatea comunicațiilor dintre o largă varietate de echipamente și sisteme de calcul.

Structura comunicațiilor este specificată de 7 straturi sau nivele distincte. Termenii de nivel sau strat folosiți în cadrul materialului sunt sinonimi. În contextul OSI-RM deseori în aceeași referire funcțională se utilizează atât exprimarea cu - nivel - cât și cu cea de strat (în limba engleză termenul consacrat este layer).

Această utilizare apare chiar în lista celor șapte nivele a OSI-RM.

- **Nivelul 7 - Stratul aplicație (cel mai înalt)**
 - APPLICATION Layer
- **Nivelul 6 - Stratul prezentare**
 - PRESENTATION Layer
- **Nivelul 5 - Stratul sesiune**
 - SESSION Layer
- **Nivelul 4 - Stratul transport**
 - TRANSPORT Layer
- **Nivelul 3 - Stratul rețea**
 - NETWORK Layer
- **Nivelul 2 - Stratul legătură**
 - LINK Layer
- **Nivelul 1 - Stratul fizic (cel mai scăzut)**
 - PHYSICAL Layer

Comunicația la fiecare nivel între calculatoare se face pe baza unor reguli incluse în software-ul de bază, programele sistemului de operare, seturi denumite protocoale.



Modelul OSI

Ce este un protocol?

Toate comunicațiile între echipamente au nevoie ca acestea să recunoască formatul datelor. Setul de reguli care definește aceste elemente de recunoaștere se numește protocol. La cel mai mic nivel, un protocol de comunicații trebuie să definească cel puțin următoarele:

- Rata de transmisie (în baud sau bit pe secundă – bps)
- Dacă transmisia este sincronă sau asincronă
- Dacă date sunt transmise half-duplex sau full-duplex

Suplimentar protocolul poate include tehnici evolute pentru detectarea și corecția erorilor și pentru codarea și decodarea datelor. Cele mai populare și utilizate protocoale sunt cele de comunicații prin modem-uri. Aceste protocoale sunt implementate direct în hardware-ul modemului (memorii nevolatile) și devin active odată cu punerea în funcțiune a echipamentului. Suplimentar protocoalelor standard le pot fi adăugate funcțiuni suplimentare pentru transferul de fișiere cum ar fi detecția erorilor și corecția, sau compresia de date. Cele mai cunoscute sunt Xmodem, Kermit, MNP și CCITT V.24. Aceste protocoale pot fi implementate atât în hardware dar mai ales în software sub forma unor programe independente. La nivelurile superioare ale modelului OSI protocoalele cuprind reguli din ce în ce mai complicate în scopul de a asigura corectitudinea transmiterii datelor.

Ce este comutația de pachete?

Referitor tot la protocoale, mesajele pot fi divizate în pachete înainte de a fi transmise. Fiecare pachet este transmis individual și poate urma diferite rute într-o rețea până la destinație. Odată ajunse la destinație pachetele trebuie să reconstituie mesajul original. Cele mai multe din protocoalele rețelelor WAN – Wide Area Network, moderne, inclusiv cunoscutele TCP/IP, X25 și Frame relay, sunt bazate pe tehnologia de comutație de pachete. În contrast, serviciile telefonice clasice sunt bazate pe tehnologia de comutație de circuite. Comutația de pachete este mai eficientă și sigură pentru aplicațiile care admit o oarecare întârziere în comunicație. Aplicațiile tipice sunt cele de e-mail sau WEB. Evoluțiile tehnologice de ultimă oră, performanțele privind vitezele și lărgimea de bandă, au făcut posibile comunicațiile de voce și video în tehnologia comutației de pachete. În practica radioamatorilor au apărut aplicațiile EchoLink, e-QSO ș.a. care combină accesul de voce pe circuite radio clasice în VHF cu protocolul TCP/IP pachetizat pe Internet.

Un avantaj al modelului OSI-RM este acela că nivelurile sunt modulare. Aceasta are drept consecință că se poate lucra la programele (software-ul) de la diferite nivele, în sensul dezvoltării și performanțării lui, având grije ca diferitele nivele să rămână funcționale în cadrul sistemului. Modularitatea permite mai mult de un singur tip de protocol pe nivel. Fiecare nivel trebuie să comunice cu nivelul sau nivelele superioare și inferioare și trebuie să respecte regulile stabilite pentru interfețele între nivele. În această ordine de idei, pentru comunicațiile sistemelor la distanță, perechile de nivele (de exemplu, stratul LINK al unui sistem și stratul LINK al celuilalt) trebuie să schimbe date într-un protocol agreed de ambele.

Pe scurt despre funcțiunile fiecărui strat dintre cele 3 implicate în comunicațiile AX25:

Nivelul 1 stratul FIZIC - Funcțiunea stratului fizic, nivelul cel mai de jos în concepția OSI-RM, este de a recepționa și emite biți (binar 1 sau 0, mark sau space). Acest nivel constă în următoarele:

- legăturile fizice - transmisia duplex sau half duplex.

- unitățile fizice de servirea datelor - câte un bit pentru transmisiile seriale și „n” biți (de regulă 8 sau 9) , pentru cele paralele.
- circuitele de identificare.
- numărătorul de biți.
- semnalarea condițiilor de eroare.
- parametri auxiliari pentru calitatea serviciilor.
- În plus următoarele funcțiuni sunt asociate cu nivelul fizic :
- modularea și demodularea.
- semnalarea vitezei.
- transmiterea de date și semnale de conectare deconectare.
- caracteristicile mediului de comunicație, în cazul nostru circuitele radio.

Nivelul FIZIC este singurul care menține o LEGĂTURĂ ELECTRICĂ cu partenerul !!! Celelalte niveluri comunică cu perechile lor prin conexiuni logice sau virtuale (sub forma unor programe și proceduri software) numai din punct de vedere informațional, dar prin același și unicul nivel fizic existent.

Nivelul 2 stratul LINK - Legătură - Stratul LINK denumit și controlul legăturii de date, assemblează biții în cadre (frames) sau pachete cece reprezintă o succesiune de biți (0 și 1) de lungime constantă sau variabilă. Denumirea corectă în limba română a cuvântului FRAME care înseamnă CADRU sau RAMĂ și care este sinonimul cuvântului PACKET va fi utilizată prin sinonimele sale PACHET sau CADRU. Este cel mai obișnuit și comun protocol de înalt nivel at ISO.

Nivelul LINK conține următoarele funcțiuni:

- stabilește și eliberează una sau mai multe conexiuni de legături de date.
- schimburi de servicii între unitățile legăturii de date (cadrele).
- identificarea punctelor de sfârșit.
- menținerea cadrelor în secvență normală.
- semnalarea nivelului superior rețea (network), dacă au fost detectate erori.
- controlul fluxului de date.
- selectarea opțională a unor parametri de calitate pentru serviciile efectuate.

Nivelul 3 stratul NETWORK - Rețea - Nivelul rețea aranjează datele în pachete sau altfel zis în cadre, cu adăugarea informațiilor de rețea în protocolul ITU-T X.25, stratul rețea este numit și nivelul PACKET. Funcțiunile prevăzute pentru nivelul rețea sunt:

- identificatorii și adresarea rețelei.
- conectările și eliberarea rețelei.
- transmiterea pachetelor către unitățile de servicii de date ale rețelei.
- parametri de calitate a serviciilor.
- semnalarea erorilor către nivelul transport
- controlul debitelor fluxului de date.
- realizarea unor servicii prin rețea.
- poate realiza numărarea pachetelor (cadrelor) livrate rețelei.

Protocoloalele nivelului rețea sunt în principiu de două tipuri:

- protocoale sau servicii neorientate conexiune sau de tip datagram (DG) în care informațiile de adresare sunt conținute în fiecare pachet și care pot fi utilizate pe oricare cale (rută) disponibilă din cadrul rețelei. Pachetele pot alege liber cea mai bună cale disponibilă pentru acest transfer.
- protocoale sau servicii orientate pe conexiune care asigură comunicația de tip circuit virtual între două puncte (CV). Serviciul de circuit virtual permite stabilirea de conexiuni logice la nivel interrețea între surse și destinații situate în diferite rețele interconectate.

STRATUL FIZIC - Considerații asupra statului fizic, standarde pentru interfețe de date.

Stratul 1 - Conform modelului OSI definește standardele electrice și mecanice astfel încât se precizează configurația conectorului și ce pini sunt utilizați pentru diferite semnale. Stratul fizic este responsabil pentru citirea biților individuali transferați de la un subansamblu al echipamentului prin mediul de comunicație către alt echipament.

Echipamentele de comunicații digitale (numerice) obișnuite au unul sau mai multe porturi de date seriale, binare, pentru conectarea cu cea mai apropiată piesă din echipament. Porturile seriale emit și recepționează câte un bit de date într-o cantitate de timp. EIA - Electronic Industries Association și ITU-T definesc porturile seriale ca circuite de interconectare, de interfață între DTE - Data Terminal Equipment și DCE Data Circuit Terminating Equipment, pentru transferul datelor binare de control și a semnalelor de timp, precum și a semnalelor analogice atunci când echipamentele sunt apropiate.

Interfețe echilibrate și neechilibrate

La fel ca și circuitele de RF, circuitele echilibrate și neechilibrate sunt utilizate în interfețele numerice. De fapt și semnalele digitale au ajuns să fie emise cu viteze de ordinul megabiților pe secundă, fiind deja în domeniul RF și trebuie tratate în același fel. Tranzițiile crescătoare și descrescătoare, la rate de semnal relativ lente, se situează deja în spectrul de RF. Dacă o transmisie se face pe o linie care nu se termină pe o rezistență egală cu impedanța caracteristică atunci conductorul poate deveni radiant. De asemeni linia poate deveni susceptibilă la interferențe ale conductorilor apropiați.

La un circuit neechilibrat semnalul principal circulă pe conductorul central iar întoarcerea se face prin circuitul de masă. Atunci când sunt mai multe semnale pe mai mulți conductori toate se întorc, de asemeni, prin circuitul de masă comun. Circuitele neechilibrate sunt în mod obișnuit folosite pentru operarea la viteze mici sub 20.000 bit / sec și pentru lungimea liniei care să nu depășească 15 m. La EIA-232-D, în locul standardului de lungime poate fi utilizată încărcarea capacitivă care nu trebuie să depășească 2500 pF. În aceste condiții cablul "twisted-pair" (în traducere liberă, două perechi sau pereche dublă) pentru interfața EIA-232-D poate ajunge la conectarea directă până la lungimea de 200m, pe când standardul nu garantează decât 15m.

Interfețele echilibrate utilizează doi conductori, amândoi echilibrați față de masă. Când un fir este pozitiv, celălalt este negativ. Circuitele echilibrate suportă rate de transmisia datelor mai înalte, pe lungimi mai mari și cu slabă tendință de interferență care pot fi utilizate și la rate mai mari de 20.000 bit / sec.

Interfețe bipolare și neutrale.

Multe circuite de interfață de date ale echipamentelor utilizează semnale bipolare, care sunt circuite de comutare între o tensiune pozitivă (de ex +15V) pentru semnalul binar 0 (zero) și o tensiune negativă (-15 V) pentru semnalul binar 1 (unu).

O problemă cu semnalele bipolare este aceea că sursele trebuie să aibă tensiuni pozitive și negative ceea ce conduce la o complexitate și un cost mai ridicat. O altă problemă este aceea că circuitele integrate driver (de linie), la emisie și la recepție sunt nevoite să convertească semnalele neutrale (0 la +V) care vin și care pleacă, în semnale polare (+V, -V). Semnalele neutrale, de obicei TTL (0 la +5V) sunt sensibile la perturbații și distorsiuni. Unele scheme evită aceste probleme prin transformarea semnalelor neutrale TTL în semnale bipolare. Ca exemplu binecunoscutele circuite 1488,1489 (CDB, MC, s.a,). Interfețele cu circuit neutral sunt valabile numai pentru linii scurte și unde echipamentul sau alte dispozitive sunt aproape de capătul liniei și utilizează de asemeni nivele TTL pentru circuitele de interfață. Conectorii standardizați pentru echipamente precum și semnificația semnalelor electrice de interfață sunt prezentate în anexă.

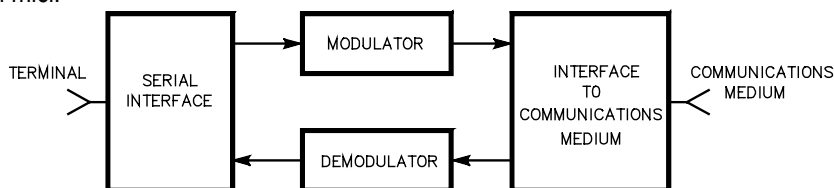
Moduri de operare.

- Simplex
- Half duplex
- Full duplex
- Semiduplex
- Diplex

MODEM - uri

Modem-ul este cuvântul contras (abrevierea) de la MODulator-DEModulator. În terminologia telefonică este denumit și DATA SET. Un modem este folosit pentru a converti semnale digitale din banda de bază, în semnale analogice pentru transmiterea într-un mediu analogic. Sistemele de comunicație analogice care transmit vocea au lățimea de bandă de bază analogică de 3 kHz.

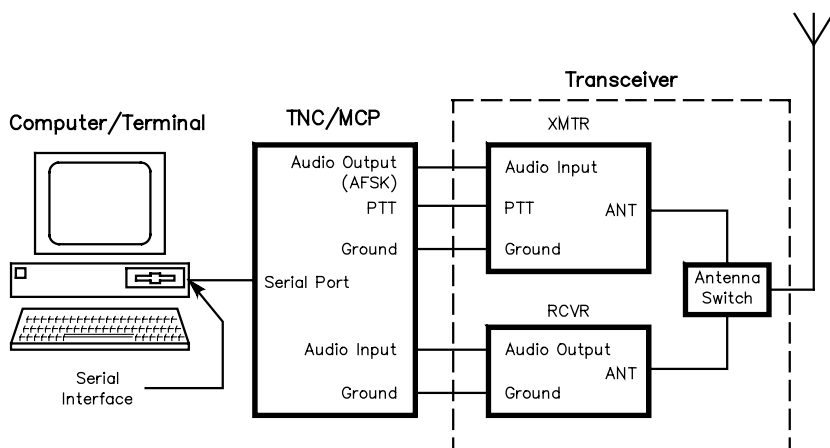
Există o relație de dependență între lățimea de bandă și rate de transmisie a datelor cu care trebuie să fie corelată. Un canal analog de 3 kHz poate accepta ușor 1200 bit/sec dar vitezele mari de 9600 bit/sec numai cu multă dificultate, utilizând tehnici de modulație complexe. În mod obișnuit, aceste viteze mari au nevoie de circuite cu un raport mare semnal - zgomot, iar când circuitul nu este corespunzător (zgomotos), modem-ul de înaltă viteză se comută automat la viteze mai mici.



Parametrii modem – ului

- Modularea cu cele mai obișnuite sisteme:
 - FSK Frequency Shift Keying
 - MSK Minimum Shift Keying

- PSK Phase Shift Keying
- nPSK nxPhase Shift Keying
- ASK Amplitude Shift Keying ș.a.m.d
- Demodularea:
 - Demodularea AM și FM
 - Demodularea PLL
 - Demodularea PSK
- Sincronizarea (clock-ul)
 - Regenerarea ceasului de la datele de intrare
- Detectarea purtătoarei
 - Verificarea ocupării canalului de comunicație



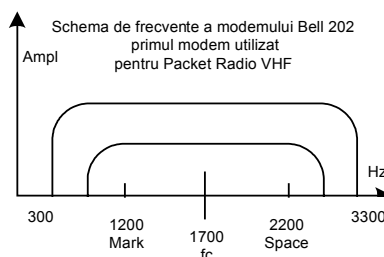
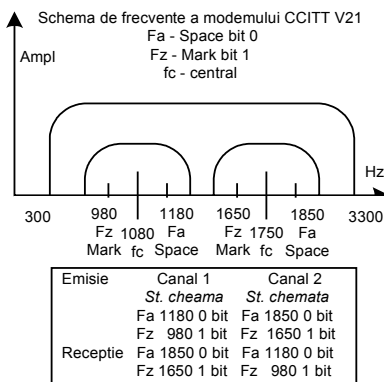
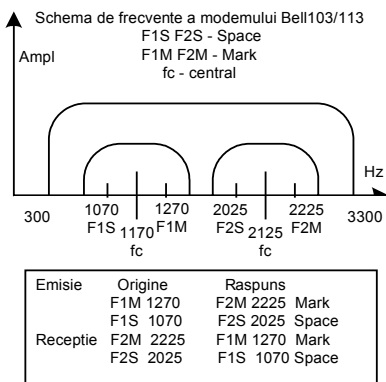
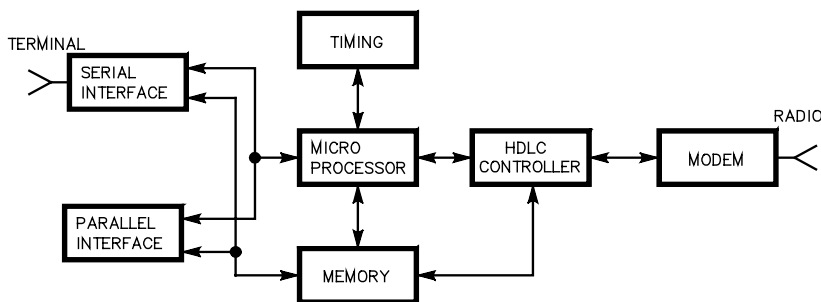
Standarde și fabricații de modemuri.

Menționăm numai pe acelea care au avut un impact în comunicațiile de amator (SUA și ITU).

- Bell 103 – alias V21
- Bell 202 – alias V23 (primul folosit în comunicațiile packet radio VHF)
- CIP-urile AM 7910, AM 7911, TCM 3501, XR2206 ș.a.
- TNC-urile (MCP) cu modem inclus de la companiile Kantronics (KAMPlus, KPC3), MFJ Enterprises (MFJ1270B), TimeWave (Pacterm),

HAL Communications, ș.a.

- În ultimii câțiva ani, odată cu apariția plăcilor de sunet pentru calculatoarele PC și a tehnicilor DSP (Digital Signal Processing), atât modemul cât și protocolul s-au mutat la nivel hardware și software în calculatorul PC. Chiar dacă principiile nu s-au schimbat prelucrarea semnalului și prezentarea datelor au evoluat. Aplicațiile informatice și instrumentele grafice de prezentare au adus inovații sub aspectul unor interfețe prietenoase și ușor de parametrizat pentru utilizatori.

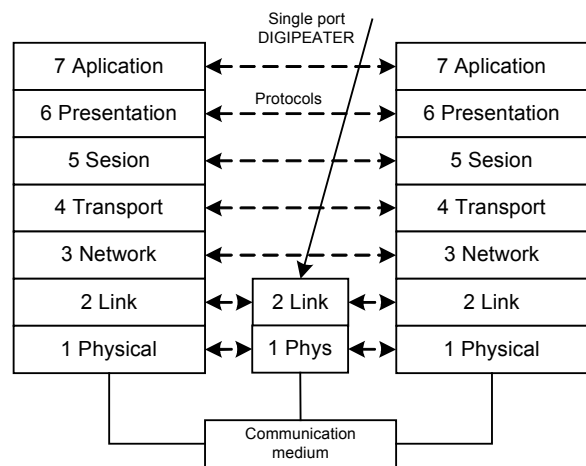




Stratul legătură (Link layer).

Stratul legătură definește protocolul de transmisie fără erori și recepția între două puncte care sunt la cele două capete ale mediului de comunicație. În packet radio aceasta presupune două stații conectate direct (nu printr-o rețea).

Dacă "JOB-ul" stratului fizic era recepția biților de la un loc la altul prin modem-uri, transceiver-ul radio și mediul de propagare fac, în mod real, practic posibilă funcționarea stratului legătură (LINK) și asigură mișcarea pachetelor de la un loc la altul prin stratul fizic și mediul de comunicații. Dacă stratul fizic conține o greșeală, stratul de legătură detectează această eroare și menține contactul până când pachetul se retransmite corect de la o stație la alta.



Modelul OSI pentru interconectarea a doua stații

AX 25 PROTOCOL NIVEL 2

În 28 octombrie 1984, ARRL - Biroul directorilor aprobă AX25 - Versiunea 2.0 a stratului LINK Nivel 2 a protocolului "Amateur Packet Radio". Protocolul AX25 nivel 2 urmează în principal recomandările ITU-T X 25 standardul unanim acceptat pentru comunicațiile în rețelele WAN - Wide Area Network și MAN - Metropolitan Area Network, cu următoarele excepții:

- Câmpul adreselor a fost extins pentru adaptarea la indicativele de radioamatori și a fost adăugat pachetul de informație nenumerotată (UI) Unnumerotation Information.
- Față de principiile ITU-T Recomandările Q 921 utilizate pentru legături multiple, se deosebește prin câmpul de adrese în lucrul pe același canal.

Cu excepția din adresa extinsă AX25 poate fi considerat un subset al protocolului ANSI numit și ADCCP - Advanced Data Communications Control Protocol - în modul balansat. El urmează de asemeni structura pachetului din protocolul ISO - HDLC - High Level Data Link Control Protocol.

Protocolul AX 25 stratul LINK, tratează atât formatul pachetului (înregistrarea), cât și acțiunile care trebuiesc întreprinse atunci când se transmit sau se recepționează pachete.

În stratul legătură, datele se transmit în blocuri care pot fi numite: pachete, blocuri sau cadre (englezescul frame). Fiecare cadru conține adresele, câmpurile de verificare și control, informațiile de date. În stratul LINK informațiile de adresă sunt recepționate odată cu "pachetul", de către stația de recepție căreia îi este adresată, stația releu sau opțional de stațiile care recepționează pachetul. Această tehnică de adresare admite mai multe stații care să împartă aceeași frecvență. O stație poate fi monitor și poate monitoriza (display) toată activitatea din canal recepționând toate pachetele sau acceptând numai pachetele care îi sunt adresate și ignorând restul. Erorile de transmisie, în cadrul pachetelor ajunse la stația de recepție funcționând pe post de monitor, din cauza perturbațiilor pe canalul de comunicație, sunt admise, protocolul de rejecție nefuncționând deliberat în acest caz.

Dacă se dorește o transmisie curată stația de recepție trebuie să transmită înapoi un pachet de confirmare ACK către stația de emisie. Dacă pachetul conține erori stația de recepție ignoră pachetul și obligă stația de emisie să-l retransmită, să repete pachetul.

Formatul înregistrării în stratul LINK al AX 25

Transmisile AX 25 la nivelul stratului LINK se fac sub formă de pachete (cadre). Fiecare pachet este format din câmpuri, care sunt prezentate în figura alăturată. Fiecare transmisie a unui cadru este precedată de 8 sau 16 biți alternați (de 0 și 1) pentru sincronizare. Cadru propriu zis constă din următoarele câmpuri:

- câmpul fanion de la început - begin flag.
- câmpul de adrese.
- câmpul de informație (date).
- câmpul identificator al protocolului de rețea.
- controlul pachetului (FCS, CRC).
- câmpul fanion final - ending flag.

Detalii privind formatul fiecărui câmp, dimensiunile acestora și semnificația biților se pot găsi în bibliografia menționată precum și în o extrem de bogată literatură de specialitate.

FLAG	ADDRESSES	CONTROL	INFORMATION	FCS	FLAG
01111110	14/70 octet	1 octet	variable	2 octet	01111110

Formatul pachetului X25

PROCEDURA AX 25

Protocoalele packet radio sunt în general executate de un ansamblu bazat pe un microprocesor și circuite auxiliare care se numește:

- PAD - packet assembler disassembler, sau
- TNC - terminal node controller.

Protocoalele pot fi de asemenea implementate direct în software pe un microcalculator PC. În oricare din situații procedurile sunt automate și operarea (în afara scrierii textului) se face fără intervenția operatorului (transparent user). Formatul pachetului și procedurile pentru a produce și manipula cadrele formează de fapt conținutul stratului de legătură LINK. Ceea ce ar putea să apară pe ecranul calculatorului la acest nivel poate să fie o aproximație a informațiilor care au circulat la nivelul LINK deoarece ecranul este apanajul tratării în nivelul PREZENTARE.

Starea DECONNECTAT

Când este numai alimentat, TNC-ul este normal în starea deconectat sau modul monitor. Această stare permite să supraveghem - monitorizăm – toată activitatea din canalul de comunicație. TNC-ul primește de asemenea cererile pentru conectare de la alte stații și răspunsurile până la stabilirea legăturii sau ignorând cererea de conectare, totul depinzând de circumstanțe.

Stabilirea CONEXIUNII

Când o stație dorește să se conecteze cu o alta ea emite un pachet de comandă (cadru) către cealaltă stație și declanșează contorul de timp (ceasul de control al timpului de deconectare) - time out timer. Dacă cealaltă stație este prezentă în eter și capabilă pentru conexiune, ea emite un pachet de confirmare. Dacă stațiunea chemată nu răspunde înainte de expirarea timpului programat pentru răspuns, stația care cheamă (face apel) repetă cererea de un număr prestabilit de ori. Lipsa stației corespondente după aceste încercări repetate conduce la abandonarea legăturii.

Transferul INFORMAȚIILOR

După ce legătura de conectare este stabilită TNC-ul intră în starea de transfer de informații în care schimbă informații și supervizează pachetele.

DECONNECTAREA

În timpul stării de transfer informații oricare dintre stații poate să ceară deconectarea. Deconectarea se produce după ce cealaltă stație răspunde sau dacă aceasta nu răspunde, după un anumit număr fixat de tentative de deconectare.

Operarea în CONEXIUNE SLABĂ

Această procedură permite lucrul în cadrul unui NET (round table) sau transmiterea buletinelor informative via emisiunile packet radio. Metoda normală de conectare nu este practică când se presupune că participă la trafic mai multe stații, în felul acesta stațiile emițând pachete nenumerate (UI). În afara pachetelor numerotate, TNC-ul nu răspunde și nici nu cere retransmisia cadrelor eronate.

Confirmările cadrelor.

Fiecare câmp de control al pachetelor, include numărul de la 0 la 7 de la ultimul pachet corect recepționat la stația corespondentă. Dacă de la stația de emisie a fost trimis pachetul numărul 5 dar recepționăm confirmarea pachetului numărul 4, atunci stația retransmite pachetul numărul 5.

DIGIPEATER

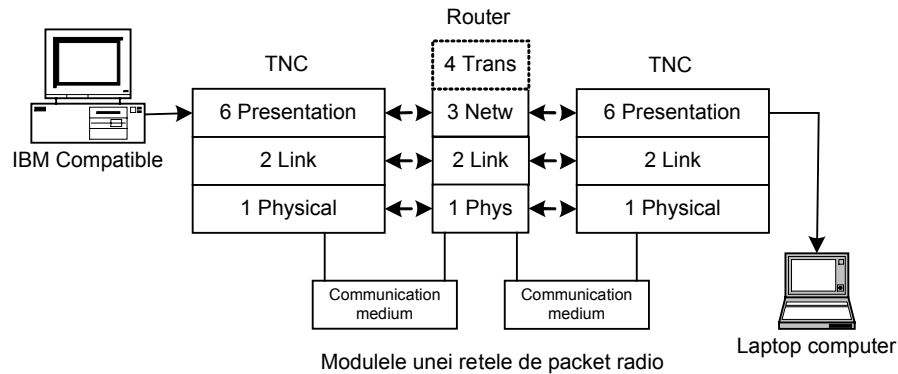
Un digipeater este o stație de radio capabilă să cunoască și să retransmită pachetele. Un termen echivalent utilizat în rețelele de calculatoare este termenul BRIDGE. Virtual, un TNC poate fi folosit ca un digipeater cu un singur port, deoarece în funcțiile digipeaterului este inclus protocolul AX25 nivel 2.

STRATUL REȚEA - NETWORK LAYER

Stratul rețea primește pachetele către destinația lor printr-o rețea. Există curent un protocol de rețea.

Protocoloalele pentru stratul rețea au fost dezvoltate folosind două abordări:

- protocolul de circuit virtual
- protocolul de datagram



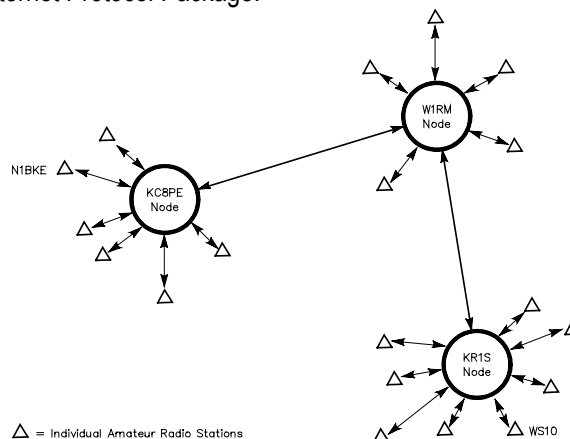
Protocolul de circuit virtual în rețea se bazează pe recomandările ITU-T X25. Un circuit virtual asigură aparența unei conexiuni directe între stația proprie și o altă stație lucrând în packet radio. Înainte de lansarea comunicației propriu zise, se lansează un pachet de apel – call setup, pentru a determina un drum fix, o cale, către cealaltă stație. Odată primită confirmarea, și drumul stabilit, datele pot fi emise prin circuit. Pachetele de date, transmise după stabilirea circuitului, nu mai sunt încărcate cu etichete de pachet, conținând în întregime adresele drumului odată stabilit. La pachetele AX25, acestea conțin informațiile de rutare ale digipeaterului, deoarece rețeaua încearcă să mențină calea pentru toată durata comunicației.

Când comunicația este completă, legătura s-a terminat, circuitul virtual se eliberează prin ștergerea informațiilor despre această cale, din memorie, la fiecare echipament dealungul căii de comunicație. Circuitul virtual realizează un mai mic grad de ocupare a etichetei de pachet și face rețeaua și nu stația finală responsabilă pentru confirmarea pachetelor. În circuitul virtual numai primul pachet stabilește legătura virtuală și are informațiile complete de care este nevoie în rețea pentru dirijarea pachetelor. Celelalte pachete care urmează au o etichetă scurtată.

Ca o informație suplimentară se poate confirma că RATS-OSE - Radio Amateur Telecommunication Society - Open System Environment, sau prescurtat ROSE din SUA - New Jersey au implementat protocolul de circuit virtual.

Protocolul DATAGRAM.

Propunerile de utilizare a unui protocol de tip datagram în rețele se bazează pe IP (Internet Protocol) dezvoltat de DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency – Agenția de cercetare a unor proiecte de apărare avansate din SUA. În protocolul DATAGRAM, fiecare pachet conține adresele complete ale rețelei și ale drumurilor pe care poate să meargă pachetul. Acest lucru adaugă o etichetă mai lungă fiecărui pachet, dar are avantajul că aceste pachete, pot ajunge la destinație pe orice cale disponibilă și neperturbată, chiar într-o rețea care nu prezintă o calitate deosebită. Protocolul datagram a fost implementat într-un număr de protooale de rețea ale amatorilor de packet radio dintre care amintim NET/Rom, TexNet, și Internet Protocol Package.



Schema de principiu a unei rețele AX25 cu noduri și stații utilizator multiple.

Hardware, software și aplicațiile packet radio.

Despre Packet Radio (AX25), cel mai răspândit mod de comunicație digitală al radioamatorilor din ultimul deceniu, s-a scris foarte mult și încă se mai concep elemente care să conducă la ameliorarea traficului. Realizările în plan mondial au fost pe măsură. Au apărut firme de producție de echipamente specializate (TNC-uri și MCP-uri), radioamatorii și-au construit rețele cu zeci și sute de noduri (SUA, Germania, UK, ș.a.) și mii de utilizatori, s-au realizat aplicații specifice (PBBS, Dx Clustere, Digipeatere terestre și prin satelit), conectarea la Internet prin gateway-uri, sisteme de operare dedicate (NOS, TNOS, JNOS) comunicațiilor radio în protocol TCP/IP și utilizarea funcțiilor de e-mail, FTP și Telnet.

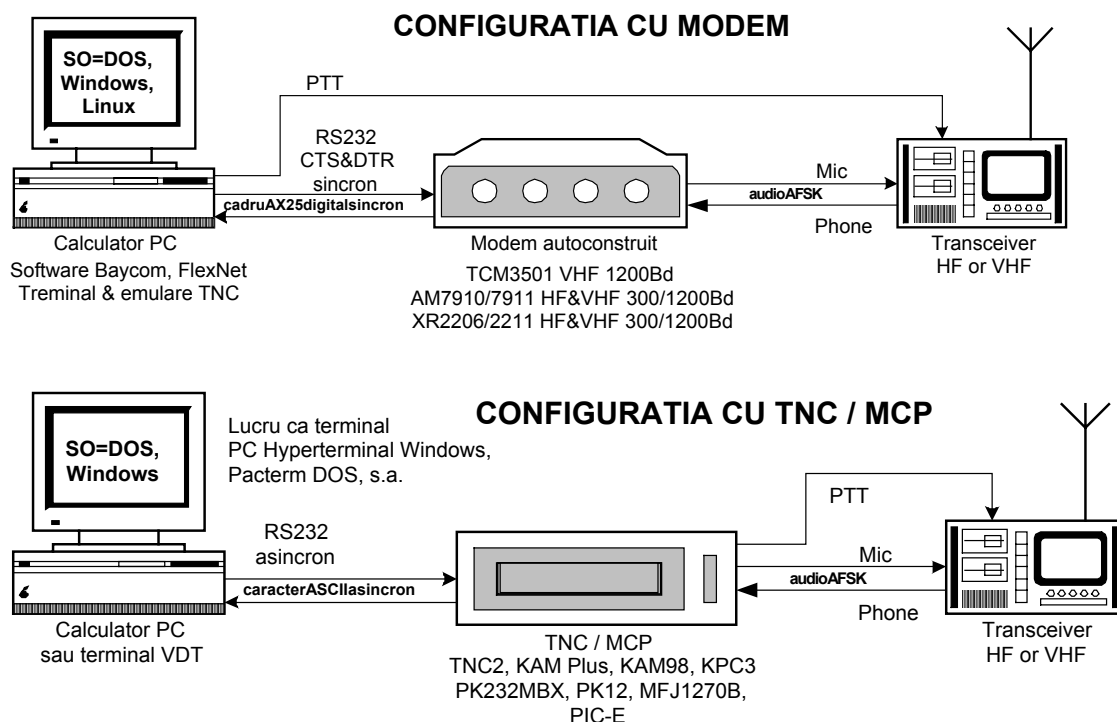
Protocoalele AX25 au fost incluse în sistemul de operare Linux al calculatoarelor PC. Cititorilor familiarizați sau specialiști ai lucrului sub Linux le semnalăm o prezentare amplă și detaliată pe tema "Linux Amateur Radio AX25 HOWTO" a lui Jeff Tranter VE3ICH care tratează problema configurării, interfațării și incapsulărilor AX25 / TCP/IP la adresa www.tldp.org/HOWTO/AX25-HOWTO/index.html. De asemeni există implementări ale acestui mod de lucru sub sistemele de operare DOS și Windows. Toate aceste realizări pot face ușor obiectul câtorva volume de descriere detaliată. Realizările din YO din ultimul deceniu sunt corelate cu apariția și accesul radioamatorilor la echipamentele de calcul PC. Realizările cele mai semnificative sunt insularizate și se regăsesc de regulă în orașele cu centre universitare care au beneficiat atât de resurse cât mai ales de competență.

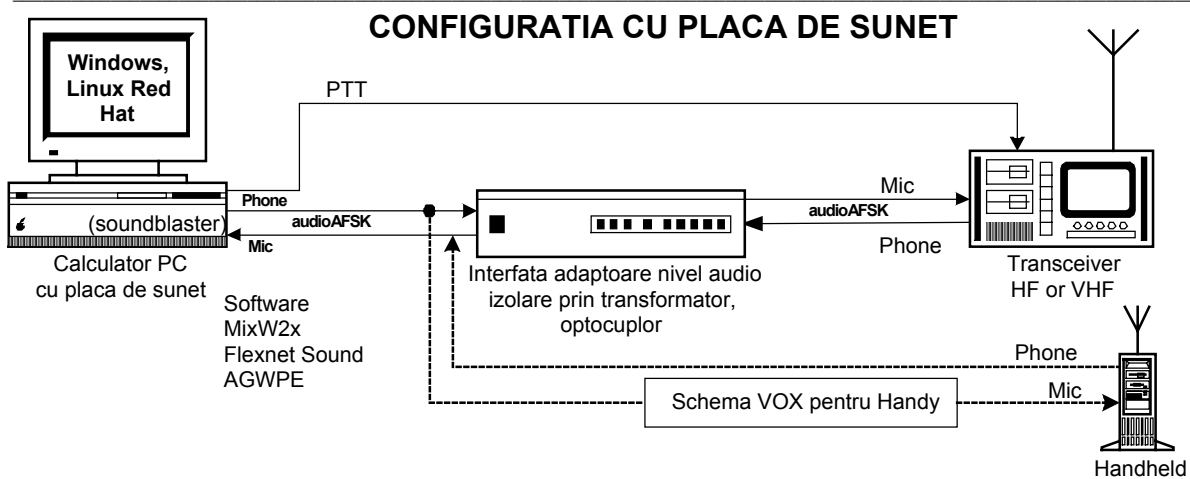
Vom încerca să prezentăm sintetic principalele aspecte practice ale domeniului astfel încât cititorul să poată să-și facă o viziune de ansamblu și să poată să dezvolte în cunoștință de cauză segmentul care i se pare de cel mai mare interes. Se vor prezenta pe rând:

- Configurații pentru comunicații packet radio utilizând modemi autoconstruiți, schemele electronice, programele tipice de lucru pe calculator, precum și referințele din Internet unde se pot găsi nenumărate detalii.
- Configurații pentru packet radio folosind echipamente industriale dedicate acestui mod de lucru TNC-uri Terminal Node Controller, MCP-uri Multimode Communication Procesor și ansambluri bazate pe microcontrolere PIC, schemele de principiu, despre software și programe de vizualizare, elemente de conectare și comandă PTT și VOX pentru cele mai răspândite transceivere handheld de la firmele cunoscute Yaesu, Kenwood și ICOM.
- Configurațiile moderne realizate cu placa de sunet (soundblaster) a calculatoarelor PC, în care prin tehnicile DSP și programe specializate sunt preluate de către calculatorul PC practic toate funcțiile: de terminal, TNC și modem ale modului de lucru AX25. Enumerarea principalelor programe ale modului AX25 care lucrează cu placa de sunet și unele elemente de parametrizare ale acestora.
- O sinteză a principalelor servicii oferite de modul AX25, interfațarea cu sistemele TCP/IP și cu Internetul prin intermediul gateway-urilor și avantajele accesului la aplicațiile standard din Internet, e-mail, Telnet, FTP.

Structura de ansamblu a configurațiilor de echipamente ale modului packet radio AX25.

Pentru conexiunile AX25 sunt semnificative trei configurații tipice.

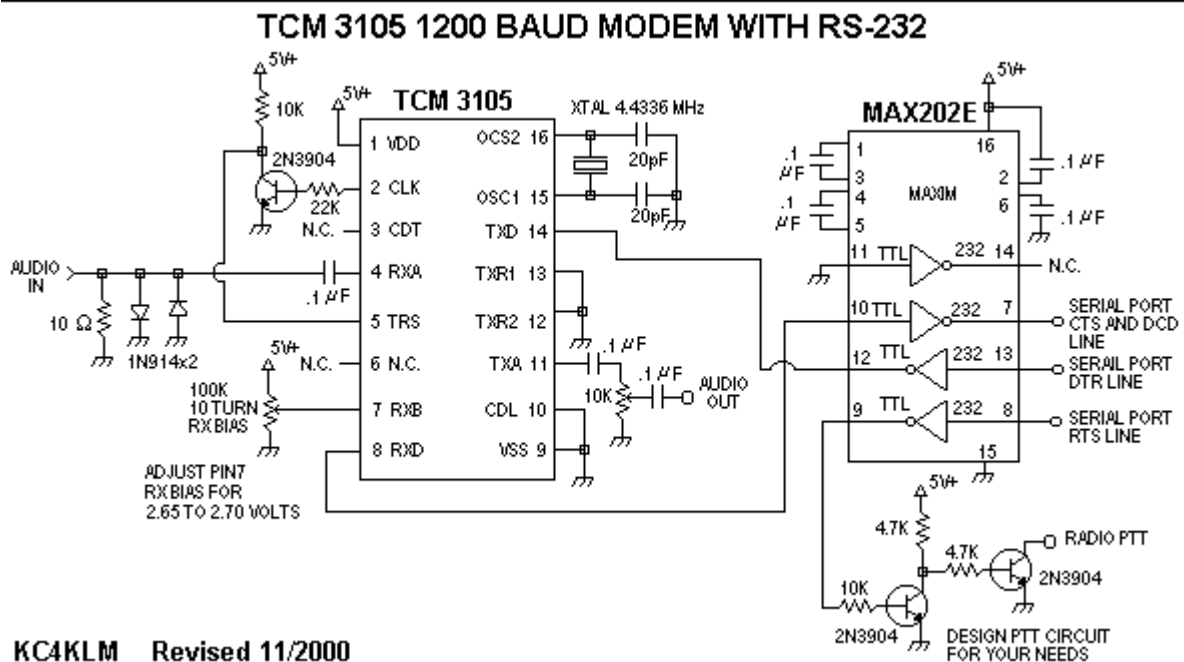


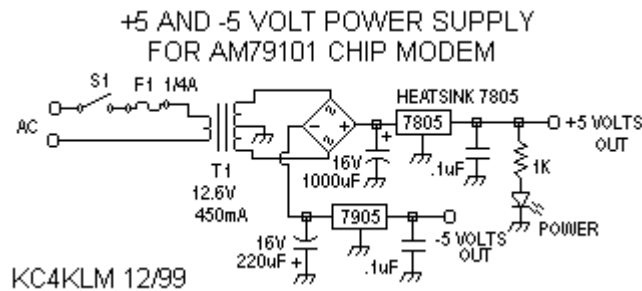


Configurații pentru comunicații PKR utilizând modem-uri autoconstruite.

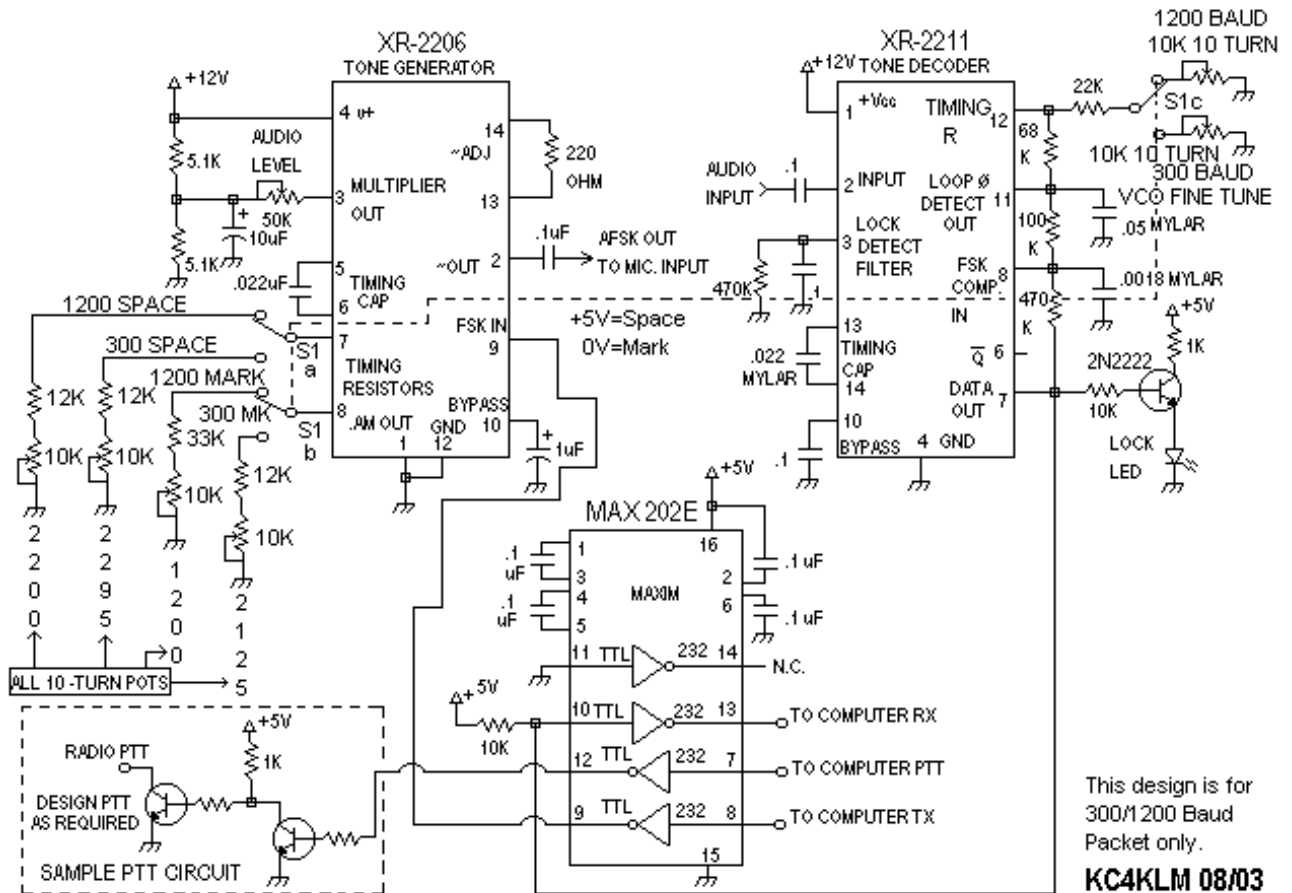
Prima soluție de configurație este clasică iar din punct de vedere istoric printre primele realizate în regim de amator folosind capacitățile calculatoarelor PC. Calculatorul este folosit atât pe post de terminal pentru introducerea și afișarea mesajelor, dar mai ales cu el se emulează software funcțiile de TNC: construcția cadrelor, emisia și recepția sincronă în conformitate cu protocolul AX25, controlul erorilor și retransmisia pachetelor eronate, comenzile de trecere din emisie în recepție și invers, practic toată funcționarea digitală a ansamblului. Din punct de vedere hardware sunt prezentate cele mai cunoscute modem-uri packet radio concepute și construite în număr mare de către radioamatori în jurul circuitelor integrate specializate TCM3501, AM7910 / AM7911, XR2206 / 2211.

Partea consistentă a acestei soluții, ca de altfel în ansamblul tuturor comunicațiilor digitate, este însă software-ul, programul care gestionează întreg procesul comunicațional. Exemplu semnificativ pentru un program care funcționează cu toate aceste scheme de modem și pentru care există experiență și documentație suficientă este binecunoscutul BayCom 1.6. Printre îmbunătățirile propuse de către colectivul de dezvoltare al acestui produs sunt atât noutățile hardware pentru o interfață realizată direct sub forma unei plăci care poate fi inclusă în calculatorul PC precum și un modem funcționând pe portul USB al calculatorului. În consecință și programul BayCom a suferit adaptările corespunzătoare acestor noi soluții. Programul BayCom 1.6 este funcțional pe mai multe platforme de sistem de operare: DOS, Windows și Linux. Detalii despre toate aceste noutăți pot fi găsite la adresele www1.baycom.de și www.baycom.org. Un alt program extrem de performant și cu o largă răspândire în Europa Centrală, valabil pentru sistemele de operare DOS și Windows, este pachetul PC/FlexNet despre care toate detaliile se pot găsi la adresa de Internet <http://dl0td.afthd.tu-darmstadt.de/~flexnet/intro.html>. Implementări ale ambelor sisteme au fost realizate cu succes și în YO.





XR-2206 / XR-2211 300 AND 1200 BAUD MODEM WITH RS-232 INTERFACE



Configurații pentru comunicații PKR utilizând TNC-uri, MCP-uri sau Microcontrolere PIC.

TNC - Terminal Node Controller, a fost primul echipament autonom pentru comunicații packet radio AX25 bazat pe apariția microprocesoarelor. Configurația permite lucrul cu un terminal banal (VDT), de la care se introduc și la care se recepționează datele pe interfața asincronă serială RS232, conectat cu echipamentul TNC care are încadrat programul de comunicație aliniat protocolului AX25 cu toate funcțiunile sale. Printr-un dialog de parametrizare se pot introduce funcțiunile și valorile de trafic dorite de utilizator. TNC-ul este un ansamblu hardware-software (firmware) dedicat unui singur mod de comunicație. Cel mai cunoscut TNC, bazat pe microprocesorul de 8 biți Z80, este cel conceput și construit de către grupul TAPR – Tucson Amateur Packet Radio sub denumirea de TNC-2 și fabricat în mare serie de către companiile de echipamente dar în egală măsură de către radioamatori. Manualul de realizare, schema și programul ars în memoriile EPROM se găsesc în www.tapr.org/tapr/html/firmware.html. La aceeași adresă se găsesc versiuni și variante constructive pentru diferite echipamente și programe dedicate comunicațiilor digitale. Schema pentru TNC-2 este prezentată în anexele la prezentul volum. TNC-2 a fost produs în serie mică și de către radioamatori YO.

Pentru conectarea TNC-ului cu un calculator PC se folosește aceeași interfață serială asincronă RS232 cu conector DB25 sau DB9. Programul de comunicație între calculator și TNC pentru parametrizare și pregătirea pentru lucru este un program care transformă PC-ul într-un terminal banal. El poate fi un program DOS livrat odată cu TNC-ul sau cel mai simplu se lansează din Windows Programs > Accesories > Communication programul Hyperterminal.

Atacul și recepția cu semnalul AFSK de la ieșirea/intrarea TNC-ului se face spre borna de microfon a transceiverului și din spre borna de difuzor (cască). Controlul comutării permanente în timpul traficului între emisie și recepție a transceiverului se face din TNC prin comanda de PTT venită din circuitele SIO (semnalele RTSA și CTSA pinii 17 și 18) care amplificate atacă un tranzistor (VN10KM) care comandă circuitul de PTT al TRx.

MCP – Multimode Communication Procesor, sunt echipamente autonome conectabile cu un terminal sau un PC în aceleași condiții ca un TNC dar suportă prin parametrizare corespunzătoare o multitudine de moduri de lucru. Ca exemplu echipamentul KAM-Plus (Kam98) al firmei Kantronics suportă modurile CW, RTTY, ASCII, Packet Radio HF și VHF la vitezele de 300Bd și 1200Bd, funcționând ca stație, digipeater, PBBS, Gateway, KISS mode sau KA Node, Pactor, Amtor ARQ și Amtor FEC, Navtex, G-tor.

Programele pentru modurile de lucru fiind incluse în MCP calculatorul PC nu face nici o prelucrare majoră putând fi un echipament cu performanțe modeste. Conversația de parametrizare se face din programul propriu Pactrem lansabil din DOS sau cu Hyperterminal din Windows, pentru alegerea modului de lucru și a parametrilor fiecăruia. Pentru un astfel de echipament documentația este amplă și trebuie studiată cu atenție datorită complexității software și a numărului mare de moduri de lucru acoperite.

Comanda de PTT pentru TRx-uri HF sau VHF se face din circuite incluse în MCP. În anexă este prezentată pentru exemplificare schema de principiu a MCP-ului KAM-Plus. O prezentare pentru modurile de conectare între MCP cu cele mai utilizate echipamente handy ale firmelor Yaesu, Kenwood și ICOM este figurată de asemeni în anexă.

O mențiune specială asupra conectării echipamentelor handy (handheld) la care comutarea funcționează mai degrabă pe principiile similare cu comanda VOX este explicitată în figura atașată acestui capitol. A fost luată ca exemplu structura de echipamente KAM-Plus (Kantronics) cu FT51R (Yaesu).

PIC Encoder – Microcontroler Equipment, sunt scheme bazate pe microcontrolere care permit o puternică miniaturizare a echipamentului construit în jurul unui CIP inteligent care înglobează atât microprocesorul cât și memoria care conține programul de lucru. Tot grupul TAPR a realizat cu microcontrolerul PIC16F84 o interfață între un flux digital serial și lumea packet radio AX25. Interfața este total parametrizabilă de către utilizator pentru diverse aplicații care transmit date seriale cum ar fi sistemele GPS sau de meteo și transmiterea lor mai departe sub formă de pachete cu viteza de 1200bps. Lucrează în tandem cu CIP-ul MX614 care este un modem Bell 202 (1200Hz – 2200Hz). Conexiune cu un calculator PC și un transceiver se face similar ca și pentru TNC-uri.

Proiectul PIC-E este un sistem deschis pentru radioamatorii capabili de conceperea unor aplicații cu caracter de noutate. Schema de principiu este prezentată în anexă iar detalii despre această interesantă realizare este dată la adresa <http://www.tapr.org/tapr/html/Fpice.html>.

Configurații pentru comunicații PKR utilizând placa de sunet a calculatoarelor PC.

Evoluția software pentru prelucrarea semnalelor audio cu ajutorul calculatorului, prin intermediul plăcii de sunet (soundblaster), a pornit din dorința și nevoia de a oferi o alternativă digitală pentru înregistrarea și ascultarea muzicii. Tehnicile de eșantioane și prelucrare digitală a semnalelor astfel obținute (DSP) au fost preluate de nenumărate alte aplicații precum cele din industrie pentru măsurarea și arhivarea digitală a semnalelor analogice și până la prelucrarea semnalelor audio din radiocomunicațiile de amator.

În această situație care poate fi caracterizată ca cea mai performantă și prolifică în dezvoltarea tuturor modurilor de comunicații digitale pentru radioamatori, calculatorul PC preia practic toate sarcinile de formare sau recepție a semnalelor analogice audio la și de la transceiver. Calculatorul PC devine în același timp terminal pentru introducerea și recepția mesajelor, TNC pentru prelucrarea protocolului AX25, modem pentru modularea și demodularea semnalelor analogice primite de la stație, realizând și comutarea emisie – recepție necesară funcționării TRx conform protocolului.

Cu module software adecvate sau programe independente calculatorul PC echipat cu placă de sunet acoperă practic în acest moment aproape toate modurile de lucru digitale existente în serviciul de amator. Prelucrările de semnale cu placa de sunet sunt în continuă dezvoltare și pentru emisiuni analogice altele decât cele obișnuite cum ar fi emisiunile EME sau cele din benzile foarte zgomotoase cum ar fi cele de frecvență foarte joasă 136kHz.

Comenzile pentru PTT din spre calculator către transceiver se fac pe interfața serială așa cum au fost prezentate în capitolul cu schemele de interfețe hardware. Pentru asigurarea comutării Rx-Tx la echipamentele handy trebuie aplicată comutarea de tip VOX generată de către semnalul AFSK din portul Audio OUT al plăcii de sunet.

O schemă similară cu cea prezentată pentru comanda echipamentelor handy de către TNC-uri și MCP-uri este necesar a fi realizată separat pentru comanda corectă a comutării Rx-Tx pentru echipamentele handy. Comutarea se face pe baza semnalului audio AFSK produs de placa de sunet. Deoarece echipamentele handy nu au bornă specializată acceptării comenzii de PTT din portul COM al PC-ului, comanda comutării alternative Rx-Tx se poate face numai pe baza semnalului audio provenit din placa de sunet. Ieșirea audio a plăcii de sunet este stereo iar în acest caz unul din semnalele audio (L - left) va fi utilizat pentru atacul pe borna de microfon a echipamentului handy, iar celălalt (R – right) va fi utilizat pentru comanda tranzistorului mosfet 2N7000 (BS170) care activează comutarea internă Rx-Tx a echipamentului. Schema prezentată în capitolul “interfețe” funcționează la intrare cu un semnal audio puternic pentru a

asigura tensiunea de deschidere a tranzistorului mosfet. Dacă totuși tranzistorul nu se deschide este necesară realizarea unei amplificări audio suplimentare pe ramura (R) cu unul sau mai multe circuite integrate LM339. Este util a se revedea și adapta una din schemele de comandă VOX prezentate în capitolul interfețe.

O astfel de realizare ar mări substanțial numărul de radioamatori YO activi în packet radio, posesori ai unor echipamente de calcul cu placă de sunet și a unor echipamente handy.

Elementul esențial pentru funcționarea acestei configurații, pentru modul de lucru packet radio este software-ul, programele specifice modului de lucru cu placa de sunet.

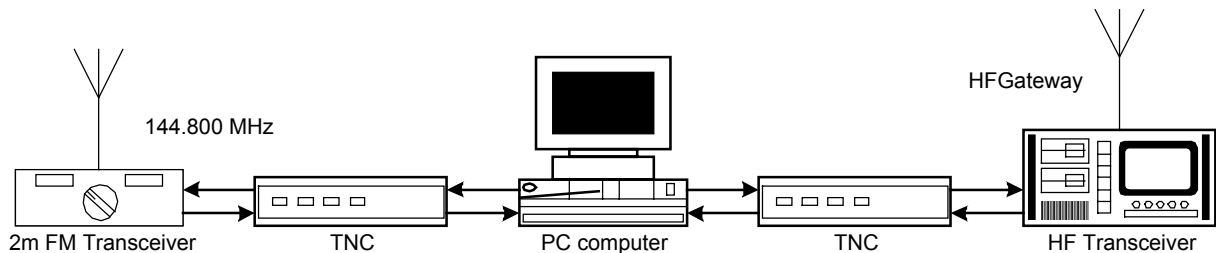
Programele semnificative pentru funcționarea cu placa de sunet a modului packet radio.

1. Flex32 / Soundcard Packet for Windows pentru care se găsește o bună descriere didactică a pașilor de punere în funcțiune la adresa http://www.uspacket.net/flex32/flx_32.htm . Flex32 este unul din modulele complexului pachet FlexNet lucrând sub sistemele de operare DOS și Windows.
2. AGW Packet Engine (AGWPE) funcționând sub sistemul de operare Windows (autor SV2AGW) cu o excelentă documentație în engleză și franceză la adresa <http://www.gsl.net/soundcardpacket/> . Este un “motor de protocol” server, care nu înglobează și funcția de modem. Are drept aplicații de interfață WinPack, UI-View, WinAPRS precum și în faze avansate de realizare AGWTerm, AGWMonitor și AGWCluster de același autor.
3. MixW2.0x (actual versiunea 2.8) a cunoscutului UT2UZ, packet multifuncțional pentru utilizarea plăcii de sunet, are un modul dedicat comunicațiilor packet radio HF și VHF. Parametrizarea și lansarea este extrem de simplă și comodă și va fi descrisă în capitolul dedicat manualului de utilizare pentru acest pachet cuprinzător de comunicații pentru amatori folosind placa de sunet.

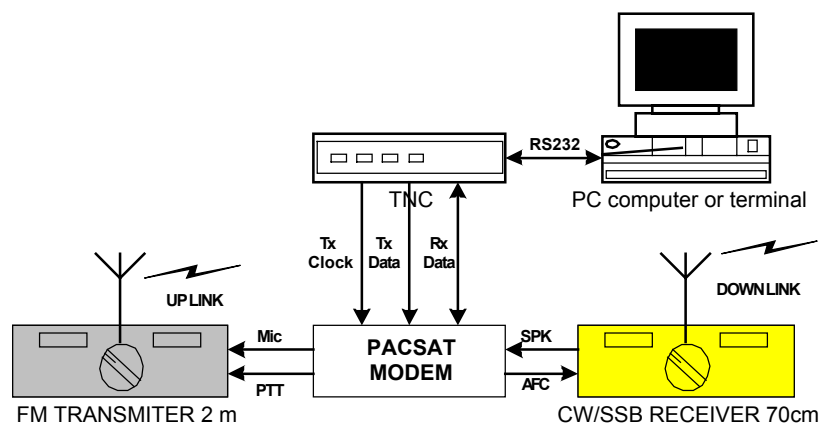
Aplicațiile modului Packet Radio.

Principalele aplicații ale modului de lucru packet radio se pot sistematiza astfel:

1. Monitorizarea traficului în frecvența de lucru între stațiile active la un moment dat (listen). TNC-urile și programele sunt setate la intrarea în funcțiune să fie active în acest mod.
2. Conectarea cu o stație care dă apel sau stă pe ascultare în frecvență (cmd:connect [call]) și desfășurarea unui QSO point to point.
3. Lucrul prin intermediul unui digipeater (repeater digital) cu o stație care nu poate fi contactată direct din cauza distanței sau a lipsei de vizibilitate radio între amplasamente (ex: cmd: connect [call] via [digicall-7]).
4. Packet Bulletin Board System – PBBS, căsuță postală radio, care după dialogul de conectare admite pe baza comenzilor specifice simple scrierea și depunerea unor mesaje către corespondenți precum și citirea celor proprii ce le sunt adresate (ex: cmd:connect [calldigi-1]).



Exemplu tipic de PBBS multiport

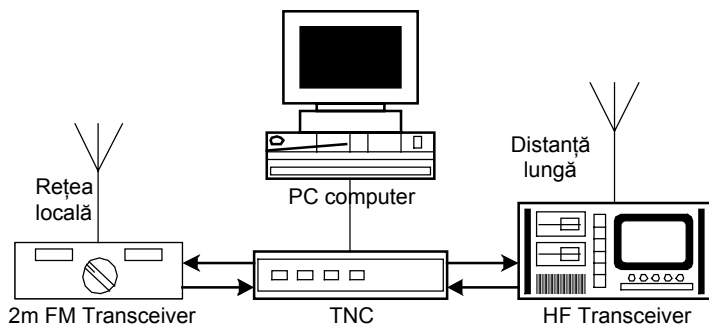


Configurația unei stații de sol funcționând pentru conectarea la satelit la viteza de 1200 bps

5. DX Packet Cluster este o aplicație pe o rețea de noduri (vezi figura cu rețeaua cu 3 noduri) operată cu un software specializat pentru “packet cluster”. Fără să fie legată la Internet rețeaua este folosită de membrii ei pentru a semnala DX-urile sau indicativele în concursuri, oferind posibilitatea de introducerea unor “spot”-uri și pentru a consulta și a se informa asupra celor deja introduse. Conectarea se face identic ca în celelalte sisteme iar introducerea de spot-uri și

consultarea este posibilă multicriterial: pe ore, zile, benzi, etc la comenzi specifice (95 de comenzi incluzând diferiți parametrii).

6. Conectarea prin sateliții de radioamatori folosind canale up-link și down-link diferite. Satelitul este utilizat de regulă ca un digipeater pentru legăturile la mare distanță.



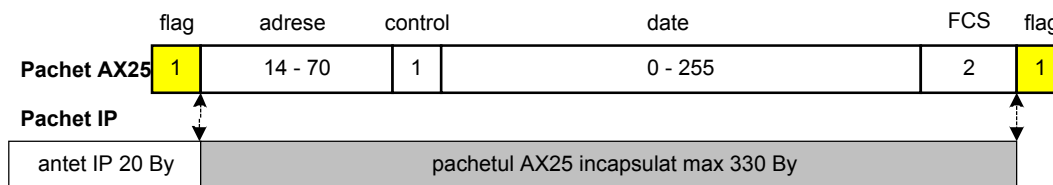
Nod de tip KA-Nodes care asigură o legătură crossband între HF și VHF

fiecare nod poate avea unul sau mai multe porturi.

8. Cea mai interesantă și mai spectaculoasă aplicație este evoluția rețelelor radio cu comutație de pachete către comunicațiile cu protocolul TCP/IP și conexiunea acestora la Internet prin intermediul punților (gateway). Comunicațiile AX25 au evoluat și s-au extins către orizontul TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol, care reprezintă unul din standardele comunicației în rețelele de calculatoare și standardul comunicațiilor prin comutație de pachete în rețeaua mondială Internet. Phil Karn KA9Q, a adaptat TCP/IP pentru utilizarea lui în rețelele de radioamatori cu calculatoare PC. Sistemul de operare creat pentru acest mod se numește NOS – Network Operating System. Versiunile ulterioare dezvoltate de alți amatori, specialiști în informatică, se numesc GRINOS, JNOS, TNOS, MFNOS dar se referă la același protocol TCP/IP.

Deoarece protocoalele AX25 și TCP/IP folosesc pachete diferite atât ca dimensiuni cât și ca semnificație a câmpurilor precum și proceduri funcționale diferite, fiind construite cu reguli și algoritmi de funcționare diferiți, pentru interconectarea acestor două tipuri de rețele a fost nevoie de o procedură de interconectare.

Procedura de trecere de la pachete AX25 la pachete IP se numește "încapsulare" și este reglementată de recomandarea RFC 1226 care spune: "Fiecare pachet AX25 este încapsulat într-o datagramă IP. În mod normal un pachet AX25 nu depășește lungimea de 330 Bytes, deci fragmentarea la nivelul IP nu va fi necesară. Totuși, experimentele cu pachete AX25 mai mari poate face necesară fragmentarea IP și procedura de reasamblare. Când un pachet AX25 este încapsulat în interiorul unui pachet IP, elementele structurii HDLC (flags și zero stuffing) sunt omise, astfel încât datagrammele IP delimitează corect începutul și sfârșitul fiecărui pachet AX25. CRC-ul de 16 biți al ITU-T pentru secvanța de control este inclus. În toate celelalte aspecte, pachetul AX25 este încapsulat nemodificat". Procedura inversă este cea de transformare a unui pachet IP într-unul sau mai multe pachete AX25.



Procedura de încapsulare AX25 - IP

Ambele tipuri de pachete conțin adresele corespondenților dar în formate complet diferite. AX25 sub forma unor indicative alfanumerice iar TCP/IP sub forma numerică a 4 Bytes de forma scrisă în zecimal aaa.bbb.ccc.ddd. cunoscută și sub numele de adrese IPv4. Corespondența biunivocă dintre un indicativ de radioamator și o adresă IP se face pe baza regulilor stabilite de către AMPR ORG (www.ampr.org) pentru AMPRNET- Amateur Packet Network, net 44.

Funcționarea mondială a rețelelor de radioamatori cu comutare de pachete cu protocolul TCP/IP este asigurată în cadrul adresei de clasă A, 44.0.0.0 defalcată pentru țări și entități radio în adrese de clasă B și C. Pentru România, spațiul YO, este alocată adresa de clasă B, 44.182.0.0.

Adresele pot fi folosite în rețele insularizate, izolate, folosind unul din sistemele de operare din grupa NOS, dar în special în exploatarea conexiunilor către Internet prin intermediul punților (gateway) prezentate anterior.

Utilizarea unei punți între o rețea radio AX25 sau TCP/IP și Internet oferă accesul la funcțiile de:

- Electronic mail – poșta electronică.

- FTP – File Transfer Protocol, protocol pentru transfer de fișiere.
- Telnet – Presupune posibilitatea de a accesa o stație radio distantă de la un calculator aflat undeva legat la Internet. Exemplu practic dacă sunteți conectat la Internet, faceți: **Start > Run > în fereastra ce se deschide scrieți telnet > Connect > Remote System > iar în fereastra ce se deschide scrieți la Host name: yo2kjo.ampr.org sau adresa IP: 193.226.111.249, Port: Telnet, TermType: vt100** și veți vedea că funcționează. La Login dați indicativul dumneavoastră și apoi urmați instrucțiunile de lucru și helpul accesabil cu ? după prompter. Din păcate comenzile trebuie învățate ca să știți să navigați prin NOS.
- QSO Bridge – Este similar cu chatul din Internet între două stații radio conectate la punți iar acestea la Internet ca tunel. Se lucrează tastatură la tastatură "in live" pe trei segmente radio-Internet-radio.

Pagina de Internet a Federației Române de radioamatorism <http://www.hamradio.ro>



RADIOCOMUNICAȚII ȘI RADIOAMATORISM

Revista Federației Române de Radioamatorism

PSK31: Un mod nou de radio-teletype bazat pe o filozofie veche*de Peter Martinez, G3PLX (traducere de YO3FFF)*

Autorul a activat în RTTY încă din 1960 și a contribuit substanțial la introducerea AMTOR-ului în radioamatorism la sfârșitul anilor 70. Introducerea AMTOR-ului a îmbunătățit siguranța legăturilor radio în unde scurte și a pavat drumul către o dezvoltare ulterioară a acestei laturi a pasiunii noastre aducând transferul de date, manipularea mesajelor și legarea calculatoarelor între ele dar lăsând deoparte legăturile radio bilaterale între operatori, „live”.

Între entuziaștii transferului de date care folosesc ultimele tehnici și fanii legăturilor bilaterale care folosesc încă tradiționalul RTTY al anilor 60 s-a creat un gol deși aceștia din urmă folosesc desigur tastatura și ecranul monitorului în locul teleximprimatorului. Există un orizont pentru aplicarea tehnicilor moderne acum disponibile pentru a aduce RTTY-ul în secolul 21.

Acest articol ia în discuție nevoile specifice unui „QSO live” opunându-se transferului „pachetelor” de date fără erori, descriind modul PSK31 pe care l-am dezvoltat special pentru acest scop (QSO-uri live). Acesta devine din ce în ce mai popular datorită kit-urilor DSP ieftine și poate deveni chiar mai ieftin datorită folosirii cu măiestrie a plăcilor de sunet din PC-uri de către radioamatori entuziaști.

Ce este necesar pentru o legătură „live”?

Cred că folosirea procesului de corecție a erorilor este nepotrivit pentru legăturile live.

Am identificat factori care demonstrează că toate sistemele de corecție a erorilor introduc întârzieri. În cazul unei legături ARQ ca AMTOR sau Pactor există un ciclu fix de transmisie de 450 ms sau 1,25 sec sau mai mult care întârzie orice apăsare de tastă mai mult decât durata perioadei unui ciclu și chiar mai mult dacă există erori. Cu sistemul forward-error-correction FEC apare de asemenea o inevitabilă întârziere deoarece informația este răspândită în afara unei perioade de timp. Cred că aceste întârzieri fac aceste sisteme dezagreabile pentru conversațiile bilaterale.

Aceasta nu este o problemă tehnică ci una de natură umană. O altă preocupare este interdependența dintre calitatea informației transmise și calitatea legăturii radio. În sistemele de transmisie analogică cum ar fi CW sau SSB, există o relație liniară între cele două elemente. Operatorii nu se gândesc la acești factori această preocupare fiind preluată de subconștient: ei își schimbă viteza și tonalitatea vocii instinctual și chiar aleg subiectul conversației care se adaptează condițiilor de trafic. În modul digital relația dintre semnalul și zgomotul din eter și rata erorilor de pe ecran nu este chiar atât de „netedă”. Sistemele moderne de corecție a erorilor digitale nu sunt bune în acest caz particular, recepția fiind aproape perfectă când raportul semnal/zgomot este deasupra unui anumit nivel și oprindu-se complet când acest raport scade sub acest nivel. Această cauză nu are consecințe supărătoare asupra unei retransmisii automate a poștei electronice dar poate afecta fluenta unei conversații. Al treilea factor este unul de natură socială: cu sistemul de corecție a erorilor veți avea numai mesaje bune, fără erori în cazul în care sunteți conectați unul la celălalt însă recepționarea semnalului va fi mult mai dificilă când veți chema CQ sau veți asculta pe alții. Acest aspect face dificilă cunoașterea celorlalți participanți la trafic fiind o tendință de a limita contactele numai la câțiva prieteni sau la mailbox.

Acești factori m-au condus la concluzia că există cazuri de sisteme de transmisie care nu folosesc coduri de corecție a erorilor acestea fiind făcute pentru contacte în direct „live”. Popularitatea de care încă se bucură tradiționalul RTTY folosind sistemul de start-stop este o dovadă a acestor ipoteze: întârzierea este mică (150 ms), fluxul conversației este continuu și rata erorilor este tolerabilă fiind ușor de ascultat sau de intrat într-un QSO.

Cum putem îmbunătăți RTTY-ul?

Putem să folosim tehnicile moderne care nu erau disponibile în anii 60? Mai întâi, din moment ce discutăm de contacte „live”, nu este nevoie să luăm în discuție sistemele care pot transmite text mai repede decât putem să-l scriem cu mâna. În al doilea rând, transceiverele moderne sunt mult mai stabile decât erau în anii 60 deci putem să folosim o bandă mai îngustă de frecvențe decât în acele zile și în al treilea rând, procesoarele digitale sunt mult mai puternice decât cama rotativă și mecanica teleximprimatoarelor deci putem să folosim coduri mai bune. Toleranța alunecării de frecvență a FSK-ului („Frequency-Shift-Keying”) cât și lungimea fixă a codului de 5 unități între start-stop folosită astăzi în RTTY sunt moșteniri ale limitării tehnologice de acum 50 de ani. Acum putem să facem mai mult.

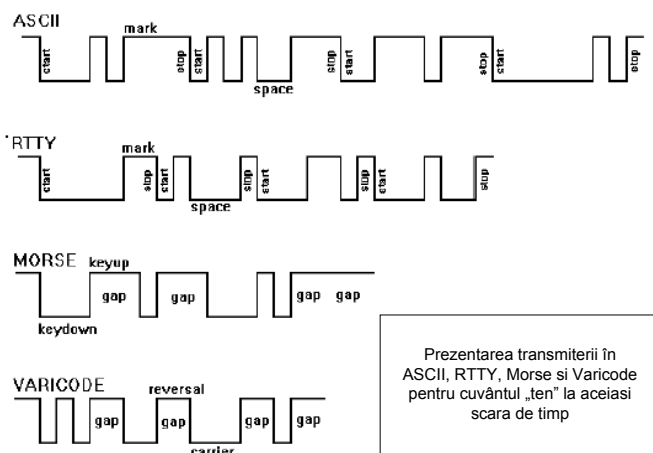
Alfabetul Varicod al PSK31

Metoda inventată de mine pentru îmbunătățirea structurii de start-stop prin folosirea procesării digitale moderne, fără a introduce întârzieri suplimentare datorate proceselor de sincronizare sau corecție a erorilor, se bazează pe un alt sistem tradițional, codul MORSE. Deoarece codul Morse folosește coduri scurte pentru cele mai comune litere este de fapt foarte eficient din punct de vedere al duratei medii de transmitere a unui caracter. Suplimentar, dacă ne gândim că îl vom folosi pentru modurile digitale, codul Morse este autosincronizat: nu este nevoie ca să folosim un proces separat pentru a știi când se termină un caracter și când începe următorul. Înseamnă că, modul Morse nu suferă din cauza problemei cascaderii erorilor rezultată din metoda start-stop atunci când un bit de start sau stop este corupt.

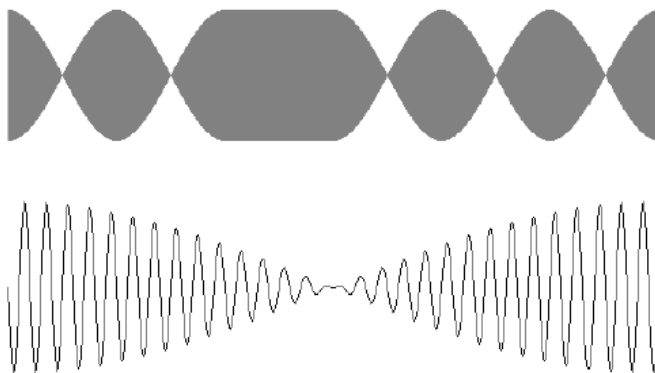
Aceasta se datorează modelului de codare care folosește un „spațiu gol” (în engleză = gap), care nu conține informație, între două caractere, spațiu gol ce nu apare niciodată într-un caracter.

De aceea codul inventat de mine este o extensie logică a codului Morse folosind nu numai un bit sau trei ca elemente de cod (puncte și linii) ci oricâți. Litera „spațiu gol” (gap) poate fi scurtată la doi biți. Dacă reprezentăm neapăsarea manipulatorului cu 0 și apăsarea acestuia cu 1, atunci codul cel mai scurt este unul singur prin el însuși. Următorul este 11, apoi 101 și 111, apoi 1011, 1101, 111 dar nu și 1001 din moment ce nu putem avea două zerouri consecutive în cod. În câteva minute cu un creion și o hârtie se generează mai multe coduri. Cu 10 biți putem să facem cele 128 de caractere ASCII. Am analizat foarte multe texte în limba engleză ca să aflu cât de comun este fiecare caracter ASCII, după care am alocat cele mai scurte coduri celor mai comune dintre ele. Rezultatul este arătat în „Appendix” și l-am denumit alfabetul Varicode. Cu un text în engleză, Varicod-ul are o lungime medie a codului, incluzând pauza de „00” a literei „spațiu gol (gap)”, de 6,5 biți per caracter. Simulând erorile aleatoriu și numărul caracterelor corupte am văzut că alfabetul Varicod este cu 50 % mai bun decât codul start-stop, astfel verificându-se că proprietatea de autosincronizare lucrează bine.

Codul cel mai scurt în alfabetul morse este alocat literei „e”. În Varicod, cel mai scurt cod este alocat spațiului dintre cuvinte (wordspace). Când este în modul inactiv (idle), emițătorul va transmite un șir continuu de zerouri. În figura de mai jos sunt comparate codurile aceluiași cuvânt transmis în ASCII, RTTY, Morse și Varicod.



În locul schimbării frecvenței purtătoare (FSK, RTTY) care reprezintă irosirea spectrului sau folosirea manipulării purtătoarei prin tot sau nimic (CW) reprezentând irosirea puterii emițătorului, „punctele” codului sunt semnalizate prin inversarea polarității purtătoarei. Ne putem gândi la acest lucru ca fiind echivalent cu inversarea sârmelor cablului de coborâre de la antenă. Acest sistem folosește mai eficient resursele emițătorului comparând un semnal pozitiv înaintea inversării cu un semnal negativ după el, în loc să compare semnalul prezent reprezentând un „punct” cu lipsa semnalului reprezentând un spațiu gol (gap). Dar dacă manipulăm emițătorul în acest fel la 31,25 baud, acesta va genera clicksuri teribile deci, trebuie să-l filtrăm.



Anvelopa purtătoarei BPSK atunci când se transmite un simbol „spatiu” în codul Varicode

manipularea prin tot sau nimic este comparabilă cu cea adusă telefoniei AM cu purtătoare de telefonia DSB. Am numit până la urmă această tehnică „manipulare cu inversarea polarității” (polarity-reversal keying) deși toți ceilalți o numesc manipulare binară cu schimbare de fază (binary phase-shift keying) sau BPSK. În figura alăturată este arătată anvelopa modulației BPSK și detaliile inversării de polaritate.

Pentru a genera BPSK în forma cea mai simplă putem converti șirul de date în nivele de +/-1 volt spre exemplu, după care să le trecem printr-un filtru trece-jos alimentând un modulator echilibrat în care să introducem de asemenea

PSK31 modulare și demodulare

Pentru a transmite Varicod la o viteză de scriere rezonabilă de 50 WPM (cuvinte pe minut) este nevoie de aproximativ 32 de biți pe secundă (bit-rate). Am ales 31,25 bps fiindcă poate deriva ușor din sampling-rate-ul de 8 KHz folosit în cele mai multe sisteme DSP (Digital Signal Processing). Teoretic, pentru a transmite în forma binară aceste date avem nevoie de o lărgime de bandă de numai 31,25 KHz stabilitatea de frecvență implicată de acest fapt putând fi atinsă de echipamentele moderne de HF.

Metoda aleasă a fost folosită pentru prima dată în benzile de radioamatori de SP9VRC după cunoștința mea.

purtătoarea dorită (de radiofrecvență). Semnalul inversat transmis continuu arată ca o sinusoidală de 1 Volt vârf la vârf care intră în modulatorul DSB, semnalul rezultat la ieșirea acestuia fiind două tonuri pure. În practică utilizăm transceivere SSB pe care le modulăm în audiofrecvență sau transportăm procesul echivalent într-un câmp DSP. Putem să semnalizăm un zero logic prin purtătoare continuă și unu logic prin inversarea fazei (reversal) dar eu am făcut altfel pentru motive ce vor deveni clare în scurt timp.

Există mai multe căi de demodulare BPSK dar toate pornesc cu un filtru trece banda. Pentru viteza aleasă pentru PSK31 acest filtru poate fi îngust de 31,25 Hz teoretic dar un filtru „cărămidă” cu o precizie de acest fel poate fi costisitor nu numai ca bani ci și prin întârzierea pe care o introduce. Să ne amintim că ne-am propus să evităm întârzierile. Un filtru practic ar putea fi de două ori mai larg decât rata de transmisie (62,5 Hz) la -50 dB și având o întârziere de doi biți (64 ms).

Pentru demodulare, având în vedere că BPSK are două benzi laterale, poate fi utilizată metoda uzuală de demodulare a DSB dar, altă cale este întârzierea semnalului cu o perioadă de un bit și compararea acestuia cu semnalul direct într-un comparator de fază. Semnalul de la ieșirea demodulatorului va fi negativ când semnalul de la intrare este polarizat invers și pozitiv când acesta va fi în polarizat direct.

Deși putem extrage informația de la ieșirea demodulatorului măsurând lungimea „punctelor și liniilor” cum facem cu urechea în cazul semnalelor Morse, ne va fi de ajutor să culegem datele din zgomot dacă vom ști când să le așteptăm. Putem foarte ușor să transmitem datele cu o măsură de timp foarte precisă, deci va fi posibil să prevedem când să eșantionăm ieșirea din demodulator. Acest proces se numește recepție sincronă cu toate că uneori se folosește greșit termenul de „coerent”. Pentru a sincroniza receptorul cu emițătorul putem folosi faptul că BPSK are o componentă de modulație în amplitudine. Deși modulația variază cu structura datelor, va exista întotdeauna un ton curat în componenta acesteia la viteza de transmisie a informației. Acest ton se poate extrage folosind în filtru îngust sau PLL sau echivalentul DSP și introdus în decodor pentru a eșantiona datele rezultate la ieșirea demodulatorului. În figura de mai jos se arată diagrama tipică a unui modulator-demodulator BPSK.

Pentru ca sincronizarea să funcționeze, trebuie să ne asigurăm că în structura semnalului defazat nu se află „spații goale” (gaps). O purtătoare complet stabilă nu conține modulație deci nu vom putea prezice când va apărea următoarea defazare a semnalului. Din fericire Varicod-ul este ceea ce avem nevoie. Prevăzând această situație vom

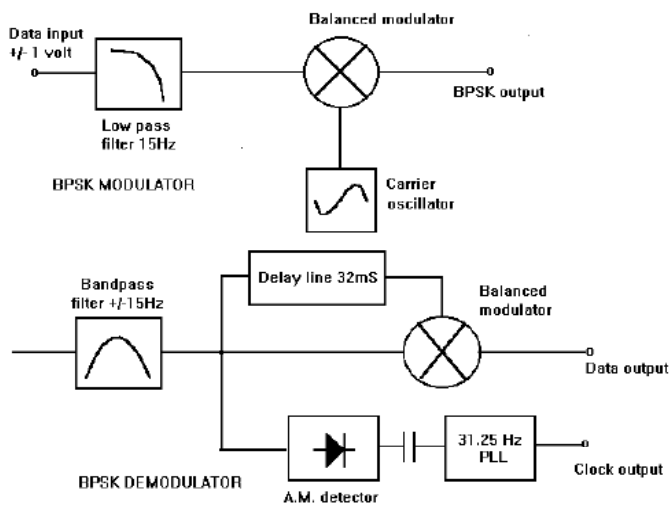


Diagrama bloc pentru modulatorul - demodulatorul analogic BPSK

alege nivelurile logice deci, zero va corespunde inversării de fază iar unu purtătoarei stabile. Semnalul inactiv de zero-uri continue va fi un semnal continuu defazat rezultând un semnal modulat de 31,25 Hz puternic. Chiar cu o transmisie continuă vom avea întotdeauna două semnale defazate într-un „spațiu gol” între două caractere. Media semnalelor defazate va fi din această cauză mai mare de două la fiecare 6,5 biți dar nu vor fi niciodată mai mult de 10 biți fără un semnal defazat. Dacă ne vom asigura că transmisia nu va începe întotdeauna cu o perioadă inactivă (idle) atunci cronometrul se va sincroniza destul de repede. Introducând la sfârșitul transmisiei o „coadă” de semnal nemonulat, va fi posibil să folosim prezența sau absența semnalului defazat pentru a închide decodorul („un fel de squelch”) prin aceasta ecranul ne mai umplându-se cu „zgomot” în lipsa semnalului util.

Să începem lucrul cu PSK31

Cam acestea au fost aspectele teoretice. Cum putem să începem să lucrăm în acest mod? În acest moment calea de a începe lucrul în PSK31 este obținerea unui kit DSP. Acestea sunt card-uri din circuite imprimare (gen acelea din calculatoare), de obicei cu o interfață serială pentru PC comercializate la un preț redus de către fabricanții de procesoare DSP pentru a ajuta studenții și inginerii în familiarizarea programării DSP. Un număr de radioamatori au început să scrie programe (software) pentru aceste card-uri nu numai pentru RTTY sau și pentru SSTV, packet, sateliți și pentru experimentelor de digitizare a vocii. Aceste card-uri au intrare și ieșire pentru semnal audio și intrări/ieșiri digitale pentru scopuri generale. Munca de construcție se limitează la realizarea câtorva cabluri de legătură, construirea unei surse de alimentare și introducerea card-ului într-o cutie. Programele pentru DSP sunt disponibile gratis ca și cele care rulează pe PC pentru interfațarea tastaturii și ecranului, cea mai ușoară cale de obținere a lor fiind Internetul. Desigur se poate construi un modem pentru PSK 31 din alte componente electronice deși așa ceva n-a făcut nimeni până acum dar, cea mai promițătoare platformă hardware pentru viitor va fi placa de sunet (sound blasterul) PC-ului.

Lucrul în PSK31

Având în vedere că performanțele PSK31 sunt aceleași când ascultăm un QSO, când chemăm CQ sau când suntem într-o legătură, este ușor să trecem din faza de ascultare a unui QSO în cea de a chema CQ sau de a realiza un QSO sau un QSO multiplu (net) dar, lărgimea de bandă foarte îngustă și performanțele foarte bune în recepționarea semnalelor slabe ne face să învățăm câteva noi trucuri. Este uzual să lăsăm butonul de acord al stației într-un loc și să facem acordul fin cu câțiva Hz în audiofrecvență ascultând prin intermediul filtrelor înguste decât în difuzor și folosind ecranul de schimbare a fazei (on-screen-phase-shift display) din program. La emisie, având în vedere că anvelopa semnalului PSK31 nu este constantă cum este cazul pentru FSK, este important să menținem emițătorul într-un regim liniar de funcționare din toate punctele de vedere. Oricum, având în vedere că semnalul inactiv PSK31 este echivalent cu un semnal de test cu două tonuri, este ușor de pus la punct. Cel mai rău produs al distorsiunilor apare la +/-45 Hz la un nivel tipic de 36 dB mai jos de vârful de modulație.

Un alt punct de vedere asupra corecției erorilor

După ce am făcut PSK31 să funcționeze cu modulația BPSK și Varicod-ul, mai mulți radioamatori m-au îndemnat să adaug un sistem de corecție a erorilor în speranța unei îmbunătățiri pe mai departe a sistemului. Am rezistat pentru motivele arătate în partea I-a și anume că întârzierea în transmisie, discontinuitatea traficului și incapacitatea de a asculta un QSO nu sunt atractive pentru legăturile „live”. Mai este și un alt motiv. Toate sistemele de corecție a erorilor adaugă biți de prisos. Să presupunem că născocesc un sistem de corecție a erorilor care dublează numărul biților transmiși. Dacă aș vrea să țin traficul așa cum este ar trebui să dublez viteza de transmisie (baud-rate). Dar cu BPSK asta înseamnă că trebuie să dublez banda ocupată deci ași pierde 3 dB la raportul semnal/zgomot (SNR) și ași căpăta mai multe erori. Sistemul de corecție a erorilor va trebui să lucreze de două ori la fel de greu corectându-se până la blocare! Nu mai este evident că, corecția erorilor va mai câștiga. Este interesant de notat că folosind FSK-ul unde deja banda ocupată este mai largă decât conținutul informației putem dubla viteza de transmisie fără a dubla banda ocupată și sistemul de corecție a erorilor va lucra. O simulare pe calculator cu BPSK în zgomot alb arată că atunci când SNR este bun, sistemul de corecție a erorilor va câștiga reducând rata erorilor de la o valoare mică la una foarte mică dar la un nivel SNR care este acceptat în legăturile amatoricești este mai bine să se transmită datele mai încet într-o bandă de frecvență mai îngustă. De asemenea ocupă mai puțin din spațiul benzii!

Oricum, s-a sugerat că sistemul de corecție a erorilor poate da rezultate bune pentru rafalele de zgomot care nu pot fi simulate pe bancul de probă așa că am decis să încerc și să fac câteva teste comparative. Sistemul de corecție a erorilor la retransmisie (FEC) pare că merită să fie reanalizat acesta neîntârziind prea mult transmisia datelor.

Am realizat că este dificil să compari două sisteme cu lărgimi de bandă și viteze diferite în trafic unde interferența canalului adiacent este diferită precum și efectele propagării multipath (QSB).

Există oricum o cale de dublare a capacității de informații a BPSK care să nu mărească banda ocupată și nici viteza de transmisie. Prin adăugarea unei a doua purtătoare BPSK defazată cu 90 de grade la emisie și a unui demodulator la recepție putem să facem același truc care este folosit pentru transmisia a două culori diferite în sistemele de televiziune PAL și NTSC. Aș putea să numesc acest lucru inversarea polarității transmisiei în quadratura (quadrature polarity reversal keying) însă toți o numesc transmisia în quadratura prin schimbare de fază (quaternary phase-shift keying) sau QPSK.

Cu QPSK vom avea o penalitate de 3 dB fiindcă va trebui să împărțim puterea emițătorului în mod egal între cele două canale. Această penalitate este aceeași ca și în cazul dublării benzii ocupate deci nu este mai rea decât aceasta. De aceea QPSK este ideal pentru comparația plănuită în experiment: interferența între două canale adiacente, SNR și QSB va fi la fel pentru ambele cazuri.

În următorul capitol voi gândi QPSK nu ca două canale binare ci ca un singur canal ce poate fi comutat între oricare dintre cele patru valori ale inversării de fază la 90 de grade. Printre altele, ideea recuperării ceasului folosită la BPSK lucrează foarte bine și în QPSK deoarece anvelopa semnalului are o componentă a modulației la rata de transmisie a biților.

QPSK și codul convoluțional

Există o cantitate vastă de cunoștințe despre corecția erorilor în datele organizate pe blocuri de lungime constantă cum ar fi codul ASCII prin transmiterea blocurilor lungi dar nu știu ceva care să acopere corecția erorilor unor blocuri de lungimi diferite cum este cazul Varicod-ului. Oricum, există căi pentru reducerea erorilor în transmiterea continuă a unui flux de date care nu are o structură de bloc și asta pare a fi o alegere naturală pentru legăturile radio din moment ce erorile nu au o structură de bloc. Acestea sunt denumite coduri convoluționale (convoluțional codes) și de fapt una dintre formele simple dublează numărul de biți și de aceea este o alegere naturală pentru un canal QPSK ce transportă cod variabil ca lungime.

Codorul convoluțional generează una dintre cele patru faze schimbate nu de la un singur bit transmis ci de la o secvență alta. Aceasta înseamnă că fiecare bit este efectiv răspândit în timp împerecheat cu cel dinainte și de după

acesta într-un mod precis. Cu cât vom răspândi mai mulți biți cu atât va fi mai mare abilitatea codului de a corecta rafalele zgomotului dat nu trebuie mers prea departe dacă nu vrem să introducem o întârziere mare la transmisie. Am ales o răspândire în timp de 5 biți. Tabelul care determină schimbarea de fază (phase-shift) pentru fiecare structură de 5 biți succesivi este dat în apendix. Logica ce stă în spatele acestui tabel nu va fi luată în discuție aici.

În receptor se folosește o componentă numită decodor Viterbi. Acesta nu este chiar un decodor ci o întreagă familie de codoare care se joacă de-a ghicitul. Fiecare codor va „ghicirii” când vor ajunge ultimii 5 biți transmiși. Sunt 32 de modele diferite de câte 5 biți și 32 de astfel de codoare. La fiecare pas valoarea fazei shiftate prezisă de modelul de biți ghicit de la fiecare codor este comparată cu valoarea recepționată și este aleasă cea mai corectă. Este ca într-o competiție prin eliminare, 16 dintre cei mai puțini buni vor fi eliminați în timp ce ceilalți 16 vor merge în runda următoare purtând cu ei și scorul anterior. Fiecare „supraviețuitor” va da naștere la doi „copii”, unul ghicind că următorul bit va fi zero iar celălalt că va fi un unu. Toți fac codorul lor să ghicească valoarea următoare a fazei shiftate și își vor elimina „ghicirile” incorecte adăugându-le la scorul anterior. Cele mai puțin bune 16 codoare vor fi eliminate și ciclul se va repeta.

Seamănă un pic cu teoria evoluționistă a lui Darwin. În eventualitatea că descendenții codoarelor care au ghicit bine, mai devreme vor fi printre supraviețuitori, toți vor purta aceleași „gene ancestrale”. De aceea va trebui să ținem o evidență a „arborelui genealogic” a fiecărei familii de supraviețuitori (ghicirea secvenței de biți) ca să putem urmări evoluția fiecăreia pentru a găsi fluxul de biți transmis altfel va trebui să așteptăm cel puțin 5 generații (perioade de biți) înainte ca toți supraviețuitorii să aibă aceeași „stră străbunică” (care să ghicească corect cu cinci biți în urmă). Deoarece sistemul scorului este bazat pe un „total neîntrerupt”, codorul va da întotdeauna cea mai corectă presupunere chiar dacă recepția este coruptă însă va trebui să așteptăm un pic mai mult de 5 biți ca răspunsul să devină clar. Cu alte cuvinte, decodorul Viterbi corectează erorile.

Cu cât vom aștepta mai mult cu atât mai precis va fi. Eu am ales o întârziere a decodorului de 4 ori „răspândirea în timp” a 20 de biți. Acum vom avea 25 de biți întârziere de la sfârșitul unuia la începutul celuiilalt (800 ms) introducând o întârziere dus-întors într-o legătură bilaterală de 1,6 sec. Cred că aceasta este limita dincolo de care întârzierea devine supărătoare. În orice caz, decodorul poate să îmbunătățească performanța în defavoarea întârzierii fără probleme.

QPSK în emisie

Operatorii PSK31 găsesc QPSK ca putând fi foarte bun dar câteodată sunt dezamăgiți. În teste de laborator cu zgomot alb s-a dovedit a fi mai rău decât BPSK dar în condiții reale de fading și interferență s-au înregistrat îmbunătățiri de până la 5 ori la rata de corecție a erorilor pe caracter. În afară de întârzierea la transmitere care poate fi un pic deranjantă, QPSK cu patru faze în loc de două face ca acordul să fie de două ori mai critic decât la BPSK și trebuie să aibă o toleranță de 4 Hz. Acest lucru poate crea probleme unor aparate mai vechi. Din acest motiv, legăturile tind să înceapă în BPSK după care, cu acordul ambelor părți să se treacă în QPSK. Este bine de reținut un aspect cu privire la QPSK – este important pentru ambele stații să folosească aceeași bandă laterală. În BPSK acest lucru nu contează.

Alfabetul extins

În UK, tastaturile calculatoarelor noastre au un semn de pound (lira sterlină) deasupra cifrei trei și mulți oameni au văzut că nu pot transmite ușor acest semn spre exemplu prin Internet. Acest fapt se datorează folosirii codului ASCII pe Internet care cuprinde 128 de caractere din care semnul „pound” nu face parte dar face parte din setul de caractere ANSI care are 128 de caractere și simboluri adiționale. PSK31 așa cum am arătat mai înainte este la fel ca Internetul. În UK este o problemă mică dar în alte părți ale lumii unde caractere ca germanicele umlaut-uri, accentele franțuzești sau tildele spaniole care de asemenea lipsesc din setul de caractere ASCII este mai mult decât un inconvenient. Din moment ce Windows-ul folosește ANSI și cele mai multe programe sunt scrise pentru Windows, recent am extins alfabetul PSK31 într-o versiune Windows. Este foarte ușor să adăugăm caractere Varicod-ului fără a avea probleme de incompatibilitate cu versiunile anterioare. În decodorul anterior dacă nu există o secvență „00” după 10 biți recepționați de la ultima secvență „00” aceasta era ignorată ca fiind o secvență coruptă. În alfabetul extins am lăsat emițătorul să transmită coduri mai lungi de 10 biți. Decodoarele vechi vor ignora aceste coduri iar cele noi le vor interpreta ca atare (extra caractere). Pentru ca să adăugăm încă 128 varicod-uri trebuie să adăugăm toate combinațiile codurilor pe 11 biți și câteva pe 12 biți. Apare un mic motiv pentru care putem să fim ingenioși cu scurtarea caracterelor comune deci am ales să le aloc în ordine numerică, codului 128 aparținându-i 1110111101 și codului 255 – 101101011011. Marea majoritate a acestora nu vor fi folosite. Nu va fi o idee bună ca să se transmită fișiere binare în acest fel.

Recapitulare

Acest articol a încercat să identifice câteva caracteristici ale modurilor de transmisiuni de date moderne din HF care au contribuit la declinul QSO-urilor live, puțin probabil însă și a tradiționalului RTTY care este încă foarte răspândit.

Concentrându-ne asupra naturii speciale a QSO-urilor live, a fost creat un nou mod RTTY care folosește tehnica DSP modernă și avantajele stabilității de frecvență a transceiverelor de HF din ziua de azi. Lărgimea de bandă este mai îngustă decât la oricare alt mod telegrafic. În figura 4 este arătat spectrul ocupat de PSK31 iar în figura 5 se face comparația dintre spectrul unei emisiuni standard FSK și a uneia PSK31.

Între timp, de când se scrie software pentru PSK31 (noiembrie 1998) sunt disponibile programe pentru TMS320C50DSK de la Texas Instruments scris de G0TJZ, pentru kit-ul ADSP21061 „SHARC” de la Analog Devices scris de DL6IAK și pentru Motorola DSP56002EVM scris de mine. Pentru soundblaster DL9RDZ a scris un program pentru Linux și eu am scris unul pentru Windows numit PSK31SBW care în acest moment a ajuns la versiunea 1.04. De asemenea două controlere multi mod DSP au fost deja up-gradate pentru includerea PSK31.

Cele două appendixuri conțin suficiente informații pentru cei care vor să încerce PSK31. Software-ul disponibil, știrile și activitatea PSK31 se găsesc pe Internet la adresa:

<http://aintel.bi.ehu.es/psk31.html>

Spre exemplu, simbolul „space” (spațiu) – un semnal 1 precedat și urmat de zerouri – va fi reprezentat ca o succesiune cursivă de câte 5 biți grupați 00000, 00001, 00010, 00100, 01000, 10000, 00000, traducându-se la emisie în modelul QPSK ...2, 1, 3, 3, 0, 1, 2, ...

De notat că o secvență continuă de zerouri (secvența inactiv „idle”) transmite semnal inversat continuu la fel ca la BPSK.

Diagrame:

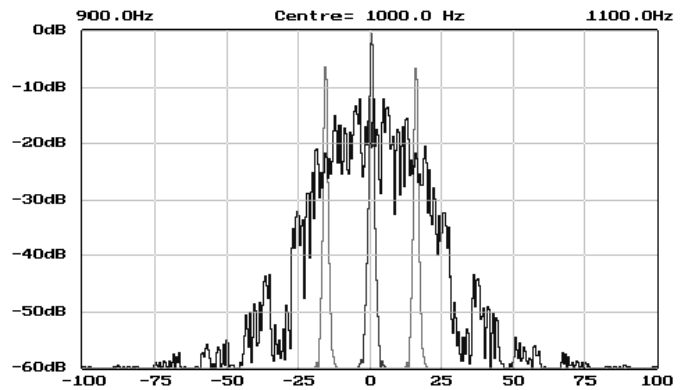
1. Arată cuvântul „zece” transmis în ASCII, RTTY, Morse și Varicod.
2. Arată forma de undă a BPSK transmițând simbolul „space”.
3. Schema bloc a modulatorului și demodulatorului BPSK analog.
4. Arată spectrul semnalului BPSK în mod inactiv și transmițând date, comparat cu o purtătoare nemodulată la același nivel de semnal.
5. Comparație între spectrul semnalului PSK31 și un semnal FSK la 100 baud cu un shift de 200 Hz.
6. O imagine a panoului de control din programul PSK31SBW.

Se poate observa pe indicatorul de acord (stânga) un semnal QPSK un pic zgomotos și de asemenea se poate vedea acordul fin al frecvenței de recepție și emisie.

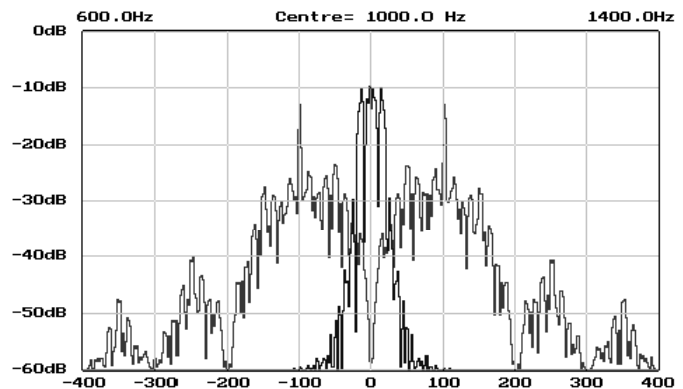
Acest articol a fost tradus și prelucrat de Cristi – YO3FFF, care utilizează cu succes acest mod de lucru.

Correspondența alfabetului ASCII cu alfabetul Varicode

NUL 1010101011	+ 111011111	V 110110101
SOH 1011011011	, 1110101	X 101011101
STX 1011101101	- 110101	Y 101110101
ETX 1101110111	. 1010111	Z 101111011
EOT 1011101011	/ 110101111	[1010101101
ENQ 1101011111	0 10110111	\ 111110111
ACK 1011101111	1 10111101	] 111101111
BEL 10111110101	2 11101101	^ 111111011
BS 1011111111	3 11111111	_ 1010111111
HT 11101111	4 101110111	. 101101101
LF 11101	5 101011011	/ 1011011111
VT 1101101111	6 101101011	a 1011
FF 1011011101	7 110101101	b 1011111
CR 11111	8 110101011	c 101111
SO 1101110101	9 110110111	d 101101



Spectrul emisiunii PSK31 - purtatoarea, lateralele si datele aleatoare



Comparatie între spectrul PSK31 (200Hz) cu cel Amtor/Pactor (800Hz)

SI 1110101011	: 11110101	e 11
DLE 1011110111	; 110111101	f 111101
DC1 1011110101	< 111101101	g 1011011
DC2 1110101101	= 1010101	h 101011
DC3 1110101111	> 111010111	i 1101
DC4 1101011011	? 1010101111	j 111101011
NAK 1101101011	@ 1010111101	k 10111111
SYN 1101101101	A 1111101	l 11011
ETB 1101010111	B 11101011	m 111011
CAN 1101111011	C 10101101	n 1111
EM 1101111101	D 10110101	o 111
SUB 1110110111	E 1110111	p 111111
ESC 1101010101	F 11011011	q 110111111
FS 1101011101	G 11111101	r 10101
GS 1110111011	H 101010101	s 10111
RS 1011111011	I 1111111	t 101
US 1101111111	J 111111101	u 110111
SP 1	K 101111101	v 1111011
! 111111111	L 11010111	w 1101011
" 101011111	M 10111011	x 1101111
# 111110101	N 11011101	y 1011101
\$ 111011011	O 10101011	z 111010101
% 1011010101	P 11010101	{ 1010110111
& 1010111011	Q 111011101	| 110111011
' 101111111	R 10101111	} 1010110101
(11111011	S 1101111	~ 1011010111
) 11110111	T 1101101	DEL 1110110101
* 101101111	U 101010111	

00000 2	01000 0	10000 1	11000 3
00001 1	01001 3	10001 2	11001 0
00010 3	01010 1	10010 0	11010 2
00011 0	01011 2	10011 3	11011 1
00100 3	01100 1	10100 0	11100 2
00101 0	01101 2	10101 3	11101 1
00110 2	01110 0	10110 1	11110 3
00111 1	01111 3	10111 2	11111 0

Appendix:
Codul Convoluțional
Coloana din stânga conține cele
32 de combinații ale unui cod
Varicod de 5 biți în care bitul din
stânga se transmite primul.

Coloana din dreapta este corespondentul fazei shiftate care se va aplica purtătoarei. Zero (0) înseamnă purtătoare nedefazată, unu (1) înseamnă purtătoare defazată cu 90 de grade, doi (2) înseamnă inversarea polarității iar trei (3) înseamnă întârzierea cu 90 de grade. O avansare continuă a fazei este la fel ca shiftarea de frecvență în HF. Spre exemplu, simbolul „space” (spațiu) – un semnal de 1 precedat și urmat de zerouri – va fi reprezentat ca o succesiune cursivă de câte 5 biți grupați, 00000, 00001, 00010, 00100, 01000, 10000, 00000, traducându-se la emisie în modelul QPSK ... 2,1,3,3,0,1,2,



Aspectul ecranului pentru primul program Windows de PSK31

EVOLUȚIA PSK31 - ACORDUL PANORAMIC PE EMISIUNILE DIGITALE PSK31

Scurtă introducere

Evoluția performanțelor și proliferarea echipamentelor PC au permis ham-ilor YO să beneficieze de facilitățile oferite de aceste echipamente în segmentul comunicațiilor digitale performante.

Chiar la parametrii modești ai unor echipamente PC de talia minimă 486 la 100 MHz sau Pentium 133/200MHz, memorie 16-32 Mo, hard disc 1-4Go, placă de sunet (Soundblaster) și sistem de operare Win'95 / Win'98, care se găsesc la mâna a doua la prețuri rezonabile de 100-200 \$, programele specifice pentru comunicații digitale pot funcționa corespunzător.

Revista noastră a publicat articole deosebit de competente despre comunicații asistate de calculator iar Internetul este extrem de bine populat cu informații, documentații și programe despre sisteme de lucru moderne și performante.

Expunerea de față nu este destinată specialiștilor, pentru care unele noțiuni și explicații li se vor părea desuete, ci celor care sunt mai puțin familiarizați cu utilizarea calculatoarelor dar doresc și au posibilitatea de a aborda acest interesant segment al comunicațiilor din benzile de radioamatori. Prin acest demers se încearcă mărirea participării a cât mai multe indicative YO în segmentul comunicațiilor digitale moderne pentru care sunt deja nenumărate concursuri, diplome și alte trofee care să evidențieze această activitate.

Expunerea se va limita practic la un singur segment tehnologic de prelucrarea semnalelor (poate cel mai actual și modern) cu ajutorul calculatoarelor și anume la programe care funcționează cu ajutorul **plăcii de sunet**, așa numitul "soundblaster".

Programele specifice acestei tehnologii și sistemelor de lucru în benzile de radioamatori de tipul: PSK31, RTTY, MT63, CW, SSTV care rulează pe echipamente PC au evoluat, s-au perfecționat în așa măsură încât au devenit adevărate **bijuterii informatice**, ușor de mânuit, prietenoase, performante și comode. Radioamatorismul nu poate decât să se îmbogățească cu asemenea noi unelte care îl fac mai diversificat, mai performant și de ce nu mai plăcut.

Din punct de vedere software se va face referire numai la programe care sunt libere la utilizare (free) și nu presupun licențe și cheltuieli de procurare (cum este de exemplu MixW 2.0) pentru care legile protecție de autor nu ne permit difuzarea gratuită.

În acest sens transmitem mulțumirile și toată considerația pentru cei care au creat programele "free" și le-au pus la dispoziția comunității mondiale a radioamatorilor:

- DigiPan PSK31 – SP9VRC, KH6TY, UT2UZ, UU9JDR și grupul software de sprijin;
- MMTTY și MMSSTV – JE1HHT și grupul software;
- MT63 – IZ2BLY;
- CWget – UA9OSV

Sunt multe variante și versiuni ale unor programe bazate pe aceleași principii și nuclee funcționale dar ne vom limita la cele cu ponderea cea mai mare de utilizare în prezent. Realizările sunt în general ale unor colective de pasionați și în același timp specialiști, iar versiunile acestor programe sunt evolutive ca urmare a propunerilor venite de la comunitatea de utilizatori.

PSK31 – Structura documentației pentru programul DigiPan

1. Pregătirea echipamentelor

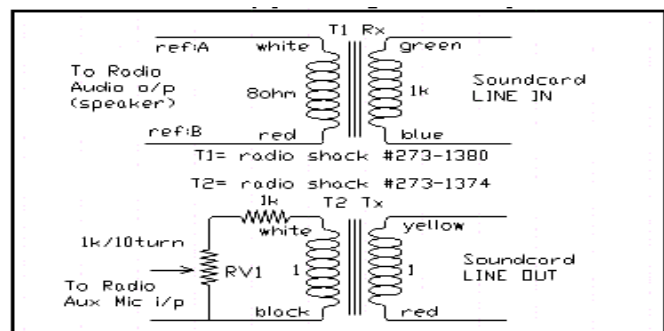
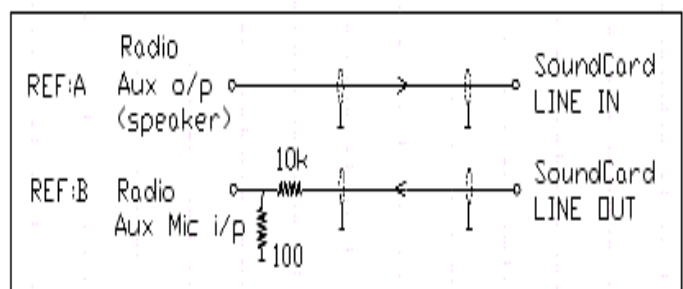
- 1.1. Interconectarea
- 1.2. Eșantionarea semnalelor audio
- 1.3. Sisteme de modulație performante
- 1.4. Sceme tipice de interconectare
- 1.5. Recomandări pentru PSK31

2. Operarea DigiPan

- 2.1. Setup
- 2.2. Recepția PSK 31
- 2.3. Transmisia PSK 31
- 2.4. Control Bar
- 2.5. Log Bar
- 2.6. Status Bar
- 2.7. Macro Programing

3. Definiții ale meniului

- 3.1. File
- 3.2. Edit



- 3.3. Clear
- 3.4. Mode
- 3.5. Option
- 3.6. View
- 3.7. Channel
- 3.8. Lock
- 3.9. Configure

4. Recomandări finale

1. Pregătirea echipamentelor

1.1 Interconectarea

Comunicațiile digitale radio efectuate cu ajutorul plăcii de sunet (soundblaster) a calculatoarelor PC presupun interconectarea celor două echipamente – transceiver TRx și calculator PC.

Interfațarea funcțională se face la nivel de conversie analog-digitală și digital-analogică (A/D & D/A), iar prelucrarea informațiilor astfel obținute este făcută cu programe specializate fiecărui tip de emisiune (RTTY, PSK, CW, MT63, etc).

Interconectarea hardware între cele două echipamente este universal valabilă, indiferent de tipul de program și presupune aducerea semnalului audio de la TRx la intrările de LINE IN sau MIC ale PC-ului și transmiterea semnalului audio LINE OUT al PC-ului către intrarea de microfon a TRx-ului.

Schemele de principiu pentru conexiunile între TRx și PC în comunicațiile digitale realizate prin intermediul plăcii de sunet (sound blaster).

1.2. Principiile preluării semnalelor audio cu ajutorul plăcii de sunet

1.3. Sisteme de modulație în emisiunile digitale

- AFSK (FSK) – Audio Frequency Shift Keying
- PSK – Phase Shift Keying
- BPSK – Binary Phase Shift Keying
- QPSK – Quadeature Phase Shift Keying

Formele de undă ale acestor tipuri de semnal sunt eşantionate și apoi prelucrate de programele specifice.

1.4. Scheme tipice

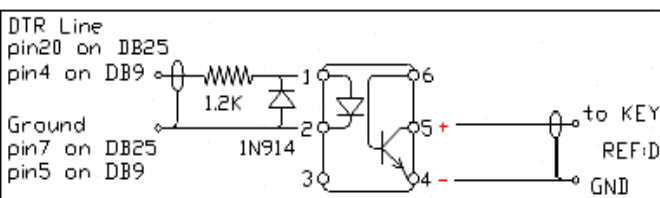
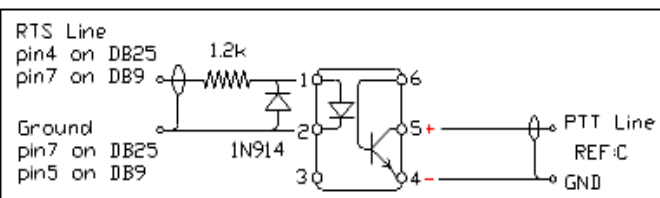
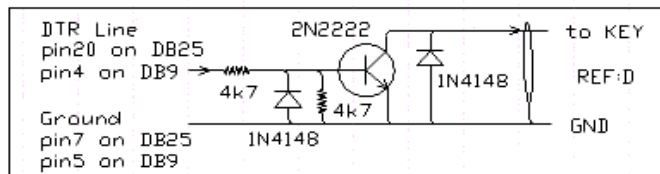
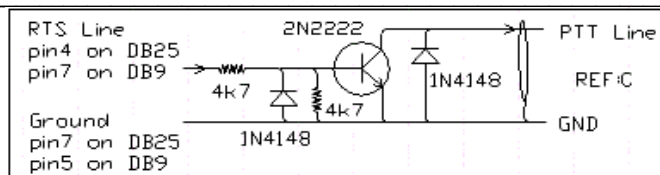
Cea mai simplă conectare între bornele audio (IN/OUT) ale TRx și PC este prezentată în fig.1 cu un coaxial audio între ieșirea audio a RTx și borna de LINE IN sau cea de MIC ale plăcii de sunet.

Pentru atacul intrării de microfon a TRx dinspre placa de sunet LINE OUT este necesar un divizor de 100:1 (10K serie și 100 ohmi la masă). Divizorul este foarte important deoarece ieșirea de pe placa de sunet este de ordinul a 1 V iar intrarea audio de microfon este de regulă la 10 mV (nominal). La o conectare fără divizor rezultă supraîncărcare, distorsiuni și creșterea dramatică a lărgimii de bandă cu sflatare extrem de deranjante. Nivelul de ieșire audio al plăcii de sunet se poate regla (totdeauna către minim) din icon-ul "difuzor" din bara de comenzi a Windows (dreapta jos).

Acest mod de conectare directă este aplicabil atunci când nu sunt probleme cu punerea la pământ a TRx-ului și fără apariția de RF pe circuitele de masă. Atențiune și la calculatoarele alimentate din prize fără împământare și care au pe surse filtru de rețea cu câte un condensator pe fază și nul și mijlocul lor la masă! Punerea la pământ corectă este necesară pentru evitarea accidentelor tehnice care pot conduce la deteriorarea plăcii de sunet. Pentru a evita orice problemă în legătură cu bucla de masă se adoptă o soluție simplă de izolare prin transformatori audio de izolare (fig.2 - T1 8 ohmi / 1 kohm; T2 raport 1:1 și divizor). Cu aceste două configurații, pentru comutarea automată de pe emisie pe recepție și invers poate fi folosit VOX-ul TRx-ului reglat corespunzător (Gain, Dalay).

Un circuit tranzistorizat simplu poate fi utilizat pentru comanda PTT a RIG-ului, prin program, pe interfața serială din calculator (fig. 3). Circuitul este deja clasic și utilizat în multe scheme de comunicații digitale realizate cu ajutorul PC-ului. Comutarea este comandată din program pe interfața serială RS 232 (9 pini sau 25 pini) la care excursia de tensiune de -12V/+12V este transformată în punere la masă prin tranzistor a liniei de PTT din TRx.

Dacă este necesară o izolare a circuitului de PTT se aplică schema din fig.4 cu circuite optocuplare.



1.5. Recomandări la interfațarea cu programul PSK 31 – DigiPan

- Dacă transceiverul permite este bine să utilizăm o ieșire audio a TRx-ului care să nu fie sensibilă la reglajul de volum (fixă). Dacă acest lucru nu este posibil vom utiliza ieșirea de difuzor sau cască.
- Intrarea de microfon pe placa de sunet este mai sensibilă și volumul din TRx trebuie să fie aproape de minim.
- DigiPan lucrează bine la o rată de eșantionare de 11025 de eșantionări pe secundă.
- Dacă semnalul audio pentru comanda prin VOX nu este suficient sau este prea mare și produce splateare, aplicăm comanda PTT. Pentru această situație DigiPan asigură comanda PTT prin semnalele RTS (request to send) și/sau DTR (data terminal ready).
- Pentru porturile de 9 și 25 de pini semnalele sunt:

Conector	9 pini	25 pini
RTS	pin 7	pin 4
DTR	pin 4	pin 20
Masa	pin 5	pin 7

- Până la urmă operarea PTT a TRx-ului se poate face și manual!
- Parametrizarea software din programul DigiPan pentru comanda PTT se face prin meniul **Configure/Serial Port** și selectarea: “ RTS la PTT” sau DTR la PTT”. Dacă portul serial COM1 este utilizat pentru altceva (modem sau alt echipament) se face conectarea fizică la alt port (COM2) și se

selectează din meniu portul corespunzător.

- Pe liniile audio se pot introduce toruri mici de ferită care acționează ca șocuri de RF (dacă este necesar).
- Pentru a evita existența unei bucle audio între intrarea și ieșirea plăcii de sunet (lucru posibil și admis de meniul de parametrizare al calculatorului dar dăunător pentru funcționarea corectă a programului DigiPan) trebuie selectate corect condițiile de funcționare ale plăcii astfel:

Pentru recepția audio vor fi selectate **Configure / Waterfall drive / Recording Control / Option / Properties /Recording / Line** și MIC, iar în **Recording Control, Line sau MIC**, după cum facem recepția pe intrarea de linie sau microfon. Pentru emisie audio vor fi selectate **Configure / Transmitter drive / Volume Control / Options / Properties / Play back** și bifați numai **Volume Control și Wave**, iar în fereastra **Volume Control** lăsați nebifate căsuțele de **Mute all și Mute** .

O altă combinație poate face configurația să funcționeze necorespunzător. Recepția vizuală în DigiPan vă ajută mult la reglajul parametrilor de volum. Funcție de tipul de placă audio și de driver-ul software aferent aceste denumiri pot diferi foarte puțin dar ele se referă la aceleași dispozitive, de intrare de linie sau microfon și de ieșire audio de linie.

2. Operarea programului DigiPan

2.1. Pornirea

Conectați TRx-ul la placa de sunet a calculatorului și la portul serial (pentru comanda PTT-Tx/Rx în cazul în care nu lucrați cu VOX-ul) conform capitolului 1.

- Din meniul **Configure** parametrizați **Personal Data**: indicativul, numele și QTH-ul (CWID optional).
- Din același meniu parametrizați **Waterfall drive**. Se lansează cu intrarea de MIC a PC-ului. Ajustați nivelul lui MIC din fereastra **Recording Control** până la apariția unor puncte albastre în fereastra de spectru.
- **MIC Balance** selectat, iar restul dispozitivelor eventual afișate, bifate pe **Mute**. De aici s-a reglat sensibilitatea la recepție.
- Apăsați butonul **T/R** (Transmisie/Recepție) din bara de control (sau tasta F9) care are încărcată macro comanda <TXTOGGLE>. Programul trece pe emisie Tx. Din același meniu **Configure** activați funcția **Transmitter drive** și ajustați **Volume control** și **Wave** pentru o ieșire fără distorsiuni, cu volumul audio la minim. Se apasă din nou butonul **T/R** sau tasta F9 și se revine pe recepție.

- Setarea scalei de acord a DigiPan pentru a indica radio (audio) frecvența ce se transmite sau recepționează.
- Din meniul **Configure** activând funcția **Band** se alege banda care se dorește a fi afișată pe fereastra de spectru.
- Cu tasta **Tab** sau mouse-ul se poziționează și se introduce frecvența de Start în caseta de **Spectrum Start** în KHz, KHz și zecimi de KHz sau valoarea frecvenței audio în Hz, pentru una din benzile laterale pe care se va lucra USB sau LSB. Când este selectat LSB originea este frecvența cea mai mare și este plasată în partea dreaptă a ecranului la capătul superior al spectrului. Este frecvența de “zero beat”, aceeași cu cea a TRx-ului acordat pe aceeași frecvență.

Se recomandă ca să fixăm frecvența de start și acordul TRx-ului cu 0,5 KHz decalat față de prima frecvență de operare efectivă. De exemplu pentru operarea în 20m USB la frecvența de lucru efectivă în jurul a 14070 KHz, introducem frecvența de start de 14069,5 acordând TRx-ul pe 14069,5 KHz și atunci începutul benzii de lucru, de 4 KHz, afișată va începe de la această frecvență. Nu se mai schimbă frecvența de acord a TRx-ului. Poate fi utilizată întreaga lărgime de bandă a filtrului de frecvență intermediară care are de exemplu 2,5 KHz.

În acest caz se poate lucra cu orice stație între 14070 și 14072. Este posibil să copiem stații foarte puternice și în afara benzii filtrului. La emisie însă puterea noastră va fi mult diminuată. Dacă dorim să lucrăm LSB cu un filtru de 2,5 KHz acordăm DigiPan și TRx pe 19073,0 și vom lucra bine de la 14072,5 la 14070,5 KHz cu originea scalei în dreapta. DigiPan memorează acești parametri și dacă se schimbă banda de lucru, numai aceasta trebuie schimbată.

Pentru corectitudine nu uitați să acordați TRx-ul pe frecvența de start setată și să comutați pe aceeași bandă laterală cu cea programată.

FOARTE IMPORTANT! Pentru a nu avea bucle audio (feed back) între emisia și recepția plăcii de sunet a PC-ului (cu care în mod normal se pot face tot felul de mixaje) trebuie ca în fereastra de recepție **Recording Control** să fie selectat numai **MIC** (microfonul) sau **LINE** funcție de ce intrare în placa de sunet utilizăm.

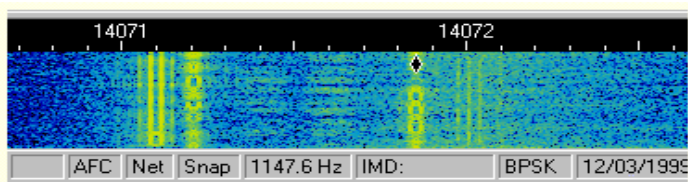
Pentru transmisie, în fereastra **Volume Control**, toate dispozitivele vor fi setate pe **Mute** în afara opțiunilor **Volume Control** și **Wave**. Pentru a evita armonicile audio volumul audio din placă este recomandat să fie la minim, la limita de activare a VOX-ului dacă lucrăm cu acesta și nu cu PTT-ul). În diferite implementări ale plăcii de sunet denumirea ferestrelor poate diferi: Recording Control = Master Record, Volume Control = Master Out, însă ele se referă la aceleași elemente de intrare sau de ieșire în placa de sunet.

2.2. Recepția în PSK 31

Vom trata cel mai uzual mode de lucru, operarea într-un singur canal (canal A). Pentru operarea în două canale lăsăm pe cei interesați să analizeze în amănunt documentația DigiPan atașată programului (HELP-ul).

Semnalele PSK31 sunt afișate în fereastra de spectru **Waterfall** ca o bandă de cca. 2-3 mm mărginită de două linii paralele subțiri ca șinele de cale ferată.

Accesul pe un canal PSK31 se face prin poziționarea prompterului PC-ului la mijlocul semnalului PSK și se face CLICK stânga cu mouse-ul. Cursorul rombic ◊ (diamond) se așează la mijlocul semnalului, iar textul emis de stație este afișat în fereastra de recepție din partea de sus a ecranului.



Cursorul ◊ mai poate fi plasat în mijlocul unui semnal PSK prin mutare cu săgețile de pe tastatură. Se ține apăsată tasta CTRL și se tastează pe săgețile ← → dreapta-stânga, iar cursorul sare de la o emisiune la alta.

Acordul pe stații mai poate fi făcut prin atribuirea macro instrucțiunilor <SEEK LEFT> și <SEEK RIGHT> unor butoane din bara de comenzi >> și <<, atașată unor taste funcționale F11, F12. Cursorul sare la dreapta sau la stânga pe emisiunile întâlnite. Se poate opri accidental și când detectează un puls de zgomot sau o purtătoare. Se mai apasă odată pentru un nou salt. Dacă cursorul nu se mișcă la apăsare înseamnă că în direcția dorită nu a fost sesizat semnal.

Este important de a selecta în mod corect banda laterală utilizată (USB, LSB), din **Configure / Band**, pentru a ști în ce direcție de frecvență ne deplasăm pe scala de spectru.

Dacă din meniul **Options** se selectează funcțiunea **Arrows for Seek** se pot folosi pentru acord numai săgețile de pe tastatură eliberând butoanele >> și << (implicit F11 și F12) pentru încapsularea unor mesaje construite cu ajutorul macro comenzilor. Dacă se selectează **Continuous Seek** atunci căutarea unei stații pleacă în mod automat în tot spectrul și se oprește pe prima stație găsită.

Dacă DigiPan este acordat pe o stație și funcțiunea Squelch este bine reglată la un nivel minim, dar nici un caracter nu este afișat pe ecran, prompterul PC-ului a rămas în fereastra de Rx de la o operațiune anterioară. Se apasă pe tasta **Tab** a PC-ului, prompterul se plasează în fereastra Tx și imediat caracterele vor fi afișate în fereastra de Rx pentru stația recepționată.

Pentru a memora automat frecvențele de lucru, la un moment dat, ale stațiilor existente în fereastra de spectru se folosește markerul denumit "bookmark". Pentru a plasa un "bookmark" în poziția cursorului ◊ se face CLICK pe butonul Mark sau apăsați Ctrl și CLICK pe mouse stânga cu prompterul PC în poziția dorită din fereastra de spectru.

Un număr de până la 10 "bookmark"-uri pot apare în diverse poziții ale cursorului ◊, în partea de jos a ferestrei de spectru. Pentru a poziționa cursorul ◊ pe o frecvență marcată de un "bookmark", puneți prompterul PC-ului pe "bookmark" și CLICK stânga, cursorul ◊ vine pe frecvența marcată. Pentru a șterge un "bookmark" apăsați tasta Ctrl și CLICK stânga pe simbol. Macroinstrucțiunea <BOOKMARK> poate fi asignată unui buton din una din barele de control principală sau secundară și implicit atașată unor taste oarecare Fn sau Ctrl-Fn.

Apăsând pe tastă, simbolul "bookmark" se plasează pe frecvența ◊ cursorului, apăsând a doua oară, acesta se șterge. Butonul din bara de control se va inscripționa pe etichetă cu MARK.

Pentru a utiliza funcțiunea de marcare este necesar a fi selecționată în meniul **View**. Markerele sunt numerotate de la 1 la 10 în ordinea creării putând marca în spectru 10 poziții ale cursorului ◊. Bookmark-urile funcționează numai în pereche cu cursorul ◊. Este un mijloc util de regăsire a unor indicative și se poate utiliza în concursuri sau Dx, funcție de imaginația fiecăruia.

2.3. Transmisia PSK31

Pentru a transmite către corespondent faceți poziționarea cursorului ◊ (diamond) pe frecvența acestuia. Puteți tasta textul dorit în fereastra de emisie (cea de mijloc) plasată între cea de spectru și cea de recepție. Se apasă butonul

T/R și textul din fereastra de emisie va fi transmis. Se poate continua introducerea de text în timp real, DigiPan fiind pe Tx, în care caz el se va emite.

În timp ce textul este transmis, el apare de asemenea și în fereastra de recepție. Pentru a opri transmisiunea se apasă pe butonul T/R sau pe tasta funcțională asociată F9. Se poate apăsa tasta **Esc** pentru a aborta transmisiunea și a pune DigiPan în modul Rx. În timpul transmisiunii, fereastra de spectru (Waterfall) rămâne înghețată până la revenirea în modul Rx.

Modul standard de operare pentru PSK 31 este BPSK (Binary Phase Shift Keying) care nu este influențat de banda laterală pe care se lucrează, USB sau LSB.

Pentru modul QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) ambele stații trebuie să fie pe aceeași bandă laterală. Când transmiteți "Idle" (pauze), fără să emiteți text, volumul audio poate fi crescut până când puterea de RF a Tx-ului se oprește din creștere (maximum) și apoi se reduce la jumătate. Prin aceasta se asigură o putere de ieșire fără distorsiuni și cu protecția finalului (ca pentru toate emisiunile cu transmisiune continuă: rtty, sstv, psk, etc).

Există unele transceivere care nu suportă cicluri de emisiuni continue (ca cea de PSK31) fără să se supraîncălzească. În acest caz, puterea trebuie redusă până la nivelul recomandat de fabricant pentru emisiunile continue.

Fereastra de spectru poate prezenta simultan toate stațiile care emit în banda respectivă la un moment dat (în cei 2,5 KHz ai filtrului cu care este echipat transceiverul). De aici și denumirea de emisiune cu "vedere panoramică". Programul DigiPan funcționează ca un adevărat analizor de spectru.

O stație care emite pauze (idle) PSK31 fără să transmită text, se vede pe ecran ca o bandă lată de cca. 2-3 mm, cu cele două benzi laterale ale emisiunii PSK31 ca două linii subțiri paralele pe margine. Dacă sunt vizibile mai mult de 2 linii paralele de fiecare parte a benzii, rezultă că au apărut benzi laterale nedorite și TRx-ul corespondentului este supramodulat.

IMD-ul (Inter Modulation Distorsion) pentru un astfel de semnal, afișat în bara de stare pentru un semnal "idle", este de -20 dB sau mai mare (-20 la -10 dB) și poate produce interferențe importante unor stații apropiate. Cu toate că nu sunt foarte puternice (de regulă cca. 20÷30 watt) emisiunile PSK transmit semnale extrem de curate în regim linear (clasa A sau AB1). TRx-ul trebuie să funcționeze pentru puterea de ieșire dorită, tot timpul, într-un regim foarte liniar care să asigure o valoare a IMD de minus -25dB sau mai mică -30dB.

Reducerea IMD se poate face în mod obișnuit prin reducerea atacului audio al TRx venit din placa de sunet, prin minimizarea volumului din fereastra **Volume Control** activată din meniul **Configure/ Transmitter drive**, cât mai jos posibil. Textul din fereastra de emisie poate fi editat de la tastatură înainte de a fi emis.

2.4. Bara de control (Control Bar)

Bara de control conține 12 butoane, fiecare asociat cu câte o tastă funcțională de pe tastatură (F1÷F12) și care sunt folosite pentru operarea cu programul DigiPan, automatizarea lucrului. Eticheta fiecărui buton este semnificativă operației pentru care este alocat și se poate schimba odată cu construcția unui **MACRO** – (sub program care conține o succesiune de text și comenzi elementare) – alocat aceluși buton.



În configurația inițială, după generarea programului DigiPan, butoanele din bara de control sunt încărcate cu exemple care arată posibilitățile de reducere semnificativă a nevoilor de tastare text din partea operatorului. Așa cum se va vedea, conținutul de text și comenzi "ascuns" în MACRO-urile de sub aceste butoane (taste) poate fi schimbat și este specific fiecărui indicativ și la dorința fiecărui operator.

Foarte important de știut!

Pentru operarea cu programul DigiPan nu este necesar să știți să "dactilografiați"! Toate textele și mesajele pot fi "prefabricate" pentru a fi transmise la momentul oportun. Funcția de execuție pentru toate butoanele care transmit text, este de a încărca textul în fereastra de transmisiune – **Transmit Window** - și a-l emite atunci când butonul T/R (F9) este apăsat. Comenzile de Tx și Rx pot fi adăugate fiecărui buton pentru a asigura comutarea automată între emisie și recepție.

Modul de construcție al MACRO-urilor este explicat în capitolul 2.7. Macro Programming. Etichetele, funcțiunile și conținutul acestor butoane poate fi actualizat ori de câte ori se dorește. Prin apăsarea micului buton de la capătul din dreapta a barei de control \wedge se afișează o bară suplimentară cu încă 12 butoane (Ctrl – Fn macros) care pot fi folosite ca și primele pentru crearea de mesaje și comenzi și care se activează din tastatură apăsând pe Ctrl și F1÷F12.

Apăsând butonul \wedge se revine la prima bară.

Exemplul barei de control așa cum apare după generare:

Eticheta buton	Tastă asociată	Execuție și conținut
Call 1	F1	emite textul: UT2UZ DE KH6TY K
CQ	F2	emite textul: CQ CQ CQ DE KH6TY pse K
Call 3	F3	emite textul: UT2UZ UT2UZ UT2UZ DE KH6TY K
Call	F4	emite textul: UT2UZ DE KH6TY
BTU	F5	emite textul: BTU UT2UZ DE KH6TY K
.	.	<i>Faceți CLICK dreapta pe buton și veți vedea și conținutul acestora!(F6-F9)</i>
.	.	
.	.	
T/R	F9	pune DigiPan prin apăsare în Tx și la a doua apăsare Rx
Mark	F10	pune un bookmark pe frecvența de cursor ◊
<<	F11	salt la stânga a cursorului ◊ pe prima stație (dacă există)
>>	F12	salt la dreapta a cursorului ◊ pe prima stație

Butoanele se pot încărca cu orice alte texte și funcțiuni.

Cea prezentată în text are deja alte etichete alese de utilizator.

2.5. Bara de log (Log Bar)

Sub bara de control este **bara de log**, care conține căsuțe pentru înscrisura: indicativului, numelui, QTH, RST-ul recepționat și emis și eventual note: locator, IOTA, e-mail ș.a.

Operațiunile cu bara de log sunt controlate de comenzile:

- **Save** (salvare) – care are drept simbol-icon o disketă.
- **Clear** (șterge) – care are drept simbol-icon o foaie albă.
- **Search** (caută) – care are drept simbol-icon niște ochelari

Indicativul corespondentului apărut pe ecran poate fi tastat în rubrica de de Call sau cu un dublu CLICK pe mouse stânga și cu pointerul PC pe indicativul afișat în fereastra de Rx, acesta se copiază automat în rubrica de Call.

La fel se poate proceda cu numele corespondentului; tastare sau cu 2xCLICK și se duce automat în rubrica de nume. Idem cu RST-ul primit. Prin apăsarea pe tasta SHIFT și 2xCLICK stânga QTH-ul se amplasează în rubrica lui.

Orice informație din ecranul de recepție poate fi adusă fără să fie tastată în rubrica de **Note** a barei de Log, cu procedura cunoscută în PC-uri de Copy-Paste, mecanismul de Clipboard.

Procedura este următoarea:

- selectați textul dorit cu mouse stânga apăsat (în fereastra Rx);
- apăsați pe textul astfel selectat mouse dreapta
- apăsați în lista ce se deschide , pe **Copy**;
- mergeți în rubrica Note și faceți CLICK stânga ca să apară prompterul cliptor al PC-ului;
- faceți CLICK dreapta și apare o listă menu;
- faceți CLICK stânga pe comanda **Paste** și textul selectat se va înscrie în rubrica **Note**.

Toarte datele unui QSO fiind înscrise în bara de log se salvează prin apăsare (CLICK) pe icon-ul care reprezintă o disketă. Dacă * (steluța) din stânga icon-ului a dispărut conținutul s-a salvat corect.

Apăsând pe icon-ul **Search** (cu ochelarii) se deschide fereastra de căutare în log. Căutarea se face după o literă sau un șir de litere sau se deschide log-ul în întregime apăsând pe butonul "**Display Whole log**".

Pentru a tipări log-ul sau o porțiune din acesta, afișați tot log-ul, selectați înregistrările dorite și apăsați butonul "**To file**". Introduceți un nume de fișier ales arbitrar și salvați fișierul (eventual cu extensia .txt sau .doc). Cu extensia .txt poate fi preluat cu cel mai simplu editor de texte al Windows, Notepad și bine înțeles listat cu comanda Print.

2.6. Bara de stare (Status Bar)

Este amplasată în partea de jos a ecranului DigiPan.

În stânga ei sunt afișate: indicativul stației corespondente și numele operatorului. În partea dreaptă sunt funcțiile și informațiile privind: Tx, Rx, Swap, IMD, Squelch (Sq), AFC, Snap, BPSK/QPSK/PSK31, iar data și timpul sunt afișate în spațiul rămas.



Cu un CLICK mouse stânga pe Rx sau Tx se acționează unul din aceste moduri. Făcând CLICK pe butoanele de Swap, IMD, Sq, AFC sau Snap funcțiunea butonului se activează. Făcând CLICK a doua oară butonul revine și funcția de dezactivează.

Făcând CLICK pe căsuța IMD (Inter Modulation Distorsion) se afișează ultima valoare determinată a acestuia pentru recepția în curs. Apăsând din nou se activează o nouă determinare a IMD.

Făcând CLICK pe BPSK/QPSK/PSK31 modurile de lucru se schimbă prin rotație. Modul cel mai utilizat este BPSK. Când ecranul de afișare este în modul "Squelch" sau nu afișează semnalul fiind sub nivelul setat, butonul "Sq" din bara de stare este colorat în roșu. Dacă DigiPan nu mai face decodarea, în mod sigur nivelul de squelch este reglat prea sus. În mod obișnuit pentru recepția semnalelor slabe (DX) este bine a se dezactiva complet funcția de Squelch. Acest

fapt poate conduce la apariția decodării aleatoare a zgomotului și afișarea unor șiruri de caractere fără sens. Dacă există totuși semnal, el va fi corect decodificat.

IMD-ul (Inter Modulation Distorsion) este valoarea în dB a armonicelor laterale de ordinul 3 (nedorite), situate la ± 46 Hz față de frecvența centrală, comparată cu perechea de benzi laterale utile (la ± 15 Hz). Măsurătoarea este corectă numai când semnalul este pe caracterul de "pauză" (idle), în care caz emisiunea este similară cu cea de semnal cu două tonuri "two tone signal" care este utilizată pentru determinarea calității emisiunilor SSB, iar valoarea în dB a IMD este practic același lucru ca valoarea armonicelor de ordinul 3 care determină performanțele emisiunilor SSB.

IMD-ul este corect determinat numai când stația corespondentă transmite "idle" și nu este amplasată cu frecvență în imediata apropiere a unei alte stații care emite.

Raportul semnal / zgomot (S/N) al stației recepționate este de cel puțin 20 dB sau mai mare. IMD-ul tipic este între -25dB și -30dB pentru un TRx bine reglat. La un IMD de -20 dB sau mai mare TRx-ul produce benzi laterale nedorite și QRM supărător stațiilor vecine.

Dacă macro instrucțiunea <IMD> este asignată la un buton sau este inclusă într-un mesaj macro, prin apăsarea butonului IMD valoarea măsurată a acestuia va fi afișată în fereastra de Tx în timpul emisiunii.

Prin CLICK dreapta pe mouse-ul poziționat în bara de stare se afișează un panou de control cu mai multe funcțiuni DigiPan utile.

2.7. Macro programarea

Pentru a mări operativitatea și ușurința în desfășurarea QSO-urilor DigiPan oferă posibilitatea de construcție prealabilă a unor mesaje standard și de a automatiza unele operațiuni astfel încât operarea să fie cât mai comodă, începând cu comutarea Tx/Rx și terminând cu construcția Log-ului.

DigiPan oferă posibilitatea de a construi 24 de **macro mesaje** asociate la 24 de butoane de pe ecran, 12 din bara de control principală plus 12 din bara de control secundară. Butoanele sunt acționabile cu câte un CLICK de mouse stânga și sunt asociate și tastelor funcționale F1 la F12, respectiv Ctrl-F1 la Ctrl-F12, de pe tastatura PC-ului.

Făcând CLICK cu mouse-ul pe cel mai mic buton din dreapta barei de control, marcat cu \wedge , efectul este apariția barei de control secundare cu 12 taste. Un al doilea CLICK readuce bara de control inițială.

Pentru construcția **macro mesajelor** DigiPan este înzestrat cu un număr de 50 de macro comenzi (sau macro instrucțiuni) care intră în componența mesajelor și la transmiterea acestora, execută operațiile pentru care sunt destinate.

Toate macro comenzile trebuie scrise în mesaje numai cu litere mari și cuprinse între semnele < și >.

Semnificația comenzilor lor este următoarea:

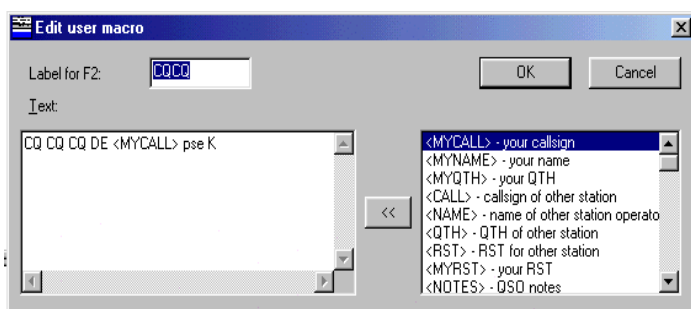
- <TX> - Plasează DigiPan în modul Transmit
- <RX> - Plasează DigiPan în modul Receive
- <CALL> - Indicativul stației corespondente
- <MYCALL> - Indicativul propriu introdus după generare în **Personal data** dialog
- <MYNAME> - Numele propriu introdus în **Personal data**
- <NAME> - Numele corespondentului
- <MYQTH> - QTH-ul propriu introdus în **Personal data**
- <RXANDCLEAR> - Pune DigiPan în modul Receive și șterge fereastra Tx
- <CLEARWINDOW> - Șterge conținutul ferestrei cu ajutorul cursorului clipitor
- <FILE> - Deschide dialogul pentru transmiterea unui fișier text fabricat anterior
- <TIME> - Introduce timpul zilei curente
- <DATE> - Introduce data curentă
- <AFC> - Mecanism software de control al acordului pe audio frecvență
- <SQUELCH> - Mecanism software de controlul funcției Squelch (nivelul audio de referință peste nivelul zgomotului de bandă)
- <SNAP> - Mecanismul funcției de poziționare pe o emisiune din fereastra de spectru
- <AFCON> - Comutatorul de AFC închis
- <AFCOFF> - Comutatorul de AFC deschis
- <CWID> - Emite indicativul în cod telegrafic
- <RST> - Controlul pentru stația distantă
- <MYRST> - Controlul recepționat
- <CR> - Introduce un caracter de Enter (retur de car)
- <LF> - Introduce un caracter Line Feed (linie nouă)
- <CRLF> - Introduce ambele caractere CR și LF
- <VER> - Introduce versiunea de DigiPan utilizată
- <SNAPON> - Comutatorul Snap închis

<SNAPOFF> - Comutatorul Snap deschis
 <VOLUME> - Setarea volumului pe placa de sunet
 <TUNE> - Asigură o purtătoare continuă pentru acordul Tx
 <IMD> - Raportează valoarea ultimei citiri a IMD
 <SEEKLEFT> - Caută prima stație la stânga
 <SEEKRIGHT> - Caută prima stație la dreapta
 <SQUELCHON> - Închide squelch
 <SQUELCHOFF> - Deschide squelch
 <BOOKMARK> - Pune sau scoate un marker pe cursorul de spectru
 <TXTOGGLE> - Comutare între Tx și Rx
 <STARTSCAN> - Porneste scanarea frecvenței
 <STOPSCAN> - Oprește scanarea frecvenței
 <SAVEQSO> - Salvează datele QSO-ului în fișierul Log
 <LOCKTX> - Fixează frecvența Tx – de emisie pe cursorul de recepție ◊ (diamond)
 <LOCKTXTOGGLE> - Fixează/eliberează frecvența de Tx
 <SWAP> - Comută canalul activ de emisie Tx între canalul A și B
 <Dual> Comută între unul sau două canale active

Macro programarea – Scrierea macro mesajelor

În DigiPan macro comenzile pot fi combinate unele cu altele și combinate cu text, formând fraze, pentru a controla cele mai multe funcțiuni ale DigiPan și a transmite mesaje corespondenților reducând la maximum nevoile de tastare (dactilografie) din partea operatorului.

Toate macro comenzile trebuie să fie introduse în construcția frazelor numai cu litere mari.



De la instalare DigiPan dispune de un set simplu, exemplificativ de macro mesaje (macro programe) atașate butoanelor (alias tastelor F1-F12). Conținutul lor a fost descris la capitolul 2.4. Faceți CLICK dreapta pe fiecare buton și veți vedea în fereastra afișată macro-programul, și eticheta.

Macro mesajele din inițializare se personalizează de către fiecare operator, mai scurte sau mai lungi, în una sau mai multe limbi străine, etc. În acest sens programele exemplificative trebuie

să fie modificate pentru a crește gradul de automatizare a lucrului cu DigiPan. Cel mai simplu exemplu este **Call1** care are conținutul:

<CALL> de <MYCALL> K

poate fi completat pentru a plasa DigiPan în modul Tx și la sfârșit al trece în Rx prin fraza

<TX> <CALL> de <MYCALL> K <RX>

În acest exemplu, apăsând F1 sau făcând CLICK cu mouse-ul pe butonul **Call1** se realizează secvența automată. Se intră în modul Tx, se emite indicativul propriu și al stației corespondente, litera K și apoi se trece în mod automat în Rx.

Pentru a adăuga CWID (identificatorul telegrafic) se adaugă macroinstrucțiunea <CWID> la sfârșitul unei fraze cum ar fi:

<TX> 73 dear <CALL> <NAME> de <MYCALL> SK <CWID> <RX>

Desigur <CWID> poate fi asignat separat unui singur buton sau taste pentru a fi transmis separat de frază. De asemeni comenzile <TIME> și <DATE> pot fi incluse sau nu. DigiPan loghează data și ora fiecărui QSO în mod automat la salvarea înregistrării.

Macro comenzile și/sau macro mesajele sunt asignate unui buton (și implicit unei taste funcționale F1-F12) cu ajutorul meniului **Configure / Fn macros** sau pentru celelalte 12 butoane/taste cu **Configure / Ctrl-Fn macros** pentru bara secundară.

Pentru a afișa conținutul unui macro-buton, faceți CLICK dreapta cu mouse-ul pe el și vi se va deschide fereastra **User Macro dialog**. Se pot introduce eticheta butonului, text și macro comenzile care vor fi executate. Procedura de construcție a macro programelor cu această fereastră este foarte interesantă și comodă. Deschiderea ferestrei **Edit user macro** de construcție pentru un nou macro program atașat unui buton se poate face în două feluri:

- prin CLICK dreapta cu mouse-ul pe unul din butoanele goale (fără etichetă) din bara de butoane, sau
- se selectează meniul **Configure / Fn macros** sau **Configure / Ctrl-Fn macros**, și apoi una din tastele F1 la F12 sau Ctrl-F1 la Ctrl-F12.

După deschiderea ferestrei **Edit user macro** urmează încărcarea conținutului în caseta de mesaje **Text** (cea din stânga) și precizarea etichetei butonului în căsuța de **Label for Fn**.

În caseta **Text**, de mesaje, se poate scrie de la tastatură tot textul, cuvinte și comenzi, sau macro comenzile se pot aduce din caseta din dreapta prin selectare (drop-down list) și CLICK pe butonul de transport/insertie <<, când macroinstrucțiunea trece singură din dreapta în stânga. Exemple ale unor mesaje complete introduse în caseta de **Text**, asignate butoanelor 1, 2, 3, 4, 5, 6 cu etichetele (Label Fn): APEL, CQ, QSO, RIG, FINAL și QRZ și implicit tastelor F1-F6 sunt date în continuare și pot fi folosite imediat după introducere.

Eticheta **APEL**

```
<LOCKTX><TX>
<CALL><CALL>DE<MYCALL><MYCALL><MYCALL> pse K
<RXANDCLEAR>
```

Eticheta **CQ**

```
<LOCKTX><TX>
CQ CQ CQ DE <MYCALL><MYCALL><MYCALL>
CQ CQ CQ DE <MYCALL><MYCALL><MYCALL>
CQ CQ CQ DE <MYCALL><MYCALL><MYCALL>
pse K
<RXANDCLEAR>
```

Eticheta **QSO**

```
<CLEARB>
<LOCKTX><TX>
<CALL><CALL>de<MYCALL><MYCALL>
Hello dear friend <NAME>. Many thanks for QSO in PSK31 mode!
Your report is fine <RST><RST>.
My name is <MYNAME><MYNAME>
My QTH is <MYQTH><MYQTH>, port of danubius river.
Locator KN35XG in extrem est ROMANIA.
HW dear <NAME> ??
<CALL> de <MYCALL> pse K
<RXANDCLEAR>
```

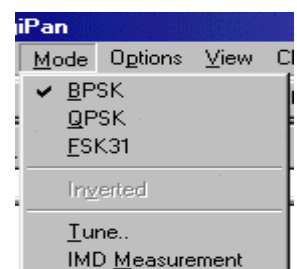
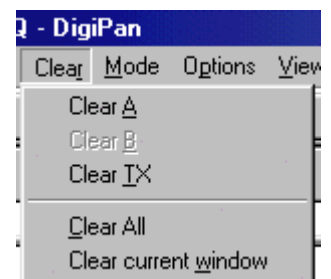
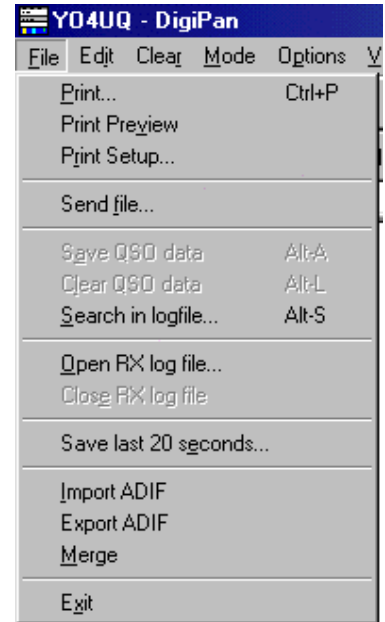
Eticheta **RIG**

```
<LOCKTX><TX>
<CALL><CALL>DE<MYCALL>
Dear <NAME> all is OK! My RIG is:
RTx TS-830S about 20 watts
Antenna is horizontal LOOP L83m/H15m
Computer Toshiba LapTop 2140CDS
Software DigiPan <VER>
HW dear <NAME>?
<CALL> de <MYCALL> pse K
<RXANDCLEAR>
```

Eticheta **FINAL**

```
<LOCKTX><TX>
<CALL> <CALL> DE <MYCALL>
Very fine QSO and report dear <NAME>.
Many thanks for all info!
My QSL card is 100% for you
Your confirmation is also very appreciate via any path
Adress in www.qrz.com
E-mail colonati@brx.ssibr.ro
Many 73 for you and your family
Best DX, good bye, good luck!
<CALL> de <MYCALL> SK SK
<TIME> <DATE>
<RXANDCLEAR>
```

Eticheta **QRZ**



<LOCKTX><TX>
 QRZ QRZ QRZ de <MYCALL> <MYCALL> <MYCALL>
 pse k k
 <RXANDCLEAR>

3. Structura și utilizarea Barei de MENU

Bara superioară a ecranului DigiPan este principalul mijloc de configurare și operare a programului.

Listele de funcțiuni înrudite sunt grupate în 10 titluri și anume: **File, Edit, Clear, Mode, Options, View, Channel, Lock, Configure, Help.**

Făcând CLICK pe oricare din ele, lista funcțiilor grupate se deschide și acestea pot fi utilizate. Schema este clasică și binecunoscută din aplicațiile Windows.

Vom explica și detalia pe rând funcțiile din fiecare titlu care sunt specifice programului DigiPan. Pe cele standard, uzuale în programele Windows, pe care le presupunem cât de cât cunoscute și se pot însuși din documentația PC-ului, vor fi numai amintite.

3.1. Titlul: File-Fișiere

- **Print** sau **Ctrl-P** – Tipărește conținutul ferestrei de recepție la imprimantă (cel selectat);
- **Print Preview** – Afișează o imagine a paginii care ar trebui imprimată (cu textul selectat). Comanda de tipărire poate fi făcută numai pentru textul selectat din pagina de recepție.
- **Print Setup** – Afișează dialogul pentru setarea parametrilor de imprimare;
- **Send file** – Transmite (pe calea de emisie) conținutul unui fișier text (.txt) specificat. Acesta poate fi numai un fișier text, ca de exemplu creat cu Notepad de forma: [nume-fișier].txt. Trebuie să fiți siguri că fișierul pe care îl transmiteți este închis, are EOF – End of File. Dacă creați un fișier text cu editorul Notepad trebuie ca după ce ați terminat de scris textul să apăsați tasta Enter înainte de a salva fișierul pentru a se închide.
- **Save QSO data (Alt-A)** – Salvați conținutul barei de log;
- **Clear QSO data (Alt-L)** - Ștergeți conținutul barei de log;
- **Search on log file (Alt-S)** – Căutați pentru un șir de caractere dat (ex: un indicativ sau nume) în fișierul log;
- **QSO details (Alt-O)** – Afișează dialogul curent din bara de log și toate detaliile;
- **Open Rx log file** – Deschideți un fișier de recepție cu un nume dat;
- **Close Rx log file** – Închideți fișierul de log cu numele dat;
- **Save last 20 seconds** – Salvați ultimele 20 de secunde ale intrării audio;
- **Exit** – Abandonați, închideți programul DigiPan.

3.2. Titlul: Edit

- **Undo (Ctrl-Z)** – Revenire la acțiunea anterioară;
- **Cut (Ctrl-X)** – Tăierea (capturarea) unui text selectat și plasarea lui în **Clipboard** (memoria tampon);
- **Copy (Ctrl-C)** – Copierea unui text selectat și plasarea lui în Clipboard;
- **Paste (Ctrl-V)** – Scrierea conținutului din Clipboard, în fereastra de lucru, imediat după cursorul curent;
- **Insert "®" (Alt-End)** – Inserează o comandă de revenire automată la recepție după orice text, în poziția curentă a cursorului.

3.3. Titlul: Clear - Șterge

- **Clear A** - Șterge fereastra superioară, Canalul A;
- **Clear B** - Șterge fereastra inferioară, Canalul B;
- **Clear Tx** - Șterge fereastra de emisie Tx;
- **Clear All** - Șterge toate ferestrele;
- **Clear curent Window** - Șterge fereastra în care este cursorul printr-un CLICK pe mouse în fereastra activă.

3.4. Titlul: Mode – Moduri de lucru

BPSK – La selecția acestei opțiuni se recepționează și se emite cu o modulație de tip - Binary Phase Shift

Keying -;

QPSK – La selecția acestei opțiuni emisiunea este de tipul - Quadrature Phase Shift Keying -;

FSK31 – Se activează un mod de lucru experimental cu Shift de frecvență îngust. Poate fi utilizată numai dacă și stația corespondentă folosește același mod de lucru. În anumite condiții, FSK31 asigură o recepție mai bună decât modul standard BPSK. În propunerile experimentale, emițătoarele utilizează amplificatoare nelineare, cum ar fi cele în clasă C, iar FSK31 nu produce benzi laterale nedorite.

Inverted – Se selectează atunci când utilizăm cealaltă bandă laterală față de corespondent în modurile QPSK și FSK31;

Tune – Realizează emiterea unui singur ton cu modulație de 100%, pentru acordul emițătorului sau tunerului de antenă prin utilizarea unei purtătoare. După ce am terminat acordul de ieșire pe maxim cu opțiunea Tune, revenim pe

Rx, apoi apășăm Tx ca să transmitem pauze (idle) și ajustăm puterea la jumătate, pentru a proteja finalul în regimul permanent de depășirea puterii disipate și a evita armonicile.

IMD Measurement – măsurarea IMD-ului propriu – Nu vom trata această problemă. Pentru cei interesați procedura este descrisă în Help-ul programului. Ea este destul de complicată și costisitoare presupunând: existența unui al doilea receptor, lucrul cu două ferestre, folosirea ambelor intrări de PC, atât LINE IN cât și MIC.

O propunere pragmatică este aceea de a găsi un partener cu care să se facă reglajele de nivel ale modulației pe un regim cât mai liniar al etajului final (clasa A, AB1), lucruri deja cunoscute.

3.5. Option – Opțiuni

AFC – Audio Frequency Control – activat asigură precizia acordului pe stația recepționată. Opțiunea nu funcționează corect dacă în apropiere este o stație puternică și dorim să ne acordăm pe un semnal slab.

SNAP – Când SNAP este activat DigiPan caută punctul de acord corect pentru stație, se lipește de aceasta.

Squelch – Când este activată numai semnalele care depășesc un anumit nivel vor fi afișate pe ecran. Această funcțiune poate fi utilizată pentru a preveni caracterele aleatoare produse de zgomotul de bandă înaintea sau în lipsa semnalului util al unei emisiuni.

Când ecranul de recepție este pe "Squelch", sau nu afișează din cauză că semnalul este mai mic decât nivelul de squelch, butonul "SQ" din bara de stare trece pe roșu.

Dacă DigiPan intră în starea de "Stop decoding", verificați dacă nu cumva nivelul de referință al Squelch nu este prea ridicat. Pentru recepția emisiunilor slabe, cel mai bine este ca Squelch-ul să fie complet deconectat. În acest caz se recepționează și zgomot sub forma unor caractere aleatoare, dar textul inteligibil va apare totdeauna când emisiunea depășește nivelul de zgomot.

Squelch Threshold – Pragul de Squelch se stabilește prin afișarea icon-ului cu posibilitatea de reglaj a nivelului de control. Nivelul poate fi ajustat cât mai sus posibil pentru a depăși zgomotul care afișează caractere aleatoare dar să asigure în același timp afișarea caracterelor pentru stația recepționată.

Rx – Pune DigiPan în starea recepție.

Tx – Pune DigiPan în starea emisie.

Sboff – Soundblaster off – dezactivează placa de sunet de la DigiPan pentru a fi folosită de alt program (ex: MMTTY) fără a închide programul DigiPan.

SEEK – Săgețile pentru căutare dreapta-stânga de pe tastatură sunt activate. Tastele ← → pot fi foarte comod utilizate iar butoanele 11, 12 și tastele F11, F12 pot fi utilizate pentru alte mesaje "macros" atașate.

Continous SEEK – Căutare continuă are ca efect o baleiere în spectru până când găsește o stație și se oprește din căutare. Pentru a opri căutarea atunci când nu-i nici o stație apăsați pe unul din butoanele de SEEK. Dacă stația găsită își întrerupe emisiunea, funcțiunea de căutare continuă nu-și reia activitatea. Pentru a refolosi căutarea se apasă pe unul din butoanele de SEEK >> << sau F11, F12.

START SCAN – Pornire Scanare. La această selecție DigiPan pleacă în căutarea unei stații, face stop pe prima stație găsită, înregistrează timpul și tonul frecvenței acesteia și afișează pe ecran emisiunea pentru un interval de timp prestabilit. După scurgerea timpului de afișare, cursorul DigiPan pleacă pe următoarea stație detectabilă și procesul se repetă. Din câteva treceri se poate avea o privire de ansamblu asupra stațiilor active pe bandă la un moment dat.

Oprirea procesului de scanare se face prin comanda STOP SCAN. De asemenea poate fi oprit prin selectarea unei stații sau unei frecvențe cu mouse-ul printr-un CLICK. START SCAN și STOP SCAN sunt controlate și de macro comenzile corespunzătoare <STRATSCAN> și <STOPSCAN> care pot fi asignate și unor butoane sau taste funcționale.

La funcționarea comenzii de SCAN este important și nivelul de Squelch. Dacă nivelul de semnal este mai mic decât nivelul de Squelch, funcția SCAN nu mai oprește pe stația cu nivel mic.

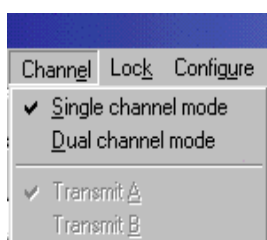
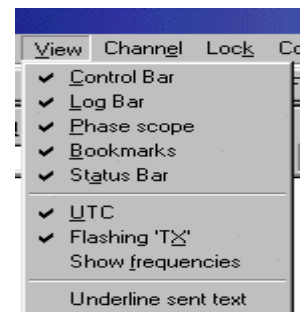
3.6. View – Aspectul ecranului

Este funcția din meniu care ne permite să vedem sau să ascundem diversele porțiuni de ecran și anume: bara de control, bara de log, bara de stare și unele informații din ea, sublinierea textului emis.

În mod normal toate funcțiunile sunt necesare și utile la un moment dat și în mod obișnuit sunt selectate. Dacă cumva una dintre ele ne încurcă sau ne prisosește o putem "debifa" și ea dispare de pe ecran. La o nouă selecție apare la loc.

3.7. Channel – Canal

În modul "Single channel" este selectat un singur canal iar pentru acord este utilizat cursorul romboidal ◊ (diamond). În modul "Dual channel" sunt afișate două canale: pentru



acordul în canalul A – superior este utilizat cursorul \diamond (diamond) iar pentru acordul în canalul B (inferior) este utilizat cursorul ∇ triunghiular.

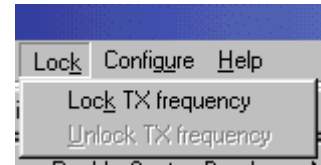
Când este selectată opțiunea “Transmit A”, emisia se face pentru canalul A și canalul activ de recepție este în fereastra superioară. Când este selectată “Transmit B” emisia se face pe canalul B iar pentru recepție se folosește fereastra inferioară.

3.8. Lock – Fixează

Selectarea comenzii **Lock Tx Frequency** fixează frecvența de emisie la poziția cursorului activ și stegulețul de deasupra cursorului se colorează în roșu.

Această funcțiune oferă posibilitatea de a transmite într-o frecvență și a recepționa în alta (cross).

La selectarea comenzii **Unlock Tx Frequency** transmisia se face în aceeași frecvență cu recepția, indicate prin cursorul \diamond sau ∇ (canalul A sau canalul B) iar stegulețul este verde.



3.9. Configure – Configurarea programului

Este poate cea mai importantă parte a meniului și asigură principalele elemente de funcționalitate ale programului DigiPan.

- **Personal data** – Datele personale se introduc pentru a fi utilizate de DigiPan în construcția macro-comenzilor, a mesajelor; indicativul, numele și QTH-ul.

- **Fn macros** – Asigură editarea a până la 12 macro mesaje atașate celor 12 butoane din bara de control principală (implicit și celor 12 taste funcționale F1-F12).

- **Ctrl-Fn macros** – Idem pentru încă 12 butoane din bara de control secundară și a tastelor CtrlF1-Ctrl F12.

- **Load macros** – Încarcă un set complet de macro mesaje în butoanele din bara de control, din fișierul salvat anterior cu numele [nume fișier].mac, cu ajutorul selecției din fereastra de dialog.

- **Save macros** – Deschide o fereastră de dialog prin care se face salvarea set-ului curent de etichete ale macro mesajelor și definiții în fișierul cu [nume fișier].mac. Exemplu: engleza.mac, romana.mac, franceza.mac în care în fiecare fișier .mac sunt regăsite toate butoanele, etichetele și mesajele pregătite în limba respectivă. Putem face oricâte fișiere .mac cu mesaje în toate limbile pământului! hi

- **Waterfall drive** – Cascada de apă - deschide o fereastră de control al nivelului audio al intrării de sunet pe placa de sunet a PC-ului (sound blaster). Acest control acționează ca și cel din Windows (Adjust Volume for Recording Control – Controlul Volumului pentru înregistrare) și este utilizat pentru controlul nivelului audio venit de la RTx pentru intrarea audio de recepție a plăcii de sunet. PC-ul admite două intrări posibile pentru sunetul venit de la RTx: Microphone Input și Line Input.

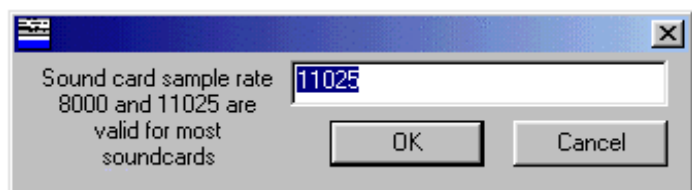
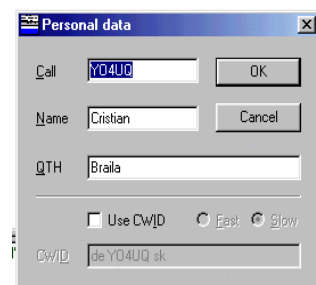
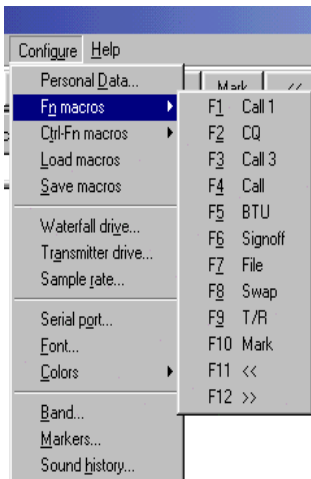
Line Input este pentru intrări de la RTx cu nivel audio mare. De regulă însă se lucrează cu intrarea de microfon a PC-ului care pretinde nivele audio de intrare foarte mici. Fără nici o intrare fereastra de spectru a DigiPan este neagră. Se crește volumul de intrare la microfon PC până când în această fereastră apare un ușor “moire” albastru. Se conectează semnalul audio de la TRx în borna de MIC a PC. Se ajustează volumul la TRx și Waterfall drive până când se produce un câmp de zgomot pestriț galben pe fondul albastru al ferestrei de spectru. În frecvența de 14.070 KHz puteți vedea cum curg dungile verticale ale stațiilor care emit.

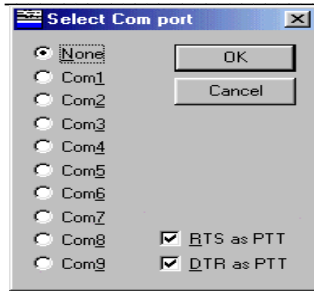
Se pot face aceleași reglaje de volum, la un nivel mai mare și pentru LINE Input. Dacă este posibil să utilizăm un semnal audio fix din TRx către placa de sunet este foarte bine deoarece reglajul se face numai la intrarea în PC și o singură dată, dacă nu, se va ajusta și volumul din TRx.

- **Transmitter drive** – Emisia audio – Această selecție afișează controlul de volum cu care se ajustează nivelul ieșirii plăcii de sunet către intrarea de microfon a RTx.

Acest control este același cu cel al controlului de volum principal din Windows (vezi icon-ul “difuzor” din stânga jos a ecranului). Se va

regla de regulă cât mai jos posibil pentru o valoare de putere de ieșire care să nu producă distorsiuni și sub 1/2 din curentul anodic în CW pentru a nu periclita etajul final prin depășirea puterii disipate în regim continuu de emisie.





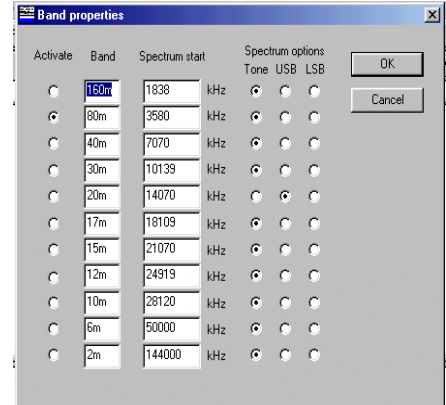
- **Sample rate** – Rata de eșantionare. Este selectată pentru a introduce o valoare între 7000 și 12000 Hz cu care se asigură conversia A/D (analog/digitală) făcută de placa de sunet. DigiPan lucrează optim cu o rată implicită setată la 11.025 Hz dar orice altă rată poate fi utilizată pentru o corectă adaptare la diverse plăci de sunet. În mod normal nu este necesară modificarea valorii implicite a ratei de eșantionare decât în cazuri cu totul speciale.

- **Serial port** – Se selectează “unused” – neutilizat – atunci când controlul de comutare al RTx-ului de pe Tx pe Rx și invers se face cu VOX-ul. Pentru controlul PTT se utilizează din interfața serială (RS232) a PC-ului semnalele RTS și DTR. Dacă se

utilizează numai unul din semnale, numai acesta va fi activat. Portul serial selectat trebuie să fie unul din cele exterioare, accesibile.

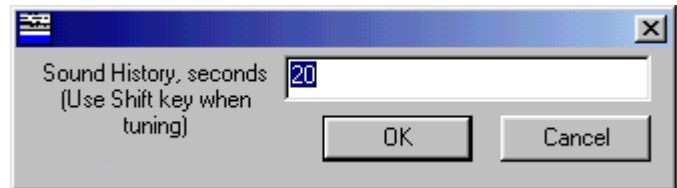
- **Font** – Prin această selecție se prezintă o fereastră de dialog pentru alegerea unui font (tip de literă) și mărime utilizată în fereastra de recepție. Se pot alege de asemenea: culoarea fondului, culoarea literei, culoarea cascadei (waterfall) utilizând selectorul de culori standard.

- **Band** – Se deschide un dialog pentru a seta frecvența de început a spectrului vizualizat și a scalei de acord afișate, pentru frecvența utilizată atât în USB cât și în LSB. Când se utilizează LSB se introduce frecvența cea mai înaltă dorită iar pentru USB se introduce cea mai mică frecvență dorită pentru începutul, originea de bandă. DigiPan scanează (în jos sau în sus) restul porțiunii din banda PSK31 și afișează în mod automat stațiile găsite (cca. 2,5 KHz BW al filtrului de SSB utilizat). Valoarea poate fi introdusă în KHz și zecimi de KHz. RTx-ul se acordează pe aceeași frecvență declarată în această selecție.



- **Markers** – Se deschide un dialog pentru precizarea a până la 5 marcaje și tonuri de frecvențe audio. Se poate introduce valoarea frecvenței tonului audio pentru fiecare marker în Hz. Acești markeri vor fi afișați pe scala de acord prin citirea valorii în RF sau în audio sub forma unor linii fine roșii. Pentru a seta markerii la o frecvență de acord în RF specifică, faceți CLICK pe frecvența dorită în fereastra de spectru, citiți frecvența audio de pe bara de stare (cea de jos) și introduceți această valoare în Hz în **Marker dialog box**.

- **Sound History** – O istorie de sunet – prezintă o casetă în care se introduce numărul de secunde prevăzute pentru recepția ce poate fi memorată în DigiPan pentru a fi utilizată mai târziu prin apăsarea tastei Shift și CLICK pe semnal. Semnalul va fi afișat invers cu o rată accelerată.



4. Recomandări finale

Dacă aveți un transceiver sau receptor de trafic, acordați-vă pe 14070 de kHz și veți auzi emisiunile PSK31.

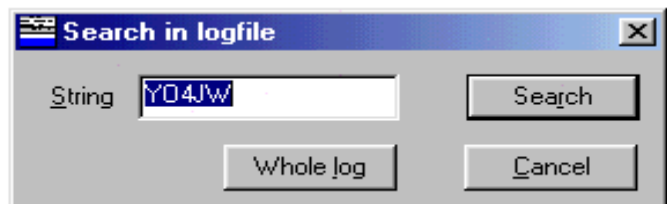
Vă conectați (conform celor expuse în articol) numai pe recepție, între ieșirea de cască a TRx – ului și intrarea de microfon a PC-ului (MIC).

Procurați kit-ul de generare al programului DigiPan prin încărcare de pe Internet (download) de la adresa www.digipan.net sau pe disketă de la un prieten.

Generați programul DigiPan făcând CLICK pe executabilul de instalare. Urmăriți meniul de instalare. Programul DigiPan se generează în directorul C:/ProgramFile/DigiPan/DigiPan Application.

Dați 2xCLICK pe DigiPan Application și programul se lansează pe ecran, putând deja să faceți recepție.

Pentru a vă familiariza cu toate funcțiunile și facilitățile acestei adevărate “bijuterii” informatice încercați cu răbdare să aplicați cele mai multe din recomandările prezentate în acest articol. Faceți mai întâi multă recepție, apoi construiți-vă mesajele



UTC	kHz	Mode	Call	Sent	Rcvd	Name	QTH
23/04/2001 06:09:38	14070...	BPSK	YO8FR	599	599	PROTO	BOTOSANI
16/05/2002 10:48:50	3580...	BPSK	YO3JW	599	599	PIT	BUCURESTI
17/05/2002 05:52:13	14070...	BPSK	W2HQ	599	579	Jim	New York
08/08/2002 08:20:12	3580...	BPSK	YO4JW	599	599	Pit	Bucuresti

“macro” proprii, faceți emisie simulată și abia la urmă treceți la lucrul on-line.

Îndemnul pentru această prezentare mi-a fost sugerat de prietenul Nelu YO9FIY, care cu multă răbdare și perseverență a parcurs toate aceste etape de unul singur, fără să fie cătuși de puțin expert în calculatoare. Deci se poate!

În speranța că prezentarea constituie un început pentru emisiunile digitale HF prelucrate cu ajutorul plăcii de sunet a PC-ului, vă urez succes!

Pentru celelalte programe digitale “free”: MMTTY – radioteletype, MT63 modulație în bandă controlată, CWGet – recepție de telegrafie făcută cu soundblasterul vom discuta mai pe scurt în câteva articole viitoare.

Sugestii, propuneri și comentarii, pro sau contra descrierii acestora în revista noastră, în bandă sau direct la CP 310, of3, 6100 Brăila sau colonati@ssibr.ro.



Vreți să deveniți radioamator?

Sunteți interesat de radiocomunicații?

Contactați un radioclub din localitatea Dvs sau adresați-vă direct la
Federația Română de Radioamatorism, tel/fax 021-315.55.75,

E-mail: yo3kaa@allnet.ro.

Adresa Poștală: FRR C.P. 22-50, RO-014.780 București

Citiți revista Radiocomunicații și Radioamatorism.

Este o publicație lunară editată de Federația Română de Radioamatorism.

Informații și abonamente:

FRR C.P. 22-50, RO-014.780 București

tel/fax 021-315.55.75, E-mail: yo3kaa@allnet.ro.

FRR organizează cu regularitate simpozioane, întâlniri și târguri radioamatoricești.

Informații

www.hamradio.ro sau direct la

: FRR C.P. 22-50, RO-014.780 București

tel/fax 021-315.55.75, E-mail: yo3kaa@allnet.ro.

MFSK 16 – Multi Frequency Shift Keying

O emisiune digitală pentru comunicații DX

1. Propagarea în unde scurte și ionosfera

- Introducere
- Frecvențele joase
- Frecvențele medii și zona inferioară a undelor scurte
- Benzile superioare, benzile DX
- Benzile VHF și UHF

2. Proiectarea unui mod de comunicații digital

- Problemele ce trebuiesc depășite
- Zgomotul continuu
- Zgomotul în rafale (burst)
- Fading-ul
- Recepția pe căi multiple (multi-path)
- Fading-ul selectiv
- Modulația ionosferică Doppler
- Interferența semnalelor
- Drift-ul și alunecarea Doppler

3. Istoria emisiunilor MFSK

- Coquelet
- Piccolo

4. Descrierea MFSK

- Introducere
- MFSK – Descriere pentru utilizatori
- Avantaje și dezavantaje
- Cum lucrează MFSK
- Codarea convoluțională, întrețesere - interleave
- Rate de transmisie (bit, baud, simbol, canal, utilizator)
- Codarea alfabetelor, debitul net
- Comparația sistemelor

5. Aplicațiile MFSK

- Când utilizăm MFSK 16
- Unde utilizăm MFSK 16

- Definiția MFSK 16
- Banda de transmisie, lărgimea de bandă
- Software pentru MFSK16

6. Emisia MFSK 16

- Inserția de pauză (idle)
- Varicode
- Întrețesere (Interleaving)
- Modulatorul
- Codarea tonurilor – grupuri de biți
- Întrețeserea diagonală
- Viteza de transmisie (baud rate)

7. Recepția

- Filtrul de intrare
- Mixerul echilibrat
- Filtrul FFT
- Demodulator
- Decodare software
- Întrețeserea
- Decodare FEC
- Decodare Varicode
- Decodorul de fază al simbolului

8. O sinteză asupra MFSK

- Tehnologiile audio multiton
- Noile abordări
- Semnalul
- Aspecte și impresii
- Performanțe

9. Specificațiile tehnice de realizare ale MFSK16

10. Exploatare și operare (în expunerea următoare)

- Programe disponibile – Stream, HamScope
- Referințe
- Instalare, configurare, operare

Scurtă introducere.

Îl avertizăm pe cititor că această expunere vine să prezinte principiile unuia din cele mai complexe și laborioase sisteme de comunicații digitale din lumea radioamatorilor. Sistemul a fost elaborat pe baza unor specificații tehnice precise care au adunat laolaltă cunoștințe și observații privind comunicațiile radio și fenomenele de propagare, elemente performante din teoria modulațiilor (CPFSK, modulația ortogonală), tehnici matematice de prelucrarea semnalelor (FFT, DDS), tehnici de codare și decodare, alfabet performante, sisteme statistice de minimizarea erorilor și nu în ultimul rând un important efort software, de elaborarea programelor, pentru o interfață prietenoasă, sugestivă și simplă, pentru utilizatorul final. Materialul se adresează tuturor acelor care doresc să se apropie de înțelegerea fenomenelor și proceselor care stau la baza comunicațiilor digitale moderne, dar mai cu seamă tinerilor radioamatori, specialiști în electronică, automată, comunicații sau informatică cărora le poate fi un pertinent exemplu de elaborare riguroasă a unui proiect de comunicații înglobând cunoștințe multidisciplinare. Din bandă sau din afara ei, constatăm că interesul și numărul HAM-ilor YO preocupați de noile tehnologii este din ce în ce mai mare.

Unele din tehnicile expuse aici, amplificate tehnic și conceptual corespunzător pentru a răspunde exigențelor comunicațiilor industriale și comerciale, care să asigure comunicațiile de bandă largă (broadband) din domeniul GHz-ilor pentru rețelele de voce, date și video, sunt regăsite în realizările menite a face față exploziei fenomenului INTERNET.

Îmi cer scuze dacă pentru unii dintre colegii de hobby expunerea va fi puțin mai complicată, dar... nu avem ce face, viața și tehnologiile merg înainte!

1. Propagarea în undele scurte și ionosfera

Ionosfera este un element important ce trebuie luat în considerare atât de inginerii de comunicații cât și de radioamatori. Ea influențează cel mai mult propagarea în undele scurte, iar influența se manifestă de la frecvențele radio cele mai joase și până la VHF. În VHF efectele în propagare se observă în canale sporadice, efecte de canion, meteo-scatter și alte efecte. VHF și UHF sunt benzile de comunicații pentru sateliți și reflexii pe lună cu efectele de fading de rotație, de librație și efecte doppler de mișcare. Aceste sumare considerații au fost amintite deoarece unele dintre fenomene au o influență semnificativă și în cazul emisiunilor digitale de tip MFSK.

Se vor recapitula pe scurt principalele caracteristici ale benzilor de radio.

Undele lungi – sunt extrem de zgomotoase, influențate de perturbațiile TV și emisia e.m. a bujiilor auto.

Undele medii și scurte până la 5 MHz au în timpul zilei o propagare de suprafață pe distanțe scurte fiind absorbite de stratul D.

Acest strat are un nivel de ionizare permanentă scăzut, dar el se activează rapid odată cu răsăritul soarelui. Noaptea stratul D pierde rapid ionizarea permițând undelor radio să ajungă la straturile superioare ionizate și prin reflexii să acopere distanțe de la 1000 până la câteva mii de km. Noaptea semnalul util este puternic dar și perturbațiile electromagnetice produse de furtunile îndepărtate sunt semnificative.

Benzile inferioare sunt o reală provocare pentru comunicațiile digitale. Din cauza aglomerației dintre diverse moduri de emisiuni radio, a interferențelor între acestea, precum și cu undele de suprafață se produce un fading puternic și o variație semnificativă a semnalului recepționat.

Benzile superioare, benzile de DX. Acest segment între 5 și 30 MHz este considerat cel mai bun pentru comunicațiile de lungă distanță. Gama este puternic afectată de reflecțiile ionosferice unde „salturile” multiple sunt efective atât pe calea scurtă, „short path”, cât și pe calea lungă, „long path”. Propagarea pe cale directă acoperă de regulă o arie circulară. Calea lungă se activează de regulă seara, în direcția zonelor în care a venit deja noaptea unde straturile ionosferice de noapte sunt în general mai stabile. Benzile superioare sunt puternic influențate de activitatea solară care ionizează straturi reflectice multiple în timpul zilei. Aceste ionizări variază pe termen scurt funcție de activitatea solară de moment, iar pe termen lung în ciclurile solare de 11 ani. Când soarele este activ (în timpul furtunilor solare) propagarea în undele scurte poate să dispară complet pentru zile întregi. Pe timpul activității solare minime, propagarea ionosferică este în general limitată la un singur „hop” cu excepția unor căi de propagare întâmplătoare. Straturile reflectoare ionizate își modifică altitudinea cu ora zilei și latitudinea. O mare concentrație de ioni la polii magnetici ai pământului, precum și variația concentrației pe durata zilei conduc la o rapidă variație a indicelui de refracție modulând semnalul în fază, frecvență și amplitudine, atât pentru zgomot cât și pentru semnalul activ, datorită variației înălțimii efective a stratului reflectiv ionizat.

QRM-ul furtunilor și iluminatul electric modern sunt o problemă dificilă pentru transmisiunile radio de unde scurte. Semnalele digitale slabe sunt mai greu prelucrabile în benzile superioare, iar toate sunt afectate de efectele de fading și doppler. Nu în ultimul rând, recepția este negativ influențată de interferențele cu celelalte emisiuni radio.

Benzile de VHF și UHF

În rare cazuri se pot efectua legături pe canale trans-ecuatoriale pe stratul sporadic E în benzile de VHF. În UHF nu există această posibilitate. Rar apar canale prin inversarea de temperatură troposferică care funcționează mai mult ca o tubulatură decât prin reflexie. Atenția este concentrată în fazele de propagare stabile când funcționează undele de suprafață.

Comunicațiile prin satelit sunt afectate de efectele doppler ale alunecării de frecvență induse de mișcarea reciprocă a punctelor de emisie și recepție.

„Saltul” până la lună este afectat de „fading-ul de librație” care afectează faza și amplitudinea semnalelor care se întorc. Fading-ul și polarizarea circulară sunt semnalate în semnalele de satelit. Reflexia pe alte obiecte este de asemenea cauza unui fading foarte pronunțat. Acest fading este periodic și depinde de rata semnalelor și lungimea de undă. Efectul este cunoscut și sub numele de „piket fence effect”.

2. Proiectarea unui mod de comunicații digital

Discutând caracteristicile diferitelor frecvențe în care amatorii doresc să comunice trebuie să luăm în considerație și problemele cu care aceștia se confruntă și care ar trebui să fie orientarea în proiectarea unui mod de comunicații digital eficient. Unele din caracteristicile propagării ionosferice au fost deja discutate, dar mai rămân de analizat limitările tehnologice și cele aduse de ambianța e.m.i. (electro magnetical interference) metropolitană.

1. Interferențele baleiajului TV și al aparaturii casnice
2. Iluminatul public și clicks-urile sau rafalele de zgomot e.m. de la automobile și elemente de comutație
3. Întârzierea semnalelor, reflecții multiple pe căi multiple la recepție
4. Fading-ul selectiv și fading pentru semnale slabe
5. Efectul ionosferic de modulație doppler
6. Interferența cu alte semnale sau purtătoare

7. Alunecarea de frecvență (satellite doppler shift)

Pentru funcționarea modurilor digitale analiza atentă a acestor aspecte este foarte importantă. Este greu de elaborat un mod de comunicații care să rezolve toate aceste aspecte, dar funcție de tipul de emisiune utilizat, calitatea comunicației poate fi ameliorată.

Unele din cele mai utilizate moduri de comunicație utilizate de radioamatori sunt:

- ◆ Transmiterea de imagini în unde scurte (SSTV, Fax).
- ◆ Emisiuni packet radio de mare viteză în VHF.
- ◆ Transmisiuni lente, de bandă îngustă.
- ◆ Transmisiuni BBS la mare distanță în US.
- ◆ Emisiuni convenționale point-to-point cu tastare rapidă.

Pentru aceste moduri de lucru specificațiile tipice se pot încadra în următoarele aspecte:

- ◆ Comunicațiile să fie half-duplex cu operare manuală.
- ◆ Datele sunt transmise prin tastare cu viteze de la 25 wpm la 50 wpm putând fi transferate chiar mici fișiere.
- ◆ Setul de caractere este ASCII, inclusiv diacriticele europene.
- ◆ Performanțele privind rata de erori să fie bune la semnale zgomotoase.
- ◆ Trecerea rapidă de pe Tx pe Rx și invers (PTT, Vox).
- ◆ Acord ușor și toleranță la alunecare de frecvență.
- ◆ Emisiunile să poată fi operate cu un transceiver SSB.
- ◆ Operarea să se poată face cu un PC modern cu placă de sunet de 16 biți.
- ◆ Emisiunile să fie relativ imune la problemele de recepție ce vor fi prezentate în continuare.

Problemele care trebuiesc depășite sunt următoarele: zgomotul de bandă și zgomotul continuu.

Cea mai bună soluție de a diminua efectele zgomotului continuu este de a limita lărgimea de bandă a semnalului. O altă metodă este cea de a folosi tehnici de modulație imune la zgomot cum ar fi FSK (Frequency Shift Keying) sau mai bine PSK (Phase Shift Keying).

Utilizarea sistemelor de recoperirea erorilor sunt de mare ajutor reducând efectele zgomotului. Emisiunile cum ar fi FAX, SSTV și Hellschreiber sunt relativ tolerante la zgomot deoarece ochiul este capabil să refacă imaginea și să ignore zgomotul, informația fiind corect interpretată.

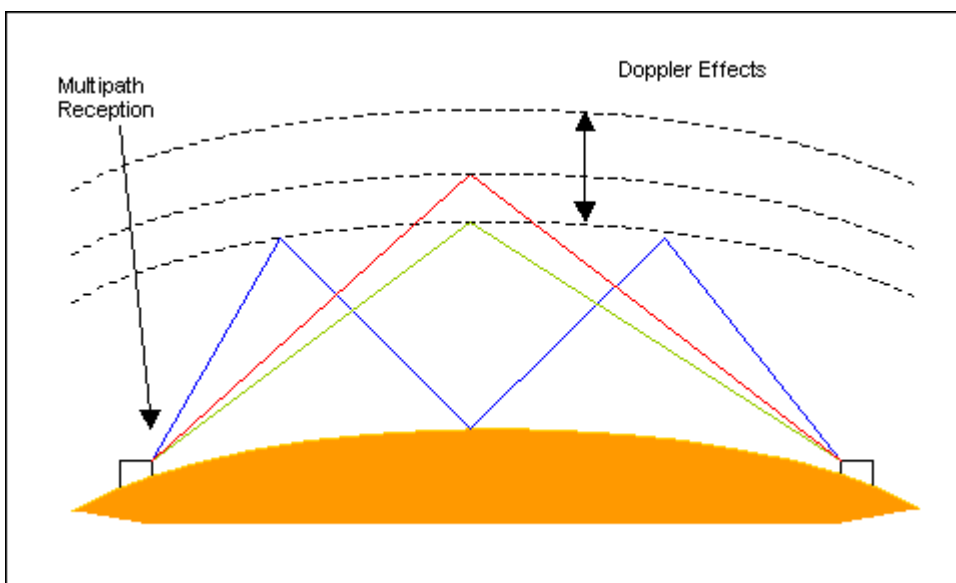
Zgomotul în rafale (burst)

Spre deosebire de zgomotul continuu, care afectează semnalul tot timpul, zgomotul în rafală (burst noise) apare ca degajări ocazionale de energie care îneacă receptorul, informațiile fiind pierdute. Sistemele asincrone sunt afectate deoarece zgomotul conduce la pierderea sincronizării. Sistemele simple de RTTY trec pur și simplu peste erori și acceptă ieșiri temporare din sincronism. Zgomotul în rafală poate fi controlat destul de bine utilizând sistemele de recuperare a erorilor.

În mod special dacă o întrețesere (interleaver) este utilizată pentru a împrăștia biții pierduți de-a lungul mai multor caractere, aceasta reduce încărcarea instantanee de corecția erorilor.

Fading-ul și semnalele slabe

Un sistem cu AGC sau cu o dinamică performantă poate ameliora schimbările de semnal lente sau pe cele rapide datorate propagării pe mai multe căi. Sistemele, cum ar fi cele care folosesc PSK și care sunt independente de



amplitudinea semnalului, sunt de asemenea eficiente.

Recepția pe căi multiple (multi-path) Fig.1

Recepția semnalului sosit pe mai multe rute poate cauza dispariția semnalului sau un puternic fading. Cea mai mare problemă este că același sau diferite părți ale semnalului pot sosi la recepție la momente diferite, din cauza lungimii diferite a rutei de propagare. Este foarte probabil ca două căi diferite să difere în timp de 5÷10

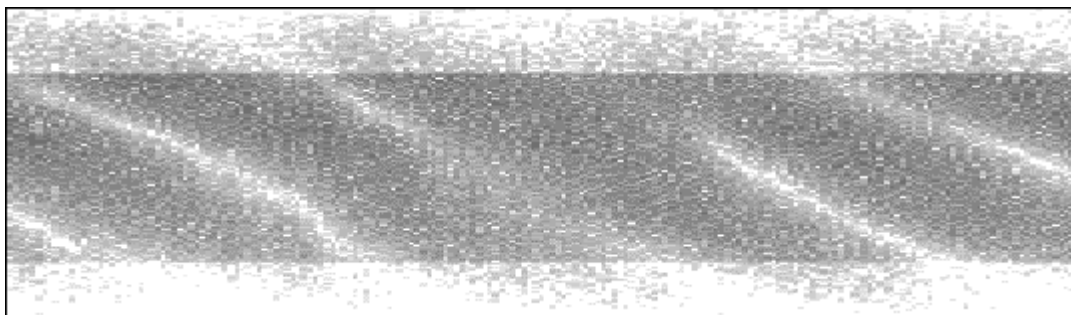
ms, ceea ce este foarte aproape de perioada unui simbol. Astfel dacă unele componente ale semnalului sunt atenuate iar altele întărite, datele pot fi distorsionate și baza de timp alterată, conducând la incorecta recunoaștere a biților de date. La 50 baud timpul de 5 ms reprezintă distorsiune de 25%.

Una din cele mai bune soluții pentru problemele ridicate de recepția pe mai multe căi este utilizarea unei rate de transmisie foarte joase. MFSK este ideal din acest punct de vedere. De exemplu, la viteza de 10 baud, tipică pentru sistemele MFSK, eroarea de timp de 5 ms reprezintă o distorsiune de numai 5%. Sistemele PSK cu detecție asincronă lucrează relativ bine (PSK-Hell). Altele cum ar fi PSK31 nu sunt bine copiate pe emisiunile multi-cale care utilizează partea inferioară a benzilor de unde scurte, în special noaptea. Diagrama alăturată ilustrează modul în care pot apărea efectele multi-cale. De asemenea, ionosfera nu este o oglindă ideală și în plus față de diferența de drum apar întârzieri importante datorită indicilor de reflexie și refracție diferiți care modifică viteza de propagare a undelor radio.

Fading-ul selectiv

Fadingul este o problemă subtilă care conține câteva componente dificile – semnale slabe și înecate în zgomot. Fadingul selectiv produce distorsiuni ale formei impulsului, variații importante ale tăriei semnalului precum și diferențe de timp importante. Astfel multe semnale pot fi complet decalate în timp și de asemenea în fază când ajung la receptor și produc dispariția sau amplificarea unora sau altora.

Atenuarea este foarte ascuțită, eliminând total sau slăbind semnalul până la dispariție. Un semnal de MT63 de 1 KHz lărgime și liniile diagonale din imagine ilustrează efectul căilor multiple de propagare care induc dispariția periodică a semnelui. (fig.2)



Cea mai bună soluție pentru această problemă este cea de a utiliza o sensibilitate crescută pe o bandă cât mai îngustă cu o rată foarte lentă a simbolurilor. PSK31 este un exemplu modern de rezolvare.

MFSK este de asemenea foarte bun din acest punct de vedere, asigurând detecția fiecărei purtătoare independent de celelalte și folosind algoritmi astfel ca sistemul să evite pierderea simbolurilor.

Modulația doppler ionosferică

Ionosfera este într-o permanentă schimbare. La fiecare rotație a pământului straturile polarizate se modifică în înălțime cu mii de kilometri, iar densitatea de ioni și indicele de refracție de asemenea se schimbă. Schimbările de înălțime ale stratului reflector pot modifica viteza cu până la mii de km/oră, mărime suficientă pentru a altera frecvența într-un mod total imprevizibil.

Ionosfera, în particular cea din regiunea polilor care este puternic perturbată de activitatea solară și variația întâmplătoare a proprietăților de refracție, produce importante modulații întâmplătoare ale fazei, frecvenței și amplitudinii semnalelor. Efectele sunt desigur mai semnificative când traseul trece peste poli, cum ar fi „long-path” cu Noua Zeelandă și Australia. Aceasta este o problemă importantă pentru PSK dar efectele se fac simțite și în celelalte moduri digitale.

Interferența semnalelor

Multe interferențe (cum ar fi cele CW sau SSB) sunt de tipul „rafală” și pot fi controlate de sistemele proiectate pentru a diminua aceste tipuri de perturbații. Interferențele de tip purtătoare sau continuu repetitive sunt mai dificil de eliminat sau ameliorat. Cea mai bună soluție pentru astfel de situații este utilizarea unei benzi largi cu sisteme de înaltă redundanță cum ar fi „spread-spectrum”, spectru împrăștiat, sau FDM – Frequency Division Multiplex – multiplexare cu divizarea frecvenței.

Reducerea erorilor de codare poate fi foarte eficientă în aceste situații dacă semnalul este împrăștiat și numai o parte este interferat. Emisiunile MT63 sunt un exemplu al acestui tip de strategie, împrăștierea în timp limitând efectul zgomotelor în rafală, iar împrăștierea în frecvență limitează interferențele de purtătoare.

Decalajul de frecvență, driftul și alunecarea Doppler

Această problemă este importantă atunci când receptorul nu este corect acordat. Sistemele de bandă îngustă (PSK) sunt cele mai afectate. De asemenea MFSK nu admite decât o foarte mică abatere în afara filtrului îngust al canalului. Sistemele cu modulație în amplitudine de bandă largă sunt mai bune din acest punct de vedere. Feld-Hell, care este un sistem cu modulație în amplitudine, lucrând pe link-uri de satelit, combină o bună imunitate de zgomot cu o bună toleranță a acordului.

3. Istoria MFSK (Multi Frequency Shift Keying)

Istoria emisiunilor MFSK pe canale radio nu este foarte bine documentată. Conceptul este semnalat din 1935-1937 și provine din dezvoltarea tehnologiilor de comunicații multi-ton. Sistemul a fost dezvoltat prima dată în 1937 pentru comunicații între Algeria și Paris pe 1300 km în banda de 12,2 MHz ca un sistem **Multi-Tone direct printing system**.

Cel mai cunoscut și simplu exemplu de MFSK este sistemul DTMF – Dual Tone Multi Frequency folosit în semnalizările telefonice, telefonia în ton, dezvoltat de Bell Laboratories.

Tonurile melodioase se aud când apăsăm tastele telefoanelor; 8 tonuri în 2 benzi audio. Sistemul este utilizat pentru formarea numerelor de la 0 la 9 și a semnelor de control. La fiecare apăsare se transmite un ton jos și un ton înalt timp de 50 ms. Matricea de tonuri este:

1	2	3	A	697Hz
4	5	6	B	770Hz
7	8	9	C	852Hz
*	0	#	D	941Hz
1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz	

Fig. 3 Matricea de tonuri DTMF

Sistemul este puțin utilizat în benzile radio de unde scurte, dar este foarte popular în controlul repetoarelor de VHF și UHF, telemetrie și sisteme de alarmare. Dezvoltarea comercială a sistemelor multi-ton s-a făcut în Europa: Belgia, Franța și Anglia, în perioada 1950-1960 având ca denumiri sistemul COQUELET și sistemul PICCOLO.

Foarte pe scurt caracteristicile fiecăruia se prezintă astfel:

- **COQUELET**

A fost conceput pentru a ameliora performanțele emisiunilor RTTY și a combate fading-ul selectiv și distorsiunile de timp introduse de propagarea pe mai multe căi (multi-path). Cele trei variante cunoscute sub numele de Coquelet 13, Coquelet 8 și Coquelet 80 sunt sisteme cu 2 tonuri transmițând secvențial câte o pereche. În sinteză caracteristicile sistemului apar în tabelul alăturat:

Fig 4. Tabelul sistemelor Coquelet

Name	Type	Tones	Data Rate	Code
Coquelet 8	Sync MFSK	2 of 8	20, 26 baud	ITA-2
Coquelet 13	Async MFSK	2 of 13	13, 20 baud	ITA-2
Coquelet 80	Sync MFSK with FEC	2 of 8	20, 26 baud	ITA-2

- **PICCOLO**

A fost dezvoltat în Anglia pentru servicii diplomatice radio în anii 1950-1960. Este un sistem modulat în amplitudine utilizând o emisiune cu purtătoare și o bandă laterală suprimată. Tonurile sunt între 330 și 660 Hz la un interval de 10 Hz și operează fiecare la viteza de 10 baud. Cele 33 de tonuri sunt atașate literelor alfabetului și un de „idle” (pauză) pentru menținerea sincronismului. În timp au fost dezvoltate sisteme cu 6 și 12 tonuri folosind alfabetele ITA-2 și ITA-5.

Sinteza este prezentată alăturat.

Fig 5. Tabelul sistemelor Piccolo

Name	Type	Tones	Data Rate	Code
Piccolo Mk 1	Sync MFSK	1 of 32	10 baud	ITA-2
Piccolo Mk 6	Sync MFSK	2 of 6	20 baud	ITA-2
Piccolo Mk 12	Sync MFSK	2 of 12	40 baud	ITA-5

4. Descrierea MFSK 16 – Multi Frequency Shift Keying.

Introducere

- ◆ **Aspectele comunicațiilor profesionale**

Comunicațiile profesionale sunt tot timpul interesate de viteză și de corectitudinea transmisiei, din ce în ce mai bune, folosind tehnologii complexe, o mai mare lărgime de bandă sau o putere de transmisie mai mare. Utilizatorii

comerciali și militari sunt interesați de comunicațiile pe distanțe scurte cu înaltă siguranță și putere relativ mare. Comunicațiile sunt de regulă full-duplex și mai rar simplex sau broadcast (cu difuzare).

◆ Aspectele comunicațiilor de amator

Deși aplicațiile de amator au scopuri asemănătoare privind distanța, viteza și corectitudinea sistemelor, sunt de regulă semi-duplex, lărgimea de bandă este limitată, iar puterea de asemenea. Urgența comunicațiilor nu este imperioasă atunci când condițiile de propagare nu sunt favorabile. Radioamatorii doresc să transmită în modurile digitale, pentru distanțe foarte lungi și cu moduri robuste. Lărgimea de bandă trebuie să fie minimă pentru că toți radioamatorii împart același spațiu limitat în benzile de unde scurte, iar cerințele de putere sunt și trebuie să fie modeste.

Conceptul logic și munca radioamatorilor pentru a asigura aceste deziderate au început odată formulările teoretice privind sistemele de comunicații ale lui Claude Shannon (1947). De atunci și până astăzi, precum și în continuare se caută soluții de compromis pentru optimizarea celor 3 parametri: putere mică, transmisie sigură și bandă de trecere cât mai îngustă la viteze rezonabile (cel puțin la cele de tastare ale unui operator mediu).

◆ Modul conversațional – Modul DX

Scopul declarat al acestui tip de emisiune este de a efectua și menține o legătură digitală la distanță mare, între două stații de putere mică. Sistemul RTTY a fost utilizat foarte mulți ani. Sistemele Hellschreiber au fost recent revitalizezate și s-au dovedit relativ eficiente. Noile tehnici cum ar fi PSK31 și PSK63F (inclusiv în programul STREAM al lui Nino IZ8BLY) au extins considerabil performanțele legăturilor radio de bandă îngustă.

Tendențele recente în aceste moduri noi au fost să se folosească tehnici de modulație diferențiale PSK (BPSK, DPSK).

DPSK - Differential Phase Shift Keying – oferă o mare sensibilitate și protecție la zgomot fiind ideale pentru comunicații de mică putere. Problemele cele mari pentru aceste tipuri de emisiuni în US sunt însă în general absorbția selectivă și modulația ionosferică a semnalului mai mult decât sensibilitatea. Modurile PSK nu rezolvă însă foarte bine aceste probleme.

◆ Opțiunile MFSK

Foarte puțini amatori au auzit de emisiunile MFSK. Din combinarea unor idei mai vechi cu tehnicile moderne ca de exemplu DSP – Digital Signal Processing – realizate cu plăcile de sunet ale calculatoarelor PC au rezultat tipuri de emisiuni foarte eficiente.

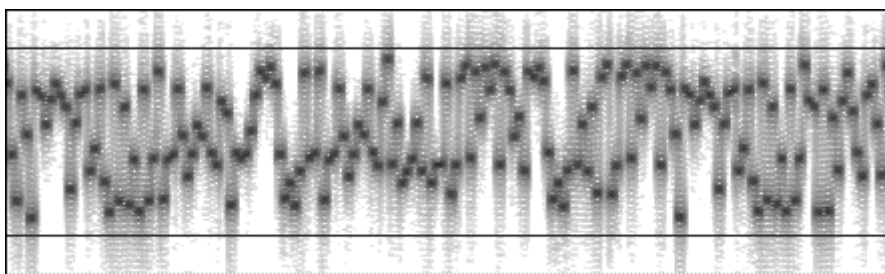
Față de sistemele clasice amintite anterior, Coquelet și Piccolo, sisteme electromecanice, tehnicile moderne ale calculatoarelor PC și placa de sunet au creat un sistem MFSK modern, ieftin și de înaltă performanță. Tehnicile oferite de noile echipamente PC sunt rapide și performante pentru acest gen de prelucrări.

MFSK – Descriere pentru utilizatori

MFSK este o tehnică de transmitere digitală folosind tonuri multiple, extinzând tehnicile cu două tonuri folosite de RTTY, la mai multe tonuri, de obicei un singur ton în fiecare moment. MFSK înseamnă Multi-Frequency Shift Keying și nu trebuie să fie confundat cu MSK – Minimum Shift Keying. Pentru MFSK transmisiunile au un sunet specific, foarte muzical. MFSK utilizează spații de ton înguste, iar rata de date este remarcabilă pentru lărgimea de bandă ocupată; 64 bps (bit pe secundă) într-o lărgime de bandă tipică de 316 Hz. În figura alăturată este prezentat spectrograma unei emisiuni MFSK16 (cu 16 purtătoare), spațiate la 15,625 Hz și lucrând la viteza de 15,625 baud fiecare. Întreaga emisiune operează la 62,5 bps (aproape 80 de cuvinte pe minut) și ocupă o lărgime de bandă de 316 Hz. Cele două linii orizontale din figură amplasate la 1000 Hz și 1300 Hz arată limitele benzii, iar scala orizontală reprezintă o emisiune de cca. 20 de secunde.

MFSK16 poate opera și cu un protocol FEC – Forward Error Correction – dar debitul net al textului scade în acest caz la 42 WPM (word per minut) sau 31,24 bps.

Fig. 6 Spectrograma semnalului MFSK16



Avantaje

MFSK are mai multe avantaje privind performanțele.

- O importantă rejecție a zgomotelor în impuls și de bandă largă datorită benzii de trecere foarte înguste pe fiecare ton.
- Rata semnalelor este joasă (baud) favorizând sensibilitatea și rejecția semnalelor multicaie (multi path), rata de biți de date (bps) este mare față de rata de simbol.
- Puterea de transmisie constantă.
- Prezintă toleranță la efectele ionosferice cum ar fi cele de doppler, fading și multi-path.

Cu un sistem MFSK este foarte important faptul că rata erorilor se ameliorează, descrește, atunci când numărul de tonuri crește. Emisiunile cu peste 32 de tonuri nu au concurență din acest punct de vedere.

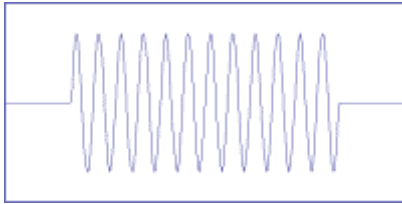
Dezavantaje

Principalul dezavantaj este spațierea foarte îngustă a tonurilor și banda de trecere foarte îngustă pentru detectoarele de ton individuale. Fenomenul de „drift” – alunecare, și acordul de precizie sunt esențiale. Un bun indicator de acord și un sistem AFC (Controlul automat al frecvenței) sunt necesare la vitezele mici de transmisie ale MFSK. Este important ca RTX-ul să fie foarte stabil, iar diferența de frecvență în emisie și recepție (offset-ul) să fie foarte mic (mai puțin de 5 Hz).

MFSK folosește o lărgime de bandă mai mare decât emisiunile PSK (BPSK) practic la o aceeași viteză de transmisie dar este mult mai robust privind rata erorilor.

Cum lucrează MFSK

MFSK este un sistem unde impulsurile digitale de informație sunt distribuite pe frecvențele diferitelor purtătoare. Într-un anumit fel seamănă cu emisiunile RTTY care folosesc două frecvențe diferite numai că în emisiunile MFSK numărul de frecvențe utilizate este de la 6 la 64. MFSK16 utilizează 16 tonuri.

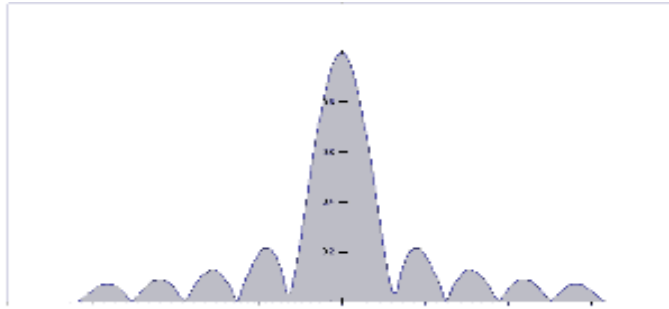


Fiecare ton transmite la un moment dat echivalentul unui „punct” din codul Morse, dar punctele sunt înșiruite unul după altul, fără nici o pauză, folosind de fiecare dată altă frecvență de ton.

Sistemele MFSK folosesc detecția non-coerentă și spațiile între mai multe tonuri sunt reduse la minimum datorită restricțiilor de lărgime de bandă.

Tonurile de transmisie trebuie să fie separate cu o distanță echivalentă cu rata de transmisie (baud rate) sau un multiplu al acesteia, rata fiind a „punctelor” transmise, altminteri va fi dificil de separat un ton față de celălalt. Acest fapt admite ca semnalele să fie ortogonale, așa cum se va exemplifica în continuare.

De exemplu, tonurile de purtătoare, trebuie spațiate la minimum 20 Hz atunci când transmisia se face la 20 baud. Semnalele MFSK sunt de tipul manipulare prin „tot sau nimic” fiecare ton având un „start” și „stop” practic instantanee, abrupte, ca în exemplul următor.

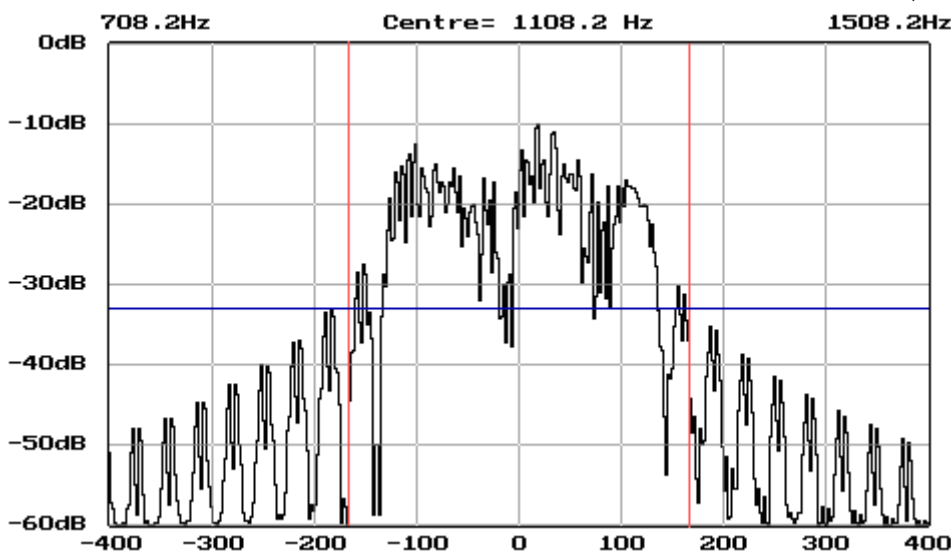


Dacă se prezintă caracteristica formei semnalului în domeniul $\sin(x)/x$, ea este identică cu cea a unui punct din codul morse.

Fig. 7 Forma de unda a unui punct de ton.

Fig. 8 Răspunsul în domeniul $\sin(x)/x$

Fig. 10 Spectrul real al MFSK8



Forma semnalului transmis are un vârf principal cu puncte de zero (nului) spațiate pe ambele laterale ale frecvenței purtătoare.

Primul nul apare față de frecvența purtătoare la distanța de \pm rata de transmisie (baud rate). Vârful și nulurile sunt clar vizibile în ambele părți. Dacă aspectul semnalului este „curat” ca în spectrogramă se pot observa lobi simetrici laterali ai „punctului” individual. Lobul central, cel mai mare este semnalul căutat și acesta detectat va genera pe ecran un „punct negru” ! (după o prelucrare software corespunzătoare)

Desigur punctele sau „rafalele de tonuri” nu sunt izolate, ele sunt precedate și urmate imediat de alte puncte în frecvențe diferite. Imaginea care ilustrează prin suprapunere funcția $\sin(x)/x$ pentru fiecare punct alocat unei alte frecvențe purtătoare este ilustrată alăturat.

Pentru a obține cele mai bune rezultate a fost necesar să se aleagă corespunzător spațiul dintre tonuri.

Din figura de suprapunere a tonurilor se observă că „**nulurile**” **diferitelor tonuri trebuie să coincidă cu vârfurile celorlalte**, aceasta este condiția de ortogonalitate. Benzile laterale se suprapun pentru a se asigura un minim de modulație încrucișată între tonuri, între canalele de purtătoare.

Acest lucru este realizat atunci când rata semnalelor (baud rate) și spațiul între tonuri sunt numeric egale sau un multiplu al ratei de transmisie.

Fig. 9 Simularea suprapunerii a 7 tonuri - ortogonalitatea

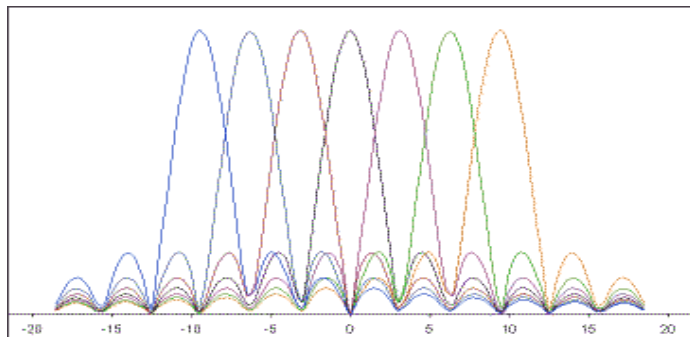


Figura reprezintă o simulare grafică prin suprapunere secvențial-sucesivă a 7 tonuri, răspunsul în frecvență pentru funcția $\sin(x)/x$ a celor 7 tonuri.

Scara verticală a graficului (amplitudinea) este liniară între 0 și 1, iar pe orizontală în radiani de la -20 la +20 sau aproape ± 12 Hz pentru un „baud rate” de 1 Hz.

Când transmisia se face cu mai multe tonuri spațiate corespunzător, semnalul la ieșire se găsește în banda de trecere, dar forma

caracteristică se va păstra ca în figura prezentată anterior.

Când se transmit date aleatoare, vârful semnalelor tinde să umple banda de trecere dar lobi laterali rămân evidenți. În următoarea imagine este prezentat spectrul real al unui semnal 8FSK (MFSK8) la 31,25 baud cu un spațiu între tonuri de 31,25 Hz. În această imagine axa verticală este logaritmică, iar lobi laterali sunt mai mult puși în evidență față de figura anterioară.

Să notăm că lobi laterali sunt spațiați la 31,25 Hz deoarece rata de semnal este de 31,25 baud. Spectrograma a fost construită luând ca nivel de 0 dB un sigur ton de nivel constant. O metodă standard necesară calculării lărgimii de bandă a unei transmisii radio este cea recomandată de ITU-R, care pentru acest tip de emisiune este de 331,25 Hz (± 166 Hz față de centru). Se observă că lateralele semnificative sunt la -30 dB și nu depășesc 0,5% din totalul puterii transmise. Pentru exemplificare este prezentată spectrograma unei transmisii MFSK de 8 tonuri recepționată la 18000 km în banda de 18 MHz.

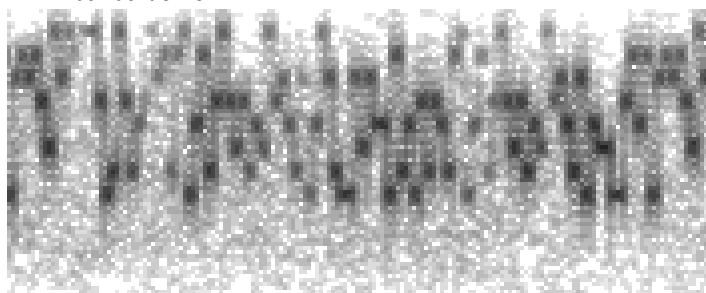


Fig. 11 Spectrograma unei emisiuni MFSK8

Codarea convoluțională

FEC – Forward Error Correction – este realizată prin transmiterea de două ori a datelor fără codificare. Se așteaptă un câștig calitativ mai mare decât dublu.

În plus, îmbunătățirea realizată prin transmiterea unei copii este mai rentabilă decât utilizarea unei lărgimi de bandă duble pentru a

transmite aceeași cantitate de informație. Sistemul se mai numește și „câștigul codării”. Codarea datelor pentru un sistem FEC este foarte simplă, dar decodarea este destul de complicată pentru nivelul de înțelegere al unui începător. Este necesar studiul codurilor Fleming.

Întreșere – Intercalare (Interleaving)

Una din problemele codării FEC este aceea că sistemul lucrează mai bine dacă toate erorile tind să fie împrăștiate uniform. Din păcate, interferențele (în mod special cele statice și splaterale) și zgomotele în rafală produc alterarea mai multor biți de date alăturați, ceea ce face foarte dificilă sarcina decodarelor VITERBI de a reface informația inițială.

Pentru a evita această problemă la transmisie se realizează o întreșere a cifrelor binare astfel încât o perturbație să nu mai altereze biți de date alăturați, din același caracter, ci biți din caractere diferite, în care caz refacerea se poate face mult mai ușor.

Rate de transmisie

Noțiuni simple despre Bit și Baud

Una din principalele confuzii care se întâlnesc în comunicațiile MFSK este aceea că „rata semnalelor” – bit pe secundă (bps) - nu este același lucru cu „rata datelor” – baud - din cauză că **fiecare ton de purtătoare transportă mai mult decât un bit de informație.**

Rata de simbol – Symbol rate

Elementul de bază în orice transmisie de date este „simbolul”. În multe moduri digitale fiecare simbol implică un „0” sau „1”. În sistemul MFSK, fiecare simbol este alocat unei purtătoare de informație, fiecare purtătoare având un ton

diferit, deci o emisiune care are mai multe tonuri. Fiecare ton are alocat trei biți de informație pentru o emisiune cu 8 tonuri sau 4 biți de informație pentru o emisiune cu 16 tonuri și 5 biți de informație pentru 32 de tonuri, etc.

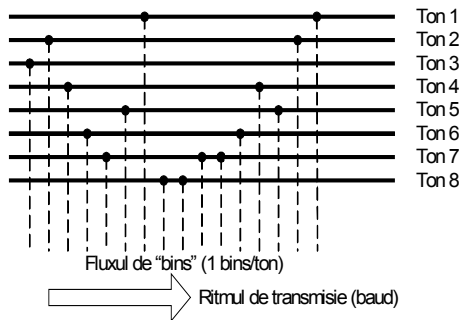
Rata de simbol este măsurată în baud (simboluri/secundă). În mod reciproc se poate determina durata simbolului.

Rata de date în canalul de comunicație – Channel data rate.

Datele transportate de tonurile MFSK sunt codate în diverse moduri și reprezintă „rata brută” de date care nu este același lucru cu rata de intrare sau de ieșire a datelor la utilizator. Rata de canal este totdeauna **numărul de biți per simbol x rata de simbol**. Rata de canal se măsoară în biți/secundă (bps).

De exemplu pentru 10 baud în modul 8FSK care lucrează cu 8 tonuri și are 3 biți de date pe fiecare simbol, rata „lentă” a canalului de date este: 3 bit x 10 baud = 30 bps.

Fig. 12 Analogia MFSK cu o bandă perforată



Se poate face analogia cu găurelele de la banda perforată de hârtie de la aparatele telex sau de la cititoarele de bandă perforată:

- ◆ gaura pe lățime reprezintă un simbol și este alocată unui ton
- ◆ fiecare gaură reprezintă 3 biți (toate combinațiile de la 000 la 111 funcție de ton)
- ◆ traseele longitudinale reprezintă tonurile
- ◆ ritmul de citire al benzii este rata de simbol
- ◆ toate găurile citite într-o secundă transformate în biți reprezintă rata de canal (bps).

Rata de date utilizator – User data rate

Codarea datelor utilizând sistemul FEC este proiectată pentru a reduce erorile ce pot apare în canalul de transmisie. Pentru sistemele MFSK sistemul FEC secvențial este cel mai utilizat. Fiecare cifră binară de informație este reprezentată în transmisie de două sau mai multe cifre binare de cod. Acest raport este numit și rata de codare. De exemplu, dacă avem doi biți de cod pentru fiecare 1 bit de date, rata de codare este de $\frac{1}{2}$. Atunci **rata de date utilizator este egală cu rata de date de canal x rata de codare**.

Codarea alfabetelor

Pentru transmisia datelor de la tastatură sunt mai multe variante de codare a alfabetului.

Cel mai obișnuit este acum codul ASCII (ITA-5) dar și ITA-2 (Baudot) este încă utilizat.

MSFK16 în programul STREAM și HAMSCOP precum și PSK31 sunt bazate pe Varicode (cod de lungime variabilă), care față de alte alfabet, alocă un număr diferit de biți pentru diferite caractere, caracterele mai des utilizate (statistic) au mai puțini biți putând fi transmise mai repede. Numărul de biți pe caracter al alfabetului depinde de frecvența caracterului, la fel ca în codul Morse. De exemplu câteva caractere:

Caracter	Varicode
Spațiu	100
a	101100
e	1100
E	111011100
Z	101010110100

Astfel, performanțele alfabetului codat depind de alegerea codului:

Alfabet	Bit/car	Lungime caracter
ITA5 ASCII	10	Fixă (paritate + Start + Stop)
ITA2 Baudot	7,5	Fixă (paritate + Start + Stop)
Varicode	~ 7÷8	Variabilă - lung. medie

Lungimea șirului în alfabetul Varicode este practic extensibilă la infinit. De exemplu toate caracterele Europene accentuate (diacritice) sunt definite și altele au fost adăugate pentru asigurarea controalelor în afara setului de caractere propriu-zis.

Codarea Varicode pentru MFSK16 nu este

aceeași cu cea din PSK 31 dar tehnicile sunt similare.

Un alt avantaj important al utilizării este acela că fluxul de date poate fi mult mai ușor resincronizat în caz de eroare cu un minimum de date pierdute.

Debitul net de text (Throughput)

Utilizatorul este interesat în operare de debitul net, efectiv de text, operațiunile interne de codare, decodare, corecție de erori, etc. fiind transparente. Debitul este exprimat în caractere pe secundă (CPS) sau cuvinte pe minut

(WPM). Ambele depinde de alfabetul utilizat, iar numărul; de cuvinte pe minut depinde de lungimea medie a cuvântului luat ca etalon.

În engleză, prin convenție, acesta are 5 litere plus caracterul spațiu (blanc).

Debitul net de text (WPM) = CPS x 60 / litere pe minut.

Un exemplu de calcul:

Presupunem că utilizăm un sistem MFSK cu 16 tonuri (16FSK) operând 15,625 baud cu rata FEC = 1/2 și un alfabet ASCII utilizând 10 biți / caracter și 4 biți / simbol.

Rata de simbol = 15,625 baud

Rata de date pe canal = 15,625 x 4 = 62,5 bps

Rata de date utilizator = 62,5 x 1/2 (rata FEC) = 31,25 bps

Debitul net în CPS = 31,25 / 10 CPS = 3,125 CPS

Debitul net în WPM = 31,25 x 60 / (10 x 6) = 31,25 WPM

Această emisiune va ocupa o lărgime de bandă foarte mică de 16 x 15,625 = 250 Hz.

Comparația sistemelor

Emisiunile RTTY operează de regulă la 45,45 baud atingând 60 WPM fără corecție de erori și folosesc cca. 300 Hz lărgime de bandă.

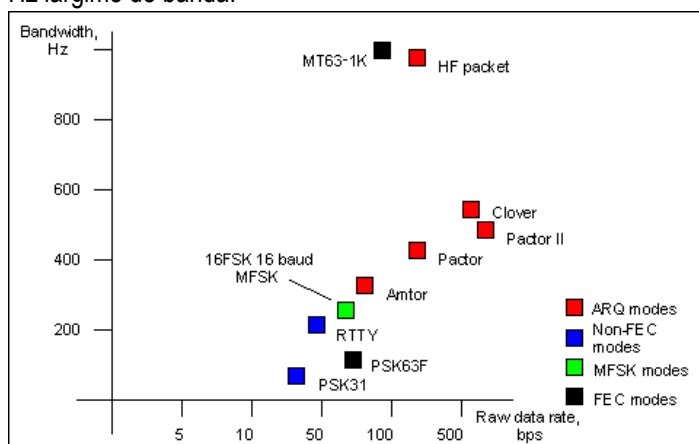


Fig. 13 Performanțele emisiunilor digitale în US

Emisiunile Packet Radio la 300 band (AX25) sunt cu corecția erorilor dar în cele mai bune cazuri se atinge 30 WPM și de obicei mai puțin. Solicită lărgime a de bandă de 1 KHz.

PSK31 operează la 31,25 baud iar modul QPSK asigură corecția erorilor la un debit de 31,25 WPM. Este o emisiune de bandă îngustă de mai puțin de 100 Hz.

Analizând performanțele, numai MFSK16 și PSK31 sunt considerate emisiuni destinate traficului DX. PSK 31 asigură performanțe slabe pe „long path”. MFSK este la fel de sensibil ca PSK31 dar nu este afectat de efectul doppler, puțin afectat de

interferențe și oferă prin FEC corecția erorilor. Codul Varicode folosit în MFSK este mai eficient ca celelalte, codul este mai scurt. Viteza este cu cca. 20% mai mare decât a codului utilizat în PSK. Numărul mediu de biți pe caracter este de 7,44 asigurând un debit net al textului de 42 WPM la o rată a datelor de 31,25 band.

5. Aplicațiile MFSK.

Când utilizăm MFSK16?

Calitățile emisiunii MFSK16 în modul FEC constă în robustețea și stabilitatea sa în condiții grele de propagare. Acest mod a fost dezvoltat pentru realizarea de „sked-uri”, în momente în care condițiile de comunicații nu sunt favorabile.

MFSK nu este nici foarte rapid și nici total lipsit de erori dar este solid și prezintă încredere. Pentru QSO-uri rapide se pot utiliza imediat modurile RTTY și PSK31. Pentru un mod fără erori în US, bazat pe protocoale ARQ, se poate folosi PACTOR. În fiecare din aceste sisteme performanțele și rezultatele vor fi diferite.

MFSK este un sistem de „timp real” – tastatură la tastatură - orientat pentru un NET sau un DX.

Datorită sistemului FEC de corectarea erorilor el este indicat și pentru transmisiile buletinelor informative. Calitățile tehnice îl recomandă ca un sistem înlocuitor în anumite cazuri pentru RTTY. MFSK se utilizează de asemenea în condiții de propagare schimbătoare, la perioadele de închiderea benzilor sau când fenomenele ionosferice doppler sunt exagerate. De asemenea în benzile joase și în condiții de QRM atmosferic accentuat.

Unde utilizăm MFSK16?

MFSK16 este un mod digital și un mod FSK, cu manipularea frecvenței. Emisiunile de fac în porțiunile digitale ale benzilor de US unde sunt funcționale și emisiunile RTTY. În banda de 14 MHz între 14.072 și 14.079. Se va evita 14.080, frecvența de DX pentru RTTY.

Se caută pe display o bandă liberă de 250 ÷ 500 Hz și se poate emite. Semnalele MFSK au o lărgime de bandă de 350 Hz, mai îngustă decât alte emisiuni digitale, dar mai largă decât emisiunile de PSK31. MFSK este dependent de banda laterală utilizată și trebuie să transmitem utilizând banda laterală adecvată.

În benzile joase 160 m și 80 m, MFSK lucrează bine în condiții de zgomot. Noaptea cu 10 W se pot lucra și recepționa bine emisiunile de la distanțe de peste 3000 km (MFSK8 la 29 WPM și MFSK16 la 40 WPM).

Frecvențele recomandate sunt 3559 KHz și 3634 pentru Pacific și VK (LSB) și 3580 ± 1 KHz pentru EU și SUA. În benzile înalte pentru QSO-uri normale MFSK16 nu este mai bun decât PKS31 atunci când condițiile sunt propice.

Când condițiile sunt proaste sau se lucrează pe „long path” MFSK16 este indicat.

MFSK16 este optim pentru benzile de 30, 20 și 17 m. În benzile de 15, 12 și 10 m emisiunile PSK63F se pare că sunt mai indicate pentru legături DX. Frecvențele indicate sunt 18.106 KHz și 14.072 – 14.079 KHz. În VHF și UHF se poate lucra excelent cu MFSK8.

Definiția oficială a emisiunilor MFSK16

Definirea tehnică a acestui mod de transmisie radio este făcută foarte scurt de către ITU-R și FCC, Part 47 paragraf 2.201. Conform acestora: “MFSK16 este o emisiune cu frecvență multiplă, canal unic, transmisiune telegrafică cu manipulare de frecvență FSK”.

Ea este codificată ca o emisiune F1B când transmite date-text sau F1D pentru alte transmisii.

Această definiție nu face deosebirea în purtătoare unică sau multi purtătoare într-un singur canal de comunicație. Se consideră că RTTY și MFSK sunt echivalente. De fapt RTTY-ul este în realitate o emisiune 2FSK!

Banda de transmisie, lărgimea de bandă

Necesarul de lărgime de bandă este de asemenea definit de ITU-R și procedura este explicată în normele FCC. Pentru un semnal telegrafic banda necesară este definită astfel:

$$BW = 2xM + 2xDxK$$

M = frecvența maximă de modulație

D = vârful de deviație

K = factor legat de tehnica de manipulare

K = 1,2 pentru manipularea FSK

Pentru MFSK formula poate fi rescrisă astfel:

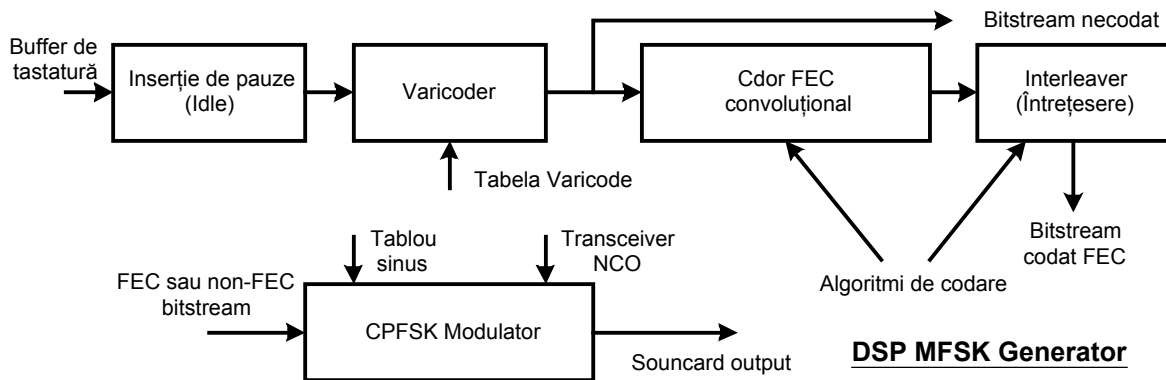
$$BW = B + mxSxK \text{ unde:}$$

B = rata semnalelor în baud.

m = numărul de tonuri

S = spațiul între tonuri

De exemplu pentru 16 tonuri și 15,625 baud cu spațiu de 15,625 Hz (parametrii pentru MFSK16) lărgimea de bandă este:

$$BW = B + mxSxK = 15,625 + 16x15,625x1,2 = 315,625 \text{ Hz.}$$


Software pentru MFSK16

Sunt disponibile acum pentru Windows 95/98 sau superioare și plăci de sunet de 16 biți ale calculatoarelor din clasa Pentium programele:

- STREAM – realizat de IZ8BLY – Nino
- HAM SCOPE – realizat de KD5HIO – Glen

Sunt create versiuni pentru Linux și DOS.

6. Emisia MFSK16. Transmisia MFSK este foarte simplă. Datele (cele de la tastatură) sunt memorate într-un buffer și atunci când transmisia este pornită ele sunt emise ca o serie de coduri către modulatorul de emisie care prin placa de sunet face conversia în semnal audio.

Inserția pauzelor (idle)

Când bufferul de tastatură este gol, sunt transmise caractere de pauză (idle) neafișabile care sunt însă foarte importante pentru a asigura transmisia continuă, fără întreruperi astfel încât să fie menținut sincronismul la recepție.

Varicoder

Datele de la tastatură și caracterele de pauză transmise către emițător la o rată constantă, merg inițial către Varicoder, care utilizând o tabelă de conversie ce transformă caracterele textului ASCII de lungime fixă în text Varicoder.

Lungimea codată fiecărui caracter din alfabetul Varicoder depinde de frecvența lui de utilizare (statistică în limba engleză).

Varicoder este similar în concepție cu codul Morse și are următoarele avantaje:

- este mai eficient (mai puțini biți pe cuvânt pentru text curent, obișnuit);
- transformă un text orientat byte într-un flux de biți, ușor de transmis, conținutul nefiind însoțit de biți suplimentari de control (start, stop, paritate);
- permite ca datele să fie organizate printr-un codod/decodor secvențial convoluțional folosit pentru detecția erorilor;
- asigură în mod teoretic un set de caractere nelimitat, setul ASCII extins cu caractere accentuate și în plus coduri de control netipăribile.

Varicoderul utilizat de MFSK16 este similar dar nu este același ca cel folosit de PSK31. În particular, nu sunt necesare semnale continue de „00” pentru a identifica pauza și sunt posibile coduri mai eficiente utilizând combinații cu „0” repetitiv. Celelalte coduri în afara celor 256 ale alfabetului ASCII sunt utilizate pentru procesele de control. Dacă este selectată opțiunea de FEC – Forward Error Correction -, prima prelucrare este un codor Convoluțional, care generează biți suplimentari față de cei de date și care sunt utilizați în refacerea mesajului inițial în cazul apariției unor erori la recepție. Pentru fiecare bit la intrare doi algoritmi definesc la ieșire câte 2 biți. Codorul utilizat este un standard NASA cu parametrii $R = \frac{1}{2}$ și $K = 7$. Fluxul de date la ieșire este dublu față de cel de intrare.

Întreșere (interleaving)

Codarea convoluțională este ușurată de o întreșere (interleaver) printr-o simplă amestecare a ordinii datelor. Ca efect, atunci când aceste date sunt recepționate și „reordonate”, erorile provocate de rafalele de zgomot sunt dispersate și au o mai mică influență asupra decodului FEC. Desigur datele trebuie să fie amestecate într-o manieră standardizată. Întreșerea MFSK16 nu este una obișnuită, fiind folosită o întreșere diagonală ușoară.

Fiecare proces de întreșere folosește o tabelă de biți de aceeași dimensiune cu numărul de biți pe simbol. Acest procedeu permite ca receptorul de refacere să fie complet autosincronizat, lucru important când recepția este dificilă și sincronismul poate fi pierdut. MFSK este un sistem foarte robust și în multe cazuri nu este necesară utilizarea procedurii de FEC. Se asigură în acest caz creșterea debitului net al textului. În acest caz fluxul de biți este extras direct de la Varicoder.

Modulatorul

Generatorul de ton este relativ complicat, dar poate fi descris în termeni simpli. În diagrama bloc este prezentat ca un singur modul. Semnalul MFSK este o serie de segmente de tonuri sinusoidale cu fazele sincronizate, toate de aceeași lungime. Tonurile au tot timpul startul și stopul cu aceeași fază și fiecare are un număr întreg de perioade. Deoarece nu sunt permise pauze (gap) între tonuri cea mai simplă cale de a genera aceasta este de a utiliza un TABLOU de generare prin puncte a unei unde sinusoidale (un TABLOU de mari dimensiuni definind multe puncte ale unei perioade sinusoidale), și un TABLOU mai simplu care să repete cu rata dorită perioada unei sinusoidale.

Cu un calculator PC rapid se poate genera în acest moment foarte ușor în eter o funcție $\sin(x)$.

În exemplul următor a fost generată o undă utilizând un algoritm și un TABLOU exact cum s-a descris anterior dar utilizând o tabelă EXCEL (spread sheet).

Unda sinusoidală reprezintă patru simboluri cu semnificația 010, 100, 000, 010 și în realitate 4 frecvențe, patru simboluri secvențiale care sunt tonurile 1008, 1012, 1000 și 1008 Hz. Fiecare simbol are aproximativ 10 perioade, dar din cauza tranziției foarte fine de la o frecvență la alta cu continuitatea fazei acest lucru nici nu se observă. Utilizând o riglă precisă se pot vedea diferențele de frecvență dar faza este continuă.

Când numărul de eșantioane sosite este fix va fi generată o frecvență constantă. Atunci când numărul de eșantioane sosite, își modifică valoarea, va fi generată o frecvență diferită.

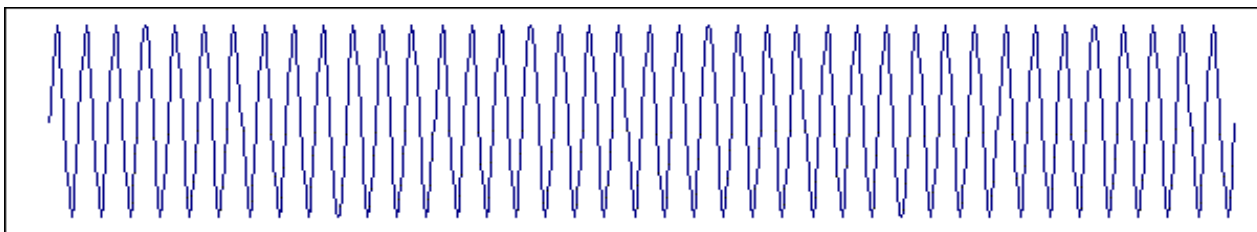


Fig. 16 CPFSK – 4 tonuri cu faza continuă

În consecință și frecvența unei sinusoidale generate se schimbă puțin de la o valoare la o valoare la alta fără ca faza să se schimbe. Această tehnică se numește: Continuous Phase Frequency Shift Keying – manipulare de frecvență cu fază continuă - sau prescurtat CPFSK și generează cât mai curat posibil un semnal FSK.

Tehnica de eșantionarea unui TABLOU în pași constanți se numește DDS – Direct Digital Synthesis.

Multe din transceiverele moderne utilizează această tehnică pentru „VFO”. În modulatorul CPFSK numărul de intrări sosite este controlat de 3, 4 sau 5 biți de date primiți de la codor, depinzând de numărul de tonuri selectate. Viteza cu care tonurile sunt schimbate depinde de rata de transmisie selectată (baud rate).

Toate aceste funcțiuni sunt asigurate în blocul denumit „Modulator CPFSK”. Din cauză că semnalul de transmis este generat direct „în frecvență” evitând mixările, transceiverul NCO folosit de către receptor nu poate fi utilizat direct (deoarece el lucrează la aproape $\frac{1}{4}$ din frecvența de emisie). În consecință, software-ul de recepție știe raportul de divizare și offset-ul NCO și adună acești factori în algoritmul de salt al tabloului de transmis. Ambele Emițător și Receptor funcționează ca „Transceiver” în aceeași frecvență.

În final, fluxul de valori este dirijat către placa de sunet a PC-ului pentru conversia în tonuri audio pentru a fi emis de către emițător. În emisiunile MFSK nu există variații de amplitudine ale semnalului ci numai schimbări de frecvență. Semnalul constă numai în unde sinusoidale și nu are nevoie de alte filtre.

Codarea tonurilor, legătura între biții de date și tonuri

Biții de date care vor fi transmiși nu au nici o legătură cu caracterele (text) care trebuie transmise, ci ei sunt transmiși la rând, continuu, în ordinea în care sosesc.

Unul din avantajele MFSK este acela că fiecare „rafală de tonuri” sau „simbol” reprezintă de fapt mai mulți biți de date. De exemplu fiecare din cele 8 tonuri (ale MFSK8) reprezintă câte 3 biți, pentru cele 16 tonuri fiecare reprezintă 4 biți iar la 32 de tonuri 5 biți.

Fiecare din aceste tonuri are un mod special de alocare valorilor de bit. Pentru 8 și 16 tonuri valoarea de bit a acestora se prezintă astfel:

8 tonuri		16 tonuri			
Ton	Val	Ton	Val	Ton	Val
0 (jos)	000	0 (jos)	0000	8	1000
1	001	1	0001	9	1001
2	010	2	0010	10	1010
3	011	3	0011	11	1011
4	100	4	0100	12	1100
5	101	5	0101	13	1101
6	110	6	0110	14	1110
7(sus)	111	7	0111	15(sus)	1111

Emițătorul are o astfel de mică tabelă care definește pentru fiecare grup de 3, 4 sau 5 biți care trebuie transmiși, care ton va fi utilizat.

Este de notat că „valoarea” fiecărui ton nu crește cu valoarea binară asociată. Este doar o corespondență biunivocă între grupul de biți și tonul asociat.

Acesta asigură că atunci când există o eroare de acord, eroarea maximă este de 1 bit.

Întreșeserea diagonală

Întreșeserea utilizată în cazul emisiunilor FEC va fi descrisă în continuare. Felul cum lucrează

șirul de biți de date care trebuie transmiși (0 și 1) îi vom reprezenta și marca ca fiind:

„ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ0123456789 ...”

Când fluxul de biți trebuie să fie emis el este aranjat de către „Interleaver” – blocul software – într-un tablou care depinde de numărul de biți pe simbol pentru 8, 16 sau 32 de tonuri astfel:

pentru 8 tonuri

1 ADGJMPSVY2 ...
2 BEHKNQW23 ...
3 CFILORUX14 ...

pentru 16 tonuri

1 AEIMQUV
2 BFJNEVZ
3 CGKOSW0
4 DHLPTX1

pentru 32 tonuri

1 AFKPUZ
2 BGLQV1
3 CHMRW2
4 DINSX3
5 EJOTY4

Biții sunt aranjați în ordinea sosirii, dar sunt emiși în diagonală. Aranjarea biților la emisie se face astfel:

8 tonuri AEI DHL GKO JNR MQU

16 tonuri AFKP EJOT INSX MRW1

32 tonuri AGMSY FLRX4 KQW3

iar primul grup de biți emis în fiecare caz este prioritar.

Împrăștierea biților este modestă deoarece tabela nu este foarte întinsă, dar deoarece ordinea biților este permanent cunoscută de către receptor (de la ordinea bitului în simbolul recepționat) sincronizarea de întrețesere este automată.

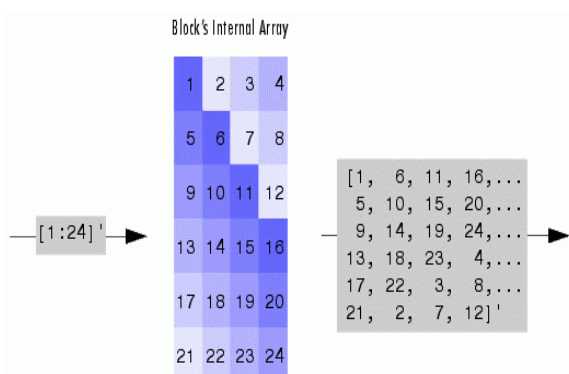


Fig. 17 Exemplu de împrăștiere diagonală

Conform acestui algoritm biții B, C și F nu ar fi transmiși niciodată. În practică câțiva din primii biți de date nu vor fi pierduți, deoarece startul de transmisie se face întotdeauna cu câteva caractere de pauză neafișabile (idle).

Un important aspect este acela că transmisia nu poate fi începută până când „Interleaver”-ul nu a aranjat biții în tabelă în vederea emisie. Această operație conduce inevitabil la o oarecare întârziere, care este de ordinul a 1 – 2 secunde. Se poate crește împrăștierea și se pot concepe algoritmi mai complicați.

Cu 16 tonuri la 16 baud (modul obișnuit) împrăștierea a 96 de biți durează 1,5 secunde și „Interleaver”-ul adaugă 1,2 secunde de întârziere.

Viteza de transmisie – baud rate

MFSK este o emisiune cu o viteză de transmisie (baud rate) foarte scăzută, cu toate că viteza textului este suficient de mare. Rata de transmisie scăzută asigură o bandă îngustă pentru a fi folosită, care asigură robustețe la recepție și de asemenea evită mai multe probleme privind distorsiunile în unde scurte, erorile de recepție multi-căi și cele legate de timpul de propagare.

Rata pentru MFSK este în mod obișnuit în gama de 10 – 20 baud. Acesta este un compromis între efectele de modulație doppler și erorile de timp de propagare pe mai multe căi. Baud-rate-ul pentru MFSK cu valorile sale curioase de 15.625 baud la MFSK16 și 7,8125 baud la MFSK8 sunt o consecință a divizării binare a ratei de eșantionare de 8000 Hz obișnuită la plăcile de sunet din PC-uri.

7. Recepția MFSK

Receptorul utilizat pentru acest mod de lucru este cea mai importantă „piesă” a acestui ansamblu hard-soft.

La primele realizări ale acestui principiu, cum a fost sistemul PICCOLO, receptorul utiliza o serie de filtre de înaltă performanță și oscilatoare virtuale, cu care se puteau asigura rezultate corespunzătoare la ieșire.

În varianta modernă această tehnică trebuie să asigure o recepție robustă pentru fiecare ton, o mare sensibilitate și o bandă de trecere foarte îngustă. Ieșirea cu cel mai bun răspuns la sfârșitul perioadei de simbol a fost considerată ca reprezentând datele transmise.

DSP-ul (Digital Signal Processing) echivalent cu această tehnică de „refacere și transfer” este tehnica FFT – Fast Fourier Transform – Transformata Fourier Rapidă. FFT-ul este un mod excelent pentru a simula prin software un filtru precis și cu performanțe foarte stabile. Rezultatele sunt obținute tot „software” și conțin inclusiv informația de fază pe care sistemele analogice anterioare nu o furnizau.

Schema bloc simplificată a unui receptor MFSK este prezentată alăturat.

Explicațiile privind funcționalitatea blocurilor din această schemă sunt date în continuare. Foarte important de subliniat că toată această construcție este o construcție software, un program de calculator. Blocurile funcționale sunt module de prelucrare, rutine ale programului.

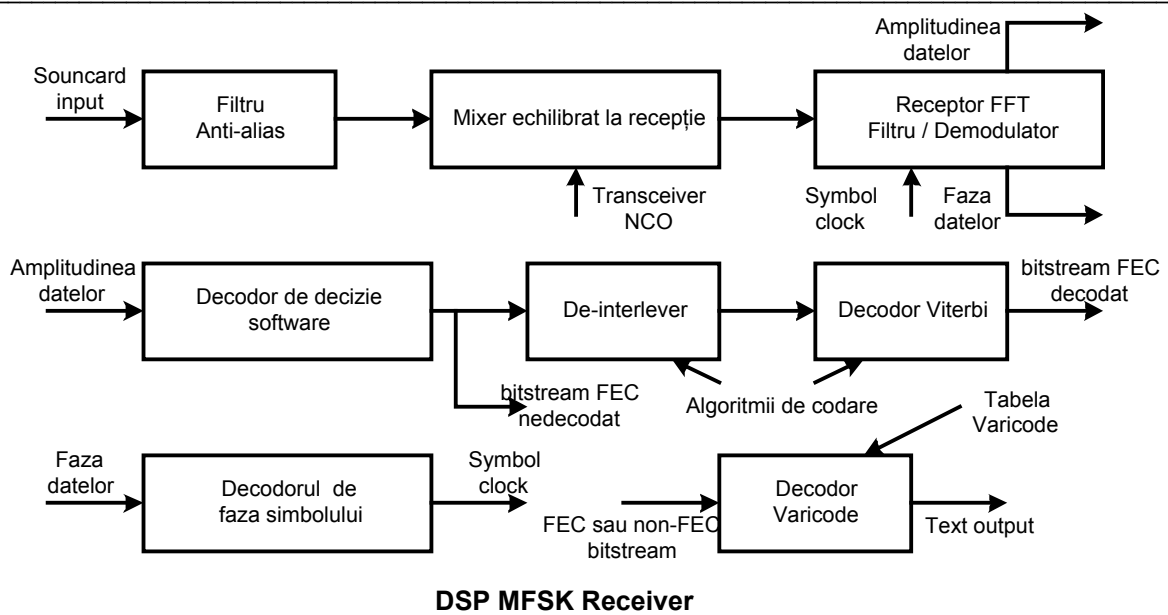
Filtrul de intrare - anti-alias (modul hardware)

Ieșirea audio a receptorului trebuie să acopere câțiva KHz și să evite problemele cu energia de înaltă frecvență care poate produce interferențe sau semnale imagine în receptoarele superheterodină. Semnalul audio care ajunge la placa de sunet a PC-ului este bine să treacă printr-un filtru audio trece jos.(hardware)

Acest filtru simplu asigură medierea mai multor eșantioane, limitând răspunsul în înaltă frecvență. El are și avantajul de a putea reduce rata de eșantionare de la 8000 eșantioane/sec și a ușura sarcinile de prelucrare ale calculatorului. Programele realizate de IZ8BLY folosesc două divizări în două etaje, rata de ieșire fiind de numai 2000 eșantioane/sec. Acest proces se numește în mod obișnuit „decimare”.

Mixerul echilibrat

Pentru a aduce semnalul primit de la filtru în domeniul corect pentru demodulator, se face o schimbare de frecvență utilizând un mixer ca în receptoarele superheterodină. În acest caz mixerul este un multiplicator matematic, multiplicând eșantioanele care intră cu un flux de eșantioane sinusoidale primite de la un NCO – Numerically Controlled Oscillator.

**DSP MFSK Receiver**

Acesta este „VFO-ul digital” al receptorului audio și valorile controlează corect recepția a frecvențelor transmise. Frecvența NCO este ajustată prin acordul de semnal de intrare, utilizând fereastra de spectru (waterfall display). Ieșirea mixerului este celălalt flux de date eșantionate.

Filtrul FFT – Fast Fourier Transform și demodulatorul.

Acest modul este inima receptorului. Un set de eșantioane care reprezintă întreaga energie recepționată pe durata unui simbol este procesată cu FFT-ul și rezultatul constă într-o tabelă de energii măsurată la diferite frecvențe. Aceste instanțe măsurate la diferite frecvențe se numesc „bins”.

De fapt FFT-ul este „fereastra” de eliminare a eșantioanelor care pot fi eronate la începutul și sfârșitul fiecărui simbol. Aceste erori sunt produse de variația de timp de propagare în ionosferă (cauzate de absorbția selectivă de frecvență) și este foarte posibil ca un ton să intre peste altul chiar atunci când sunt transmise unul după celălalt.

Frecvența de eșantionare, numărul acestora, sunt cele care determină câte „bins-uri” precum și modul în care vor fi poziționate în timp și lărgimea de bandă. „Bins”-urile în afara benzii de recepție sunt pur și simplu ignorate, dar cele centrale 8, 16 sau 32 (16 bins pentru MFSK16 din cauză că are 16 tonuri) sunt utilizate pentru a asigura informațiile pentru decodul de date și de fază. Sunt disponibile ambele informații de fază și de amplitudine.

Decizia decodului Software

Ieșirea din demodulator dă o măsură a puterii recepționate în fiecare „bins” pentru recepția cu filtrul de ton. Acesta este elementul cu care lucrează decodul care determină care „bins” conține energia simbolului curent și prin aceasta informația din cifrele binare care au fost primite. Cea mai simplă cale este de a ceda toate datele și de a decide care din ele este mai mare și a lua o decizie de prelucrare. Software-ul de prelucrare este complex și încearcă medierea erorilor, comparația nivelurilor de semnal și alegerea soluției corecte cea mai probabilă.

Rezultatul decodului va conține o valoare digitală a cifrelor binare primite și o valoare analogică privind tăria acestora. Informațiile sunt folosite mai departe de către decodul FEC care este de asemenea similar unui S-metru.

Procesul se mai numește și „decizia software” care decide nu numai datele recepționate dar dă și o măsură a corectitudinii cu care s-a realizat acest lucru.

Întreșererea - Interleaving

Pentru asigurarea funcțiilor FEC poate fi selectată în mod manual procedura de întreșerere (interleave) pentru a răspândi informațiile conținute în cifrele binare și a diminua eventualele erori produse de zgomotele în rafală (burst). Acest lucru ușurează activitatea decodului FEC. La recepție informația răspândită, întreșerută, se reface lucrând invers cu același algoritm ca la emisie.

Semnalul MFSK conține și informațiile de sincronizare astfel încât receptorul știe ordinea cifrelor binare care vin în fiecare simbol și poate să restaureze ordinea corectă fără semnal de sincronizare extern.

Decodul FEC

Există două tipuri principale: Decodul Convoluțional de tip secvențial care folosește un registru de deplasare foarte lung și tipul Viterbi care potențial nu este foarte corect dar este mult mai rapid deoarece elimină soluțiile care au puține șanse de a fi adevărate.

Decodarea FEC este mult mai complexă decât codarea și constă în încercarea de a găsi un răspuns corect la fiecare bit transmis. Tehnica Viterbi este folosită eficient în realizarea acestui lucru. Experții în codificare au depus un

efort considerabil de a îmbunătăți realizările acestor tehnici extrem de complexe. Decodorul FEC MFSK este un decodor software care lucrează cu numere analogice mai degrabă decât cu cele binare. Acesta adaugă un plus semnificativ de performanțe fără a mări efortul de procesare (calcul). Ieșirea din decodorul FEC este un șir de biți cu rata la jumătatea celui de la intrare.

Datele obținute nu sunt perfecte, în special dacă semnalul recepționat a fost foarte sărac, dar numărul de erori va fi redus substanțial. Ieșirea datelor din decodorul FEC se face în rafale (burst) astfel încât pe ecran apar câteva caractere în același timp. Dacă lungimea de decodare crește, posibilitatea de reducerea erorilor crește și ea dar apare o întârziere mai mare. La ieșire sunt decodate mai multe caractere dar rafalele de afișare sunt mai rare.

Decodorul Varicode

În faza finală a recepției este decodat fluxul de biți. Se pot utiliza două variante, direct de la decodorul de decizie dacă nu este utilizată procedura de FEC, sau de la decodorul FEC atunci când aceasta este utilizată.

Decodorul utilizează o tabelă Varicode și un algoritm care verifică fluxul de date pentru a detecta pauzele dintre caractere (în Varicode se transmite „00” pentru acest „gap” urmat întotdeauna de „1” care este începutul caracterului ce urmează) și decodează grupurile de biți astfel delimitate în concordanță cu tabela de corespondență cod → caracter.

Textul care rezultă este afișat pe ecran. Varicode este similar cu cel utilizat pentru PSK31.

Decodorul de fază al simbolului

Pasul final în recepție este de a recupera simbolul de ceas (clock), de a asigura că eșantioanele din decodorul FFT reprezintă numai energia semnalului unui singur simbol într-o cuantă de timp.

În sistemele vechi (electro-mecanice) acest tact de ceas era transmis separat, în sistemele moderne informația de ceas este conținută în semnal. Sunt posibile deformarea perioadei de transmitere a simbolurilor, forma impulsurilor poate fi deformată la trecerea prin ionosferă, etc. și deaceia MFSK16 este gândit ca un semnal transmis cu fază continuă, unde fiecare simbol de start și end au aceeași fază. Utilizând informația de fază de la detectorul FFT, este posibil să se determine eroarea în ceasul de simbol. Faza ceasului de simbol este corectă numai când fazele ieșirilor din detectorul FFT coincid. Dacă faza este incorectă se folosesc algoritmi pentru a deduce care e sensul abaterii (\pm) și a efectua corecțiile necesare sincronizării.

8. O SINTEZĂ RECAPITULATIVĂ ASUPRA MFSK16 (după o prezentare realizată de Steve Ford – WB8IMY)

MFSK este în mod real un super RTTY. Tehnicile MFSK sau dezvoltat de la comunicațiile în unde scurte ca teleprinter în scopul de a evita problemele propagării pe mai multe căi și al asigurării comunicațiilor punct la punct cu echipamente relativ simple.

Ca exemplu, sistemul denumit PICCOLO, a fost utilizat în legăturile diplomatice între Anglia și Singapore și a asigurat o recepție bună pentru mai mult de o oră după ce legătura RTTY a fost pierdută. Tehnologiile inițiale au fost cele electromecanice, dar multe din principiile foarte importante au fost recunoscute și avantajele au fost preluate:

- Performanțele (reducerea ratei de erori) cresc dacă numărul de tonuri crește.
- Performanțele au fost mai bune când un șir de simboluri este folosit pentru a reprezenta fiecare element de text de transmis.
- Cu un detector integrat special, tonurile dens spațiate precum și rata de transmisie (baud rate) vor fi unic detectate fără intermodulații, influențe reciproce (cross-talk).

Sistemele electromecanice Piccolo și Coquelet, ambele folosesc două simboluri pentru un caracter de text. Comparând aceasta cu cele 7,5 pentru RTTY și pentru altele de la 3 la 12 (pentru PSK31) se vede că MFSK16 utilizează numai un simbol pe element semnalat. Cu modul MFSK rata de transmisie (baud rate), cu care sunt transmise simbolurile, este mai mică decât cea a ratei textului. Acest lucru se întâmplă deoarece fiecare simbol poartă mai multe informații, la frecvența sa de lucru, față de RTTY sau PSK.

Această tehnică are avantajul că lungimea simbolurilor este ușor detectată în zgomot având o bandă îngustă și sunt mult mai puțin afectate de erori de timp datorate propagării pe mai multe căi (multi path).

Sistemele vechi utilizau 6, 12, 32 de tonuri. MFSK utilizează pentru diverse variante 8, 16, 32 și 64 de tonuri.

Noile abordări

În cercetările pentru a ameliora siguranța comunicațiilor pe „long path”, ZL1BPU a observat că există multe dificultăți la recepție cu modurile de comunicații existente. A observat că modurile PSK – Phase Shift Keying – la o viteză relativ ridicată sunt impracticabile. Erorile de fază accidentale introduse de propagarea ionosferică (în particular în regiunile polare) depășește faza de modulație obișnuită a semnalului.

Manipularea FSK și On-Off de asemenea lucrează slab, în principal din cauza variației timpului de sosirea semnalului (întârzieri între 5 -10 ms) depinzând de rută, iar diferențele între „short path” și „long path” pot fi mai mari de 30 ms. Această întârziere este mai mare decât lungimea simbolului de RTTY care este de 22 ms și din această cauză cu toate că tăria semnalelor RTTY este suficientă ele nu sunt inteligibile, nu pot fi vizualizate pe ecran.

În legătură cu aceste aspecte vechile metode MFSK au fost revizuite. Asociat acestor cercetări, calculatoarele PC și plăcile de sunet cu tehnicile DSP (Digital Signal Processing), au venit să rezolve problemele. Cu toate aceste

lucruri la îndemână nu s-au copiat vechile tehnici ci sau dezvoltat ținând cont de posibilitățile software ale PC-urilor echipate cu plăci de sunet.

S-a luat decizia să se construiască specificații detaliate pentru un mod nou bazat pe DSP, pentru specialiștii în software și programare, precum și asistență în evaluarea rezultatelor – (ZL1BPU – Murray).

IZ8BLY – Nino, cunoscut deja pentru realizările MT63 și Hellschreiber, a transpus rapid aceste specificații în realitate. Rezultatele au fost testate. Un QSO utilizând acest nou mod a acoperit distanța de 18000 km, pe „long path” în 18 MHz cu recepție 100% utilizând 25 W pe o antenă dipol. Se întâmpla în 18 iunie 2000 la un QSO între ZL1BPU și IZ8BLY. Multe zile au lucrat în 14 și 18 MHz utilizând numai 5 W.

Pentru funcționarea acestui software este nevoie de un PC din clasa Pentium echipat cu placă de sunet și cuplat cu TRx-ul prin cabluri simple, conexiunea devenită clasică. Programul pentru emisiunile MFSK16 se numește Stream și se poate încărca din Internet. Un alt program disponibil este HamScope V1.51.

Semnalul

În ce constă acest nou mod?

El are 16 tonuri, emise câte unul în timp la 15,625 baud, și tonurile sunt decalate între ele (spațiate) cu numai 15,625 Hz. Fiecare ton reprezintă 4 biți de date. Emisiunea are lărgimea de 316 Hz și este cunoscută în specificațiile ITU-R sub codul 316HF1B. Ea este exact o emisiune RTTY dar cu 16 tonuri efective încadrate de două spații de ton nul. Cu o bandă de trecere de 316 Hz semnalul trece ușor prin filtrele înguste ca cele pentru emisiunile CW. Tonurile sunt manipulate cu fază continuă, cu eliminarea perturbațiilor de manipulare, iar informațiile de fază pot fi utilizate pentru a determina acordul și faza simbolurilor.

Un important factor care caracterizează emisiunile de tip RTTY este semnalul de amplitudine constantă. Acesta nu necesită un emițător funcționând în regim liniar pentru a menține semnalul curat. Atacul finalului cu un semnal MFSK16 mai mare (în limitele tehnice rezonabile) nu produce o mărire a lărgimii de bandă.

Pentru a asigura că textul este recepționat cu un minimum de erori, acest nou mod asigură un excelent sistem FEC – Forward Error Correction, folosind rutinele de decodare Viterbi ale lui KA9Q și cheile de autosincronizare a întrețeserii (interleaver) dezvoltate pentru MFSK de către IZ8BLY.

Rata de tastare pentru MFSK16, cu procedurile FEC, este de peste 40 WPM (cuvinte pe minut). Această viteză este asigurată prin tehnici eficiente de codare, incluzând Varicode similar cu cel din PSK31, pentru setul de caractere al alfabetului ASCII extins.

Detectorul receptorului utilizează rutinele sincrone FFT – Fast Fourier Transform și tehnicile DSP. Rutinele FFT pot de asemenea să furnizeze informații privind faza semnalului, AFC și afișarea spectrului (waterfall) pe ecran.

Filtrul digital (software) asigură o lărgime a canalului de 4 Hz și este astfel capabil să separe cele 16 tonuri. Semnalul se aude ca un plăcut sunet muzical, îngust, clar și plăcut a fi ascultat. Sunetul este în mod sigur mai plăcut decât cel al celorlalte emisiuni de bandă îngustă din US.

Aspecte și impresii

- Instalarea și utilizarea programului Stream este simplă (descrierea detaliată se va face separat) și oferă o colecție de comenzi, butoane și funcții pentru o operare performantă.

Software-ul actual include 3 moduri:

- o MFSK16 – 16 baud/16 tonuri cu sau fără FEC
- o MFSK8 – 8 baud/32 tonuri cu sau fără FEC
ambele având lărgime de bandă de 316 Hz
- o PSK63F – 63 baud/mode PSK

care seamănă cu PSK31 dar este mai rapid și folosește FEC tot timpul. PSK63F are o bandă de 100 Hz.

- Modurile MFSK și PSK sunt complementare.
- Este necesar un transceiver foarte stabil, să se folosească acordul asigurat de software, nu se acordă din TRx și nici cu RIT-ul. Software-ul asigură acordul cu pas de 1 Hz sau prin acțiunea mouse-ului în fereastra de spectru. Acordul pe un zoom x3 în spectru este foarte ușor de făcut.
- AFC-ul (Automat Frequency Controller) lucrează la o abatere de maximum 5 Hz față de acordul corect.
- Acordul precis fiind un element foarte important pentru o recepție corectă, procedura acestuia va fi detaliată în cadrul segmentului privind operarea programului.

Performanțe

Pentru QSO-uri utilizând calea scurtă „Short path” la distanțe de până 10.000 – 12.000 km în 14 MHz pe rute care nu trec peste poli, MFSK16 lucrează foarte bine, dar la fel de bine poate fi încercat PSK31.

Dacă traficul QRO prezintă interes atunci trebuie ales MFSK16 care nu depinde esențial de linearitatea etajului final. Pe calea lungă, peste poli și cu probleme de instabilitate și QRM, MFSK16 este cea mai bună alegere.

Este necesară putere mai mare (admisibilă în regim de transmitere continuă de către etajul final!), dar copierea este perfectă până la limita de audibilitate a semnalului.

MFSK16 este de asemenea probabil cel mai performant mod pentru lucrul în digital în benzile joase.

Dacă este necesar un trafic manual sau emiterea unor buletine scrise (QTC) în 40 și 80 m, acest mod este optim. Banda de 80 m este în mod special predispusă la propagarea multi-cale, lucru știut de operatori.

MFSK16 lucrează noaptea în 80 m la mii de kilometri distanță, lucrând cu 1 watt și cu copiere 90%. QRN-ul este ignorat. De asemenea, cu toate că este mai lent, cu o viteză de tastare de numai 25 WPM, MFSK8 este apreciat ca fiind mai sensibil decât MFSK16.

Cel de al treilea mod oferit de pachetul Stream, PSK63F, este adaptat pentru distanțe scurte. Nu este bun pentru „long path”, este sensibil și mai bun decât PSK31 și mai rapid decât acesta, până la 40 WPM. Utilizează permanent FEC pentru a asigura o recepție corectă, de 100%, în cea mai mare parte a timpului. El este de asemenea foarte ușor de acordat deoarece lărgimea semnalului este comparabilă cu cea din PSK31 și include un AFC (Automatic Frequency Control) foarte eficient. Este foarte puțin afectat de problemele de Doppler și alunecare de frecvență (drift). PSK63F este foarte bun pentru DX pe căile scurte.

Foarte sugestiv și instructiv este modul cum au fost concepute și realizate specificațiile tehnice de definire precisă a acestui nou mod de lucru în vederea elaborării corecte a programelor (software) care să asigure funcționarea corectă pentru MFSK16..

9. Principalele specificații tehnice ale MFSK așa cum au fost ele elaborate de ZL2BPU Murray Greenman

A. Obiective

a1. Utilizare

O încercare de utilizare a unui mod conversațional pentru QSO-uri în timp real, net-uri și difuzarea de buletine informative, nedestinată concursurilor sau BBS-urilor.

O emisiune half-duplex, non-ARQ, cu un mod FEC de corecția erorilor.

a2. Operarea performantă

Modul obișnuit de operare să ofere o viteză confortabilă de tastare și comenzi rapide de trecere manuală din emisie în recepție și invers. Timpul de trecere să nu depășească 5 secunde utilizând modul obișnuit.

Comentariu:

Operarea performantă presupune întârzieri mici pentru datele care trec prin sistem și timp redus pentru trecerea din Rx-Tx și invers (inclusiv timpul de sincronizare și de start al emisiunii recepționate la celălalt capăt).

Evident viteza sistemului este dependentă de modul și setarea parametrilor funcționării FEC, iar timpii de comutare se vor schimba odată cu modificarea ratei de transmisie (baud rate) și vor crește la adăugarea FEC.

Operarea foarte performantă așa cum este cerută în concursurile RTTY și CW, nu este considerată importantă în acest mod. Întârzierile (latența) nu sunt considerate o pierdere pentru emisiunile de difuzare buletine de știri.

a3. Facilitățile la utilizator

Operatorul să poată instala și folosi simplu sistemul. Să nu fie nevoie de echipamente speciale pentru operarea stației în acest mod de lucru.

B. Descrierea modurilor

b1. Alegerea modurilor

Alegerea modurilor de utilizare oferite de software este limitată. Celelalte moduri oferite să fie diferite ca natură și aplicații pentru un utilizator neavizat tehnic (de exemplu PSK31 este o posibilă alternativă).

Modul standard al acestui tip de emisiune poate fi: 16FSK, 16 tonuri 15,625 baud cu FEC ON, Interleaver ON. FEC va fi $R = 1/2$, $K = 7$, utilizând algoritmi NASA. Definiția ITU-R 316HF1B.

b2. Numele modului

Acest mod va fi cunoscut în mod obișnuit ca fiind MFSK16.

b3. Selectarea modului

Utilizatorul programului poate să selecteze în mod automat numărul de tonuri, baud rate-ul, FEC și regimul de întrețesere (interleaver) dintr-un singur nume.

Utilizatorul nu va fi abilitat să schimbe valoarea parametrilor dar va putea vizualiza valoarea acestora pentru modul ales.

Diferitele moduri, cu performanțe diferite, vor fi selectate dintr-o listă limitată cu nume descriptive precizate.

C. Tehnica de transmisie

c1. Tehnica MFSK

Transmisia se bazează pe o modulație de tip 16FSK (sequential single tone FSK), cu fază continuă (CPSK) a tonurilor. Acest mod nu induce întârzieri între tonuri și nu deformează tonurile.

c4. Lărgimea de bandă de transmisie

Lărgimea de bandă poate fi mai mică decât numărul de tonuri x spațiul de ton x 2 la punctul de -30dB relativ la o singură purtătoare corect acordată. Emițătorul nu trebuie să fie linear.

Comentariu:

Aceasta este în afara celei de a doua benzi laterale. ITU-R cere ca mai puțin de 0,005% din puterea totală să fie în afara benzii necesare, care este de 316 Hz pentru modul MFSK16 (FCC partea 47, pgf. 2.202).

c5. Rata de simbol și spațierea tonurilor

Sistemul va utiliza spațierea tonurilor la o valoare numeric egală cu rata de transmisie (baud rate). Fiecare simbol constă dintr-un singur puls dreptunghiular de manipulare cu aceeași fază de start și de stop față de simbolurile adiacente cu care este concatenat.

Nu pot exista pulsuri izolate sau pauze (gap) între pulsurile care se emit.

Comentariu:

Dacă spațiul de ton = baud rate, ca de exemplu spațiul = $1/T$, este asigurată recepția ortogonală cu demodulare non-coerentă.

c6. Rata simbolurilor

Rata simbolurilor este de 15,625 baud.

c7. Intervalul tonurilor

Tonurile transmise (și acordul receptorului) pot fi ajustate funcție de filtrele intermediare ale transceiverului. Jos ~ 1 KHz iar sus ~ 2 KHz fără a schimba spațierea internă a tonurilor.

c8. Caracteristicile fluxului de biți

La cel mai jos nivel, al unui singur simbol, sistemul poate fi caracterizat ca un flux de biți care admite un cod FEC convoluțional. Opțiunile de transfer binare și alfabetul Varicode sunt caracteristicile pentru nivelul superior al acestui mod.

Comentariu:

Această opțiune asigură o maximă flexibilitate; de exemplu permite transmiterea de blocuri de date cu secvențe de tonuri.

c9. Codarea FEC (Forward Error Correction)

Codarea FEC cu întrețesere poate fi folosită permanent în acest mod. FEC va fi secvențial $R = 1/2$, $K = 7$, utilizând algoritmi NASA.

Întrețeserea va auto sincronizată, bazată pe întrețesere diagonală de 4x4 biți concatenați câte 10 (propunere IZ8BLY).

c10. Codarea alfabetului

Codarea obișnuită a alfabetului este de tipul Varicode (similară cu PSK31), folosind caracterele ASCII extinse și codurile de control super ASCII.

c11. Limitarea pauzelor

Pentru a evita perioadele extinse cu un singur ton (de exemplu când bufferul de tastatură este gol), un caracter neafișabil va fi livrat periodic în sistemul de transmisie ca și când el ar fi furnizat de tastatură. Caracterul neafișabil va fi transmis atunci când pauza de transmisie este mai mare de 20 perioade de simbol. Livrarea nu se va face când bufferul de tastatură nu este gol. Pauza poate fi asigurată prin emiterea unui caracter ASCII NULL sau a altui caracter neafișabil urmat de un șir de biți de zero extins „0000000000000000”

Acest șir va fi rejectat de receptor ca un caracter invalid.

Comentariu:

Perioadele de pauză sunt utilizate pentru acordul pe semnal.

c12. Începutul și sfârșitul transmisiei

La începutul transmisiei o purtătoare de caractere de pauză (idle) este reprezentată de tonul cel mai jos și vor fi transmise perioadele a 8 simboluri.

La sfârșitul transmisiei după ce ultimul caracter a fost livrat și bufferul a fost încărcat cu „zero-uri” se transmit ultimele 4 simboluri cu perioade de pauză.

Propunerea de purtătoare cu caractere de pauză este pentru a asigura acordul manual.

c13. Ponderea de bit a tonurilor

Ponderea tonurilor va fi astfel aleasă încât cel mai de jos ton audio să reprezinte toți biții de zero. Ponderea de bit a tonurilor va crește conform codului – Gray odată cu creșterea frecvenței tonului. Această tehnică asigură cea mai mică distanță Hamming între două tonuri adiacente (schimbare de numai un singur bit). Tabela de asociere între ton și ponderea digitală a acestuia este:

Ton	Pondere	Ton	Pondere
0 (jos)	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	10	1010
3	0011	11	1011

4	0100	12	1100
5	0101	13	1101
6	0110	14	1110
7	0111	15 (sus)	1111

D. Receptorul

d1. Tehnica de demodulare

Receptorul va utiliza demodulare non-coerentă, utilizând un filtru FFT (Fast Fourier Transform) și tehnici de demodulare integrând semnalul pe perioada de ton a unui simbol prin eșantionarea sincronă a perioadei cu simbolul transmis.

Recuperarea ceasului de simbol poate fi utilizată pentru a asigura această cerință.

Comentariu:

Reducerea efectelor de recepție multi-cale va fi asigurată prin delimitarea perioadei de eșantionare a simbolului pentru a exclude primele și ultimele 5 ms ale eșantionării.

d3. Indicatorul de acord și AFC (Automatic Frequency Control)

Decodorul de simbol poate asigura o indicație de acord similară cu măsurarea performanțelor de semnal (măsura raportului: S/N). Poate fi asigurat și un sistem de AFC.

Comentariu:

Acest mod poate fi foarte sensibil și foarte îngust, pentru a asigura un acord foarte precis. Aceste prevederi au fost date pentru a asigura precizia acordul pe semnale aproape inaudibile, prin folosirea ferestrei de spectru extinse.

Va fi utilizat o măsurătoare a raportului S/N (semnal/zgomot) calibrat în unități relative bazat pe datele primite de la decodorul de simboluri.

d4. Decodarea FEC

Decodarea FEC va fi un mecanism de decizie software și de asemenea poate utiliza datele software de la decodorul de simboluri.

d7. Modul text normal

Modul normal de recepție text va utiliza un Varicode special adaptat, care să fie translatat în ASCII pentru a fi afișat pe display. Caracterele din afara definiției alfabetului ASCII extins nu vor fi afișate.

E. Alte cerințe secundare formulate de ZL1BPU, care nu vor mai fi detaliate în acest text, sau referit la:

- e1. Sincronizarea simbolurilor
 - e2. Ceasul de simbol
 - e3. Acordul pe fereastra de spectru
 - e4. Ferestrele de lucru utilizate
 - e5. Modul menuu
 - e6. Identificarea semnalului CW
 - e7. Controlul emisiei și recepției (VOX/PTT)
 - e8. Squelch
 - e9. Comutare USB/LSB
- F. Documentația
- f1. Condiții de copyright pentru Software
 - f2. Utilizarea de către non-amatori
 - f3. Publicarea specificațiilor
 - f4. Documentația utilizată
 - f5. Versiuni de software compatibil
 - f6. Disponibilitate gratuită

STREAM – program pentru comunicații la mare distanță în modurile MFSK16 și PSK63F

Programul STREAM este un program pentru Windows care poate transmite și recepționa emisiuni MFSK și modurile PSK în benzile de radioamatori. Pe lângă principalul program MFSK16 funcționează PSK63F și PSK 31.

Programul STREAM elaborat de IZ8BLY este "free" și se poate descărca din Internet de la adresa:

<http://www.qsl.net/zl1bpu/> (paragraful software). Pe lângă Nino, IZ8BLY, la realizarea acestui mod digital și-au mai adus contribuția:

- ZL2BPU – pentru idee, specificațiile metodei și "Help"-ul
- ZL2AN, PA0OCD și YL2KF - pentru testele efectuate
- G3PLX – pentru codificarea alfabetului și teoria MFSK
- KA9Q – pentru tehnicile de codare/decodare Viterbi
- G2PPT, G3PLX, G0TJZ, DI9DRZ – pentru ideile FFT

Suportul fizic

- Calculator PC cu Windows 95, 98, NT, XP, procesor minim Pentium 133 MHz sau mai bun.
- Placă de sunet 16 biți
- Transceiver pentru unde scurte, stabil și cu un offset mic între emisie și recepție
- Comanda Tx/Rx se face cu sistemul de VOX sau cu o interfață devenită clasică de comandă PTT (se poate vedea în nr. 9/2002 al revistei FRR)

Instalarea programului

După descărcarea programului STREAM 09 din Internet și lansarea lui cu (1xclick) ca un program autoexecutabil el își creează toate directoarele și fișierele necesare.

Instalarea nu creează și un icon de lansare pe ecranul principal la calculatorului (desktop). Lansarea se poate face cu dublu click din: **C:/Program Files/Stream/IZ8BLY Stream**

Pentru crearea unui icon de lansare pe desktop se face un click dreapta pe **IZ8BLY Stream** din fereastra de Windows Explorer redusă, se alege Create Shortcut cu 1 click și rezultatul obținut se trage cu „drag and drop” pe ecranul principal. Pentru instalarea unei versiuni noi este recomandabil să se ștergă/dezinstaleze vechea versiune înainte de a instala una mai nouă.

Conectare PC – Transceiver

Leșirea audio a transceiverului se conectează cu placa de sunet a PC-ului în borna de microfon sau line-in.

Se reglează corespunzător volumul audio. Leșirea de audiofrecvență a plăcii de sunet se conectează la intrarea de microfon a TRx-ului. Se recomandă ca circuitele să fie izolate cu transformatori audio de separație și să se aplice atenuările potențiometrice corespunzătoare (a se revedea recomandările din revista FRR nr. 9/2002).

Pentru reglajul nivelurilor de semnal din placa de sunet se va intra în: **Start/Setting/Control Panel/Multimedia** pe **Audio** și apoi **Playback și Recodding** pentru a selecta numai **Volum Control** și **Wave** respectiv **Line-in și Mic** și a regla nivelul celor care vor fi utilizate.

Dacă se preferă PTT-ul în locul VOX-ului, din pinul 4 (DTR) al interfeței seriale a PC-ului (COM1÷COM4) se ia semnalul de comandă pentru o interfață de tip HAMCOM care să comande TRx-ul.

Software-ul STREAM folosește TRx-ul în regim SSB. MFSK16 este dependent de banda laterală utilizată conform convențiilor clasice USB peste 10 MHz și LSB sub.

Modul de lucru MFSK 16 necesită un acord foarte corect și o bună stabilitate. Acordul se face cu o precizie de până la 4 Hz. Frecvența corectă de acord pe emisiunea MFSK este marcată grafic pe ecran cu semnalele de pauze (idle). Aceasta este la 1KHz în partea de jos a benzii de acord pentru USB și la 1 KHz în partea de sus pentru LSB.

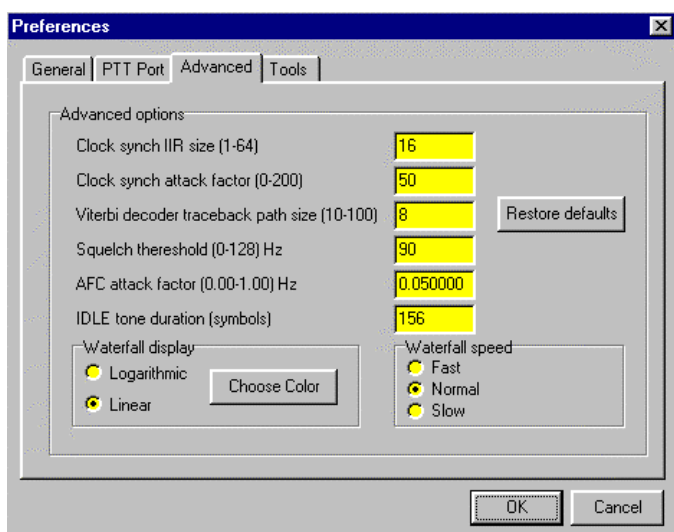
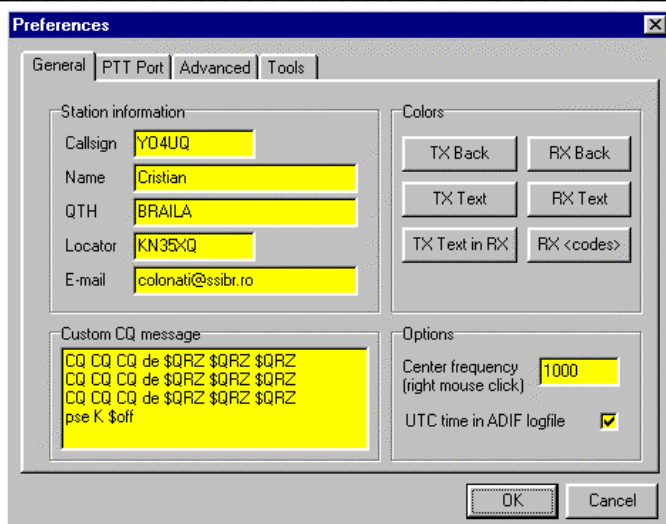
CONFIGURAREA

Cu opțiunea „**Preferences**” din **File Menu** sau **CTRL-P** de la tastatură se accesează fereastra de preferințe de configurare. Opțiunile din această fereastră pot fi alese sau modificate, funcție de dorințe. Opțiunile se memorează în fișierul text de inițializare IZ8BLY.INI.

General

- Call Sign (indicativ)
- Name
- QTH
- Locator
- E-mail

precum și culorile ferestrelor de emisie și recepție și al textelor, mesajul de CQ personalizat și frecvența centrală din fereastra de spectru (recomandat 1000 Hz).



- PTT Port (COMn) și tipul plăcii de sunet.
- Advanced – o serie de opțiuni pentru parametri tehnici.

Valorile obișnuite sunt cele prezentate în fereastra alăturată adică [16; 50; 8; 90; 0,05; 156]

Cu ele modificate se pot testa diferite condiții de funcționare. Pentru a ușura acordul partenerului pe emisie se poate mări **idle tone duration**, numărul de simboluri de pauză. Prezentarea emisiunilor pe ferestre de spectru se poate face logaritmic sau linear, iar prin „Choose Color” se poate opta pentru o culoare plăcută pentru fereastra de spectru. Cu o alegere în „Waterfall Speed” se stabilește viteza de defilare a spectrului funcție de viteza de lucru PC-ului. Parametri tehnici propuși de autori sunt deja optimizați.

Dacă totuși sunt modificați, pentru a reveni la valorile inițiale standard se apasă butonul „Restore Defaults”.

Un număr mai mare în caseta decodorului Viterbi aduce pe ecran un răspuns mai lent dar mai precis.

În fereastra de Tools se poate specifica linia de comandă (calea) pentru execuția unor programe preferate, specificate la opțiunea Tools din bara de meniuri (HellSchreiber, PSK 31).

OPERAREA

Cum se operează

Cei care sunt familiarizați cu modul MT63 și ecranul lui Nino – IZ8BLY se vor adapta rapid la

noul mod de lucru. Cel mai important lucru este **precizia acordului** și **modul de efectuare** al acestuia pe semnalul corespondentului. Receptorul trebuie să fie foarte stabil iar pentru acordul fin trebuie folosit mecanismul software și nu acordul hard din buton.

Când utilizăm MFSK?

MFSK16 a fost proiectat să combată trei probleme:

- Instabilitatea ionosferică și mișcarea acesteia care produce efecte doppler.
- Efectele ionosferice multicale (multi-path) care produc probleme cu timpul de propagare (întârzieri) și fading.
- Zgomotul electric metropolitan, QRN-ul și QRM-ul.

Primul fenomen este obișnuit în benzile superioare și la propagarea pe distanțe lungi și în mod special pe rutele care traversează polii pământului. Propagarea pe mai multe căi este obișnuită în 20 m și se poate accentua în benzile inferioare. QRM-ul este nelipsit, iar zgomotele electrice și QRN-ul furtunilor este important în benzile joase (160m – 30 m). MFSK16 se folosește optim pentru legături DX pe long-path, rutele joase și semnal sărac. În benzile joase MFSK se folosește noaptea. Recepția este încă bună și la un zgomot de S9 în care este înecat un semnal de S6.

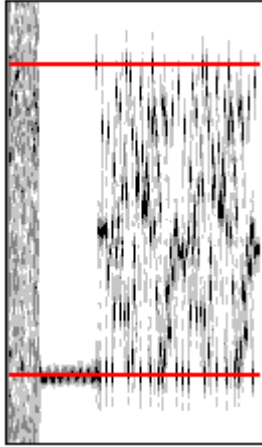
Programul STREAM oferă posibilitatea lucrului cu o variantă îmbunătățită de PSK numită PSK63F.

Modul PSK63F a fost proiectat pentru a asigura performanțe mai bune decât PSK31 în două direcții:

- prima este de a mări viteza (baud-rate) până la 62,5 baud cu o reducere semnificativă a efectului polar de instabilitate doppler.
- cea de-a doua presupune reducerea erorilor prin utilizarea permanentă a sistemului FEC-Forward Error Correction. Prin codarea mai eficientă este mai rapid ca PSK31 dar lărgimea de bandă este dublă. PSK63F se folosește pe legături DX pe rutele scurte până la 10.000 Km, pentru legături locale, apropiate și pentru VHF. Acest mod este tolerant la alunecarea de frecvență (drift) și acord imprecis. Este un mod foarte bun pentru începătorii comunicațiilor digitale și excelent pentru operarea în QRP. Funcționează bine în benzile de la 6m la 15m când benzile sunt deschise. Se poate face transferul în bune condițiuni a unor fișiere de mici dimensiuni.

Acordul MFSK

Semnalul MFSK este format din mai multe tonuri, 16 în cazul lui MFSK16. Tonul cel mai jos este folosit pentru acoperirea pauzelor și apare pe o perioadă scurtă la începutul fiecărei transmisii așa cum se vede și în figura alăturată. Linia roșie, de jos, ce delimitează lărgimea de bandă a semnalului, trebuie centrată exact peste linia neagră a semnalului de pauză (idle) (tonul inferior) și în continuare vom observa că semnalele negre inferioare și superioare ale emisiunii sunt centrate pe cele două linii care semnifică lărgimea de bandă. Figura alăturată este mărită cu un Zoom în fereastra de spectru de x3.



Accesul pe o emisiune din ecran se face plasând liniile ce delimitează lărgimea de bandă corect pe emisiune și făcând 1 x CLICK stânga pe mouse pentru a fixa acordul. În mod aparent liniile roșii de lărgime de bandă rămân pe loc și fereastra de spectru este cea care se mișcă. Se așteaptă un moment și se va vedea că semnalul se mișcă pe o nouă poziție acolo unde acordul este corect.

Frecvența de acord se poate schimba de asemenea din „contorul” de frecvență (ultimul, dreapta jos din bara de instrumente de măsură) prin apăsarea cu mouse-ul pe săgețile Δ (crește), ∇ (descrește). Pasul de modificare este de 1Hz și se folosește pentru acordul fin în cazul alunecării de frecvență proprii sau a corespondentului (drift) precum și a eventualului offset de frecvență Rx/Tx la transceiverul propriu.

Plaja de lucru pentru AFC (Automatic Frequency Control) este de numai ± 7 Hz și poate corecta numai micile erori. AFC-ul lucrează numai pe purtătoarea de pauze (idle) și când afișează în „Phase Scope”, este indicată eroarea care a fost corectată.

Pe scurt, pauzele de început de emisiune, evidențiate ca o purtătoare sunt folosite pentru a face acordul pentru începerea unui QSO. **ATENȚIUNE! – NU UTILIZAȚI NICIODATĂ RIT-ul PENTRU ACORD.**

Dacă semnalul nu se încadrează perfect între liniile roșii ale lărgimii de bandă înseamnă că suntem pe alt mod de emisiune sau avem un Zoom prea mare al ferestrei de spectru. Cel mai convenabil zoom al ferestrei de spectru pentru un acord ușor este x3.

Dacă acordul este corect și modul ales este corect (ca viteză și lărgime de bandă), afișajul **Clock alignment** afișează bare alb-negre stabile care sunt de fapt simbolurile recepționate în timp. Acestea sunt utilizate ca o indicație a stabilității căii radio.

În acest caz semnalul este afișat în mod corect și stabil, cu o întârziere de câteva secunde, până ce fluxul de date trece prin interleaver și decodorul FEC. Acest lucru arată că decodorul lucrează pentru eliminarea erorilor. Dacă modul ales este cel corect și semnalul nu afișează corect, înseamnă că acordul nu este cel bun, prea jos sau prea sus.

Purtătoarea de pauze (idle) este cel mai bun mod de acord corect. De asemeni, când semnalul de idle este sus în loc de jos trebuie să fie schimbată banda laterală a TRx-ului (USB, LSB). Peste 10 MHz se folosește USB, iar sub 10 MHz LSB.

Acordul emisiunilor PSK63F și PSK31

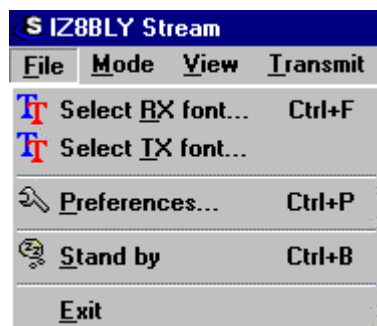
Acesta este mult mai simplu. Setați fereastra de spectru la x3 sau x4 și în mod simplu mutați cu mouse-ul cele 2 linii paralele din fereastra de spectru astfel încât să încadreze emisiunea. Un CLICK cu mouse stânga activează funcția de AFC pentru a se cala pe semnal. La același zoom al ferestrei de spectru semnalul PSK63F este de două ori mai larg decât PSK31.

EMISIA

Pentru a transmite în orice mod, apăsați ENTER și apoi textul de la tastatură. Dacă vreți să tastați un text pentru corespondent când recepția este încă activă puneți un * (asterisc) ca prim caracter în bufferul de Tx, tastați fraza și când considerați oportună începerea transmisiei, apăsați CTRL-T.

La sfârșitul transmisiei să apasă ENTER și F12.

Dacă se apasă F12 fără ENTER buffer-ul va fi golit dar transmisia va continua până se va apăsa ENTER.



Din cauza mecanismului FEC, în MFSK16 poate să apară o mică întârziere suplimentară provocată de codarea datelor. De asemenea la recepție apare o întârziere între primul caracter sosit și apariția acestuia pe ecran.

Bara de meniuri

FILE menu

- Select Rx Font (Ctrl-F) – asigură selecția la alegere dintr-o fereastră Windows a fontului afișabil în fereastra de recepție.
- Select Tx Font – asigură selecția fontului pentru fereastra de emisie.
- Preferences (Ctrl-P) – asigură accesul la ferestrele de configurare.
- Stand by (Ctrl-B) – pune programul în așteptare. Portul COM folosit pentru

PTT și placa de sunet sunt temporar eliberate și permite utilizatorului să comute pe un alt program. Revenirea se face printr-o nouă selecție a programului MFSK16.

- EXIT – închide programul.

MODE menu

Mode	View	Trans
<input checked="" type="checkbox"/> MFSK16		F1
<input type="checkbox"/> MFSK8		F2
<input type="checkbox"/> PSK125F		F3
<input type="checkbox"/> PSK63F		
<input type="checkbox"/> PSK31		F4

Atunci când sunt selectate diferite moduri de lucru, parametrii acestora cum ar fi: baud rate, spațierea tonurilor, modulația și regimul FEC sunt setate automat. Modurile de lucru și tastele asociate sunt următoarele:

- MFSK16 (F1) – pentru modul obișnuit MFSK. Acest mod utilizează 16 tonuri și lucrează la viteza de 16 band. Utilizează standardul FEC (Forward Error Correction) pentru reducerea erorilor și are ca rezultat o viteză de tastare a fluxului de biți de 31,25 bps (aproape 42 WPM – cuvinte pe minut). Utilizarea acestui mod în benzile de la 160 m la 30 m precum și în benzile superioare este recomandat când condițiile de propagare sunt slabe dar încă rezonabile.

- PSK63F – este un mod PSK diferențial recomandat pentru tastare rapidă sau transferul unor mici fișiere în condiții bune până la mediocre de propagare. Un singur ton la 62,5 baud, rata de transfer date 31,25 bps (42 WPM) cu FEC permanent. Este foarte ușor de utilizat.

TRANSMIT menu

Transmit	Receive	Macro	Tools
<input type="checkbox"/> Stop immediately			Ctrl+X
<input type="checkbox"/> End transmission			F12
<input checked="" type="checkbox"/> Clear TX buffer			Ctrl+C
<input type="checkbox"/> Send File...			Ctrl+S
<input type="checkbox"/> Send CQ call			F9
<input type="checkbox"/> Send ahead buffer (*)			Ctrl+T

- Stop immediately (Ctrl-X) – oprește transmisia. Tastarea în continuare în fereastra Tx pornește emisia din nou.
- End Transmission (F12) – oprește transmisia atunci când buffer-ul emițătorului este gol. Ultimul caracter din buffer trebuie să fie ENTER.
- Clear Tx buffer (Ctrl-C) – oprește transmisia imediat și șterge conținutul buffer-ului.
- Send file (Ctrl-S) – cheamă o fereastră de dialog pentru deschiderea unui fișier text care va fi introdus în buffer. De exemplu se poate crea un fișier cu informațiile despre configurația detaliată a stației care poate fi emis cu un simplu CLICK de mouse.

- Send CQ call (F9) – emite un mesaj CQ standard.
- Send ahead buffer (*) (Ctrl-T) – start pentru emisia buffer-ului, dacă a fost încărcat cu un “ * “ (asterisc) drept primul caracter. Dacă asteriscul nu a fost folosit transmisia se va face imediat ce un cuvânt a fost introdus în buffer.

RECEIVE menu

- Start (Ctrl-R) – pornește procesul de eșantionare și pe cel de afișare. Același efect îl are butonul „Paper” din bara de scule.

Receive	Macro
<input type="checkbox"/> Start	Ctrl+R
<input type="checkbox"/> Stop	
<input checked="" type="checkbox"/> Log to file	

- Stop – oprește recepția. Ea se poate opri și prin apăsarea butonului „Paper”.
- Log to File – asigură înregistrarea textului care intră în ecran într-un fișier numit streamlog.txt care se află în același director cu programul MFSK.

MACRO menu

Aici sunt prezentate macro-mesajele predefinite precum și tastele de activare ale acestora (short-cut) pentru a fi executate. Definirea macro-mesajelor se face printr-un CLICK dreapta pe butoanele care se găsesc în partea de jos a ecranului. Macro-urile conțin text și comenzi speciale denumite și „metacomenzi”, toate precedate de simbolul „\$”.

Se poate vedea tabela cu metacomenzile într-unul din paragrafele ce urmează. Mesajele macro sunt foarte puternice și pot fi utilizate pentru a crea mesaje importante, schimbări de moduri de lucru, pornirea și oprirea transmisiei, emisia unui identificator în cod morse sau un mesaj de „beacon” cu transmitere repetitivă.

Logbook window (F11) – deschide o fereastră sub formă de bară la partea superioară a ecranului. Datele introduse în câmpurile acestei ferestre sunt disponibile pentru metacomenzile din mesajele macro și pentru înscriere în log.

Macro	Tools	?
<u>B</u> RR		Ctrl+F1
<u>C</u> all Him		Ctrl+F2
<u>B</u> reak-In		Ctrl+F3
<u>H</u> ello		Ctrl+F4
<u>I</u> D		Ctrl+F5
<u>C</u> WID+off		Ctrl+F6
<u>G</u> ive RST		Ctrl+F7
<u>P</u> honecall		Ctrl+F8
<u>S</u> tation		Ctrl+F9
<u>T</u> IME		Ctrl+F10
<u>Z</u> 3		Ctrl+F11
<u>B</u> TU		Ctrl+F12
<u>L</u> ogbook window		F11

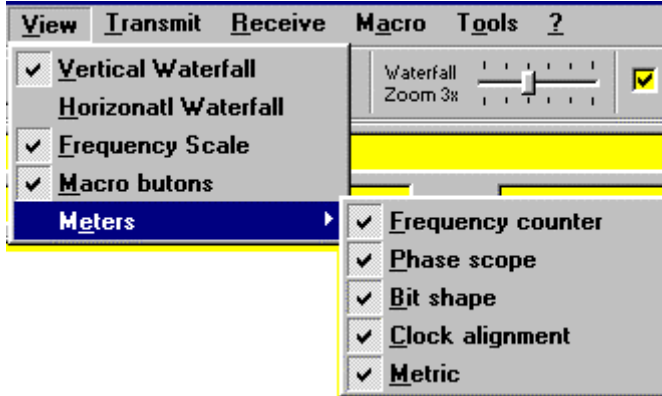
TOOLS menu

- Enter password (Ctrl-W) – se permite dezvoltatorilor și celor care testează funcțiuni noi ale software-ului să introducă o parolă specială, care să permită testarea acestora. Cu un meniu special se pot selecta în mod

Tools	?
<input type="checkbox"/> Enter password	Ctrl+W
<input type="checkbox"/> Log program	Ctrl+G
<input type="checkbox"/> HELLSchreiber	Ctrl+H
<input type="checkbox"/> PSK 31	Ctrl+K

independent baud rate, modulația și FEC.

- Log program (Ctrl-G) – lansează un program extern pentru construcția log-ului, așa cum a fost definit el în Preferences → Tools → Log program. Astfel de programe de construcție a log-ului se aleg funcție de preferințele utilizatorului. Ar fi util ca unele dintre acestea, cele mai uzuale, să fie prezentate în publicațiile radioamatorilor YO.
- Hellschreiber și PSK31 – lansează aceste programe pe căile (path) descrise în Preferences → Tools → PSK31 sau Hell. Programul curent MFSK este jos în Stand by. Bifând în **View menu** se pot vedea pe ecran principalele instrumente de supravegherea lucrului.



TOOL BAR - Bara de scule

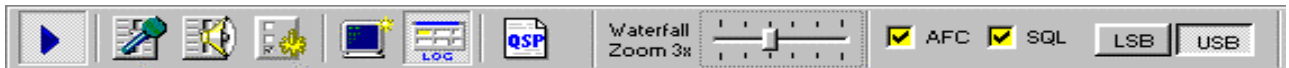
- Paper Button – este primul buton care pornește sau oprește recepția și decodificarea semnalelor care vor fi afișate în fereastra de recepție. Acest buton se folosește pentru a opri recepția atunci când se dorește a se copia un text din fereastra Tx în memoria tampon (clipboard) ca să fie readus mai târziu în fereastra Tx. Procedura este următoarea: se selectează textul dorit din fereastra Tx, se face Click dreapta, se apasă pe comanda „copy” și textul selectat s-a dus în clipboard. La aducerea înapoi în fereastra Tx se face Click dreapta în această

fereastră și se apasă pe „paste”. Butonul se mai apasă atunci când se dorește a se folosi placa de sunet de către alt program.

- Set Input/Output Volume Buttons

Se apelează ferestrele Windows prin care se reglează (software) volumele în intrarea și la ieșirea plăcii de sunet. (Recording control și Volume control). Linearitatea emițătorului nu este în mod special importantă pentru MFSK, dar este foarte important ca din punct de vedere audio să nu distorsionăm intrările în placa de sunet sau în circuitele audio ale emițătorului. Se recomandă reglaje similare ca pentru PSK31.

- Clear Rx Screen - șterge fereastra de recepție.
- LogBook window – deschide/închide fereastra de log.
- Waterfall Zoom – reglează dimensiunile ferestrei de spectru de la x1 la x6.
- AFC și SQL (Squelch) – opțiunile se pot selecta sau nu. Se mai poate semnaliza raportul S/N (semnal/zgomot) care va fi afișat în bara inferioară în aparatul denumit „Metric”. Nu este tăria semnalului ci raportul S/N (Signal/Noise).



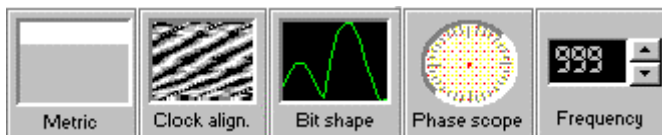
Rx/Tx Windows – Ferestrele de recepție și emisie

- Fereastra de recepție afișează textul recepționat în negru iar textul transmis în roșu. Textul din această fereastră se poate copia în clipboard. Selectați textul și apăsați simultan tastele CTRL - INSERT. Opriți recepția, cât faceți copierea, din butonul „Paper”.
- Fereastra de emisie este o fereastră mai mică sub cea de recepție unde caracterele ce urmează a fi transmise sunt tastate și memorate în buffer. Emițătorul pornește și textul este transmis imediat ce începe tastarea. Apăsați ENTER și F12 când ați terminat tastarea și emițătorul se oprește când datele au fost emise. Dacă la începutul textului se tastează caracterul * acest text se va transmite numai dacă se tastează comanda Ctrl + T.

Aparatele de măsură

În partea de jos a ecranului dreapta sunt 5 instrumente de măsură.

- Clock alignment – afișează ritmul de intrare al simbolurilor. Dă o foarte bună informație asupra stabilității căii de comunicații. Bara verticală fixă semnifică condiții bune, barele zimțate reprezintă condiții slabe, semnal prost iar alunecările, ruperile bruște semnalizează problemele de propagare multi-cale.
- Bitshape – este un osciloscop care afișează forma medie a simbolurilor detectate. Forma acestuia este similară cu cea a unei curbe de rezonanță, cu un vârf central, curată și netedă. În condiții sărace de propagare și semnal această formă variază semnificativ. Ceasul de sistem caută întotdeauna vârful și se menține la centru.



- Phase Scope – este un faz-metru obișnuit de tip PSK. În MFSK el afișează eroarea de fază a sistemului AFC (Automatic Frequency Control) și arată punctul de acord corect când indicatorul este

vertical. În PSK arată acordul corect atunci când indicatorul alternează la verticală sus/jos (180°).

- Frequency – afișează frecvența reprezentată prin linia roșie inferioară din fereastra de spectru. Aceasta este frecvența tonurilor joase (de pauză - idle). Frecvența poate fi schimbată sus/jos prin cele două butoane alăturate afișajului sau prin CLICK cu mouse-ul în fereastra de spectru sau chiar tipărind în fereastra de Frequency altă valoare a frecvenței.

STATUS BAR – bara de stare

În fereastra de Stream, bara de stare se află în partea cea mai de jos a ecranului. Elementele care sunt afișate în ea reprezintă:

RX	Empty	R=1/2, K=7	16-MFSK	15.625 baud	31,25 bps	CPU: 13 ms (10%)
----	-------	------------	---------	-------------	-----------	------------------

- Starea emițătorului
- Dimensiunea buffer-ului de emisie
- Funcționarea regimului FEC
- Schema de modulație folosită
- Rata de simbol (baud rate)
- Rata de text, rata de bit (bps)
- Încărcarea unității centrale CPU %
- Data și timpul UTC

Metacomenzi

Este propus un set de comenzi care sunt evidențiate prin simbolul \$ pus înaintea cuvântului cheie semnificativ al metacomenzii.

Acestea pot fi tastate direct în fereastra de emisie (Transmit Window), pot fi incluse în butoanele definite de utilizator sau puse într-un fișier text care va fi transmis de către utilizator cu opțiunea de meniu pentru transmisie fișiere.

Metacomenzile sunt urmate întotdeauna de un spațiu și se scriu numai cu litere mari.

Tabela de metacomenzi este următoarea;

Metacomanda	Text emis / acțiune
\$QRZ	Indicativul propriu scris în fereastra Preference
\$OTHER	Indicativul corespondent definit în fereastra de logbook
\$OTHERNAME	Nume corespondent definit în logbook
\$OTHERQTH	QTH corespondent definit în logbook
\$OTHERRST	RST-ul recepționat de la corespondent din logbook
\$RST	RST-ul emis către corespondent din logbook
\$CQ	Apel CQ standard
\$CWID	Emisie identificator în cod morse
\$UTC	Timpul UTC
\$TIME	Timpul local
\$DATE	Data curentă
\$DATEUTC	Data referită la timpul UTC
\$\$	Semnul \$ (care altfel nu este afișabil)
\$TUNE	Emite la volum maxim pentru realizarea unui acord corect. Reglajul volumului la ieșire și al puterii
\$Cnn	Emite caracterul ASCII cu numărul nn. De exemplu pentru A este \$C65
\$BUTTON n	Emite textul alocat unui buton definit de utilizator (de la 1 la 12)
\$NOQSO	Șterge indicativul corespondent (\$OTHER)
\$Pn	Setează nivelul puterii de ieșire al plăcii de sunet. Valoarea zero este tăcere totală iar 255 este volumul maxim

User Definable Buttons – butoane definite de utilizator

Acestea sunt amplasate în josul buffer-ului de emisie (fereastra Tx). Dacă trebuie modificat conținutul acestora sau numele butonului, se face CLICK dreapta pe buton. Apare o fereastră în care sunt fraze predefinite și metacomenzi. Se poate vedea un exemplu de macro pentru butonul "Station".



Conținutul este emis dacă se face Click stânga pe buton sau se apasă Ctrl-Fn (taste). Se poate face referință la un buton dintr-un alt mesaj cu comanda \$BUTTONn pentru a crea mesaje înlănțuite.

În încheiere o scurtă recapitulare pentru principalele date tehnice ale „mașinii virtuale” MFSK, un software de înaltă complexitate. Programul STREAM elaborat de IZ8BLY – Nino are următoarele caracteristici:

Se realizează o emisie și recepție multi-ton de înaltă performanță (MFSK – radio mode). Este proiectat pentru performanțe bune în condiții radio slabe, în mod special pentru long-path DX. Din cauză că întreaga procesare de semnal se realizează în software, modul de lucru se caracterizează ca fiind un emițător/receptor virtual cu performanțe imposibil de obținut cu electronică obișnuită.

Semnalul emis este relativ îngust (316 Hz), este curat și plăcut la ascultat și acordat. Codul ITU-R (CCIR) pentru acest tip de emisiune este **316HF1B**.

Sunt utilizate 16 tonuri cu faze sincrone, unul după altul. Fiecare puls de ton definește 4 biți de date. Rata de simbol este $\frac{1}{4}$ din rata de date. Cu o rată mică de simbol 15,625 baud și 16 tonuri acest mod este foarte sensibil și este imun la problemele puse de propagarea pe mai multe căi. Din cauză că cele 16 tonuri sunt recepționate independent utilizând filtre software foarte înguste (lărgime de 4 Hz), receptorul este foarte rezistent la interferențe și de asemenea la zgomotul electric metropolitan. La acest mod este adăugat un puternic mecanism FEC – Forward Error Correction, utilizând o tehnică dezvoltată pentru comunicațiile spațiale, pentru a reduce în mod semnificativ numărul de erori în condiții grele de lucru. Această tehnică reduce viteza de lucru dar cu celelalte prevederi pentru codarea performanță rezultă cca 40 WPM care este deja mult pentru o tastare obișnuită. Pentru a oferi posibilitatea imediată de comparație între diferite moduri digitale performante programul STREAM oferă modulele PSK31 și PSK63F.

PSK63F este bun dar nu la fel de bun ca MFSK16. Acest mod se utilizează atunci când sunt probleme cu acordul precis. PSK63F este codat de către ITU-R drept o emisiune de tip **100HP1B**.

Tabloul tehnic al programului STREAM

	General
Moduri suportate	16FSK/316HF1B; PSK63F (FEC); PSK31 (fără FEC)
Viteze	16 baud (15,625) MFSK16; 31,25 baud (PSK31); 62,5 baud (PSK G3 F)
Placa de sunet	Eșantionare de 8 bit la rata de 8000 Hz
Receptorul digital (software)	
Tipul Rx	Determinarea și integrarea simbolurilor sincrone cu tehnici FFT (Fast Fourier Transform)
Filtru de bandă	16x4 Hz, filtre spațiate la 15,625 Hz (MFSK16)
Filtru anti-alias	Decimator de eşantioane (împarte prin 4)
Tipul de FEC	Decodor Viterbi $R = \frac{1}{2}$; $K = 7$ (NASA) cu 10 niveluri de autosincronizare a întretesării
Emițătorul digital (software)	
Tipul de undă	Undă sinusoidală la 98% din volumul maxim. Manipulare cu fază continuă CPFSK
Lărgimea de undă	316 Hz la MFSK16; 100 Hz la PSK63F; 50 Hz la PSK31
Generarea semnalului	Sinusoidal cu un NCO – Numerical Controlled Oscillator

Bara de log – Logbook window

QRZ	<input type="text"/>	Name	<input type="text"/>	QTH	<input type="text"/>	Log to file
MHz	<input type="text"/>	Sent	<input type="text"/>	Rcvd	<input type="text"/>	Notes <input type="text"/>
						New entry

THROB – V2.5

Traducerea din engleză a acestui cuvânt prin “pulsatie”, caracterizează intenția autorilor și dezvoltatorilor programului de a extrage prin tehnici de DSP – Digital Signal Processing (eșantionare) și FFT – Fast Fourier Transform, susținute de un software adecvat, informația conținută în cele 9 tonuri ale unui canal de comunicație.

Throb este un program experimental folosind 9 tonuri care utilizează la un moment dat câte unul sau câte o combinație de câte două tonuri și definește setul de caractere al unui alfabet. Matricea alăturată arată corespondența biunivocă între cele două elemente ton-caracter.

SETUL CELOR 45 DE CARACTERE ALE EMISIUNILOR DIGITALE THROB

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
x									Z
x	x								B
x		x							C
x			x						D
x				x					F
x					x				G
x						x			H
x							x		J
x								x	T

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
x									Y
x	x								K
x		x							L
x			x						N
x				x					P
x					x				space
x						x			M
x							x		Q

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	x								X
		x	x						R
		x		x					S
		x			x				U
		x				x			I
		x					x		W
		x						x	1

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		x							(
			x	x					A
			x		x				shift
			x			x			2
			x				x		3
			x					x	4

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			x						idle
				x)
			x	x					O
				x	x				8
				x		x			9
				x			x		0

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
								x	,
							x	x	V

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
								x	E

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		x	x						?
								x	shift
x								x	T

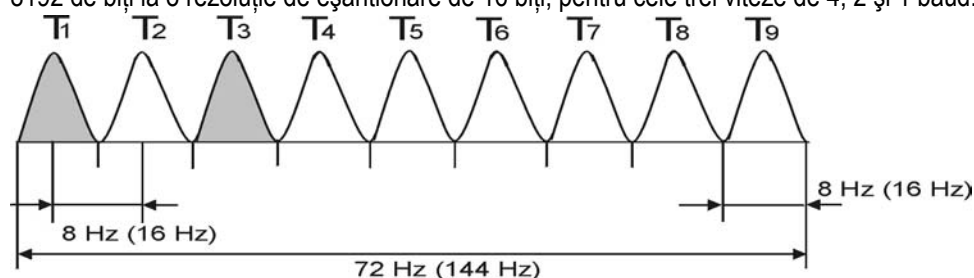
Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		x	x						@
								x	shift
x							x		M

Tone									CHR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			x	x					=
								x	shift
		x				x			!

Programul Throb este o încercare de a promova DSP-ul ca metodă în comunicațiile digitale radio de mică viteză. Tehnicile preconizate sunt de abia la început și este foarte probabil ca ele să se dezvolte foarte mult în continuare.

Din punct de vedere hardware programul este modest folosind un PC Pentium 200 MHz cu Windows 95 sau peste și placă de sunet (Soundcard).

Placa de sunet eșantionează la frecvență clasică de 8000 Hz și folosește blocuri de date de 2048, 4096 sau 8192 de biți la o rezoluție de eșantionare de 16 biți, pentru cele trei viteze de 4, 2 și 1 baud.



Lărgimea de bandă pentru emisiunea THROB

Perechile de tonuri sau un singur ton din paleta celor 9 conținute într-o

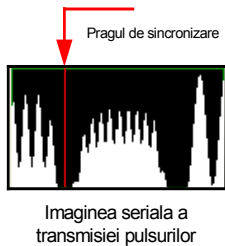
lărgime de bandă de 72 Hz sau 144 Hz sunt emise și recepționate secvențial, fiecare ton având lungimea de 2048, 4096 sau 8192 de biți eșantionați. Prelucrările matriceale ale FFT – (Transformatei Fourier Rapide) – din program, evidențiază pulsația energetică semnificativă a tonului Fourier activ la un moment dat. Permutarea unui singur sau a unei perechi de tonuri din paleta celor 9 asigură ca informația atașată pentru un caracter alfabetic să fie emisă într-un singur puls.

Pentru recepție, banda de trecere de 72 Hz sau 144 Hz (obținută prin filtrarea FFT și FFT inversă) este poziționată central peste semnal, iar prezența și poziția tonurilor în banda de trecere constituie elementele de decodificare.

Figura alăturată sugerează tonurile și banda de transmisie a emisiunii Throb. Existența simultană a tonurilor T_1 și T_3 semnifică litera C (exemplu).

Realizările care au urmat sunt cunoscute ca fiind inițiativele lui ZL1BPU – Murray și IZ8BLY – Nino pentru programul STREAM (MFSK16) care s-a dezvoltat pe baza unei specificații ample și a reprezentat un avans considerabil în comunicațiile digitale de amator.

Sincronizarea la recepție este asigurată chiar de „pulsurile” de intrare și se realizează automat.



Programul a fost dezvoltat inițial pentru o versiune de 5 tonuri cu o lărgime de bandă $BW = 40$ Hz, caracterele fiind codate printr-o permutare succesivă de 3 tonuri. Această versiune a fost foarte lentă de 7 cuvinte pe minut și de asemenea dependentă de banda laterală utilizată. Era necesară aparatură de mare stabilitate care să asigure prinderea AFC-ului la $3 \div 4$ Hz. Ultima versiune a programului, cea cu 9 tonuri lucrează la 3 viteze de 1, 2 și 4 baud asigurând un ritm de informație de 10, 20 și 40 cuvinte pe minut (WPM) și nu mai depinde de banda laterală folosită, ambele LSB și USB fiind decodificate și afișate.

Auto sincronizarea este asigurată atunci când programul vede 2 minime consecutive ale intensității de semnal primite, determină perioada de sincronizare corectă și configurează parametrii de eșantionare pentru conversia DSP și decodare.

Funcțiunea de AFC asigură acordul corect pe o deviație mai mică de 1Hz în 5 secunde. Autorii semnalează că există în continuare posibilități de perfecționare a acordului fin.

Eforturile de realizare a acestui program au devenit parte a unei tendințe generale de realizarea unor programe complexe de comunicație în tehnologie MFSK – Multi Frequency Shift Keying – în comunicațiile de amator.

Fișa tehnică a emisiunii Throb

- O emisiune experimentală de tip MFSK.
- Programul utilizează tehnici DSP cu suport fizic placa de sunet, soundcard.
- Folosește o paletă de 9 tonuri luate câte unul sau două pentru codarea unui alfabet limitat ca număr de caractere.
- Tonurile sunt emise ca o „pulsație” = „throb” bine centrată a unui tren cosinusoidal al termenului celui mai semnificativ al FFT – (transformatei Fourier)
- Are trei viteze de transmisie de 1, 2 și 4 pulsații (Throb) pe secundă corespunzând ratelor de transmisie de 10, 20 și 40 wpm (cuvinte pe minut).
- Vitezele de 1 și 2 pulsații au spațierea tonurilor la 8 Hz și banda de trecere $BW = 72$ Hz
- La viteza de 4 pulsații/sec tonurile sunt la 16 Hz iar $BW = 144$ Hz

Viteza [Throb/sec] [pulsații/sec]	Spațiul ton [Hz]	BW [Hz]	Viteza [wpm]
1	8	72	10
2	8	72	20
4	16	144	40

Prezentarea programului Throb 2000 (versiunea 2.5 x 3.2 iunie 2003).

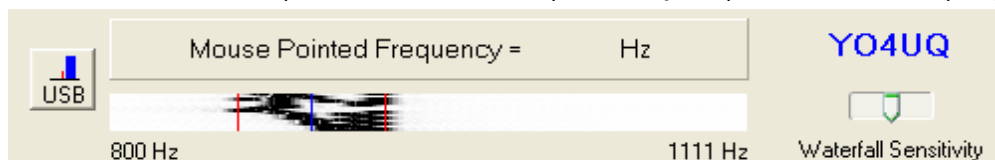
Programul este scris în limbaj Borland C++ Builder și folosește placa de sunet a unui calculator PC lucrând sub Windows 95 sau superior. Procedura de recepție începe cu un etaj (software) FFT și invers FFT care asigură o bandă de trecere ascuțită de 72 Hz și 144 Hz.

O tehnică specială de filtrare a fost dezvoltată pentru a evita existența la ieșire a unor produse nedorite care pot altera transformata FFT inversă de la domeniul frecvență sau modificarea unor date.

Filtrului de intrare al eșantioanelor audio la 8000 Hz cu rezoluție de 16 biți i se aplică o decimare cu 2 din care rezultă o frecvență Nyquist de 2000 Hz.

1. Limitele ferestrei de spectru (waterfall display) este afișată între 800 Hz și 1111 Hz.

Cu un CLICK în fereastra de spectru, banda de trecere poate fi mișcată pentru un acord cu aproape 1 Hz.

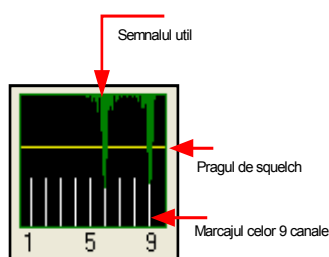


Fereastra de spectru (waterfall), sensibilitatea, banda laterala, lărgimea de banda și zoom-ul emisiunii

2. Blocurile de date filtrate sunt normalizate la nivelul superior al nivelului celui mai înalt semnal din bloc și sunt deplasate în partea dreaptă pentru memorarea blocului curent.

O afișare a acestor date este admisă în adâncitura dintre vârfurile pulsurilor de cosinus care se văd.

Cu un CLICK în această fereastră se fixează poziția de start pentru eșantionare pentru ca transformarea FFT secundară să se sincronizeze cu datele de intrare. O linie roșie verticală arată poziția de start a eșantionării.



Fereastra dinamică de funcționare a canalelor audio

Cea de a doua operație FFT calculează poziția și intensitatea tonurilor celor 9 frecvențe și acestea sunt afișate ca niște verticale verzi în cea de a treia fereastră. Liniile verzi coboară din partea de sus a ferestrei. În partea de jos 9 linii albe verticale marchează cele 9 tonuri. Aici tonul 1 și 9 reprezintă litera „T” în V2.5 x 3.2

Linia galbenă orizontală marchează nivelul de „squelch”. Semnalul de zgomot (noise) din partea superioară a liniei galbene nu va fi afișat.

Poziția liniei poate fi modificată cu CLICK în fereastră.

Caracterele sunt decodate pe baza acestor informații și afișate pe ecran. Emisiunea este dependentă de banda laterală utilizată care se poate selecta. Acordul este puțin mai dificil, dar după câteva încercări de test se dobândește îndemânarea practică.

Când tonurile de „idle” (pauză) sunt utilizate, acesta fiind un singur ton și amplasat pe centru, acordul se face pe el. Primele trei pulsații din rutina de test și de asemenea pentru preambulul datelor ce vor fi transmise este prevăzut acest ton central unic. Acordul pe acesta se face făcând un click cu mouse-ul în waterfall pe acest ton ceea ce asigură recepția datelor care urmează.

Cerințele pentru stabilitatea acordului sunt mari și acordul inițial cu ± 3 Hz va trebui menținut. Acordul inițial este relativ ușor de obținut ținând seama de rezoluția bună a ferestrei de spectru dar menținerea pe poziție depinde de performanțele AFC care trebuie să asigure menținerea pe frecvența centrală a tonurilor pentru alunecări de 1 Hz.

Este de notat că programul se testează cu funcțiile de AFC și Autosync acționate. Acordul corect pe o emisiune este ușurat la început și de încadrarea corectă a emisiunii între liniile verticale din fereastra de spectru.

Butoanele de CQ și QRZ precum și cele cu alte macro mesaje sunt disponibile după introducerea indicativului, etichetelor și textului. Dimensiunile ferestrelor de recepția și transmiterea textelor sunt reglabile.

Cerințele minime pentru sistemul de calcul

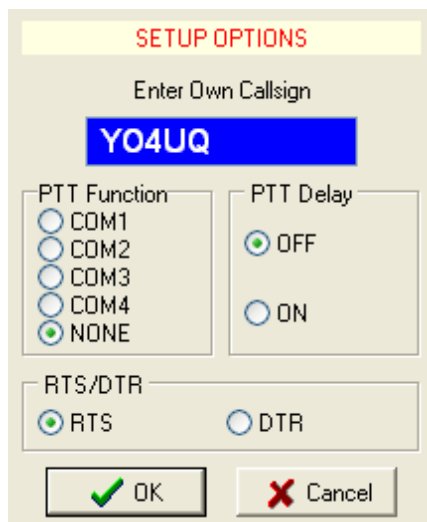
Throb 2.5 lucrează sub sistemul de operare Windows 95 sau versiunile superioare procesorul PC-ului fiind minim un Pentium la 200 MHz. Programul execută multe calcule în virgulă mobilă și este un mare consumator de timp de lucru al microprocesorului (CPU). Este recomandabil ca celelalte programe concurente să fie suspendate în timp ce lucrăm cu Throb 2.5. Rezoluția ecranului trebuie setată la 800 x 600 dpi.

Instalarea programului

Se creează un director C:/throb25/ și se descarcă din Internet programul **Throb2.5.zip** de exemplu din site-ul: <http://www.veron.ul/tech/throb.htm> și se dezarchivează. Programul este un singur fișier executabil **throb25.exe** care se poate lansa cu dublu CLICK sau din Start > Run.

Din punct de vedere al instalării hardware este necesară interconectarea între transceiver și placa de sunet pe scheme deja cunoscute. Este recomandat să conectăm ieșirea audio a TRx (de la o ieșire auxiliară de volum constant) la intrarea de linie a plăcii de sunet pentru ca volumul audio de atac să nu varieze.

De asemenea conexiunea între ieșirea audio a plăcii de sunet se conectează la intrarea de microfon a TRx printr-o divizare rezistivă de 100:1.



Fereastra opțiunilor de inițializare SetUp

Se reamintește problema necesității izolării galvanice a celor două conexiuni cu transformatori audio sau optocuploare.

Operarea

Acordul transceiverului pe o emisiune Throb se face în jurul frecvenței audio de 900 Hz, mai precis în banda dintre 800 și 1111 Hz.

La activarea programului, acesta poate avea o pauză între apariția ferestrei de spectru și prezentarea spectrului emisiunii în fereastră. Se ajustează sensibilitatea ferestrei de spectru (waterfall) cu ajutorul barei potențiometrică (dreapta sus). Dacă liniile apărute pe ecran sunt de culoare roșie atunci intrarea audio în placa de sunet este prea mare și se poate ajusta volumul chiar din icon-ul de volum al plăcii pe „line-input”.

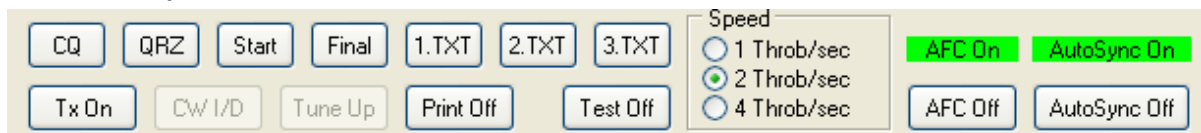
La fel se va proceda cu ieșirea audio de atac pentru intrarea de microfon a TRx.

Schimbarea benzii laterale, pentru o recepție corectă se face din butonul LSB/USB.

Din bara de meniu se selectează opțiunea Setup și se introduce indicativul și identificatorul CW în fereastra care apare. Dacă se utilizează comanda de PTT se aleg parametrii: portul COM n, semnalul de interfață (DTR, RTS) și întârzierea. Odată ce indicativul a fost introdus butoanele de CQ și QRZ au devenit active putând să transmită textele prestabilite. În colțul din stânga jos este fereastra albastră pentru indicativul corespondentului. Când indicativul este introdus se activează următoarele două butoane cu mesaje prestabilite „call de call” și „call de call ar pse KKK”.

Următoarele 3 macro mesaje asigură transmiterea unor texte mici (până la 255 byte) care au fost editate în același director cu programul executabil Throb25.exe și care vor fi citite, plasate în fereastra de emisie și transmise. Acestea vor fi numite 1.txt, 2.txt și 3.txt.

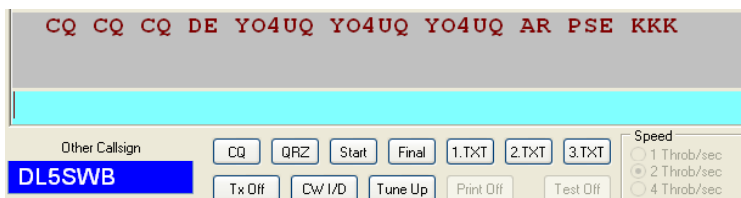
Textele vor fi fișiere ASCII realizate cu un simplu editor de texte – Notaped. Aceste fișiere pot fi construite ad-hoc printr-un CLICK dreapta pe butoanele 1, 2, 3 și completând textul dorit în ferestrele care se deschis. De asemenea poate fi schimbată și eticheta butonului.



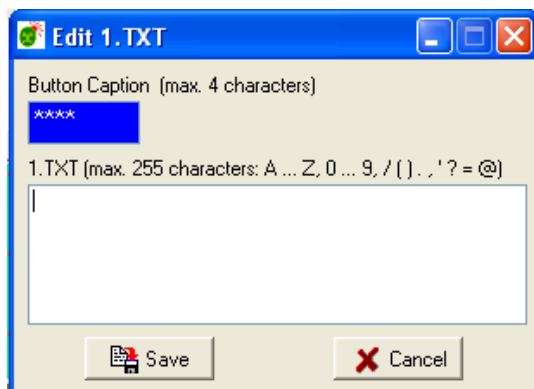
Bara cu butoane cu mesaje predefinite, butoane de text, Tx On/Off, Test On/Off, alegerea vitezelor și funcțiile de AFC și SYNC

Apăsând pe butonul TxOn se activează butoanele CWID, pe care dacă îl apăsăm transmite indicativul nostru în telegrafie, precum și TuneUp cu care se face transmisia pe ton continuu. Oprirea se face apăsând click pe același buton TxOff. Butonul PrintOn/PrintOff pornește sau oprește afișarea în fereastra de recepție.

La emisie se recomandă ca indicatorul de ALC al transceiverului să nu miște, evitând în acest fel supramodulația. În fereastra celor 9 tonuri pragul de sensibilitate (squelch) este reglat din linia galbenă peste zgomotul de bandă cu un CLICK din mouse în poziția dorită.



Campul cu indicativul corespondentului, starea butoanelor în timpul emisie și mesajul transmis



Fereastra meniului contextual (CLICK dreapta pe butonul de 1.TXT) pentru introducerea unui text de transmis.

Pentru a căpăta îndemânarea în acord pe emisiune se utilizează butonul de TestOn/TestOff în care programul merge simulat și se poate localiza cu mouse-ul tonul central (idle) pe care trebuie să se facă acordul în semnalul care curge în fereastra de spectru.

Este extrem de interesant să funcționați pe poziția TestOn cu cele 3 viteze (speed) de 1 Throb/sec, 2 Throb/sec și 4 Throb/sec.

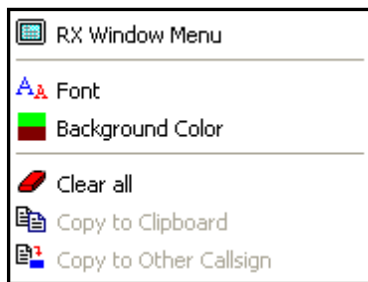
Pentru 4 Throb pe secundă acordul este foarte ușor de realizat iar viteza este rezonabilă.

Banda de trecere este marcată în fereastra de spectru de cele două linii roșii iar centrul este marcat cu o linie neagră.

În modul conversațional se introduce textul ce se dorește a fi transmis în fereastra inferioară, se apasă pe TxOn și acesta pleacă către corespondent. Se poate tasta în continuare în timp real. La sfârșit se apasă TxOff.

Se poate observa funcționarea AFC făcând un acord decalat cu câțiva Hz față de frecvența centrală și urmărind mișcarea liniilor care delimitează lărgimea de bandă către frecvența corectă (în regimul de test).

Cu un CLICK stânga în ferestrele de recepție și de emisie se pot șterge de textele existente cu opțiunea Clear All. De fapt se



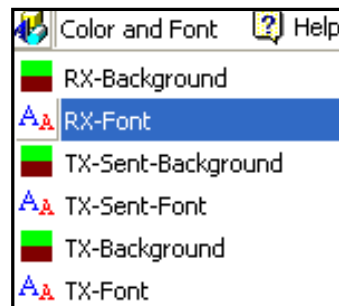
Meniul contextual
(1xCLICK dreapta) al
ferestrelor de lucru

deschis ferestre de RxWindow Meniu și TxWindow Meniu.

Se pot face copieri de text prin selecție din fereastra Rx în Clipboard iar apoi din Clipboard în fereastra de „pregătit pentru emisie”, fereastra inferioară.

Bara meniului principal este extrem de simplă având: ieșirea (exit), informațiile Setup, personalizarea culorilor și fonturilor utilizate în ferestrele de Rx și Tx, fișierele de Help și semnătura autorilor programului.

Throb 2.5 cu 9 tonuri a fost scris de **G3PPT Lionel Sear în septembrie 2000.**



Meniul pentru alegerea
culorilor de fundal și al
fonturilor

Ultima versiune Throb2.5 x 3.2 aparține lui DL5SWB din iunie 2003 și este adaptată stilului sistemului de operare Windows XP. Programul, chiar dacă nu oferă performanțe deosebite din punct de vedere al vitezei, constituie un semnificativ pas înainte în utilizarea tehnicilor DSP și FFT, al prelucrării semnalelor cu ajutorul plăcii de sunet.



SOLUȚII RADIO PROFESIONALE YAESU

Gama completă de echipamente pentru radioamatori

Telefon: 021 255 79 00 e-mail: office@agnor.ro

Web: <http://www.agnor.ro>



MT63 un sistem robust de comunicații digitale

1. Considerații generale

MT63 este un sistem evoluat de comunicații în benzile de unde scurte pentru radioamatori. Se asigură pentru operarea conversațională de la tastatura unui PC la un altul, o legătură fiabilă și cu puține erori chiar în condiții dificile de propagare. MT63 utilizează tehnologii sofisticate de codare și corecția erorilor fiind teoretic foarte complex. Operarea însă este la fel de simplă ca cea de RTTY și de asemenea acordul cu stația corespondentă.

Sistemul asigură performanțe mai bune, în benzile de unde scurte, decât alte moduri digitale. Performanțele lui MT63 sunt remarcabile în condiții slabe sau instabile de propagare precum și în condiții grele de QRM.

Codificarea datelor transmise de la tastatură se face într-un mod complex folosind modularea a 64 de tonuri diferite. Inventatorul sistemului, Pavel Jalocha SP5VRC, a conceput un sistem de atașare a unei cantități suplimentare de informație la transmiterea fiecărui caracter, astfel încât la recepție, softwareul specializat, să poată reface corect caracterul expedit chiar dacă 25% din conținutul digital al acestuia a fost deteriorat. Această tehnică se numește FEC – Forward Error Correction și ca exemplu se poate da modul AMTOR B care folosește o tehnică simplă de FEC.

Spre deosebire de alte moduri digitale, în benzile de HF unde un caracter poate să se piardă datorită paraziților electrici de scurtă durată, MT63 este foarte robust, cu o bună stabilitate deoarece un caracter este distribuit pe mai multe tonuri și poate evita interferențele (QRM) și rafalele de zgomot. Pe fiecare din cele 64 de tonuri viteza de transmisie este mică dar cumulat viteza textului poate fi menținută la 100 wpm (cuvinte pe minut) adică cu mult mai mult decât putem tasta în mod obișnuit într-un QSO conversațional. Din punct de vedere audio sonoritatea lui MT63 este puțin neobișnuită, seamănă zgomot produs de jetul de aer al unui ventilator, fără o tonalitate precizată.

Emisiunile MT63 nu procesează conexiunea ca în emisiunile Packet, Amtor sau Pactor (tip cerere-răspuns-confirmare). Unii utilizatori susțin că în condiții dificile de fading MT63 lucrează mai bine decât cele de PACTOR II sau Clover. În condiții bune de propagare performanțele sunt mai puțin evidente. MT63 este o emisiune digitală pentru Dx. Chiar în condițiile în care cu „urechea” emisiunea aproape nu se aude, decodarea este încă satisfăcătoare.

Acest mod este adecvat lucrului în QSO-uri aleatoare sau în NET-uri, unde pot participa succesiv oricâte stații.

În comutarea de la Tx la Rx sistemul este mai lent și necesită răbdare și îndemânare la efectuarea unui BK la un QSO existent. Printre dezavantaje se poate menționa banda relativ largă (1 KHz) și de asemenea nu este posibilă întreruperea rapidă a QSO-ului din cauza proceselor de calcul și corecția erorilor care produc întârzieri.

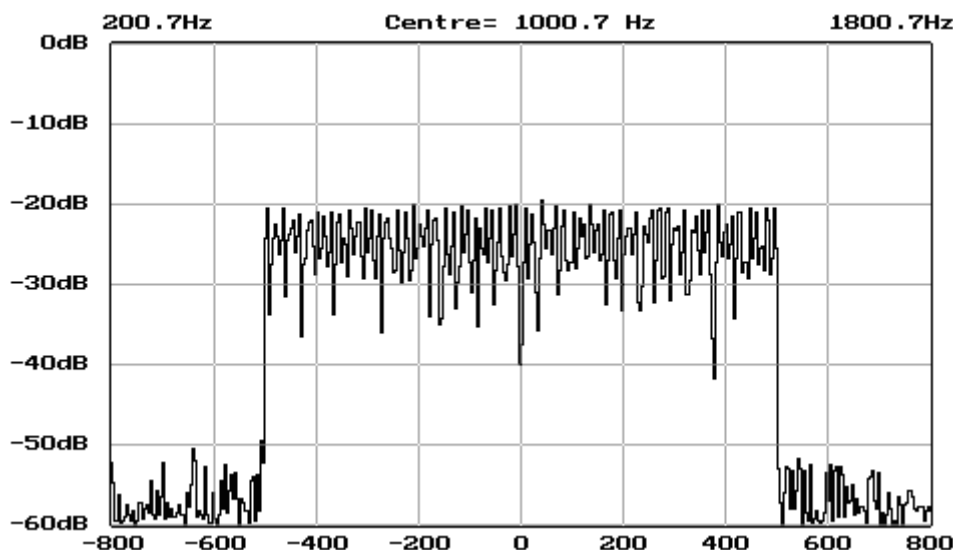
Despre modurile de transmisie digitală de bandă largă, MT63 este un mod total diferit de modurile digitale pentru amatori cu care ne-am obișnuit. Prin tehnologia adoptată MT63 este o comunicație lentă, de bandă relativ largă și deși realizează o distribuție a semnalului în timp și spațiu pe cele 64 de canale de ton nu poate fi caracterizată ca o emisiune adevărată de „spectru larg”.

Și alte moduri de lucru (în testare și analiză) utilizând tehnologii FEC și de bandă largă pot fi amintite: Q15x25, Stanag 4285, MIL-STD 188-110A. Față de acestea MT63 oferă un mecanism de corecția erorilor (FEC) foarte puternic față de celelalte moduri care folosesc câte odată și mecanismele de repetare ARQ.

2. Comentarii de exploatare

Explicațiile inserate în acest material sunt realizate pentru a promova un mod de lucru performant, MT63 și de a sugera unele metode bune de operare pentru a evita să deranjăm alte legături.

Modul implicit pentru care se lansează apelul CQ este cel cu lărgimea de bandă de 1 KHz.



Este important să se folosească opțiunea de ID în telegrafie care se suprapune peste apelul MT63 pentru ca radioamatorii să-și dea seama că este într-adevăr vorba de o emisiune de radioamator. Sunt valabile convențiile de USB și LSB utilizate pentru benzile de peste și sub 10 MHz. Pentru chemări internaționale frecvența este de 14109,5 KHz astfel

Încât banda de trecere de 1 KHz să se întindă între 14110 și 14109 / USB. Conversia analog-digitală (CAN) funcționează corect dacă între două emisiunii MT63 este o distanță de 1 KHz adică prima de 14109,5 KHz iar a doua pe 14107,5 KHz.

Dacă în timpul recepției apare semnul @@@@...@@ de mai multe ori este necesară resincronizarea și așa cum vom vedea se apasă pe butonul de RESYNC.

3. Descrierea tehnică pentru MT63

MT63 este un produs pentru legături conversaționale între două sau mai multe stații de radioamatori asigurând performanțe bune în condiții slabe de propagare utilizând mecanisme FEC în locul celor de ARQ pentru corecția erorilor.

Modem-ul MT63 este construit în jurul unui procesor digital (DSP), cum ar fi un DSP extern dedicat cu Motorola EVM sau varianta cea mai uzuală folosind eșantionarea cu placa de sunet a unui calculator PC și un software construit pe măsură. Sunt transmise 64 de tonuri cu pasul de 15,625 Hz în lățimea de bandă de 1 KHz. Semnalul de bandă de bază ocupă frecvențele între 500 Hz și 1500 Hz. Toate cele 64 de tonuri sunt modulate DBPSK – Differential Bipolar Phase Shift Keyed cu viteza de 10 baud = 10 bit pe secundă.

În acest fel codul Walsh FEC este de 64 de biți și rata de caracter este aceeași cu rata de simboluri. Debitul efectiv cu FEC este de 10 caractere/secundă fiecare caracter fiind un ASCII de 7 biți.

În figura alăturată este ilustrat spectrul emisiunii MT63 tipică pentru lățimea de bandă de 1 KHz. Ea mai are alte două lățimi de bandă 500 Hz și 2 KHz la care spațierea tonurilor și ratele de transmisie sunt la jumătate sau respectiv duble față de varianta obișnuită de 1 KHz.

Suplimentar, este prevăzută opțional dublarea timpului de pauză între caractere (interleave period) care asigură o mai bună rezistență temporală la deteriorare în cazul rafalelor de zgomot (burst noise) dar mărește întârzierea de timp la codare și decodare.

Lățime de bandă	Interval	Rata de simbol	Rata de caracter	Timp pe caracter
500 Hz	500 - 1000 Hz	5 baud	5 char/sec	6.4 or 12.8 sec
1000 Hz	500 - 1500 Hz	10 baud	10 char/sec	3.2 or 6.4 sec
2000 Hz	500 - 2500 Hz	20 baud	20 char/sec	1.6 or 3.2 sec

Fiecare caracter transmis, de la tastatură sau dintr-un fișier (date sub forma clasică 7 biți ASCII), este codat pe o lungime de 64 de cifre binare cu o funcție Walsh-Hadamard pentru a asigura o tehnică FEC extrem de robustă cu o înaltă redundanță.

Sistemul Walsh asigură o decodare corectă chiar dacă 16 cifre binare din cele 64 ale unui caracter au fost deteriorate.

Semnalul MT63 este împrăștiat prin algoritmi software la emisie atât în domeniul timp (temporal) cât și în domeniul frecvență (spectral). El este refăcut prin algoritmul invers la recepție.

Sistemul asigură în acest fel un efect minim al interferențelor sau rafalelor de zgomot asupra calității emisiunii.

Fiecare caracter codat este împrăștiat temporal în 32 de simboluri secvențiale (3.2 sec). Pentru a diminua și efectele din domeniul frecvențelor, cum ar fi fading-ul sau interferențele de purtătoare, fiecare caracter este de asemenea împrăștiat spectral utilizând toate tonurile (cele 64) din lățimea de bandă a transmisiunii.

Opțiunea de largă spațiere temporală, de împrăștiere în 64 de simboluri (6,4 sec) care asigură creșterea rezistenței la impulsuri sau interferențe periodice, are însă drept consecință dublarea timpului de codare și decodare a mesajului. Nu este necesară o tehnică specială de acord deoarece captura logică a semnalului admite o toleranță de ± 50 Hz sau ± 80 Hz în ultimele versiuni ale programului.

Performanțele sistemului de corecție FEC sunt degradate sau chiar pierdute precum și crescute în măsura în care cât mai multe din cele 64 de canale purtătoare sunt în afara sau respectiv în interiorul benzii de 1 KHz. De aici necesitatea ca să se facă un acord cât mai corect pe emisiunea corespondentului. Decodarea utilizează tehnicile FFT – Fast Fourier Transformation – transformata Fourier rapidă, pentru a defini „recepționiști” în care informațiile despre schimbările de fază ale purtătoarelor vor fi colectate. Se folosește detecția diferențială de fază a purtătoarei pentru a detecta și urmări schimbările introduse de căile de propagare ionosferică.

În particular MT63 este un sistem performant pentru compensarea efectului dopler al propagării ionosferice din cauza vitezei de canal de numai 10 band. La recepție se utilizează detecția de fază bipolară diferențială (DBPSK – Differential Bipolar Phase Shift Keying) pentru cele 64 de canale paralele care ignoră variațiile de frecvență și de amplitudine ale semnalului. Soluția este asigurată de un decodor software Walsh 64.

Sunt generate soluții de decodare a funcțiilor Walsh de la toate cele 64 de canale în același timp, asigurate software de 64 de receptoare, demodulatoare și decodare Walsh în paralel... ceea ce este remarcabil !!!

Rutina de recepție alege soluția care oferă cea mai mică eroare. Această tehnică permite receptorului să evite ambiguitățile de frecvență dacă anumite tonuri sunt lipsă datorită interferențelor sau acordului imperfect folosind informația distribuită în tonurile învecinate. Noile tehnologii software de folosire a receptoarelor paralele permit un înalt nivel de protecție împotriva degradării performanțelor la un acord greșit.

Există realizări pentru codarea și decodarea informației pentru mai mult de 64 de canale și 32 de simboluri. Ele se află în diferite stadii de experimentare.

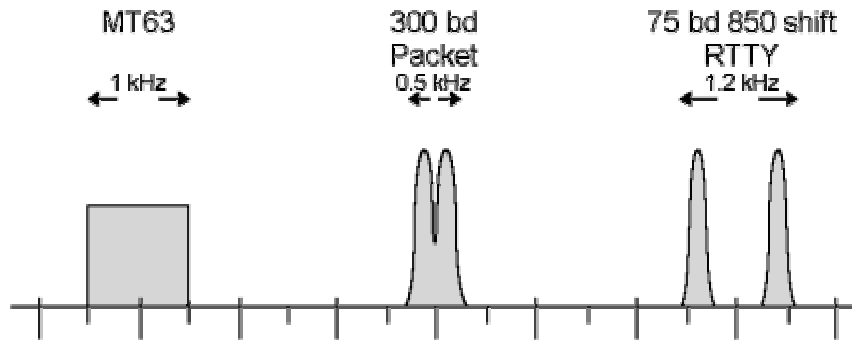
Pentru „motorul” lui MT63 codul sursă este disponibil gratuit de la autorul său SP9VRC – Pawel Jalocho.

Versiunea pentru sistemul de operare Linux a fost dezvoltată de KC7WW – Johan și Tomi Manninen iar pentru Windows, cea de care ne vom ocupa în mod detaliat, de către IZ8BLY – Nino.

4. Alte caracteristici pentru MT63

4.1. Lărgimea de bandă

Pentru toate cele 64 de tonuri lărgimea de bandă ocupată de MT63 este de 1 KHz. Tonul emisiunii este aspru, ca un zgomot al hârtiei frecată de un perete. Lărgimea de bandă este foarte bine delimitată și 2 emisiuni MT63 concatenate au o lărgime de bandă aproximativ egală cu a unei emisiuni SSB. O emisiune MT63 este puțin mai îngustă decât jumătatea unei emisiuni SSB.



300 baud cu lărgimea de 500 Hz se apropie de performanțele lui MT63 dar și acesta oferă maximum de debit în condiții ideale de propagare și QRM fără retransmisii (ARQ).

Mode	Bandwidth Hz	WPM (Good)	WPM (Poor)
MT63 1K	1000	100	100
MT63 2K	2000	200	200
PSK31	60	50	50
HF Packet	500	200	0
Amtor ARQ	300	50	0 - 1
Pactor	300	200	0 - 10
Clover	500	200	0 - 10
75/850 RTTY	1200	100	0
45/170 RTTY	300	60	0
Voice SSB	2400	250	5-10

Transmisia unui caracter RTTY prin UART la viteza de 45 baud durează 165 ms și același timp la recepție deci în total 330 ms. Întârzierea pe jumătate din circumferința pământului este de cca. 65 ms iar întârzierile introduse de filtrele de emisie/recepție sunt mai mici de cca. 10 ms. Latența totală pentru un caracter este de aproape 405 ms adică aproximativ 0,5 sec.

Mode	Version	Latency (sec)
MT63 500Hz	short	12.8
MT63 1K	short	6.4
MT63 1K	long	12.8
MT63 2K	short	3.2
MT63 2K	long	6.4
PSK31	-	<1
Q15X25	-	<1
Amtor FEC	-	<1
45 baud RTTY	-	<1

Windows 95/98/NT de asemenea cu placă de sunet. Cea mai accesibilă și răspândită versiune este cea pentru Windows pe PC-uri cu placă de sunet elaborată de IZ8BLY – Nino.

Programul său funcționează cu trei viteze la lărgimile de bandă de 500, 1000 și 2000 Hz, oferă variante de codare selectabile cu două valori de latență și o excelentă interfață grafică care ușurează acordul.

Debitul net al unei emisiuni MT63 este de 100 WPM – Word Per Minute (cuvinte pe minut) și nu este mai slab decât un RTTY la 75 band cu un Shift de 850 Hz sau două semnale de 45 baud la un Shift de 170 Hz.

Ca debit este echivalent cu debitul a 20 de semnale PSK31.

Emisiunea de HF de

Competiția între modurile cu retransmisie (ARQ) și cele cu algoritmi de corectarea erorilor (FEC) este în continuare deschisă. Pentru edificare se prezintă alături graficul spațiului vitezei de transmisie (data rate) funcție de lărgimea de bandă ocupată precum și tabelul comparativ cu debitul real de transmisie funcție de lărgimea de bandă în condiții ideale ale legăturii precum și în condiții dificile (QRM, fading).

4.2. Latența

Un alt parametru care este analizat în cazul comunicațiilor digitale este „latența” și reprezintă durata de timp necesară transmiterii datelor prin echipamentele de emisie, canalul de comunicație și recepție.

Un exemplu simplu va explica această noțiune.

Pentru un anumit tip de emisiune și un anumit mod de preluarea mesajelor latența se mai poate defini drept timpul scurs între ultimul caracter expedit de la tastatură și primul caracter care își face apariția pe ecranul corespondentului.

Datorită prelucrărilor complexe pe care le realizează MT63 în vederea formării semnalului și corecției erorilor MT63 introduce latențe mari în comparație cu alte tipuri de emisiuni. Funcție de modul în care se realizează întreșesarea (interleave) codurilor corectoare de erori sunt prezentate valorile latenței pentru diferitele variante de parametrizare a emisiunii MT63 în comparație și cu altele.

5. Software MT63

Software-ul este disponibil pentru trei sisteme de operare Motorola DSP56002EVM, Linux PC cu placă de sunet și două versiuni pentru

Programul include pe lângă funcționalitatea conversațională și posibilitatea construcției unor macro-uri, mesaje prefabricate. Software-ul este gratuit, ușor de instalat și de utilizat dar pentru varianta de 2000 Hz necesită un calculator cu un procesor mai bun de 500 MHz și placă de sunet corespunzătoare.

5.1. Punerea în funcțiune și operarea MT63

Conectarea între transceiver și placa de sunet este bine să se facă izolat galvanic, cu transformatoare de separație sau optocuplare. Schemele sunt clasice și identice cu cele folosite la RTTY sau PSK31.

Se poate utiliza comanda de PTT dar merge foarte bine și cu VOX-ul.

După generarea programului, obținerea formei executabile, se introduce indicativul propriu și programul este funcțional. La emisie trebuie ales un regim cât mai linear și nu este cazul să depășești 25 watt. Transceiverul nu trebuie să indice nici un fel de activitate ALC. Performanțele indică de regulă următorul raport: orice stație pe care în RTTY se lucrează cu 100 watt se poate lucra în MT63 cu 1 watt și se poate copia mai corect.

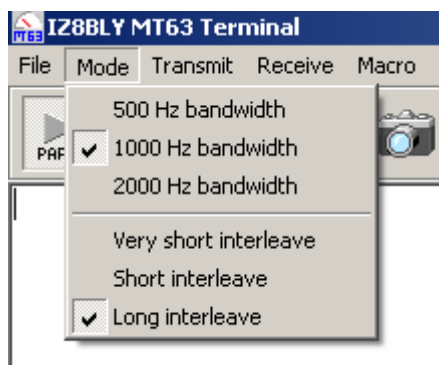
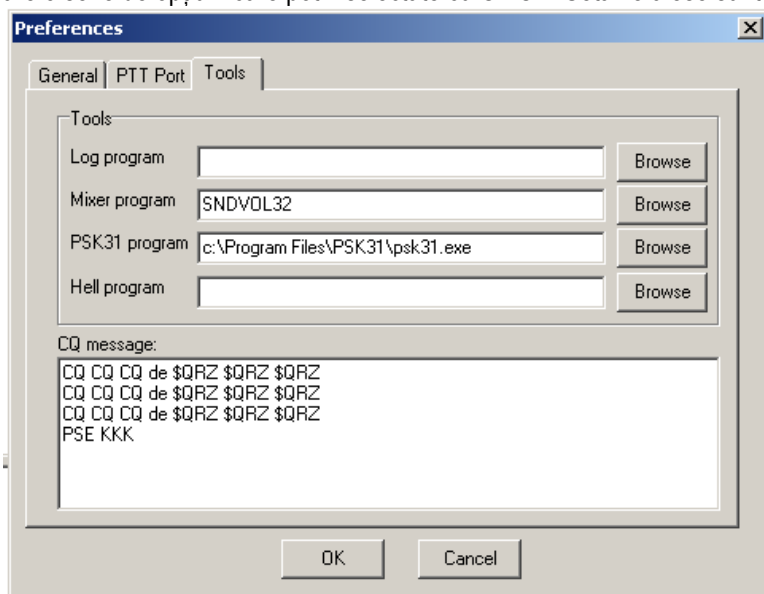
Utilizatorii lui MT63 sunt încă relativ puțini și pot fi găsiți de regulă pe 14109,5 KHz și USB.

De regulă nu se folosesc filtre înguste deoarece MT63 este în mod intrinsec un filtru software.

Cerințele hardware minimale sunt: un procesor Pentium la 200 MHz, placă Soundblaster 16 biți, lucrând sub Windows și transceiver HF cel puțin cu VOX.

5.2. Configurare

Se apasă Ctrl-P sau se alege Preferences din meniu pentru a accesa fereastra Preferences. Această fereastră are o serie de opțiuni care pot fi selectate cu CLICK. Setările alese sunt memorate în fișierul text cu numele IZ8BLY.INI.



- General

- **Indicativ:** utilizat pentru CWID – identificarea în telegrafie și apelul CQ.
- **Integrare:** dimensiunea filtrului care este utilizat pe durata sincronizării și procesului de decodare. Valoarea poate fi 16 sau 32. Valoarea mai mare este mai precisă dar introduce o întârziere mai mare.

- PTT

- Portul PTT poate fi selectat sau nu după cum se folosește COM1 la COM4 sau numai VOX-ul pentru comanda Tx/Rx.

- Tools

- **Log program.** Aici se specifică linia de comandă pentru execuția programului preferat pentru construcția automată a log-ului legăturilor efectuate.
- **Mixer program** – este programul care controlează volumul de intrare sau ieșire din cartela de sunet. În Windows este „SANDVOL32” și nu trebuie schimbat.
- **PSK31 program** – specifică legătura de unde se poate lansa automat programul PSK31. Dacă se dorește încărcarea lui PSK31 direct din MT63 se apasă Ctrl-K sau se utilizează calea prin meniu.

5.3. Operare

Din banda de meniu se pot alege:

- File

Select Rx/Tx font – asigură selectarea unui tip de caracter din setul oferit de Windows.

Preferences (Ctrl-P) – asigură configurarea.

Stand By (Ctrl-B) – pune programul în așteptare. Porturile PTT și placa de sunet sunt temporar eliberate pentru a se executa un alt program (de ex. PSK31). Execuția este reluată la revenirea butonului.

- Exit – închide programul.

- Mode

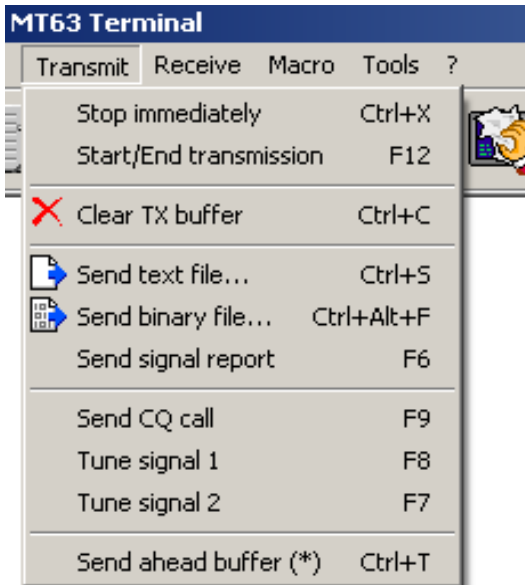
Această selecție asigură parametrii de funcționare ai programului. Modul „Standard”, cel mai obișnuit, este cel de **1 KHz cu „long interleave”**.

De notat că această opțiune asigură o întârziere mică între momentul când tastați o literă și momentul când ea ajunge pe ecranul corespondentului. Această întârziere este afectată de parametrul „interleave”/„întrețesere”. Este de notat de asemenea că trebuie să așteptăm întârzierea întregului „flux” de caractere tastate până când transmiterea lor se termină. Întârzierea depinde de mod și viteză. „Interleave” scurt este de 32 timpi de bit. „Interleave” lung este de 64 timpi de bit.

Timpii de bit sunt de 200 ms la 500 Hz-BW, 100 ms la 1000 Hz-BW și 50 ms la 2000 Hz-BW. De exemplu: la 1 KHz BW și „long interleave” întârzierea este de 6,4 sec.

- Transmit

- **Stop Imediately (Ctrl+x)** – oprește transmiterea. Continuăm să tastăm în fereastra de Tx până când se va comanda un nou Start.

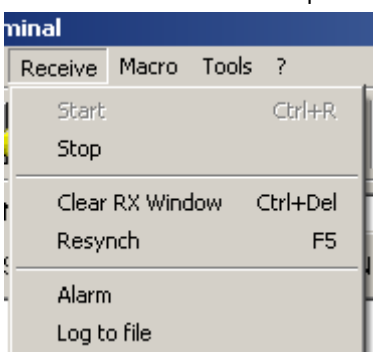


- **End transmission (F12)** – termină transmisia și pune terminalul în mod Rx.
- **Clear Tx buffer (Ctrl+C)** - șterge bufferul de transmis dar nu oprește transmisia.
- **Send text file (Ctrl+S)** – afișează căsuța de dialog din Windows pentru deschiderea unui fișier text și încărcarea bufferului Tx cu acesta. De exemplu memorati detalii despre stație într-un fișier și le transmite-ți la cerere cu un CLICK de mouse.
- **Send binary file** – asigură transmiterea unor fișiere binare mici: programe, poze, utilizând posibilitățile lui MT63. Se folosește viteza maximă și lărgimea de 2 KHz. Este recomandat ca fișierele să nu depășească 2-3 KByte. Din cauza protocolului de codare MT63 nu asigură corecțiile cu retransmisie. Se pot transmite fișiere compresate ZIP, RAR, ARJ.
- **Send CQ call (F9)** – poate emite un mesaj CQ standard. În același timp indicativul poate fi transmis în telegrafie în zona tonurilor joase.

- **Send radio raport (F6)** – se transmite un scurt raport text conținând date despre ultima măsurătoare a raportului semnal/zgomot (S/N) și procentul de corecție FEC (FEC confidence %). Aceste informații pot întocmi clasicul RST utilizat în raportări.
- **Set other operator call sign (F11)** – admite de a înscrie sau a șterge indicativul corespondentului și se utilizează în combinație cu F12 (End transmission). Indicativul poate fi afișat în bara de stare, pompterul se mută în căsuța QRZ, unde se poate tasta.
- **Send ahead buffer (*) (Ctrl+T)** – se poate tasta un text înainte de al transmite tastând un * (asterisc) la începutul textului. El este în așteptare. La comanda Ctrl+T textul este transmis.

În rezumat principalele comenzi

- Orice apăsare a tastaturii pune MT63 în emisie.
- Ctrl+X face stop emisie.



- Receive

- **Start (Ctrl+R)** – pornirea procesului de eșantionare și afișare. Are același efect ca apăsarea butonului „Paper”.
- **Stop** – oprește recepția și același efect îl are relaxarea butonului „Paper”.
- **Alarm** – dacă este activat poate emite un beep în difuzorul PC-ului când la intrare a apărut un semnal MT63. Această opțiune poate ajuta la monitorizarea canalului. Opțiunea poate fi folosită și cu monitorul stins. Se vor verifica

- F12 se trece din Tx în Rx și invers.
- F9 lansează apel CQ (forma memorată în Preferences).
- F6 transmite un control S/N.
- F11 pune pompterul în căsuța QRZ (call corespondent).
- * permite scrierea unui text fără trecerea în Tx.
- Ctrl+T emite textul cu *.
- F8 acord pe semnal înalt (Tx ton 1500 Hz).
- F7 două tonuri, acord corect pe stația corespondentă.
- Toate emisiile de macro-mesaje se fac cu Ctrl+F1 la Ctrl+F12 (12 mesaje prefabricate).

Cu puțin antrenament se vor însuși abilitățile necesare.

setările din Windows că beep-ul va fi emis de către difuzorul PC și nu de către placa de sunet, în care caz beepul se va pierde.

- **Log to file** – scrie tot ceea ce se emite și se recepționează ca text în fișierul mt63log.txt.

• **Resync (F5)** – când la recepție apare caracterul @@@@...@@@, pentru a reface sincronizarea se apasă tasta F5 sau butonul Resync cu CLICK.

- **Tools**

• **Log program (Ctrl+G)** lansează programul de construcție al log-ului legăturilor. El este creat chiar de către program la prima salvare a unei legături sub numele standard de mt63.txt. Se poate vizualiza cu Notepad și se poate prelucra ulterior ca un fișier text sau un program de log-adekvat. Pentru salvarea unei legături se apasă butonul „Log to file” – CLICK.

• **PSK31 (Ctrl+K)** pune MT63 în așteptare și încarcă un program de PSK31 specificat în fereastra Preferences. Exemplu: În Preferences → Tools → PSK31 program se dă calea: **C:\ Program Files\ Digipan\ Digipan.exe**. La fel de bine se poate lansa Mixw2 cu calea: **C:\ Program Files\ Mixw207\ Mixw2.exe**, dacă programul Mixw2 este instalat.

Aceasta asigură o comutare rapidă între cele două programe, evitând conflictul între ele, ambele utilizând aceeași cartelă de sunet și același port PTT. Înainte de a face întoarcerea în MT63 programul PSK31 trebuie închis.

• Butonul „Paper” este utilizat pentru start/stop la decodarea semnalelor MT63 care vor fi afișate în fereastra de recepție.

Butoanele pentru fixarea (setarea) volumului de intrare/ieșire sunet la placa de sunet aduc pe ecran icoanele de reglaj pentru aceste elemente. Trebuie să evităm nivelul care produce supramodulație (Clipping) în TRx. Reglarea semnalului emis la un nivel prea mare provoacă intermodulații fără să crească puterea semnalului și va fi cu atât mai dificil de recepționat.

Liniaritatea, clasa de funcționare A, AB1 a etajului final este foarte importantă în asigurarea calității emisiunii (la fel ca în PSK31). Reglajul volumelor de microfon și cască se face din ICON-urile specificate din Windows (**Recording control și Volum control**).

Butonul **Preferences** apelează fereastra de configurare.

Butonul **SnapShot** copiază un text selectat din fereastra de recepție în memoria clipboard din Windows.

Butonul **Paste asquoted text** recopiază textul conținut în clipboard în bufferul de Tx. Textul va fi adnotat cu caracterul > la începutul fiecărei linii, la fel ca la funcția **Replay** din e-mail. Această funcțiune este utilizată pentru a repeta unui alt operator ceea ce a fost scris. De exemplu într-un NET când o stație nu o poate copia pe alta în mod direct se poate face retranslație.

Clear Screen - șterge fereastra de Rx fără însă a șterge și date din baza de LOG.

Resynch – este o comandă de RESET intern a programului MT63 pentru cazurile când procedura de sincronizare blochează decodajul. Se constată prin apariția pe ecran a unor șiruri de @@@@...@@@.

Send report – este opțiunea prin care se transmite un raport MT63. Același efect îl are tasta F8.

Tune1 și Tune2 – sunt două butoane pentru acord. Tune1 emite un ton nemodulat care permite reglajul puterii de ieșire de la Tx. Tune2 emite 2 purtătoare, una de ton înalt și cealaltă de ton jos astfel încât să se poată face corect acordul pe stația corespondentă.

- **Ferestrele Rx și TX**

Fereastra Rx este spațiul ecran unde se afișează textul decodat. Puteți utiliza mouse-ul pentru a selecta și copia în clipboard conținutul.

Bufferul de emisie este plasat sub fereastra de Rx. Se poate scrie ceea ce va fi transmis. Este posibil să se modifice raportul arilor Rx și Tx deplasând bara de separație dintre cele două.

În bufferul de emisie pot fi plasate **metacomenzi**. Ele sunt utilizate pentru ca programul să gestioneze **macromesaje**. Ele sunt totdeauna precedate de semnul \$. Metacomenzile sunt interpretate de program atât direct din textul din fereastra de Tx cât și din frazele construite sub butoanele de macromesaje (Ctrl-F1) ÷ (Ctrl-F12) precum și din fișierele text ce pot fi transmise via meniu Transmit → Send text files.

Utilizarea butoanelor predefinite plasate sub fereastra de Tx se face cu mouse-ul prin 1 x CLICK stânga sau apăsarea tastelor Ctrl-Fn.

Încărcarea lor cu macromesaje (aplicând și metacomenzile) precum și modificarea conținutului, denumirii se face prin **1x CLICK dreapta** când apare icon-ul de construcție. Se pot stoca fraze predefinite și metacomenzi înlănțuite care vor fi transmise la nevoie. Tabloul metacomenzilor este prezentat în Tabela 3.

Afișarea acordului

Acordul corect pentru decodarea semnalelor este prezentat sub forma unei ferestre de spectru (waterfall) în care se vede curgerea în timp a semnalului.

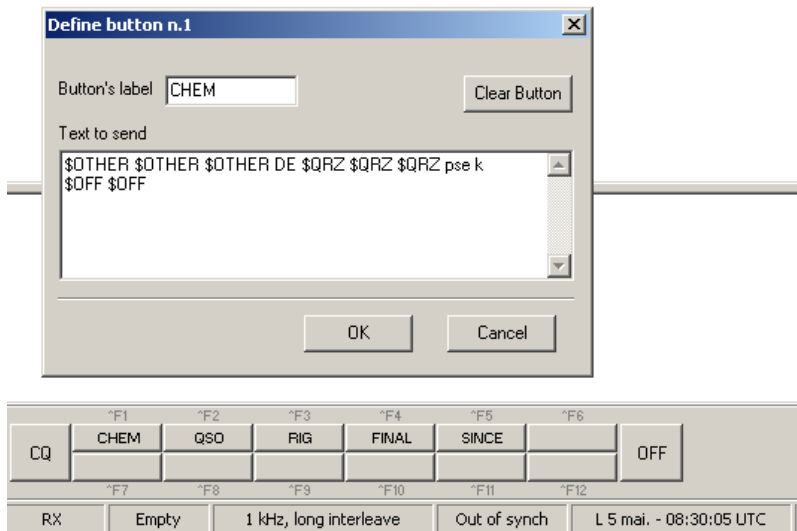
Această tehnică utilizează algoritmul de transformare Fourier rapidă (FFT). Pentru o decodare corectă este necesară plasarea semnalului între cele două linii albastre.

Noțiunea de **Confidence** măsoară nivelul de reușită de corecția erorilor din textul recepționat. Măsura raportului S/N (semnal/zgomot) este făcută atât în dB cât și în unități S.

Tabelul 3

Metacomenzi	Textul emis / acțiunea
\$ QRZ	Indicativul stației (declarat în Preferences)
\$ OTHER	Indicativul corespondentului. Introdus cu F11.
\$ CQ	Emite un CQ
\$ UTC	Ora UTC
\$ TIME	Ora locală
\$ DATE	Data în acord cu ora locală
\$ DATEUTC	Date în acord cu ora UTC
\$\$	Semnul pentru a nu transmite textul
\$ C _{nn}	Emite caracterul ASCII numărul nn. Ex. \$C65 emite „A”
\$ BUTTON _n	Emite textul butonului nr. n (de la 1 la 12)
\$ NOQSO	Șterge indicativul corespondentului (\$ OTHER)
\$ P _N	Reglajul nivelului audio de ieșire de la placa de sunet (0 tăcere, 255 maxim)
\$ OFF	Oprește transmisia și treci în Tx.
\$ LASTSNR	Raportul corespondentului în ultima transmisie (valori S)
\$ LASTCONFIDENCE	Cel mai bun % de „confidence” în ultima transmisie

Câteva exemple simple de macromesaje construite cu metacomenzi și fraze atașate butoanelor: **CHEM**, **QSO**, **RIG**, **FINAL**, **QRZ** și **SINCE** sunt prezentate alăturat.



Butonul CHEM

\$OTHER \$OTHER \$OTHER de
YO4UQ YO4UQ YO4UQ
\$OTHER \$OTHER \$OTHER de
YO4UQ YO4UQ YO4UQ pse k
\$OFF \$OFF

Butonul QSO

\$OTHER \$OTHER de \$QRZ
\$QRZ
Hello dear friend. Many thanks for
qso in MT63 mode ...
My name is Cristian, Cristian and
My QTH is Braila Braila old port of
Danubius river in extrem est Romania. My
locator is KN35XG.

Your report is very fine in my screen 599 599
Hw dear OM ? \$UTC
\$OTHER \$OTHER de YO4UQ YO4UQ pse KN \$OFF \$OFF

Butonul RIG

\$OTHER \$OTHER de \$QRZ \$QRZ
thanks for all informations dear OM.
My equipment is Kenwood TS 830 transceiver with
Horizontal square LOOP antenna L=83m and H=15m
I work with Toshiba 2140 CDS LapTop computer
Power in this moment is about 20 watts
HW dear friend ... ?
\$OTHER de YO4UQ YO4UQ pse kn \$OFF \$OFF

Butonul FINAL

\$OTHER \$OTHER de \$QRZ \$QRZ

Very fine QSO and report dear friend ... many thanks for all!

My QSL card is 100% for you.

Your confirmation is also very appreciated via any path.

My address is OK in www.grz.com.

Many thanks for you and your family.

Best DX, good luck and good bye!

\$OTHER de \$QRZ sk sk \$OFF \$OFF

Butonul QRZ

QRZ QRZ QRZ de \$QRZ \$QRZ \$QRZ PSE K \$OFF \$OFF

Butonul SINCE

\$OTHER \$OTHER de \$QRZ \$QRZ

I have 63 years old and since 1963 ...

I work in IT&C company for developing communications systems:

TCP/IP networks, spread spectrum networks and others.

\$OTHER \$OTHER de \$QRZ pse kn \$OFF \$OFF

Pentru a analiza toate parametrizările programului MT63 se vizualizează cu un editor de texte (exemplu Notepad) fișierul: iz8bly.txt de tipul Configuration Setting (3 KB) care se găsește în folderul (directorul) de generare, de regulă MT63 din C:\Program Files.

Simple concluzii

1. MT63 este un program ce facilitează comunicațiile radio în condiții grele de propagare și QRM.
2. Nu este destinat lucrului în orice porțiunii a benzii din cauza tonului difuz (de tip zgomot) pe care îl are emisiunea și care nu poate fi ușor decelat.
3. Întâlnirile pentru QSO se fac pe frecvențe fixe. De regulă 14109,5 KHz sau 14347 KHz numărul de utilizatori fiind încă redus. Pentru celelalte benzi în porțiunea superioară a segmentului de emisiuni digitale.
4. Personal am lucrat printre altele VE2 și VK3 cu controale de 55 și 56. (Aprilie 2003) așteptând cu răbdare terminarea altor QSO-uri. Partenerii sunt amabili și te ajută. De regulă ei sunt niște „dactilografi” foarte buni. Puterea utilizată uzual este cca 30 wați pentru a respecta un regim linear de emisie.
5. Sistemul nu este utilizat în concursuri.
6. Viteza este considerabilă putând fi utilizată cu succes la transmiterea unor texte mai lungi.
7. De ce programul se numește MT63 cu toate că are 64 de tonuri? Fiindcă numerotarea începe de la 0 (zero) și merge până la 63.

Federația Română de Radioamatorism transmite săptămânal o serie de emisiuni radio cuprinzând informații de interes pentru radioamatori sau pentru cei preocupați de radiocomunicații.

Emisiunea principală are loc în fiecare zi de miercuri ora 16.00 UTC 3650 kHz LSB.

Tot în același mod de lucru și în aceeași bandă de frecvență (80 metri)

au loc emisiunile de:

Miercuri dimineața 9.00 CFR emisiuni destinate în special Cluburilor de Copii

Joi 16.00 UTC - Informații despre expediții și trafic DX

Vineri 18.00 CFR - Informații despre schimburi de echipamente, bibliografie și programe.

Hellschreiber

Generalități

Este oare Hellschreiber un mod digital? ... sau mai degrabă este un mod hibrid între lumea comunicațiilor analogice și a celei digitale?

Sunt unele argumente care arată că Hell este mai aproape de modul faximil deoarece afișează pe ecran textul ca o imagine. Pe de altă parte elementele cu care Hell transmite "imaginile text", folosind un format digital strict definit în comparație cu semnalele analogice variabile și diversificate ale emisiunilor de FAX sau SSTV în HF, îl definesc ca fiind aproape o emisune digitală.

Conceptul de Hell este cunoscut din anul 1920 fiind dezvoltat de Rudolf Hell. Hell este de fapt primul sistem de transmisie directă, cu succes, a unui text tipărit. Sistemul a fost utilizat în al doilea război mondial și până în 1980 în comunicațiile comerciale. Apariția PC-urilor și a instrumentelor software puternice a trezit interesul radioamatorilor pentru transmisiile de Hell în benzile de unde scurte. Către sfârșitul secolului 20 radioamatorii au dezvoltat câteva module software complexe care au asigurat apariția modului numit azi Hell.

La fel ca RTTY și PSK31 modul Hell este un mod conversațional direct –"live". Activitatea Hell se regăsește în banda de 14 MHz, în mod obișnuit între 14061 și 14 065 kHz.

2. Moduri de lucru

2.1. FELD-HELL este modul de lucru cel mai popular dintre variantele de Hellschreiber experimentate pentru benzile de HF. El are rădăcina în formatul Heschreiber original, ușor adaptat pentru utilizarea de către radioamatori. Fiecare caracter al unei emisiuni Feld-Hell este comunicat ca o serie de puncte, având ca rezultat vizibil o imagine similară ca cea obținută la o imprimantă cu ace. Existența semnalului (key down) este utilizată pentru a indica un spațiu negru din text, iar lipsa acestuia (key-up) indică spațiu alb (blanc) sau pauză.

Sunt transmise 150 de caractere pe minut. Fiecare caracter are o durată de 400ms. Din cauză că sunt 49 de pixeli pe fiecare caracter, fiecare pixel are o durată (lungime) de 8,163ms. Caracterele Feld-Hell pot fi transmise folosind un simplu emițător CW, dar mulți operatori preferă să folosească cu aceleași rezultate tonurile de 900 și 980 Hz la un emițător SSB. Oricare dintre metode ar fi utilizată, cerințele privind duratele semnalelor trebuie strict respectate.

Inventatorul metodei Rudolf Hell a dezvoltat o tehnică simplă de imprimare dublă a textului prin tratarea efectului de deviație de fază (phase shift) și a micilor erori de timp. În acest fel se poate spune că Feld-Hell este un mod quasisincron.

Fontul (caracterul) a fost proiectat astfel încât partea superioară și inferioară a fiecărei linii a textului pot fi potrivite dacă este necesar, pentru a crea cuvinte citibile, inteligibile, neexistând nici o relație de fază între echipamentul de emisie și cel de recepție.

2.2. Echiparea pentru operarea în Feld-Hell

Dacă aveți deja un transceiver SSB, puteți opera Feld-Hell cu un modem clasic HamComm descris în multe publicații și în capitolul introductiv despre hardware al acestei publicații. Pentru a lucra cu acest modem simplu este necesar un software adecvat iar când evitați complet modemul este necesar programul corespunzător utilizării plăcii de sunet din PC (soundblaster). Pentru această variantă sunt disponibile programele Hellschreiber – IZ8BLY și binecunoscutul MixW2.xx. Stabilitatea RX-ului este importantă pentru a evita distorsiunile pe ecran, dar acesta este singura restricție pentru transceiverele lucrând cu Feld-Hell. Emisunea Feld-Hell nu este o emisiune în rafale (burst) cum sunt modurile Pactor, Cover sau G-Tor, pentru care să fie nevoie să se comute rapid de pe emisie pe recepție și invers. Dealtminteri orice transceiver SSB poate fi utilizat pentru lucrul în Feld-Hell.

2.3. Modul MT-Hell

MT-Hell sau Multi Tone Hell este similar conceput ca și Feld-Hell, dar în locul manipulării on/off pentru a reprezenta pixelii negrii și albi cu care se construiește textul, MT-Hell folosește variația de frecvență. La fel ca și la Feld-Hell în MT-Hell este nevoie de un transceiver cu o stabilitate de frecvență rezonabilă.

Modularea și demodularea poate fi făcută cu placa de sunet, cu o interfață de tip HamComm sau cu un kit de dezvoltare DSP al firmei Motorola. Variația tonului audio (shift-ul) este folosită pentru a determina pixelii negru și alb, iar fiecare rând de pixeli este emis folosind o frecvență diferită. Software-ul DSP la recepție detectează numai prezența frecvențelor de semnal ale MT-Hell dar nu are grije de calitatea semnalului, fading și amplitudine. Deoarece zgomotele și interferențele sunt modulate în amplitudine, software-ul (interesat doar de shift-ul de frecvență) ignoră efectiv perturbațiile de amplitudine.

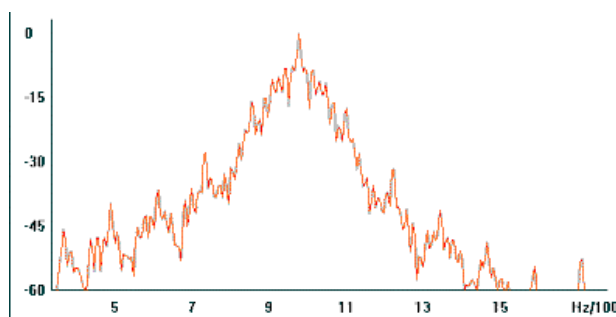
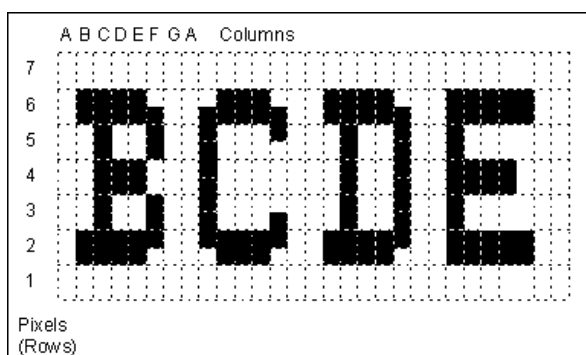
Rezultatele sunt foarte bune chiar în condiții dificile de recepție. Rata de transmisie a datelor în MT-Hell nu este fixă din cauză că nu are ca referință un sistem de sincronizare. Sunt numai restricțiile de timp care să asigure transmiterea caracterelor care sunt afișate în ordine corectă și cu distorsiuni minime. Utilizând o rată de transmisiuni lentă și software-ul de detecție DSP, performanțele semnalului pot fi eventual îmbunătățite. Astăzi sunt utilizate 4 variante ale MT-Hell:

- C/MT-Hell sau Concurrent MT-Hell, utilizând mai multe tonuri (7 sau chiar mai multe), în mod normal fiind transmise în același timp. Este cel mai popular dintre modurile MT-Hell.

- S/MT-Hell sau Sequential MT-Hell, care a fost inventat în 1998 de către ZL1BPU. Utilizează în mod obișnuit numai câteva tonuri, obișnuit 5 sau 7, dar niciodată mai mult de unul în același timp.
- FSK-Hell este un sistem cu două tonuri utilizând 980Hz pentru negru și 1225Hz pentru alb, cu un shift de 245Hz. El a fost inclus în pachetul de software dezvoltat sub sistemul de operare Windows de către IZ8BLY – Nino. G3PPT oferă de asemenea o variantă de FSK-Hell numită FeldNew8. Ambele programe operează la viteza de 122,5 baud.
- Duplo-Hell este o variantă relativ nouă inventată de IZ8BLY. Formatul fontului este identic cu cel din Feld-Hell, exceptând faptul că două coloane sunt transmise în același timp.

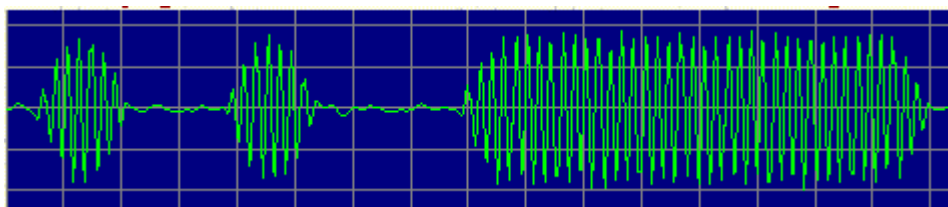
On-Off Keyed (CW) Hell Modes					
F-Hell	Feld-Hell	GL-Hell	PC-Hell	PSK-Hell	FM-Hell
FSK Hell Modes		Multi-Tone Hell Modes			Other Modes
FSK-Hell	Hell-80	Duplo Hell	S/MT-Hell	C/MT-Hell	Slow-Feld
Which mode should I use under different conditions? See the Mode Summary .					

Tabloul sintetic al modurilor de lucru pentru emisiunile Hell: CW, FSK, Multi Tone și Altele



Organizarea caracterelor în Hell

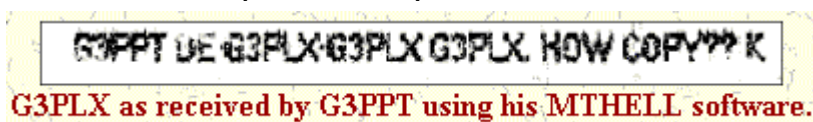
Spectrul unei emisiuni Hell



Forma de undă audio pentru emisiunile Hell



Captură de ecran pentru o emisiune MTHell



Captură de ecran pentru o emisiune Concurrent Hell

Adrese interesante pentru istoria și alte elemente tehnice legate de emisiunile Hell

<http://www.qsl.net/zl1bpu>
<http://home.wandao.nl/nl9222/hellpics.htm>
<http://iz8bly.sysonline.it/hell/index.htm>

Radioamatorii și Internetul

Radioamatorii nu puteau rămâne în afara fenomenului comunicațional care este Internetul. Au fost prezenți direct sau indirect încă de la începuturile acestuia. Resursele necesare funcționării serviciului de amator în cadrul rețelei mondiale au evoluat în decursul timpului pe trei mari coordonate: Protocolul, Adresabilitatea și Conectivitatea. Prin perfecționarea continuă a acestora s-au dezvoltat aplicațiile care au evoluat de la simple schimburi de mesaje prin poștă electronică și transferuri de fișiere la aplicații de voce și chiar video. Se vor prezenta pe scurt aceste jaloane și mai apoi principalele aplicații bazate pe utilizarea Internetului în folosul activităților din serviciul de amator.

Protocolul.

Din dorința de a lărgi orizontul comunicațiilor de tip “packet radio” către conectivitatea mai largă bazată pe protocolul TCP/IP sau construit sisteme de operare bazate pe acest protocol. TCP/IP Transmission Control Protocol / Internet Protocol este un protocol bazat pe comunația de pachete care a făcut posibil schimbul de informații în și în rețeaua mondială Internet. El este inclus și în sistemele de operare ale calculatoarelor bazate pe Unix (Linux) și mai apoi în Windows. Americanul Phil Karn – KA9Q, a hotărât să-l adapteze pentru utilizarea în rețelele de comunicații digitale pentru radioamatori și pe calculatoarele PC. Sistemul de operare creat, bazat pe protocolul TCP/IP, se numește NOS – acronimul de la Net Operating System.

Programatori talentați care au urmat lui Phil au creat mai multe versiuni ale sistemului de operare NOS (TNOS, JNOS, GRINOS, ș.a.) care utilizează același protocol TCP/IP.

Dezvoltarea rețelelor radio TCP/IP pentru serviciul de amator este de fapt o versiune restrânsă de Internet, cu o funcționare principial identică, dar la o scară mai mică, adaptată posibilităților echipamentelor utilizate. Prin sistemele de operare NOS a fost făcut primul pas pentru intrarea în “universul” Internet.

Adresabilitatea.

Funcționarea aplicațiilor bazată pe schimbul de pachete între utilizatorii unei rețele TCP/IP se face pe baza unui sistem reglementat de alocarea adreselor pentru calculatoarele PC și alte echipamente active dintr-o rețea. Sistemul de adresare care gestionează în prezent comunicațiile TCP/IP și Internetul se numește IPv4 Network.

Fără a intra în detalii amintim că încă de la începuturile Internetului, din anul 1970 Hank Magunski, a obținut pentru comunitatea mondială a radioamatorilor alocarea rezervată a unui pachet de adrese de clasă A – IPv4 Network 44/8 care astăzi este administrată și distribuită în grupuri de subrețele regionale de clase B sau C, gestionate de administratori voluntari, radioamatorii.

Pachetul de adrese de clasă A, dacă ar fi fost utilizat ca atare, suportă un număr maxim de noduri, adrese utilizatori, de 16.777.214. Numărul de radioamatori estimat de IARU este în jurul cifrei de 3.000.000. Rețeaua de clasă A este însă divizată teritorial în rețele de clasă B și C. Prin această divizare adresabilitatea totală scade nesemnificativ dar crește versatilitatea și elasticitatea în adresare și gestionare.

Pentru România a fost alocată o subrețea de clasă B IPv4 44.182/16. O clasă B asigură adrese pentru 254 de rețele de clasă C fiecare cu câte 254 de stații utilizator fiecare sau alte combinații de adrese de clasă C în interiorul ei. Cu această capacitate se pot acoperi un maxim de 64.516 echipamente adresabile ceea ce este mai mult decât suficient.

Conectivitatea.

Acest parametru a fost într-o continuă evoluție iar majoritatea ameliorărilor tehnologice au vizat acest parametru. Odată cu creșterea frecvențelor de lucru pentru echipamentele radio au crescut și lărgimile de bandă alocate iar ca o consecință au crescut debitele pe canalele de transmisie. Ameliorarea produsului Bw x D a făcut posibilă construcția de aplicații pentru transmisii de date, voce sau chiar video în sistem digital.

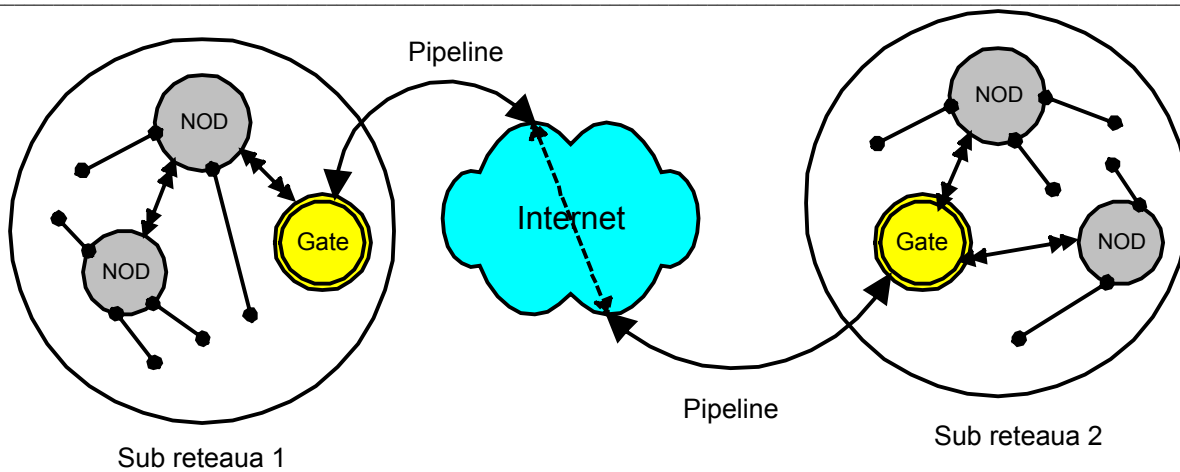
Vom împărți clasele de conectivitate în două mari categorii:

- Interfațări cu Internetul prin rețele de mică viteză, punți (gateway) și aplicațiile asociate acestora.
- Interfațări de mare viteză, Rețele Multimedia de Mare Viteză (RMMV) realizate cu tehnologii radio de ultimă generație, sisteme de rutarea pachetelor și aplicații asociate performante.

Interfațarea rețelelor de mică viteză cu Internetul. Atracția pentru TCP/IP.

Când un grup de stații “packet” decid să adopte protocolul TCP/IP ca o cale de comunicații între ele, rezultatul este o rețea văzută la fel ca Internetul. În particular ea se numește AMPRNET – Amateur Packet Radio Network. Ea este operată de aceeași manieră ca și Internetul și lucru deja menționat utilizează același protocol. Principala diferență este aceea că rețeaua de amator este mult mai lentă și mai limitată ca obiective și performanțe. Unele rețele TCP/IP sunt foarte mici, dedicate unui grup de radioamatori entuziaști care doresc să facă schimburi de informații. Pe de altă parte există rețele foarte mari care oferă operatorilor în “packet radio” acoperire regională sau națională. Pentru a se asigura o asemenea acoperire sunt utilizate noduri TCP/IP speciale numite și SWITCH-uri (comutatoare de pachete).

Multe din aceste rețele mari au incluse “punți” către Internet numite “gateway” prin care se transferă bidirecțional informații din Internet. Același “gateway” poate avea de asemenea funcțiunea de “pipeline” – “conductă” care leagă între ele, prin intermediul Internetului, două secțiuni distante ale unei rețele mai largi.



O rețea TCP/IP compusa din doua subrețele legate printr-un "pipeline" Internet

Atât pachetele din rețelele radio packet bazate pe sistemele de operare NOS cât și cele bazate pe protocolul AX25 pot fi transferate către Internet prin intermediul punților. Pentru pachetele AX25 procesul de transformarea pachetelor AX25 în pachete TCP/IP și invers se numește încapsulare. O descriere detaliată a acestor proceduri în construcția gateway-urilor sub sistemul de operare Linux este făcută în site-ul <http://www.tldp.org/HOWTO/AX25-HOWTO/index.html> precum și în http://www.fwarig.org/home_config.html.

Dar ce face TCP/IP în mod special? Pot fi menționate în mod special câteva puncte tari și anume:

- Mail – Telegrammele TCP/IP pot fi emise de la o stație la alta prin rețea. Nu este nevoie de un PBBS – Packet Buletin Board System, ci mesajul scris se depune în propria căsuță postală, "mail box" și se dă comanda de transmitere. Timp de câteva secunde calculatorul așteaptă să se facă conexiunea cu stația de destinație și apoi livrează mesajul..
- File transfer – FTP protocol care ajută transferul facil al fișierelor de text, jocuri, imagini către oricare stație din rețea.
- Data Handling – Funcție de încărcarea rețelei rata de transmisie a datelor și întârzierile sunt adaptate inteligent astfel încât nici un pachet să nu se piardă.
- Direct Adressing – Adresare directă care se face pe baza adresei unice alocate fiecărei rețele și fiecărei stații din grupul de adrese al AMPRNET. În sistemele NOS asocierea dintre o adresă de forma 44.xxx.yyy.zzz și un indicativ, pentru a ușura lucrul cu indicativele curente ale radioamatorilor care se pot ține minte mai ușor, se face printr-un fișier al sistemului de operare numit DOMAIN.TXT și care face corespondența biunivocă între un indicativ și adresa IP.

Analizând cu atenție canalele de comunicație disponibile pentru comunitatea radioamatorilor, necesare transferului de informații între puncte răspândite pe întreaga planetă se constată următoarele:

- Undele scurte sunt dependente de propagare iar performanțele legăturilor digitale sunt slabe;
- Acoperirea distanțelor în VHF și UHF este mică;
- Sateliții de comunicații sunt periodici, neexistând steliți de radiamator geostaționari.

În aceste condiții privirile radioamatorilor s-au îndreptat în mod serios către cea mai mare rețea de comunicații digitale, care chiar dacă nu este o rețea de amator poate constitui o punte între comunitățile acestora.

Apariția punților – gateway.

O conexiune la Internet are la capătul din spre utilizator o linie telefonică, un modem de cablu sau mai nou un modem radio de mare capacitate, un telefon GSM în tehnologie CDMA sau chiar un convertor de fibră optică. Cu un hardware și software potrivit nu este deloc dificil de a realiza o interfață a unei stații (rețele) packet radio cu Internetul. Aceasta este chiar puntea – gateway. Unele stații gateway sunt amplasate în școli, universități sau societăți comerciale, acolo unde există deja conexiuni Internet iar proprietarii admit utilizarea conexiunilor de către radioamatori. Alte stații "gateway" sunt operate de către amatori care au propria conexiune Internet pentru utilizare personală sau de afaceri.

Aceste stații oferă posibilitatea de a transfera date din rețelele packet radio către Internet, iar de aici se distribuie cu mare viteză aproape peste tot în lume. Poate fi făcută o comparație sugestivă privind această conexiune. Când vorbim de Internet vorbim de o autostradă informațională de mare capacitate cu foarte multe benzi de circulație. Rețele de packet radio pot fi comparate cu niște drumuri laterale de mică importanță și cu trafic limitat care sunt racordate cu autostrada prin niște rampe de intrare – ieșire, punțile – gateway. Chiar și la vitezele și capacitățile mici de

funcționare gateway-urile au proliferat asigurând o conexiune modestă dar permanentă la resursele Internet specifice serviciului de amator.

Tipurile de activități de care se poate beneficia de la o legătură prin gateway depinde de operatorul acesteia. Unele gateway-uri admit accesul numai pentru anumite stații de radioamator sau accesul la anumite site-uri din Internet. Altele se limitează numai la transmiterea și primirea de telegrame, etc. Principalele aplicații de mică viteză ale "gateway"-urilor între rețelele packet radio și Internet sunt următoarele: poșta electronică (e-mail), FTP transferul fișierelor, QSO Bridge – legături între două stații lucrând direct de la tastatură și aplicația Telnet.

Ultima aplicație menționată, Telnet, a căpătat o răspândire deosebită în legătură cu dezvoltarea de către radioamatori a serviciului de DX Cluster. Deoarece acest serviciu prezintă un interes deosebit pentru radioamatori în preocupările lor privind aspectele de propagarea undelor în spectrul radio alocat, semnalarea activității stațiilor rare și expedițiilor precum și în concursuri, aspectele concrete privind utilizarea DX Cluster și a Telnet vor fi detaliate în continuare.

Despre PacketCluster

Dezvoltat de către Dick Newell (AK1A) în anul 1980 programul PacketCluster™ a devenit cel mai popular și a trezit interesul radioamatorilor preocupați de realizarea legăturilor DX precum și de informații privind propagarea, expedițiile în entități exotice și comunicații de mesaje scurte.

După 15 ani de funcționare **PacketCluster** a început să fie treptat înlocuit de către programul **AR-Cluster** și de alte programe cum ar fi **DX Spider**, **CLX**, **DXNet**, **Clusse** și **WinCluster**.

Mai multe stații având instalat programul DX PacketCluster și legate la un nod se regăsesc sub denumirea de "cluster" (grup, ciorchine). Nodurile conectate între ele, cluster cu cluster, reprezintă o rețea. Frecvențele de legătură între noduri sunt diferite de frecvențele de lucru ale utilizatorilor (pentru evitarea interferențelor).

Utilizatorii sunt capabili să facă anunțuri privind stațiile îndepărtate auzite, DX Spoturi, precum să și citească anunțurile celorlalți, să emită mesaje scurte, să transmită și să primească e-mailuri, să caute și să găsească date arhivate, precum și accesul la baze de date specifice. Sistemul PacketCluster astfel promovat funcționează numai în rețeaua radio cu comutație de pachete.

Internetul

Internetul a crescut în mare măsură capacitatea de operare a rețelelor DX Cluster. Grupuri de radioamatori au instalat în noduri, aproape în întreaga lume noi programe DX Cluster, nodurile fiind conectate unul cu celălalt prin Internet și utilizând protocolul Telnet și programele utilitare atașate acestuia. Funcționarea este similară și folosește la colectarea spoturilor DX, mesaje scurte, anunțuri și e-mail-uri. Aria de acoperire s-a mărit considerabil iar participarea din ce în ce mai numeroasă a crescut eficacitatea serviciului.

Multe din nodurile locale cu acces în packet radio, dar nu toate, permit utilizatorilor să se conecteze prin Internet folosind Telnet. Accesul la diferite noduri, funcție de operatorii acestora, permit accesul prin Telnet numai după o prealabilă înregistrare a solicitantului iar alții permit accesul numai pe cale radio. Procedura de acces (logare) cere indicativul și o parolă (în mod obișnuit numele sau adresa de e-mail). Dacă conexiunea se face via un gateway este posibil să se ceară din nou indicativul și parola (de exemplu programul DXC). Nodurile cu software-ul AR-Cluster și DX Spider cer pentru identificare numai indicativul. De regulă, un nod poate să nu fie accesibil din motive obiective și pentru un timp limitat. Vom vedea cum putem lucra cu nodurile DX Cluster via Telnet fără efort și fără neplăceri.

Pe Internet este ținută o evidență a clusterelor dar dinamica lor de apariție și modificare este destul de mare și evidența la zi este greu de ținut. În România sunt active 2 gateway apelabile prin Telnet cu adresele 44.182.20.1 de la YO2KJO și 44.182.21.1 de la YO2TM.

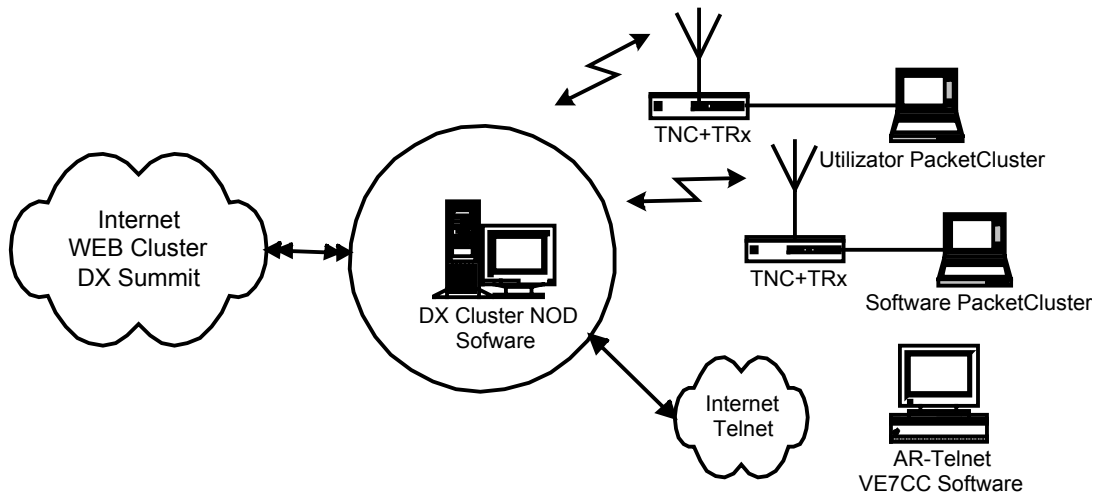
Ce este Telnet?

Este un program – protocol care emulează un terminal (transformă un PC în terminal) pentru utilizarea într-o rețea TCP/IP cum ar fi de exemplu Internetul. Programul Telnet se execută pe PC și conectează PC-ul la serverul din rețea. Cu ajutorul programului Telnet se pot introduce comenzi de la distanță pentru server ca și când s-ar lucra direct de la consola acestuia. În acest fel se asigură controlul serverului și comunicarea cu alte servere din rețea. Pentru a porni o sesiune Telnet, și a face o intrare în server trebuie să introduci un nume de utilizator (user name) și o parolă (password).

Telnet este forma cea mai utilizată de a controla de la distanță serverele Web.

O descriere detaliată a protocolului și Telnet, a comenzilor și controalelor se găsește la adresa la adresa de Internet: <http://www.scit.wlv.ac.uk/~jphb/comms/telnet.html>. Printre cele mai cunoscute programe terminal utilitare utilizând protocolul Telnet sunt: Hyperterminal, inclus în sistemul de operare Windows, NetTerm, Kermit, ș.a.

NOTĂ: Trebuie precizată noțiunea de server. Serverul este un ansamblu Hard + Soft al unei rețele pe care rulează o aplicație dedicată și care poate fi accesată local sau de la distanță de către mai mulți utilizatori. Mai multe despre server se poate citi la http://www.webopedia.com/quick_ref/servers.asp.



Accesul la un NOD DX Cluster prin Packet Radio si prin Telnet

Dece, cum și pentru ce lucrăm în serviciul de amator cu Telnet ca program de interfață cu Internetul?

- Dece...? Fiindcă este un program simplu de utilizat și gratuit, inclus în sistemul de operare și pentru că radioamatorii au construit aplicații specifice tip server pentru el. Exemplul cel mai reprezentativ este aplicația DX Cluster, care este aplicație de tip server, găzduită pe un calculator PC și care poate fi accesată de la distanță și poate oferi informații pentru un număr mare de utilizatori în același timp.
- Cum...? Prin simpla deschidere a unei sesiuni Telnet pe un server de aplicație.
- Pentru ce...? Pentru a accesa o resursă de informație de pe acel server. Conform obiectivului propus, cea mai interesantă aplicație este cea de apelare a unui DX Cluster via Telnet.

Unele din aceste conexiuni cer în prealabil o înregistrare a utilizatorului la serverul accesat. Vom da un exemplu de lansare în execuție a programului Telnet pentru un server DX Cluster cunoscut iar mai apoi vom descrie câteva elemente de parametrizare pentru programul Telnet.

Pentru lansarea în execuție și funcționarea programului Telnet prin Internet pe un DX Cluster este nevoie să avem o conexiune Internet de mică viteză deoarece traficul este foarte mic, recepția sau emisia spoturilor.

Metoda 1 – Lansarea directă în execuție atunci când cunoaștem adresa IP sau DNS-ul (denumirea paginii) se face astfel: Start > Run > în Open scriem Telnet [adresa] [port]. Uneori parametrul [port] este optional. Exemple pentru forma unor adrese Telnet active avem: dxc.ab5k.net, yo2kjo.ampr.net sau 193.226.11.249 sau 44.182.20.1, dxc.k1ea.com, 66.189.87.210 7300 adică adresă și portul 7300. Se deschide direct fereastra Telnet a serverului aplelat care poate fi un nod dedicat DX Cluster sau un nod multifuncțional pentru comunicații digitale. Imaginile alăturate sunt din Telnet Windows98. Pentru Windows XP diferă puțin dar funcțiunile sunt aceleași.

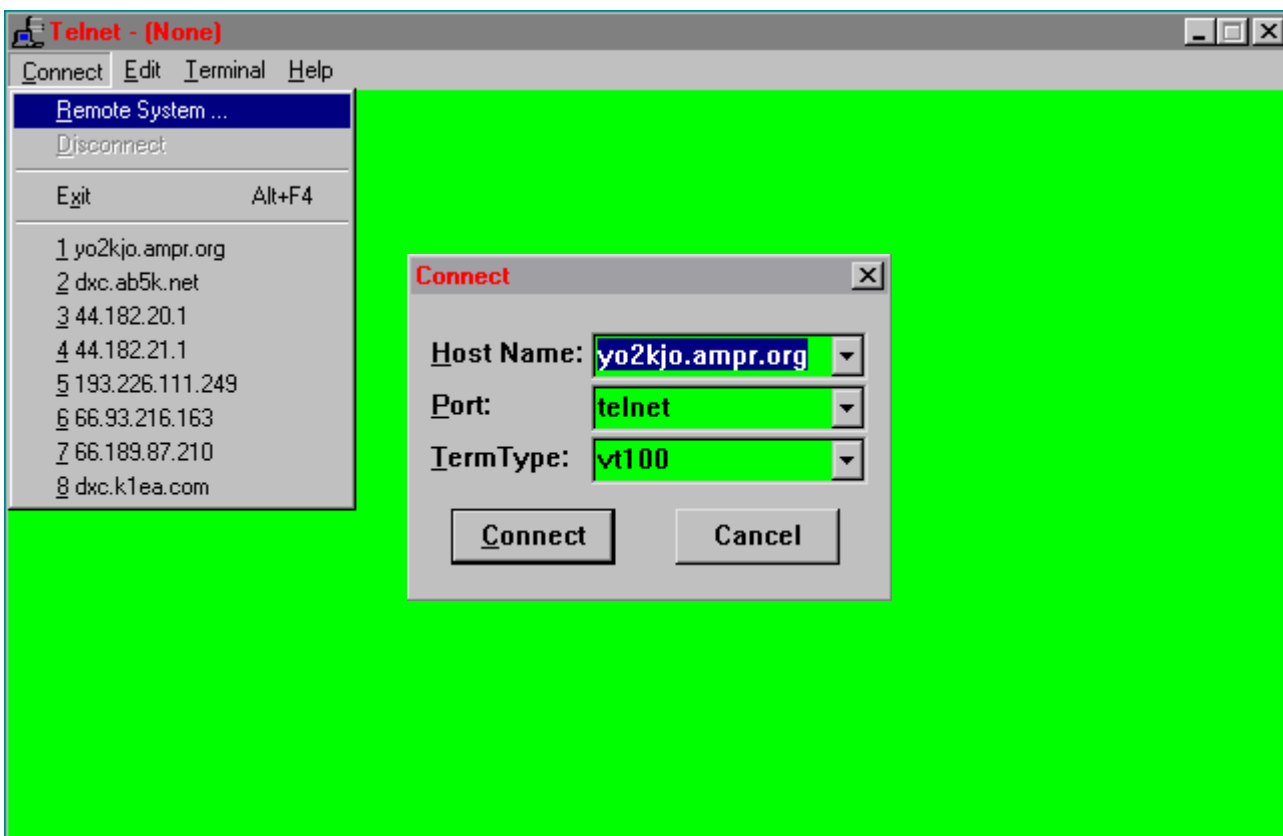
La adresa <http://www.cpcuq.org/user/wfeidt/Misc/cluster.html> se găsește o listă cu peste 100 de adrese de clustere, DNS-uri și adrese IP+porturi, dintre care o mare parte pot fi accesate prin Telnet. Căutați în listă indicativul AB5K care merge sigur.

Făcând click pe una din adresele din coloana Domain name/IPadress se deschide fereastra de Hyperterminal prin care se accesează nodul Telnet DX Cluster. Unele noduri funcționează imediat ce dați indicativul propriu, altele sunt inactive sau sunt limitate ca acces de sys-operatorul nodului. Software-ul de nod este în majoritate AR-Cluster și DX Spider.

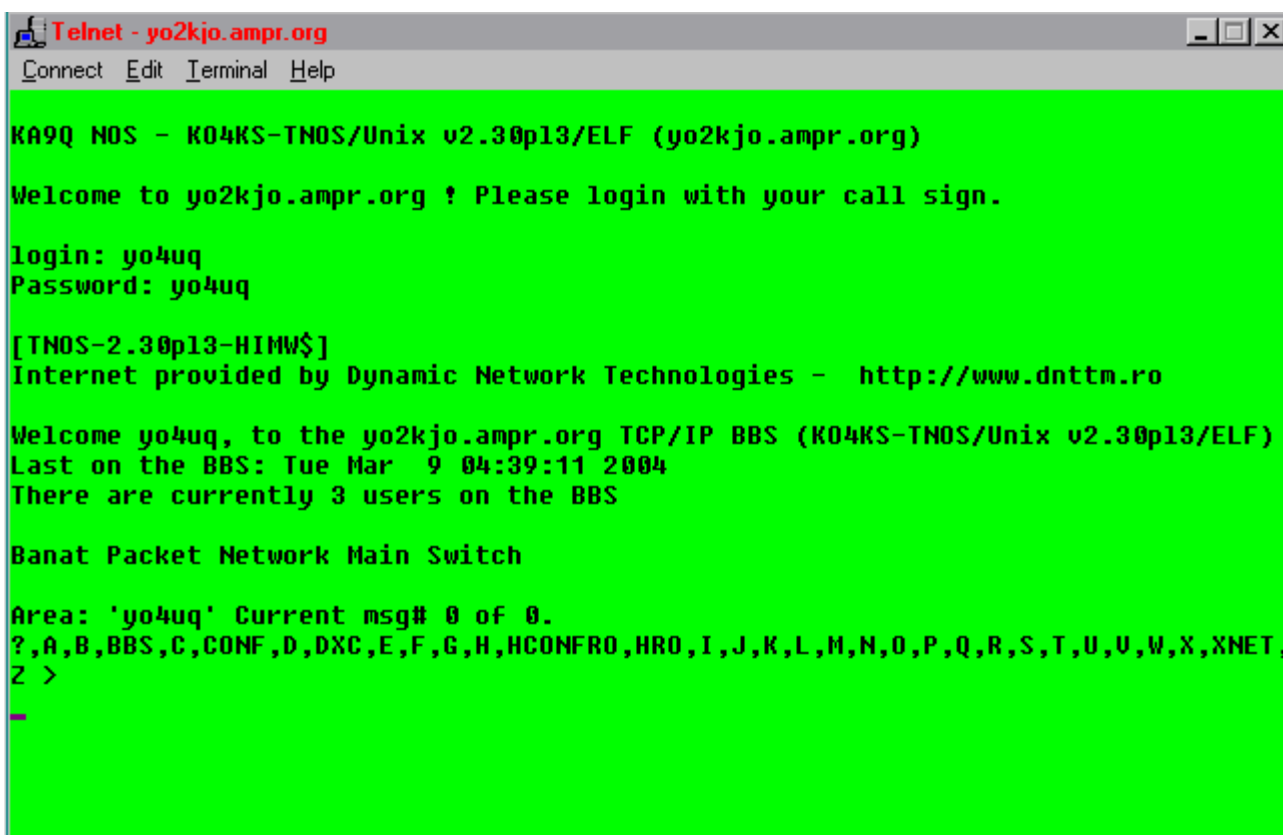
Din fereastra Telnet astfel deschisă se poate lucra cu bara de meniu pentru opțiunile Connect, Edit, Terminal, și Help. Este utilă în mod special opțiunea Terminal > Preference din care fereastră se pot selecta parametrii de terminal. Este util să bifați căsuța Local Echo pentru a fi siguri că mesajele sau comenzile pe care le scrieți apar și pe ecranul propriu. Altfel mesajele sunt transmise dar fără să apară pe propriul ecran unde apar numai răspunsurile sau spoturile venite dinspre Internet.

Lista de spoturi DX afișată în ecranul Telnet este dinamică, permanent actualizată, cu viteza sosirii acestora în urma semnalărilor postate de către participanții activi în DX Cluster.

Din opțiunea Connect a barei de meniu putem alege altă adresă de nod cu: Start > Run > Telnet > Connect > Remote System > și răspundem la casetele Host name: cu adresa DX Clusterului, Port: dacă este cazul, Terminal Type: VT100, iar apoi dăm > Connect.



Deschiderea ferestrei Telnet pentru adresa yo2kjo.ampr.net alias 44.182.20.1



Continutul ferestrei Telnet pentru 44.182.20.1 / Comanda DXC deschide Clusterul YO de la Pitesti YO7JYL realizat de YO7GQZ

Cele mai importante programe pentru DX CLUSTER NODE Software ce pot fi menționate sunt:

- AR-Cluster - AR Technologies (AB5K), Windows 95, 98, 2000 – 300 usd
- Cluse – Heikki Hannikainen (OH7LZB), DOS Windows 95, 98, NT, Free
- CLX – The CLX Team (DJ0ZY și DL6RAI), informații în Help
- DXNet – Oliver Le Cam (F5MZM), DOS, Linux, Windows – contribuție 16 Euro
- DX Spider – Dirk Koopman (G1TLH), Linux, Windows, Perl
- PacketCluster – Dick Newell (AK1A), DOS, Free
- WinCluster Lite – Jim Kehler (KH2Z), Windows, Free

Software evoluat de conexiune cu nodul:

- AR-Cluster Telnet (VE7CC)
- DX Telnet (IK4VYX)

Extrem de interesant este programul specializat al lui IK4VYX care după instalare și lansare afișează spoturile și cu un sintetizor de voce anunță indicativul semnalat și frecvența de lucru a acestuia. Programul versiune demo se poate descărca de la <http://www.golist.net/IK4VYX.htm> . De asemeni programul realizat de VE7CC care prezintă numeroase facilități de filtrarea spoturilor poate fi descărcat de la <http://www.ve7cc.net/>

Cele mai importante Internet Web DX Cluster pot fi semnalate:

- ASIA DX Window – RA0FF
- DX Summit <http://oh2aq.kolumbus.com>
- JA DX Cluster
- Japan HF DX Web Cluster

O sinteză interesantă a acestor realizări se găsește la <http://www.cestro.com/pcluster/>



MIRA TELECOM SRL

IMPORTATOR EXCLUSIV ÎN ROMÂNIA
al produselor ICOM PMR

Str. Teiul Doamnei nr.2, Bl.10, Ap.1, București sector 2
Telefon: 021 242 42 52 Fax: 021 242 79 13

Emisiunile radio cu spectru împrăștiat și comunicațiile digitale radio de mare viteză.

Scurt istoric.

Apariția și dezvoltarea conceptului de comunicații cu spectru împrăștiat (spread spectrum) se plasează în timp imediat după cel de al doilea război mondial iar locul de apariție este SUA. Dezvoltarea și clarificarea conceptului demarează pe baza cercetărilor teoretice întreprinse de Norbert Winer și Claude Shannon (1914-2001) care au scos în evidență proprietățile semnalelor aleatorii și pseudoaleatorii.

Tehnicile emisiunilor cu spectru împrăștiat au fost exclusiv legate de aplicațiile militare – în primul rând în domeniul comunicațiilor tactice, de bruiat intens și al radio dirijării rachetelor. Primul experiment a fost realizat în 1952 cu o comparație între o emisiune de 25 watt spread spectrum în banda de 12-20 MHz, care a fost recepționată cu succes la o distanță de 5000km, în timp ce un emițător de 50kW !!! cu modulație clasică nu a putut să stabilească legătura.

În ultimul deceniu tehnologia spread spectrum a ieșit de sub embargoul aplicațiilor militare și a cunoscut o explozie de aplicații în domeniul comunicațiilor civile, comerciale și personale. S-au promovat standarde internaționale, norme de utilizare și performanțele au crescut odată cu alocări de frecvență în benzile de ordinul GHz-ilor. (2,4GHz, 3,5GHz, 5,8GHz, 10GHz, 18GHz, 26GHz ș.a. armonizate periodic cu nevoile comunicaționale mondiale)

Repere teoretice.

În esență, spectrul împrăștiat este un mod de transmisie în care semnalul ocupă o bandă de frecvențe mult mai largă decât cea minim necesară pentru a transmite mesajul (informația). Împrăștierea (lărgirea) benzii se realizează cu ajutorul unui cod care este independent de mesaj. La recepție, se sintetizează o replică identică a acestui cod, ceea ce permite revenirea de la banda lărgită la cea îngustă și refacerea datelor, a informației. Numai conceptual, putem să facem o analogie cu emisiunile SSB în care la emisie eliminarea purtătoarei face semnalul neinteligibil iar la recepție prin reintroducerea acesteia se produce refacerea semnalului audio. În principiu, codul pseudoaleator ar juca rolul unei purtătoare de împrăștierea semnalului digital la emisie și refacerea lui la recepție. Această comparație a avut numai rolul de a sugera fenomenul și a facilita înțelegerea lui de către cei mai puțin avizați.

Principiul de funcționare al oricărui sistem de comunicații cu spectru împrăștiat funcționează alocând o bandă de transmisie mult mai mare decât cea a mesajului, receptorul având la intrare un raport Semnal/Zgomot – Signal/Noise (S/N) mult mai mic decât 1, fără a viola teorema fundamentală a transmisiunii informației dată de Claude Shannon.

Teorema lui Shannon stabilită în 1949 spune că:

$$C = B_w \cdot \log_2 [1 + S / N] \text{ unde:}$$

C = capacitatea canalului de comunicație în [biți/secundă]

B_w = banda canalului [Hz]

S = puterea medie a semnalului [watt]

N = puterea medie a zgomotului gaussian [watt], iar pe baza acestei formule se poate constata:

Din formulă rezultă imediat și evident că pentru a menține sau a crește capacitatea comunicațională C a canalului putem să adoptăm numai două căi: prima este creșterea raportului semnal zgomot S/N iar cea de a doua presupune creșterea benzii canalului B_w .

Creșterea raportului S/N presupune creșterea puterii la emisie, întrucât nu putem controla zgomotul din canal. Creșterea capacității C este logaritmică în raport cu S/N, deci foarte lentă și rezultă că această cale de ameliorarea capacității canalului este nerealistă.

Prin alocarea unei lărgimi de bandă mai mari (B_w) se poate obține fie o creștere a capacității canalului C, pentru un raport S/N dat, fie un raport S/N mai ușor de obținut (o putere mai mică) pentru un C dat.

Rezultă cu certitudine că alocând canalului o bandă mult mai mare decât banda ocupată de datele mesaj, putem obține o capacitate dorită fără a crește puterea la emisie, cu condiția de a realiza un receptor capabil să refacă mesajul când la intrarea sa raportul semnal zgomot este foarte mic.

Receptorul unui sistem de comunicații cu spectru împrăștiat poate reface mesajul util deși la intrare raportul semnal / zgomot este mult subunitar, pentru că folosește proprietățile speciale de corelație a secvențelor pseudoaleatoare de cod utilizate pentru împrăștierea benzii.

Odată cu evoluția dispozitivelor semiconductoare și a materialelor electronice funcționând la frecvențe din ce în ce mai mari, de ordinul GHz-ilor, a fost posibilă alocarea de lărgimi de bandă corespunzătoare (de ordinul zecilor de MHz) pentru transferul unor debite (capacități de canal) de ordinul Mbps (Megabiți pe secundă) cu puteri de ordinul 0,1watt sau mai mici. Raportul S/N la intrarea receptoarelor atinge valori subunitare de ordinul a -60dBm la -90dBm (decibel miliwatt).

Aceste tehnologii radio au făcut posibilă detronarea supremației rețelelor de date (LAN, WAN) de mare viteză cablate și au determinat proliferarea în arii geografice larg distribuite a comunicațiilor de date, voce și video (multimedia) pe canale radio, inclusiv dispariția informațiilor din rețeaua mondială Internet.

Tehnici de Modulare in Spectru Imprastiat

Comparație între Spectru Imprastiat și Banda Ingusta

Efectele Benefice ale Semnalelor in Spectru Imprastiat

Rolul Codului (Secventei) de Imprastiere

Tipuri de Tehnici de Modulare in Spectru Imprastiat

Secventa Directa in Spectru Imprastiat (DSSS)

Concluzii DSSS

Salt in Frecventa in Spectru Imprastiat (FHSS)

Concluzii FHSS

Spectru imprastiat versus banda Ingusta

Caracteristicile unui semnal in spectru imprastiat sunt:

- Largimea de banda a semnalului transmis este cu mult mai mare decit cea a mesajului original
- Semnalul transmis este determinat de mesaj si de o functie de imprastiere (cod) independenta de mesaj (data) si cunoscuta doar de emitor si de receptor

	Modularea in Banda Ingusta (Traditionala)	Modularea in Spectru Imprastiat
Densitatea Puterii	Energia semnalului transmis este concentrata in apropierea unui centru de frecventa. O mare energie este transmisa intr-o banda limitata.	Energia semnalului transmis este distribuita (imprastiata) pe mai multe frecvente. O mica energie este transmisa in toata banda.
Densitatea Reala a Puterii	Densitatea reala a puterii este determinata de semnalul mesajului (data) care trebuie transmis.	Densitatea reala a puterii este determinata de semnalul mesajului (data) si de codul de imprastiere (transmisie redundanta).
Acoperirea Geografica	Concentrarea de energie rezulta in nivele mari de energie care rezulta in mai mare acoperire (adecvata pentru emisie).	Imprastierea energiei rezulta in densitate de putere mica care rezulta in acoperire mica (adecvata pentru LAN).
Largimea de Banda	mica AM - 4 KHz voce FM - 15 KHz voce, muzica TV - 6 MHz voce, muzica, video	mare 902 - 928 Mhz 26 MHz voce 2.4 - 2.4835 GHz 83.5 MHz LAN 5.725 - 5.85 GHz 125 MHz LAN
Co-localizarea Sistemelor	Realizata prin alocare de frecvente. Este o limita dura de canale (sisteme) disponibile in banda.	Realizata prin utilizarea de coduri de imprastiere diferite (Receptia este bazata pe cunoasterea apriorica a codului de imprastiere si de redundanta a codului).
Imunitatea Zgomote /Interferente	Realizata prin maximizarea puterii la centrul de frecventa.	Informatia este prezenta in intreaga banda intr-un mod redundant. Receptorul foloseste codul de imprastiere pentru a cauta informatia. Daca zgomotul nu este prezent pe intreaga banda, informatia poate fi reconstruita.

Efectele Benefice ale Semnalelor in Spectru Imprastiat

- Nu interfereaza cu alte semnale (imprastiate sau inguste) prezente in banda de frecventa
- Sunt imune la interferenta generata de alte semnale (imprastiate sau inguste) prezente in aceeasi banda de frecventa
 - Sistemele cu spectru imprastiat pot fi co-localizate geografic fara a monopoliza frecventele
 - Nu necesita licenta de operare (in benzile alocate special)

Rolul Codului (Secventei) de Imprastiere

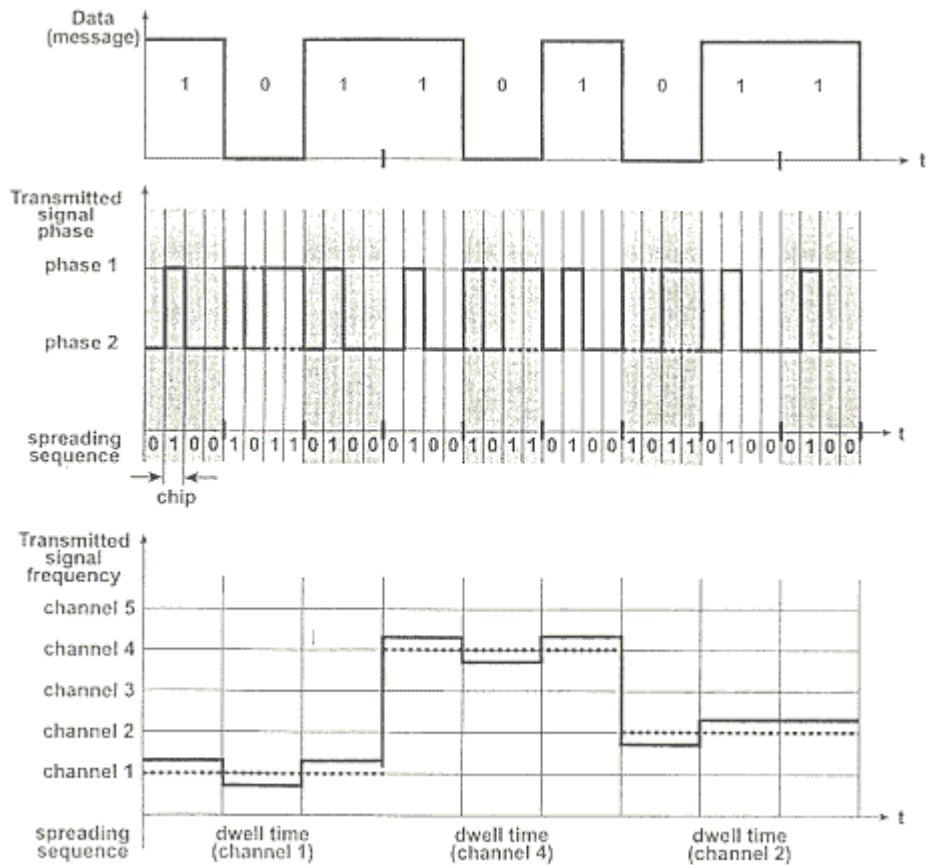
- "Imprastie" informatia mesaj pe un mare numar de frecvente intr-un mod redundant avind deci ca rezultanta **Redundanta**
- "Marcheaza" semnalul transmis intr-un astfel de mod care permite identificarea sa usoara de catre receptorul spre care se intentioneaza a se emite, avind deci ca rezultanta **Co-Localizarea**

Tipuri de Tehnici de Modulare in Spectru Imprastiat

Sistemele cu spectru imprastiat constau in doua procese de modulare:

Procesul a - Modularea executata de Codul de Imprastiere

Procesul b - Modularea executata de Mesaj (Data)

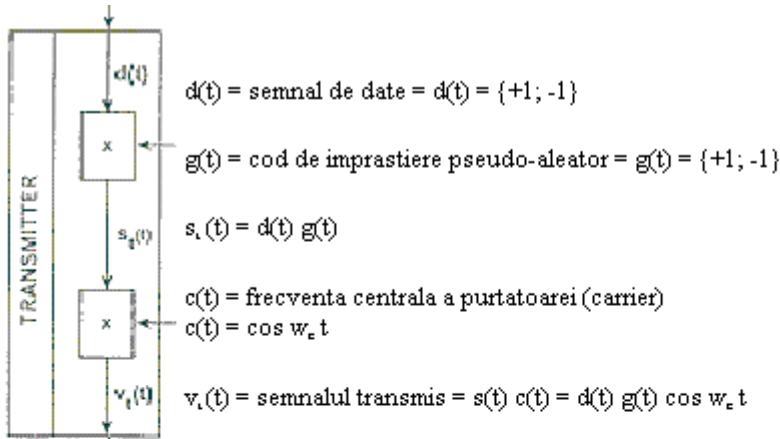


Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) Secvența Directă în Spectru Împrăștiat	Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) Salt în Frecvență în Spectru Împrăștiat
Procesul a Phase Shift Keying (PSK) (Codificare prin Schimb de Fază) Schimbările de fază sunt generate de secvența de împrăștiere. Bitii secvenței de împrăștiere sunt cunoscuți ca "chips" (bucățele)	Procesul a Frequency Shift Keying (FSK) (Codificare prin Schimb de Frecvență) Schimbările de frecvență sunt generate de secvența de împrăștiere. Timpul petrecut pe o anumită frecvență este cunoscut ca timp "dwell" (de staționare)
Procesul b Phase Shift Keying (PSK) Schimbările de fază sunt generate de bitii de date	Procesul b Frequency Shift Keying (FSK) Schimbările de frecvență sunt generate de bitii de date

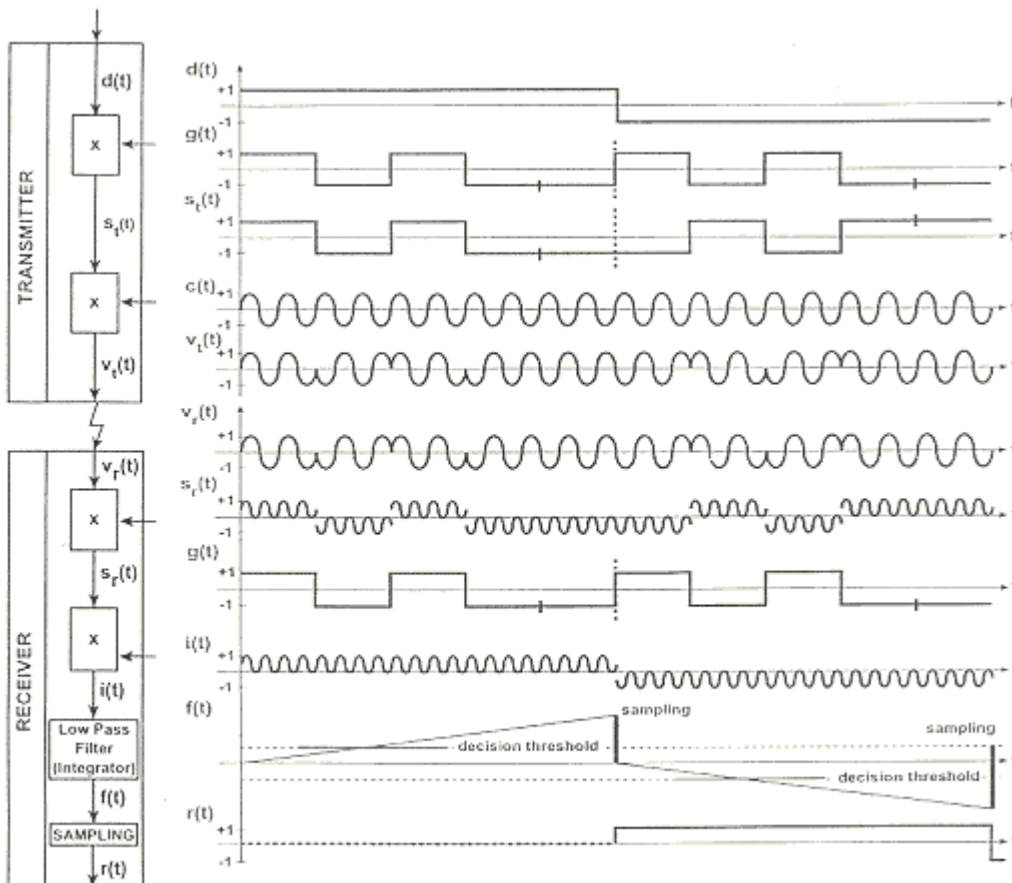
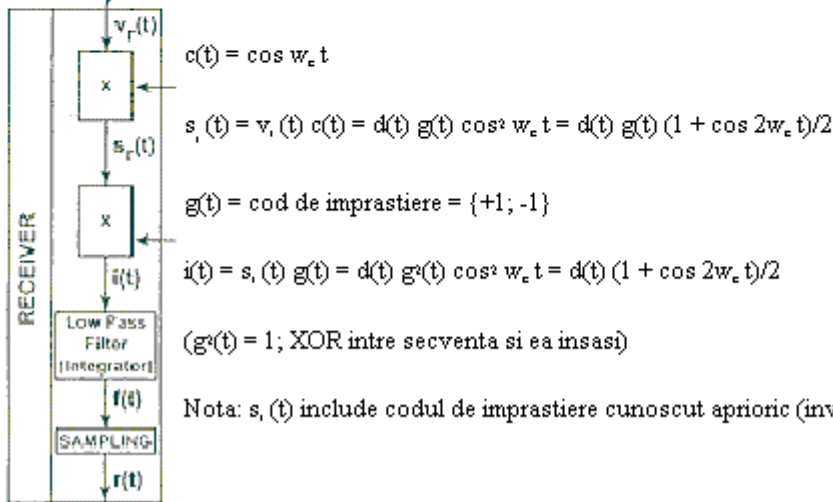
Concluzii DSSS

Secvența de Împrăștiere	Secvența folosită pentru a reprezenta bitii de date (Trebuie să aibă o auto-corelare înaltă și să fie ortogonală pe orice altă secvență folosită)
Spectru Împrăștiat	Mesajul este transmis peste un spectru mai mare de frecvență
Redundanță	Deoarece fiecare bit de date este reprezentat de o secvență cunoscută aprioric, nu toate chips-urile sunt necesare pentru o decizie corectă. Frame-urile neconfirmate sunt re-transmise (în aceeași bandă)
Co-localizarea	Este realizată prin alocarea unor secvențe de împrăștiere diferite emițătorilor ce sunt co-localizați (CDMA)

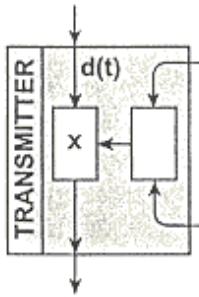
Alături este prezentat un canal de emisie recepție pentru o emisiune DSSS cu spectru împrăștiat și mai apoi pentru una cu salt de frecvență FHSS, precum și comparația între cele două sisteme pentru edificarea performanțelor, avantajelor și restricțiilor pe care le prezintă fiecare sistem. Așa cum vom vedea în continuare pentru aplicațiile de radioamator prezintă interes din punct de vedere al alocării benzilor și al aplicațiilor tehnologia DSSS.



$v_r(t) = \text{semnalul recepționat} = s(t) c(t) = d(t) g(t) \cos w_c t$



Salt in Frecventa cu Spectru Imprastiat (FHSS)



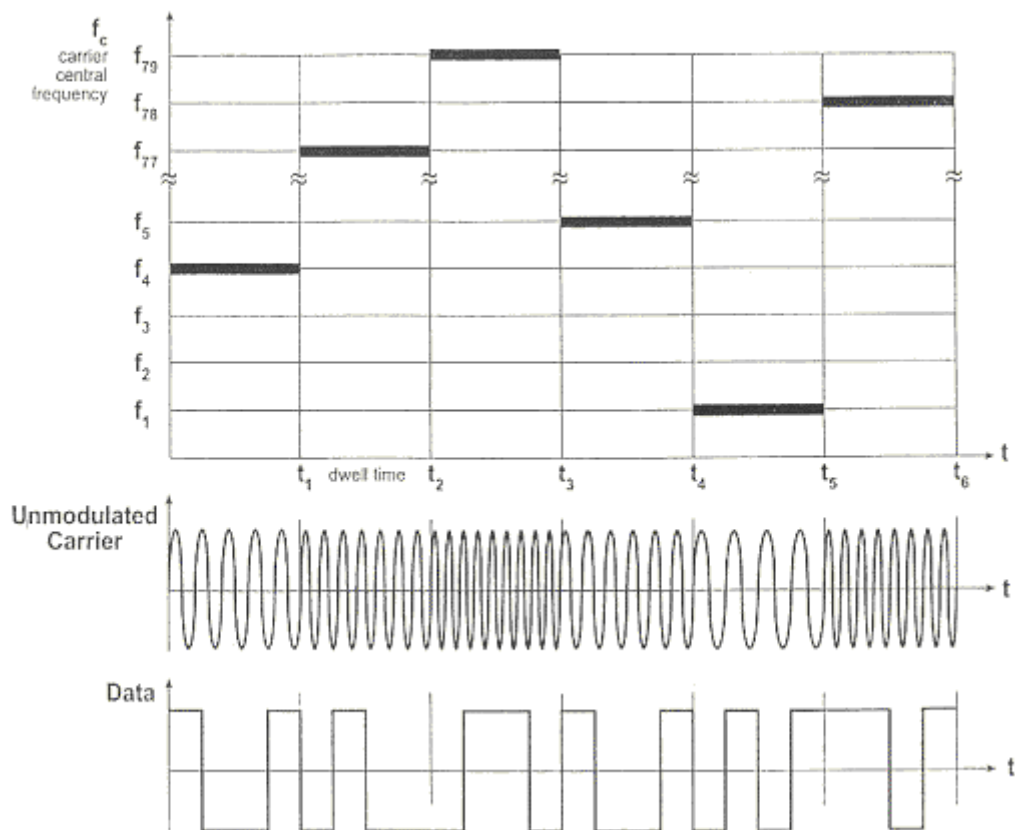
$c(t)$ = purtatoarea

Purtatoarea are centrul frecvenței alterat cu $\pm \Delta f$ în funcție de bitul ce trebuie transmis.

$g(t)$ = controlează frecvența purtatoarei

Transmisia / Recepția fără Interferențe și unele concluzii FHSS

Transmisia / Recepția fără Interferențe



Secvența de Imprastiere	Secvența de frecvențe spre a fi folosite drept purtătoare (79 de frecvențe în 2400-2483,5 MHz)
Spectru Imprastiat	Mesajul este transmis pe mai multe frecvențe (hop-uri)
Redundanta	Frame-urile neconfirmate sunt re-transmise pe purtătoare (hop-uri) diferite
Co-localizarea	Este realizată prin folosirea unor secvențe de imprastiere diferite de către emițătorii co-localizați

Comparație între sistemele

	Sistemele DSSS	Sistemele FHSS
Co-localizarea Sistemelor	Un CDMA va genera semnale de rată foarte înaltă, banda este alocată în mod fix emițătorilor. IEEE 802.11 permite până la 4 sisteme DSSS co-localizate.	Co-localizarea se bazează pe folosirea unor secvențe de salt diferite. IEEE 802.11 definește 3 seturi a câte 26 de frecvențe, fiecare permitând co-localizarea a unui număr până la 26 de sisteme FHSS.
Rejecția Interferențe	la Pentru aceeași energie transmisă, sistemele DSSS nu operează la o distanță mai mare decât	Pentru aceeași energie transmisă, sistemele FHSS pot opera pe o distanță mai mică decât sistemele DSSS.

	<p>sistemele FHSS.</p> <p>(PSK - Phase Shift Keying - Codificarea prin Schimb de Faza, folosita in DSSS, poate opera cu un SNR - Signal Noise Rate - Rata de Zgomot a Semnalelor, mic de pina la 12 dB).</p> <p>Cind interferenta depaseste o cantitate acceptabila de energie, Sistemele DSSS nu pot opera deloc.</p>	<p>(FSK - Frequency Shift Keying - Codificarea prin Schimb de Frecventa, folosita in FHSS, necesita un SNR de 18 dB).</p> <p>Cind interferenta depaseste o cantitate acceptabila de energie, Sistemele FHSS au citeva hop-uri blocate (dar hop-urile care ramin pot fi folosite).</p>
Probleme de Apropiere sau Indepartare	<p>Un emitor care interfereaza situat in apropierea unui receptor DSSS poate genera suficienta energie pentru a bloca receptorul DSSS (Semnalul apropiat este mult mai puternic decit semnalul indepartat si relevant).</p>	<p>Nu se intilneste aceasta problema deoarece un emitor care interfereaza si este situat in apropierea unui receptor FHSS poate bloca doar citeva hop-uri ale receptorului.</p>
Receptia Multipla (pe Trasee Multiple)*	<p>Cind trasee multiple sunt prezente, receptorul primeste copii ale aceleasi unde decalate in timp. Sistemele DSSS folosesc simboluri scurte (pentru a se achizitiona o rata inalta de transfer) deci sunt mai senzitive la intirziri.</p>	<p>Cind trasee multiple sunt prezente, receptorul primeste copii ale aceleasi unde decalate in timp. Sistemele FHSS folosesc simboluri mai lungi deci sunt mai putin senzitive la intirziri</p>
Throughput (Cantitate de Date Transmisa)	<p>Sistemele DSSS transmit date in mod continuu. Sistemele DSSS au un throughput efectiv mai mare (pentru aceeasi rata de transmisie prin aer).</p>	<p>Sistemele FHSS petrec o cuanta din timpul operational pentru a face saltul in frecventa si pentru re-sincronizarea pe noua frecventa.</p>
Complexitatea Radio	<p>Sistemele DSSS folosesc modularea PSK, necesitind implementari radio mai sofisticate</p>	<p>Sistemele radio FHSS sunt in esenta mai ieftine, au un consum mai mic de energie (fapt ce are relevanta pentru statii portabile operind pe baterii) , necesita spatiu mai mic de implementare (relevant deasemeni pentru statii portabile)</p>

De la teorie la standarde

Pentru întrebunțări multiple, pornind de la încălzirea prin curenți de înaltă frecvență, trecând prin aplicații științifice și ajungând la echipamente medicale, au fost alocate de către organismele internaționale de reglementări în comunicațiile radio (WARC, ITU-R) benzi de frecvențe dedicate acestor întrebunțări, utilizabile la niveluri de putere și lărgimi de bandă reglementate, dar fără a avea nevoie de proceduri de licențiere pentru utilizare.

Principalele segmente de bandă astfel alocate, cunoscute sub numele de ISM – Industrial, Scientific and Medical band, sau “ free band” sunt: 902MHz – 928MHz, 2400MHz – 2483,5MHz, 5725MHz – 5875MHz.

Pe lângă aplicațiile mai sus menționate, în aceste benzi s-a dezvoltat în mod exploziv o industrie de echipamente pentru comunicații radio digitale în tehnologiile cu spectru împrăștiat – spread spectrum. Echipamentele au fost aliniat reglementărilor tehnice legale funcționând la puteri foarte mici și cu lărgimi de bandă adaptate comunicațiilor digitale de mare viteză în concordanță cu previziunile teoretice. Astfel sunt prevăzute în reglementările legale următoarele niveluri de putere: 1000mW USA FCC 15.247, 100mW (EIRP) Europa ETS 300-328, 10mW/MHz Japonia MPT ordinance 79.

Grupul de standarde dezvoltate de IEEE – Institut of Electrical and Electronics Engineers, organizație care a dezvoltat și standardele rețelelor Ethernet pentru toate mediile de comunicații cunoscute sub denumirea de IEEE 802.x, referitor la comunicațiile radio în tehnologie spread spectrum sunt cunoscute sub denumirea de IEEE 802.11 Wireless Local Area Network.

A fost elaborată o întreagă familie de standarde, cu predilecție pentru comunicațiile radio în benzile ISM (dar nu numai deoarece tehnologiile spread spectrum se aplică și în bezile licențiabile). Dintre aceste putem menționa:

- 802.11 – Wireless Local Area Network
- 802.15 – Wireless Personal Area Network
- 802.16 – Broadband Wireless Access Standard

Ceeace interesează în mod deosebit în acest moment pentru activitățile serviciului de amator sunt standardele din grupul 802.11b și 802.11b+, care se referă la emisuni în segmentul de la 2400 MHz la 2450 MHz, în tehnologie DSSS. Segmentul de 50 de MHz este comun serviciului de amator și benzilor ISM pentru care există o extrem de bogată ofertă de echipamente de comunicații digitale cu care se pot construi rețele dedicate.

Revenind numai la standardul 802.11 putem menționa următoarele elemente interesante:

- 802.11 versiunea originală a standardului funcționând atât în DSSS cât și în FHSS a fost lansată în 1997 și asigură o rată a datelor de 1 și 2 Mbps în banda de 2,4GHz.

- 802.11b a venit foarte rapid asigurând viteze de 11Mbps, 5,5Mbps, 2Mbps și 1 Mbps funcție de distanță și de S/N la recepție în banda de 2,4GHz (802.11b+ este o variantă intermediară nestandard lucrând în DSSS și DSSS-HR High Rate, cu o modulație îmbunătățită, lucrând la viteze de 22Mbps sau chiar la 44Mbps).
- 802.11a cu modulație OFDM – Ortogonal Frequency Division Multiplex, în banda de 5,2-5,8GHz asigură viteze între 6 și 54Mbps.
- 802.11g cu DSSS și HR-DSSS în 2,4GHz asigură viteze de la 1 la 54 Mbps.

Reglementări naționale privind utilizarea benzilor nelicențiable de către serviciul de amator (extrase).

1. Pe plan național România s-a aliniat reglementărilor Internaționale și Europene privind utilizarea benzilor de frecvențe. Astfel ca o consecință a Conferinței CEPT de la Lisabona din ianuarie 2002 când s-a aprobat „THE EUROPEAN TABLE OF FREQUENCY ALLOCATIONS”, Ministerul Comunicațiilor și Tehnologiei Informației prin ORDINUL 232 din 31 iulie 2003 legiferează TNABF – tabloul Național al Alocării Benzilor de Frecvențe. Pentru ceea ce interesează serviciul de amator din punctul de vedere al benzii de 2,4GHz această prevedere este explicitată în tabelul alăturat. (www.mcti.ro)

2. O altă reglementare utilă este cuprinsă în ORDINUL nr. 403 din 22 noiembrie 2003 privind procedura de solicitare și de emitere a licențelor de utilizare a frecvențelor radioelectrice în care se stipulează următoarele:
CAPITOLUL I: Dispoziții generale

Art. 1.... (2) Prezentul ordin se aplică pentru:

- a) frecvențele radioelectrice din benzile cu statut neguvernamental, conform Tabelului național de atribuire a benzilor de frecvențe (TNABF), utilizate pentru furnizarea de rețele și/sau servicii de comunicații electronice;
- b) frecvențele radioelectrice din benzile cu statut partajat guvernamental/neguvernamental, conform TNABF, utilizate pentru furnizarea de rețele de comunicații electronice civile și/sau pentru furnizarea de servicii de comunicații electronice.

(3) Prevederile prezentului ordin **nu se aplică** pentru:

- a) **categoriile de frecvențe a căror utilizare este liberă** pentru anumite tipuri de aplicații, desemnate prin ordin al ministrului comunicațiilor și tehnologiei informației;
- b) benzile de frecvențe radioelectrice **atribuite exclusiv**, conform TNABF, **pentru serviciul de amator**;
- c) benzile de frecvențe radioelectrice **atribuite neexclusiv**, conform TNABF, **pentru serviciul de amator**, atunci când **sunt utilizate pentru aplicații în serviciul de amator**.

3. Este imperios de a fi menționat ORDINUL nr. 423 din 8 decembrie 2003 privind categoriile de frecvențe radioelectrice a căror **utilizare este liberă și regimul armonizat de utilizare** al acestora și care conține reglementări tehnice pertinente pentru utilizatori și din care sunt prezentate extrase cu cele mai importante prevederi pentru serviciul de amator:

Art. 1

(1) Prezentul ordin are ca obiect desemnarea categoriilor de frecvențe radioelectrice pentru a căror utilizare **nu este necesară obținerea unei licențe** de utilizare a frecvențelor radioelectrice, precum și reglementarea condițiilor tehnice prin care se asigură utilizarea armonizată a acestora.....aliniatul (2) trimite la tabelul anexă din care s-a extras numai utilizarea benzii de 2400MHz care prezintă interes.....

(3) Frecvențele radioelectrice prevăzute la alin. (2) pot fi utilizate numai în condiții tehnice care să asigure eliminarea riscului de producere a interferențelor prejudiciabile asupra stațiilor de radiocomunicații care utilizează spectrul radioelectric în conformitate cu reglementările în vigoare.

Art. 2

(1) Categoriile de frecvențe radioelectrice prevăzute la art. 1 alin. (2) pot fi utilizate doar în serviciul mobil terestru sau în serviciul fix, cu excepția cazurilor prevăzute expres.

(2) Utilizarea categoriilor de frecvențe radioelectrice prevăzute la art. 1 alin. (2) **nu beneficiază de protecție radioelectrică**, indiferent dacă interferențele sunt produse de către utilizatori similari sau de către stații de radiocomunicații care funcționează în conformitate cu reglementările în vigoare.....

Art. 3

(1) Condițiile tehnice prevăzute la art. 1 alin. (3) se stabilesc prin specificațiile tehnice de interfață radio, în conformitate cu prevederile art. 5 lit. g) și ale art. 17 din Hotărârea Guvernului nr. **88/2003** privind echipamentele radio și echipamentele terminale de telecomunicații și recunoașterea mutuală a conformității acestora.

(2) Specificațiile tehnice prevăzute la alin. (1) se elaborează, se completează, se modifică sau se actualizează permanent de către Inspectoratul General pentru Comunicații și Tehnologia Informației și asigură utilizarea spectrului radioelectric prin aplicațiile enumerate în anexa la prezentul ordin, cu evitarea interferențelor prejudiciabile asupra altor servicii de radiocomunicații și cu respectarea cerințelor de protecție radioelectrică, **promovându-se principiile obiectivității, transparenței, nediscriminării și proporționalității**.

(3) Specificațiile tehnice prevăzute la alin. (1) conțin **restricțiile de punere în funcțiune a echipamentelor pentru motive legate de utilizarea corespunzătoare și eficientă a spectrului radioelectric, de evitarea interferențelor prejudiciabile și de ocrotirea sănătății publice.**

(4) Specificațiile tehnice prevăzute la alin. (1) se publică pe Internet la adresa www.igcti.ro, prin grija IGCTI, în termen de 60 de zile de la intrarea în vigoare a prezentului ordin.

Art. 4

Prin specificațiile tehnice ale interfețelor radio prevăzute la art. 3 alin. (1) se vor adopta recomandările și deciziile aplicabile ale organismelor europene.

Art. 5

Utilizatorii categoriilor de frecvențe radioelectrice prevăzute în anexa la prezentul ordin trebuie să asigure respectarea strictă a **specificațiilor de interfață radio.**

ANEXĂ: CATEGORII de frecvențe radioelectrice și benzi de frecvențe radioelectrice a căror utilizare este liberă, supusă numai regimului de autorizare generală (exceptate de la licențiere), clasificate după aplicații (extras)

3. Dispozitive cu rază mică de acțiune destinate rețelelor locale pe suport radio (RLAN):

Banda de frecvențe	de Interfața radio
2400 - 2483.5 MHz	RO-IR 003

7. Dispozitive cu rază mică de acțiune destinate detectării mișcării și alertării:

Banda de frecvențe	de Interfața radio
2400 - 2483.5 MHz	RO-IR 007
9200 - 9500 MHz	RO-IR 007
9500 - 9975 MHz	RO-IR 007
10.5 - 10.7 GHz	RO-IR 007
13,4 - 14 GHz	RO-IR 007
24.05 - 24.25 GHz	RO-IR 007

16. Aplicații industriale, științifice și medicale (ISM):

Banda de frecvențe	Interfața radio
26957-27283 kHz	RO-IR 016
40660-40,7 kHz	RO-IR 016
433.050-434.790 MHz	RO-IR 016
2400-2483.5 MHz	RO-IR 016
5725-5875 MHz	RO-IR 016

NOTĂ: Această anexă se va modifica în funcție de necesitățile impuse de utilizarea mai eficientă a spectrului radioelectric, prin dezvoltarea și introducerea unor noi tehnologii proprii domeniului, precum și de respectarea prevederilor acordurilor internaționale la care România este parte.

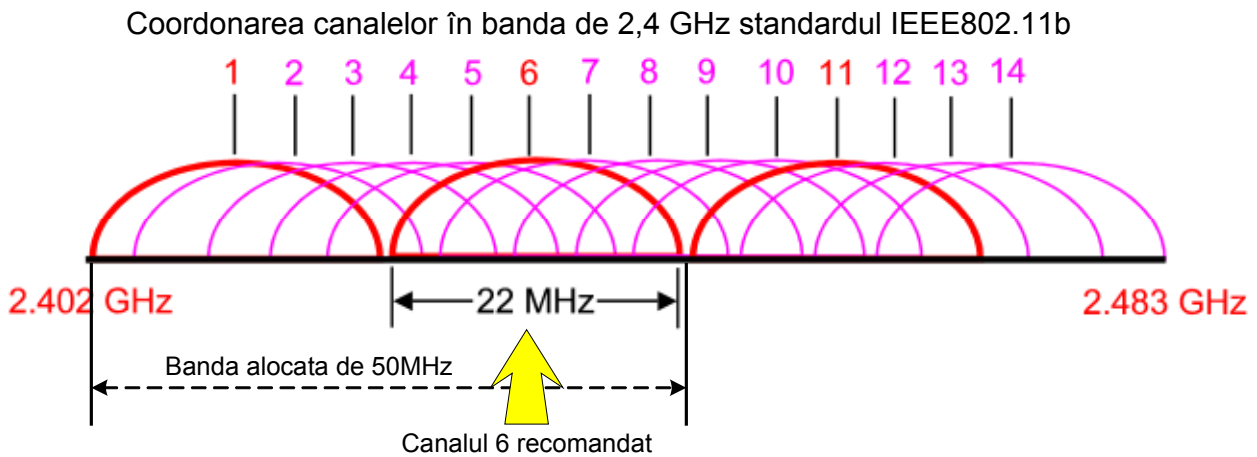
Pentru aplicațiile în serviciul de amator este interesant punctul 3 care prevede banda de frecvențe de la 2400MHz la 2483,5MHz din care este utilă numai banda de la 2400 la 2450MHz alocată acestui serviciu. În cadrul acestei benzi, după cum se va prezenta în continuare canalul recomandat de către ARRL pentru utilizare în Rețelele Multimedia de Mare Viteză (RMMV) este canalul 6 a cărui frecvență centrală este 2437MHz cu un ecart de ± 11 MHz.

IEEE 802.11b Channels			
Channel	Low Freq.	Center Freq.	High Freq.
1	2.401	2.412	2.423
2	2.406	2.417	2.428
3	2.411	2.422	2.433
4	2.416	2.427	2.438
5	2.421	2.432	2.443
6	2.426	2.437	2.448

Restul canalelor 7-14 depășesc banda alocată serviciului de amator de până la 2450MHz.

Banda de frecvențe (MHz)	Atribuirii RR	Atribuiri comune europene	Utilizări principale în Europa	Atribuiri în România	Utilizări în România	Reglementări aplicabile
2300.000 - 2400.000	FIX MOBIL Amator Radiolocație 5.395	FIX MOBIL Amator Radiolocație EU2 EU15	Telemetrie aeronautică ERC/REC 62-02 (Porțiuni de bandă sunt utilizate pentru telemetrie aeronautică în baza reglementărilor naționale) Aplicații amator EN 301 783 Aplicații mobil SAP/SAB ERC REC 25-10	FIX MOBIL Amator Radiolocație	Sisteme militare Sisteme multimedii pe suport radio MWS (Sisteme de distribuție punct-multipunct (MMDs), în principal pentru distribuție programe video) SAP/SAB	ERC/REC 62-02 ERC REC 25-10
2400.000 - 2450.000	FIX MOBIL Amator Radiolocație 5.150 5.282	FIX MOBIL Amator Amator prin satelit 5.150 5.282 EU2 EU15	Aplicații amator EN 301 783 Aplicații amator prin satelit EN 301 783 Identificarea automată a vehiculelor (2446-2454 MHz) ERC REC 70-03 EN 300 761 ISM Senzori mișcare ERC DEC (01)08 EN 300 440 SRD nespecifice ERC DEC (01)05 ERC REC 70-03 EN 300 440 Sisteme de identificare în radiolocație (RFID) ERC REC 70-03 EN 300 440	FIX MOBIL Amator Amator prin satelit 5.150 5.282 EU2 EU15	Identificarea automată a vehiculelor (2446-2454 MHz) ISM Senzori mișcare SRD nespecifice Sisteme de identificare în radiolocație (RFID) RLAN	ERC REC 70-03 EN 300 761 ERC DEC (01)08 EN 300 440 ERC DEC (01)05 ERC REC 70-03 EN 300 440 ERC REC 70-03 EN 300 440 ERC DEC (01)07 ERC REC 70-03 EN 300 328

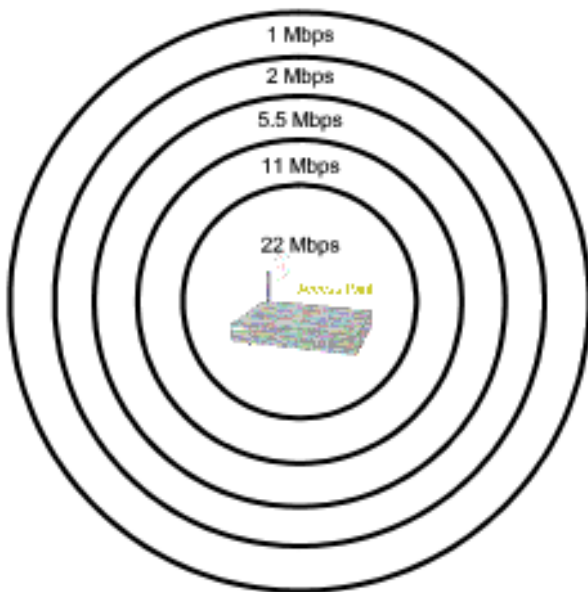
Elemente funcțional tehnologice ale emisiunilor radio în banda de 2400MHz



Recomandarea utilizării canalului 6 din tehnologia IEEE 802.11 a benzii de 2,4 GHz de către serviciul de amator este făcută de către ARRL în corelare cu celelalte tipuri de emisiuni ale acestui serviciu, în mod special cu cele de transmisiuni de date prin satelit. Reamintim că pentru Europa puterea maximă admisibilă este de 100mW adică 20dBm.

Cu această putere și antene directive se poate acoperi practic cu ușurință aria majorității localităților din YO.

Evoluția ratei datelor funcție de distanța IEEE802.11b+



În figura alăturată se prezintă sugestiv diminuarea ratei de transmisie a datelor cu distanța pentru emisiunile cu spectru împrăștiat.

Formula de calcul pentru determinarea atenuărilor în spațiul liber pentru acest tip de emisiuni este:

$$A_l = 32,4 + 20 \cdot \log(F_{MHz}) + 20 \cdot \log(D_{km})$$

care pentru frecvența de 2400MHz devine:

$$A_{2,4} = 100 + 20 \cdot \log(D_{km})$$

și intră ca un factor extrem de important în bilanțul energetic al traseului de la emițător, cablu coaxial, câștigul antenelor și sensibilitatea receptorului pentru care nivelul semnalului care ajunge la intrarea lui trebuie să fie mai mare decât pragul de sensibilitate minimă garantată de către fabricant.

Comunicațiile digitale de mare viteză în rețelele radio se pot realiza atât "punct la punct" cât mai ales "punct la multipunct" în configurație stelată. Echipamentele terminale care suportă aplicațiile digitale utilizator sunt calculatoare PC echipate cu plăci de interfață aliniate protocolului rețelelor LAN cablate în standardul Ethernet IEEE 802.3.

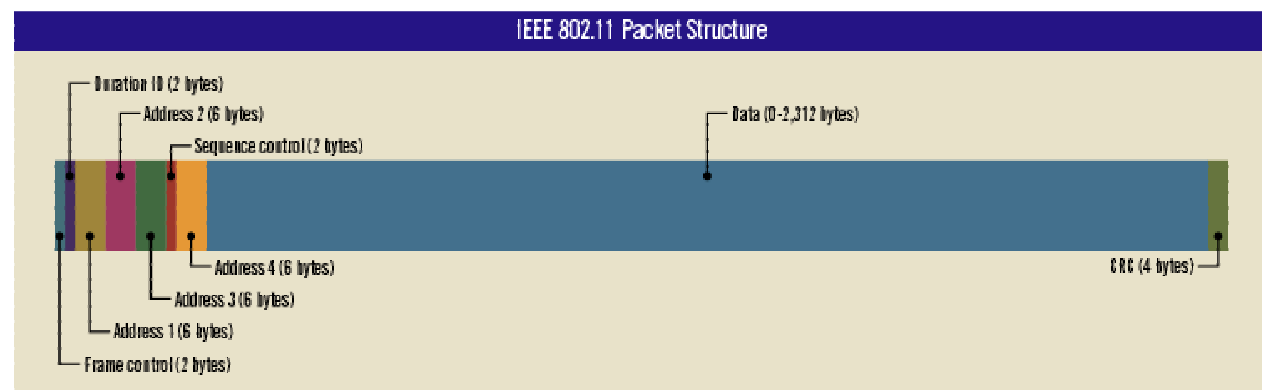
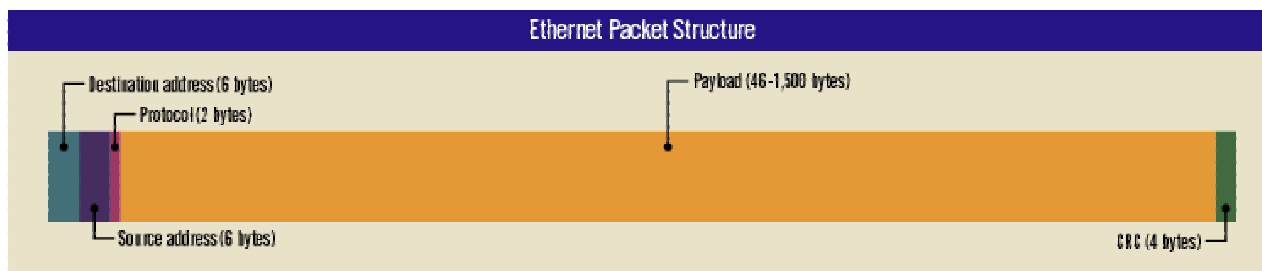
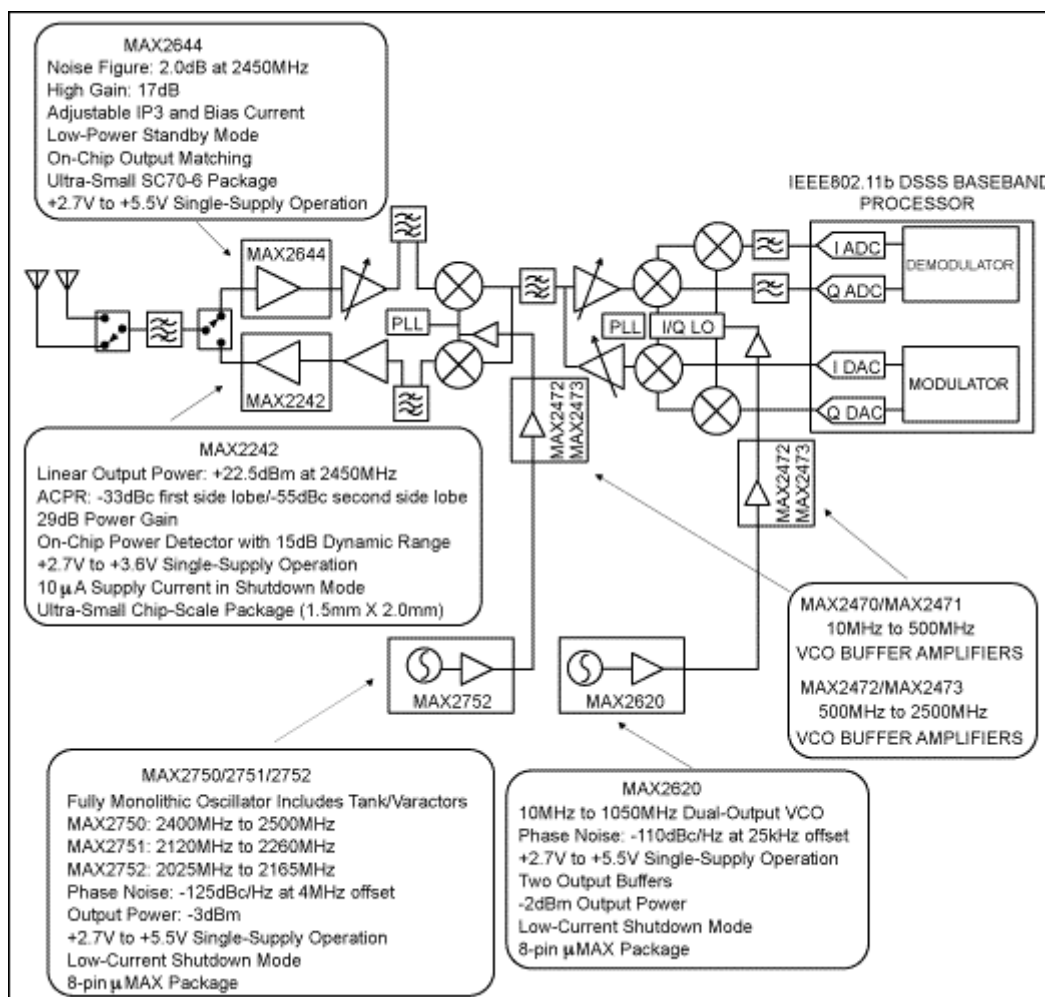
Formatul pachetelor pe rețeaua Ethernet (cablată sau în calculatorul PC) și cele de pe rețeaua radio spread spectrum sunt prezentate alăturat. O rețea wireless LAN funcționează identic și transparent pentru utilizator și aplicațiile de comunicații digitale ca o rețea cablată. Asemănarea funcțională este cu cea a rețelelor realizate cu cablu coaxial în care funcționează mecanismele de evitare a coliziunilor și corecția erorilor de tip CSMA/CD sau CSMA/CA.

Din punct de vedere radio, datorită frecvențelor foarte mari, comunicația este de tipul ghidului de undă iar stațiile în contact trebuie să fie în zona de vizibilitate directă. Rețelele punct la multipunct se realizează prin intermediul unei stații centrale Access Point (AP) care joacă rolul de retranslator de pachete între stațiile arondate rețelei. Fiecare stație abonat trebuie să aibă vizibilitate directă cu punctul de acces AP.

Antenele radio ale utilizatorilor sunt de regulă directive cu un câștig de 6dB la 24dB iar antena centrală din AP este o antenă omnidirecțională cu un câștig modest de 2dB până la 10 dB.

Funcționarea rețelelor este nativ aliniată protocolelor utilizate de calculatoare, de regulă TCP/IP.

Exemplul schemei bloc pentru un transceiver DSSS 802.11 în banda de 2,4 GHz.



TEHNOLOGII ȘI REȚELE DE COMUNICAȚII DE MARE CAPACITATE ÎN BENZILE ALOCATE SERVICIULUI DE AMATOR DE 2,4 GHz ȘI 5,7GHz

Rețele Multimedia de Mare Viteză – RMMV

Scurtă introducere

O prezentare oficială și detaliată a acestei tehnologii a fost făcută în premieră de către autor cu ocazia Simpozionului Național al Radioamatorilor – BRAȘOV 22-24 August 2003. Preocupările profesionale legate de proiectarea, realizarea și funcționarea unor rețele de comunicații performante în tehnologii digitale moderne în medii de transmisii radio, fibră optică sau fir, a făcut posibilă conexarea domeniilor de utilizare publică cu cele alocate serviciului de amator și în consecință promovarea unor soluții, tehnologii și echipamente care să îmbunătățească performanțele și să ridice standardul preocupărilor radioamatorilor.

Într-un viitor nu prea îndepărtat rețelele de comunicații de bandă largă, de mare capacitate vor revoluționa lumea și preocupările comunităților de radioamatori. Noile tehnologii nu vin să înlocuiască preocupările clasice din radioamatorism ci adaugă noi valențe acestei activități și posibilități de experimentări, acțiuni și aplicații deosebite.

În recunoștința sa față de contribuția inestimabilă adusă de radioamatori în dezvoltarea comunicațiilor, comunitatea mondială a rezervat, pentru folosire exclusivă sau partajată, porțiuni din spectrul de radio frecvență (această resursă limitată pentru care se duc negocieri laborioase) care să permită experimentarea și traficul liber între persoane.

Să ne aducem aminte că pe măsură ce tehnologiile au evoluat și au devenit accesibile, cu sisteme de comunicații din ce în ce mai evolute, benzile cu frecvențe ridicate de 50 MHz, 144 MHz și 432 MHz au devenit azi banale iar 1250 MHz a devenit clasică. Peste această valoare a frecvenței, în benzile alocate serviciului de amator de 2,4 MHz, 5,7 MHz și 10 MHz, mijloacele simple ale majorității radioamatorilor pentru a realiza construcții, măsurători și reglaje nu mai sunt suficiente. Aparatura de laborator devine inaccesibilă și deja se produce migrația în zona echipamentelor industriale.

La aceste frecvențe, lărgimile de bandă deosebit de generoase, de ordinul zecilor și sutelor de MHz, evoluția explozivă a comunicațiilor digitale, prelucrarea DSP, tehnologiile radio cu spectru împrăștiat, sistemele de modulație extrem de performante, miniaturizarea, scăderea dramatică a puterilor la sute sau chiar zeci de mW, folosirea eficientă a spectrului, s.a. pun la îndemâna utilizatorilor de toate categoriile, inclusiv a radioamatorilor, resurse de comunicații extrem de performante.

În segmentele de bandă alocate serviciului de amator, de la undele foarte lungi (130 kHz) și până la 250 GHz, fiecare își poate alege locul și modul de lucru preferat în marea diversitate oferită de un "hobby" care poate aduce un plus de competență, relaxare și de ce nu... mulți, mulți prieteni ale uneia dintre cele mai generoase comunități – radioamatorii.

Dacă acest nou segment vă va interesa cu atât mai bine. Nu facem altceva decât să vă aducem la cunoștință un nou domeniu, o nouă posibilitate de a explora cu ingeniozitate și pricepere universul "RADIO".

Așa cum vom prezenta în continuare, resursele disponibile vor asigura o dezvoltare extrem de bogată de APLICAȚII! Dipolul **Calculatoare & Software** pe de o parte, împreună cu sistemele de **Comunicații digitale de bandă largă** de cealaltă parte, pot conduce la aplicații extrem de interesante și utile comunității de radioamatori. Nu vom aminti decât câteva: video legături, video supraveghere, comanda și operarea stațiilor HF de mare putere de la distanță, chat-uri multimedia (video, audio și scris simultan), conexiune la Internet la tarife extrem de accesibile, clustere DX, rețele de urgență locale, ș.a. Nici aspectele pure de radio nu vor fi neglijate: antene directive cu mare câștig, retransatoare pasive, recepția prin reflexie, pot constitui preocupări perfect accesibile în acest domeniu.

Am încercat această scurtă introducere pentru a justifica o evoluție absolut naturală a creșterii performanțelor comunicaționale globale odată cu creșterea frecvenței și a lărgimilor de bandă alocate. Trecem din era analogică în era digitală!

1. Alocare.

1.1. Serviciul de amator are o alocare de bandă (legal în Europa și în România) în frecvențele de 2,4 GHz și 5,7 GHz după cum urmează:

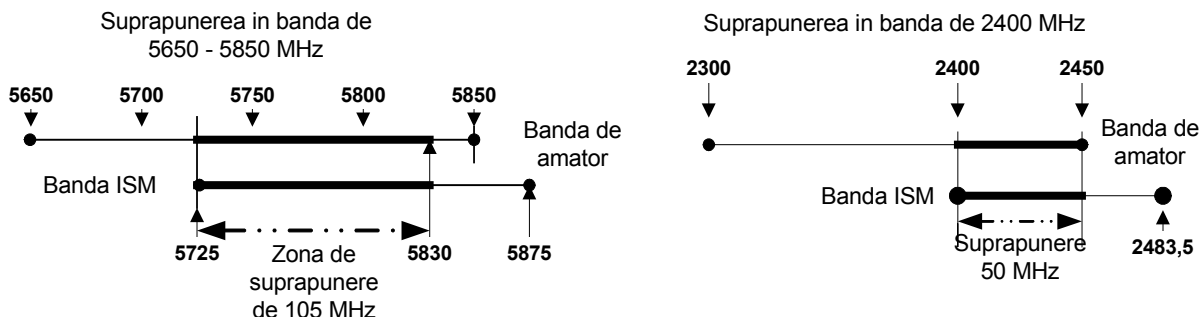
- 2300 – 2400 MHz secundar, aplicații de amator, standard de reglementare EN 301 783.
- 2400 – 2450 MHz principal, aplicații de amator, standard de reglementare EN 301 783 și
- 5650 – 5830 MHz, de asemeni 5830 – 5850 MHz.

1.2. Pentru utilizări industriale, medicale și științifice, așa numitele benzi ISM – Industrial, Scientific and Medical Band – libere la utilizare sau alocare restrictivă, și fără taxare (vezi cuptoarele cu microunde, hi!) sunt alocate:

- 2400 – 2483,5 MHz – ISM și 5725 – 5875 MHz ISM

1.3. Note importante:

- Există suprapuneri între benzile alocate serviciului de amator și benzile ISM (fig. alăturată).
- În ambele benzi ISM din 2,4 și 5,7 GHz (libere la utilizare și scutite de taxe) s-a dezvoltat o structură de echipamente de comunicații extrem de performantă, cu sute de fabricanți.
- Echipamentele de comunicații pot fi utilizate de serviciul de amator în segmentul de frecvențe alocat, pentru experimentări și dezvoltări de aplicații.



- Suprapunerea în banda de 2400 MHz este de 50 MHz între 2400 și 2450 MHz iar în banda de 5700 este între 5725 MHz și 5830MHz adică de 105 MHz.
- Funcționarea echipamentelor este reglementată de standardele IEEE 802.11, 802.11b, 802.11b+, 802.11a, 802.11g. pentru a fi compatibile între ele indiferent cine le fabrică. Fiecare din standarde specifică: tehnologia - DSSS, FHSS, OFDM, precum și vitezele de lucru, sistemele de modulație, nivelurile de putere admise, lărgimile de bandă, etc.

1.4. În România, MCTI – Ministerul Comunicațiilor și Tehnologiei Informației (www.mcti.ro) reglementează la capitolul de legislație în vigoare “Tabelul Național al Atribuirii Benzilor de Frecvențe” în concordanță și armonizat în totalitate cu reglementările Europene și în subsidiar alocă în mod legal porțiunile de bandă care pot fi utilizate de către serviciul de amator.

1.5. Primele concluzii foarte importante:

- Benzile serviciului de amator de 2,4 și 5,7 GHz sunt legal alocate în Romania.
- Există porțiuni de bandă în care serviciul de amator se suprapune cu benzile ISM (free band)
- Pentru benzile ISM este o adevărată explozie de comunicații realizate cu cele mai avansate tehnologii de radiocomunicații digitale și la debite impresionanante de la 1 Mbps la 108 Mbps. Prețurile, pentru cele mai puțin sofisticate din punct de vedere software, sunt rezonabile și accesibile.
- PUTEAM și TREBUIE să folosim această IMENSĂ oportunitate pentru creșterea performanțelor, modernizarea și diversificarea preocupărilor în acest minunat hobby care se numește “radioamatorism”.

2. Ce și cum putem face?

2.1. La aceste capacități de comunicații, în rețelele orășenești, radioamatorii pot lucra cu aplicații de transmisiuni de date, voce și video, separate sau simultane. Pentru început nu este nevoie să inventăm nimic, astfel de aplicații deja există sub forma unor programe free sau share. În spatele transceiverelor, de până la 100 mW pentru Tx și sensibilități de -98 dB pentru Rx, stau întotdeauna calculatoare cu interfață de rețea de tip placă NIC Ethernet sau port USB, sau chiar fără acestea în cazul în care transceiverul nu este separat ci este chiar o placă de calculator model PCI. În acest ultim caz este nevoie și de un driver software care adaptează placa la bus-ul PC-ului. Punem placa în calculator, instalăm driverul software și putem să emitem în rețeaua LAN - WAN al cărui membru suntem, prin setarea corespunzătoare a parametrilor de **Network** din **Control Panel > Settings**.

Așa cum am mai spus, putem transmite date: fișiere text, imagini statice, programe, etc. dar putem lucra și “live” cu aplicații de voce – VoIP – Voice over IP, așa cum sunt cele din EchoLink, e-QSO, etc. sau aplicații de video-conferință sau “chat” cum sunt cele din Windows: Messenger, NetMeeting. Se pot transmite în interiorul rețelei, între ham-partenerii LAN-ului, chiar filme digitale sau imagini luate de o video cameră. Viteza în interiorul rețelei este maximă și depinde numai de corelația distanță – flux iar aplicațiile nu depind decât de software-ul care stă ca aplicație pe calculatorul PC.

Una din cele mai importante aplicații și care poate justifica pe deplin construcția unei astfel de rețele este **partajarea unui flux Internet** (cumpărat de la un ISP – Internet Service Provider local) și distribuția către întreaga rețea a radioamatorilor dintr-o localitate. Din punct de vedere legal distribuția trebuie să se facă “non profit” acoperindu-se numai cheltuielile legate de fluxul Internet și alte costuri de energie, prin contribuția tuturor radioamatorilor autorizați

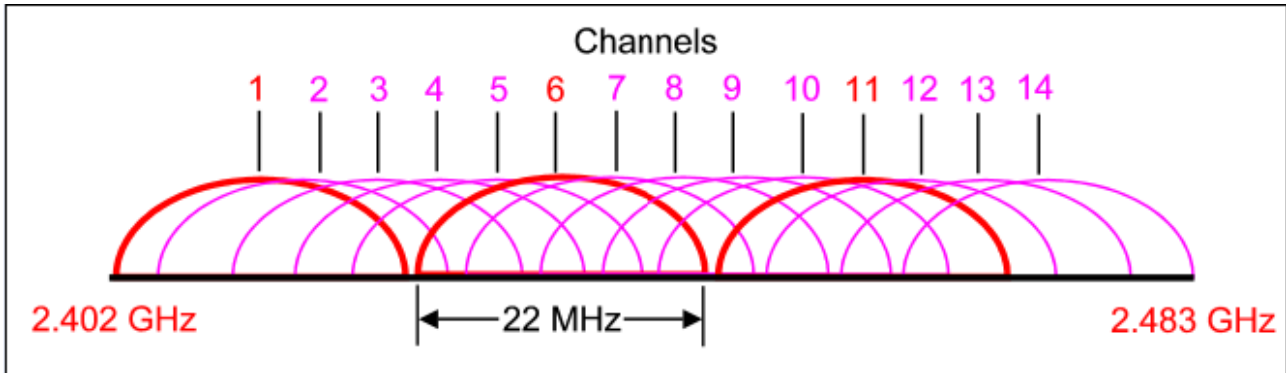
abonați ai rețelei. În caz contrar se intră în regimul economic de impozite, taxe, autorizații, etc. etc. care nu-s deloc plăcute.

În acest fel din ce în ce mai mulți radioamatori pot avea acces, din propriul amplasament, la imensele resurse de informare tehnică și legate de activitatea radioamatorilor din lume.

2.2. Domeniul cu cea mai mare șansă de a fi abordat imediat este cel al benzii de 2,4 GHz. Nu ne vom ocupa în continuare decât de această bandă unde experiența este deja foarte mare iar echipamentele sunt cele mai ieftine. De aici nu vom ataca decât nivelul cel mai mic și cel mai simplu, cel al standardului 802.11b în tehnologia DSSS.

În **banda comună**, a serviciului de amator și cea de ISM, adică între 2400 și 2450 MHz dispunem de 6 canale de lărgime 22 MHz (± 11 MHz) cu frecvențele centrale de:

canal1	canal2	canal3	canal4	canal5	canal6
2412 MHz	2417 MHz	2422 MHz	2427 MHz	2432 MHz	2437 MHz



Numai canalele 1 și 6 sunt total disjuncte între ele restul au un grad de suprapunere. Pentru o rețea este suficient un singur canal de lărgime 22 MHz. Fără nici un fel de interferențe, în aceeași suprafață (oraș), pentru serviciul de amator pot funcționa numai 2 canale, 1 și 6. Putem însă să ne interferăm cu un canal ISM deja utilizat. Nu este nici o nenorocire... comunicațiile merg în continuare, au mecanisme de corecție de erori, dar debitele se micșorează puțin la ambii utilizatori ai canalului. Structura benzii ISM și pentru primele 6 canale din banda de amator este prezentată în figura alăturată.

3. Tehnologiile radio utilizate.

- Banda de 2,4 GHz este dominată de emisiunile radio cu spectru împrăștiat – spread spectrum.
- Sunt dominante trei tehnologii astfel:
 - DSSS – Direct Sequence Spread Spectrum, cu debite de 1; 2; 5,5; 11 Mbps funcție de distanța dintre puncte și atenuarea canalului
 - FHSS – Frequency Hoping Spread Spectrum, cu debite de 1, 2 și 3 Mbps deasemeni funcție de distanță și atenuare
 - OFDM – Ortogonal Frequency Division Multiplex cu debite de la 2 la 12 Mbps
 - Deoarece tehnologia DSSS este cea mai răspândită și cea mai ieftină vom insista cu câteva date asupra ei:
 - Funcționează la fel de bine în 2,4 și 5,7 GHz și există chiar CIP-uri dual band. Sistemul are câte 14 canale ISM în ambele benzi, fiecare de lărgime 22 MHz
 - Standardul 802.11b atinge un maxim de debit de 11 Mbps iar 802.11b+, cu un sistem de modulație perfecționat, atinge 22 Mbps
 - Puterile sunt limitate pentru Europa și se încadrează de la cca 30 mW la 100 mW, cel mai des fiind fabricate echipamente de 17 dBm adică 50 mW pe o sarcină de 50 ohmi
 - Sensibilitățile tipice la recepție (diferă totuși funcție de producător) sunt:
 - (minus) – 82 dBm pentru un debit de 11 Mbps
 - (minus) – 87 dBm pentru un debit de 5,5 Mbps
 - (minus) – 91 dBm pentru un debit de 2 Mbps
 - (minus) – 94 dBm pentru un debit de 1 Mbps
 - Ca elemente pasive, antenele omnidirecționale au câștiguri între 2 și 10 dBi, iar antenele direcționale se situează de regulă între 12 și 24 dBi
 - Cablurile coaxiale de 50 ohmi sunt cu pierderi mici la 2400 MHz de 4 – 6 dB pentru 30 m (100 foot)
 - Formula de calcul pentru a determina atenuarea pe un anumit traseu, pentru a vedea dacă ne încadrăm în limita sensibilității la recepție, se calculează cu formula:

- $At = Pe - Ac1 + Ga1 - Ad + Ga2 - Ac2$ care trebuie să fie mai mare decât sensibilitatea la recepție Rx2
- Unde pe un exemplu concret avem:
- $Pe = 17$ dBm (50mW) puterea la emisie
- $Ac1 = -3$ dB atenuarea lungimii de cablu coaxial la emisie (pentru cca 15m)
- $Ga1 = +18$ dBi câștigul antenei 1
- $Ad = -[105 + 21\log(D)]$ este formula de calcul pentru atenuarea din traseul aerian, unde D este distanța dintre puncte; iar pentru o distanță de 3 km de exemplu se calculează un $Ad = -115$ dB
- $Ga2 = +2$ dBi câștigul antenei 2, omnidirecțională din punctul de acces, așa cum vom vedea.
- $Ac2 = -3$ dB atenuarea cablului coaxial 2 (cca 15m)
- rezultă: $At = 17 - 3 + 18 - 115 + 2 - 3 = -84$ dBm, valoare care se compară cu sensibilitate la recepție:
 - -87 dBm < **$At = -84$ dBm** < -82 dBm și care ne asigură un debit între puncte de 5,5 Mbps.

ATENȚIUNE! Tehnologia și fenomenele de propagare presupun **vizibilitate directă între punctele** de conexiune situație în care se ține seamă de obstacole dar și de curbura pământului. Practic se ating distanțe de până la 10 km.

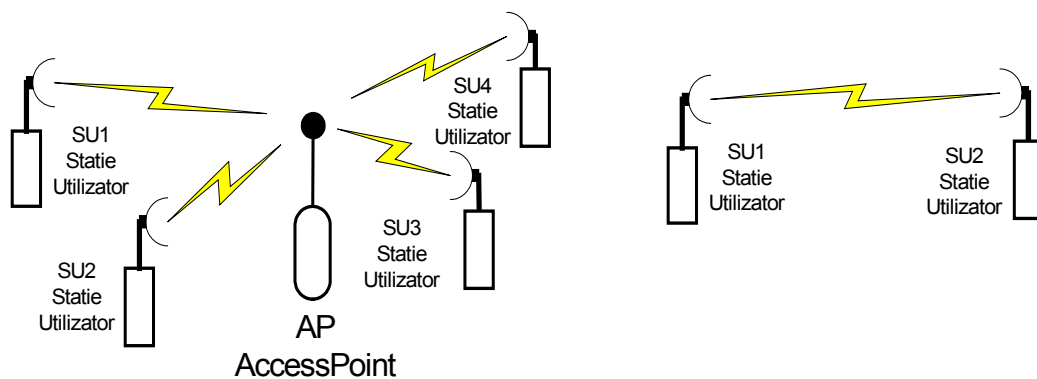
4. Structura rețelei

O rețea metropolitană (orașenescă) funcționând în tehnologie DSSS în 2,4 GHz poate avea două topologii:

- o legătură punct la punct între doi parteneri, care însă nu prezintă decât un interes particular și de testare și prezintă de fapt un caz particular al structurii generale
- o structură punct la multipunct, într-o configurație stelară, având un număr mai mare de SU – Stații Utilizator și un AP - Punct de Acces funcționând ca un distribuitor inteligent al pachetelor digitale ce vin de la SU-uri și legând practic utilizatorii între ei.

Aceasta este configurația cea mai convenabilă pentru comunitățile de radioamatori dintr-o localitate.

Punctele de acces (AP) și stațiile utilizator (SU) sunt de fapt transceivere (RxTx) funcționând conform protocolului



standard specific IEEE 802.11b pentru transmisiuni digitale în 2,4 GHz.

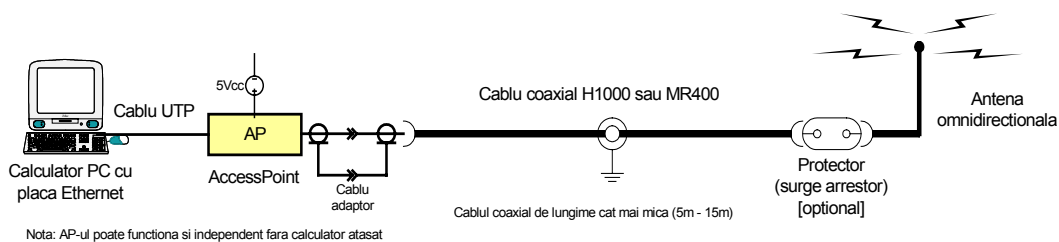
AP-ul trebuie să aibă **vizibilitate directă** cu toate SU-urile, deci trebuie instalat pe cea mai semnificativă înălțime din teritoriul aservit. Sunt prezentate două configurații tipice:

- Când AP-ul funcționează numai ca distribuitor de pachete între stațiile din rețea fără să aibă atașat nici un utilizator cu PC (AP izolat).
- Când AP-ul funcționează în comun cu un utilizator, PC atașat, pe înălțimea semnificativă din teritoriu, ca de exemplu un radioamator care locuiește într-un bloc înalt și găzduiește și AP-ul.

5. Structura hardware pentru AP și SU.

5.1. O configurație hardware pentru un amplasament AP se compune din:

- echipamentul AccessPoint + alimentarea de 220Vca/5Vcc, 2,4A



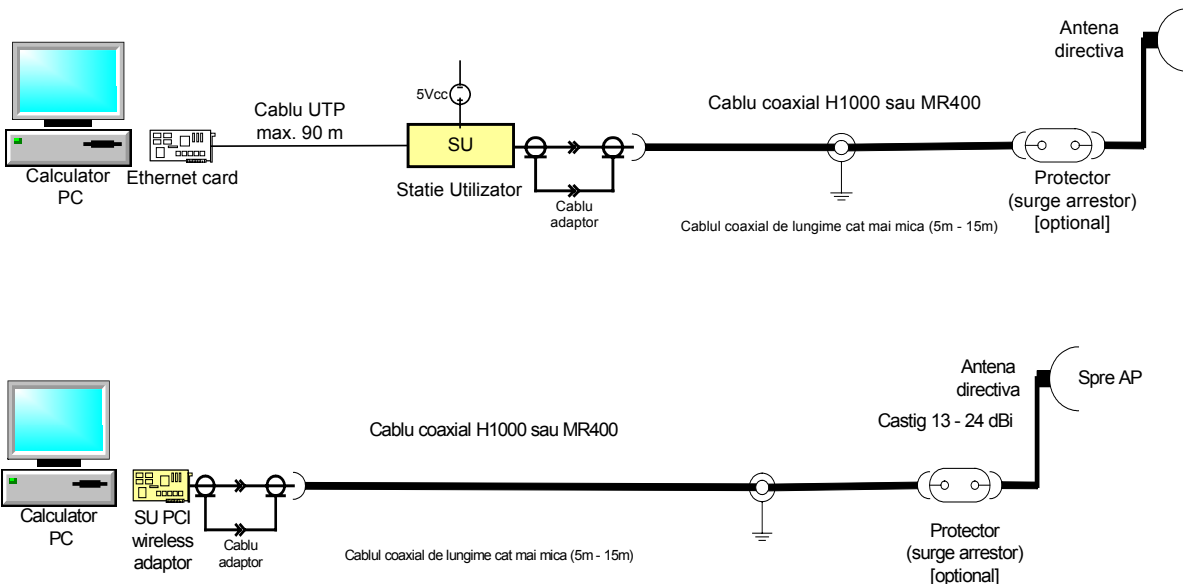
- cablu coaxial adaptor între mufa transceiverului, de regulă tip SMA la un conector tip N mamă al coaxialului gros

- cablu coaxial cu atenuări mici de 4 – 7dB/30m de tip H1000 sau MR-400; se recomandă lungimi mai mici de 15m
- cablul coaxial se va mufa cu conectori tip N (mamă sau tată) compatibil la îmbinare cu perechea sa de la transceiver sau de la antenă
- în mod opțional (la AP se recomandă) un protector contra descărcărilor atmosferice (surge arrestor)
- antenă omnidirecțională cu câștig și conector de tip N, pereche cu cel de la coaxialul gros
- Dacă în spatele AP-ului se pune un calculator PC mai este nevoie de un cablu UTP cu doi conectori RJ45 care să lege AP-ul de placa de rețea (NIC – Network Interface Card) a PC-ului.

5.2. O configurație hardware pentru un amplasament SU se compune din:

- echipamentul SU poate fi achiziționat în 3 variante și anume:
 - V1 – placa PCI cu transceiverul de 2,4 GHz inclus și care se montează direct în PC + driverul software
 - V2 – SU extern conectat la placa de rețea a PC-ului, de tip Ethernet 10BaseT
 - V3 – SU extern conectat la portul USB al PC-ului atunci când acesta are acest port

Prima și a treia variantă se folosesc atunci când cu un cablu coaxial scurt (5-15m) se poate ajunge la antena directivă care are vizibilitate directă cu AP-ul. Varianta a 2-a se folosește atunci când antena trebuie montată undeva sus pentru a se vedea cu AP-ul și legătura între calculator și SU se poate realiza cu cablu UTP de maxim 90m iar SU-ul se montează cât mai aproape de antenă cu coaxial cât mai scurt. Schemele de asamblare se văd alăturat. Varianta 1 este cea mai ieftină și cea mai simplă. Protectorul (opțional dar cu risc la un eventual trăznet) se montează direct la conectorul de antenă și în continuarea lui vine cablul coaxial.



6. Accesul la Internet.

În afara tranzitului de aplicații de date, voce sau video din interiorul rețelei, între SU-uri, una din cele mai importante aplicații este conexiunea la Internet. Pentru această conexiune sunt recomandate următoarele configurații tipice:

- 6.1. Când legătura la Internet se face în amplasamentul unde se află AP-ul
- 6.2. Când legătura la Internet se face din amplasamentul unuia dintre utilizatori. Această configurație este necesară atunci când în punctul înalt, cu vizibilitate directă, nu este nici un participant la rețea și "poarta" de Internet cea mai convenabilă se află în amplasamentul unuia din participanți.

7. **Investiția și costurile de exploatare** De la bun început semnalăm faptul că funcție de producător – distribuitor și de "renumele" firmei producătoare valoarea echipamentelor poate fi mult diferită. De asemenea valoarea aceluiași echipament la firmele de distribuție din străinătate poate să fie la jumătate față de cea practică în România. Bine înțeles, dacă sunt cele mai ieftine nu sunt și cele mai performante și perfecționate echipamente. În mod obișnuit echipamentele mai scumpe sunt mai complexe din punct de

vedere software, având funcțiuni suplimentare cum ar fi cele de criptare, rețele virtuale, etc., lucruri care nu sunt importante în primă etapă pentru activitatea de radioamator. Voi încerca să recomand câteva din cele mai ieftine produse care să satisfacă cu prisosință debutul în activitatea în banda de 2,4 GHz.

Printre cei mai ieftini distribuitori de echipamente wireless accesibili în țară semnalăm:

- Ral Computers București, www.ral.ro, tel: 021.322.48.30, sales@ral.ro (reprezintă firma ZyXEL)
- Mondoplast, str.Gloriei 11, Timișoara, tel 0256.200.355 / București sos. Alexandriei 197, tel 021.420.64.10 (firma Planet)
- ROMSHOW (YO3CZW) București, sos.Colentina 12, CP 34-78, tel 021.2555004 (firma AlliedTelesyn) office@romshow.ro

O structură de evaluare pentru echipamentele de la firma ZyXEL la care am avut prețurile pentru echipamente și materiale și s-a putut să face o apreciere cât mai aproape de realitate este prezentată strict orientativ în tabelul alăturat.

Cod echipament	Denumire - caracteristici	Valoare \$
Stație Utilizator		
ZyAIR-B300	Cartela PCI 11 Mbps, 802.11, conector reverse SMA	75
WOP-RF-REV SMA	Cablu RF CFD200 pigtail, 50 ohmi, adaptor reverse SMA la conector N 50 cm	9
WL-H1000	Cablu RF H1000, super low loss, 1,2\$/m x 10m	12
WL-JRM sau JRF	Conector tip N, tată sau mamă sau adaptor mamă-mamă 2 buc x 2,5\$	5
WL-AC18	Antenă direcțională 2,4GHz, 18dBi, cablu RG213 1m, conector N tată	39
	Total	140
		TVA 19%
		27
OPTIONAL		Total SU
		167
WL-CA24	Antenă direcțională "California Amplifier" pro, câștig 26 dBi, conector N tată	79
WOP-CR23	Surge arrestor Diamond, protecție la fuger	48
AccesPoint		
ZyAIR-B1000	AcessPoint 2,4 GHz, IEEE802.11b, interfață FastEthernet, conectori reverse SMA pentru antenă externă de câștig ridicat	129
WOP-RF-REV SMA	Cablu RF CFD200 pigtail, 50 ohmi, adaptor reverse SMA la conector N 50 cm	9
WL-H1000	Cablu RF H1000, super low loss, 1,2\$/m x 10m	12
WL-JRM sau JRF	Conector tip N, tată sau mamă sau adaptor mamă-mamă 2 buc x 2,5\$	5
WL-6/8,5/12	Antenă omnidirecțională cu câștig de 6dBi/8,5dBi/12dBi (95\$, 140\$, 155\$) la alegere	95
WOP-CR23	Surge arrestor Diamond, protecție la fuger	48
	Total	298
		TVA 19%
		58
		Total AP
		356
Conexiunea Intrenet		
Cable modem	De regulă furnizat de către ISP – Internet Service Provider	54
BroadBand Router	Model Vigor2000, sau AT-AR220, - idem cu caracteristici permisive pentru VoIP	102

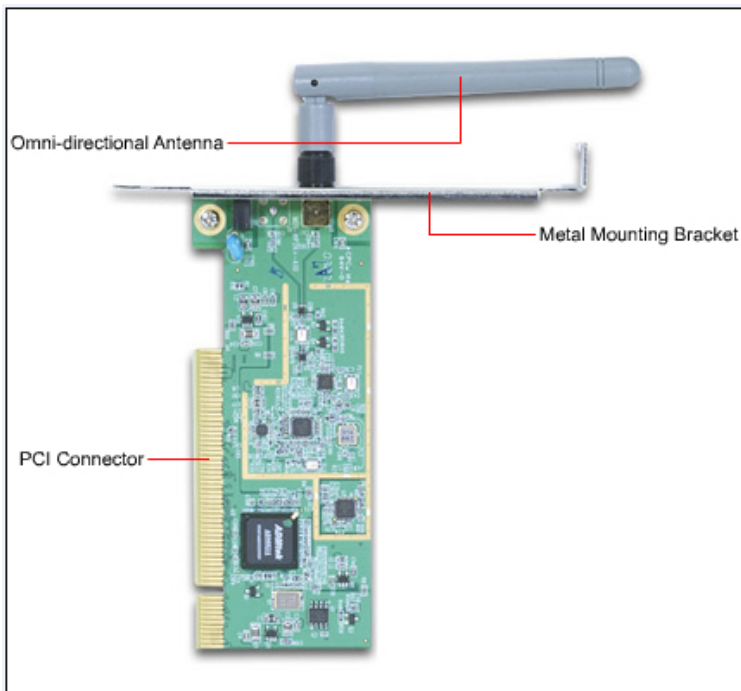
*) Notă: Dacă conexiunea se face la unul dintre participanți, la un SU, BroadBand Router-ul se înlocuiește direct cu un Wireless Router iar placa PCI sau echipamentul SU sunt înlocuite de acest router radio.

***) La Ral Computers a apărut echipamentul Entreprise04 cod GL2422AP-1T1 cu 4 moduri de lucru putând să fie folosit universal: în mod AP, client de AP adică SU, bridge punct la punct adică să lege 2 stații între ele, și bridge punct la multipunct adică să transfere în mod transparent de la o rețea cablată sau Internet către rețeaua wireless. Este puțin mai scump decât o placă PCI (la 110\$) dar merită pentru versatilitatea sa.

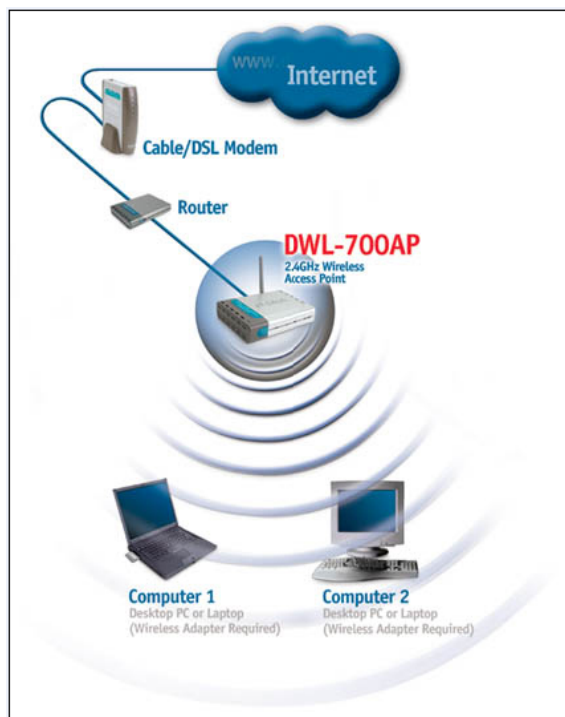
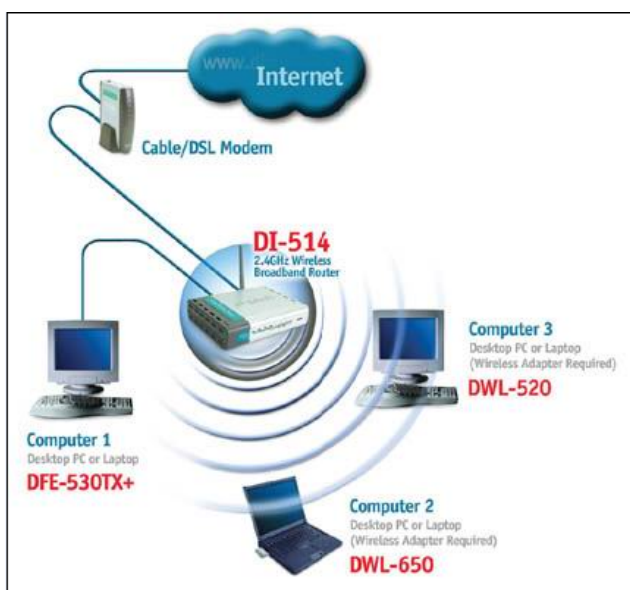
8. Comentarii și concluzii.

- **RMMV-urile – Rețelele Multimedia de Mare Viteză** pentru comunicații de date (intranet, Internet), voce și video în folosul comunității de radioamatori nu mai reprezintă o problemă tehnică, ci numai una de cooperare locală și posibilități financiare.
- Una dintre cele mai mari realizări poate fi accesul la Internet, full-time, în regim non comercial, la costuri extrem de scăzute pentru comunitatea locală de radioamatori.
- În YO se produc de către radioamatori, în mod aproape industrial, antene de mare câștig (~18dBi) pentru banda de 2,4 GHz. O astfel de antenă a fost prezentată la Brașov, la Simpo 2003, de către radioamatorii din Bistrița.
- Din punct de vedere principal, al filozofiei comunicațiilor digitale, sistemul DSSS este similar celui de Packet Radio. Tot pachete, tot adrese, tot protocoale, tot ACK-uri și corecții de erori. Nimic nou sub soare! hi! Diferența constă în lărgimea de bandă, sistemele de modulație performante ale canalului radio și al debitului mare care permite comunicațiile multimedia. Puterile sunt infime 50mW (17dBm) la 100mW (20dBm) alimentările putând fi făcute fără probleme de consum.
- Se poate începe cu o legătură mai simplă punct la punct.
- Cu cât ești mai aproape de AP antena direcțională poate fi cu un câștig mai mic deci mai ieftină.

- Este recomandabil să se ceară asistența tehnică a firmei furnizoare, cel puțin la prima punere în funcțiune. Se poate face o punere în funcțiune la sol, pe distanțe scurte și abia după ce totul a fost verificat și merge AP-ul și SU-urile vor fi ridicate la înălțime.
- Expunerea va continua cu principalele elemente software, de configurare, a unei astfel de rețele IP. Din acest punct de vedere, asistența unui tânăr informatician din zona dvs de interes, care a instalat măcar o rețea în viața lui va fi binevenită, problemele ne fiind de mare complexitate.
- Personal lucrez de 1 an de zile pe o conexiune wireless de acces la Internet, în tehnologie FHSS, cu un bridge la ISP, un AP cățărat pe un bloc în centrul orașului (la 1,5 km) și SU-ul în amplasamentul propriu (la 1 km) de unde cobor cu un cablu UTP până la placa NIC Ethernet din calculatorul PC. Totul a mers fără nici un fel de probleme din toate punctele de vedere.
- Cu răbdare și sacrificii (timp și bani) o astfel de realizare este posibilă pentru comunitățile de radioamatori YO.
- Pentru informații suplimentare, comentarii și analize, autorul acestor rânduri vă stă la dispoziție la e-mail colonati@ssibr.ro sau la adresa din YO CallBook.



Placă PCI transceiver 802.11b – 2,4 GHz
 Access Point 802.11b – 2,4 GHz
 Configurație de rețea cu WirelessRouter
 Configurație de rețea cu AccesPoint



ALOCAREA ADRESELOR IP ÎN SPAȚIUL YO pentru radio-comunicațiile digitale și Rețelele Multimedia de Mare Viteză – RMMV

1. Punerea problemei și formularea unui punct de vedere

În numărul 1/1996 al revistei noastre „Radiocomunicații și Radioamatorism”, YO3GPI – Ionel, publică un articol de referință pentru: „Alocarea adreselor IP pentru rețele cu transmisii de date prin radio”. Poate că în acel moment comunitatea de radioamatori nu era pregătită să asimileze noile concepte iar tehnologic dotarea era încă foarte slabă.

Dezvoltarea comunicațiilor insularizate local prin digipetere, precum și punțile către Internet din spre rețelele de tip AX25 (FlexNet) sau TCP/IP (familia NOS) în YO, s-a făcut lent din motive pe care nu le enumerăm. Au existat și există preocupări remarcabile, semanlate mai succint sau mai detaliat în paginile revistei. O parte din ele mai sunt încă active și pot fi menționate: yo2tm.ampr.org, Telnet de la YO2KOJ, rețeaua FlexNet de la Bistrița YO5DGE, realizările din Universitatea Politehnica București (YO3KXL, YO3KXI), DxCluster-ele de la YO7GQZ, YO4HCU, precum și legăturile VoIP de tip EchoLink, e-QSO, 73 de pagini active pe Internet ale radioamatorilor YO. Probabil că mai sunt și multe altele care nu au fost semnalate, care mi-au scăpat sau nu le știu. Oricum tendința este extrem de pozitivă și orientările către modernizare și performanță trebuie încurajate, ajutate și create măcar condițiile organizatorice minime de evoluție. Majoritatea acestor inițiative au fost făcute cu multă pasiune dar și cu eforturi materiale și financiare proprii ale realizatorilor.

Cu toate acestea prezența radioamatorilor YO în rețeaua mondială AMPRNet și a domeniilor AMPR.ORG este încă firavă. Nu a existat suficientă popularizare și descrierea unor exemple concrete de realizare.

Cred că este unul din motivele care au determinat o situație de necunoaștere și lipsă de inițiativă în acest segment din partea radioamatorilor YO.

Pe de altă parte vitezele mici de numai 1200 – 9600 bps realizate în rețelele digitale radio actuale, fac încă inoperante imensele resurse WEB (http://) ale Internetului. Cele câteva servicii limitate ca viteză nu se mai ridică la nivelul dorințelor multor operatori.

Din punct de vedere tehnic această situație este în curs de schimbare profundă iar noile tehnologii de comunicații digitale de bandă largă vor revoluționa preocupările radioamatorilor printr-un salt la viteze de 1Mbps la 11 Mbps și chiar mai mult (în lumina familiei de standarde IEEE 802.11x). La aceste viteze vor fi posibile comunicații multimedia, de voce, date și video, dar mai ales o conexiune puternică la Internet care va permite navigarea WEB.

Crearea Rețelelor Multimedia de Mare Viteză – RMMV - a fost expusă într-un articol anterior (publicat prin amabilitatea lui Ciprian și în pagina WEB a FRR, www.hamradio.ro) și reprezintă principala oportunitate de a realiza un acces total, performant și economic, la resursele informaționale ale Internetului.

Avantajul radioamatorilor autorizați este remarcabil și poate fi sintetizat în următoarele:

- existența benzilor de frecvențe radio atribuite legal (a se vedea și cele interesante de 2,4 și 5,7 GHz)
- posibilitatea de a concepe, realiza și experimenta în aceste benzi echipamente, materiale și aplicații radio de o diversitate inimaginabilă
- accesul la resursele rețelei de comunicații digitale mondiale de clasă A, AMPRNet și AMPR.ORG, adrese IP și nume de domenii.
- tehnologii care permit realizarea de rețele orășenești și metropolitane de mare viteză care permit comunicații multimedia între operatori și conexiuni performante și economice la Internet
- asimilarea de către ham-ii specialiști a unor componente și materiale care să permită diminuarea costurilor investiționale inițiale (antene, PC-uri second hand reechipate, surse de alimentare, etc); rețelele fiind experimentale nu implică performanțe și disponibilități de talia celor industriale

În acest context cred că se impune și este normal să aducem în atenția comunității radioamatorilor YO un mod practic de alocarea resurselor logstice pentru comunicații digitale de bandă largă și acces la Internet ca membrii ai comunității mondiale din rețeaua 44.0.0.0.

Se propune ca fiecăru indicativ YO să i se aloce în mod organizat adrese IP și un nume de domeniu indiferent dacă acestea sunt utilizate imediat sau ulterior.

Așa cum fiecare ham YO are o adresă fizică, așa trebuie să aibă și o adresă electronică. Fiecare comunitate de radioamatori trebuie să aibă la îndemână instrumentele legale cu care să-și poată construi, exploata și justifica apartenența la comunitatea mondială a radioamatorilor.

Din partea administratorului AMPRNet / AMPR.ORG, Brian Kantor și al filozofiei generoase de alocare și funcționare a rețelei TCP/IP de clasă A cu numărul 44 nu există nici o restricție. A se vedea comentariile concise și pertinente din site-ul www.ampr.org. Oricum o astfel de inițiativă organizatorică este bine venită pe termen mediu pentru a nu fi nevoiți ulterior la restructurări sau realocări ale spațiului de adrese YO.

2. Considerații tehnice

2.1. Recomandăm recitirea excelentului articol al lui YO3GPI și vom recapitula numai câteva elemente de detaliu care să contribuie la o corectă înțelegere a dimensiunilor și modului de abordare a problemei.

- Pentru spațiul YO a fost alocată rețeaua de clasă B cu structura 44.182.xxx.xxx . Pentru a vedea toate alocările mondiale ale rețelei AMPRNet de clasă A 44.0.0.0 se poate apela <http://hamradio.ucsd.edu/coord.html> și se deschide Current List of Coordinators.
- O rețea de această structură admite un număr maxim de 65.534 de adrese pentru utilizatori
- Utilizatorii nu sunt toți la un loc ci sunt grupați din punct de vedere geografic și funcțional
- Pe acest considerent rețeaua imensă de clasă B se poate împărți într-un număr convenabil de subrețele armonizate cu structura administrativă și geografică a teritoriului YO, la nivel de județe. Se poate vedea această manieră organizatorică de segmentare și alocare în inițiativa radioamatorilor americani grupați în ARRL.
- Funcție de distribuția radioamatorilor în localitățile fiecărui județ, din subrețelele de clasă B se pot structura rețele de mai mici dimensiuni de clasă C și în acest fel se pot alocă adrese fiecărei localități semnificative și implicit fiecărui radioamator.

2.2. Fără a intra în detalii privind tehnicile de alocare (care se pot studia separat pentru cine este interesat) putem spune că pentru adresa 44.182/16, ceea ce semnifică lungimea alocată de 16 biți, se pot crea 254 de subrețele, de la 1, 2, 3, la 253, 254, de forma:

44.182.001.xxx
 44.182.002.xxx
 44.182.003.xxx

 44.182.253.xxx
 44.182.254.xxx

Fiecare din aceste subrețele poate avea câte 254 de gazde (abonați PC finali și echipamente putătoare de adrese IP – routere, gateway). De exemplu, pentru subrețeaua 36, adresele IP ale gazdelor sunt:

44.182.036.001
 44.182.036.002

 44.182.036.254

Prin această împărțire numărul total de utilizatori scade nesemnificativ la valoarea de 64.512 (254 de subrețele x 254 de gazde fiecare). În acest caz masca de subrețea este 255.255.255.0

2.3. Pentru optimizarea funcție de nevoi și în corelare cu distribuția teritorială a utilizatorilor, atunci când numărul de 254 de adrese este prea mare față de numărul de abonați existenți sau previzibili, fiecare subrețea din clasa B se poate împărți, folosind o mască adecvată, în mai multe rețele mai mici fiecare cu mai puține adrese.

Variantele de împărțire în rețele de clasă C sunt următoarele: (continuăm cu exemplul subrețelei cu nr.36)

44.182.036.xxx
 Masca1 255.255.255.192 cu care se construiesc 2 rețele cu câte 62 de adrese
 Masca2 255.255.255.224 cu care se construiesc 6 rețele cu câte 30 de adrese
 Masca3 255.255.255.240 cu care se construiesc 14 rețele cu câte 14 adrese
 Masca4 255.255.255.248 cu care se construiesc 30 de rețele cu câte 6 adrese

Posibilitățile de împărțire a subrețelelor din clasa B în cele 5 variante de mascare ceează suficientă elasticitate pentru acoperirea rațională a tuturor nevoilor de alocare de adrese IP pentru toți radioamatorii YO prezenți sau viitori. Un calcul sumar arată că în varianta de mascare nr.3 cu 14 rețele a câte 14 utilizatori fiecare, numărul total de utilizatori atinge valoarea: $254 \times 14 \times 14 = 49.748$ de gazde pe un total de $254 \times 14 = 3556$ de rețele. Pentru celelalte variante de mascare calculele sunt similare. Desigur nu toate rețelele dintr-un teritoriu vor fi de aceeași dimensiune. Pe teritoriul unui județ, funcție de localități și numărul de utilizatori, vom întâlni probabil rețele de toate dimensiunile.

Acestă sumară demonstrație ne duce la concluzia că fiecare radioamator YO poate beneficia de una sau mai multe adrese IP încă de la autorizare, cu atât mai mult cei deja activi și cu experiență.

3. Propunere

Spațiul celor 254 de subrețele din clasa B să fie repartizate în ordine alfabetică câte 5 în fiecare județ după cum urmează:

Deci un județ sau un sector al municipiului București va avea 5 grupuri de adrese ale unor subrețele de clasă B adică un total maxim de $5 \times 254 = 1250$ de adrese IP finale.

Județul	Adresa de la	Adresa până la
Alba	44.182.001.xxx	44.182.005.xxx
Arad	44.182.006.xxx	44.182.010.xxx
Argeș	44.182.011.xxx	44.182.015.xxx
Bacău	44.182.016.xxx	44.182.020.xxx
Bihor	44.182.021.xxx	44.182.025.xxx
Bistrița	44.182.026.xxx	44.182.030.xxx
Brăila	44.182.031.xxx	44.182.035.xxx
Brașov	44.182.036.xxx	44.182.040.xxx
Botoșani	44.182.041.xxx	44.182.045.xxx
Buzău	44.182.046.xxx	44.182.050.xxx
Călărași	44.182.051.xxx	44.182.055.xxx
Caraș	44.182.056.xxx	44.182.060.xxx
Cluj	44.182.061.xxx	44.182.065.xxx
Constanța	44.182.066.xxx	44.182.070.xxx
Covasna	44.182.071.xxx	44.182.075.xxx
Dâmbovița	44.182.076.xxx	44.182.080.xxx
Dolj	44.182.081.xxx	44.182.085.xxx
Galați	44.182.086.xxx	44.182.090.xxx
Giurgiu	44.182.091.xxx	44.182.095.xxx
Gorj	44.182.096.xxx	44.182.100.xxx
Harghita	44.182.101.xxx	44.182.105.xxx
Hunedoara	44.182.106.xxx	44.182.110.xxx
Ialomița	44.182.111.xxx	44.182.115.xxx
Iași	44.182.116.xxx	44.182.120.xxx
Iłfov	44.182.121.xxx	44.182.125.xxx
Maramureș	44.182.126.xxx	44.182.130.xxx
Mehedinți	44.182.131.xxx	44.182.135.xxx
Mureș	44.182.136.xxx	44.182.140.xxx
Neamț	44.182.141.xxx	44.182.145.xxx
Olt	44.182.146.xxx	44.182.150.xxx
Prahova	44.182.151.xxx	44.182.155.xxx
Sălaj	44.182.156.xxx	44.182.160.xxx
Satu Mare	44.182.161.xxx	44.182.165.xxx
Sibiu	44.182.166.xxx	44.182.170.xxx
Suceava	44.182.171.xxx	44.182.175.xxx
Teleorman	44.182.176.xxx	44.182.180.xxx
Timișoara	44.182.181.xxx	44.182.185.xxx
Tulcea	44.182.186.xxx	44.182.190.xxx
Vaslui	44.182.191.xxx	44.182.195.xxx
Vâlcea	44.182.196.xxx	44.182.200.xxx
Vrancea	44.182.201.xxx	44.182.205.xxx
București S1	44.182.206.xxx	44.182.210.xxx
București S2	44.182.211.xxx	44.182.215.xxx
București S3	44.182.216.xxx	44.182.220.xxx
București S4	44.182.221.xxx	44.182.225.xxx
București S5	44.182.226.xxx	44.182.230.xxx
București S6	44.182.231.xxx	44.182.235.xxx
Rezerva FRR	44.182.236.xxx	44.182.254.xxx

SR4 44.182.39.33÷47
44.182.39.49÷63
44.182.39.65÷79
44.182.39.81÷95
44.182.39.97÷111
44.182.39.113÷127
44.182.39.129÷143
44.182.39.145÷159
44.182.39.161÷175
44.182.39.177÷191
44.182.39.193÷207
44.182.39.209÷223
44.182.39.225÷237

Ca exemplu județul Brașov va avea subrețele și adresele (intervale):

SR1 44.182.36.1 la 44.182.36.254
SR2 44.182.37.1 la 44.182.37.254
SR3 44.182.38.1 la 44.182.38.254
SR4 44.182.39.1 la 44.182.39.254
SR5 44.182.40.1 la 44.182.40.254

toate acestea funcționând cu masca 255.255.255.0

Aceste grupuri de adrese pot fi alocate comunităților de radioamatori din localitățile foarte mari.

Cum însă răspândirea radioamatorilor este total aleatoare și în mai mult de 5 localități vom avea nevoie de mai multe rețele. Se vor păstra 2 rețele cu câte 254 de adrese pentru municipiul Brașov iar celelalte 3 se pot împărți în rețele mai mici folosind una din măștile pentru rețele de clasa C.

Rețeaua SR3 o vom utiliza cu masca 255.255.255.224 care ne ajută s-o împărțim în 6 rețele fiecare cu câte 30 de adrese acoperind orașele importante din județul Brașov. Intervalele de adrese alocabile sunt:

SR31 44.182.38.33 la 44.182.38.63
SR32 44.182.38.65 la 44.182.38.95
SR33 44.182.38.97 la 44.182.38.127
SR34 44.182.38.129 la 44.182.38.159
SR35 44.182.38.161 la 44.182.38.191
SR36 44.182.38.193 la 44.182.38.223

La fel rețeaua SR4 se poate împărți folosind masca 255.255.255.240 în 14 rețele fiecare acoperind un interval de 14 adrese cu care se pot satisface nevoile de alocare pentru toate localitățile semnificative din județ.

În final cu masca 255.255.255.248 aplicată pentru SR5 putem obține încă 30 de rețele mici cu un interval de 6 adrese fiecare, pentru localități mici sau utilizatori individuali.

O structură arborescentă de alocare se poate sintetiza după cum urmează:

România 44.182.xxx.xxx
Jud. Brașov 44.182.36.xxx la 44.182.40.xxx
Mun. Brașov 44.182.36.1 la 44.182.36.254
SR1+SR2 44.182.37.1 la 44.182.37.254
Localități mari 44.182.38.33 ÷63 (33, 34, 35, 62, 63)
SR3 44.182.38.65 ÷95
44.182.38.97 ÷127
44.182.38.129 ÷159
44.182.38.161 ÷191
44.182.38.193 ÷223
Localități mici 44.182.39.17 ÷31 (17, 18, 19, 30, 31)

SR5 este rezervată pentru alte amplasamente foarte mici 44.182.40.xxx unde xxx vor acoperi 30 de intervale.

Fiecare interval va avea câte 6 adrese. Pentru primele 6 intervalele sunt: 9÷15, 17-23, 25-31, 33-39, 41-48, 49-55, s.a.m.d.

În total județul Brașov, într-o alocare ipotetică arborescentă, poate beneficia de 2 subrețele din clasa B și 50 de rețele de clasă C de diferite dimensiuni cu un total de 1064 de adrese IP utile (508+180+196+180)

În structura adreselor intră și adresele echipamentelor de conexiune: routere, gateway, necesare funcționalității rețelelor și deci nu toate sunt ale utilizatorilor finali. Ele sunt însă în număr foarte mic și nu sunt relevante pentru capacitatea totală de adresare.

În mod asemănător se poate proceda cu oricare alt județ, acoperind în acest fel întreg teritoriul României. Orice altă variantă de împărțire poate fi adaptată specificului județului, densității de localități și distribuției utilizatorilor. Scopul final, este de a asigura din start fiecărui radioamator autorizat, una sau mai multe adrese utile experimentării comunicațiilor digitale radio.

4. Ce trebuie să facem?

Pentru ca fiecare radioamator YO să beneficieze de adrese reale IP (valabile și în Internet) din spațiul gratuit al rețelei mondiale 44.0.0.0 este necesar:

- Lista CallBook a radioamatorilor YO să fie sortată pe județe, în cadrul acestora pe localități, iar în continuare pe indicative în ordine alfabetică.
- Pentru fiecare județ și localitate se face alocarea de subrețele și intervale de adrese. Fiecare radioamator primește cel puțin o adresă IP care se consmnează în câmpul IP atașat suplimentar actualelor informații din CallBook.
- Ca alternativă se poate construi separat un **CallBook IP** cu un număr restrâns de câmpuri sortat deja pe județe și localități cu informațiile necesare de rețea, subrețea, mască, indicativ, adrese IP alocate.
- Lista CallBook clasică, astfel completată, se sortează la loc în ordine alfa numerică a indicativelor, având de această dată pe lângă adresa fizică și adresa electronică.
- Deoarece primele două grupuri de cifre 44.182. sunt comune tuturor radioamatorilor YO acesta nu se mai tipărește ci se evidențiază numai terminația specifică fiecărui utilizator și ultimul grup din mască. La mască primele trei grupuri sunt totdeauna 255.255.255 deci xxx.yyy/mmm .
- Dacă nu se dorește tipărirea listei, ea poate fi plasată într-o formă convenabilă pe Internet în site-ul FRR www.hamradio.ro unde poate fi consultată de oricine.

Analizând, ca exemplu, tot județul Brașov și o repartizare a indicativelor pe localități, proporția acestora arată astfel:

1. Brasov (98)	44.182.36.1	44.182.36.254	SR1
2. Făgăraș (26)	44.182.38.33	44.182.38.63	SR31
3. Săcele (14)	44.182.38.65	44.182.38.95	SR32
4. Râșnov (3)	44.182.39.17	44.182.39.31	SR41
5. Codlea (3)	44.182.39.33	44.182.39.47	SR42
6. Vulcan (3)	44.182.39.49	44.182.39.63	SR43
7. Cristian (1)	44.182.40.9	44.182.40.15	SR51
8. Bran (1)	44.182.40.17	44.182.40.23	SR52
9. Hoghiz (1)	44.182.40.25	44.182.40.31	SR53
10. Tohan (1)	44.182.40.41	44.182.40.47	SR54
11. Târlung (1)	44.182.40.49	44.182.40.55	SR55
12. Rupea (1)	44.182.40.57	44.182.40.63	SR63

În fiecare din aceste intervale, indicativele ordonate alfanumeric primesc una sau mai multe adrese funcție de nevoi. Gradul de ocupare este aproximativ de 14% ($153:1064=0,14$) ceea ce arată o rezervă substanțială. Dacă într-o localitate mare, cu densitate deosebită sau condiții geografice deosebite ca vizibilitate între amplasamente nu este oportună crearea unei singure rețele, este perfect posibilă crearea mai multor subrețele de dimensiuni mai mici. Ca dezavantaj ar fi necesitatea mai multor conexiuni (injecții) la Internet.

5. Dece această propunere și avantajele sale?

- Este o formă transparentă și organizată de alocare a unor resurse care vor fi deosebit de importante în dezvoltările viitoare al rețelei și aplicațiilor abordabile de către comunitatea radioamatorilor YO.

- Este o modalitate de atragerea unor tineri bine pregătiți în tehnologiile informatice către aplicațiile din rețeaua mondială a radioamatorilor. Oferta generoasă și gratuită de adrese și domenii poate fi interesantă, iar mai apoi intrați în comunitatea ham-ilor, totul vine de la sine...
- Este un îndemn de a folosi aceste resurse, de a experimenta și evolua în domeniul comunicațiilor digitale.
- Cu efortul organizatoric al Federației Române de Radioamatorism, aportul cluburilor, ajutorul sponsorilor și capacitatea profesională a specialiștilor, va fi posibilă cât de curând construcția (hard dar mai cu seamă soft) a serverelor de e-mail, domenii dedicate paginilor și activității de radioamator din România. Nu va mai fi nevoie să „locuim electronic” cu chirie.
- Va fi posibilă negocierea și cumpărarea fluxului de Internet (de la ISP serioși), pentru întreaga comunitate de radioamatori, a rețelelor YO din clasa 44, chiar dacă această furnizare se face în mai multe puncte, la prețuri promoționale ce vor diminua substanțial cheltuielile de utilizare și exploatare. Cu cât vom fi mai mulți cu atât va fi mai ieftin.
- Este o poartă legală și performantă de a generaliza accesul la imensele resurse ale Internetului beneficiind de **adrese IP reale**. Există și altă cale de a realiza rețele TCP/IP private, dar pe baza categoriilor de adrese private care sunt însă invizibile din Internet (vezi 10.0.0.0 sau 172.16.0.0 și 192.168.0.0 și mecanismele NAT – Network Address Translation).
- Federația Română de Radioamatorism și comunitatea ham-ilor YO dă dovadă că este o organizație puternică ancorată în tendințele și realitățile tehnice ale comunicațiilor actuale. Imaginea și prestigiul nostru pot crește.
- Cu cât va fi mai performant, serviciul de radioamator recunoscut ca serviciu de utilitate publică, va putea să se afirme în colaborarea cu instituțiile publice în situații deosebite.
- Este un prim pas pentru a demonstra ocuparea organizată și cu prioritate a benzilor care ne aparțin prin alocare de drept de 2,4 și 5,7 GHz chiar dacă ocuparea efectivă se va face eșalonat. Regula primului venit. În acest sens putem consemna și publica oficial, pe zone și pe rețele, canalul din banda de 2,4 GHz alocat rețelei respective. Activarea efectivă a adreselor și implicit a rețelelor din această structură se va face conform procedurilor stabilite în AMPR.ORG. În figurile alăturate sunt prezentate un AccessPoint și o Stație Utilizator de la LINKSYS (CISCO).

Bibliografie:

- Paul Robichaux și James Chellis – MCSE Windows 2000, Network Infrastructure Administration
- www.ampr.org
- Sangoma Technologies – TCP/IP and IPX routing Tutorial – March 2002 (tratează și rutarea în rețelele TCP/IP ale lui KA9Q)
- www.arrl.org



CONECTAREA LA INTERNET A REȚELOR MULTIMEDIA DE MARE VITEZĂ – RMMV – OPERATE DE SERVICIUL DE AMATOR

1. Introducere

Rețeaua IPv4 – 44/8 cunoscută și ca AMPRNet – acronim care provine de la “Amateur Packet Radio Network” este rețeaua radio operatorilor care în mod voluntar construiesc o rețea mondială bazată pe protocolul TCP/IP.

Rețeaua de clasă A, cu numărul 44 este această rețea dedicată serviciului radio de amator. La origine, în anul 1970, Hank Magunski a obținut această alocare care astăzi este administrată și distribuită în subrețele de către coordonatori regionali, care asignează adrese IP din aria lor de competență. La nivel global aceste blocuri de adrese sunt gestionate curent de către Brian Kantor. Adresele din această rețea sunt disponibile oricărui radioamator autorizat care este interesat în comunicațiile radio digitale.

Principiile de funcționare, protocoalele și adresabilitatea din rețeaua AMPRNet și Internet sunt identice. Diferă de multe ori vitezele, mediul fizic și software-ul de interfață. Conectivitatea la Internet, managementul și funcționarea sistemelor de calcul ale utilizatorilor radioamatori este responsabilitatea fiecărui posesor de calculator. Radioamatorii sunt într-o situație neobișnuită față de restul utilizatorilor de Internet. În încercările de **construcție a unei rețele bazată pe radio**, ca scop al acestei rețele, conectivitatea radio este de multe ori mai importantă decât conectivitatea la Internet. Structura curentă a AMPRNet-ului este ca o multitudine de subrețele total sau parțial izolate (disjuncte) în aproape toate țările și orașele mari ale lumii. Unele dintre acestea au link-uri radio cu rețelele învecinate dar nu au alte conexiuni, unele sunt complet izolate, iar unele sunt conectate cu altele prin legături “tunel” prin Internet.

La UCSD – University of California San Diego – există un router de tunelare de bandă îngustă administrat de Brian Kantor și care asigură o minimă conectivitate între Internet și unele părți ale AMPRNet. Acesta a fost locul primelor experimentări pentru schimbul de informații și acces la resursele din Internet.

AMPRNet și UCSD nu intenționează și nu poate să fie un înlocuitor al accesului la Internet printr-un ISP (Internet Service Provider) local. El este numai primul punct în evoluția unor rețele experimentale. Aceasta este însăși aventura radioamatorilor în a rezolva problema!

Cele două mari categorii de comunicații digitale clasice, în HF și VHF, pentru radioamatori se bazează pe cele două protocoale:

- AX25 – Amateur Packet Radio – funcțional prin echipamente de tip TNC – Terminal Node Controller, cum ar fi KAM+, PK232, MFJ-1278B sau cu modem-uri radio construite cu CIP-uri specializate AM7910/AM7911 sau TCM 3105 dublate de programe pe PC de tip Digicom, BayCom sau FlexNet.
- TCP/IP – protocol provenit din cercetările pentru aplicații militare și care s-a dovedit robust și eficient devenind cu cea mai largă răspândire aproape în toate aplicațiile de rețelistică și în Internet. Comunitățile de radioamatori au experimentat cu succes în comunicațiile radio acest protocol (KA9Q, Phil Karn specialist și consilier al firmei Qualcomm pentru sistemele celulare CDMA, și pachetele sale software TCP/IP de tip NOS, JNOS, TNOS, etc).

Radioamatorii nu s-au mulțumit doar să asimileze multe din avantajele protocolului TCP/IP dar au contribuit la promovarea unor îmbunătățiri ale acestuia prin observarea problemelor apărute în comunicațiile prin legături radio. Un număr de îmbunătățiri recente ale TCP/IP au fost descoperite de radioamatori care au asigurat transmisiuni sigure și eficiente pe canale radio cu pierderi și congestie de trafic, în condiții grele.

Rețeaua AMPRNet își propune și asigură cadrul pentru continuarea dezvoltării tehnicilor și performanțelor comunicațiilor digitale radio, în toate benzile autorizate, pe baza protocolului TCP/IP, dezvoltarea și utilizarea de aplicații diversificate de date, voce și video – multimedia.

Cel mai adesea stațiile înscrise în AMPR.ORG sau cu adrese IP în AMPRNet căutate din spre Internet apar ca inexistente. Cele mai multe dintre acestea nu sunt conectate la Internet. Dintre multe mii de calculatoare gazdă înregistrate în domeniul AMPR.ORG și alte mii cu adrese în rețeaua 44.0.0.0, foarte puține sunt capabile să fie conectate la Internet.

În momentul alocării clasei de adrese 44 pentru radioamatori unele dintre tehnologiile de comunicații digitale radio de mare viteză nici nu existau încă. În anul 1970 nu se auzise nici de GSM, nici de CDMA și nici de spectru împrăștiat (spread spectrum) și suita de protocoale radio 802.11x.

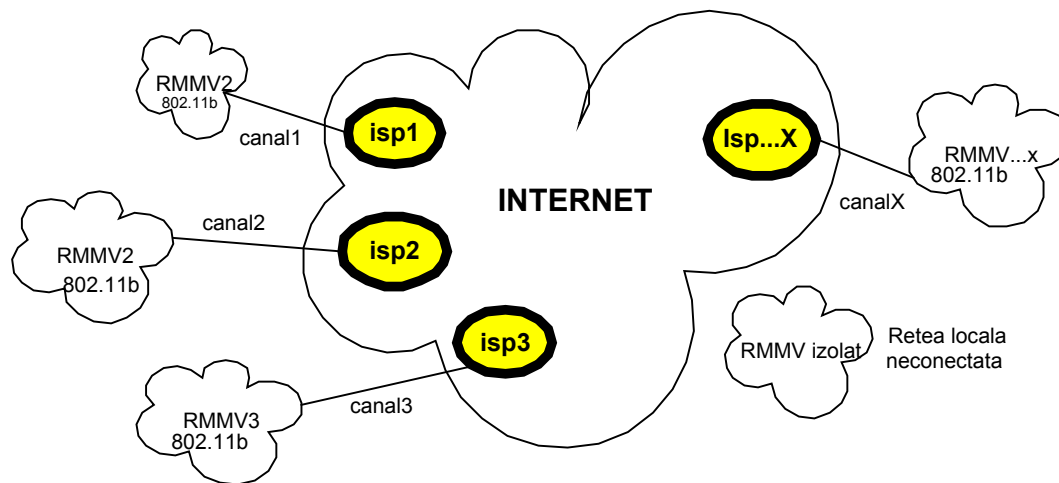
Astăzi însă, fericita coincidență a existenței benzilor de radio în 2,4 GHz și 5,7 GHz, autorizate oficial, alocate serviciului de amator, asociată cu existența alocării unei clase mondiale de adrese IP și explozia fabricației de echipamente radio în tehnologiile moderne tocmai în acest benzi creează oportunitatea și posibilitatea unei dezvoltări fără precedent a rețelei de comunicații digitale radio de mare viteză pentru radioamatori.

Ca o continuare a expunerilor anterioare, privind RMMV-urile și alocare adreselor IP, prezentul articol își propune să orienteze comunitatea radioamatorilor YO în problematica interconectării rețelelor RMMV insularizate, funcționând în banda de 2,4 GHz (2400 – 2450 GHz) cu protocolul 802.11b, cu rețeaua globală Internet. Interconectarea se face de fiecare dată la ISP-ul (Internet Service Provider) local. Interconectarea se face la viteze mult mai mari decât cele realizate în rețelele Packet Radio de 1,2 kbps la 9,6 kbps. La nivelul interfețelor Ethernet vitezele pot să atingă 10 Mbps. Fluxul Internet este însă controlat de către ISP și se situează de obicei pentru o conexiune la nivelul de 32, 64, 128, 256 kbps

sau multipli ai acestuia. Dacă va fi mai mare costă mai mult dar nu linear. Un flux mai mare costă procentual mai puțin pe kbps. Rețeaua RMMV locală este o "insulă" cu viteză internă asigurată de rețeaua radio 802.11b de la 1 Mbps la 11 Mbps (Mbps – Mega biți pe secundă). Numai conexiunea ei externă la Internet se face la viteza asigurată de către ISP-ul local și limitată la valorile menționate anterior din motive de costuri și de partajare cu alți utilizatori. Între stațiile utilizatoare a RMMV, rețeaua internă, se pot face transmisiuni de mare viteză de voce, date și video, experimentări de aplicații și creație de software, precum și interesante observații asupra comportamentului canalelor radio și al echipamentelor active și pasive din rețeaua de 2,4 GHz: propagări, distanțe, reflexii, etc. În rețeaua externă, prin ieșirea la Internet, utilizatorii pot beneficia de imensele resurse de informare oferite de acesta, precum și de comunicarea cu celelalte comunități de radioamatori membri ai rețelei mondiale AMPRNet.

2. Rețele RMMV și Internetul

Schema globală de interconectare a rețelelor RMMV din spațiul YO cu rețeaua Internet gestionată de furnizorii locali de Internet ISP se prezintă astfel:



2.1. Ce este un ISP – Internet Service Provider?

Este un furnizor de servicii de comunicații digitale de tip Internet care face legătura hardware și software între resursele sale de comunicații, conectate la rețeaua mondială, și utilizatori individuali sau grupați într-o rețea de calculatoare.

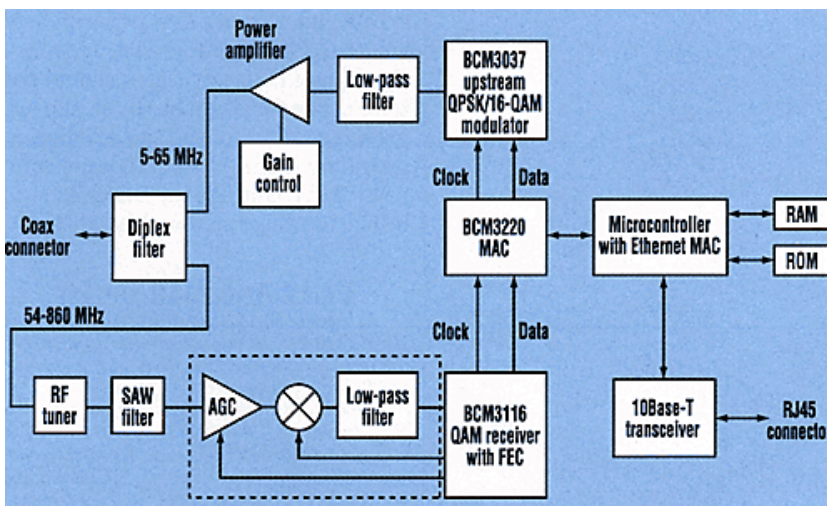
De regulă furnizarea acestui serviciu se face contra cost, sistemele de tarificare depind de fiecare ISP și funcție de diverși parametri cum ar fi: timpul și intervalul orar de conectare, cantitatea de informații traficate pe canal (fișiere, programe, inagini) măsurată în MBy (MegaByte), suportul fizic al legăturii, viteza garantată asigurată, chiria unor echipamente, ș.a.

Aceste tarife, pentru o bandă minimă de 64 kbps, negarantată, partajată statistic cu alți utilizatori se situează la între 10 și 20 USD/lună. Rețeaua fiind cu comutație de pachete viteza reală pe fiecare utilizator depinde de numărul de utilizatori simultani și traficul practicat de aceștia.

2.2. Canalele de legătură între ISP și RMMV

În localitățile mari pot fi unul sau mai mulți furnizori de Internet cum ar fi: RDS, Astral Telecom, Zapp, ARTelecom, Connex, ș.a. care pot folosi drept canale fizice de difuzare diferite medii: fir de cupru circuit telefonic, cablul coaxial din rețeaua CATV, rețele radio CDMA, sau cele din familia 802.11x, fibra optică.

Aceste canale pot face legătura între ISP și grupul de utilizatori ai RMMV aducând fluxul de Internet în subrețeaua acestora.



Cele mai accesibile legături sunt cele furnizate de operatorii de televiziune prin cablu (CATV) care prin același cablu coaxial aduc programele de televiziune și fluxul de date. Divizarea semnalului radio sosit pe cablul coaxial către cele două echipamente, receptorul TV și modemul de cablu, se face printr-un banal splitter de TV. Comunicația digitală pentru furnizarea serviciului Internet prin rețelele CATV este de tipul full-duplex (split frequency) pe cablu coaxial de 75 ohmi.

- Up link – fluxul de la utilizator către Internet, se face pe un canal de lărgime de bandă de maximum 3,2 MHz în banda de 5 la 65 MHz cu viteza maximă de 10 Mbps și modulație de tip QPSK sau QAM16/64. Comunicația este în rafale (mod burst).
- Down link – fluxul din spre Internet spre utilizator, se face pe un canal obișnuit de TV din gama celor alocate pentru CATV din banda de 65 la 850 MHz cu o lărgime de bandă de 8 MHz modulat QAM 64/256 la o viteză maximă de 40 Mbps. La intrare modemul este echipat cu un filtru duplexor.

Echipamentul care dirijează tot acest trafic, montat la ISP se numește CMTS – Cable Modem Terminal System.

Echipamentul la utilizator se numește Cable Modem CM și este pe partea de coaxial un “transceiver” cu frecvențele de emisie și recepție diferite (split frequency) iar pe partea de date un gateway (poartă) cu interfață Ethernet și conector RJ45 pentru conectarea la placa de rețea a unui calculator. Schema de principiu a unui modem de cablu este prezentată alăturat. Celelalte soluții de conectare la Internet nu sunt la fel de convenabile din punct de vedere tehnic sau economic.

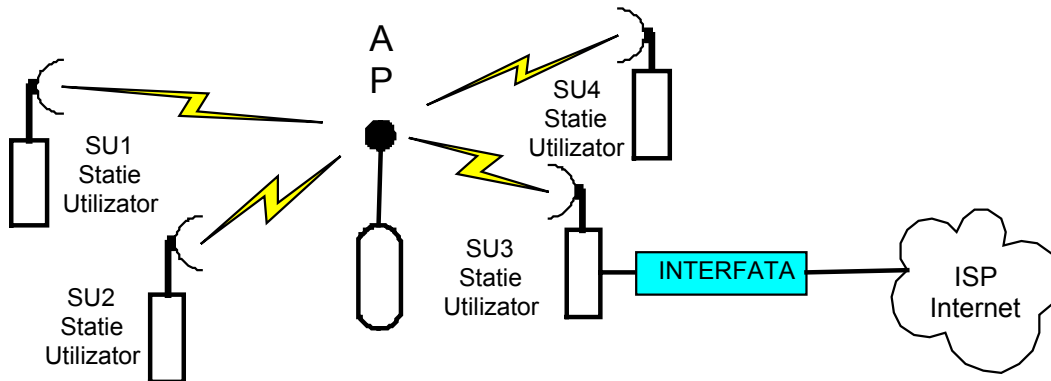
Conexiunea pe un circuit telefonic și modem este scumpă (atât cea analogică cât și cea ISDN) și blochează full time un circuit telefonic. Conexiunea prin radio la furnizorii Zapp, Connex sau Orange este scumpă și are limitări ca durată în cadrul palierelor de tarificare. Conexiunea prin rețeaua CATV are avantajul că este disponibilă “full time” fără operațiuni de conectare / deconectare.

3. Configurații de conectare la Internet și structura de echipamente.

Conexiunile la Internet ale rețelelor RMMV pot avea două modele de configurații:

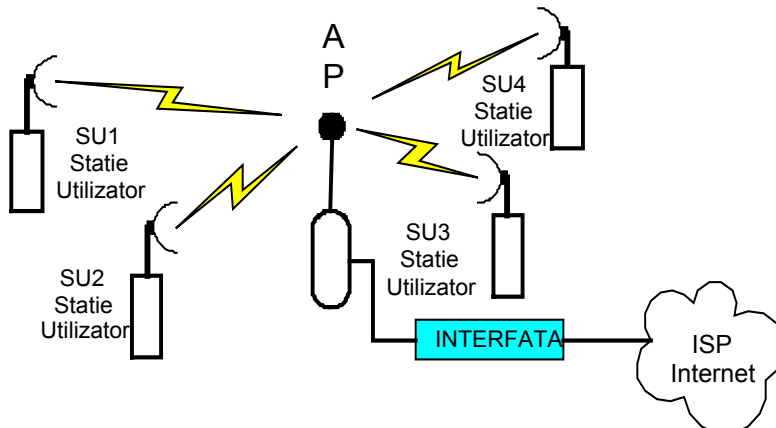
3.1 Conexiunea la Internet se face în amplasamentul unui utilizator, radioamator abonat al rețelei, iar AP-ul (AccessPoint) este izolat și amplasat pe o înălțime semnificativă astfel încât să fie în raza de vizibilitate directă a tuturor utilizatorilor.

Aceasta este situația cea mai probabilă de amplasare.



3.2 Conexiunea la Internet se face în același amplasament unde se află AP-ul. Această situație este mai puțin probabilă fiind condiționată de existența unui utilizator (radioamator) în punctul cel mai înalt al rețelei sau măcar a unui colaborator care să găzduiască echipamentele, precum și existența fluxului de Internet de la ISP.

3.3 Pentru prima situație se pot enumera mai multe variante ale structurii de echipamente care intră în componența modului de INTERFAȚĂ cu care se face legătura între fluxul de Internet al ISP și rețeaua RMMV a serviciului de

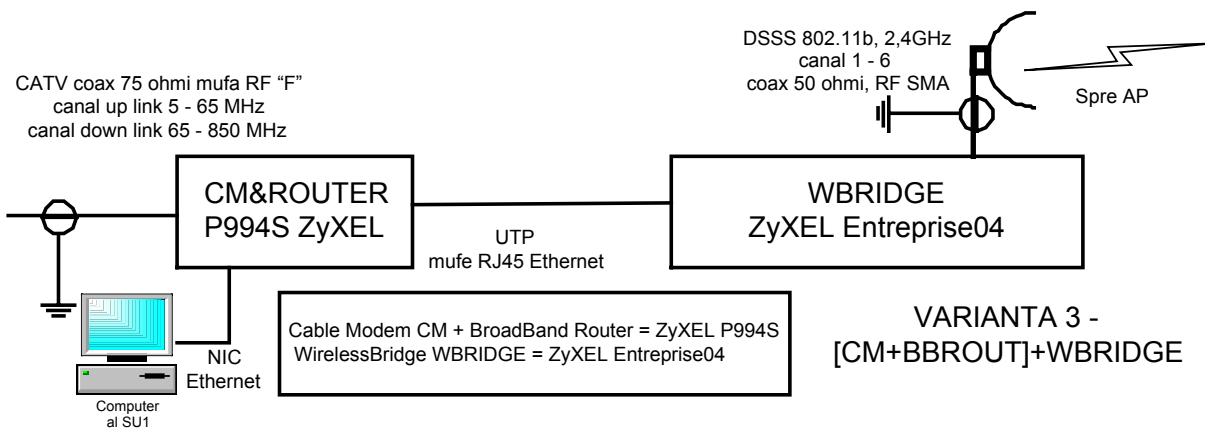
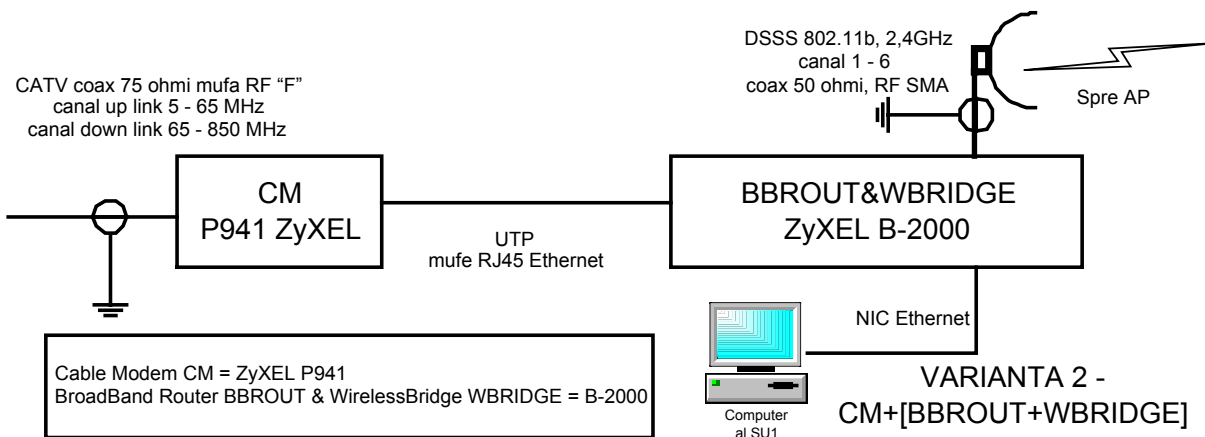
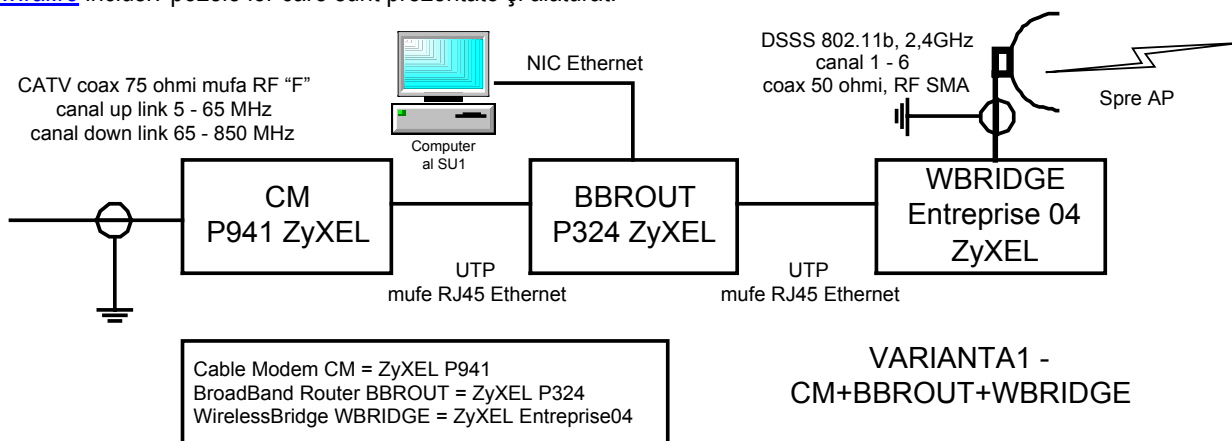


amator. Această conexiune de interfațare are trei elemente funcționale și anume:

- conversia semnalelor modulate digital transmise pe rețeaua CATV de cablu coaxial (down și up link) în semnale pe interfața Ethernet 802.3 – conector RJ45, realizată de către un modem de cablu - CM.
- funcțiunea de rutare a fluxului Internet, care vine de la adresa alocată de ISP xxx.yyy.zzz.vvvv, către adresa rețelei RMMV care funcționează în grupul de adrese AMPRNet, alocate pentru YO, – 44.182.ppp.uuu, realizată cu un BroadBand Router – BBROUT. (Pentru adrese interne aceasta poate fi 198.162.ppp.uuu)
- funcțiunea de “wireless bridge” (pod / punte radio) care leagă și concentrează traficul tuturor adreselor utilizatorilor radio din RMMV prin “gateway-ul” (poarta) furnizorului fluxului de Internet – WBRIDGE.

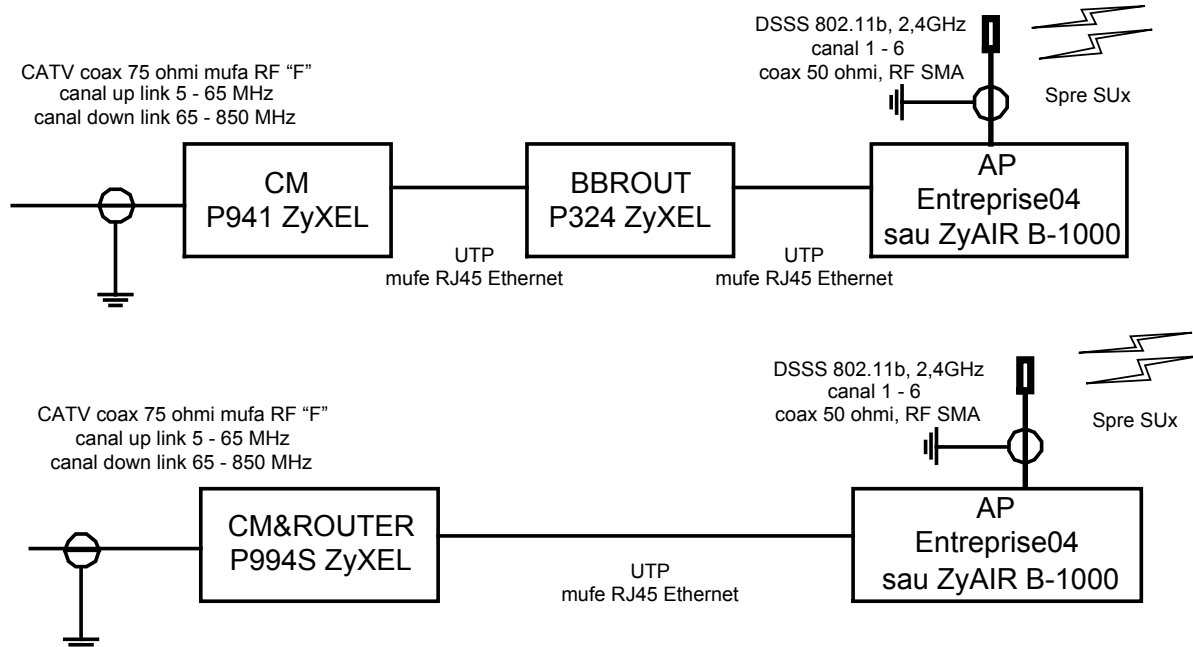
Nota importantă !! Din punct de vedere fizic cele trei funcțiuni pot fi asigurate de echipamente distincte, legate între ele cu cabluri adecvate și având moduri de parametrizare specifice, dar pot fi și cumulate câte două sau toate trei, sub o aceeași carcasă, în funcție de fabricant.

Se vor prezenta variantele acestor configurații cu indicarea (ca exemplu) și a tipului și codului echipamentului. S-a încercat să se păstreze coerența echipamentelor dintr-o singură fabricație pentru compatibilitate și formarea unui punct de vedere unitar. Se pot găsi însă foarte mulți fabricanți și distribuitori cu echipamente similare. Se poate alege cel care corespunde cel mai bine scopului și posibilităților. Prezentarea detaliată a acestor echipamente se găsește la adresa www.ral.ro inclusiv pozele lor care sunt prezentate și alăturat.



3.4 Pentru cea de a doua situație în care interfațarea la Internet se face prin intermediul unui AP – AccessPoint, structurile de echipamente sunt similare. Putem avea situația fericită în care în amplasamentul AP avem un utilizator gazdă. Cea mai probabilă însă este situația când în punctul cel mai înalt, care asigură vizibilitate directă pentru abonații rețelei, nu avem nici un utilizator radioamator, deci fără PC+NIC (Network Interface Card).

În acest ultim caz este recomandat ca AP-ul și ansamblul celorlalte echipamente, de care depinde funcționarea întregii rețele, să fie instalate în condiții de siguranță atât din punct de vedere al intervențiilor neautorizate cât și din punct de vedere al intemperiilor atmosferice.

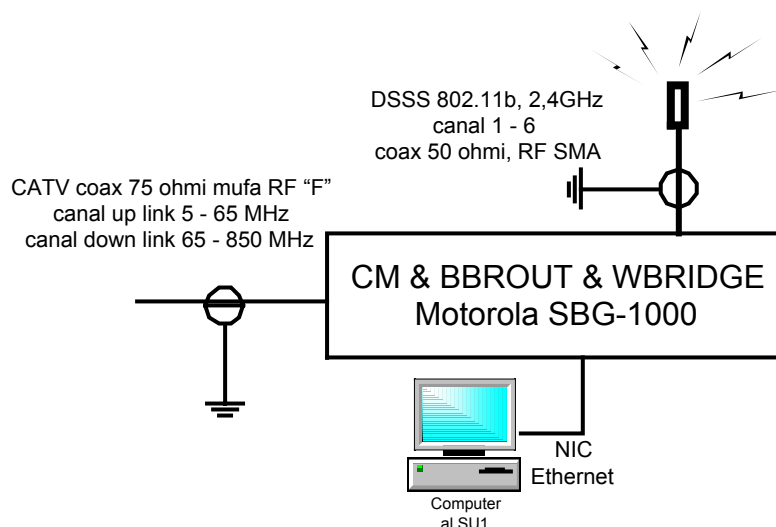


Este bine ca afară să rămână numai antena omnidirecțională, care din punct de vedere constructiv este aproape de neobservat, iar cablul coaxial cu atenuare redusă, care este destul de gros, să fie trecut prin interiorul țevii care susține antena omnidirecțională. Găzduirea echipamentelor poate fi făcută de un apartament de la ultimul etaj sau de construcțiile care adăpostesc, pe blocurile înalte, camera troliului de la lift și care de regulă este asigurată.

Problema importantă este aducerea fluxului de Internet, prin cablu coaxial, de la ISP-ul local. Clădirea trebuie să aibă televiziune prin cablu și distribuție de Internet în localitate prin acest sistem.

Două configurații de echipamente de interconexiune fără PC în amplasament s-ar rezuma la structurile alăturate:

Există și o variantă de echipament care cumulează toate cele trei funcțiuni, fabricat de Motorola SBG-1000 a cărui schemă bloc arată astfel:



Trebuie menționat că fiecare echipament are manualul său de instalare hardware, accesoriile necesare (cabluri, alimentări), precum și documentația de parametrizare software, eventuale drivere, instrucțiuni, CD.

4 Configurarea software – structura adreselor. Exemplu simulat.

Revenind la o rețea orășenească mare, cu o dimensiune maximă de 253 de adrese, pentru utilizatori de forma 44.182.36.xxx, se poate realiza o alocare prezentată sintetic în figura alăturată.

4.1 Adresele alocate de ISP sunt:

* Adresa de router WAN	194.102.74.115
* Masca de rețea	255.255.255.240
* Adresa de gateway	194.102.74.113
* Adresa DNS1	194.102.74.13
* Adresa DNS2	194.102.74.14

Alocarea se face corelat cu disponibilitățile de adresare ale ISP

4.2 Adresele alocate în RMMV – rețeaua radioamatorilor, exemplu.

* Adresa de rețea	44.182.36.0
* Masca de rețea	255.255.255.0
* Adresa de router LAN	44.182.36.1
* Adresele utilizator	44.182.36.2 ÷ 44.182.36.253
din care	44.182.36.2 ÷ 44.182.36.10

vor fi rezervate pentru administratorul de rețea iar restul pot fi alocate pentru utilizatorii finali.

4.3 Cele două operațiuni majore de parametrizare software, de alocarea adreselor, sunt:

- **Parametrizarea routerului** conform instrucțiunilor echipamentului. Un exemplu orientativ ar presupune următoarea procedură:
 - Routerul conectat la calculatorul PC pe un port de LAN (802.3 RJ45)
 - Se lansează browserul Internet Explorer și se intră cu <http://192.168.1.1>, adresa de acces la echipament
 - Echipamentul răspunde și cere într-o fereastră următoarele:
 - = User name: care implicit este de obicei "root" (rădăcină)
 - = Password: o parolă pusă de administrator care poate fi oricare, de exemplu "hamradio"
 - Se deschide un meniu de tipul Quick SETUP în care se comunică pentru un WAN cu adresă IP fixă următoarele:
 - = MAC Adress 00.30.84.A5.E4.71 adresa fizică a dispozitivului pe prima interfață
 - = WAN IP Adress 194.102.74.115
 - = Subnet mask 255.255.255.240
 - = Default gateway 194.102.74.113
 - = DNS Server1 194.102.74.13
 - = DNS Server2 194.102.74.14

se continuă cu fereastra de LAN Config:

- = MAC Adress 00.30.84.A5.E4.70 adresa fizică a celei de a doua interfețe a routerului
- = LAN IP Adress 44.182.36.1 (192.168.1.1)
- = Subnet mask 255.255.255.0

Echipamentul Broadband Router dispune de o tabelă de alocare fixă a adreselor pentru fiecare utilizator de forma (exemplu pentru SU1):

- = MAC Adress 00.B4.36.17.A2.15 adresa fizică a plăcii de NIC din PC-ul utilizator
- = IP Adress 44.182.36.11 (192.168.1.11)
- = Remark (poate fi pus ca text indicativul YO al respectivului utilizator)

iar pentru SU2, SU3, ...SUn, adresele IP, în care ultimul octet avansază, 12, 13, etc. (44.182.36.12 sau 192.168.1.12)

În acest fel routerul știe adresele de la ISP, adresele rețelei sale și ale utilizatorilor și are cum să dirijeze pachetele de informații.

- **Parametrizarea fiecărui utilizator** se face din meniul de calculator, când se lucrează cu sistemul de operare Windows astfel: **Start > Setting>Control Panel>Network iar de aici se intră în detaliile pentru Client, Placă de rețea, Protocol TCP/IP.** Pentru o parametrizare corectă solicitați pentru început ajutorul unui specialist software care a mai instalat software o rețea.

Adresele alocate de diferiți ISP pentru conectarea la Internet vor fi diferite de la o localitate la alta și de la un RMMV la altul. De asemeni fiecare RMMV are alocare de adrese de forma 44.182.ppp.uuu în conformitate cu atribuirea coordonată pentru spațiul YO.

5. Soluție economică de conectare la Internet, temporară, până la apariția rețelelor RMMV.

Păstrând principiile expuse până în acest moment dar în lipsa echipamentului transceiver radio de 2,4 GHz, în tehnologia DSSS 802.11b, se poate realiza o conexiune la Internet pentru mai mulți utilizatori din același amplasament pe o singură adresă de Internet reală prin partajarea fluxului alocat de ISP.

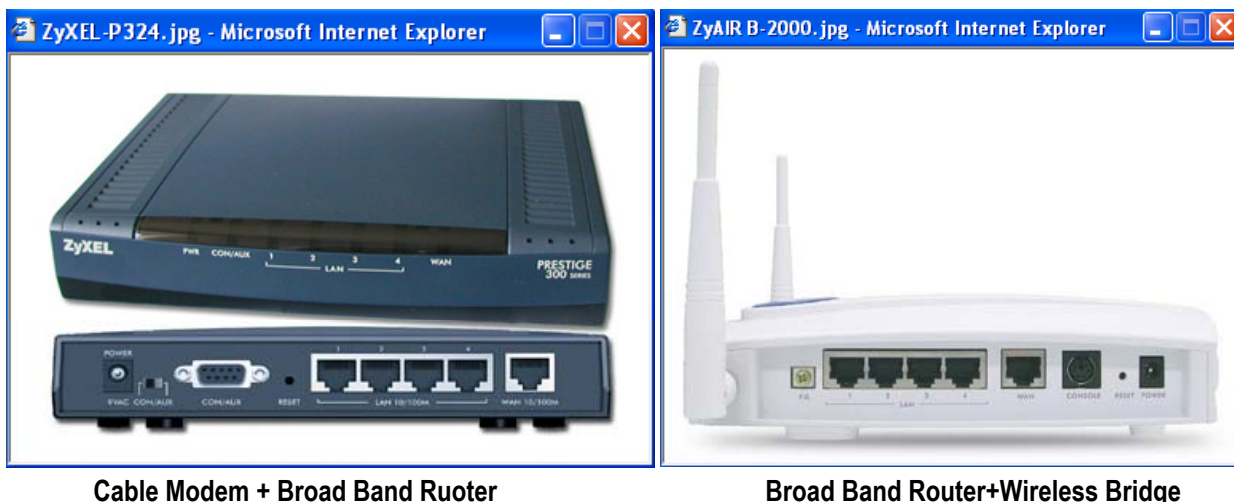
Restricțiile care apar sunt următoarele:

- În lipsa WirelessBridge nu se pot conecta direct la porturile BroadBand Router-ului decât până la 4 utilizatori
- Numarul de utilizatori poate crește până la 254 (pe un bloc de locuințe sau o scară de bloc) dacă se utilizează echipamente de distribuție de tip hub sau switch cu mai multe porturi sau în cascadă
- Conectarea se poate face numai în același amplasament printr-o distribuție cablată cu cablu UTP categoria 5 și prize adecvate transmisiei de date. Lungimea cablului UTP nu trebuie să depășească 90m în total pe fiecare conexiune.
- Utilizatorii pot să nu mai fie radioamatori deoarece nu se mai poate beneficia de utilizarea adreselor din clasa 44.0.0.0 AMPRNet care sunt alocabile numai rețelelor radio și radioamatorilor autorizați. Adresele nu mai sunt adrese reale de Internet ci sunt din clasa adreselor private. Clasele de adrese private sunt: 192.168.0.0 , 172.16.0.0 , 10.0.0.0. Ele nu sunt vizibile din Internet și sunt alocate dinamic la fiecare pornire a calculatorului de către router. Mecanismul de funcționare pentru accesul la resursele Internetului se numește NAT – Network Adress Translation, adică Translatarea adreselor de rețea privată pe o singură adresă de Internet reală.
- Fluxul este partajat statistic între utilizatorii din spatele routerului dar de aceeași manieră se împart și costurile pentru abonamentul la ISP.
- Soluția nu utilizează canale radio și nu pune în valoare posibilitățile de conectivitate radio pentru comunitatea de radioamatori ci este o soluție intermediară ca măcar o parte dintre aceștia să beneficieze de resursele Internet.
- Și o rețea RMMV poate funcționa ca o rețea privată pe o singură adresă de Internet, radioamatorii devenind însă abonați banali.

6. Comentarii și concluzii

- Una din cele mai importante aplicații pentru serviciul de amator în Rețelele Multimedia de Mare Viteză – RMMV - este conectarea la Internet.
- Fluxul de Internet furnizat de ISP-ul local este partajat statistic între toți membrii rețelei RMMV din punctul de vedere al valorii de trafic pentru fiecare la un moment dat. Când lucrează mai mulți fluxul la fiecare este mai mic și invers.
- Echipamentele care contribuie la accesul la Internet prezentate în material sunt date ca exemplu. Fiecare dintre ele, de la poză la documentația detaliată, pot fi găsite la adresa www.ral.ro . Se pot alege oricare altele de la numeroși producători și distribuitori. Se pot semnală câteva adrese de Internet la care se poate găsi o gamă de echipamente similară sau chiar extinsă față de cea prezentată aici: www.linksys.com , www.d-link.com , www.planet.com.tw , ca să nu mai vorbim de marile firme CISCO, 3COM, Alvarion, Motorola, ș.a. cu echipamente "brand name".
- Radioamatorii nu trebuie să uite că activitatea lor trebuie să se desfășoare numai în benzile alocate și în condițiile regulamentelor de trafic.
- Montajul, echiparea, testarea hardware, parametrizarea software, comunicația cu Internetul, comunicația de probă cu un SU prin radiolink în 2,4 GHz se pot realiza toate în "sufarageria" administratorului de rețea (dacă XYL-ul nu face prea mare gălăgie) alături de receptorul TV. Numai după ce totul merge OK se trece la instalarea finală.
- Puterile instalate și implicit energia consumată sunt nesemnificative, în jurul a 20 ÷ 30 watt pentru toate echipamentele ceeace nu pune probleme de costuri.
- Noile tehnologii nu sunt foarte simple dar cu răbdare și cooperarea comunităților de radioamatori aceste performanțe pot fi atinse. Satisfacțiile tehnice și morale ale navigării și participării în rețeaua mondială vor fi imense.
- Intenția autorului nu a fost de a da o rețetă ci de a prezenta cât mai aproape de realitate un cadru în care radioamatorii YO să elaboreze soluții alternative și realizări concrete, performante și economice. Legiferarea Tabloului Național de Alocare a Benzilor de Frecvență în România, armonizat cu cel din Europa, a făcut posibilă expunerea pertinentă a acestor soluții. TNABF-ul poate fi găsit pe site-ul www.mcti.ro la capitolul Legislație în vigoare. În banda 2400 – 2450 serviciul de amator este serviciu principal.





Cable Modem + Broad Band Router

Broad Band Router+Wireless Bridge

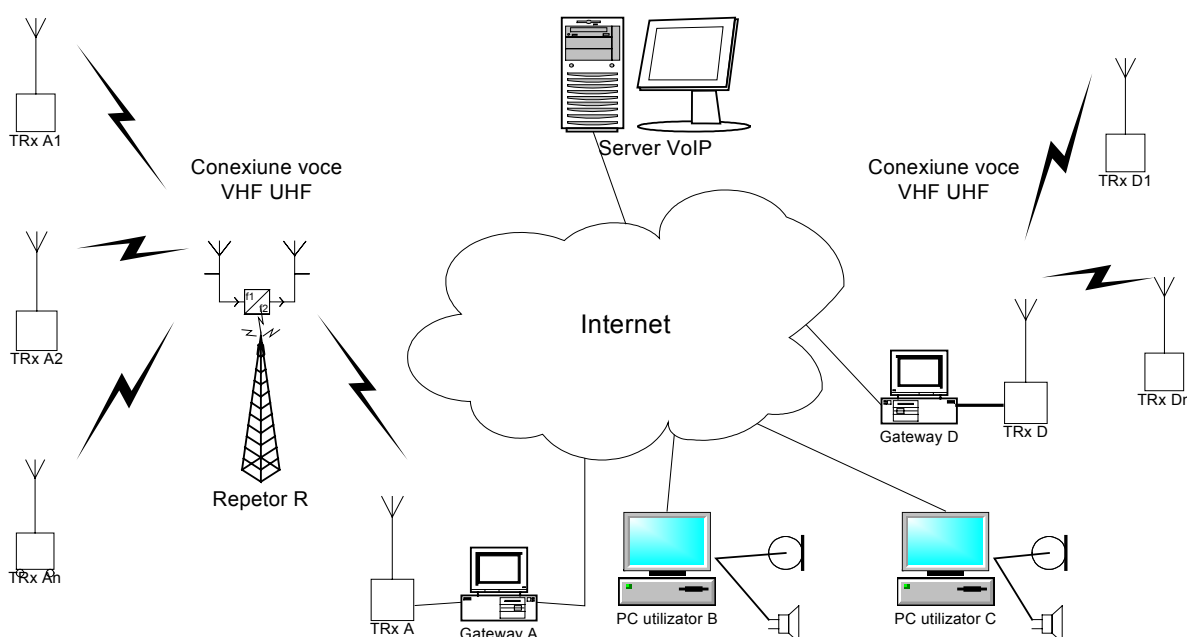
Principalele aplicații ale serviciului de amator în Internet și RMMV

Domeniul aplicațiilor pentru serviciul de amator la interfața cu rețeaua mondială Internet este abia la început. Se preconizează o dezvoltare substanțială de aplicații în perioadele următoare mai ales la confluența cu apariția Rețelelor Multimedia de Mare Viteză (RMMV) – High Speed Multi Media (HSMM), în tehnologia spread spectrum 802.11b (802.11b+) în banda de 2,4GHz. Aplicațiile cele mai populare la această dată și cu o dezvoltare remarcabilă în comunitatea mondială a radioamatorilor (zeci de mii de participanți) sunt aplicațiile de voce prin Internet.

Interfețele între rețelele radio locale și Internet sunt punți (gateway) de voce echipate corespunzător cu transceivere de VHF – UHF (50MHz, 144MHz, 432MHz), sisteme de calcul PC și software-ul adecvat digitalizării și pachetizării fluxului audio ce este trimis sau vine din spre Internet.

Servere de voce amplasate ca noduri specializate în Internet realizează conexiunile între stații aflate la mare distanță și asigură managementul întregului sistem. Stațiile radio utilizator pot accesa "gateway"-ul pe un canal radio simplex și de asemenea pot intra în sistem de la microfonul calculatorului propriu. Calculatorul are o legătură la Internet.

Schema de principiu a unei aplicații de voce pe Internet (Voice over IP – VoIP) se prezintă astfel:



Toate Conexiunile între stațiile radio sau calculatoare se fac prin intermediul serverului de voce. Sunt posibile practic toate modurile de conectare, adică:

$A_1 - R - A - S - D - D_1$, $A_1 - A - S - D - D_1$, $A_1 - A - S - B$, $B - S - C$

de la două stații radio distante lucrând prin repeatoare până la o conexiune între două calculatoare.

Cele mai cunoscute două aplicații pentru radioamatorii YO sunt EchoLink și eQSO. Deja mulți radioamatori din România lucrează în aceste sisteme. Ele sunt deja cunoscute din punct de vedere al instalării și exploatării. Aplicațiile pot fi considerate ca aplicații digitale numai din punctul de vedere al procesului de digitalizare al vocii (DSP) prin placa de sunet a PC-ului și al conexiunii digitale pachetizate la Internet. Calea de acces radio în aria de lucru a unui repetor și a unui "gateway", o insulă radio VHF sau UHF, rămâne o cale analogică obișnuită.

Câteva elemente care caracterizează aceste aplicații:

Tehnologia.

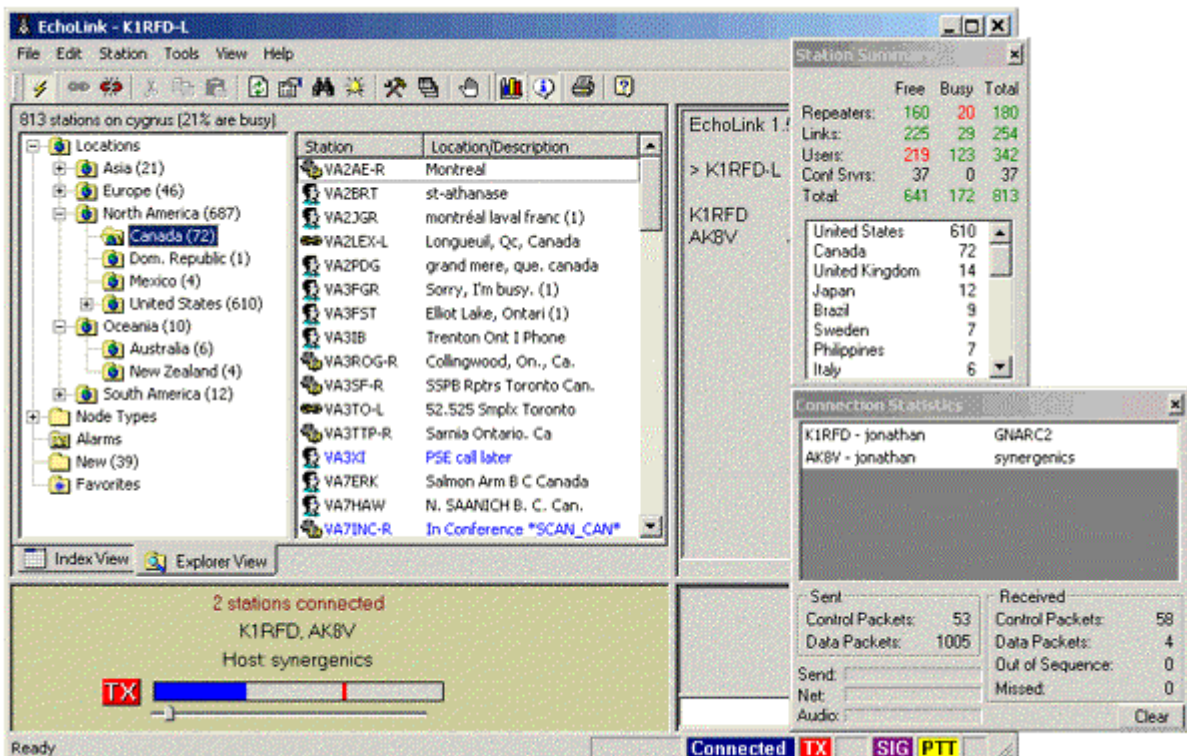
Telefonia prin Internet se mai numește telefonie IP sau prescurtat VoIP. Este una din tehnologiile cele mai ieftine de comunicații internaționale deoarece utilizează infrastructura Internet și comutația de pachete ca în rețelele banale de date. În locul centralelor telefonice sunt calculatoare (sau alte echipamente similare – gatekeeper) cu un software adecvat și echipamente de rețea LAN pentru comutarea de pachete de tip: switch, router, server, etc. Din analiza gradului de folosire pentru un circuit fizic care este alocat unor convorbiri, folosirea lui este de peste patru ori mai eficientă în cazul utilizării noilor tehnologii de comutație de pachete față de vechile tehnologii cu comutație de circuite.

VoIP funcționează pe baza unui pachet de standarde ITU-T grupate în jurul lui H323 – Multimedia Communications over non guaranteed QoS LANs (H221-H450, T120-T133 referitoare la structura și protocoalele de rețea, G711-G729 la tehnicile de compresie vocală care aduce vocea la 5,3-6,3 Kbps).

Pentru stiva de protocoale H323 și comunicațiile publice sut zeci de firme care dezvoltă programe performante pentru VoIP. Radioamatorii folosind tehnici similare au dezvoltat programele mai sus amintite. Dacă aplicațiile industriale folosesc plăci și procesoare specializate, aparate telefonice terminale microprocesorizate cu interfață directă pentru LAN (RJ45 – 10BaseT), radioamatorii sau limitat (și corect au făcut) la placa de sunet a calculatorului PC, un microfon și o cască. Procedura esențială de funcționare este eșantionarea semnalului audio, digitalizarea (transformarea într-o valoare numerică binară), compresia, pachetizarea IP și transmiterea la destinație unde procesul este inversat.

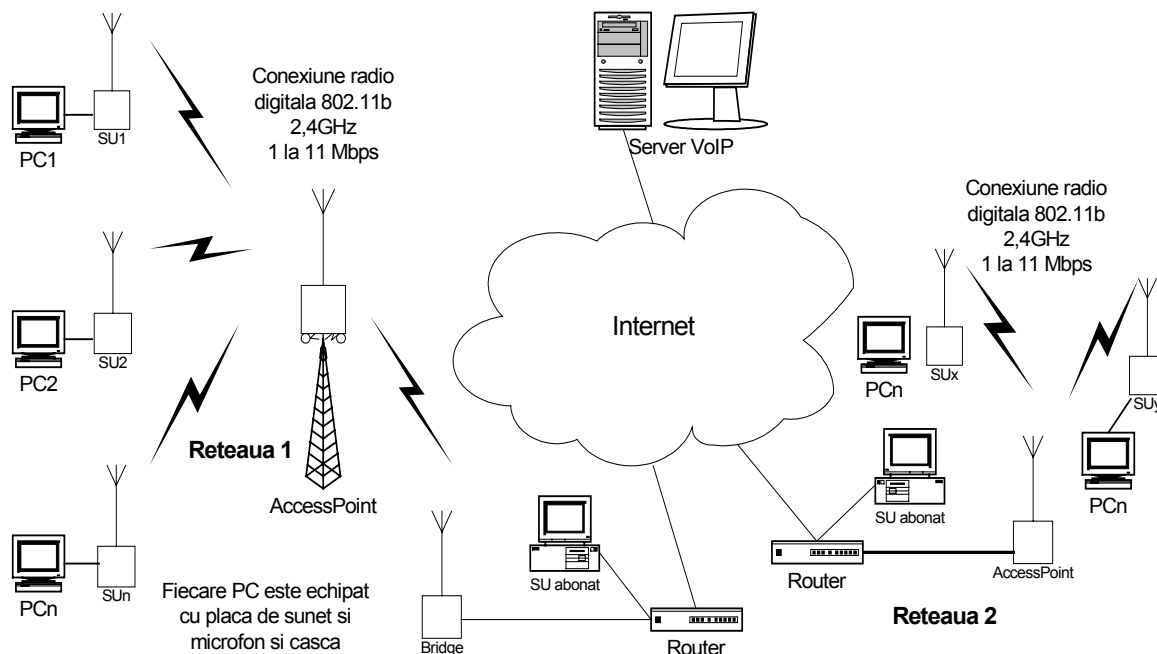
Utilizare.

Cele două aplicații EchoLink și eQSO pot fi descărcate din Internet de la adresele: <http://www.echolink.org> și de la <http://www.egso.net>. Ambele dispun de o documentație amănunțită pentru instalare, parametrizare, autentificare și operare. EchoLink are un fișier de help .pdf detaliat pe 70 de pagini. Aplicația eQSO dispune de documentație în limba română. O prezentare sintetică a celor mai reprezentative aplicații VoIP pentru amatori a fost făcută și în revista FRR – Radiocomunicații și Radioamatorism nr.7/2003 după un articol al lui Steve Ford WB8IMY. Ecranul aplicației EchoLink cu toate instrumentele de lucru și prezentare afișate:



Un lucru foarte important trebuie să fie menționat în legătură cu interconectarea la Internet a "gateway" precum și a calculatoarelor PC din amplasamentele utilizator. Aplicațiile pot să nu funcționeze dacă ISP – Internet Service Providers, furnizorii de servicii Internet, au montat protecții antivirus sau au blocat porturile de intrare din spre Internet către serverele proprii. Aplicațiile de VoIP menționate funcționează pe porturi speciale pe care ISP-ul le poate bloca, celelalte aplicații Internet cum ar fi Web, E-mail, Telnet, FTP care merg pe porturi standard funcționează corect.

Odată cu apariția RMMV – Rețele Multimedia de Mare Viteză în tehnologia 802.11b în 2,4 GHz aplicațiile



Echolink și eQSO devin native la bornele plăcii de sunet ale calculatoarelor PC din rețeaua LAN de 2,4 GHz a radioamatorilor. Singura condiție este conectarea acestora la Internet printr-un router.

Poate cea mai interesantă și performantă aplicație care se va dezvolta în cadrul rețelelor RMMV este cea cu adevărat multimedia: video, voce și comunicație scrisă. O astfel de aplicație dedicată exclusiv radioamatorilor nu există încă dar apariția ei ca o construcție a specialiștilor în programare este iminentă.

Până la apariția acesteia, ținând cont de lărgimea de bandă și capacitatea de trafic a rețelelor RMMV, vom prezenta ca exemplu o aplicație publică gratuită, existentă pe Internet, ca parte a site-ului www.hotmail.com și pusă la dispoziție de către Microsoft. Aplicația se numește **Microsoft Messenger** și se descarcă de la adresa <http://messenger.msn.com/> versiunea 6.1 a acestui program. Lucrează sub toate sistemele de operare Windows de la 98 la XP. Aplicația știe să facă multe lucruri așa cum vor fi prezentate în continuare.

1. Accesul la serverul multimedia de la www.hotmail.com se face prin intermediul creerii unei căsuțe poștale în acest site. Se deschide site-ul. Cu New Account Sign-Up se deschide pagina de înregistrare pentru acordarea unei căsuțe de e-mail. Se face căsuța postală cu [nume]@hotmail.com și parolă. Pentru crearea căsuței se răspunde la toate întrebările din formularul afișat. Parola se dă la alegere dar avți grijă să nu o uitați!

2. Software – generare și instalare.

- Se deschide site-ul <http://messenger.msn.com>
- Se face Download Now pentru Messenger 6.1, fișierul este un executabil, are dimensiunea de 8178kB și se numește setup.exe.
- Se face ckick pe el și se produce instalarea. Programul devine imediat activ. El devine activ la fiecare pornire a calculatorului. Minimizați fereastra dacă vrți să lucați altceva. Dacă dați comanda de închidere iconul rămâne mic, jos în dreapta barei de start, putând fi activat oricând.

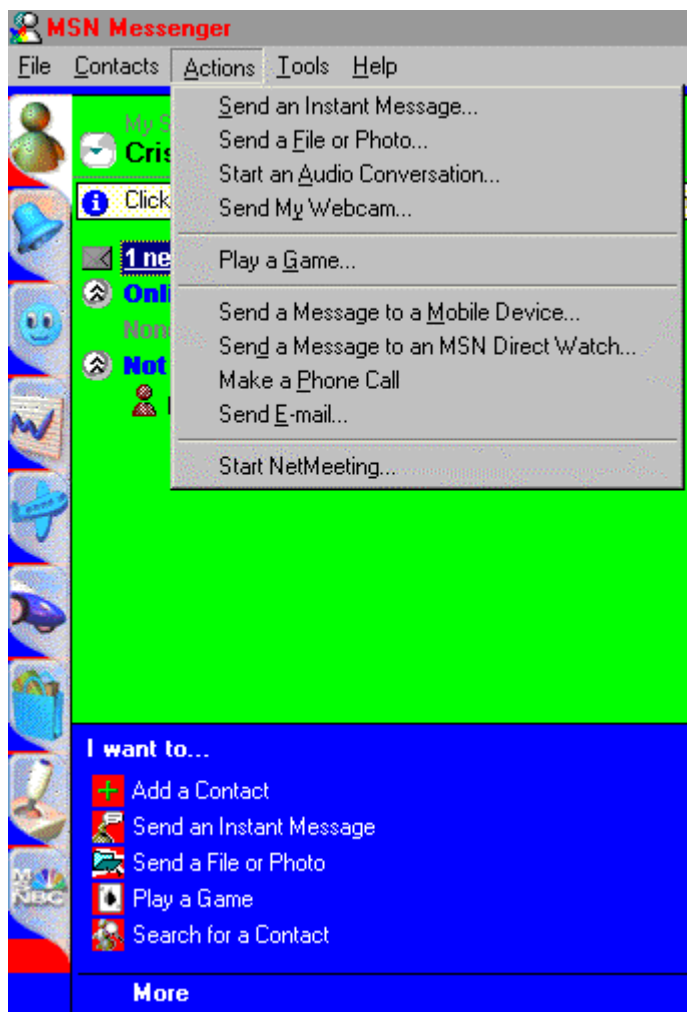
3. Funcțiuni și aplicații.

- Programul are o demonstrație animată privind animația prin activarea "Take a tour"
- Cu funcțiunea "Customize" se poate face o personalizare a aspectului ecranului funcție de dorință
- Se poate face transmiterea unui fișier fotografie cu comanda "Send files"
- "Lunch Into Fun" comandă care permite lansarea și execuția unui joc interactiv
- Activarea unui QSO vide și audio "live" prin Internet prin apăsarea "WebCam" și "Audio" din bara de meniu
- Se poate transmite un e-mail către partener
- Cu Action > Send an Instant Message se poate începe o conversație în scris cu partenerul

- Unele considerații generale sunt necesare:
 - Trebuie să aveți cel puțin un partener care să fi făcut același lucru privind instalarea și exploatarea programului. Adăugarea unui partener se face simplu prin Contacts > Add a contact și înscrierea căsuței de e-mail (numai cu terminația @hotmail.com) a partenerului.
 - Partenerul trebuie să aibă calculatorul pornit atunci când încercați să luați legătura.
 - Primul contact și cel mai simplu într-o legătură este cel printr-un mesaj scris "Send an Instant Message"
 - Măsurătorile făcute pe trafic video și audio cu programul "Du Meter" au condus la următoarele valori: trafic de voce up-link de 8-10KB/sec, trafic de voce și video down-link 18-20KB/sec. Este cam mult pentru o legătură dial-up dar este rezonabil pentru o legătură CATV cu modem de cablu.

4. Hardware

- Din punct de vedere al calculatorului aplicația nu este pretențioasă. Testele s-au făcut cu un Pentium la 450MHz și o memorie de 192MB ca partenerul cel mai mic dintr-o legătură și totul a mers normal sub Windows 98.
- Este necesar un calculator dotat cu port USB (Universal Serial Bus) pentru a putea instala camera de luat vederi.
- Este necesar ca PC-ul să aibă placă de sunet pentru microfon și difuzor (cască pentru a evita microfonia).
- Pentru camera de luat vederi, se cumpără o camera video USB modestă care costă cca. 700.000 lei și se procedează în următoarea ordine:
 - Camera vine cu un CD pe care sunt "driver-ul" software și probabil o mică aplicație autonomă cu care se poate vedea pe ecranul propriu imagini captate de cameră din mediul înconjurător.
 - Se instalează driverul de pe CD pe calculator.
 - Se oprește calculatorul.
 - Se introduce camera în USB.
 - Se pornește calculatorul și acesta ne anunță că a găsit New Hardware.

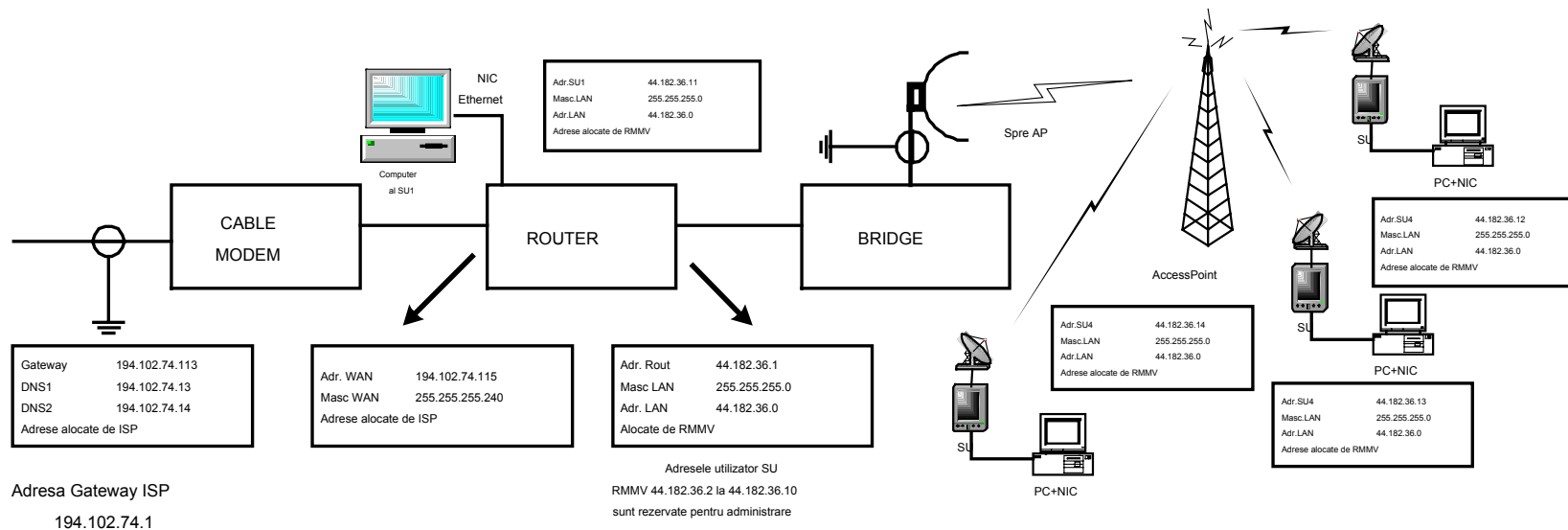


- Se parametrizează software camera (dimensiunea imaginii ca exemplu Screen Area 640x480, numărul de culori care poate fi pe 16bit sau 24bit, precum și eventual alți parametri care depind de fabricantul camerei.

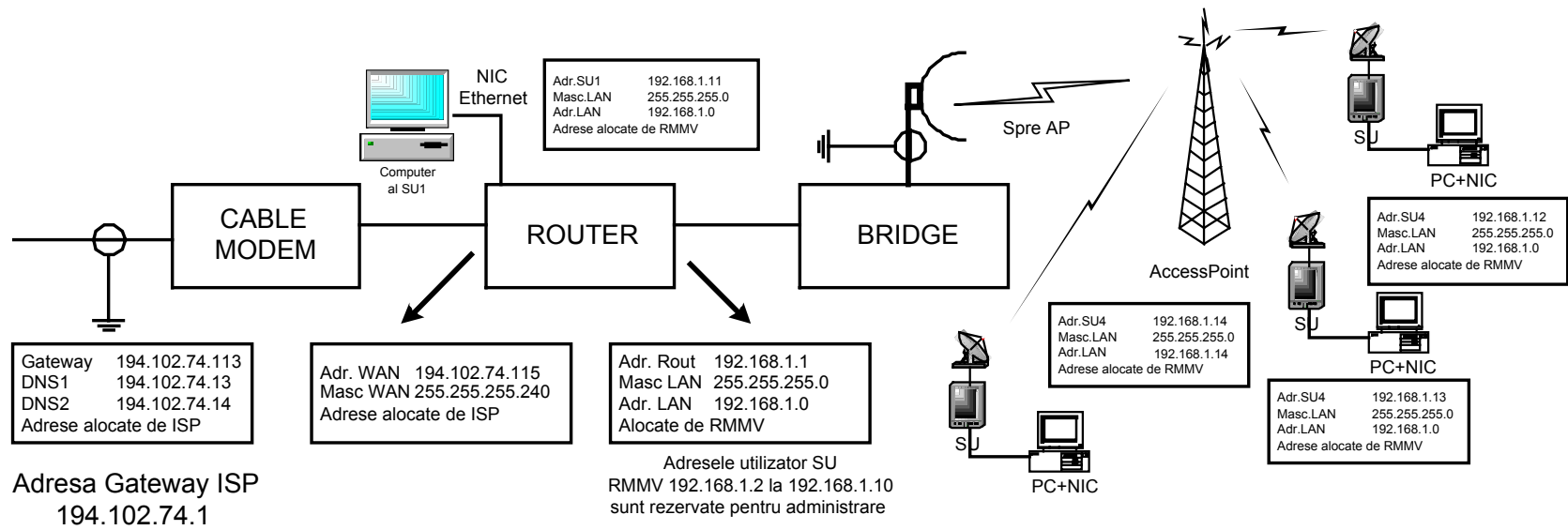
Cu puțină răbdare se poate face primul QSO video în Internet. Problema este că și rezolvată odată cu apariția rețelor de mare viteză pentru care o aplicație multimedia dedicată, în interiorul rețelei, fără ieșirea la Internet pentru distanță lungă, nu va mai avea nici o problemă de funcționare din punct de vedere al vitezei de canal. QSO-urile locale care se fac acum în 144MHz sau 432MHz se vor face în 2,4GHz și vor fi video și audio. O astfel de aplicație comercială care permite lucrul într-o rețea locală LAN, cum sunt rețelele RMMV, este [iSpQ Video Chat Software and Webcam Chat Community](http://www.ispq.com) la adresa www.ispq.com. Aplicația funcționează atât pe Internet cât și pe o rețea LAN închisă pe canale fizice cablate sau radio.

Cu acestea încheiem aici și aștept cu interes prima legătură multimedia, video și voce, pe Internet. Adresa mea de e-mail pentru Messenger este colonati@hotmail.com. Ne întâlnim pe video chat !!!!

73's de YO4UQ



EXEMPLUL UNEI STRUCTURI DE ADRESARE IP PENTRU CONEXIUNEA INTRE INTERNET SI O RETEA RMMV



EXEMPLUL UNEI STRUCTURI DE ADRESARE CU ADRESE INTERNE INTRE INTERNET SI O RETEA RMMV

MixW 2.x – Manual de utilizare

Conținut

Setările de bază

- Interfațarea transceiverului la PC pag. 1
 - Reglajul nivelelor audio - Reglajul recepției - Reglajul emisie – Transceiver - Placa de sunet a PC-ului
- Setările plăcii de sunet pag. 3
 - Rata de eșantionare - Durata evoluției sunetului - Viteza spectrului / waterfall
- Date personale pag. 4
- Configurare USB sau LSB pag. 4
- Selectarea rotorului și a comenzilor sale pag. 5
- Configurația CAT/PTT a transceiverului pag. 5
- Setarea TNC pag. 7
- Selectarea modului de lucru pag. 8
- Selectarea opțiunilor – Options pag. 9
 - AFC – CAF Controlul automat al frecvenței – Blocaj - Captură automată a semnalului - Pragul de declanșare – Squelch – Recepție – Emisie - Căutare continuă - Săgeți de căutare - Scanare automată a frecvențelor - Calendar de evenimente - Apel automat - Reglajul frecvenței transceiverului - Acordul emițătorului - Oprirea acordului - Ștergerea indicativului când se schimbă frecvența - Ștergerea QSO pentru un nou indicativ - Căutare automată în fișierul de LOG - Căutare automată în callbook - Bip sonor - Ora UTC - Clipire indicator „Tx”
- Selectarea afișajului – View pag. 13
 - Selectarea ferestrelor - Control bar – Bara de comenzi - Bara CAT – Computer Aided Tuning - Indicator de acord - Harta lumii - Caseta de dialog DX Cluster - Caseta de dialog Callbook - Bara de stări - Statisticile log-ului - Modul „contest” - Fereastra de spectru
- Selectarea opțiunilor de afișaj pag. 15
 - Sublinierea textului - Ora UTC - Clipire indicație „Tx”n - Utilizarea unui cursor subțire - Afișajul liniilor fine - Afișajul permanent IMD - Utilizare RST predeterminat - A doua fereastră TNC - Noua fereastră de recepție - Poziționarea și redimensionarea ferestrelor
- Indicatorii audio ai waterfall – fereastra de spectru pag. 16
- Selectarea caracterului și a culorilor de text pag. 17
- Configurarea și utilizarea macrourilor pag. 17
 - Procedură practică pentru construcția macrourilor - Macrouri predefinite - Construcția SET-urilor de macrouri personalizate - Alte aspecte ale utilizării macrourilor - Macro TNC - Utilizarea macrourilor cu un TNC - Macro contest - Setarea tastelor macro suplimentare - Apelul unui macro din alt macro
- Lista macro comenzilor disponibile pag. 24
- Operarea modurilor cu programul Mix 2.x pag. 26
- Recepția pag. 26
 - Recepția multicanale
- Emisia pag. 28
 - Emisia multicanale
- Configurarea și utilizarea CW pag. 29
 - Utilizarea plăcii de sunet - Comanda CW directă - Utilizarea unui TNC în CW - Configurația modului CW
- Configurarea și utilizarea în PSK 31 pag. 31
 - Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
- Configurarea și utilizarea în FSK31 pag. 33
- Configurarea și utilizarea în RTTY pag. 33
 - Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
- Configurarea și utilizarea în Packet HF pag. 35
- Configurarea și utilizarea în Packet VHF pag. 36
- Configurarea și utilizarea în Pactor pag. 40
- Configurarea și utilizarea în Amtor pag. 40
 - Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
- Configurarea și utilizarea în MFSK16 pag. 41

-
- Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
 - Configurarea și utilizarea în Throb pag. 43
 - Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
 - Configurarea și utilizarea în MT63 pag. 44
 - Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
 - Configurarea și utilizarea în Hellschreiber pag. 46
 - Recepția - Emisia
 - Configurarea și utilizarea în Fax pag. 47
 - Configurarea și utilizarea în SSTV pag. 47
 - Configurarea transceiverului - Configurarea MixW – Recepția - Emisia
 - Funcțiile barei de stări pag. 51
 - Utilizare LOG pag. 52
 - Imprimarea și exportul fișierelor de LOG - Utilizarea MixW pentru un format de QSL
 - Utilizarea în concursuri pag. 55
 - Configurarea modului „contest” - Configurarea macrourilor din „contest” - Fuziunea macrourilor
 - Utilizare DX Cluster pag. 59
 - DX Cluster prin Packet radio - DX Cluster prin Internet - Trimiterea unei informații DX

Comentariu:

1. Versiunile MixW 2.x evoluează permanent. În aceste condiții unele funcțiuni sau menuri, ferestre sau parametrizări se pot schimba în sensul măririi performanțelor pachetului de programe.
2. Prezentul manual de utilizare este un foarte bun îndrumar pentru surprinderea mecanismelor generale de parametrizare și utilizare a unuia din cele mai complexe realizări în domeniul software pentru comunicațiile digitale de amator. Conoșterea acestora face foarte ușoară adaptarea operatorului la noile versiuni ce pot să apară.
3. Se recomandă să se lucreze cu programul MixW 2.x și cu prezenta expunere în față, probând „la cald” funcționalitățile expuse.
4. MixW 2.x cumulează multe din funcțiile programelor personalizate pentru fiecare mod de lucru. Dacă se consideră că MixW este prea complex, se poate începe lucrul cu programele mai simple, specializate pentru fiecare mod de lucru: DigiPan, MMTTY, MFSK16, CWGet, etc.

Anexe

- Clasificarea emisiunilor conform codului de modulație FCC
- Tabloul de conversie tensiune – putere pe o sarcină de 50 ohmi (dBmV, dBm)
- Pinii conectoarelor de calculator
- Interfața de date RS232 – V24
- Setul de caractere al codului Morse
- Codul ITA2 (Baudot) și AMTOR
- Tabelul conversiilor de coduri ITA1 la ITA4
- Codul ASCII 128
- Schemele TNC2
- Schema TNC PIC-E cu microcontroler
- Schema MCP – KAMPlus
- Exemple de conectare între MCP și transceivere
- Exemplu (detaliu) privind conectarea între MCP KAMPlus și handheld FT51-R

CONFIGURARE MixW 2.x

SETĂRILE DE BAZĂ

INTERFAȚAREA TRANSCIVERULUI LA PC

Interfațarea transceiverului la PC se efectuează în mai multe feluri. Placa de sunet și PC-ul trebuie să fie legate între ele printr-o dublă legătură audio intrare și ieșire. Programul MixW poate fi setat în patru modalități diferite:

1. Utilizarea comenzii PTT prin intermediul unei tensiuni la pinul DTR sau RTS al unui port COM, acesta din urmă putând fi de asemenea utilizat, dacă vreți, ca port de comunicație serie cu transceiverul (CAT).
2. Utilizarea comenzilor emisie și recepție ale transceiverului prin portul de comunicație serie prin intermediul CAT fără a folosi circuitul PTT.
3. Utilizarea circuitului VOX al transceiverului pentru a comuta emisia când un semnal provine din PC și pentru a reveni în recepție când semnalul încetează.
4. Utilizarea manuală a emisie/recepției transceiverului.

⇒ **NOTĂ:** Microfonul transceiverului trebuie să fie întotdeauna deconectat pentru a evita transmiterea din neatenție a semnalelor străine.

Când utilizați VOX, sunetele calculatorului non generate de MixW, ca de exemplu cel al pornirii Windows-ului, pot declanșa circuitul VOX și să fie transmis. Pentru a evita acest inconvenient, este important, atunci când este utilizat MixW, să dezactivați aceste sunete în toate aplicațiile și să vă asigurați că aparatul este deconectat de la PC când calculatorul demarează sau redemarează.

⇒ **NOTĂ:** Multe transceivere recente nu necesită nici o interfață pentru a fi utilizate cu MixW. Ele dispun de fapt de porturi de intrare și ieșire de semnale care sunt compatibile cu porturile calculatorului sau cu o placă de sunet. Mai mult, funcțiile CAT ale numeroaselor aparate recente permit comutarea emisie/recepție pentru MixW (de exemplu, FT920 dispune de o intrare audio, de o ieșire audio și de o conexiune RS232). Nivelele vor trebui adaptate pornind de la mixerul audio al plăcii de sunet.

Reglajul nivelelor audio

Această operație este extrem de importantă deoarece ea permite reglarea nivelelor de intrare și de ieșire. Ea se



Iconul parametrizare soundblaster

efectuează cu ajutorul comenzilor volum și înregistrare din Windows 95, 98, 2000, Me, NT și XP.



Mai întâi, efectuați un dublu click pe icoana difuzorului reprezentată mai sus și situată jos, în dreapta, în bara de aplicație:

Această operație afișează fereastra de control al volumului.

⇒ **ATENȚIE:** Nu este vorba de fereastra de control al înregistrării!

Selectați pe ecran "Options", apoi "Properties", și în final în fereastra "Properties", activați selectorul "Recording". Verificați dacă opțiunile pe care le utilizați "Microphone" sau "Linie In" sunt bine activate apoi apăsați tasta [OK].

Reglajul recepției

Pentru a efectua acest reglaj, trebuie să așezați această fereastră și cea principală a programului MixW astfel încât ambele să fie vizibile pe ecran pentru a putea trece ușor de la una la cealaltă. Adaptați nivelul sonor al transceiverului dumneavoastră la un nivel audio convenabil.

Conform configurației, trebuie să reglați fie intrarea microfonului dacă sunteți conectat la intrarea "MIC" a plăcii de sunet, fie intrarea de linie dacă sunteți racordat la intrarea "LINE IN". Asigurați-vă că ați activat în această fereastră câmpul de "Select" al intrării corespunzătoare. Cea mai bună modalitate de a adapta acest

nivel de intrare consistă în căutarea recepției unui semnal digital, apoi apăsarea cu butonul stâng al mouse-ului pe cel mai puternic semnal vizibil în waterfall. Dacă MixW nu se poziționează corect pe semnal va trebui, fie să adaptați frecvența de recepție, fie să apăsați din nou pe semnal.

Reglați nivelul de intrare a microfonului sau a liniei până ce zgomotul de fond prinde culoarea albastru deschis, iar semnalul primit este de culoare verde deschis. Cele mai puternice semnale sunt de culoare galbenă sau portocalie.

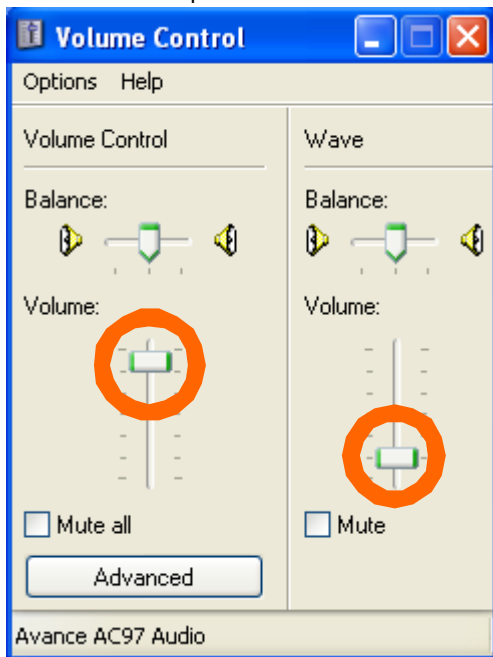
Este foarte important să nu saturați intrările plăcii de sunet. Saturarea acestor intrări poate să degradeze destul de mult lectura semnalelor. Reglajul pentru nivele minime cu un afișaj corect este cel mai bun punct de plecare. Se poate dovedi necesară atenuarea semnalului între transceiver și placa de sunet în special dacă utilizați intrarea micro a plăcii de sunet. Această operație se poate face cu ajutorul unui simplu divizor de tensiune descris în partea de interconectare.

Dacă nu apare nici un semnal pe afișajul MixW, asigurați-vă că opțiunea "Mute" a intrării micro nu este activată sau că opțiunea "Selection" a intrării pe care o folosiți este activată. Verificați de asemenea toate interconectările. Mai este posibil ca intrarea plăcii de sunet să fie saturată ceea ce necesită atenuarea semnalului. După optimizarea acestui reglaj, efectuați probe de recepție pe mai multe stații cu semnale diferite. Recomandăm modul BPSK în 14070 kHz unde aproape întotdeauna găsiți stații active.

Reglajul emisie

Trebuie să conectați ieșirea "Line Out" sau "SPKR" a calculatorului la intrarea microfonului emițătorului sau la intrarea AFSK prin intermediul unui transformator de izolare și al unui atenuator 100:1.

Ca și în cazul reglajului precedent, este extrem de importantă adaptarea intrării audio a transceiverului la nivelul de ieșire al plăcii de sunet. Dacă fereastra este închisă, apăsați de două ori (2xClick) pe icoana difuzorului. Fereastra de "Control Volum" apare astfel:



Transceiver

Este preferabil de a efectua acest reglaj cu transceiverul conectat la o sarcină fictivă. Poziționați comanda raportului micro (raport între mărimea caracteristică semnalului de intrare și cea a semnalului de ieșire) la minim și verificați dacă VU-metrul (aparat de măsurare a semnalelor electroacustice) va afișa bine nivelul ALC. În majoritatea cazurilor de funcționare în regim linear ALC-ul aproape că nu trebuie să miște.

Dacă utilizați circuitul VOX pentru a comanda emisia, puneți-l în funcțiune și poziționați-i comanda ca în toate celelalte moduri. Reglați temporizarea VOX-ului pe lungă durată. Dacă nu utilizați nici VOX-ul nici PTT-ul, efectuați această comandă activând manual emisia aparatului.

Placa de sunet a PC-ului

Ca și în cazul precedent, pentru a efectua acest reglaj, va trebui să așezați această fereastră și cea a MixW astfel încât ambele să fie vizibile pe ecran pentru a putea trece ușor de la una la cealaltă.

⇒ **NOTĂ:** Activați opțiunea "Mute" din "Microphone" și "Linie In" în

fereastra de control al volumului pentru a evita declanșarea nedorită a VOX-ului și a eventualelor reveniri când veți utiliza comanda PTT.

Selectați mai întâi modul de trafic pe care doriți să-l utilizați prin meniul „MOD” apoi activați emisia apăsând cu butonul stâng al mouse-ului pe tasta [TX] sau pe indicația „RX” din bara de stări. La fel, pentru a comuta emisia apăsați simplu pe tasta [RX] sau pe indicația „TX” din bara de stări. Această procedură se poate efectua de asemenea apăsând pe [Pause] pe tastatură.

⇒ **ATENȚIE:** Nu emiteți pe perioade lungi când efectuați această operație!

Măriți ușor comanda „Controlul volumului” – vernierul linear - până la declanșarea VOX-ului. Dacă VOX-ul nu s-a activat când ați atins jumătatea potențiometrului, măriți foarte ușor volumul micro și refaceți operația. Supravegheați astfel indicatorul ALC al aparatului. Trebuie să obțineți o lectură minimă, ceea ce arată că semnalul audio este suficient pentru a comanda emisia și nu prea ridicat pentru a evita riscurile de saturare a intrării micro a transceiverului. Saturarea circuitului de intrare micro stă la originea cea mai curentă a distorsiunilor și a măririi lățimii de bandă a semnalelor și din acest motiv este recomandată prudența. PSK31 este în special sensibil la aceste reglaje, iar toate modurile numerice sunt afectate.

⇒ **NOTĂ:** Mulți utilizatori au rezolvat problemele de distorsiune a plăcii de sunet reglând raportul astfel încât indicatorul ALC începe cu greutate o mișcare lejeră, apoi revine la zero. Nu este necesar ca indicatorul ALC să fie în mișcare în timpul lucrului!

Odată optimizate toate reglajele, notați poziția tuturor comenzilor aparatului și cea a reglajelor controlului de volum și controlului de înregistrare din Windows.

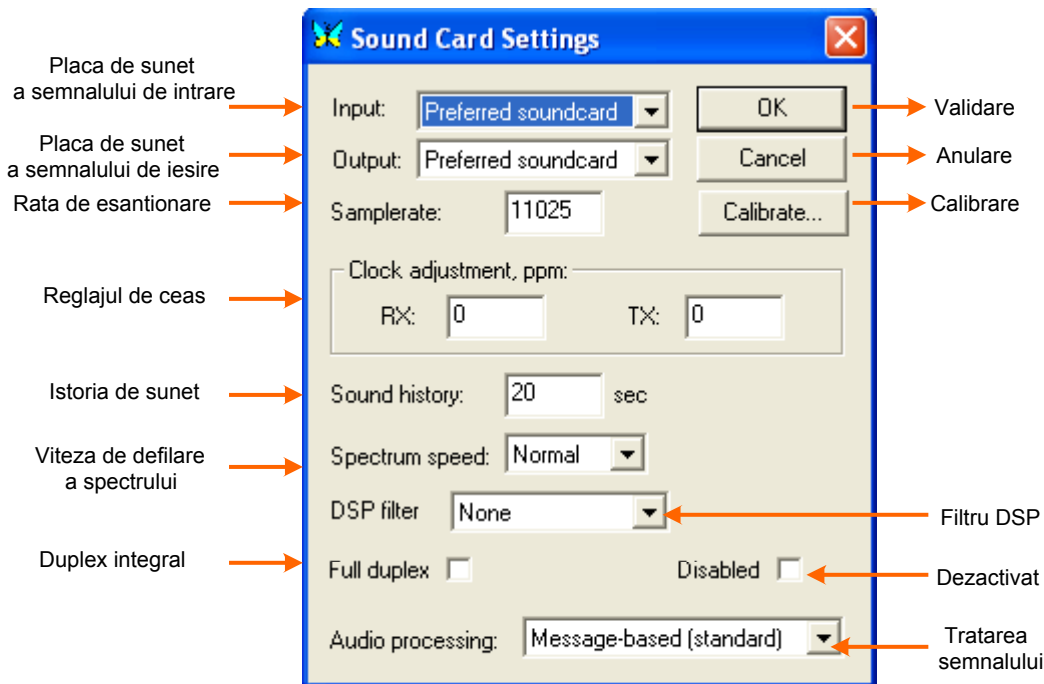
SETĂRILE PLĂCII DE SUNET

Pentru a realiza corect setările de configurație ale plăcii de sunet, este necesar a se ține seamă de tipul acesteia precum și de parametrii limită ce sunt admiși: rata de eșantionare, ceasul, etc.

Desfășurarea completă a casetei de dialog este afișată în figura alăturată.

Dacă dispuneți de mai multe plăci de sunet, trebuie să o alegeți pe cea care funcționează cu MixW pentru a utiliza toate funcțiile de emisie și recepție.

Puteți seta de asemenea rata de eșantionare, durata de înregistrare a evoluției sunetului, viteza de defilare a spectrului și selecta filtrul de procesare numerică a sunetului (DSP) care poate fi de un real ajutor pentru recepția în anumite condiții.



„Sample rate”- Coeficient - rata de eșantionare

Valoarea afișată este cuprinsă între 7000Hz și 12000Hz. MixW funcționează cel mai bine cu rata de eșantionare predeterminată de 11025Hz, deși diferite valori pot fi utilizate în funcție de diferențele dintre plăcile de sunet. În general, nu este necesară modificarea valorii predeterminate exceptând anumite cazuri.

„Sound history”- Durata evoluției sunetului

Durata în secunde a evoluției corespunde duratei de înregistrare a sunetului care a fost recepționat în timpul celor n secunde precedente. Pentru a asculta acest istoric, mențineți tasta Shift apăsată făcând în același timp un Click pe un semnal audio. Înregistrarea va fi redifuzată la viteză accelerată.

„Spectrum speed”- Viteza spectrului - waterfall

Această funcție modifică viteza de desfășurare a afișajului în fereastra de spectru. Un afișaj mai rapid va permite o acordare mai facilă și mai accelerată pe semnalele de recepție, dar va necesita un calculator și o placă de sunet mai rapide.

De regulă plăcile de sunet sunt compatibile cu standardul de facto “Creative Labs”. Nu este mai puțin adevărat că ultimele generații de calculatoare au promovat plăci de sunet extrem de complexe pentru achiziție și redarea de semnal stereo și quadro. Toate aceste evoluții păstrează compatibilitatea cu realizările anterioare cu condiția ca acestea să nu fie prea vechi și total demodate. La fel au evoluat și programele specializate în prelucrarea sunetului încorporate în sistemele de operare Windows 2000, Windows XP. MixW 2.07 probat pe un calculator cu modulul de sunet încastat pe placa de bază și cu sistemul de operare Windows XP Profesional a funcționat corect.

DATE PERSONALE

Pentru a accesa fereastra de configurare a datelor personale, faceți click pe Configure > Personal data.

Introduceți în câmpurile corespunzătoare diferitele informații personale. Pentru indicativul dvs. utilizați **majuscule**.

⇒ **NOTĂ:** Pentru latitudinile Sud și longitudinile Est specificați înainte valoarea semnului lor.

Dacă doriți să transmiteți identificarea CW la sfârșit de

comunicare, bifați spațiul corespunzător și introduceți textul pe care îl transmiteți în câmpul CWID. Adăugarea funcției CWID în macro-ul de sfârșit de comunicare transmite această frază în telegrafie. La sfârșitul configurării, confirmați introducerea cu ajutorul tastei OK.

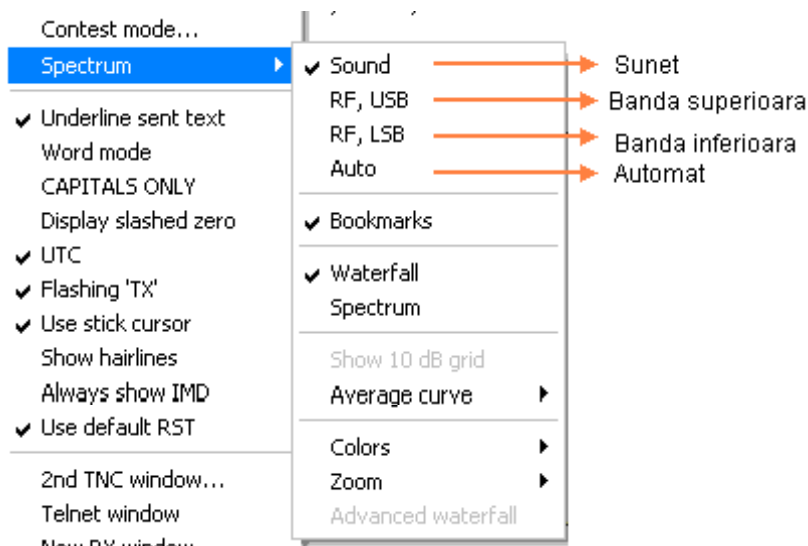
⇒ **NOTĂ:** Va trebui să introduceți cel puțin indicativul stației dvs. pentru a putea fi activat programul MixW. Dacă utilizați comutarea emisie / recepție prin VOX sau manual, puteți ignora celelalte setări și continua configurarea.

Este posibilă oricând accesarea ulterioară a ferestrei de configurare dacă doriți să adăugați funcții complementare sau să modificați datele dvs. personale.

CONFIGURARE USB SAU LSB

Pentru a accesa meniul de configurare a opțiunilor de utilizare USB sau LSB, View > Spectrum > Sound.

Ele trebuie să fie corect setate pentru ca frecvențele afișate să corespundă exact celor utilizate și pentru a permite programului de a regla automat setările de inversiune bazate pe modul HF.



⇒ **NOTĂ:** Inversiunea funcționează diferit cu MixW în comparație cu majoritatea celorlalte programe care utilizează placa de sunet. Se recomandă citirea cu atenție a informațiilor de mai jos pentru a evita orice confuzie în cursul utilizării.

Modurile care folosesc inversiunea sunt: QPSK31, MFSK16, RTTY, AMTOR, Hellschreiber, THROB și FAX. În MixW, inversiunea înseamnă a inversa tonalitățile de MARK și de SPACE pornind de la utilizarea normală a modului respectiv. Această funcție poate fi utilizată în cazul în care stația cu

care încercați să comunicați este inversată.

De exemplu, când utilizați un TNC clasic, RTTY funcționează aproape tot timpul în mod LSB, folosind un decalaj de 170 Hz între tonalitatea de „MARK” și cea de „SPACE”, cea de MARK fiind mai ridicată.

Dacă MixW este setat pe „RF,LSB”, tonalitatea de MARK va fi cea mai ridicată. Totuși, dacă MixW este setat pe „RF,USB” tonalitatea de MARK va fi cea mai joasă. Altfel spus, dacă MixW este corect configurat, ceea ce necesită a afla dacă se găsește în mod USB sau LSB, MixW va selecta automat, și fără intervenția dvs., tonalitățile de MARK,

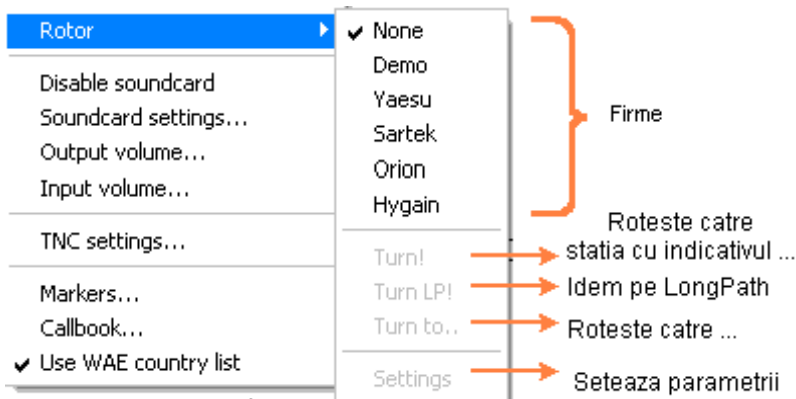
respectiv de SPACE. Funcția de inversiune este utilizată numai pentru a inversa standardul modului utilizat, oricare ar fi acesta, USB sau LSB.

Dacă MixW este configurat pentru funcțiile CAT, USB-ul / LSB-ul și schimbările de frecvență se efectuează automat selectând „Auto” în meniul menționat.

Cu funcția CAT, MixW va ști automat dacă utilizați modul USB sau LSB ca și frecvența de utilizare (banda de lucru) interogând transceiverul (când acesta are funcțiune de CAT) . În MixW, frecvențele de utilizare ale analizorului de spectru, a log-ului și a barei CAT vor afișa automat marcajul (scala) audio.

Dacă nu utilizați CAT, pentru a defini modul și frecvența puteți să vă reglați setările HF, USB/LSB manual pornind din meniu. Frecvența va fi afișată cu precizie atâta timp cât o veți adapta manual în MixW pentru a face să coincidă cu cea a transceiverului. Selectați din View > CAT bar și în fereastra care apare fixați banda de lucru, care își alege funcție de MOD, frecvența centrală. Se poate introduce manual orice altă frecvență doriți. Ea se memorează și în LOG. Selectarea opțiunii „Sound” în meniu permite doar afișarea marcajului audio (Hz) oricare ar fi frecvența HF. Scala audio din partea superioară a ferestrei de spectru este etalonată în valori absolute între 0 și 5000 Hz.

⇒ **NOTĂ:** Frecvența audio poate să fie afișată și cu „RF,LSB”, „RF,USB” sau „AUTO”, poziționând cursorul deasupra afișajului spectrului de frecvențe până ce cursorul ia forma unei mâini și apăsând apoi pe butonul drept al mouse-ului.



SELECTAREA ROTORULUI ȘI A COMENZILOR SALE

Pentru a accesa selectarea rotorului, când acest dispozitiv hard există, se procedează astfel:

Selectați mai întâi marca rotorului în meniul de mai jos. (Configure > Rotor > [alege tipul de rotor])

Deschideți apoi caseta de dialog de configurare a portului rotorului selectând „Settings”.

Desfășurarea completă a casetei de dialog este afișată alăturat.

Consultați manualul rotorului dvs. pentru a trece la această setare.

Când apăsați pe tasta [OK] pentru confirmarea informațiilor, o casetă de dialog se deschide pentru a vă permite introducerea decalajului azimuth. (în grade de longitudine față de meridianul zero)

Introduceți această dată, apoi confirmați cu tasta [OK].

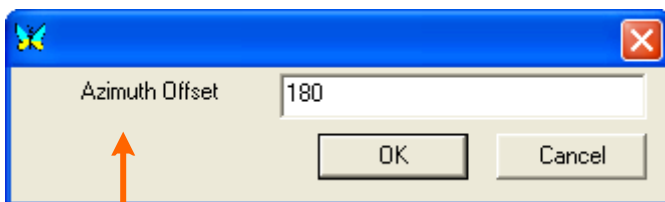
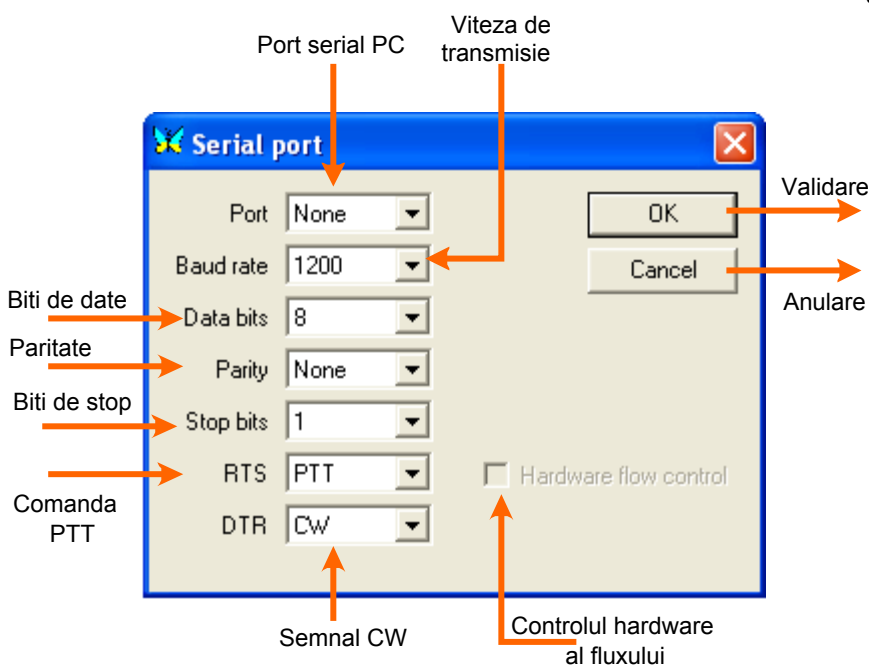
Această valoare va putea fi modificată ulterior accesând din nou caseta de dialog.

În meniu, celelalte opțiuni disponibile sunt „Turn!”(rotație la stația <Call>) și „TurnLP!”(rotație la stația

<Call> în „long path”).

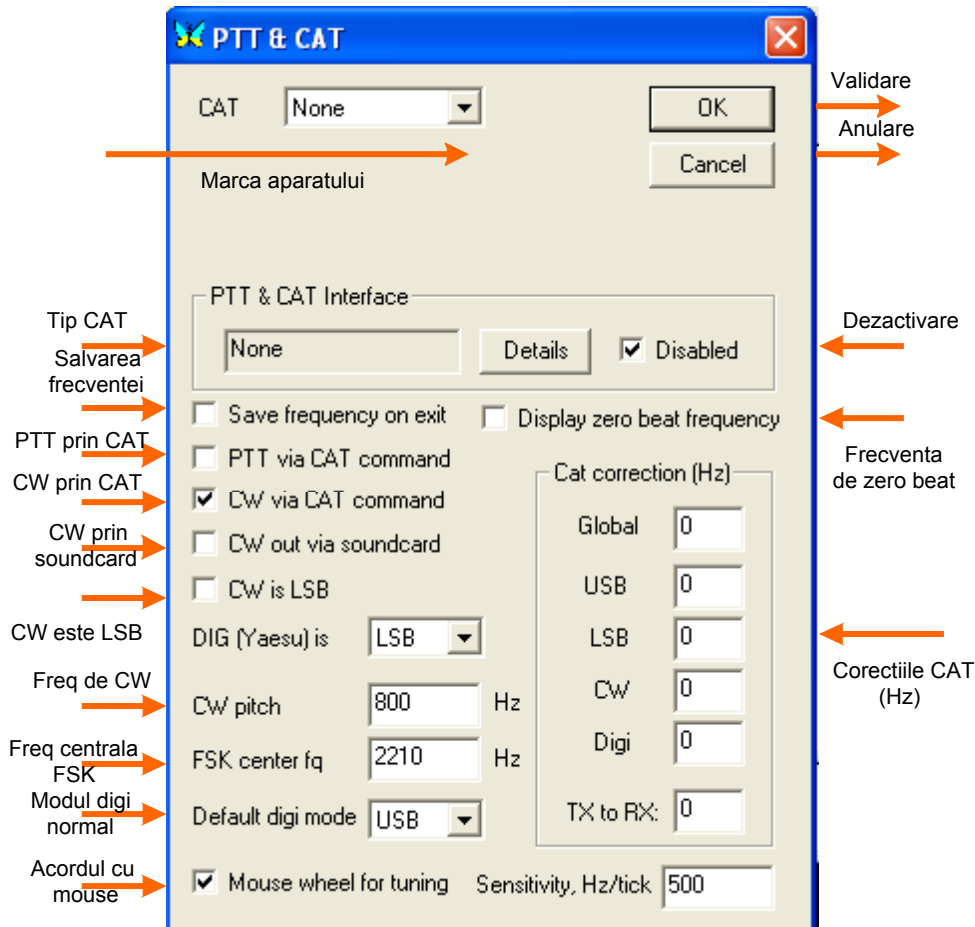
CONFIGURAȚIA CAT/PTT A TRANSCIVERULUI

Dacă folosiți comutarea emisie / recepție prin VOX sau manual și dacă nu utilizați nici o funcție CAT, puteți să ignorați total acest paragraf. Dacă folosiți comutarea emisie / recepție prin circuit PTT sau printr-o comandă CAT, va trebui să o configurați



Azimutul de la 0 la 360 de grade

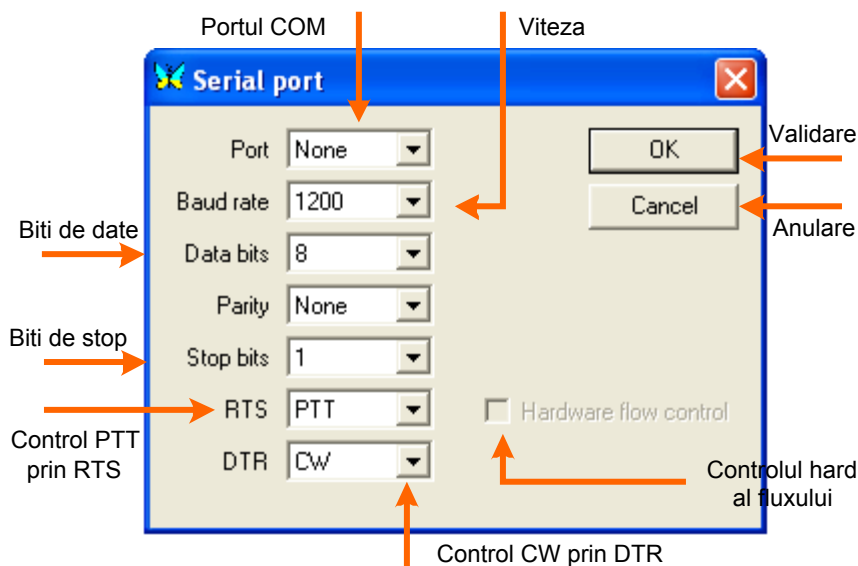
în așa fel încât să poată comanda transceiverul. Pentru a accesa fereastra de configurare a setărilor CAT/PTT, faceți în meniul Configure > TRCVR CAT/PTT. Desfășurarea completă a casetei de dialog este afișată alăturat.



Această fereastră permite setarea funcțiilor CAT. Dacă nu folosiți funcțiile CAT, selectați „None” în marca transceiverului. Ignorați restul configurației și apăsați pe tasta [Details] pentru a seta PTT-ul și opțiunile portului COM. Dacă folosiți funcțiile CAT, selectați mai întâi marca, apoi modelul aparatului pornind de la listele accesibile în partea superioară a ferestrei de PTT/CAT.
⇒ **NOTĂ:** Dacă modelul aparatului dvs. nu apare în listă, selectați un transceiver similar. De exemplu, toate funcțiile CAT pentru

aparatele marca Kenwood funcționează selectând TS-850.

Activați funcțiile CAT pe care doriți să le integrați în MixW, apoi apăsați pe tasta [Details].



Portul se află în locul în care circuitul PTT este conectat. Viteza de transmisie, biții de date, paritatea și biții de stop sunt setați pentru a adapta configurația CAT a aparatului dvs. (raportați-vă la manualul aparatului). Dacă nu utilizați comanda CAT, puteți ignora aceste setări.

Pinii RTS și DTR ai portului COM selectat corespund semnalelor destinate comutării circuitului PTT, circuitului CW sau ambele. Ele pot fi setate pe „mereu activ” sau „mereu inactiv” în vederea facilitării combinației comutării printr-un circuit PTT în același timp cu comanda CAT

pentru schimbarea de frecvență automată a aparatului și a altor funcții.

RTS folosește pinul 4 al unui conector DB-25 sau pinul 7 al unui conector DB-9.

DTR folosește pinul 20 al unui conector DB-25 sau pinul 4 al unui conector DB-9.

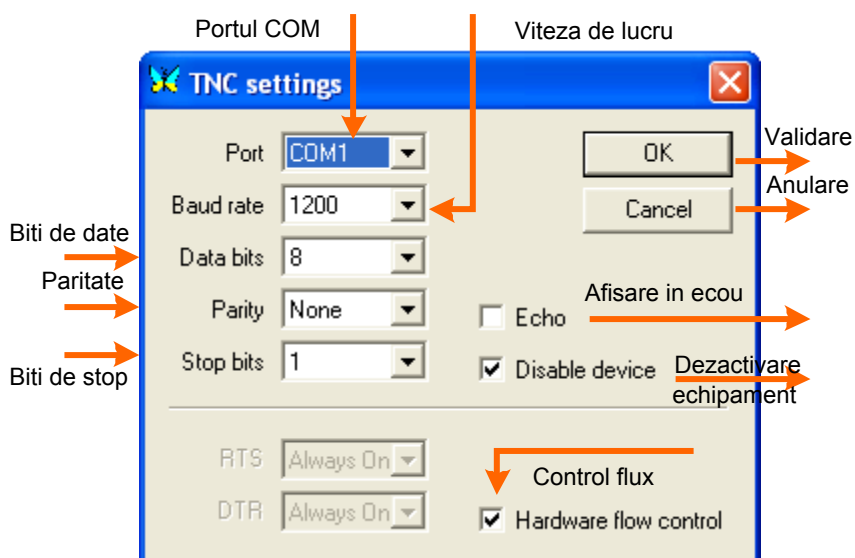
Dacă PTT-ul este declanșat de o comandă CAT și nu necesită circuit separat PTT sau CW, puteți să activați selectând numai controlul fluxului „Hardware flow control” și să vă asigurați apoi că la portul COM, viteza de transmisie, biții de date, paritatea și biții de stop sunt adaptați la setările aparatului dvs. RTS și DTR nu sunt utilizați în acest caz.

⇒ **NOTĂ:** Dacă această ultimă opțiune este selectată, transceiverul trebuie să suporte controlul fluxului prin „Hardware flow control”. Dacă nu este cazul sau veți întâlni probleme, dezactivați opțiunea „Hardware flow control” și poziționați DTR și RTS pe „Always on”.

SETAREA TNC

Cu MixW, PC-ul se comportă ca un terminal care trimite comenzile la TNC și afișează datele ce provin din TNC. În această configurație, TNC funcționează în mod – **comandă** - și nu în mod – **gazdă** - ca în cazul programelor XPWin sau KaGold. Este necesară utilizarea comenzilor specifice echipamentului TNC utilizat. Consultați manualul de utilizare TNC pentru a cunoaște structura comenzilor sale.

Pentru accesarea meniului TNC, selectați „Configure”|”TNC settings”. Se va afișa caseta de dialog ca în exemplul de mai jos:

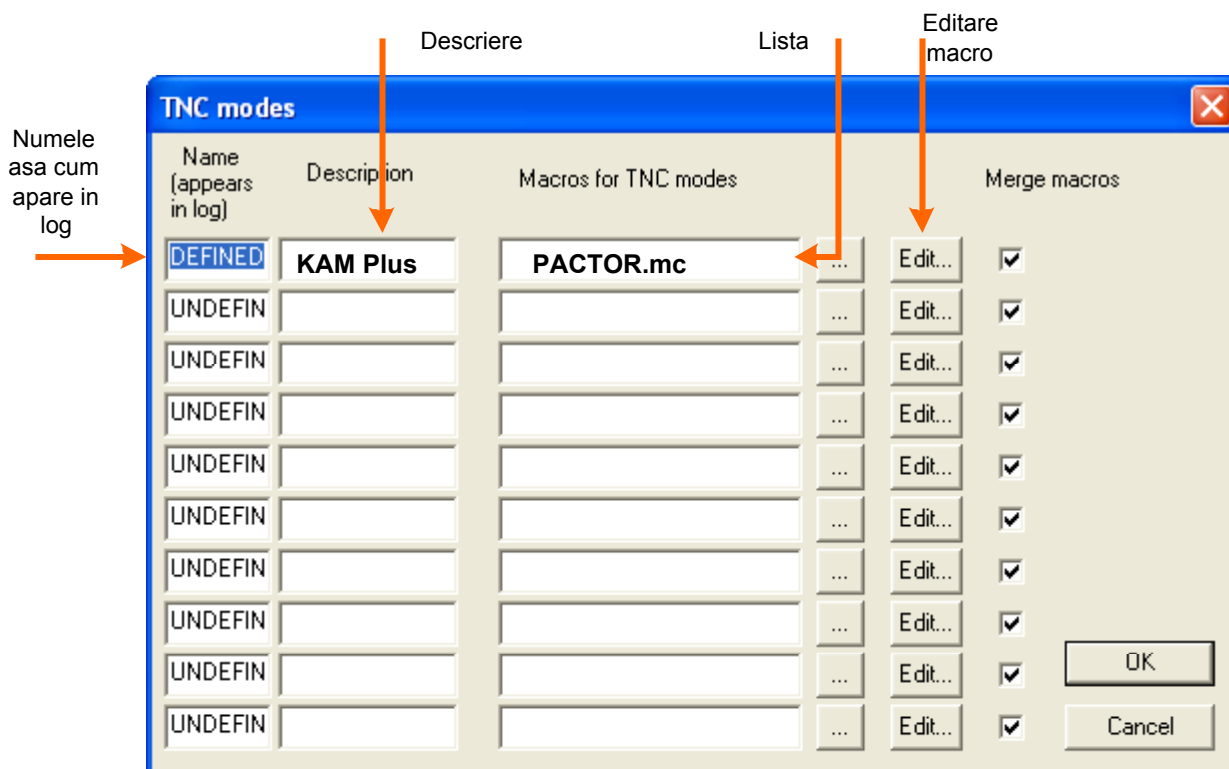


Aceste setări vor fi identice cu cele utilizate anterior cu TNC-ul dvs. Consultați manualul de utilizare TNC pentru mai multe informații.

Opțiunea „Echo” permite afișarea tuturor comenzilor TNC pe ecran. Totuși se recomandă dezactivarea acestei opțiuni dacă nu vreți să aveți ecranul prea încărcat.

Un fișier de macro-uri TNC creat cu extensie .mc trebuie să fie disponibil pe PC-ul dvs. Acest fișier va fi citit de MixW pentru setarea tuturor comenzilor macro și inițializarea TNC-ului pe modul ales. Este foarte important

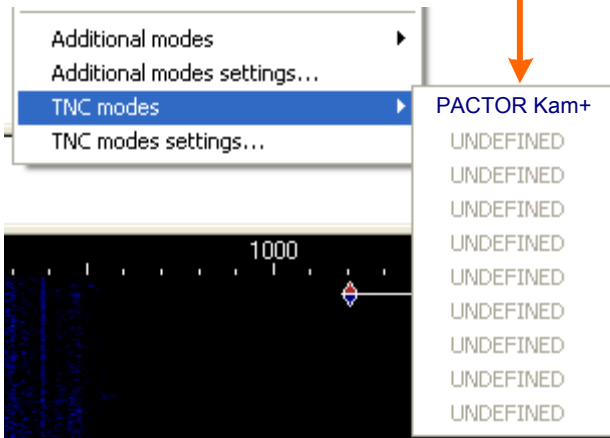
dacă doriți să-l personalizați și să-l duplicați pentru fiecare mod TNC pe care îl veți utiliza. Acest fișier conține comenzile unice pentru MixW și pentru modelul TNC utilizat. Permite setarea comenzilor macro (taste) care se afișează pe monitor



și care asigură funcționarea TNC-ului. Când fișierul e gata de utilizare, selectați „Mode”|”TNC mode settings” pentru a afișa meniul de mai jos.

Pentru a accesa modurile TNC, selectați „Mode”|”TNC modes”. Se va afișa meniul următor:

Toate modurile TNC care au fost create se vor găsi în această listă



Pentru a vizualiza, crea sau modifica un fișier de macro, folosiți un editor ASCII ca de exemplu Notepad din Windows. Fișierul nu poate fi deschis decât dacă MixW este scos din funcțiune.

Puteți de asemenea crea macro-uri ce pot fi selectate de utilizator în interiorul programului apăsând cu butonul drept al mouse-ului și folosind editorul de macro-uri.

Editorul de macro-uri poate crea taste care vor modifica setările TNC-ului. Editați fișierul macro când vă aflați în modul TNC ales. Fișierul macro va fi actualizat atunci când veți părăsi programul. Pentru mai multe informații, v. § *Configurația și utilizarea macro-urilor*.

⇒ **NOTĂ:** Puteți crea taste macro schimbând modul TNC, dar această metodă va provoca o înregistrare de proastă calitate a modului în fișierul log. Puteți crea o

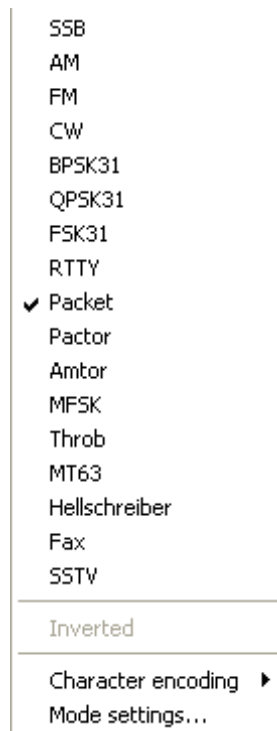
tastă macro pentru a porni modul comandă al TNC-ului (de exemplu pentru TNC KAM: <CTRL-C>X) și apoi pentru a introduce direct comenzile în fereastra de emisie și a le executa apăsând tasta [ENTER].

Un exemplu de fișier de macro pentru TNC KAM numit PACTOR-KAM.mc poate fi furnizat cu programul MixW. Puteți să-l utilizați pentru modul Pactor cu un TNC-KAM, să-l duplicați și să-l modificați pentru alte moduri TNC-KAM, ca de exemplu G-tor și Amtor.

Dacă dispuneți de un TNC de o altă marcă, puteți să folosiți acest fișier ca model pentru crearea fișierelor de macro cu comenzile specifice TNC-ului dvs..



Meniul "Mode"



Meniul Contextual

SELECTAREA MODULUI

Modul de trafic poate fi selectat în două moduri diferite:

1. Cu meniul „Mode”

Selectați modul pe care vreți să-l utilizați apăsând pe bara de meniuri și selectând modul dorit.

2. Cu meniul contextual din bara de stări (bara inferioară a ferestrei)

Poziționați cursorul mouse-ului în bara de stări pe indicația modului apoi apăsați cu butonul drept al mouse-ului pentru deschiderea meniului contextual. Selectați apoi modul pe care doriți să-l utilizați apăsând cu butonul stâng al mouse-ului.

Setările de configurare ale fiecărui mod sunt accesibile prin meniul „Mode”|”Mode settings” care deschide caseta de dialog a setărilor de configurare ale modului respectiv. Aceeași

configurare poate fi accesată prin meniul contextual selectând „Mode settings”. Opțiunile modului ales depind bine înțeles, de modul utilizat.

De exemplu, în RTTY, puteți seta shiftul, viteza de transmisie și inversiunea, dar care nu sunt setări utilizate pentru modul BPSK31 sau altele.

SELECTAREA OPȚIUNILOR

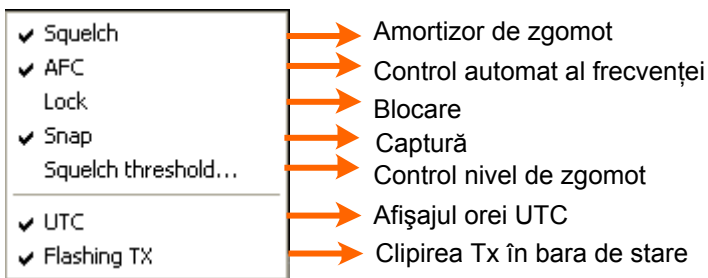
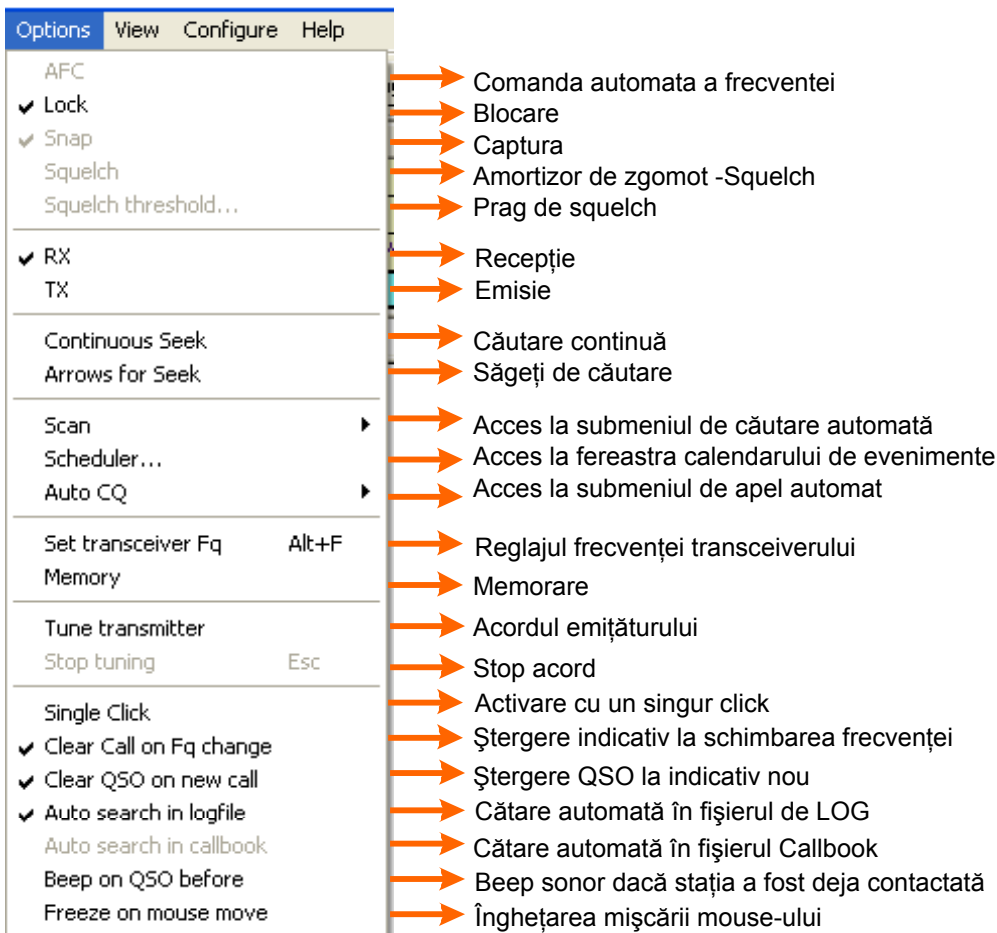
Opțiunile pot fi selectate în două moduri diferite:

1. Cu meniul „Options”

Selectați opțiunea pe care doriți să o activați sau să o setați apăsând pe bara de meniuri și selectând cu butonul stâng al mouse-ului opțiunea aleasă.

2. Cu meniul contextual din bara de stări

Poziționați cursorul mouse-ului în bara de stări pe indicația uneia din opțiuni apoi apăsați cu butonul drept al mouse-ului pentru a apărea meniul contextual (acesta dispune de un număr limitat de opțiuni spre deosebire de cele din meniul „Options”). Selectați una din opțiunile pe care doriți să o utilizați apăsând cu butonul stâng al mouse-ului.



Meniul contextual

⇒ **NOTĂ:** Indicațiile afișate în bara de stări variază în funcție de modul care a fost selectat. De exemplu, IMD nu se referă decât la modulele PSK31. În schimb, indicațiile „Connected” sau „Disconnected” nu se raportează decât la Packet.

„AFC”- Controlul automat al frecvenței-

Atunci când opțiunea este activată, MixW va rămâne acordat pe stația corespondentă. Se recomandă menținerea acestei opțiuni activată. Dacă nu utilizați comanda AFC, va fi imposibil să vă acordați pe o stație cu semnale slabe dacă o stație puternică transmite în vecinătate.

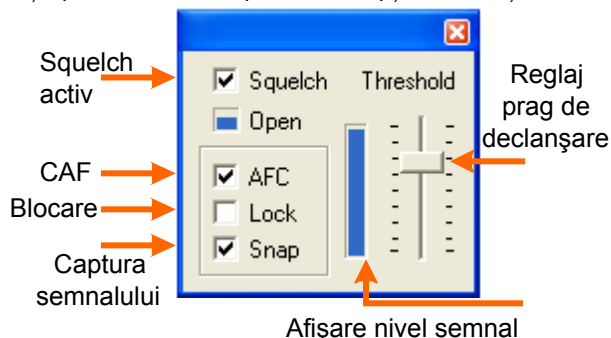
„Lock”-Blocaj-

Această opțiune blochează frecvența de emisie pe poziția cursorului. Drapelul cursorului va căpăta culoarea roșie, caracteristică a blocajului. Când opțiunea „Lock” nu este activată, emisia se va face pe aceeași frecvență cu recepția, reperată de cursorul sub formă de romb sau de triunghi, iar culoarea drapelului situat deasupra cursorului va fi verde.

Blocajul permite emisia pe o frecvență și recepția pe o alta, ceea ce este util în special pentru contactele cu stații rare și de asemenea în cursul legăturilor cu stații a căror frecvență variază. În acest ultim caz, puteți bloca frecvența dvs. de emisie activând comanda automată a frecvenței în recepție.

„Snap”- Captură automată a semnalului-

Cu această opțiune, MixW caută automat stația cu semnalul cel mai bun. Dezactivați această opțiune dacă o stație puternică face imposibilă recepția unei stații ale cărei semnale sunt mai slabe.

**„Squelch”- Amortizor de zgomot - Pragul de zgomot**

Când această opțiune este activată, numai semnalele al căror nivel de recepție depășește pragul amortizorului vor fi decodate. Această funcție evită apariția caracterelor aleatorii generate de zgomotul de fond. Caseta de dialog a reglajului pragului de declanșare a amortizorului se afișează apăsând cu butonul drept al mouse-ului pe bara de stări și selectând „Squelch Threshold” în meniul contextual.

⇒ **NOTĂ:** Dacă semnalul se găsește sub pragul de

declanșare, indicația amortizorului în bara de stări este „Sq”. Dacă nivelul semnalului depășește acest prag, această indicație se transformă în „Sq*”.

Dacă MixW nu mai detectează semnale, verificați dacă pragul de declanșare nu este reglat prea sus. Pentru recepția semnalelor slabe, este utilă dezactivarea totală a squelch-ului. Din această cauză sunt uneori afișate caractere aleatorii, dar semnalul poate fi suficient pentru a permite decodarea sa, iar textul corect va apărea atunci în mijlocul altor caractere aleatorii.

„Squelch Threshold”- Prag de declanșare a amortizorului -

Această opțiune permite de a afișa reglajul pragului de declanșare a squelch-ului. Comanda poate fi reglată cel mai înalt posibil pentru a evita zgomotul de fond și afișajul caracterelor aleatorii, dar trebuie de asemenea să permită decodarea stației alese de dvs. Opțiunile „AFC”, „Lock” și „Snap” pot fi activate pornind de la acest afișaj. „Open” indică starea declanșării amortizorului.

„Rx” – Recepție -

Activează MixW în recepție.

„Tx” – Emisie -

Activează MixW în emisie.

„Continuous Seek” –Căutare continuă -

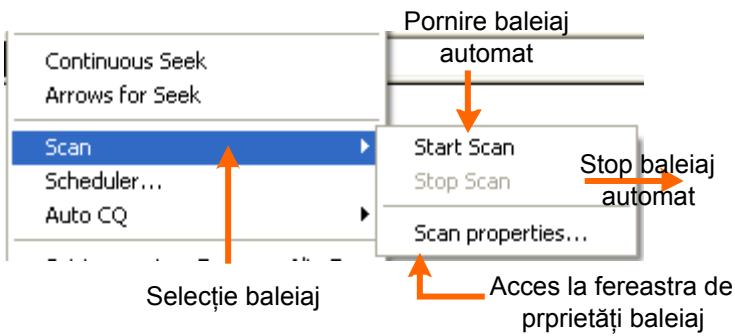
Această opțiune activată îi permite lui MixW de a căuta continuu o stație apăsând pe una din tastele F11 sau F12, stânga – dreapta. Dacă MixW detectează o stație, programul se va opri pe semnalul său. Pentru a opri căutarea, apăsați din nou pe tasta [Seek], F11 sau F12 sau activați din nou aceeași opțiune.

Dacă semnalul unei stații coboară sub pragul de declanșare al squelch-ului, căutarea nu mai continuă, nu mai umblă după altă stație. Acest lucru vă permite să rămâneți pe frecvența unei stații și să continuați să o ascultați chiar și în cazul dispariției semnalului până la o posibilă reapariție a acestuia.

Pentru a redemara căutarea continuă, apăsați pe tasta [Seek] sau activați din nou opțiunea.

„Arrows for seek” – Săgeți de căutare -

Când această opțiune este activată, tastele săgeți stânga și dreapta ale tastaturii pot fi utilizate pentru a facilita utilizarea căutării. Macro-urile tastelor [F11] și [F12] sunt setate în scopul acestei utilizări, dar tastele de afișaj a ferestrelor emisie/recepție nu mai sunt atunci disponibile. Anulând această opțiune, cele două taste la care se face referire devin disponibile pentru emisie și recepție.



“Scan” – Scanare automată a frecvențelor -

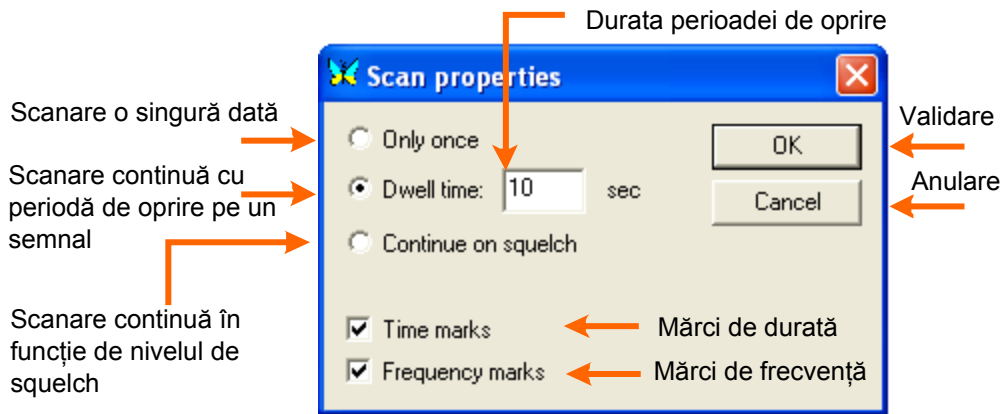
Selectarea acestei opțiuni afișează meniul alăturat.

Selectând “Start scan” – Demarajul scanării automate – MixW caută o stație, se oprește, înregistrează durata și tonalitatea frecvenței acestei stații și afișează semnalele pe ecran pe o perioadă predeterminată. La sfârșitul acestei perioade, MixW efectuează o nouă căutare de stație și repetă procedura. “Stop scan” dezactivează

funcționarea scanării automate.

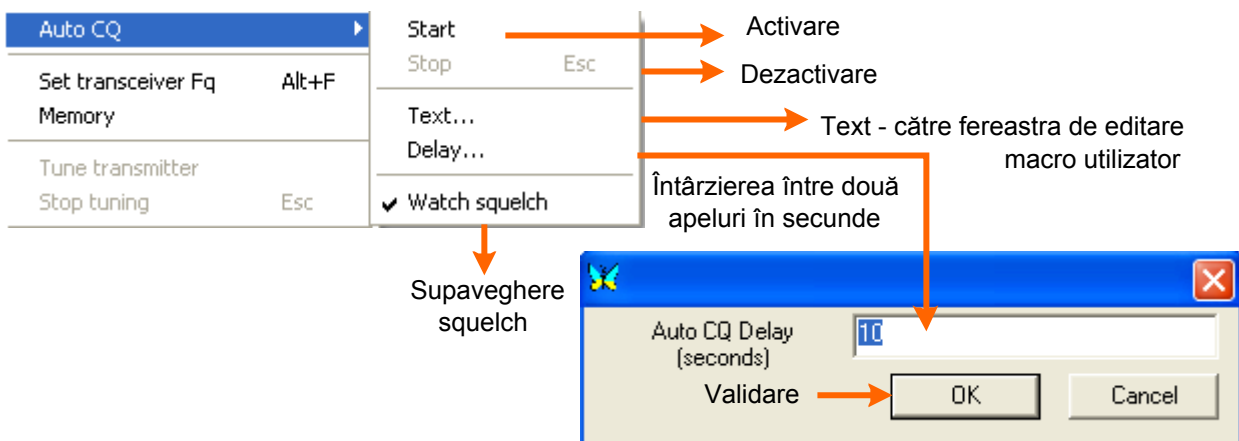
Selectarea “Scan properties” – Proprietățile scanării automate – permite accesarea casetei de dialog a setărilor de configurație a scanării automate în care este posibil de a alege între o scanare pentru o singură dată, o scanare continuă cu perioadă de oprire pe un semnal, durata de oprire în secunde sau scanarea în funcție de squelch. Acesta din urmă va porni din nou atunci când semnalul va fi atins pragul inferior al declanșării funcțiunii de squelch.

Este posibil, activând câmpurile de durată sau de frecvență, de a edita pe ecran fie durata de afișaj al semnalelor, fie frecvența stației, fie ambele informații simultan.

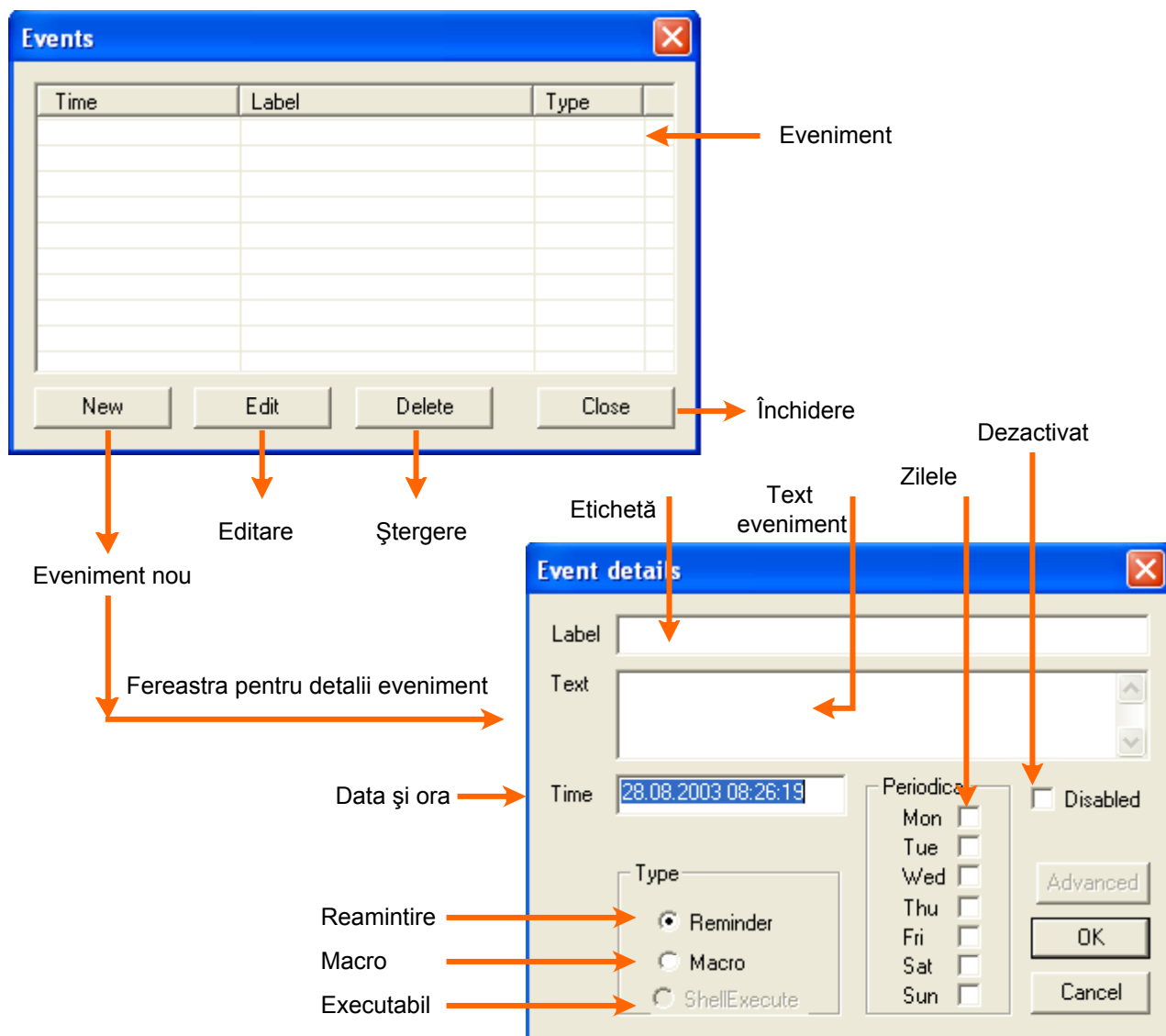


“Scheduler” – Calendar de evenimente -

Această opțiune permite accesarea ferestrei calendarului de evenimente. Această funcție este folosită pentru a aminti utilizatorului diferitele evenimente alese (îndreptar, macro sau program de executat) pe care le-a memorat în această fereastră și care vor afișa un mesaj de alertă când data și ora programată pentru acest eveniment vor sosi. Time afișează data și timpul curent al calculatorului (eventual în UTC Time). Se modifică fereastra Time pentru momentul când vrei să fiți atenționat. Se pune eticheta și textul mesajului și se dă Close. La momentul oportun mesajul apare pe ecran și vă atenționează cu condiția ca PC-ul să fie pornit și MixW activat. În pagina următoare se poate vedea fereastra de înregistrare evenimente.



Alăturat este prezentată fereastra pentru activarea funcțiunii Auto CQ a cărei descriere o veți găsi în continuare.



“AutoCQ” – Apel automat –

Această opțiune permite accesarea meniului de apel automat conform figurii anterioare.

Selectând “Start”, apelul automat se pune în mișcare, în timp ce “Stop” îl dezactivează. Selectarea “Text” în meniu deschide fereastra de editare a macro-urilor în care este posibilă introducerea textului și/sau a macro-urilor apelului automat. Pentru mai multe informații, v.ș *Configurația macro-urilor*.

Diferența în secunde între două apeluri consecutive este setată într-o casetă de dialog accesibilă selectând “Delay”. Activând opțiunea “Watch squelch” orice declanșare a amortizorului între două apeluri va dezactiva funcția deoarece se presupune apariția unei stații active în frecvență care a răspuns apelului dat.

“Set transceiver frequency” – Reglajul frecvenței transceiverului -

Dacă bara de comandă CAT nu este vizibilă, această opțiune va permite de a o afișa pe ecran și frecvența transceiverului va fi pus în evidență pentru a facilita modificarea. Dacă bara CAT este deja prezentă, această frecvență va fi afișată. Se introduce în casetă frecvența dorită precum și banda laterală sau unul din modurile non digitale dorite.

“Tune transmitter” – Acordul emițătorului –

Această funcție permite transmiterea unei tonalități pentru a efectua reglajele de emisie. Atențiune! Acordul este bine să fie scurt și se oprește din “Stop tuning”

“Stop tuning” – Oprirea acordului emițătorului -

Această funcție oprește emisia tonalității de acord.

“Single click” – Click simplu -

Această acțiune activează clicul simplu.

“Clear Call on Fq change” – Ștergerea indicativului când se schimbă frecvența -

Când această opțiune este activă, indicativul care este afișat pe ultimul rând (“New”) din bara log se șterge.

“Clear QSO on new call” – Ștergerea QSO pentru un nou indicativ –

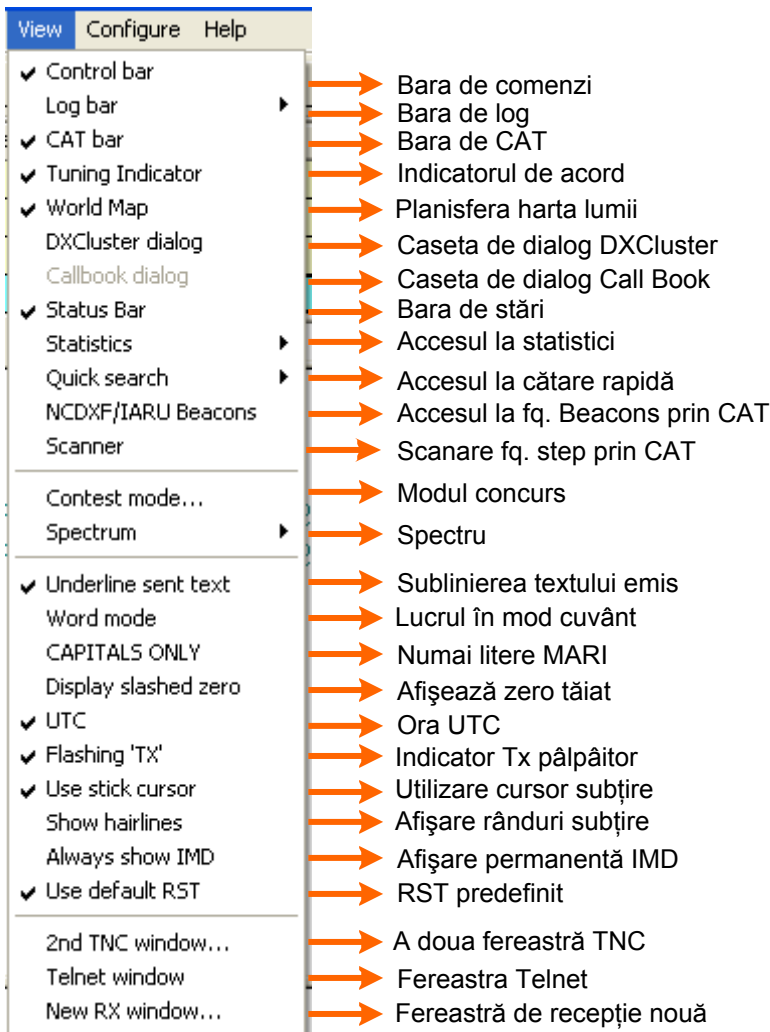
Când această opțiune este activată, rândul ultimului QSO se șterge atunci când introduceți un nou indicativ.

“Auto search in logfile” – Căutarea automată în fișierul log –

Cu această opțiune, introducerea unui indicativ în câmpul corespunzător declanșază căutarea automată în fișierul log. Această funcție permite, printre altele, de a controla dacă stația a fost deja contactată și în caz afirmativ, apare un mesaj în fereastra informațiilor QSO.

“Auto search in callbook” – Căutare automată în callbook –

Dacă dispuneți de un CD ROM de bază de date de indicative de radioamatori, această opțiune activează căutarea automată a indicativului stației contactate, iar informațiile se vor afișa pe ecran.



“Bip on QSO before” – Bip sonor dacă stația a fost deja contactată –

Cu această opțiune, orice introducere a unei stații deja contactate va declanșa un semnal sonor.

“UTC” – Ora UTC –

Activând această opțiune, ora afișată în bara de stări a MixW este indicată în ora universală. În caz contrar, este vorba de ora locală. Dacă ora calculatorului este setată în oră GMT în loc de oră locală, este necesar, în panoul de configurație Windows, pe de o parte de a modifica fusul orar, pe de altă parte de a dezactiva opțiunea “Adaptarea ceasului pentru observarea automată a orei de vară”.

“Flashing TX” – Clipire a indicației “TX” –

Cu această opțiune, indicația “TX” din bara de stări clipește pe toată durata emisie. Dacă această opțiune nu este activată, indicația “TX” va rămâne în emisie fără să clipească.

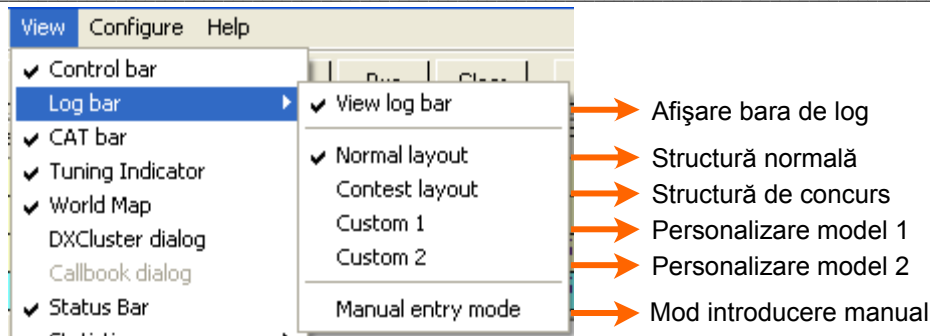
SELECTAREA AFIȘAJULUI – VIEW

Selectarea ferestrelor

Meniul “View” permite afișarea diferitelor ferestre de funcționare și de utilizare și, în anumite cazuri, modalitatea în care vor fi afișate.

“Control Bar” – Bara de comenzi, bara cu butoane

Atunci când această opțiune este selectată, apare bara de comenzi conținând butoanele cu macromesaje. Ea poate fi deplasată și re poziționată menținând butonul drept al mouse-ului apăsat și deplasând bordura barei până când își schimbă locul. Eliberați apoi butonul în locul dorit. Spațiul cel mai corespunzător pentru bara de comenzi se află imediat sub bara de meniu. Pentru mai multe informații, v.ș *Configurația și utilizarea macro-urilor*.



“Log bar” – Bara log –

Activând această opțiune, meniul de selectare a barei log apare pe ecran. Se poate selecta tehnoredactarea legăturilor, normală

sau contest. Este posibil să o și personalizați. Pentru mai multe detalii, v. § *Utilizarea log*. Este foarte importantă pentru cei care doresc și încearcă să țină o evidență primară a legăturilor pe calculator.

“Cat bar” – Bara CAT –

Când transceiverul este echipat cu sistem CAT (Computer Aided Tuning) selectarea acestui afișaj deschide fereastra CAT. Aceasta permite de a accesa direct pe ecran comenzile transceiverului. Pentru mai multe informații, v. § *Bara CAT*.

“Tuning indicator” – Indicator de acord –

Când această opțiune este activată, afișajul unui indicator de fază circular apare pe ecran. Linii radiale de mai multe culori, asemănătoare spițelor de roată, se afișează când MixW nu este acordat pe nici un semnal. În prezența unui semnal BPSK31, nu se vor afișa decât două linii verticale sau aproximativ verticale una în continuarea celeilalte pornind din centrul indicatorului. În cazul unui semnal QPSK31, se va constata prezența a două linii verticale și a două linii orizontale una în prelungirea celeilalte plecând din centrul indicatorului și formând între ele o cruce. Semnalul FSK se remarcă prin două linii orizontale una în continuarea celeilalte. Această opțiune nu este activă decât în modulele PSK31 și FSK31.

“World Map” – Harta lumii –

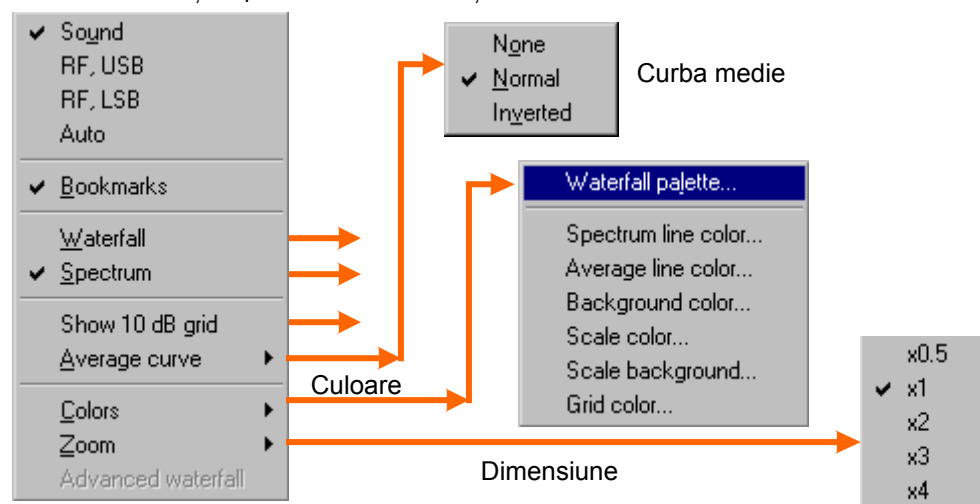
Activând această opțiune, harta lumii se afișează. Ea este centrată pe poziția stației dvs. care a fost setată în datele personale. Pentru detalii, v. § *Harta lumii*.

“DX Cluster dialog” – Caseta de dialog DX Cluster –

Această opțiune activează afișajul ferestrei DX Cluster. Această fereastră permite încărcarea și vizualizarea informațiilor DX de pe Packet sau de pe Internet. Pentru informații, v. § *Utilizare DX Cluster*. De regulă în YO există foarte puține DX Clustere Packet și opțiunea cea mai convenabilă și care funcționează excelent este cea de pe Internet dacă aveți o astfel de legătură. Cea mai convenabilă este cea realizată pe rețelele CATV și mai nou în rețele dedicate serviciului de amator RMMV – Rețele Multimedia de Mare Viteză, în banda de 2,4 GHz cu protocol IEEE 802.11b.

“Callbook dialog” – Caseta de dialog Callbook –

Caseta de dialog care apare odată cu selectarea acestei opțiuni permite căutarea, printr-un server Internet sau CDROM, informațiilor pe indicativul unei stații într-una sau mai multe baze de date de radioamator.



“Status Bar” –

Bara de stări –

Cu această opțiune, bara de stări apare în permanență în partea dreaptă inferioară a ferestrei principale a MixW. Apăsând pe această bară cu ajutorul butonului drept al mouse-ului, se accesează meniul contextual al barei de stări.

“Log statistics” – Statisticile log – ului

Această funcție permite afișarea statisticilor log.

“Contest mode” – Mod contest –

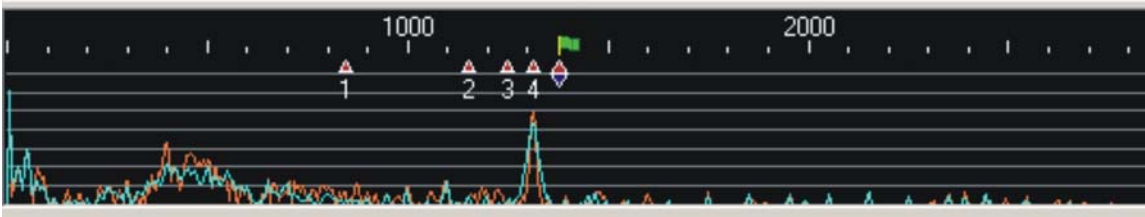
Acest mod permite activarea funcțiilor utilizabile în concursuri. Vezi § *Utilizarea în contest*.

“Waterfall” – Fereastra de spectru –

Acest meniu permite selectarea formei și dimensiunilor ferestrei de waterfall sau de spectru. Tot așa și pentru curba medie a semnalului (Average curve) care reprezintă valoarea medie a semnalelor de recepție. Aceasta apare în afișajul spectrului.

Culorile waterfall sunt modificabile în paleta Windows selectând “Colors”. Cu “Zoom”, dimensiunea afișajului poate fi mărită sau micșorată pentru diferitele valori de lupare.

Se observă curba înfășurătoare medie a semnalului pentru emisiune și zgomotul de fond.

**SELECTAREA OPȚIUNILOR DE AFIȘAJ****“Underline send text” – Sublinierea textului emis –**

Când această funcție este activată, textul emis apare subliniat în fereastra de emisie. Același text apare simultan în fereastra de recepție în culoarea ce i-a fost atribuită în meniul “Configure” | “Tx Font color”. Sublinierea textului se poate dovedi a fi de un real ajutor în editarea textului care este păstrat în memoria tampon.

“UTC” – Ora UTC –

Activând această opțiune, ora afișată în colțul inferior drept al barei de stări a MixW este indicată în ora universală. În caz contrar, este vorba de ora locală. Dacă ora calculatorului este setată în ora GMT în locul orei locale, este necesar, în panoul de configurație Windows, pe de o parte a modifica fusul orar, și pe de altă parte, a dezactiva opțiunea “Adaptare” a ceasului pentru observarea directă a orei de vară.

“Flashing TX” – Clipire a indicației “TX” –

Cu această opțiune, indicația “TX” din bara de stări clipește pe toată durata emisie. Dacă această opțiune nu este activată, indicația “TX” va rămâne în emisie fără să clipească.

“Use stick cursor” – Utilizarea unui cursor subțire –

Această opțiune modifică apariția cursorului în partea inferioară a ferestrei spectrului / waterfall. Cursorul se transformă în acest caz într-o linie verticală subțire care facilitează poziționarea rombului în mijlocul semnalului.

“Show hairlines” – Afișajul liniilor fine –

Selectând această funcție, în afișajul waterfall, sub cursorul în formă de romb, apare o linie verticală subțire continuă de culoare albă care se prelungește până la sfârșitul afișajului. Această opțiune permite diferențierea mai ușoară a semnalelor stației.

“Always show IMD” – Afișajul permanent al IMD –

Cu această opțiune, valoarea IMD rămâne afișată în permanență pe ecran.

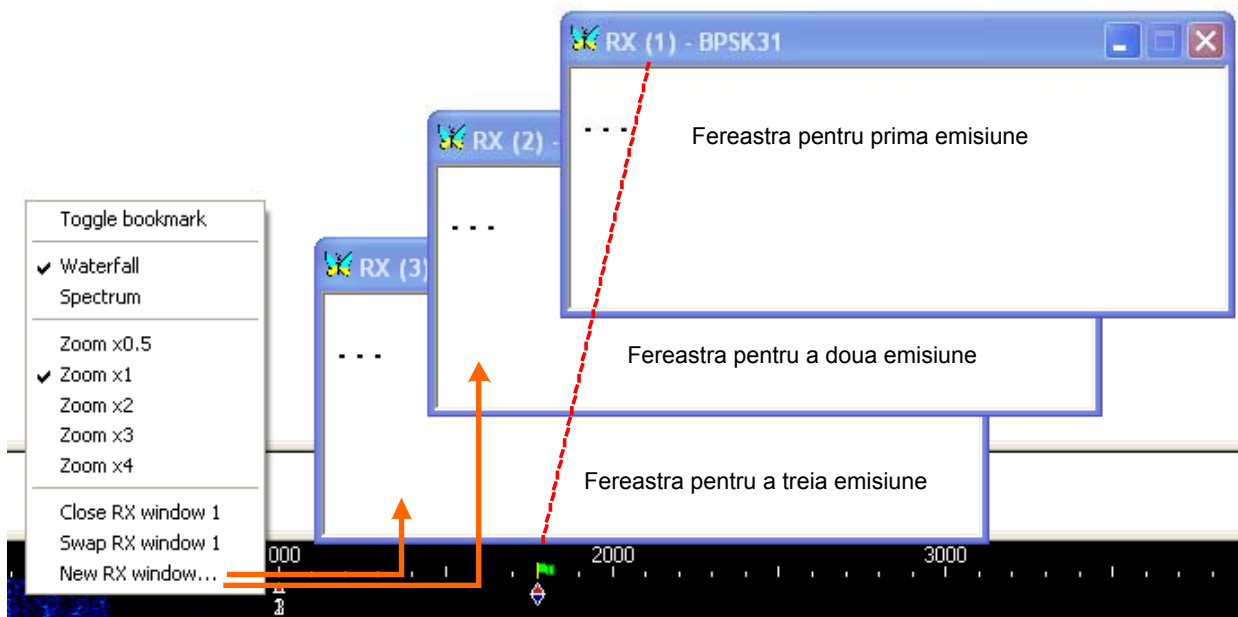
“Use default RST” – Utilizarea RST predeterminat –

Câmpul RST nu mai oferă informații despre această opțiune, RST-ul predeterminat fiind utilizat pentru toate contactele. Această opțiune este folosită în mod deosebit în concursuri.

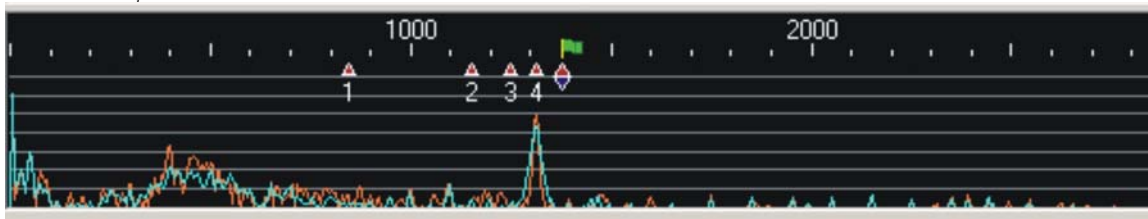
„2nd TNC Window” – A doua fereastră TNC –

O a doua fereastră poate fi deschisă în același timp cu prima. Ea permite facilitarea utilizării comenzilor TNC.

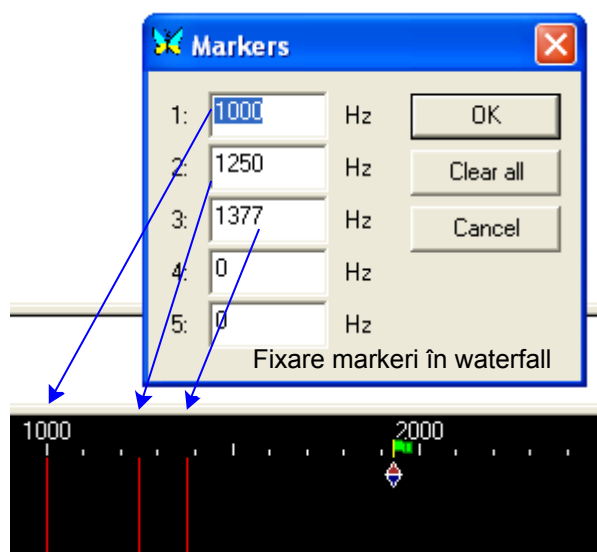
„New RX Window” – Noua fereastră de recepție –



În afară de fereastra principală de recepție, pot fi deschise simultan până la nouă ferestre de recepție suplimentare. Ele sunt materializate în waterfall și spectru printr-un triunghi mic sub care este afișat numărul ferestrei corespondente. Împreună cu fereastra principală, este posibilă decodarea simultană a semnalelor de recepție ce provin din zece stații.

**POZIȚIONAREA ȘI REDIMENSIONAREA FERESTRELOR**

Poziționând cursorul pe un spațiu liber în bara de comenzi, bara log, indicatorul de acord sau harta lumii, apăsați și mențineți butonul stâng al mouse-ului. Deplasați elementul selectat pe ecran. Conturul acestui element apare imediat ce mouse-ul este în mișcare. În cazul în care acest contur se micșorează, este indicat locul unde elementul poate fi poziționat. Eliberați apoi butonul stâng al mouse-ului. Această nouă poziție este memorată pentru utilizările ulterioare ale MixW.

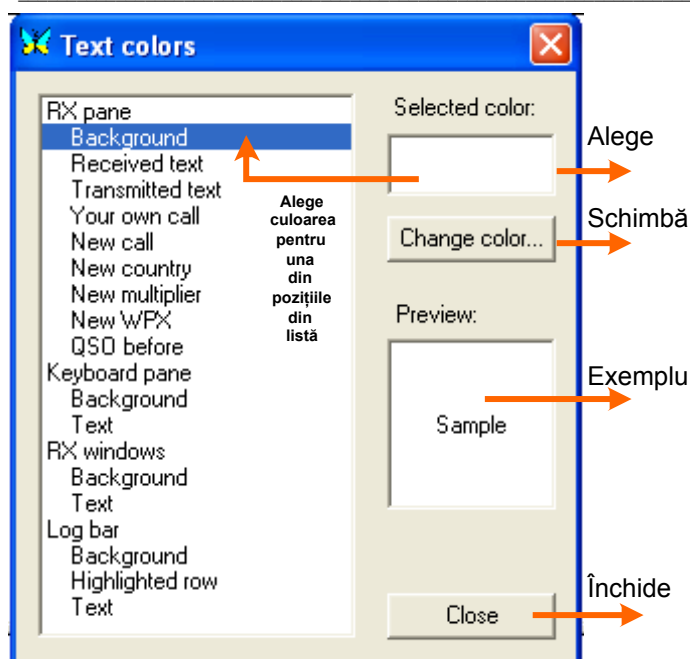


Plasați cursorul pe linia ce separă cele două ferestre (rama dintre ele). Veți constata că forma cursorului se transformă în două linii mici paralele. Mențineți apăsat butonul stâng al mouse-ului. Veți putea redimensiona astfel fereastra spectrului, cea de emisie sau cea de recepție. Eliberând butonul, fereastra păstrează dimensiunea aleasă.

Pentru utilizarea unei singure căi de recepție, există o dublă separare între fereastra emisie și fereastra recepție. Este necesar a deplasa rama inferioară pentru redimensionare și nu rama superioară.

INDICATORII AUDIO AI WATERFALL – FEREASTRA DE SPECTRU -

Pentru a accesa caseta de dialog a setării indicatorilor. Indicatorii a căror frecvență este aleasă de utilizator, pot fi plasați în cinci locuri. O linie verticală subțire, de culoare roșie, se afișează pe fiecare din aceste locuri în fereastra waterfall, ca în figura alăturată.



SELECTAREA CARACTERULUI ȘI A CULORILOR DE TEXT

Pentru a accesa selectarea caracterului selectăm „Font” și apare caseta de dialog a caracterelor din Windows. Este astfel posibil de a alege caracterul care va fi folosit în ferestrele emisie și recepție ale

Background – Fundalul
Keyboard window text – Textul tastelor din fereastră
Log bar background – Fundalul barei log
Log bar highlight – Text în lumină în bara log
Log bar text – Textul log bar
My own call – Indicațivul meu
New call – Indicațiv nou
New DX – DX nou
New multiplier – Multiplicator nou
New WPX – Prefix nou
QSO before – Deja contactat
RX text – Text recepție
RX window background – Fundalul în fereastra de recepție
RX window text – Text fereastră recepție
TX text – Text emisie

MixW. Pentru a accesa fereastra de selectare a culorilor de text se procedează conform meniului.

Este posibil, pornind de la această fereastră, de a alege culoarea textului a diverselor tipuri de text.

Este o metodă folosită la personalizarea cu ușurință a textului și la recunoașterea indicativelor, a noilor indicative, a noilor DX-uri. Puteți de asemenea personaliza culorile pentru modul contest, precum noile multiplicatoare și stațiile deja contactate, arier-planurile (fundalurile) ferestrelor de recepție și de emisie etc.

Posibilitatea de a personaliza preferințele dvs. de utilizare este un domeniu în care MixW într-adevăr excelează. Folosiți cu încredere această funcțiune și veți avea avantaje deosebite pentru un număr mare de legături.

CONFIGURAREA ȘI UTILIZAREA MACRO-URILOR

Configurarea macro-urilor

În MixW, macro-urile pot fi combinate între ele sau asociate cu textul pentru a comanda diferitele funcții MixW sau ale unui transceiver echipat cu sistem CAT. Ele pot fi folosite în diminuarea introducerii unui text repetitiv. Nu mai trebuie să dactilografați, iar în concursuri viteza crește considerabil.

Douăsprezece comenzi de macro sunt materializate pe ecran prin tastele [F1]...[F12], celelalte fiind activate fie prin combinația a două sau trei taste, fie printr-o comandă specială.

Comenzile macro trebuie să fie introduse numai cu majuscule. În schimb, textul poate fi introdus în litere mici, de rând sau majuscule. Literele mici vor fi schimbate automat în majuscule atunci când sunt transmise în moduri precum RTTY sau AMTOR care nu acceptă literele mici ci numai majuscule.

MixW suportă diferite grupe de macro pentru fiecare mod de trafic, și pot fi încărcate automat când aceste moduri sunt selectate (ele sunt numite „local macro” – macro-uri locale sau personalizate).

Puteți dispune de asemenea de diferite grupe de macro în fișiere. Ele pot fi setate pentru fiecare tip de utilizare specific. De exemplu, puteți configura o grupă de macro pentru concursuri. Ele pot fi în întregime personalizate, salvate și încărcate din fereastra de configurație a macro-urilor. *Sistemul de macro-uri pentru MixW este extrem de flexibil și de puternic. Totuși, este necesar puțin timp pentru a înțelege cum se configurează macro-urile și cum sunt adaptate fiecărui tip de utilizare. Trebuie însușit limbajul și funcțiunile macrocomenzilor. Este de fapt un limbaj de programare simplificat.*

Macro-urile pot fi adăugate sau editate în trei modalități diferite:

- apăsând cu butonul drept al mouse-ului pe tasta macro-ului,
- selectând macro-urile predeterminate: „Configure” I „Default macro”
- selectând macro-urile pentru modul de trafic ales: „Configure” I „Macro for this mode”

MixW este livrat cu o serie de macro-uri predeterminate (predefinite) care se încarcă pornind din fișierul „MixMacros.ini” și care este situat în folderul MixW. Aceste macro-uri predeterminate se pot utiliza în toate modurile, oricare ar fi modul de trafic pe care îl utilizați afară numai dacă le înlocuiți prin macro-urile specifice pe care le-ați configurat în special pentru fiecare mod.

Puteți să alegeți un fișier de macro-uri predeterminate altul decât cel care a fost furnizat inițial selectând „Configure” I „Default macro” și care va afișa lista completă a macro-urilor predeterminate și cu Edit “MixMacros.ini”.

Veți putea atunci adăuga, anula sau edita fiecare macro. Puteți de asemenea salva acest macro într-un alt fișier sau încărca o altă listă pornind dintr-un alt fișier care va putea deveni ulterior cel al macro-urilor predeterminate.

Dacă apăsați cu butonul din dreapta al mouse-ului pe una din tastele barei de comenzi, editați numai macro-ul corespunzător acestei taste evitând astfel afișarea întregii liste a macro-urilor.

Fiecare macro dispune de o identificare (etichetă – label) care apare pe butonul corespunzător barei de comenzi și de un text care se plasează în fereastra de emisie când selectați acest macro.

Există două modalități de a utiliza macro-urile. Metoda cea mai simplă constă în utilizarea unei simple liste de macro-uri în orice moment. Această listă (sau fișier) poate fi modificată cum s-a arătat anterior sau schimbată din mers utilizând un macro. Această operație se efectuează folosind macro-ul <MACRO: numele fișierului>.

De exemplu, dacă vreți să configurați o altă listă de macro-uri în limba română pentru tasta [Ctrl+F6] (care utilizează macro-ul predeterminat MixMacro.mc), procedați ca mai jos:

-Macro: Ctrl+F6

-Identificare: Name

-Text: My name is Mircea

Pentru versiunea română (MixMacroRo.mc), aceeași tastă [Ctrl+F6] va apărea ca mai jos:

-Macro: Ctrl+F6

-Identificare: Nume

-Text: Numele meu este Mircea.

Și așa mai departe pentru celelalte macro-uri.

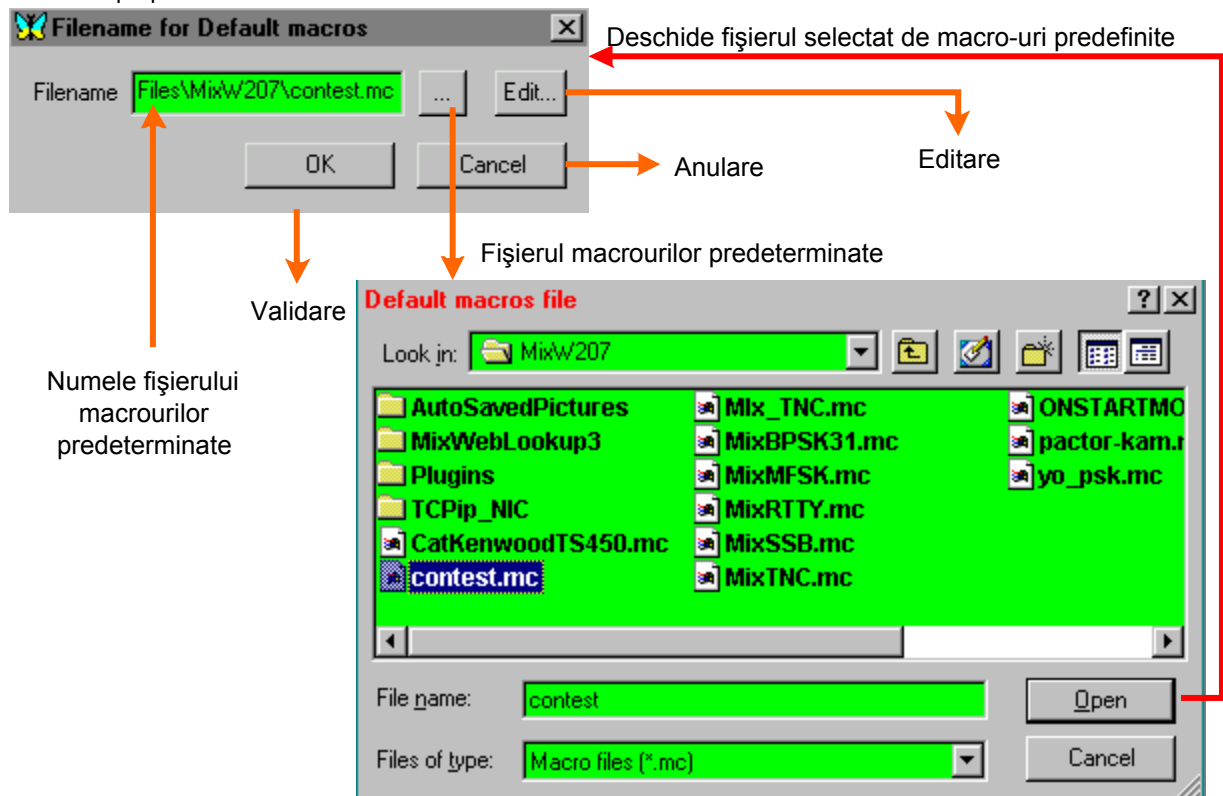
Este posibilă configurația MixW pentru a trece rapid de la o listă de macro-uri într-o anumită limbă la o listă de macro-uri într-o altă limbă setând un macro care va schimba fișierul macro activ.

Procedură practică pentru construcția macro-urilor

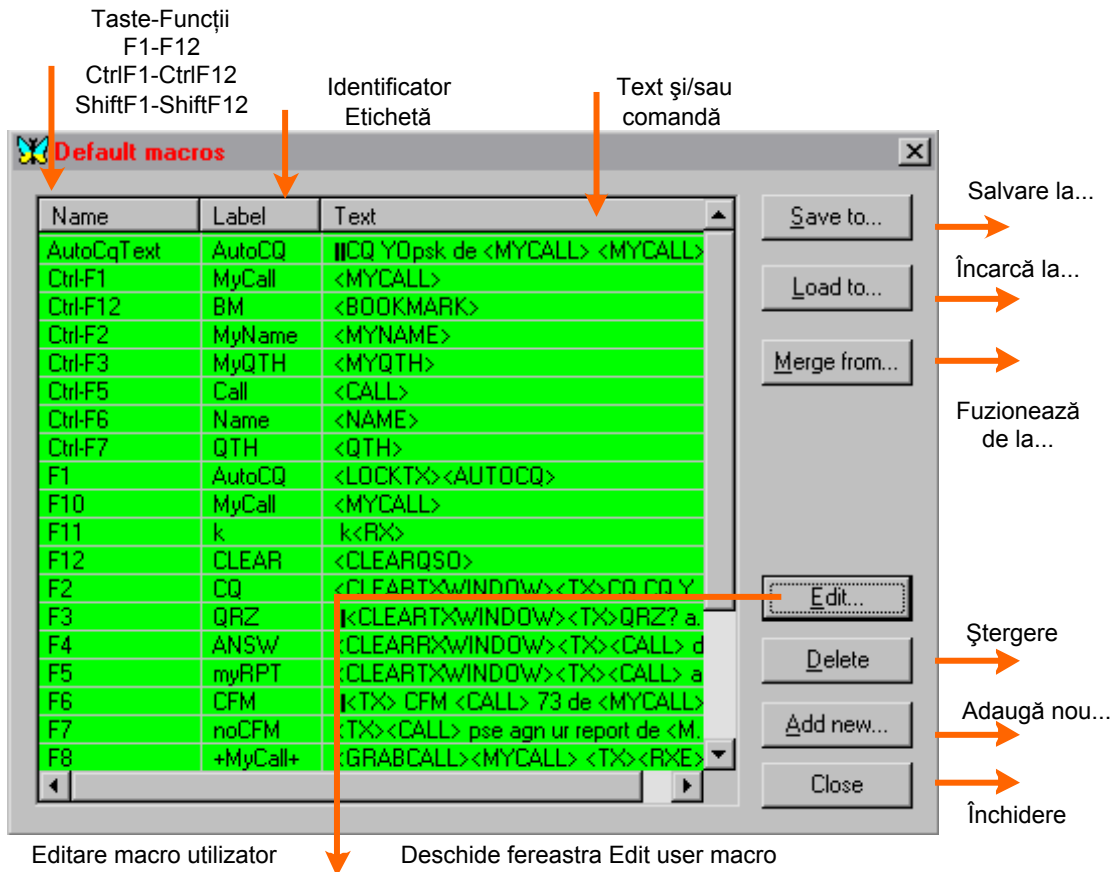
Vizualizarea SET-ului de de macrouri predefinite (Default)

Un macro este un mesaj, o frază conținând comenzi și cuvinte, care se găsește încărcată sub un buton sau se activează la apăsarea unei taste pentru a fi încărcată în fereastra de emisie și mai apoi emisă. Pentru un mod de lucru se pot încărca macrouri în mai multe butoane, respectiv taste. Acestea reprezintă un SET de macrouri alocat de regulă unui mod de lucru sau unui tip de activitate: DX, concurs, etc.

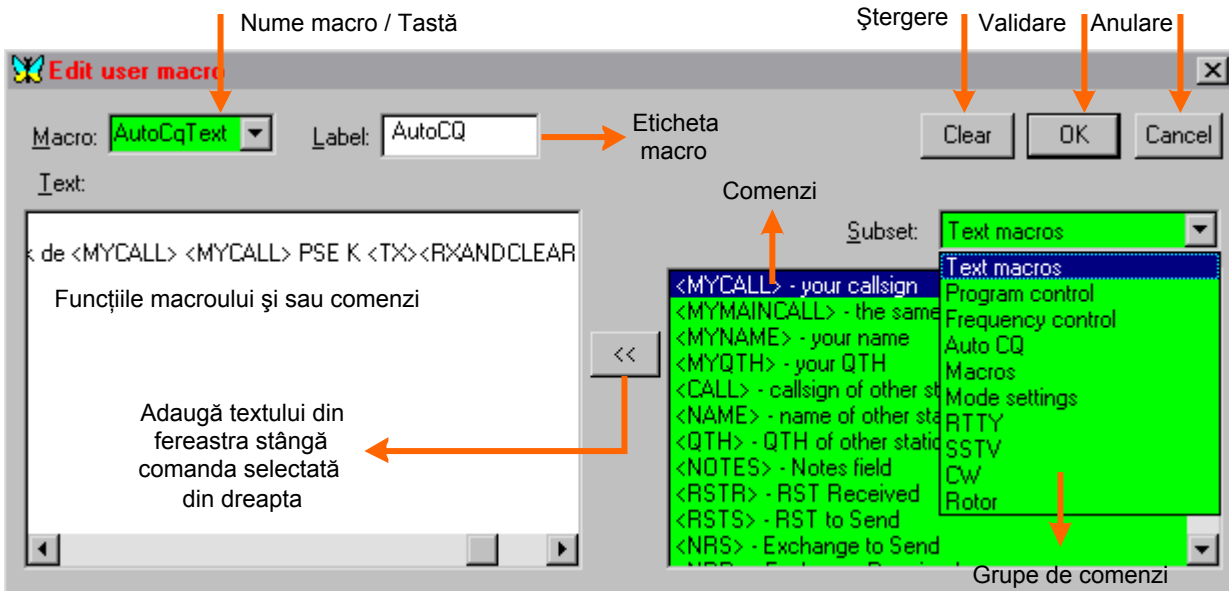
De la generare MixW își încarcă o parte din butoanele disponibile din bara de comenzi cu macrouri predefinite. Ele pot fi folosite aproape în toate modurile, dar nu răspund mării diversități de pretenții ale operatorilor care își vor personaliza propriile macrouri.



Exemplu de fereastră de SET de macrouri la care fiecare linie este un macro.



Fereastra de editare a oricărui tip de macro, predefinit sau personalizat.



Încărcarea butoanelor și activarea tastelor cu SET-ul de macrouri predefinite se face cu Configure > Merge macros, care se bifează în cazul în care nu a fost activat încă de la generare. Apăsând pe tasta Ctrl apar și celelalte butoane din barele de comenzi suplimentare. Pentru a vedea o listă a tuturor macrourilor apăsați Click pe Configure > Default macros > Edit. În fereastra care apare este afișată lista totală a Default macros.

Pentru a vizualiza fiecare macro în parte în scopul de a modifica sau adapta sunt disponibile două metode:

- Prima este să continuăm în fereastra "Default macro" prin selectarea unui rând și apoi apăsând pe butonul Edit... se afișează fereastra "Edit user macro" în care putem modifica sau construi orice nou macro.

- A doua, putem face Click dreapta pe oricare din butoane și se afișează direct fereastra “Edit user macro” în care putem lucra pentru perfecționarea setului de macrouri predefinite. La sfârșit se salvează.

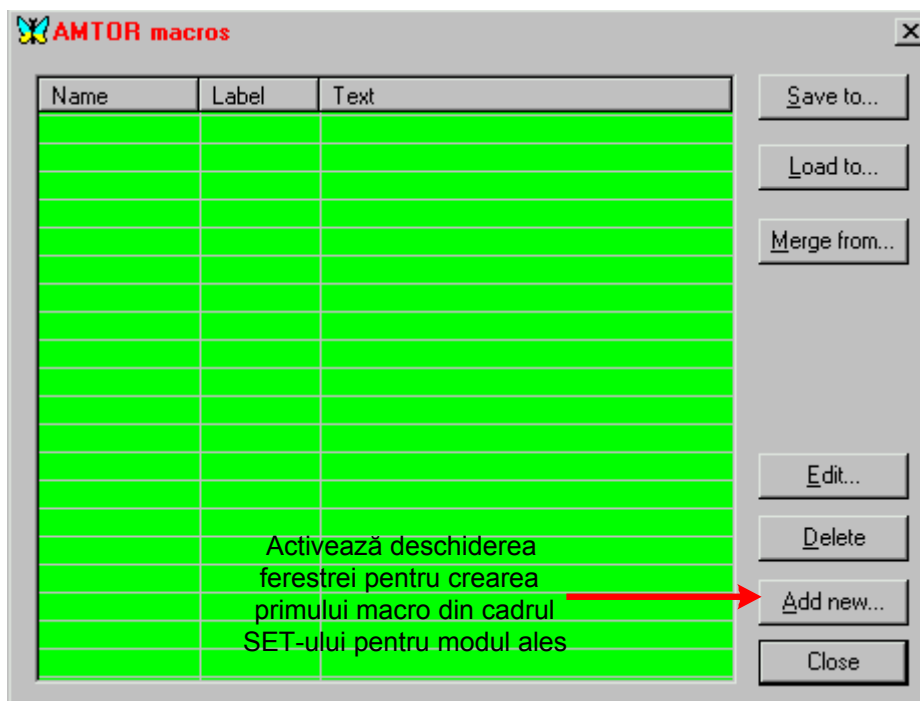
Construcția SET-urilor de macrouri personalizate.

1. *Foarte important!!!* Selectați în primul rând modul pentru care vreți să construiți SET-ul de macrouri din meniul Mode.
2. Configure > Merge macros dezactivat (fără bifă) > Macros for this mode. Răspundeți cu Yes. În acest moment se crează în folderul MixW fișierul [nume].mc cu eticheta MixRTTY.mc

Știți aici numele fișierului SET macro



3. Se deschide fereastra de editarea macrourilor care vor fi atașate fiecărui buton sau taste pentru acest mod. Prin activarea butonului Add new... se poate construi în fiecare linie orizontală a acestei ferestre un macro specific care este atașat unei taste și are pentru butonul din bara de comenzi o etichetă.



După ce fereastra va fi încărcată cu macrouri se face salvarea la fișierul definit ca MixRTTY.mc

În câmpul Name se scrie cu litere mari tasta care devine activă. Ex: F1

În câmpul Label se scrie eticheta care va apare pe butonul din bara de comenzi. Ex: CQ

În coloana Text se va regăsi textul macroului format din text pur și

macrocomenzi.

4. Presupunem că primul macro este atașat tastei F1 și deci scriem în câmpul Macro F1. De asemeni scriem în câmpul Label eticheta butonului CQrtty. Continuăm construcția macroului.

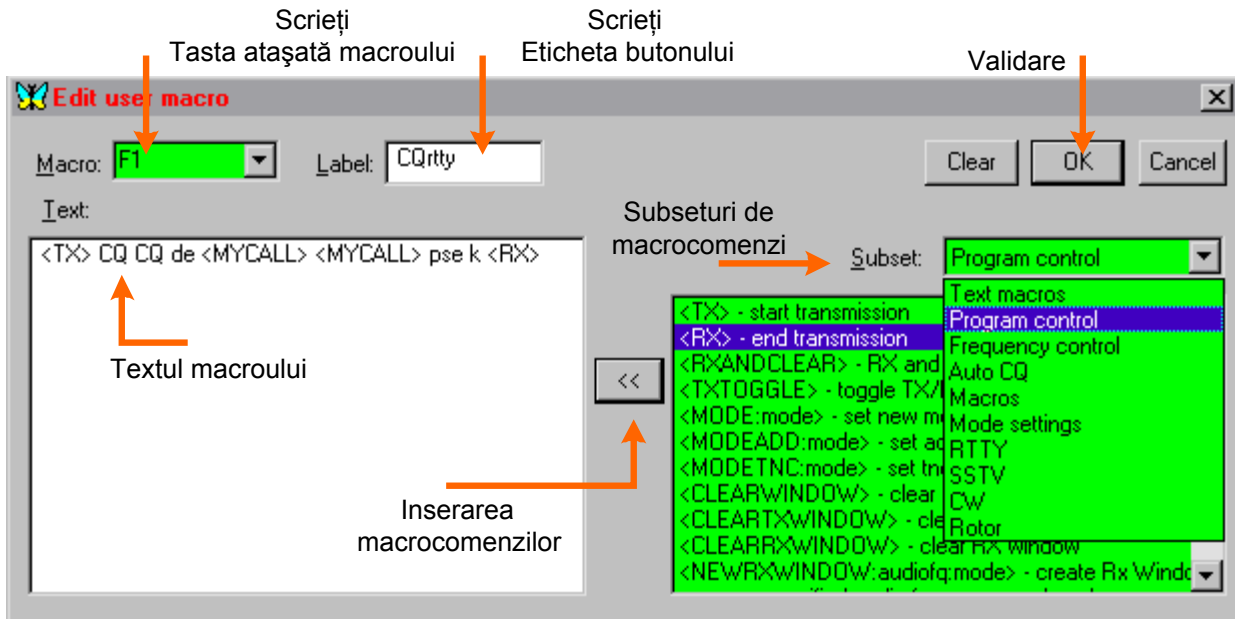
- din subșetul “Program control” selectăm <TX>
- în continuare scriem direct în fereastră CQ CQ de
- din subșetul “Text macro” selectăm de două ori <MYCALL> <MYCALL>
- scriem în fereastră pse k
- din subșetul “Program control” selectăm <RX>

În acest moment textul este complet (se vede în fereastra din figura de mai jos).

5. Se dă Click OK, Click Close, Click OK și astfel s-a creat primul macro. Din butonul 1 atașat tastei F1 care în modul RTTY lansează CQ.

6. Dacă vrem să colorăm butonul facem Click dreapta pe butonul CQ și apoi în dreapta câmpului Label, Click pe butonul A și alegem o culoare. Dăm OK, OK!

Fereastra tipică pentru construcția unui macro



7. Pentru modulele la care există deja macro-uri construite le putem modifica prin: Configure > Macros for this mode > Edit și modificăm macro-ul selectând linia dorită, apăsând pe Edit și redactând. Putem adăuga macro-uri noi pentru un mod existent apăsând pe Add new... Se pot construi până la 48 de macro-uri normale pentru un mod atașate combinațiilor tastelor F1-F12, Ctrl+F1-Ctrl+F12, Shift+F1-Shift+F12, Ctrl+Shift+F1-Ctrl+Shift+F12
8. Subseturile de macrocomenzi din fereastra Edit user macro > Subset ▼ sunt: Text macro (43), Program control (46), Frequency control (15), Auto CQ (5), Macros (7), Mode settings (17), RTTY (4), SSTV (7), CW (5), Rotor (3).
9. Se pot crea mai multe variante de SET-macro-uri pentru un mod de lucru. Ex: unul cu mesaje scurte, operativ, altul cu mesaje și descrieri detaliate, pentru un concurs, etc.
10. Dacă cumva unele din SET-urile de macro-uri [nume].mc sau perimat sau nu mai sunt dorite se pot șterge din directorul MixW din Program Files în care se găsește și executabilul MixW.

Alte aspecte ale utilizării macro-urilor

Exemplu: trecere de la macro-urile în engleză la macro-urile în franceză. În momentul utilizării fișierului predeterminat în engleză MixMacro.mc, configurați o combinație de taste oarecare (de exemplu [Ctrl][Shift][F1]) și introduceți macro-ul:

- Macro: Ctrl-Shift-F1
- Identificare: Français
- Text: <MACRO: MixMacroFrançais.mc>

În lista în franceză (MixMFRançais.mc), configurați o tastă oarecare (de exemplu [Ctrl][Shift][F1]) și introduceți macro-ul:

- Macro: Ctrl-Shift-F1
- Identificare: English
- Text: <MACRO: MixMacro.mc>

Pornind de la macro-urile în franceză, apăsând pe [Ctrl][Shift][F1], macro-urile în engleză se încarcă, și invers.

Lista de macro-uri predeterminate nu se potrivește tuturor modulelor de utilizare sau în toate cazurile.

În continuarea utilizării acestei liste, MixW este capabil de a folosi un al doilea sistem numit macro local sau personalizat care poate adăuga la macro-urile predeterminate macro-uri specifice pentru un anumit mod sau de concurs. Această funcție poate fi utilizată și la introducerea macro-urilor speciale pentru a comanda un echipament TNC.

Folosirea macro-urilor locale este interesantă. De exemplu, nu este necesar să aveți pe ecran în mod SSB o tastă care să transmită textul RYRYRYRYRY chiar dacă nu este utilizată decât în RTTY.

Utilizând sistemul de macro-uri locale, MixW încarcă automat o listă de macro-uri pe care le-ați personalizat pentru un mod specific sau pentru un concurs anume (folosind modul contest). MixW mai încarcă și macro-uri de comandă de TNC când utilizați un echipament TNC.

De exemplu, dacă vreți să utilizați o listă separată de macro-uri pentru BPSK31, activați modul BPSK31 pornind din meniul modulelor și selectați „Configure” I „Macro for this mode...”. Introduceți apoi numele fișierului pe care doriți să-l

plasați în modul în care doriți ca ele să se execute (și să le dezactivați la sfârșitul utilizării acestui mod). Cele două macro-uri de mai jos sunt utilizate în acest scop:

OnStartMode

OnEndMode

De exemplu, pentru a utiliza PACTOR folosind TNC KAM+, trebuie să le definiți după cum urmează:

```
-Macro: OnStartMode
-Identificare: Demarare (sau ce ați ales)
-Text: <HIDETEXT><AUDIOFQ:2200>
<SHIFT:200><CTRL-C>X
<PACTOR>
<SHOWTEXT>Macro:OnEndMode
Identificare:Final (sau ce ați ales)
Text:<HIDETEXT><CTRL-C>X
<SHOWTEXT>
```

Primul macro configurează frecvența BF centrală și scoate cursorul din fereastra waterfall / spectru, apoi trimite caracterele „Ctrl-C” și „X” la TNC (pentru a se asigura că este în mod comandă) și în final transmite comanda „PACTOR” pentru a activa TNC-ul în mod PACTOR. Al doilea macro activează simplu TNC-ul în mod comandă.

După ce ați precizat macro-urile „OnStartMode” și „OnEndMode”, definiți macro-urile emisie și recepție pentru ca TNC să poată să transmită și să primească.

Pentru modul PACTOR, utilizând KAM+, comenzile sunt următoarele:

```
Macro:TX
Identificare: TX (sau ce ați ales)
Text:<HIDETEXT><CTRL-C>T<SHOWTEXT>
Macro:RX
Identificare:RX (sau ce ați ales)
Text: <HIDETEXT><CTRL-C>E<SHOWTEXT>
```

Primul macro trimite comenzile „Ctrl-C” și „T” la emițător, iar a doua „Ctrl-C” și „R” la receptor. Din acest moment, dacă macro-urile <TX> sau <RX> sunt utilizate printr-un alt macro, ca tastarea lui F2 care cuprinde textul „<TX>CQCQCQ...<RX>”, TNC va transmite „CQCQCQ...” apoi va reveni în recepție.

Alte macro-uri pentru conectare, deconectare etc.pot fi definite utilizând această metodă.

Macro de contest

Dacă doriți să dispuneți de o altă listă de macro-uri ce conțin mesaje scurte pentru concursuri („CQ TEST”, număr, etc.), deschideți caseta de dialog a setărilor contest selectând „View” | „Contest mode” | „Settings” apoi introduceți numele fișierului pe care doriți să-l utilizați pentru acest concurs (verificați dacă „Merge Macro” este activat).

O combinație de trei liste de macro-uri este acum utilizată: macro pentru un mod specific, macro pentru un oarecare concurs și macro predeterminat activ inițial odată cu generarea MixW. Macro-urile de concurs nu sunt activate decât dacă opțiunea „View” | „Contest mode” | „On” este activată.

Este util pentru participanții în concursurile digitale de a realiza câte un SET de macro specific pentru fiecare concurs în parte.

Setarea tastelor macro suplimentare

Există mai multe taste care pot fi utilizate pentru a conține și macro-uri și funcții, dar niciuna nu este afișată pe bara de comenzi (bara superioară de sub bara de meniu). Aceste taste nu pot fi deci editate decât sub formă de listă completă: listă predeterminată, listă de macro-uri pentru un anumit mod sau lista macro-urilor de concurs.

În caseta de editare a macro-ului utilizator, selectați(sau introduceți) în câmpul „Macro” numele tastei pentru acest macro. Cinci taste pot fi astfel setate:

```
[Ins]
[Gray+]
[Gray-]
[Gray*]
[Gray/]
```

Macro-urile „OnStartMode” și „OnStartEnd” se execută la pornirea și la sfârșitul modului.

De exemplu, dacă dețineți o listă de macro-uri separată pentru modul SSB, puteți stabili că macro-ul „OnStartMode” activează „Notch filter” și că macro-ul „OnEndMode” îl dezactivează. Încă de la punerea în funcțiune a modului SSB, filtrul va intra automat.

Apelul unui macro dintr-un alt macro

Este posibilă apelarea unui macro pornind dintr-un alt macro. Folosită cu pricepere este o funcție foarte puternică. De exemplu, dacă tasta F2 este setată cu acest macro:

<TX> CQCQCQ din <MYCALL><MYCALL><MYCALL> <RX>

În locul lui F2 poate fi introdusă orice altă tastă <Fn> cu n=1 la 12, fără tasta proprie (F2), și conținutul ei va fi transmis.

Puteți utiliza același text pentru "AutoCQ" – Apel automat –

Pentru asta, plasați F2 în macro-ul "AutoCQ" în locul textului astfel:<TX><F2><RX>

În viitor, orice apăsare a tastei "AutoCQ" va transmite textul tastei F2. Nu este posibilă apelarea unui macro din el însuși. Orice tentativă va afișa un mesaj de eroare.

De exemplu, puteți defini macro-ul:

Macro: PUTERE

Identificare: (dacă vreți, această identificare nu va fi afișată nicăieri deoarece nu este atribuită niciunei taste).

Text:40

Acum, îl puteți utiliza în macro-ul următor:

Macro: F6

Identificare: Info

Text: <CR>Puterea mea actuală este <PUTERE>watts <CR>

Acesta utilizează valoarea în macro-ul „PUTERE” și îl inserează în textul macro-ului. Pentru a schimba din mers valoarea puterii, alegeți o combinație de taste neutilizată (de exemplu, [Ctrl][Shift][F2] și introduceți textul cu <EDITMACRO.mc> ca mai jos:

Macro: Ctrl-Shift-F2

Identificare: PUTERE

Text: <EDITMACRO: PUTERE>

Dacă apăsați imediat pe combinația de taste[Ctrl][Shift][F2], caseta de dialog cu o valoare de 40 se va afișa pe ecran. Înlocuiți de exemplu 40 cu 20, apoi confirmați cu OK. Apăsarea pe tasta F6 va permite transmiterea actualizată:

Puterea mea actuală este de 20 watts

LISTA MACRO COMENZILOR DISPONIBILE

----- Text macro -----	-----Text macro-----
<MYCALL> - your callsign	-Indicativul dvs.
<MYNAME> - your name	-Numele dvs.
<MYQTH> - your QTH	-QTH dvs.
<CALL> - callsign of other station	-Indicativul altei stații
<NAME> - name of other station operator	-Numele altei stații
<QTH> - QTH of other station	-QTH al altei stații
<RSTR> - RST Received	-RST primit
<RSTS> - RST to Send	-RST de trimis
<NRS> - Exchange to Send	-Număr de trimis
<NRR> - Exchange Received	-Număr de primit
<CWID> - transmit CWID	-Transmisie a identității CW
<CR> - send Carriage return symbol	-Trimite un simbol retur de car
<LF> - send Line Feed symbol	-Trimite un simbol Line Feed
<CRLF> - send both CR and LF	-Trimite CR și LF în același timp
<CTRL-x> - send Ctrl-A to Ctrl-Z symbol	-Trimite simbolul CTRL-A la CTRL-Z
<VER> - insert version number	-Inserează numărul versiunii
<DATE> - insert current date	-Inserează data actuală
<TIME> - insert current time	-Inserează ora actuală
<CTIME> time for contest (HH:MM)	-Ora de contest - concurs
<FILE> - insert contents of file	-Inserează conținutul fișierului
<FILE:filename> - insert specified file	-Inserează fișierul specific cu numele fișierului
<TEXTFILE> - insert text from file	-Inserează textul din fișier
<TEXTFILE:filename> - from specified file	-Textul unui fișier specific
<RANDOM:filename> - insert random string	-Inserează o frază aleatorie, un șir
<GA> - says GM, GA or GE depending on call	-Indică GM, GA sau GE în funcție de indicativ
<GAL> - use long phrase ("Good Morning", etc.)	-Folosește o frază lungă („Good Morning” etc.)

<p><MODE> - print current mode <MHZ> - print current fq in MHz <MHZ:n> - use n digits after decimal point <KHZ> - print current fq in KHz <KHZ:n> - use n digits after decimal point ----- Program control ----- <TX> - start transmission <RX> - end transmission <RXANDCLEAR> - RX and clear window <TXTOGGLE> - toggle TX/RX – <MODE:mode> - set new mode – <MODEADD:mode> - set additional mode <MODETNC:mode> - set tnc mode – <CLEARWINDOW> - clear window – <SAVEQSO> - save QSO data <CLEARQSO> - erase QSO data <EXEC:command> - run program or command <ASSCRIPT> script - run script <SHOW:name> - show toolbar <HIDE:name> - hide toolbar with name [CONTROLBAR, LOGBAR, CATBAR, TUNINGBAR, WORLDMAP, STATUSBAR, DXCLUSTER, CALLBOOK] <WAVE:filename> - play “.WAV file <FILTER:name> turn on DSP filter with name [NONE, PASS, NOTCH, NOISE] <REPLAY> - replay sound history – <REPLAY:n> - replay n seconds of history <SNAPNOW> - do snap now <SEEKLEFT> - seek left <SEEKRIGHT> - seek right <VOLUME> - set soundcard volume <TUNE> - send tune signal, ESC aborts <STARTSCAN> - start scan mode <STOPSCAN> - stop scan mode <LASTCALL> - grab last received call <ESCAPE> - same as ESC key, stop auto CQ, etc. <FQ:fq_in_KHz> - set transceiver frequency (use '+' or '-' for relative jump) <ZFQ:fq_in_KHz> - set zero-beat frequency (use '+' or '-' for relative jump) <AUDIOFQ:fq_in_Hz> set audio frequency (use '+' or '-' for relative jump) <JUMPTOTXFQ> - RX fq jumps to TX fq <ALIGN:fq_in_Hz> - align to specified Freq. <SPZOOM:n> - set spectrum zoom to 0.5, 1 , 2, 3 or 4 <BOOKMARK> - toggle bookmark <BMERASE> - clear all marks on this frequency <CATCMD:text_command> - send text to transceiver</p>	<p>-Tipărește modul curent -Tipărește frecvența curentă în MHz -Editează n decimale după punctul decimal -Editează frecvența curentă în KHz -Editează n decimale după punctul decimal ----- Comenzile programului----- -Pornește emisia -Oprește emisia -Oprește emisia și șterge fereastra -Comută emisia/recepția -Setează noul mod -Setează modul adițional -Setează modul TNC -Șterge fereastra -Salvează datele QSO -Șterge datele QSO -Execută programul sau comanda -Activează scriptul -Afișează bara de instrumente -Ascunde bara de instrumente cu numele -Bara de comenzi -Bara log -Bara CAT -Bara de acord -Harta lumii -Bara de stări -Fereastra DX Cluster -Callbook -Pornește fișierul „WAV” -Activează filtrul DSP cu numele -Nimic -Trecere -Notch -Zgomot -Reia evoluția sunetului -Reia n secunde din evoluție -Capturează acum -Caută la stânga -Caută la dreapta -Reglează volumul plăcii de sunet -Transmite un semnal de acord, ESC pt. oprire -Pornește scanarea modului -Oprește scanarea modului -Prinde ultimul indicativ primit -Aceași funcție ca a tastei ESC, oprește apelul automat -Reglează frecvența transceiverului (folosirea „+”sau „-” pentru un salt relativ) -Reglează frecvența de bătaie zero (folosirea „+”sau „-” pentru un salt relativ) -Reglează frecvența audio (folosirea „+”sau „-” pentru un salt relativ) -Acordarea frecvenței de RX pe cea de TX -Acordare pe frecvența specificată -Reglare zoom spectru pe 0.5, 1 , 2, 3 sau 4 -Inserează un reper (semn de carte) -Anulează toate reperatele pe această frecvență -Trimite textul la transceiver</p>
--	---

<p><CATCMDHEX:hex_command> - hex command ('0A 3F 56 08' or '0A3F5608') <CATCMDDE:text_command> - send text via DDE</p> <p>----- Auto CQ -----</p> <p><AUTO CQ> - start auto CQ, esc aborts <ASAUTO CQ>autocq_text - start auto CQ <ACQDELAY:seconds> - set auto CQ delay <ALARM:string> - beep when string is received</p> <p>----- Macro -----</p> <p><MACRO:filename> - load macro from file <MODEMACRO:filename> - load this mode macro <EDITMACRO:name> - edit specified macro <ONQSOBEFORE:name> - run macro if QSO before <HIDETEXT> - don't show macro in TX window <SHOWTEXT> - show macro as usual <QSOCMDDE:command> - DDE command to external program</p> <p>----- Mode settings -----</p> <p><SQUELCH> - toggle squelch <SQUELCHON> - switch Squelch on <SQUELCHOFF> - switch Squelch off <AFC> - toggle AFC <AFCON> - switch AFC on <AFCOFF> - switch AFC off <SNAP> - instant <SNAPON> - switch Snap on <SNAPOFF> - switch Snap off – <INV> - toggle inversion <INVON> - turn inversion on <INVOFF> - turn inversion off – <LOCKTX> - lock TX frequency – <UNLOCK TX> - unlock TX frequency – <LOCKTXTOGGLE> - toggle lock – <MODESETTINGS> - mode settings dialog <THERSHOLD> - display Squelch dialog</p> <p>----- RTTY -----</p> <p><SHIFT:shift_in_Hz> - set shift <BAUDRATE:baudrate> - set baudrate <LETTERS> - force letters in RTTY mode <NUMBERS> - force numbers in RTTY mode</p> <p>----- SSTV -----</p> <p><FONTSIZE:n> - set font size <FONTBOLD:n> - use font bold (n=0 or 1) <FONTITALIC:n> - use italic font (n=0 or 1)</p> <p>----- CW -----</p> <p><WPM:n> - set CW speed <WPM:+n> - increase CW speed <WPM:-n> - decrease CW speed <WPM:RX> - make TX speed equal to RX</p>	<p>-Comandă hexadecimale ('0A 3F 56 08' sau '0A3F5608')</p> <p>-Trimite textul via DDE</p> <p>-----Apel automat-----</p> <p>-Pornește apelul automat, ESC oprește -Pornește apelul automat cu textul -Reglează întârzierea între două apeluri -Declanșează alarma acustică atunci când este primit un șir de caractere</p> <p>-----Macro-----</p> <p>-Încarcă macro-urile din fișierul -Încarcă macro-urile acestui mod -Editează macro-ul specificat -Execută macro-ul dacă QSO a avut loc -Nu afișa macro-ul în fereastra TX -Afișează macro-ul -DDE de program extern</p> <p>-----Setările modului-----</p> <p>-Inversează funcția amortizorului -Activează amortizorul de zgomot -Dezactivează amortizorul -Activează comutatorul AFC -Activează AFC -Dezactivează AFC -Activează funcția captură instantanee -Activează captura -Dezactivează captura -Activează funcția de inversare -Activează inversarea -Dezactivează inversarea -Blochează frecvența de emisie -Deblochează frecvența de emisie -Blochează comutarea -Caseta de dialog a setărilor -Afișează caseta de dialog a amortizorului,nivel</p> <p>-----RTTY-----</p> <p>-Selectează shift -Selectează viteza de transmisie -Comută pe litere -Comută pe cifre</p> <p>-----SSTV-----</p> <p>-Selectează mărimea fonturilor -Caractere îngroșate (n=0 sau 1) -Caractere italice (n=0 or 1)</p> <p>-----CW-----</p> <p>-Selectează viteza de transmisie -Mărește viteza de transmisie -Diminuează viteza de transmisie -Viteza de emisie identică cu viteza de recepție</p>
--	--

OPERAREA MODURILOR CU PROGRAMUL MixW 2.X

RECEPȚIA

Pentru a recepționa o stație, apăsați cu butonul drept al mouse-ului pe semnal în fereastra de spectru (waterfall). Veți putea vedea afișat textul în fereastra de recepție. Puteți îmbunătăți acordul locului cursorului menținând apăsată tasta de comenzi și utilizând tastele săgeți stânga și dreapta.

Stațiile pot fi abordate atribuind macro-urile <SEEKLEFT> și <SEEKRIGHT> tastelor de funcție (Fn) individuale. Apăsând tasta corespunzând la <SEEKRIGHT>, puteți deplasa cursorul pe semnalul următor situat în dreapta așezării curente. Apăsând tasta corespunzând la <SEEKLEFT>, puteți deplasa cursorul pe semnalul următor situat în stânga așezării curente.

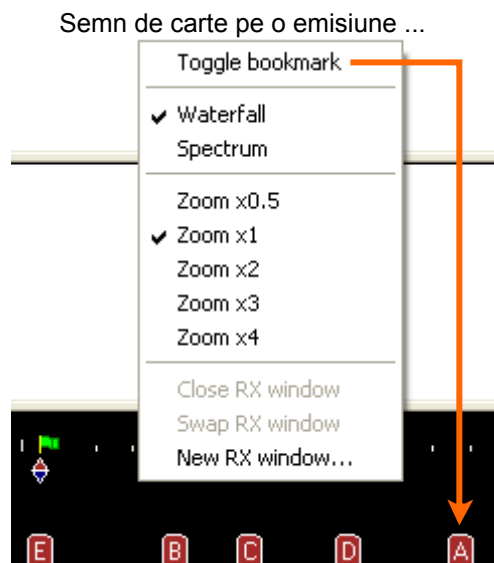
Funcția de căutare poziționează cursorul pe un semnal suficient de puternic pentru a fi detectat. Dacă se oprește pe o frecvență vidă, asta înseamnă fără îndoială că a detectat un parazit sau un semnal slab în locul unei stații. Apăsați atunci pe tasta căutare până ce cursorul se oprește pe o altă stație. Dacă cursorul nu pare să se deplaseze, asta înseamnă că nu există nici o stație în direcția căutării.

Este importantă selectarea benzii laterale în meniul "Configure" | "Spectrum" | "RF;USB" sau "RF, LSB" în așa fel încât căutarea să se efectueze în direcția convenabilă. Dacă această căutare depășește stația pe care doriți să o recepționați sau se oprește pe una din laturile sale și nu în mijlocul semnalului, apăsați tasta de căutare pentru a depăși stația și reveniți pe ea pornind din cealaltă latură. Tastele predeterminate pentru căutare sunt [F11] și [F12] identificate prin simbolurile << și >>.

Când opțiunea "Arrows for seek" - Săgeți de căutare - este activată, tastele săgeți stânga și dreapta de pe tastatură sunt consacrate căutării și nu pot fi deci utilizate pentru ferestrele de emisie și recepție. Va trebui să alegeți dacă folosiți tastele săgeți pentru căutare sau dacă le folosiți pentru editare în ferestrele de emisie și recepție.

Dacă MixW este reglat pe o stație, când squelch-ul nu este prea ridicat și nici un caracter nu apare pe ecran, cursorul ar trebui să se găsească în fereastra de recepție a unei utilizări precedente. Pentru a declanșa tipărirea caracterelor apăsați pe tasta Tab - [Tabulation] pentru a plasa cursorul în fereastra corectă. Caracterele trebuie atunci să înceapă să se afișeze.

Un reper alfabetic numit "bookmark" - semn de carte - , este disponibil cu marcarea emisiunilor din fereastra de spectru. Pentru a plasa un semn de carte pe locul cursorului, apăsați cu butonul drept al mouse-ului și selectați "Toggle bookmark" (comutare semn de carte) din meniul contextual. Un semn de carte identificat de o literă alfabetică se va afișa în partea de jos a ferestrei sub poziția cursorului în formă de romb (diamond). Pentru anularea unui semn de carte, plasați cursorul pe poziția sa, apăsați pe butonul drept al mouse-ului pentru afișarea meniului contextual, apoi selectați "Toggle bookmark". După ce ați plasat cursorul pe poziție, inserarea sau anularea unui semn de carte se poate efectua de asemenea apăsând de două ori (2xclick) pe butonul drept al mouse-ului menținând în același timp apăsată tasta [Ctrl].



Pentru revenirea pe o frecvență reperată de un semn de carte, îndreptați cursorul pe semnul de carte și apăsați cu butonul stâng al mouse-ului pentru a poziționa romb pe acest loc.

Puteți de asemenea captura indicativul stației pentru a identifica un semn de carte apăsând de două ori pe indicativul stației în fereastra de recepție (indicativul va fi capturat automat în marea majoritate a cazurilor). Indicativul stației va apărea acum în semnul de carte când veți reveni pe această frecvență. Vă reamintește cine lucrează în aceea frecvență.

Când macro-ul semnului de carte este alocat unei taste, apăsarea pe această tastă va insera un semn de carte pe locul cursorului în formă de romb, iar dacă există deja un semn de carte, el va fi anulat.

⇒ **NOTĂ:** MixW utilizează "Mark" pentru tasta semnului de carte, "Bookmark" fiind un cuvânt prea lung.

Semnele de carte sunt numerotate de la A la Z în ordinea crescătoare în care sunt create. Ele sunt utile, de exemplu pentru a repera o stație care nu și-a transmis încă indicativul, și ascultând în același timp o altă stație interesantă, puteți reveni instantaneu pe prima stație. Semnele de carte funcționează numai cu cursorul în formă de romb.

Textul din fereastra de recepție poate fi anulat sau șters folosind macro-ul <CLEARWINDOW> care este unul din macro-urile predeterminate (tasta[F8]). Plasați cursorul în fereastra de recepție apoi apăsați pe tasta [F8].

Recepția multi canale

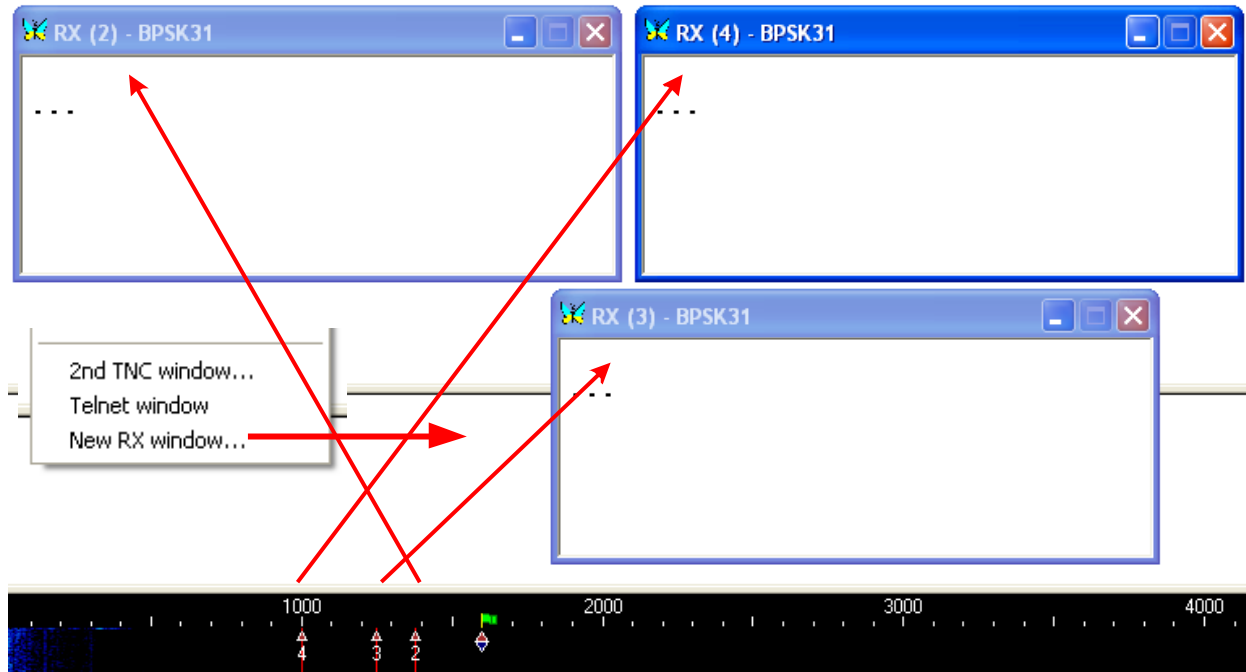
Când cursorul este plasat în fereastra waterfall / spectru, deschideți meniul contextual cu butonul drept al mouse-ului (click dreapta) apoi selectați "New RX window..." - Fereastră nouă de recepție - . O a doua fereastră de recepție, identificată prin RX(1) apare instantaneu pe ecran. Reperul semnalului corespunzător ferestrei se afișează în fereastra de spectru sub formă de triunghi deasupra căruia este indicat numărul ferestrei. Dacă plasați cursorul pe un semnal și apăsați cu butonul stâng al mouse-ului menținând apăsată și tasta [Ctrl], semnalele decodate ale acestei stații

se afișează imediat în fereastra RX(1). Semnalele se mai pot afișa deschizând meniul contextual și selectând "Swap window 1" – permutare în fereastra 1 - .

Puteți deschide o nouă fereastră plasând cursorul pe o stație apoi selectând "New RX window..." în meniul contextual. Deschideți apoi o a doua fereastră, apoi a treia etc.

Nouă ferestre de recepție suplimentare pot fi astfel deschise și consacrate fiecare unei stații funcționând în același mod. Astfel este posibilă supravegherea simultană a până la zece stații în recepție.

Pentru a închide o fereastră de recepție, închideți direct fereastra sau plasați cursorul mouse-ului în apropierea semnalului corespunzător ferestrei, apoi, cu ajutorul butonului drept al mouse-ului, selectați "Close window X" – Închide fereastra X . Nu uitați să folosiți cu pricepere meniul contextual care apare la un 1xclick dreapta.



Urmărirea simultană a mai multor emisiuni

În waterfall / spectru, cursorul specific ferestrelor RX(1), RX(2) și RX(3) se identifică printr-un triunghi și nu printr-un romb. Semnele de carte nu se folosesc cu cursorul în formă de triunghi, doar dacă este permutat. La fel și pentru textul ferestrei principale de recepție care îl va înlocui pe cel din fereastra de recepție 1 și reciproc. Pentru a evita confuziile, nu trebuie să permutați cursorul decât dacă această reșezare este necesară.

Indicațiile "IMD" și semnele de carte nu admit decât cursorul în formă de romb, exceptând cazul în care cursorul este permutat.

Cursorul activ pentru emisie este reperabil printr-un drapel verde situate deasupra. Frecvența de emisie poate fi blocată. În acest caz, drapelul va fi de culoare roșie.

Când MixW este în mod recepție multi canale, este posibilă revenirea în mod recepție canal simplu închizând ferestrele de recepție suplimentare.

EMISIA

Pentru a transmite către o stație acordați-vă mai întâi frecvența sa. Introduceți apoi textul de emis în fereastra de emisie care este mai mică decât cea de recepție și care se situează între aceasta și fereastra spectrului / waterfall.

Apăsați tasta [TX] (sau tasta [TX/RX] în funcție de mod) și textul în fereastra de emisie va fi transmis. Puteți continua să introduceți textul de la tastatură iar textul va fi transmis. În timpul emisieii textul din fereastra de emisie va apărea și în fereastra de recepție. Pentru a opri emisia, apăsați pe tasta [TX/RX] (sau tasta [RX] în funcție de mod). Apăsarea pe tasta [Esc] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimile caractere introduse nu vor fi trimise. Din această cauză, tasta [TX/RX] este preferată pentru trecerea de la emisie la recepție deoarece asigură terminarea textului.

Pe parcursul întregii emisie, afișajul spectrului / waterfall se blochează până la trecerea pe recepție. MixW afișează în acel moment o linie subțire verde pentru a identifica locul recepției precedente.

Textul ferestrei de emisie poate fi editat înainte de a fi transmis cu funcțiile standard de Windows fără funcția Copy deoarece nu este suportată. În acest caz, folosiți tasta comenzi de revenire UNDO și introduceți din nou textul care trebuie să fie modificat.

Dacă tastele săgeți stânga și dreapta sunt consacrate funcției de căutare, ele nu vor fi disponibile pentru deplasarea cursorului în ferestrele de recepție și de emisie. Pentru ca ele să fie disponibile, va trebui să anulați opțiunea "Arrows for seek" în meniul "Options". Textul din fereastra de emisie poate fi șters sau anulat utilizând macro-ul <CLEARWINDOW> care este setat predeterminat pe tasta [F8]. Plasați cursorul în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [F8].

Emisia multi canale

Când mai multe ferestre de recepție suplimentare au fost deschise, MixW se găsește în mod multi canale. Selectând o stație cu cursorul și apăsând cu butonul stâng al mouse-ului, fereastra de recepție principală este atribuită acestei stații.

Selectând cu ajutorul cursorului o stație și apăsând cu butonul drept al mouse-ului, canalele adiționale, a căror mărime a ferestrei este inferioară celei de recepție principală, sunt activate. Frecvența canalului principal va fi identificată de romb în timp ce frecvențele canalelor adiționale de triunghiuri.

Pentru a evita transmisia din greșeală către o stație, MixW nu autorizează decât o singură frecvență de emisie. Este totuși ușor a trece de la o fereastră de recepție la o alta permutând-o cu fereastra principală. Utilizarea cu o singură fereastră de recepție este simplă. Procedați astfel:

- Apăsați pe butonul stâng al mouse-ului menținând și tasta [Ctrl] pentru a crea o nouă fereastră de recepție sau deplasați canalul existent pe poziția cursorului.

- Apăsați simultan tastele [Ctrl] și [S] sau selectați "Swap" în meniul contextual (tasta dreaptă a mouse-ului) când cursorul se găsește în fereastra RX (1).

Pentru canalele adiționale:

- Utilizați meniul contextual pentru a crea o nouă fereastră de recepție sau alegeți un canal existent.

- Apăsați tasta [Ctrl] și deplasați mouse-ul pe canalul pe care doriți să-l permutați. Veți vedea atunci afișându-se un triunghi mare alb în partea inferioară a spectrului / waterfall și care indică cel mai apropiat canal de recepție.

- Apăsați tasta [S] menținând tasta [Ctrl] pentru a permuta acest canal.

Blocarea poate fi folosită pentru efectuarea a ceea ce se numește "separare de frecvență", sau emiterea pe o frecvență și primirea pe o alta. Pentru a regla frecvența de emisie, poziționați cursorul pe frecvența pe care doriți să emiteți și blocați-o pe această poziție.

Deplasați cursorul pe frecvența pe care vreți să primiți sau pe locul unde se găsește o stație interesantă.

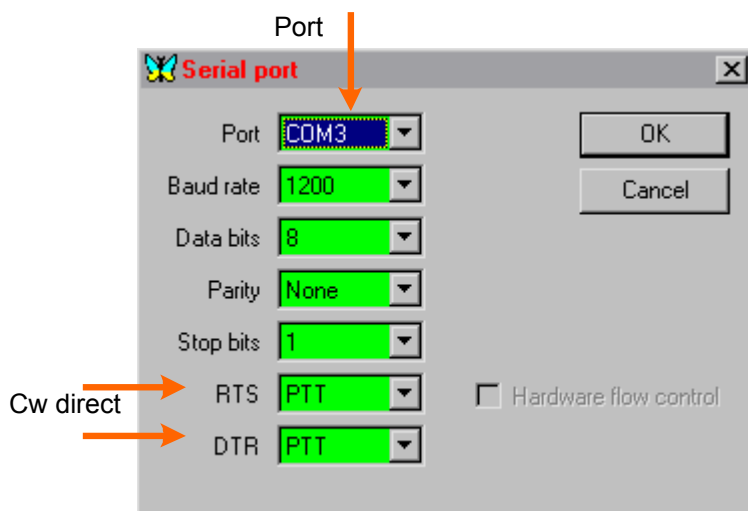
În cazul în care constatați un "pile up" și doriți să emiteți pe o latură a acestui "pile up", plasați mai întâi frecvența dvs. pe amplasament, blocați-o, apoi adaptați recepția dvs. pe stația care provoacă acest "pile up".

O altă modalitate de a utiliza funcția de blocare este de a plasa un semn de carte pe frecvența unei stații pe care doriți să o contactați.

Deplasați-vă pe frecvența de emisie pe care vreți să o folosiți apoi blocați-o pe această poziție. Apăsând pe semnul de carte, veți reveni ușor pe frecvența stației. Totuși, semnele de carte nu funcționează decât cu cursorul în formă de romb sau pentru canalul principal.

CONFIGURAREA ȘI UTILIZAREA MODULUI CW

Recepția și decodarea telegrafiei se efectuează prin intermediul plăcii de sunet într-un mod identic celorlalte moduri numerice.



calculatorului sau un keyer automat în locul tastaturii.

Totuși emisia este diferită. Cu MixW există patru modalități de a transmite în CW:

1. Prin intermediul plăcii de sunet cu transceiverul în mod SSB.

2. Printr-un semnal de manipulare racordat la intrarea CW a transceiverul (TRx-ul este în mod CW).

3. Prin intermediul unui echipament TNC multimod activat în mod CW (sau utilizat în același timp pentru codarea și decodarea CW).

4. Prin folosirea unei comenzi CAT către transceiver (aparatură este în mod CW).

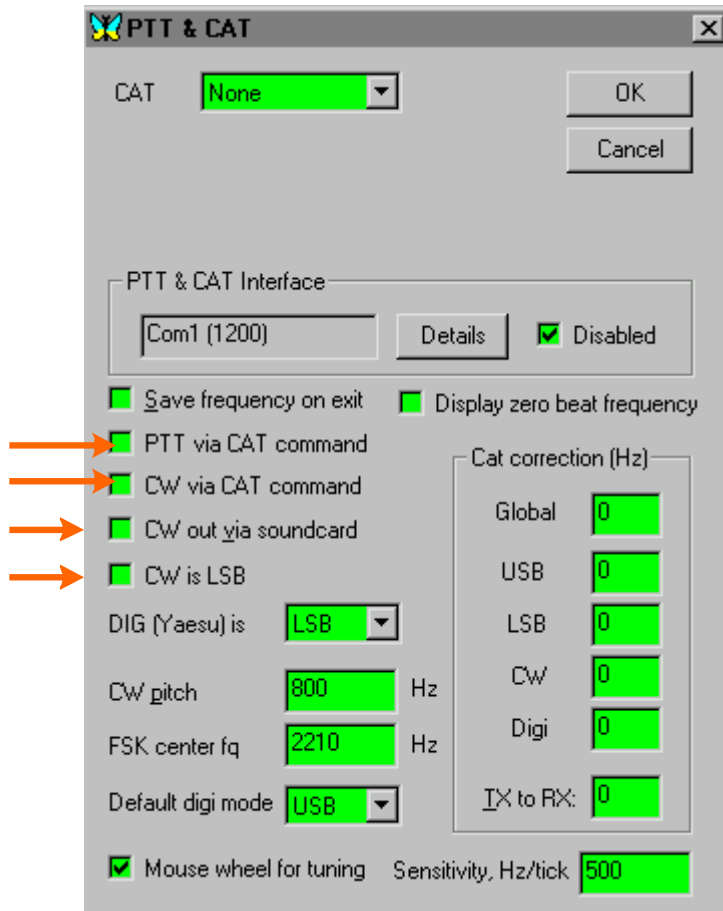
În plus, MixW vă permite să conectați un manipulator de telegrafie la portul joystick al

Utilizarea plăcii de sunet

Setarea plăcii de sunet în mod CW este ușor de efectuat, dar există restricții. Transceiverul trebuie mai întâi să fie în mod SSB (USB sau LSB). Asta înseamnă că nu puteți totuși utiliza decât filtrele disponibile în SSB (anumite aparate dispun de opțiuni de filtre CW cu bandă îngustă numai pentru modul CW).

Nu puteți transmite telegrafic ci numai în SSB, semnalul audio SSB fiind o tonalitate prin tot sau nimic în cod Morse. De altfel nu faceți trafic în CW ci în SSB tonal, dar acest sistem nu funcționează prea bine.

Pentru a configura MixW cu placa de sunet este simplu deoarece configurația de bază este identică cu celelalte moduri numerice. Transceiverul este comutat prin VOX, circuitul PTT sau o comandă CAT la fel ca și în celelalte moduri numerice.



Comanda CW directă

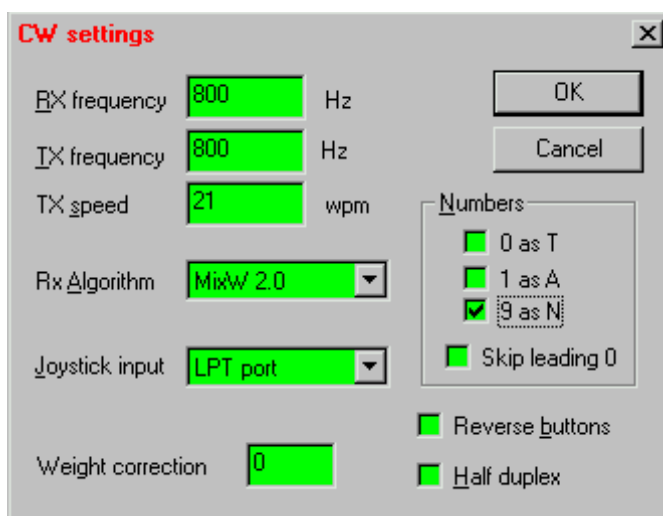
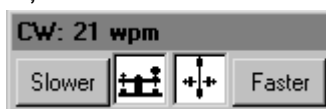
În această metodă, MixW comandă transceiverul printr-o conexiune directă între portul COM al calculatorului și intrarea CW (un circuit de tip PTT trebuie atunci utilizat pentru această conexiune). Sistemul funcționează ca și cum racordați un manipulator extern la transceiver.

În acest caz, transceiverul funcționează în mod CW, și chiar emiteți în CW. Aveți de asemenea avantajul de a putea utiliza toate filtrele CW etc.

Pentru această metodă, trebuie să realizați o interfață care va racorda RTS sau DTR din portul COM al calculatorului la intrarea

CW a transceiverului. Va trebui atunci să configurați setările PTT/CAT .

Utilizarea funcțiilor CAT



Dacă utilizați deja sistemul CAT al transceiverului pentru a comanda PTT-ul, această metodă va fi cea mai bună pentru a folosi CW. Pentru setarea acestei funcții, a se vedea figura de mai jos:

Utilizarea unui TNC în CW

A se vedea § *Setarea TNC* expusă anterior în capitolul referitor la parametrizarea și setarea unui TNC.

Configurația modului CW

Selecția mai întâi modul CW fie prin meniul „Mode” | „CW”, fie apăsând cu butonul drept al mouse-ului (click dreapta) pe câmpul modului în bara de stări pentru a deschide meniul contextual și selectând „CW”. Configurați apoi setările CW selectând „Mode” | „Mode settings” sau în meniul contextual al barei de stări selectând „Mode settings” din ultimul rând al meniului contextual. Caseta de dialog apare alăturat.

Frecvențele emisie și recepție afișate pot fi modificate în câmpurile corespunzătoare, dar este de

asemenea posibil de a efectua această operație apăsând în fereastra spectrului / waterfall.

MixW este capabil de a utiliza portul joystick ca intrare de manipulator CW sau de keyer automat. Setati portul joystick dacă doriți să utilizați manipulatorul. Totuși un manipulator nu este neapărat necesar și puteți folosi tastatura.

Puteți schimba 0, 1 și 9 în T, A și N. Viteza de transmisie este reglabilă, însă este mai ușor a efectua această operație apăsând simplu în caseta de reglaj a vitezei care se afișează automat cu acest mod:

⇒ **NOTĂ:** Reglajul vitezei nu privește decât viteza de transmisie în emisie indicată în caseta de dialog. De fapt, MixW detectează automat viteza de recepție și se reglează pe ea.

Recepția

Pentru a recepționa asigurați-vă mai întâi că modul CW este activat și că receptorul este bine reglat într-una din sub benzile de telegrafie. Activați modul CW selectând „Mode” | „CW” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „CW” în meniul contextual. Ascultați semnalele CW supraveghind fereastra waterfall / spectru. Apăsați pe unul din semnalele waterfall. MixW decodează semnalele ca în exemplul de mai jos.



Veți vedea pe imagine că literele au fost decodate cu precizie, durata unui caracter fiind afișată astfel încât să existe un spațiu între fiecare dintre ele. Este important de notat că decodajul precis al CW ca să fie realizat de un soft sau un TNC, este dificil de efectuat având în vedere absența unui standard de durată în acest mod. Crearea telegrafiei de către calculator este mult mai simplă decât precizia de recepție de către un soft, însă setările de durată sunt variabile în funcție de diferitele soft-uri și de setările utilizatorului.

Veți observa că anumite caractere pot fi alterate, atunci când se încearcă decodarea telegrafiei transmise manual.

Emisia

Pentru a trece de la emisie la recepție și vice-versa, apăsați fie pe tasta [RX] sau [TX], fie pe tasta [Pause], ori apăsați pe indicația „TX” sau „RX” din bara de stări. Puteți selecta „Options” | „RX” sau „Options” | „TX” în meniul „Options”.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE ÎN PSK31

Având în vedere banda îngustă, PSK31 este fără îndoială modul cel mai delicat pentru a adapta placa de sunet la recepția unei emisiuni radio. Un semnal prea mare la intrarea audio a emițătorului va provoca o supra-modulare și va crea multe benzi laterale și interferențe cu QSO-urile adiacente știind că sistemul PSK31 presupune un regim linear de funcționare pentru TX (A, AB1).

Configurarea transceiverului

Dacă transceiverul este echipat cu un reglaj fin la recepție utilizați mereu această comandă pentru a vă alinia pe semnale, dar nu uitați că acordul este recomandat să fie întotdeauna efectuat din program și nu cu VFO-ul aparatului.

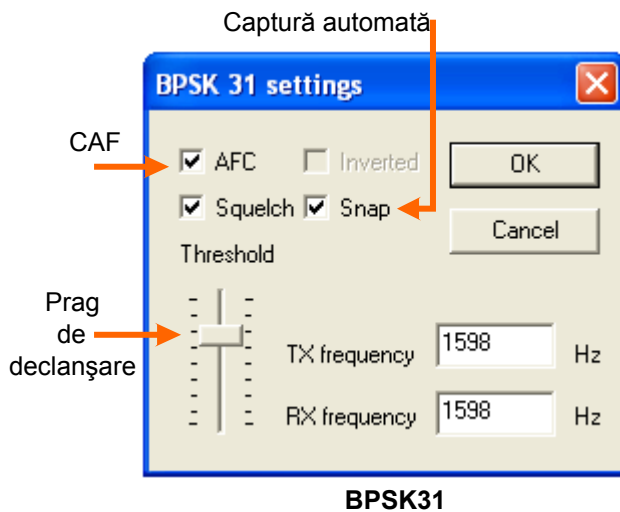
Unele aparate vechi nu sunt suficient de stabile pentru a funcționa în PSK31 și vor devia mult în frecvență. Această instabilitate va fi vizibilă de fluctuația neîntreruptă a AFC.

Un preamplificator de recepție poate eventual să fie utilizat în funcție de condițiile de recepție, în special pentru stațiile slabe, dar poate să producă o diminuare a calității de recepție dacă stații puternice transmit în vecinătate. Deși USB este modul convențional de utilizare a PSK31, puteți totuși inversa tonalitățile PSK31 din soft și să faceți trafic în LSB.

Puteți de asemenea să folosiți filtrele de recepție ale transceiverului dacă acesta este echipat astfel. Filtrele cu bandă largă permit traficul pe un spectru mai mare dar pot pune de asemenea câteva probleme în prezența unor semnale puternice adiacente. Un filtru îngust (RTTY sau FSK) poate fi util în anumite situații. Totuși, majoritatea aparatelor nu dispun întotdeauna de această opțiune, a filtrelor înguste, pentru modul SSB în care se lucrează cu PSK31.

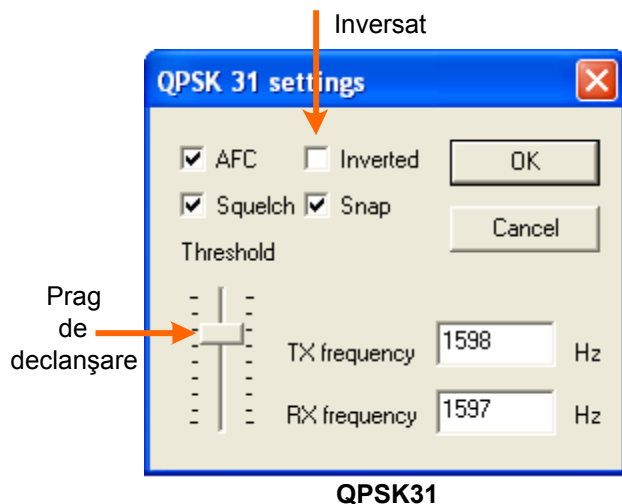
Configurarea MixW

Activați modul BPSK31 sau QPSK31 selectând „Mode” | „BPSK31” sau „QPSK31” sau apăsând pe câmpul cu indicația modului în curs în bara de stări și selectând „BPSK31” sau „QPSK31” în meniul contextual. Marea majoritate a traficului în PSK31 se efectuează în BPSK31 numai în cazul în care condițiile necesită folosirea corecției de erori se utilizează QPSK31.



„Mode” | „Inverted” și verificați ca semnalul sau este bine decodat.

⇒ **NOTĂ:** Vezi § Configurație LSB sau USB de la începutul expunerii.



Opțiunea AFC este indispensabilă pentru păstrarea acordului semnalului PSK31 exceptând cazul în care emisiunea recepționată se află în prezența unui semnal puternic adiacent care va perturba recepția semnalului slab pe care intenționați să-l ascultați.

Blocarea trebuie să fie dezactivată pentru a putea emite pe aceeași frecvență ca cea pe care o utilizați pentru recepție în afară de situația în care faceți trafic cu o stație al cărei semnal este instabil.

Amortizorul de zgomot (squelch) și pragul sau de declanșare pot fi adaptate pentru a limita recepția de semnale parazite.

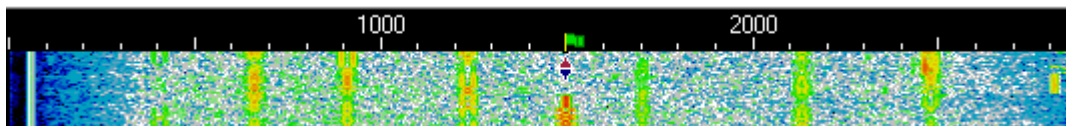
Opțiunea „Inverted” fiind gri, este imposibilă utilizarea inversiunii de tonalitate în BPSK31. Din contră, este posibilă activarea sa în QPSK31. Dacă aveți dificultăți pentru recepția unei stații în QPSK31 totul fiind bine acordat pe semnalul sau, selectați

Pentru a configura acest mod, deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. În funcție de mod una din cele două casete de dialog va apărea astfel:

Recepția

Semnalele PSK31 apar în waterfall sub forma a două linii paralele semănând cu o cale ferată. Pentru a vă regla pe un semnal PSK31, poziționați cursorul pe semnal, apoi apăsați butonul stâng al mouse-ului. Textul va apărea atunci în fereastra de recepție.

⇒ **NOTĂ:** Dacă opțiunea „View” | „Use stick cursor” este selectată, indicatorul mouse-ului se transformă dintr-o săgeată într-o linie subțire atunci când îl poziționați în afișajul waterfall. Această opțiune este mai precisă în poziționarea pe semnal.



În reprezentarea de mai sus, se poate constata prezența unui semnal puternic de culoare galbenă situat în stânga rombului. Indicatorul în forma de romb a fost plasat în mijlocul semnalului unei stații al cărei text de decodare se afișează în fereastra de recepție.

Dacă alte stații sunt recepționate în aceeași porțiune de bandă, este posibilă decodarea lor utilizând o fereastră de recepție suplimentară pentru fiecare dintre ele.

Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele caractere introduse nu vor fi trimise. Din această cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări. Cu tasta [PAUSE] emisia se oprește, dar la o nouă apăsare ea continuă de acolo de unde a rămas în cursul textului.

⇒ **NOTĂ:** PSK31 utilizează lista de caractere ASCII care va permite introducerea textului în majuscule sau în litere mici și inserarea punctuației și a caracterelor accentuate. Indicativele de apel pot fi fie în majuscule și litere de rând, fie toate în majuscule. Cele două modalități sunt acceptate, dar se recomandă utilizarea majusculilor.

În emisie, afișajul spectrului / waterfall se oprește până la revenirea în recepție. MixW afișează în acest moment o linie subțire verde pentru a identifica locul recepției precedente.

Modul standard de utilizare a PSK31 este BPSK. Este insensibil la modificarea benzilor laterale. În condiții de recepție dificile este preferabilă utilizarea modului QPSK, cele două stații folosind în acest caz aceeași banda laterală.

În emisie, fără a utiliza tastatura și fără a transmite texte, reglajul nivelului de emisie trebuie să fie mărit până la momentul în care puterea de ieșire a transceiverului încetează creșterea.

Față de această valoare reduceți atunci puterea la jumătatea valorii sale (cel mai sigur curentul anodic la max/2). Astfel se vor evita distorsiunile puterii de ieșire în curs de utilizare. Totuși, anumite aparate nu pot efectua transmisie continuă în PSK31 fără supraîncălzire excesivă. În acest caz, reduceți rapid puterea de ieșire până când aparatul funcționează la puterea de ieșire recomandată de fabricant pentru o utilizare continuă.

În captura de ecran de mai sus, se poate constata pe 1500Hz, prezența unei stații care generează numeroase benzi laterale nedorite provocate de supramodularea emițătorului său. Aceste perturbări se produc până la 4000Hz și provoacă importante greutatea la recepție pentru celelalte stații.

Transceiverul trebuie mereu să funcționeze cu o regim foarte linear indicat în „IMD” de o lectură de minus -25dB sau mai puțin dacă e posibil, și negenerând nici o bandă laterală nedorită.

O valoare de „IMD” mai mare -25dB, ca de exemplu -20dB, provine din utilizarea non-lineară a transceiverului și poate adesea provoca o alterare a semnalului de modulare ce provine din placa de sunet.

Textul în fereastra de emisie poate fi editat cu funcțiile de editare din Windows înainte de a fi transmis. Funcția de inserare de text nu este utilizabilă. Trebuie în acest caz folosirea tastei [Return / BackSpace] și reintroducerea textului modificat. Aici este utilă o explicație suplimentară: dacă în timpul transmisiei am greșit textul pe care îl introducem „live” de la tastatură, nu ne putem întoarce la porțiunea greșită, pentru a o corecta, decât cu tasta BackSpace [BkSp] cu care realizăm ștergerea până în zona greșită. Pe ecranul corespondentului se vede în mod real această operație de corectare. Corectăm și transmitem din nou.

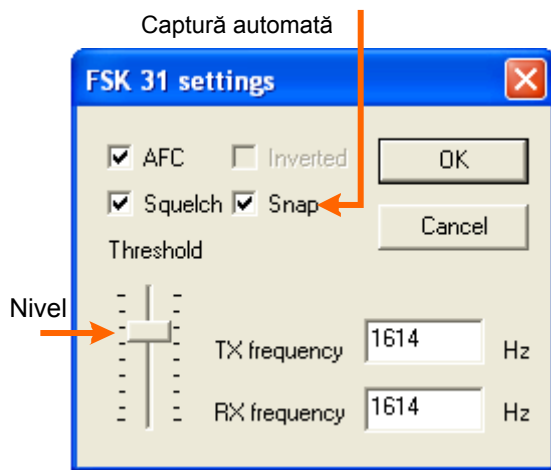
Dacă tastele săgeți stânga și dreapta sunt utilizate pentru funcția căutare, ele nu vor fi disponibile pentru deplasarea cursorului în ferestrele de emisie și de recepție. Pentru ca ele să fie disponibile va trebui să dezactivați opțiunea „Arrows for seek” în meniul „Options”.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE FSK31

Principala diferență între modul FSK31 și modul PSK31 rezidă în decalajul de faza al FSK31 a cărui valoare este de 90/270 grade în timp ce el este de 0/180 grade pentru BPSK31. FSK31 nu este așa de sensibil la supramodulare ca PSK31. Aceasta este soluția eficientă de înlocuire pentru a se feri de QRM provocat de supramodularea semnalelor PSK31.

Activați modul FSK31 selectând „Mode” | „FSK31” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „FSK31” din meniul contextual.

Deschideți apoi caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode settings” în meniul contextual. Caseta de dialog apare astfel:



FSK31

Setările de configurație sunt identice modurilor PSK31.

În utilizare, FSK31 este identic cu PSK 31. Vezi § *Configurație și utilizare în PSK31*.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE RTTY

Configurarea transceiverului

Dacă Transceiverul este echipat cu un reglaj fin în recepție, se va utiliza mereu aceasta comandă pentru a vă alinia pe semnale. Majoritatea acordurilor și reglajelor pot fi efectuate din program.

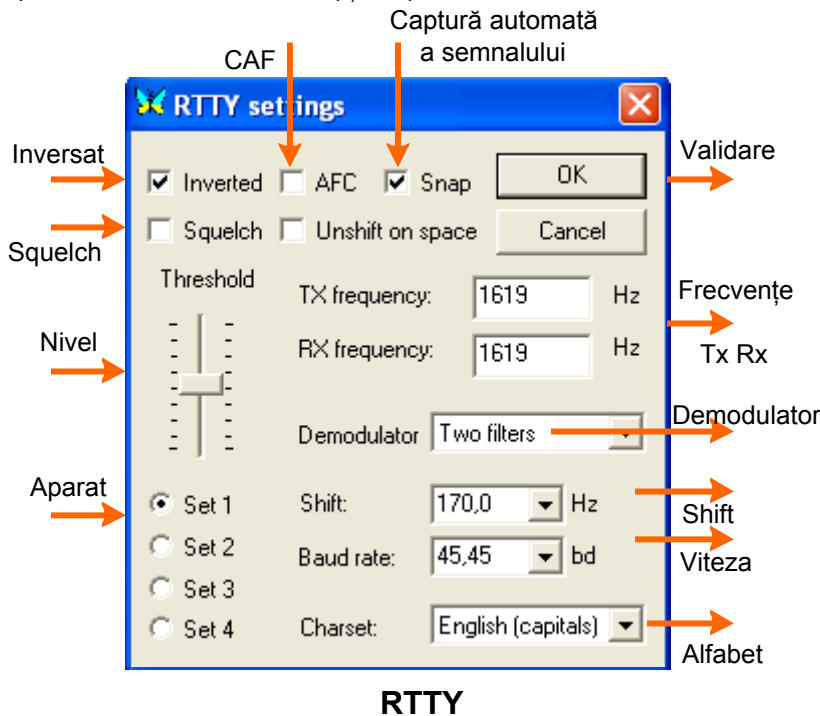
În RTTY, este posibil să utilizați comod și VFO-ul. Unele aparate vechi nu sunt suficient de stabile pentru a funcționa în PSK31 și vor deriva mult în frecvență dar având în vedere banda largă a RTTY, ele vor funcționa fără dificultate în acest mod.

⇒ **NOTĂ:** Dacă opțiunea „View” | „Use stick cursor” este selectată, indicatorul mouse-ului se transformă din săgeată într-o linie subțire atunci când îl poziționați în afișajul waterfall și poate să vă permită un acord mai bun.

Un preamplificator de recepție poate să fie eventual utilizat în funcție de condițiile de recepție, în special pentru stațiile slabe, dar poate să producă o degradare a calității de recepție dacă stații puternice transmit în vecinătate. Majoritatea utilizatorilor RTTY folosesc modul LSB cu un shift între semnalele de **mark și space** de 170 Hz.

⇒ **NOTĂ:** Dacă utilizați CAT, MixW va regla automat tonalitățile mark și space pe banda laterală pe care o folosiți. Dacă nu utilizați acest sistem, MixW va trebui să cunoască banda laterală pe care o folosiți pentru a adapta corect semnalele de MARK și SPACE.

Puteți de asemenea întrebuița filtrele de recepție ale transceiverului dacă este echipat astfel. Filtrele cu bandă largă permit traficul pe un spectru mai larg dar pot pune de asemenea câteva probleme în prezența unor semnale puternice adiacente. Un filtru îngust (RTTY sau FSK) poate fi util în anumite situații. Totuși, majoritatea aparatelor nu dispun întotdeauna de această opțiune pentru modul SSB.



Configurarea în MixW

Activați modul RTTY selectând „Mode” | „RTTY” sau apăsând click dreapta pe câmpul modului în curs în bara de stări și selectând „RTTY” în meniul contextual.

Acordul în RTTY nu este critic și este mai puțin delicat decât în PSK31. Astfel, opțiunea AFC poate fi utilizată pentru a facilita acordul recepției și poate fi dezactivată odată ce semnalele sunt primite corect.

Blocarea frecvenței de emisie poate fi dezactivată dacă emiteți pe aceeași frecvență ca a recepției. Totuși, dacă faceți trafic cu o stație a cărei frecvență de emisie deviază, este recomandat să o utilizați.

Amortizorul de zgomot (squelch) și pragul său de declanșare pot fi

utilizate și adaptate pentru a limita recepția semnalelor nedorite.

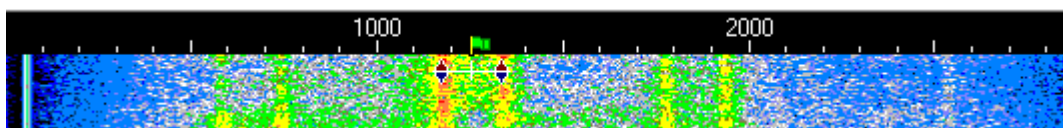
Când opțiunea „Inverted” este activată, semnalele de MARK și SPACE sunt inversate. Dacă reglați recepția pe o stație puternică și dacă semnalele sunt incoerente, selectați „Mode” | „Inverted” sau apăsați în caseta de dialog de configurație a modului „RTTY”. Veți constata că inversiunea mărcii și a spațiului permite decodarea semnalului.

⇒ **NOTĂ:** Vezi § Configurație LSB sau USB .

Recepția

Semnalele RTTY apar în waterfall sub formă de două linii paralele separate aproape tot timpul de 170 Hz (aproape de patru ori mărimea lui PSK31) și semănând cu o cale ferată mai largă!

Pentru a vă acorda pe un semnal RTTY, poziționați cursorul în mijlocul unui semnal apoi apăsați cu butonul stâng al mouse-ului. Textul va apărea în fereastra de recepție. Cele două romburi sunt legate între ele printr-o linie subțire. Intervalul dintre ele corespunde valorii shift-ului Mark - Space selectat în caseta de dialog a setărilor. Recepția RTTY



este cea mai ușoară din toate modurile numerice.

⇒ **NOTĂ:** Dacă opțiunea „View” | „Use stick cursor” este selectată, indicatorul mouse-ului se transformă dintr-o săgeată într-o linie subțire atunci când îl poziționați în afișajul waterfall.

Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele

caractere introduse nu vor fi trimise. Din aceasta cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări.

⇒ **NOTĂ:** RTTY utilizează o listă de caractere limitată, majusculele. MixW va schimba automat literele de rând în majuscule (alfabetul ITA5-Baudot). Câteva semne de punctuație sunt acceptate. Utilizabile sunt caracterele următoare: - () / ” : ? \$.

În emisie, afișajul spectrului/waterfall se blochează până la trecerea pe recepție.

Modul standard al RTTY folosește shiftul de 170 Hz între tonalitățile de Mark și Space, tonalitatea de Mark fiind cea mai ridicată.

În emisie, fără a utiliza tastatura și fără a transmite texte, reglajul nivelului de emisie trebuie să fie mărit până la momentul în care puterea de ieșire a transceiverului încetează creșterea. În continuare se reduce puterea la jumătatea valorii sale. Astfel se vor evita distorsiunile puterii de ieșire în timpul emisie.

Totuși, anumite RTx-uri nu pot efectua transmisie completă în RTTY fără supraîncălzire excesivă. În acest caz, reduceți rapid puterea de ieșire până când aparatul funcționează la puterea de ieșire recomandată de către fabricant pentru o utilizare continuă. Se pune de asemenea problema evacuării căldurii de disipație.

CONFIGURAREA ȘI UTILIZAREA PACKET HF

MixW dispune de numeroase opțiuni pentru utilizarea în Packet conținând configurațiile în HF sau în VHF.

Programul propune numeroase setări utilizatoare, nu numai pentru a trafica în baliză, ci și pentru a funcționa ca digipeater.

Pentru modul HF, care este mai puțin utilizat în mod curent dar poate fi util în anumite condiții.

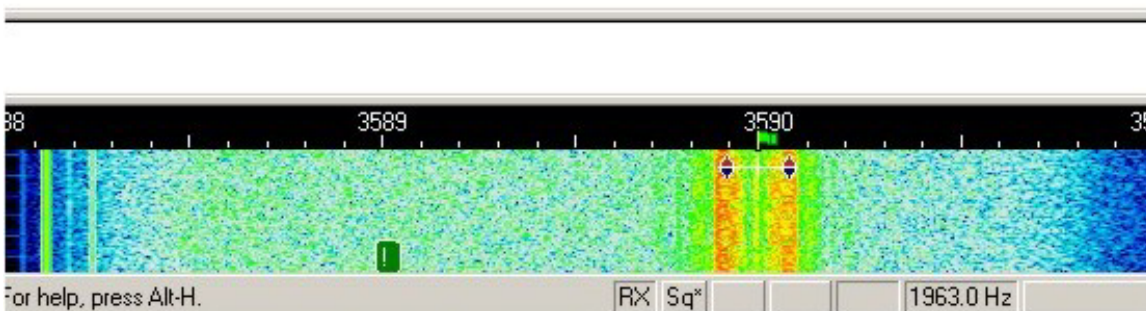
Activați modul Packet selectând „Mode”|„Packet” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „Packet” în meniul contextual. Deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Va apare caseta de dialog.

Introduceți indicativul dvs. și selectați „HF 300 baud” pentru modul pe care doriți să-l întrebuințați din fereastra „Modem”. Traficul în HF se efectuează numai la viteza de 300 baud. Dacă vreți să funcționeze în digipeater, introduceți indicativul dvs. digipeater și activați prin bifare „Enable digipeating” – activarea funcționării în digipeater.

⇒ **NOTĂ:** Această funcție este mai des folosită în Packet VHF. Setările „Parameters”, „Beacon/Unporto” pot fi ignorate. Totuși, puteți personaliza setările de temporizare pentru a facilita conectarea la anumite BBS sau în situații speciale apăsând pe opțiunea „Parameters”

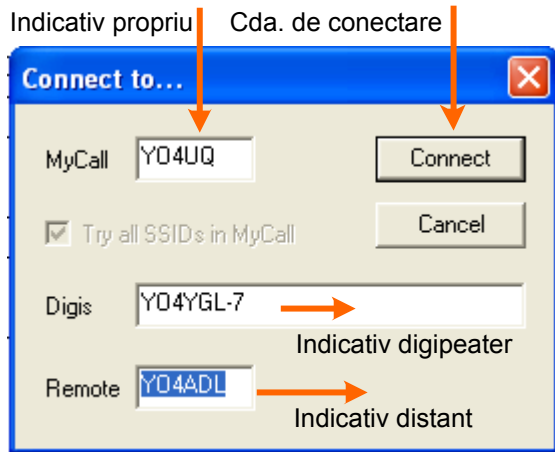
Opțiunea „Beacon/Unporto” poate fi utilizată pentru introducerea textului și a setărilor balizei activând Enable Beacon.

<4SET DE W4ET W4ET WELL, I GUESS THINGS ARE WORKING OKAY WITH THIS MODE. I DID USE IT TO MONITOR SOME AMTOR BUT DIDN'T TRY TO TRANSMIT. I GUESS THIS IS JUST THE FEC MODE ... K/K4SET DE W4ET K



Acordul pe o emisiune se face poziționând cursorul în centrul semnalului cu ajutorul mouse-ului și apăsând cu butonul stâng. Dacă este necesar, folosiți tastele săgeți stânga și dreapta pentru a efectua un ușor reglaj. Textul transmis de stație apare în fereastra de recepție. Indicatorul de acord al semnalului Packet se află între două romburi legate printr-o linie subțire. Cele două romburi se deplasează simultan pentru a urmări și a se acorda pe semnalul de recepție.

În opoziție cu protocoalele RTTY; PSK și MFSK, atunci când sunteți acordat pe o stație sau BBS și o recepționați, trebuie mai întâi să vă conectați la stație pentru a efectua un QSO sau pentru a deschide o sesiune BBS. În acest caz, deschideți caseta de dialog de conexiune selectând „Mode”|„Connect”.



Introduceți indicativul dvs., în câmpul „MyCall”, iar indicativul stației sau BBS în câmpul „Remote”. Dacă intenționați să vă conectați prin intermediul unui digipeater, introduceți indicativul acestuia în câmpul „Digis”.

⇒ **NOTĂ:** Digipeaterelor sunt mai numeroase în VHF decât în HF.

Apăsați apoi pe tasta [Connect] pentru ca MixW să se conecteze la stație.

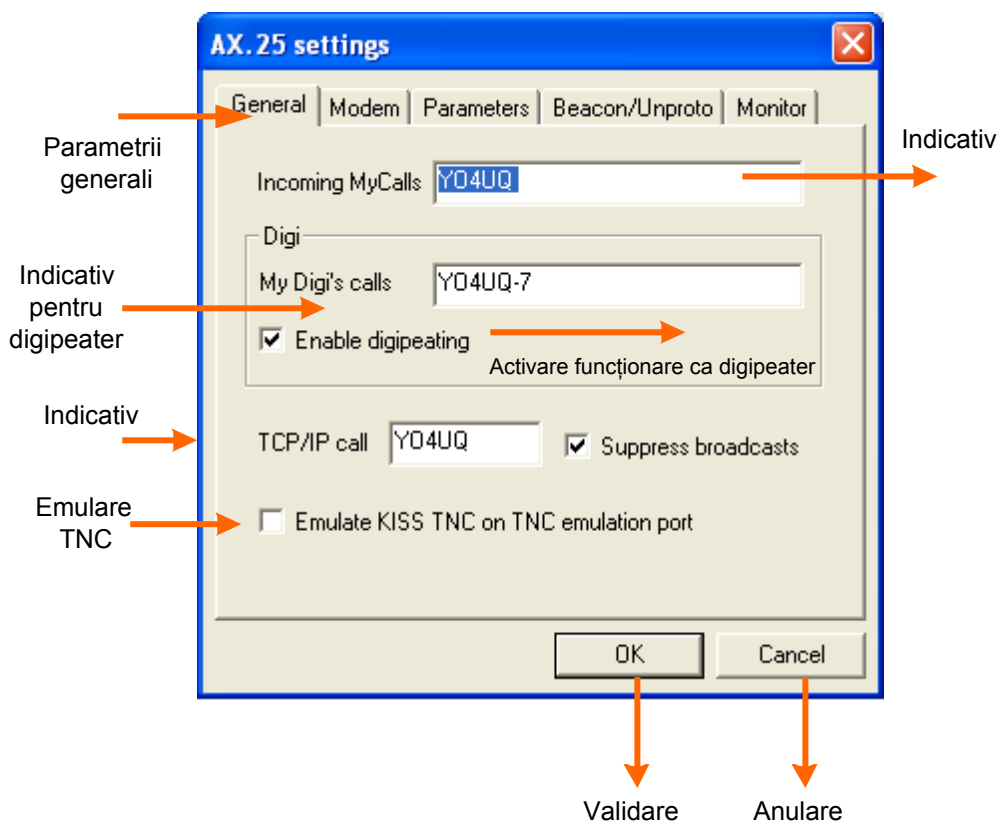
În radio Packet, fiecare stație trebuie să transmită o confirmare de primire a stației contactate (această procedură se efectuează automat prin intermediul softului). De asemenea, veți constata scurte perioade de activitate în timpul cărora fiecare stație răspunde. În cazul unei propagări defectuoase sau al unui trafic intens, pot fi necesare mai multe tentative înainte ca fiecare stație să primească confirmarea altor stații.

Atunci când ați încheiat QSO-ul sau sesiunea BBS, trebuie să vă deconectați de la stație selectând „Mode” | „Disconnect”, ceea ce o să transmită comanda de deconectare și va încheia legătura.

⇒ **NOTĂ:** Dacă ați fost conectat la BBS, va trebui mai întâi să eliberați BBS trimițând comanda „Bye” apoi, dacă mai sunteți conectat, puteți utiliza comanda „Disconnect”, dar procedura deconectării rămâne la inițiativa BBS.

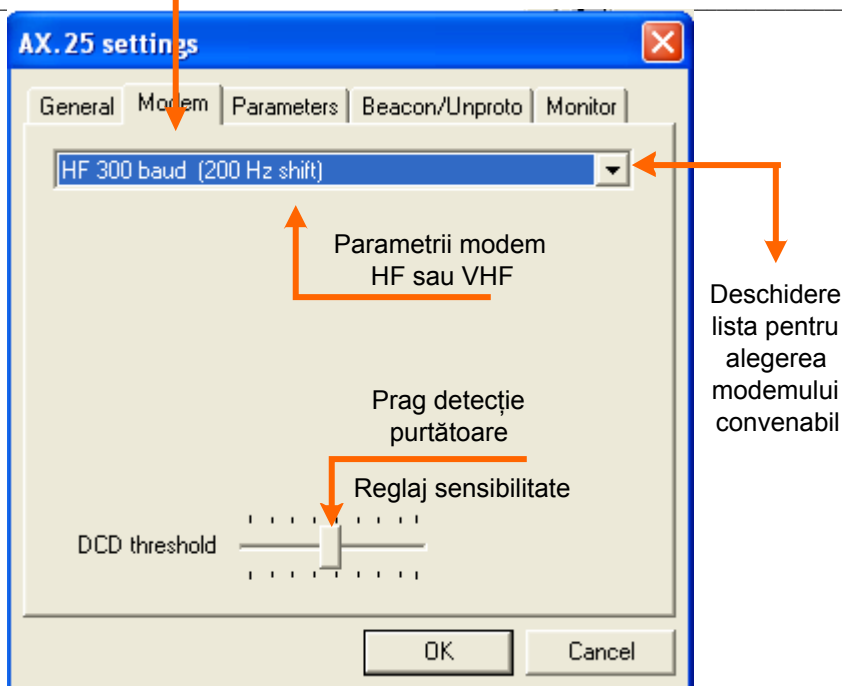
Pentru comenzile tipice ale unui BBS consultați lista de comenzi specifică acestui tip de trafic.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE PACKET VHF – Detalierea ferestrelor



MixW dispune de numeroase opțiuni pentru utilizarea în Packet conținând configurațiile în HF sau în VHF. Pentru a utiliza MixW în Packet HF a se vedea paragraful anterior. Și în acest mod programul propune numeroase setări utilizatoare, nu numai pentru un trafic în baliză, ci și pentru a funcționa ca digipeater.

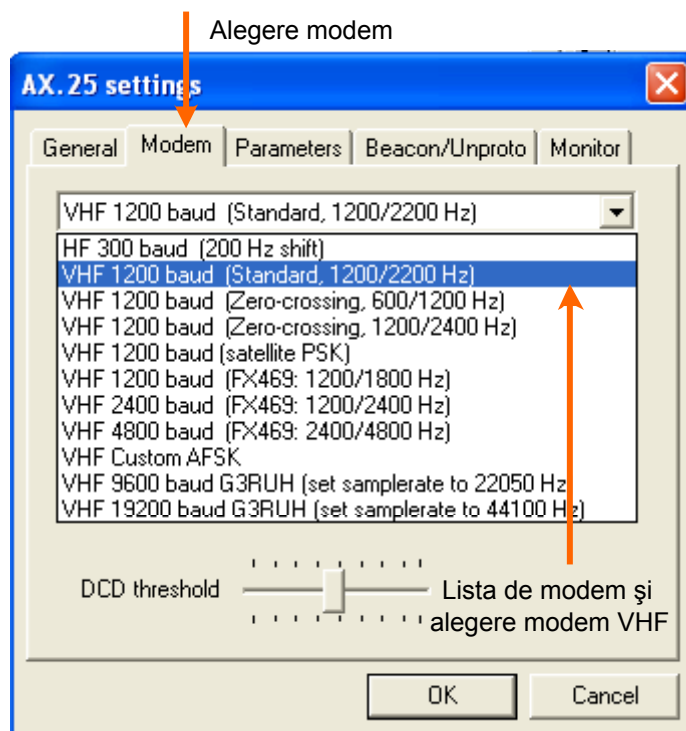
Activați modul Packet selectând „Mode” | „Packet” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „Packet” în meniul contextual. Deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Caseta de dialog apare alăturat. Prima fereastră este dedicată informațiilor generale. Cea de a doua selectării tipului de modem care se face în mod specific pentru HF și VHF unde parametrii de emisie sunt diferiți.



Introduceți indicativul dvs. și selectați unul din modurile de lucru care se oferă din opțiunea Modem. În mod obișnuit se selectează „VHF 1200 baud Standard” pentru modul clasic de lucru. Traficul în VHF se efectuează numai la viteza de 1200 baud. Dacă vreți să funcționeze în digipeater, introduceți indicativul dvs. digipeater și activați „Enable digipeating” – Activarea funcționării în digipeater – .

Pentru o legătură se caută o stație sau un BBS. În opoziție cu Packet HF, Packet VHF este întotdeauna setat și cu acord automat pe tonurile de MARK și SPACE.

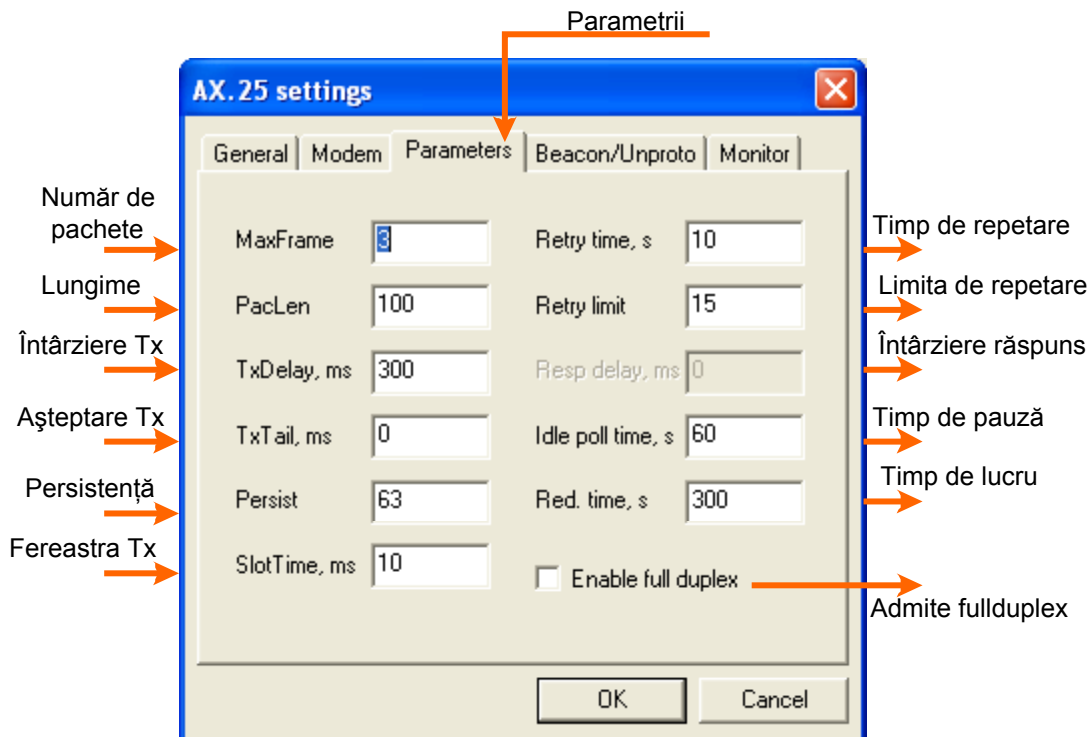
Acordați transceiverul VHF/FM pe frecvența (obișnuit canalul 144850 kHz în VHF) Packet care vă interesează. Nu veți putea utiliza MixW pentru a vă acorda pe fereastra de spectru/waterfall așa cum ați procedat cu alte moduri sau în



Packet HF. Această imposibilitate provine din faptul că MixW consideră că v-ați reglat exact pe frecvență (având în vedere natura utilizării FM în VHF/UHF) și care va folosi tonalitățile audio standard pentru modul Packet pe care l-ați selectat.

După ce ați ascultat frecvența pentru a vă asigura că stația sau BBS cu care doriți să luați contact este prezentă, va trebui să inițializați comanda de conectare (cmd:connect).

În opoziție cu protocoalele RTTY, PSK și MFSK, atunci când sunteți acordat pe o stație sau BBS și o recepționați, trebuie mai întâi să vă conectați la stație pentru a efectua un QSO sau pentru a deschide o sesiune BBS. În acest caz, deschideți caseta de dialog de conexiune selectând „Mode” | „Connect”.

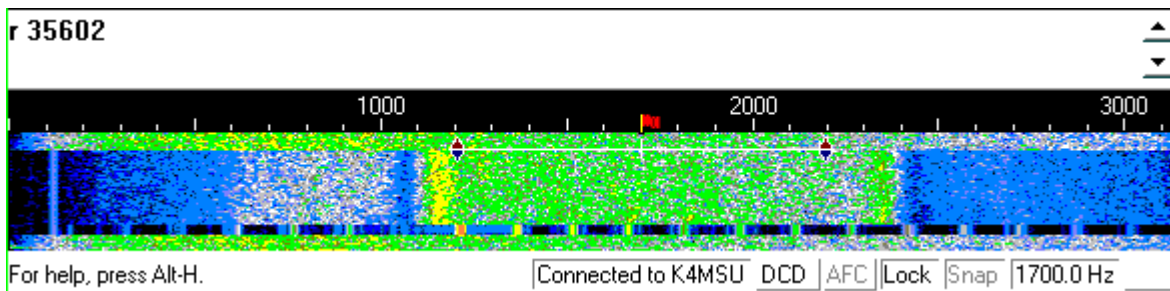


Introduceți indicativul dvs., în câmpul „MyCall”, iar indicativul stației sau BBS în câmpul „Remote”. Dacă intenționați să vă conectați prin intermediul unui digipeater, introduceți indicativul acestuia în câmpul „Digis”. Exemplu YO4UQ > YO4YGL-7 > YO4ADL.

⇒ **NOTĂ:** Digipeaterelor sunt mai numeroase în VHF decât în HF.

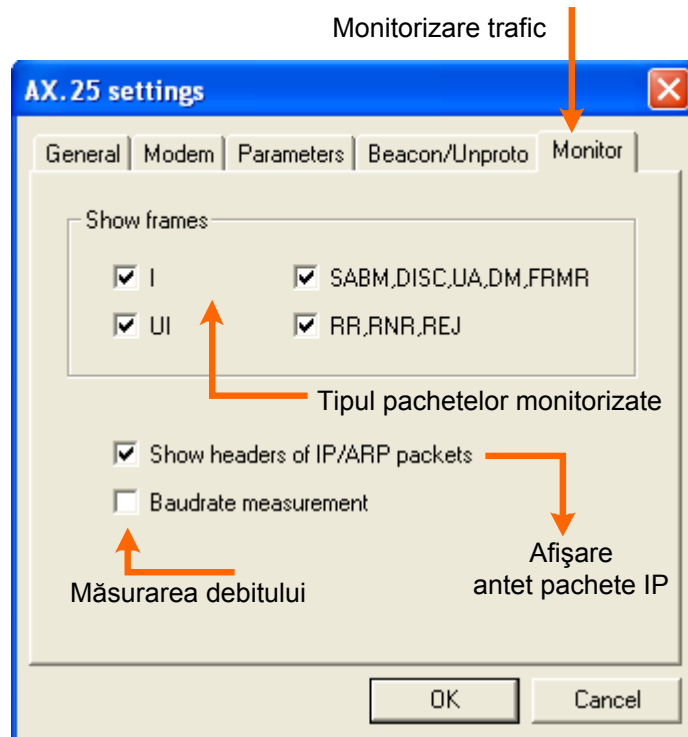
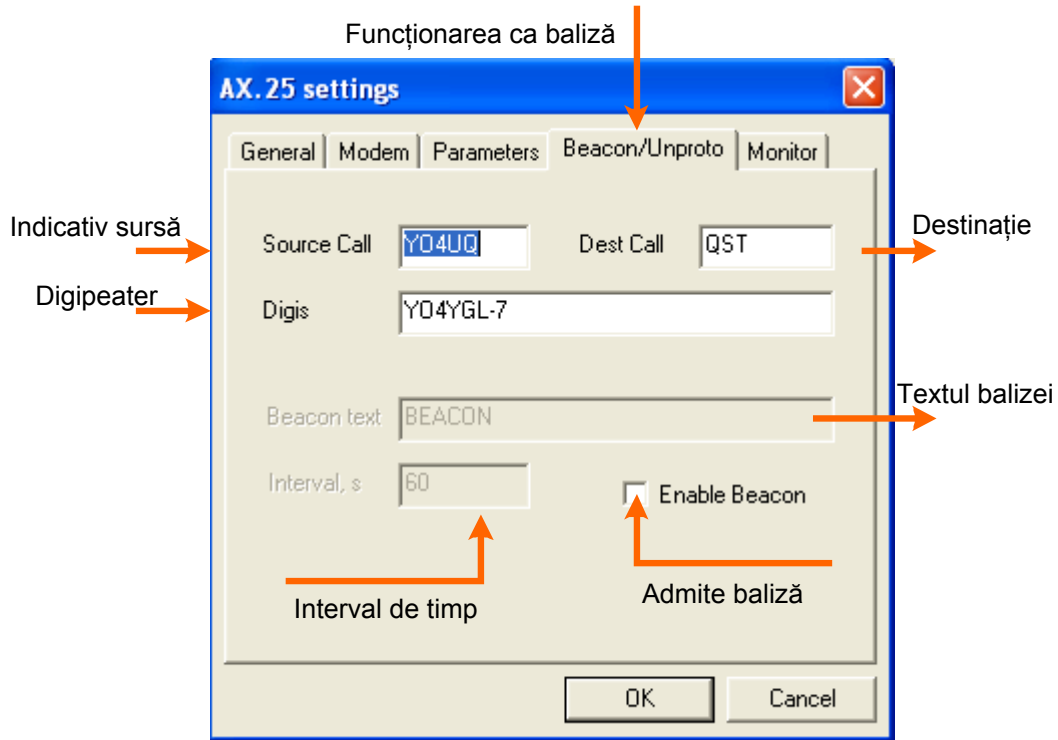
Apăsați apoi pe tasta [Connect] pentru ca MixW să se conecteze la stație.

În radio Packet, fiecare stație trebuie să transmită o confirmare de primire a stației contactate (această procedură se efectuează automat prin intermediul softului). De asemenea, veți constata scurte perioade de activitate în timpul cărora fiecare stație răspunde. În cazul unei propagări defectuoase sau al unui trafic intens, pot fi necesare mai multe tentative înainte ca fiecare stație să primească confirmarea altor stații (congestia canalului).



Imaginea spectrului Packet Radio VHF în fereastra de spectru a MixW este prezentată alăturat. Se vede foarte bine shift-ul de 1000 Hz între Mark și Space precum și frecvențele de 1200 și 2200 Hz.

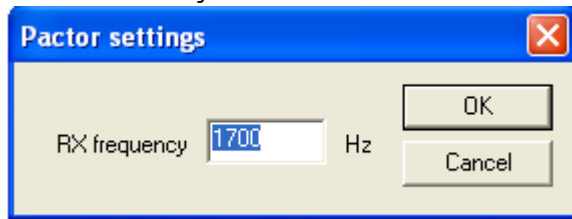
Unul din lucrurile cele mai importante pentru emisiunile Packet Radio este asigurarea vitezei de comutare de pe emisie pe recepție și invers în conformitate cu protocolul AX25. Dacă acest lucru este oarecum mai simplu la transceiverele de VHF unde puterile sunt mici și elementele de comutare sunt de mică inerție sau chiar de factură „Solid State”, fără zgomot și mișcare mecanică, problema comutărilor repetate în HF la transceiverele echipate cu relee este mai dificilă, incomodă și poate conduce la defectarea contactelor care suportă puteri, curenți de comutație mai mari.



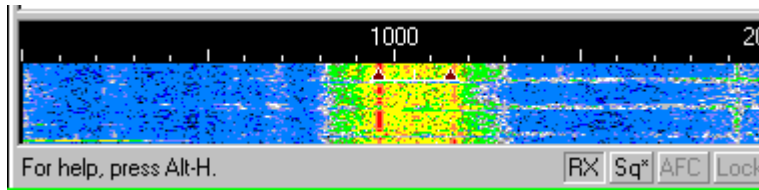
Atunci când ați încheiat un QSO sau sesiunea BBS, trebuie să vă deconectați de la stație selectând „Mode” | „Disconnect”, ceea ce o să transmită comanda de deconectare și va încheia legătura.

⇒ **NOTĂ:** Dacă ați fost conectat la BBS, va trebui mai întâi să eliberați BBS trimițând comanda „Bye” apoi, dacă mai sunteți conectat, puteți utiliza comanda „Disconnect”, dar procedura deconectării rămâne la inițiativa BBS.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE FACTOR



Versiunea 2 a MixW nu funcționează decât în recepție Factor cu aceeași interfață a plăcii de sunet ca a celorlalte moduri. În consecință, nu va fi posibilă emiterea în Factor decât prin intermediul unui TNC care a fost în prealabil configurat pentru a funcționa pornind din MixW. (De exemplu prin KAM Plus de la Kantronics)



Recepția

Activați modul Factor selectând „Mode” | „Factor” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „Factor” în meniul contextual.

Deschideți apoi caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode settings” în meniul contextual. Caseta de dialog apare alăturat. Reglați frecvența de recepție apoi confirmați cu tasta [OK]. Sunetul Factor seamănă cu un ciripit slab parcă ar fi un greiere.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE AMTOR

Setările Amtor sunt aproape identice cu cele utilizate pentru RTTY.

Configurarea transceiverului

Dacă transceiverul este echipat cu un reglaj fin în recepție, utilizați aceasta comandă pentru a vă alinia pe semnale. Desigur însă că majoritatea reglajelor pot fi efectuate prin program.

În modul PSK31, majoritatea reglajelor sunt efectuate din program. În Amtor, este posibil să utilizați VFO. Unele aparate vechi nu sunt suficient de stabile pentru a funcționa în PSK31 și vor deriva mult în frecvență. Totuși, având în vedere banda largă a modului Amtor, ele vor funcționa fără dificultate în acest mod.

⇒ **NOTĂ:** Dacă opțiunea „View” | „Use stick cursor” este selectată, indicatorul mouse-ului se transformă din săgeată într-o linie subțire atunci când îl poziționați în afișajul waterfall.

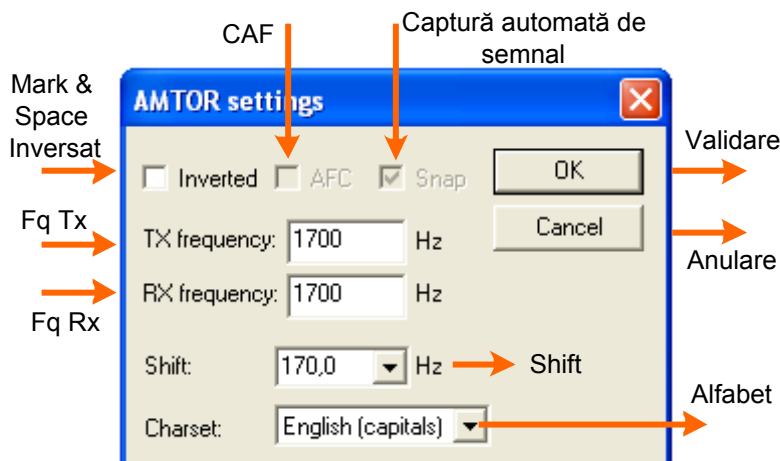
Un preamplificator de recepție poate să fie eventual utilizat în funcție de condițiile de recepție, în special pentru stațiile slabe, dar poate să producă o degradare a calității de recepție dacă stațiile puternice transmit în vecinătate. Majoritatea utilizatorilor Amtor folosesc modul LSB cu un decalaj între semnalele de MARK și SPACE de 170 Hz, MARK fiind semnalul cu tonalitate ridicată.

Puteți de asemenea să folosiți filtrele de recepție ale transceiverului dacă acesta este echipat astfel. Filtrele cu bandă largă permit traficul pe un mai mare spectru dar pot pune de asemenea unele probleme în prezența unor semnale puternice adiacente. Un filtru îngust (RTTY sau FSK) poate fi util în anumite situații. Totuși, majoritatea aparatelor nu dispun întotdeauna de această opțiune pentru modul SSB. Consultați manualul transceiverului dvs. pentru a optimiza configurarea.

Configurarea MixW

Activați modul Amtor selectând „Mode” | „Amtor” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „Amtor” în meniul contextual.

Pentru a configura acest mod, deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau



apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Va apărea următoarea casetă de dialog din figura alăturată.

Frecvențele emisie/recepție sunt adaptate în așa fel încât cursorul să fie vizibil în fereastra waterfall / spectru. Este recomandată utilizarea unei frecvențe apropiate de mijlocul benzii transceiverului, circa 1500Hz. Decalajul MARK - SPACE poate fi selectat, dar în marea majoritate a timpului este de 170 Hz. Puteți alege și lista de caractere pentru limbajul pe

care îl utilizați.

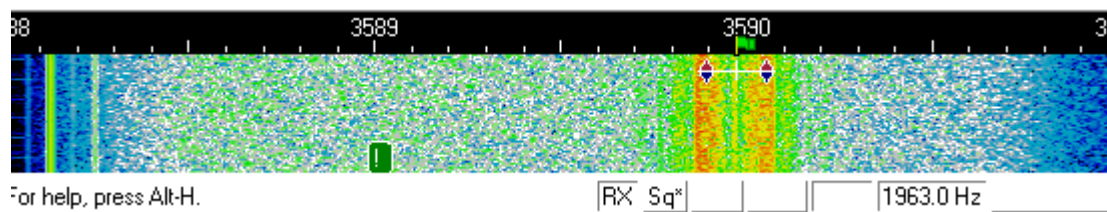
Acordul în Amtor nu este critic și este mai puțin delicat decât în PSK31. Astfel, opțiunea AFC poate fi utilizată pentru a facilita acordul recepției și poate fi dezactivată odată ce semnalele sunt recepționate corect. AFC-ul poate fi dezactivat dacă emiteți pe aceeași frecvență ca cea a recepției. Totuși, dacă faceți trafic cu o stație a cărei frecvență de emisie deviază, este recomandat să-l utilizați. Se poate funcționa „split audio frequency” cu recepția și emisia decalate. Ex: Rx 1200 Hz și Tx 1700 Hz.

Când opțiunea „Inverted” este activată, pozițiile marcă și spațiu sunt inversate. Dacă accordeți recepția pe o stație puternică și dacă semnalele sunt incoerente, selectați „Mode” „Inverted” sau apăsați în caseta de dialog de configurație a modului „Amtor”. Veți constata că inversiunea mărcii și a spațiului permite decodarea semnalului. Limitatorul de zgomot (squelch) nu este utilizat în acest mod.

Recepția

Semnalele Amtor apar în waterfall sub formă de două linii paralele separate aproape tot timpul de 170 Hz (aproape de patru ori mărimea lui PSK31) și semănând cu o cale ferată.

Pentru a vă regla pe un semnal Amtor, poziționați cursorul în mijlocul unui semnal apoi apăsați cu butonul stâng al mouse-ului. Textul va apărea în fereastra de recepție. Cele două romburi sunt legate între ele printr-o linie subțire. Intervalul dintre ele corespunde valorii decalajului spațiu/marcă selectat în caseta de dialog a setărilor. Cele două romburi se deplasează în același timp pentru a urmări și a se alinia pe semnale.



Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele caractere introduse nu vor fi trimise. Din aceasta cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări.

⇒ **NOTĂ:** Amtor, ca și RTTY, utilizează o listă de caractere limitată, majusculele. MixW va schimba automat literele mici în majuscule. Mai multe semne de punctuație sunt acceptate. Utilizabile sunt caracterele următoare: - () / " : ? \$.

În emisie, afișajul spectrului / waterfall se blochează până la trecerea în recepție.

Modul standard al Amtor folosește decalajul de 170 Hz între tonalitățile de MARK și SPACE tonalitatea MARK fiind cea mai ridicată.

În emisie, fără a utiliza tastatura și fără a transmite texte, reglajul nivelului de emisie trebuie să fie mărit până la momentul în care puterea de ieșire a transceiverului încetează creșterea.

Se reduce atunci puterea la jumătatea valorii sale. Astfel se vor evita distorsiunile la ieșire și se protejează etajul final al TRx-ului. Unele transceivere nu pot efectua transmisie continuă în Amtor fără supraîncălzire excesivă. În acest caz, reduceți rapid puterea de ieșire până când aparatul funcționează la puterea de ieșire recomandată de către fabricant pentru o utilizare continuă.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE MFSK16

Modul MFSK16 utilizează o lățime de bandă apropiată de 170Hz la fel ca și RTTY. Setările de configurație ale transceiverului vor putea fi deci similare cu cele ale modului RTTY.

Configurarea transceiverului

Dacă transceiverul este echipat cu un reglaj foarte fin la recepție puteți să utilizați această comandă pentru a vă alinia pe semnale, dar nu uitați că reglajele trebuie întotdeauna să fie efectuate din program și nu cu VFO-ul aparatului. MFSK nu admite funcționarea acordului cu RIT-ul.

Unele aparate vechi nu sunt suficient de stabile pentru a funcționa în MFSK16 și vor devia mult în frecvență. Această instabilitate va fi vizibilă de fluctuația neîntreruptă a AFC. Acordul MFSK este critic.

Puteți inversa tonalitățile MFSK16 în soft și să faceți trafic în LSB.

Pentru a înțelege mai bine acest mod modern și performant de lucru este bine să citiți teoria de funcționare.

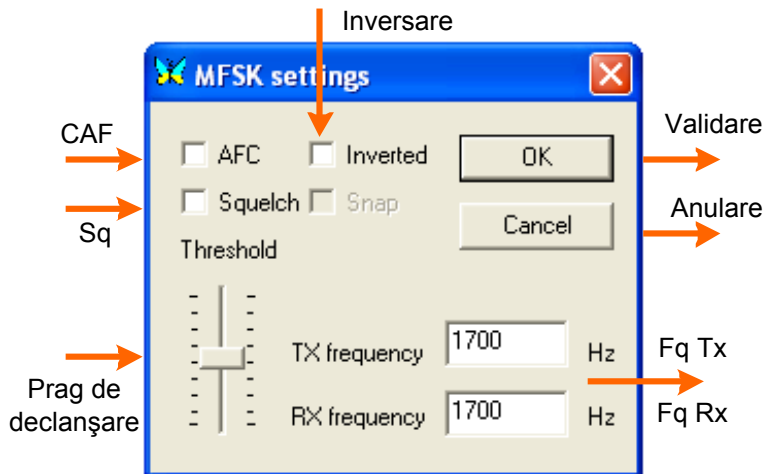
Puteți de asemenea să folosiți filtrele de recepție ale transceiverului dacă acesta este echipat astfel.

Filtrele cu bandă largă permit traficul pe un mai mare spectru dar pot pune de asemenea câteva probleme în prezența unor semnale puternice adiacente. Un filtru îngust (RTTY sau FSK) poate fi util în anumite situații.

Configurarea MixW

Activați modul MFSK16 selectând „Mode” | „MFSK” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „MFSK” în meniul contextual.

Pentru a configura acest mod, deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Va apărea următoarea casetă de dialog:

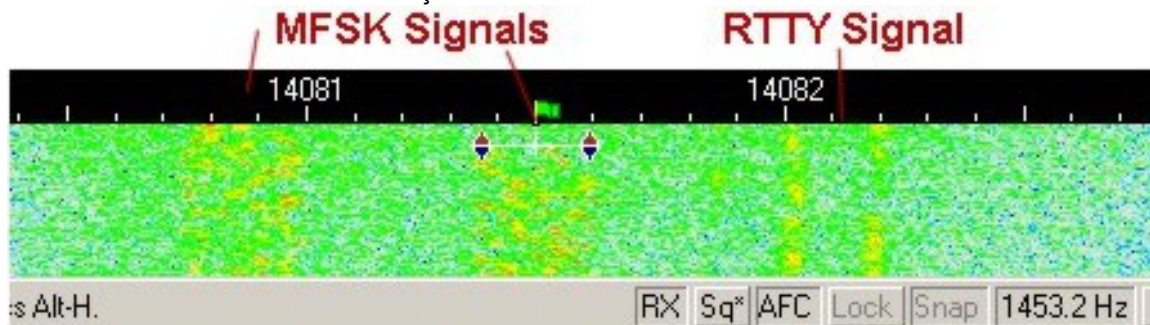


Frecvențele emisie / recepție corespund amplasamentului cursorului. Este recomandată reglarea lor pe circa 1500Hz pentru a păstra transceiverul apropiat de centrul benzii sale. Opțiunea AFC va permite menținerea acordului semnalului de recepție. Squelch-ul și pragul său de declanșare pot fi utilizate și adaptate pentru a limita recepția semnalelor nedorite. Puteți inversa tonalitatea activând opțiunea „Inverted”.

Recepția

Activitatea MFSK se situează pe 14080 MHz. Puteți recunoaște ușor sunetul produs de MFSK16 dacă l-ați auzit

deja. Seamănă cu cel al RTTY dar cu mai multe tonalități. Este o emisiune foarte melodiosă. Reprezentarea de mai jos arată un semnal caracteristic MFSK16 și alături un semnal RTTY.



Cum ați putut constata deja, tonalitățile MFSK16 sunt dispersate în toată lățimea benzii semnalului audio în timp ce tonalitățile distincte ale tonurilor de MARK și SPACE în cazul emisiunilor RTTY sunt dispuse la extremitățile benzii audio. Puteți constata că MFSK16 folosește o lățime de bandă ce depășește ușor cei 170Hz standard al semnalului RTTY.

Pentru a vă regla pe un semnal MFSK, poziționați cursorul în mijloc, apoi reglați-l de o parte și de alta utilizând tastele [Ctrl] și săgețile dreapta - stânga până ce textul este decodat corect în fereastra de recepție și AFC este calat pe semnal. Această operație este puțin mai lungă cu MFSK16 decât cu RTTY sau PSK31. Veți observa că textul apare în grupuri de caractere în locul unui decodaj continuu.

La fel ca și celelalte moduri, este posibil să deschidă mai multe ferestre de recepție.

Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele caractere introduse nu vor fi trimise. Din aceasta cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări.

În emisie, fără a utiliza tastatura și fără a transmite texte, reglajul nivelului de emisie trebuie să fie mărit până la momentul în care puterea de ieșire a transceiverului încetează augmentarea.

Reduceți atunci puterea la jumătatea valorii sale. Astfel se vor evita distorsiunile puterii de ieșire și se va evita distrugerea etajului final.

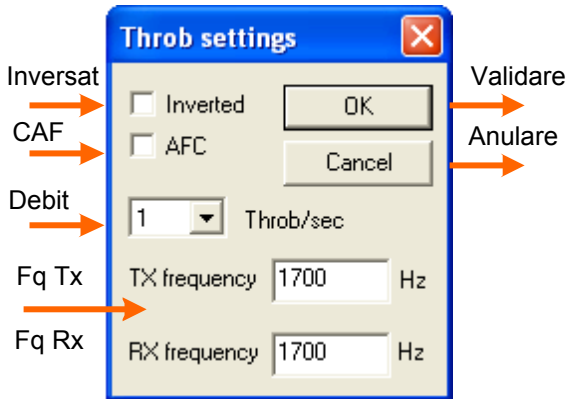
CONFIGURAREA ȘI UTILIZAREA THROB

Configurarea transceiverului

Modul Throb este un mod de trafic cu bandă îngustă, dar nu ca în PSK31. Configurația transceiverului este identică cu cea a modului PSK31. A se vedea capitolul *Configurație și utilizare PSK31*. Din punct de vedere conceptual și al principiilor de prelucrare a semnalelor (DSP și FFT) și funcționare acest mod este un precursor al MFSK16.

Configurarea MixW

Activați modul Throb selectând „Mode”|„Throb” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „Throb” în meniul contextual. Deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe câmpul „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Caseta de dialog apare ca în figura alăturată.

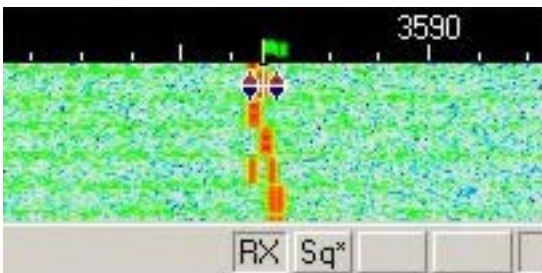


Frecvențele emisie și recepție sunt adaptate astfel încât cursorul să fie vizibil corect în fereastra spectrului/waterfall. Opțiunea AFC poate fi utilizată pentru a facilita acordul recepție și poate fi dezactivată odată ce semnalele sunt primite corect. Opțiunea „Inverted” este utilă în special atunci când utilizați banda laterală opusă a stației pe care încercați să o ascultați. Dacă reglați recepția pe o stație puternică și dacă semnalele sunt incoerente, selectați „Mode” | „Inverted” sau apăsați în caseta de dialog de configurație a modului „Throb”. Veți constata că inversiunea permite decodarea semnalului 100%. Nu există alte opțiuni disponibile pentru acest mod.

Recepția

Pentru a vă regla pe un semnal Throb, poziționați cursorul în mijlocul unui semnal apoi apăsați cu butonul stâng al mouse-ului. Textul va apărea în fereastra de recepție. Acordul Throb este cuprins între două romburi legate între ele printr-o linie subțire ca și RTTY, AMTOR, Packet, PACTOR și MFSK16.

⇒ **NOTĂ:** Dacă opțiunea „View” | „Use stick cursor” este selectată, indicatorul mouse-ului se transformă dintr-o săgeată într-o linie subțire atunci când îl poziționați în afișajul waterfall.



Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele caractere introduse nu vor fi trimise. Din aceasta cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări. În emisie, fără a utiliza tastatura și fără a transmite texte, reglajul nivelului de emisie trebuie să fie limitat la fel ca în celelalte moduri.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE MT63

Configurarea transceiverului

Dacă transceiverul este echipat cu un acord fin în recepție, puteți utiliza aceasta comandă pentru a vă alinia pe semnale. Majoritatea reglajelor pot fi efectuate și din program.

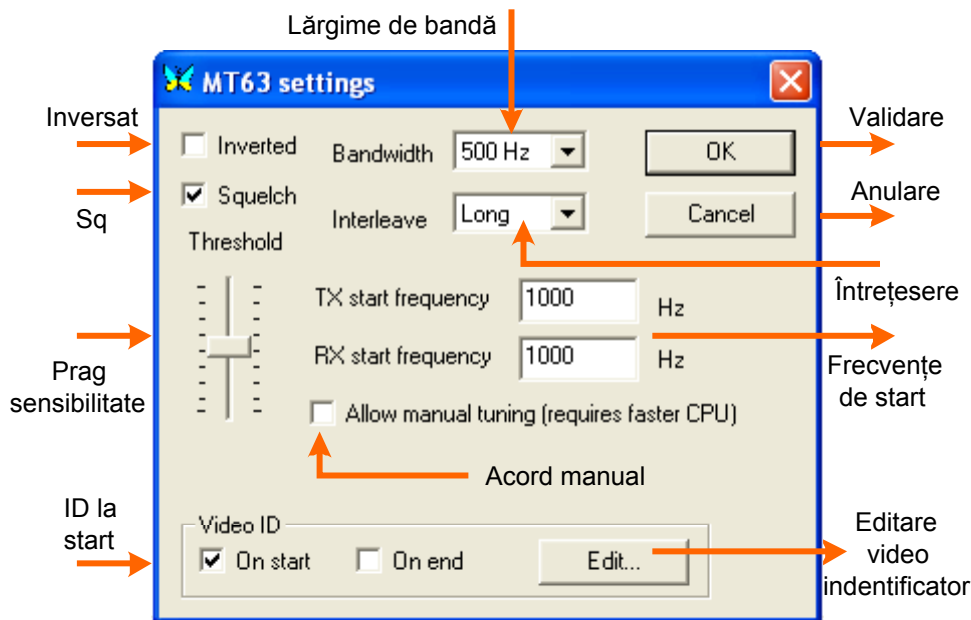
În MT63, este indispensabilă utilizarea VFO emisiunea fiind suficient de largă 0,5, 1 sau 2 kHz. Având în vedere banda largă a MT63, unele transceivere mai vechi vor funcționa fără dificultate în acest mod.

Un preamplificator de recepție poate să fie eventual utilizat în funcție de condițiile de recepție, în special pentru stațiile slabe, dar poate să producă o degradare a calității de recepție dacă stații puternice transmit în vecinătate. În MT63 traficul se efectuează în mod USB.

Puteți de asemenea întrebuița filtrele recepție ale transceiverului dacă este echipat astfel. Mărimea semnalului MT63 fiind în mod normal de 1000Hz, filtrele SSB vor fi cea mai bună alegere pentru acest mod de trafic.

Configurarea MixW

Activați modul MT63 selectând „Mode”|„MT63” sau apăsând pe câmpul modului în curs de funcționare în bara de stări și selectând „MT63” în meniul contextual. Deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Caseta de dialog apare astfel:



Frecvențele de emisie și recepție sunt adaptate astfel încât cursorul să fie vizibil corect în fereastra spectrului / waterfall. Este recomandat de a utiliza o frecvență apropiată de mijlocul benzii audio a transceiverului, aproximativ 1000 – 1500 Hz. Lărgimea de bandă a MT63 este, în utilizare normală, de 1000Hz. În afară de această valoare, MixW permite selectarea a altor două lărgimi de bandă de 500 și 2000Hz. Frecvența de start a lărgimii de bandă poate fi setată prin meniu.

Squelch-ul și pragul său de declanșare pot fi utilizate și adaptate pentru a limita recepția semnalelor nedorite. Întreșeserea semnalelor trebuie să fie selectată în funcție de banda frecventată ca în exemplul de mai jos:

BW- Lărgime de bandă	Scală audio	Întreșesere
500Hz	500 - 1000Hz	„Long” – Lung -
1000Hz	500 - 1500Hz	„Short” – Scurt -
2000Hz	500 - 2000Hz	„Very short” – Foarte scurt -

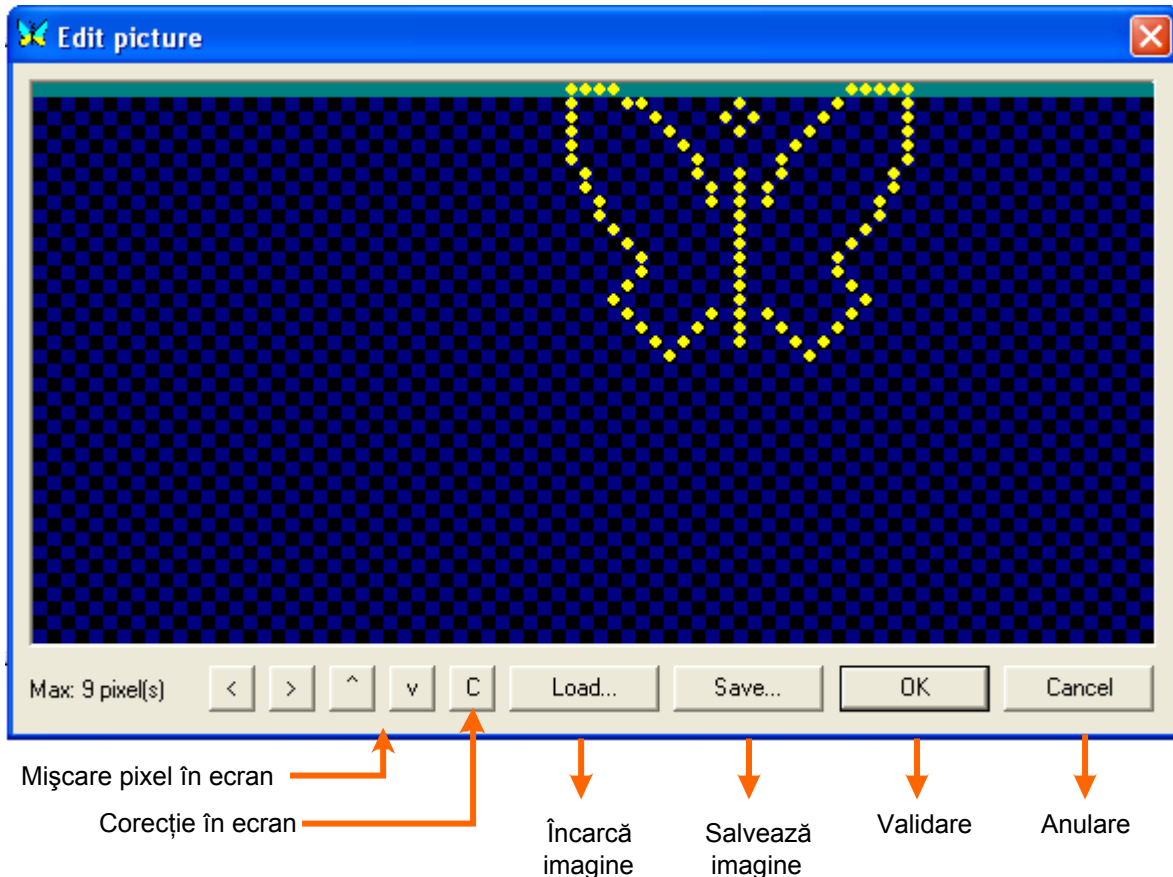
MT63 de origine nu suportă decât codarea pe 7 biți, ceea ce nu permite utilizarea caracterelor internaționale. Codarea pe 8 biți este o extensie la protocolul MT63 în care fiecare caracter desfășurat (al cărui cod este mai mare de 127) este reprezentat de două caractere de 7 biți: simbolul ESC și simbolul minus (-) al cărui cod este 128. Pentru a permite codarea pe 8 biți, activați această opțiune și indicați 127 pentru codul caracterului ESC (valoare predeterminată).

Câmpul Video ID este o funcție care permite transmiterea identificării care va fi vizibilă în fereastra waterfall a stației contactate. Un editor grafic simplu, accesibil prin tasta [Edit] permite să modificați acest identificator sau să creați un nou desen. Este recomandat să nu utilizați linii lungi orizontale, rezoluția maximă fiind divizată de numărul de puncte.

Efectuați încercări cu modele **butterfly.bmp** sau **mixw.bmp** care sunt disponibile în programul MixW. Ele vă vor permite să vă familiarizați cu acest editor înainte de a crea propriul identificator video.

Pentru a transmite acest identificator înainte, după sau în ambele cazuri, activați „On start” – la demarare – și/sau „On end” – la sfârșit - .

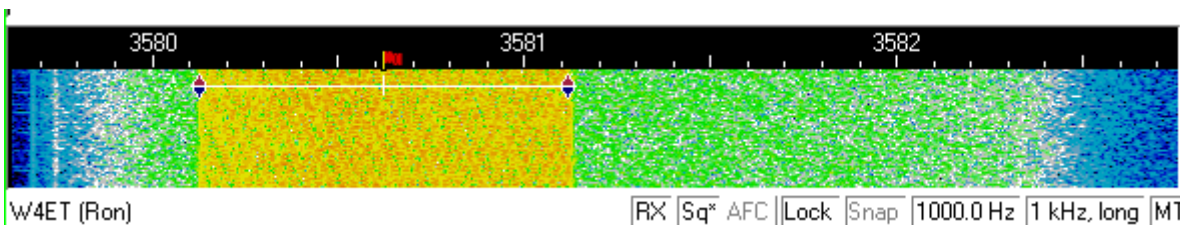
Apăsând pe tasta [Edit], se accesează fereastra de mai jos:



În această fereastră este posibilă compunerea unui grafic punct cu punct apăsând cu butonul stâng al mouse-ului pe punctul pe care îl activați. Graficele astfel create pot fi salvate și încărcate ulterior pentru a le modifica după cum vă convine.

Recepția

Semnalele MT63 apar în waterfall. Pentru a vă regla pe un semnal MT63, poziționați cursorul în mijlocul unui semnal apoi apăsați cu butonul stâng al mouse-ului. Textul va apărea în fereastra de recepție. Cele două romburi sunt legate între ele printr-o linie subțire corespunzătoare lărgimii de bandă a acestui mod.



Dacă semnalul MT63 pe care încercați să-l decodați este prea larg sau prea îngust, modificați lățimea benzii prin selectare din Bandwidth.

Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele caractere

introduse nu vor fi trimise. Din aceasta cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări.

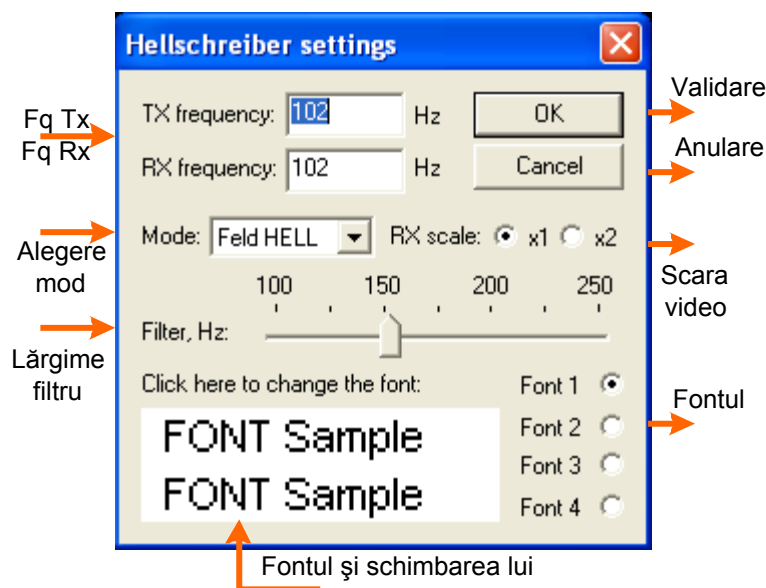
În emisie, fără a utiliza tastatura și fără a transmite texte, reglajul nivelului de emisie trebuie să fie reglat la fel ca la celelalte moduri de emisie continuă.

CONFIGURARE ȘI UTILIZARE HELLSCHREIBER

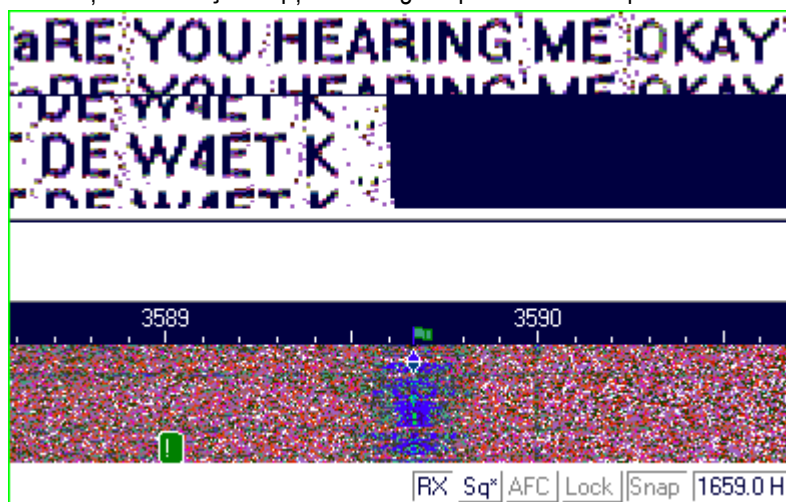
Mulți pretind că nu este vorba de un mod numeric. Totuși, pentru că utilizează tehnici numerice, poate fi asimilat unui mod numeric. Recepția acestui mod este asemănătoare modului FAX. Caracterele pe care le recepționați și pe care le emiteți sunt de fapt imagini.

Hellschreiber este un mod cu bandă îngustă ca PSK31 și necesită aceeași configurație în emisie.

Activați modul Hellschreiber selectând „Mode” | „Hellschreiber” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „Hellschreiber” în meniul contextual. Deschideți caseta de dialog a setărilor selectând „Mode” | „Mode Settings” sau apăsând pe indicația „Mode” în bara de stări și selectând „Mode Settings” în meniul contextual. Caseta de dialog apare astfel:



Frecvențele emisie și recepție sunt reglate pentru a urmări permanent cursorul în fereastra spectrului / waterfall.



Este recomandat de a utiliza cca. 1500Hz, ceea ce va menține frecvența de utilizare a transceiverului în centrul benzii sale frecventate.

Dispuneți de un filtru DSP integrat în soft a cărui lățime variază de la 100 la 250Hz. Modificându-i valoarea, puteți ameliora recepția în funcție de condiții.

Opțiunea scală de recepție vă permite de a adapta mărimea textului în fereastra de recepție. Alegerea x2 poate să vă ajute să descifrați caracterele mai puțin lizibile, însă nu veți putea vedea pe ecran textul în întregime.

Utilizați x1 dacă nu aveți dificultăți la vizualizarea textului la această rezoluție. Puteți alege dintre patru tipuri diferite de fonturi apăsând pe selectorul corespunzător fontului selectat apoi, în fereastra de modele de fonturi. Nu uitați că transmiteți acest font, dar că voi nu îl primiți, fontul primit fiind al stației emițătoare.

După cum ați putut observa, modul Hellschreiber utilizează ca indicator un simplu romb ca în cazul PSK31 și lățimea sa de bandă este aproape identică. Textul primit apare pe două sau trei linii. Puteți observa tot textul pe ecran anulând afișajul barei log și alte elemente din afișaj.

Recepția

Reglați semnalul Hellschreiber poziționând cursorul în mijlocul unui semnal și apăsând cu butonul stâng al mouse-ului. Textul va apărea pe ecran.

Emisia

Introduceți textul de transmis în fereastra de emisie apoi apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [TX]). Puteți continua introducerea textului pe perioada emisie, acesta va fi transmis treptat. Pentru a opri emisia apăsați tasta [TX / RX] (sau tasta [RX]). Apăsarea pe tasta [ESC] întrerupe imediat orice emisie și activează modul recepție, dar ultimele caractere introduse nu vor fi trimise. Din aceasta cauză, tasta [TX / RX] este preferabilă pentru a trece de la emisie la recepție. Pentru a opri emisia apăsați fie tasta [TX / RX], fie tasta [PAUSE], fie apăsând pe indicația „TX” din bara de stări.

Pe parcursul întregii emisii, afișajul spectrului/waterfall se blochează până la recepție. Regimul de putere va fi ales ca și la celelalte emisiuni digitale.

CONFIGURAREA ȘI UTILIZAREA FAX

Această versiune a MixW nu funcționează decât în recepție FAX.

Recepția

Mai întâi transceiverul dvs. trebuie să fie în mod USB și acordat pe o stație care transmite prin fax.

Activați modul FAX selectând „Mode” | „FAX” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „FAX” în meniul contextual.

În MixW, waterfall trebuie să fie configurat astfel încât să poată să afișeze frecvențele audio. Această setare se efectuează selectând „View” | „Spectrum” | „Sound”.

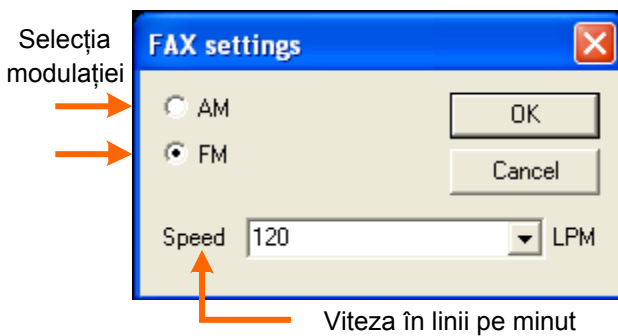
Închideți barele de lucru selectând „View” apoi dezactivând diferitele bare active pentru a obține o fereastră de afișaj maximă pentru vizualizarea fax-urilor primite.

Reglați tonul pe 2400Hz în afișaj apoi poziționați cursorul deasupra. Dispuneți acum de un spațiu centrat între 1500 și 2400Hz pentru recepția normală în alb și negru. Deplasând cursorul către frecvențele audio joase (vă apropiați astfel de alb) pentru a obține o imagine mai clară sau către frecvențele audio înalte pentru o imagine mai închisă. Așteptați imaginea următoare pentru a începe centrarea imaginii în ecran.

Majoritatea stațiilor FAX utilizează 120 linii/minut. Cu toate acestea, poate fi necesară adaptarea acestei valori pentru a compensa decalajul ceasului

intern al calculatorului dvs. Pentru a regla această viteză, activați modul FAX selectând „Mode” | „FAX” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „FAX” în meniul contextual. Selectați apoi „Mode” | „Mode settings” pentru afișarea casetei de dialog.

Introduceți noua viteză apoi confirmați cu tasta [OK]. Continuați această procedură până ce obțineți o imagine netă.



CONFIGURARE ȘI UTILIZARE SSTV

SSTV este o transmisie în facsimil rând cu rând a unei imagini fixe care poate fi trimisă sub diferite formate.

Configurarea transceiverului

Dacă aparatul este echipat cu un reglaj fin la recepție, utilizați aceasta comandă pentru a vă alinia pe semnale și a adapta recepția. În SSTV, este posibil să utilizați VFO. Unele aparate vechi nu sunt suficient de stabile pentru a funcționa în PSK31 și vor deriva mult în frecvență. Având în vedere banda largă a SSTV, ele vor funcționa fără dificultate în acest mod.

Traficul în SSTV se efectuează în general în USB.

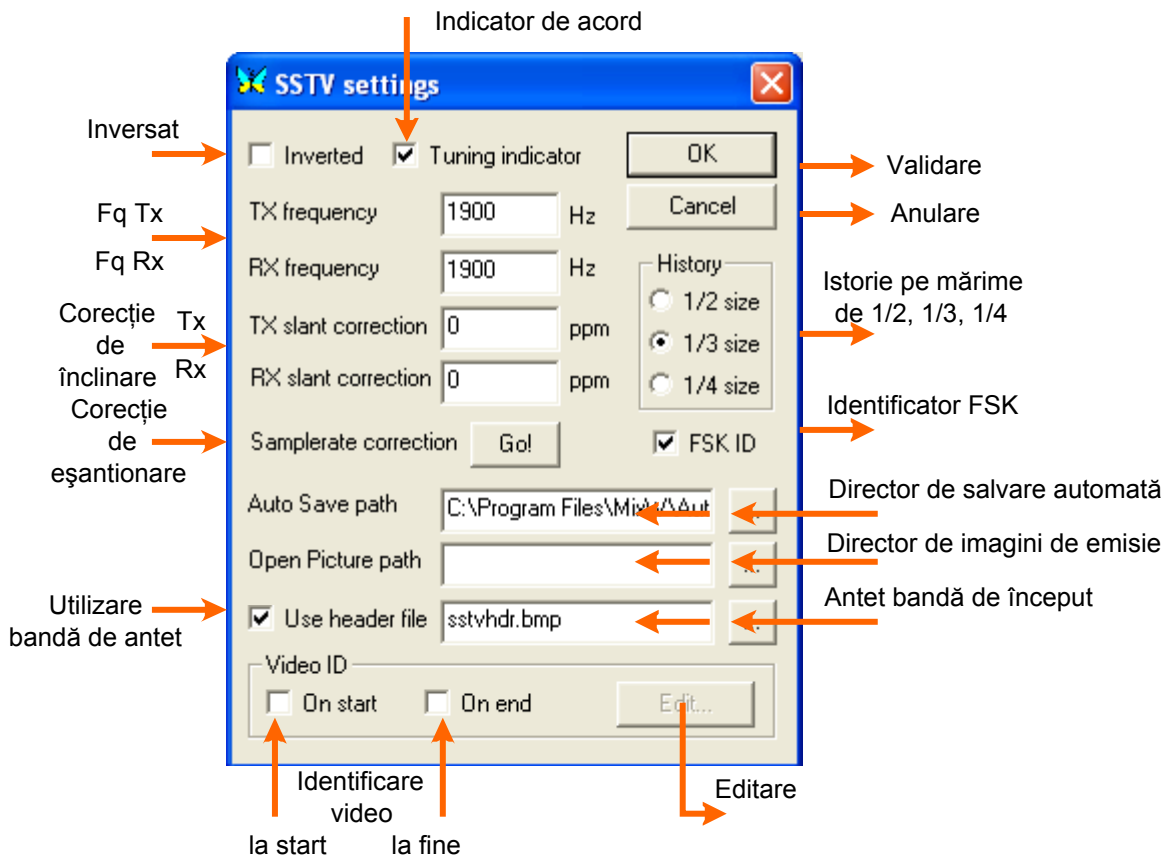
Puteți de asemenea să folosiți filtrele de recepție ale transceiverului dacă acesta este echipat astfel. Filtrele cu bandă largă permit traficul pe un spectru mai mare dar pot pune de asemenea câteva probleme în prezența unor semnale puternice adiacente.

Configurarea MixW

Activați modul SSTV selectând „Mode” | „SSTV” sau apăsând pe indicația modului în curs în bara de stări și selectând „SSTV” în meniul contextual. O fereastră specifică acestui mod apare pe ecran. Toate comenzile se fac pornind de la această fereastră, ferestrele recepție și emisie și macro-urile nefiind accesibile în acest mod.

⇒ **NOTĂ:** Dacă opțiunea „View” | „Use stick cursor” este selectată, indicatorul mouse-ului se transformă dintr-o săgeată într-o linie subțire atunci când îl poziționați în afișajul waterfall.

Un preamplificator de recepție poate să fie eventual utilizat în funcție de condițiile de recepție, în special pentru stațiile slabe, dar poate să producă o degradare a calității de recepție dacă stații puternice transmit în vecinătate.



Când opțiunea „Inverted” este activată, semnalul este inversat.

⇒ **NOTĂ:** § *Configurație LSB sau USB*

Frecvențele emisie și recepție trebuie să fie identice în utilizare normală. Reducerea imaginilor în evoluțiile emisie și recepției permit afișarea a 4 sau 6 imagini respectiv o jumătate sau un sfert din dimensiunile normale din fereastră. Imaginile ce pot fi utilizate în SSTV sunt de tip **.bmp** și **.jpg**.

Utilizarea benzii de început a imaginii în emisie permite suprapunerea unei imagini fixe de înălțime redusă peste imaginea ce urmează a fi transmisă. Fișierul predeterminat furnizat cu MixW este **sstvhdr.bmp**. Dacă este necesar, acest fișier poate fi editat.

Recepția

Pentru a afișa recepția semnalelor SSTV, selectați opțiunea recepție apăsând pe „RX”.

În SSTV, nu este posibilă utilizarea cursorului care este blocat automat pe o poziție și nu poate fi deplasat. Această poziție corespunde frecvenței pe care se afișează semnalele și care este selectată în caseta de dialog a setărilor de configurație a acestui mod (SSTV Settings).

Reglați VFO-ul transceiverului astfel încât în fereastra spectrului / waterfall, semnalul RTTY să fie cuprins între două romburi legate între ele printr-o linie subțire reprezentând lățimea benzii utilizate în SSTV.

Acorați apoi ușor semnalul pentru ca în spectrul de recepție semnalul de sincronizare să coincidă cu reperul de sincronizare. Squelch-ul și pragul său de declanșare sunt inoperante în acest mod.

În timpul întregii recepții, puteți regla și corecta de fază semnalului de recepție utilizând tastele [**<**] și [**<<**] pentru a corectifica în stânga ecranului sau tastele [**>**] și [**>>**] pentru a corectifica la dreapta. Puteți utiliza mouse-ul desenând o linie subțire de sus în jos cu cursorul. Atunci când apăsați pe butonul stâng al mouse-ului, corectarea de fază se efectuează automat.

La fel și pentru corectarea înclinării imaginii utilizând tastele [**]]** și [**\]** pentru înclinare spre stânga sau tastele [**/]** și [**/]** pentru înclinare spre dreapta. Corectarea se poate efectua automat pentru toată durata recepției activând opțiunea „Slant”.

Apăsând pe tasta [Slant] și în același timp pe [Shift], valoarea corectării de înclinare este memorată și va deveni valoarea predeterminată pentru utilizările ulterioare. Apăsarea pe butonul drept al mouse-ului deplasează imaginea în sus. Utilizați tasta [Color] pentru a modifica culorile ca să se afișeze corect imaginea. Este de asemenea posibil să reglați luminozitatea imaginii folosind comanda corespunzătoare, cursorul potențiomtric din josul ferestrei Auto..

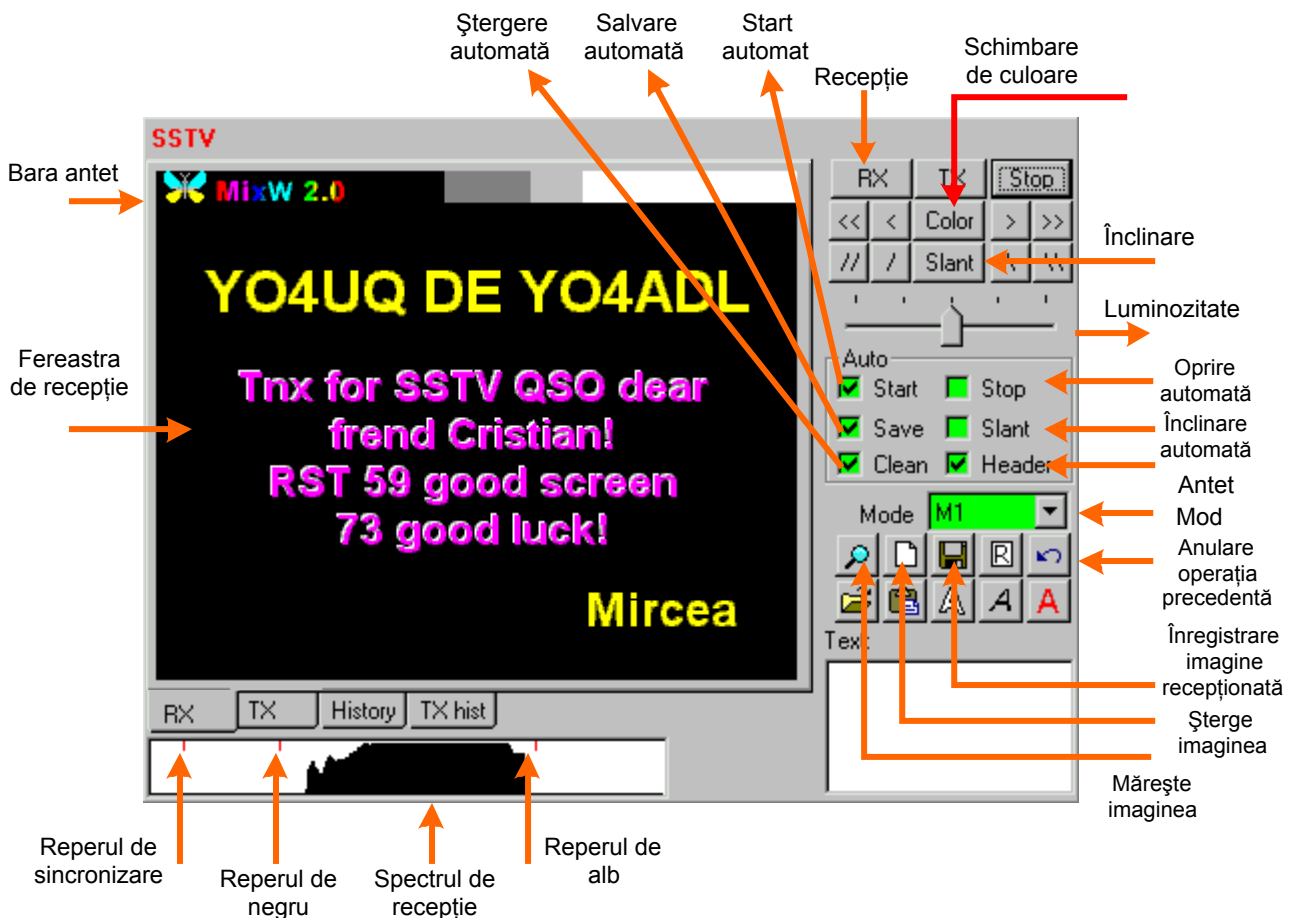
Când selectorul „Start” este activat, sincronizarea imaginii este automată. Astfel, demararea afișajului imaginii se efectuează automat fără intervenția dvs. Dacă opțiunea „Stop” este activată, afișajul imaginii se va opri automat la sfârșitul recepției.

Pentru a șterge imaginea din fereastră, apăsați pe tasta cu simbolul **o pagină albă**. Anularea automată a unei imagini la demararea unei alte imagini afișate este obținută selectând opțiunea „Clean” din blocul Auto.

Imaginile primite pot fi salvate utilizând tasta cu simbolul **o dischetă**. Ele se vor înregistra automat în lista lor de salvare dacă selectorul „Save” din blocul Auto este activat prin bifare.

Imaginea afișată poate fi mărită apăsând pe tasta cu simbolul unei lentile (lupa).

Opțiunea „History” permite afișarea evoluției recepției.



Evoluția recepției se prezintă sub forma unui mozaic din mai multe imagini memorate în MixW. În funcție de setarea numărului de imagini, cele șase sau nouă imagini primite anterior sunt afișate. Ultima imagine se află jos, în colțul din dreapta al ecranului. Cronologia se efectuează de la dreapta la stânga și de jos în sus.

Emisia

Ecranul emisie este accesibil apăsând pe „TX”.

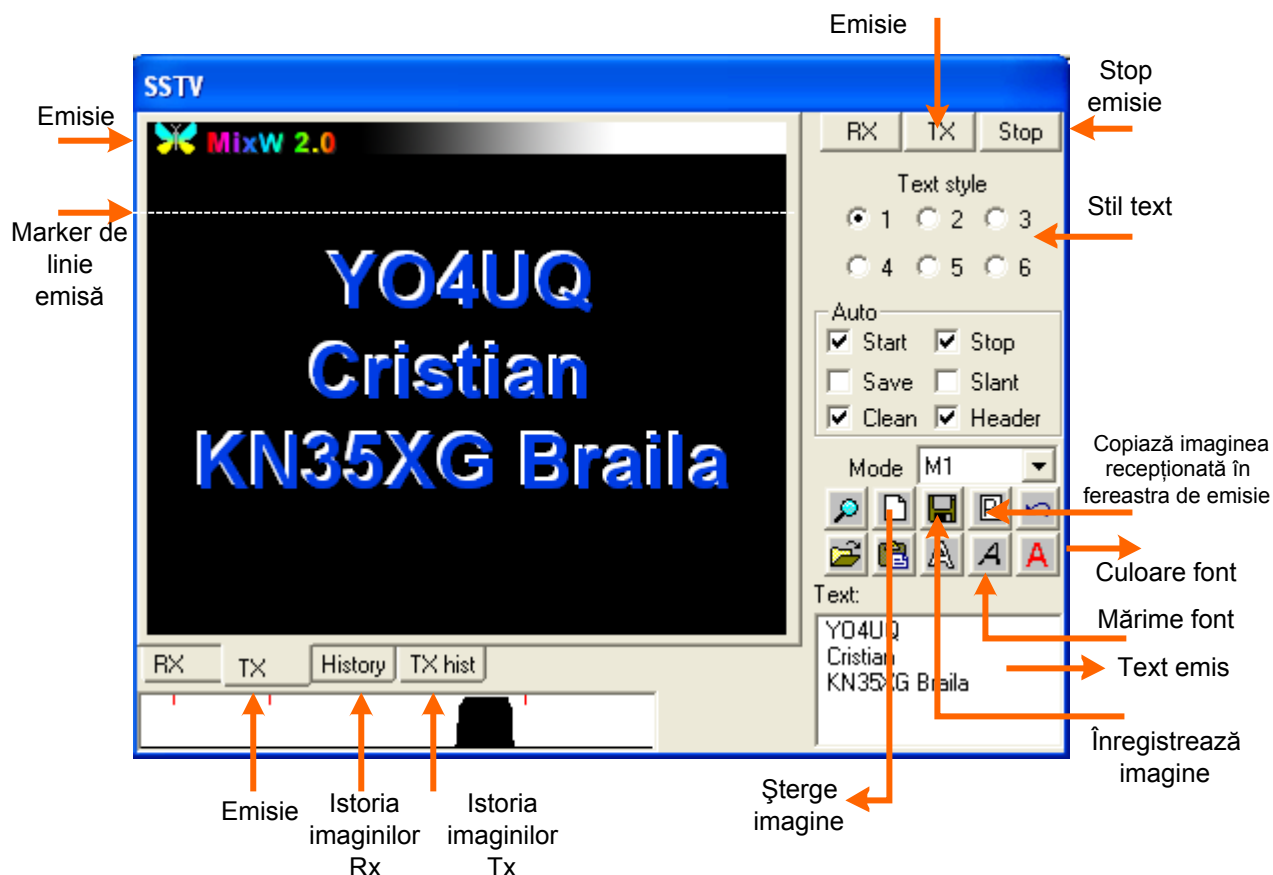
Selectați dintr-un director imaginea propusă pentru emisie, imaginea de înserat în fereastră. Pentru a accesa această listă, folosiți tasta de **open** cu simbolul unei **cărți deschise**.

Puteți atașa o imagine ce provine din clipboard (memorată anterior cu o comandă **copy**) se apasă pe tasta **paste** având ca simbol **o geantă cu o etichetă**.

Imaginea selectată se dimensionează după fereastra de emisie a cărei mărime este de 320x256 pixeli. Este posibil să utilizați toate tipurile de imagini în culori, în nuanțe de gri, în negru și alb cu format .bmp sau .jpg.

Pentru inserarea unui text suprapus unei imagini, introduceți textul în câmpul situat jos în colțul drept al ferestrei SSTV. Puteți integra la alegere și macro-uri de text. Fontul și mărimea textului sunt selectate utilizând tasta cu simbolul literei **A înclinată**. Culoarea acestui text poate fi definită selectând una din culorile paletei Windows. Această operație se efectuează apăsând pe tasta cu litera **A dreaptă**.

Deplasați apoi cursorul mouse-ului pe imaginea de transmis menținând apăsat butonul stâng al mouse-ului.



Textul se poate astfel deplasa cu mouse-ul. Poziționați-l acolo unde doriți, apoi eliberați butonul stâng al mouse-ului pentru a-l bloca pe această poziție. Această operație poate fi efectuată în timpul transmisiei.

Ilustrația alăturată reprezintă o imagine emisie constituită din trei elemente: imagine de fond, încărcată pornind din lista imaginilor de emisie, rândul de început (dacă opțiunea „use header file” este activată în caseta de dialog) și textul. Pentru a transmite o imagine apăsați pe tasta [TX].

O linie punctată orizontală, bine vizibilă în reprezentarea de mai sus, apare deasupra imaginii și coboară constant în jos de-a lungul întregii emisii. Durata emisiei depinde de modul SSTV utilizat. Odată transmisă imaginea, MixW revine în mod recepție. Pentru a întrerupe emisia în cursul transmisiei, apăsați tasta [Stop].

Puteți copia ultima imagine primită în fereastra de emisie apăsând pe tasta cu simbolul literei **R**. Această imagine se afișează pe întreaga suprafață a ferestrei de emisie.

Pentru a integra o imagine primită într-o imagine ce urmează a fi transmisă, selectați „History” apoi apăsați pe imaginea pe care doriți să o integrați. Aceasta se va afișa pe aceeași poziție a ferestrei emisie. Mărimea sa în această fereastră depinde de setarea evoluției selectată în setările de configurație a acestui mod.

Pentru a șterge imaginea emisie, apăsați pe tasta cu simbolul unei **pagini albe**. Imaginile de emisie pot fi salvate în lista lor utilizând tasta cu simbolul **dischetă**.

Pentru a alege mai rapid un fișier de început de transmisie, altul decât cel predeterminat, apăsați simultan pe tastele [Ctrl] și **cartea deschisă**.

Menținând apăsată tasta [Caps Lock] pe durata încărcării unei imagini ce provine din lista imaginilor de emisie sau din clipboard, rândul de început nu se va afișa.

Dacă nu doriți să utilizați rândul de început, anulați fișierul predeterminat **sstvhdr.bmp** sau dezactivați această opțiune în caseta de dialog a setărilor de configurație a acestui mod.

Pe toată perioada emisiei, afișajul spectrului/waterfall de recepție SSTV se blochează până la recepție. Ca în recepție, imaginea afișată poate fi mărită apăsând pe tasta cu simbolul **lupă**. Butonul „TX hist” permite afișarea evoluției emisiei.

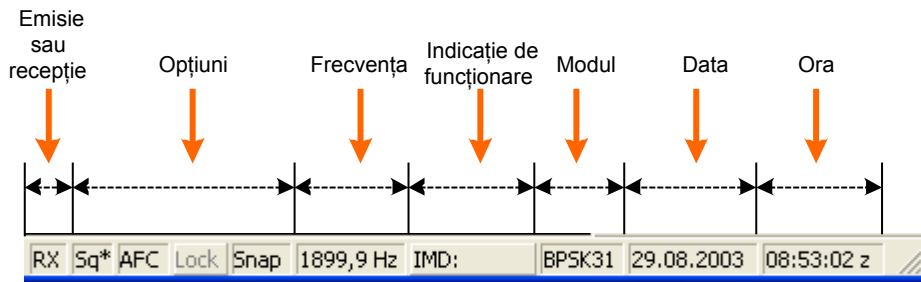
Evoluția recepției se prezintă sub forma unui mozaic din mai multe imagini memorate în MixW. În funcție de setarea numărului de imagini, cele șase sau nouă imagini primite anterior sunt afișate. Ultima imagine se află jos, în colțul drept al ecranului. Cronologia se efectuează de la dreapta la stânga și de jos în sus.

Apăsând de două ori cu butonul stâng al mouse-ului pe o imagine a evoluției, aceasta se va afișa în fereastra emisie. Este posibil astfel să o transmiteți. Veți putea în acest caz să integrați una sau mai multe imagini recepționate și/sau din text.

FUNȚIILE BAREI DE STĂRI

Informațiile care apar pe bara de stări depind de modul în curs de utilizare. De exemplu, „IMD” nu se aplică decât modurilor PSK 31 în timp ce „Connected” sau „Disconnected” nu se referă decât la Packet.

Exemplu de bară de stări:



„TX” sau „RX” – Emisie sau recepție –

Această indicație apare la extrema stângă a barei de stări. „RX” arată că aparatul este în recepție în timp ce „TX” arată că se găsește în emisie.

⇒ **NOTĂ** : Dacă opțiunea „TX flashing” a fost activată în opțiunile din meniul contextual, indicația „TX” va clipi în timpul întregii emisii.

⇒ **NOTĂ** : În mod Packet, indicațiile „RX” și „TX” nu sunt afișate. Ele sunt înlocuite prin „Disconnected” și „DCD” – deconectat – și „Connected” și „CND” – conectat –

Opțiuni

Indicațiile opțiunilor activate sau dezactivate pentru modul în curs de utilizare au un contrast diferit. O opțiune dezactivată este întotdeauna afișată în gri în bara de stări.

⇒ **NOTĂ** : Dacă indicația „Sq” este urmată de „*”, asta arată că pragul de declanșare al squelch este atins sau depășit.

⇒ **NOTĂ** : În modurile Packet și SSTV opțiunea „Sq” nu este utilizată. Ea nu va fi deci afișată în bara de stări.

Frecvența

Afișajul frecvenței audio în curs de utilizare. El reprezintă decalajul pornind de la frecvența de emisie.

Indicația funcției modului în curs

Diferitele indicații sunt următoarele:

- în CW: viteza de transmisie în cuvinte/minut (wpm)
- în BPSK3, QPSK31 și FSK31: IMD
- în RTTY: viteza de transmisie în baud și shift-ul MARK - SPACE în Hz
- în Packet: viteza de transmisie
- în Amtor: decalajul MARK - SPACE în Hz
- în Hellschreiber: viteză de rotație în ture/s
- în MT63: lățimea benzii și întrepesarea
- în Throb: scală mărită de x2
- în Fax: număr de linii/minut
- în SSTV modul în curs de execuție

Apăsând pe „IMD”, valoarea indicației se blochează. Apăsând din nou afișajul redevine activ.

Dacă MixW se oprește din decodare, verificați dacă pragul de declanșare al squelch nu este reglat prea înalt. Pentru recepția semnalelor slabe este utilă dezactivarea squelch-ului. Este posibilă apariția unor caractere parazite, dar imediat ce semnalul va deveni suficient de important pentru a fi decodat, textul va apărea pe ecran.

„IMD” este o măsură de comparație exprimată în dB a nivelului primei perechi de benzi laterale nedorite (situate la +/- 46Hz de frecvența centrală) spre deosebire de prima pereche de benzi laterale dorite (la +/- 15Hz). Lectura este

precisă numai când semnalul este transmis în gol (se transmit pauze – idle), adică atunci când emisia nu se efectuează decât cu o dubla tonalitate, la fel ca și în cazul controlului calității emițătorilor SSB.

Diagrama „IMD” este identică reprezentării performanțelor de intermodulare de ordinul 3 pentru emițătoarele SSB. Aceste indicații nu vor fi precise decât dacă stația transmite doar un semnal fără date, dacă nu există nici o altă stație în vecinătatea frecvenței și când raportul semnal/zgomot al stației recepționate este egal sau mare de 20dB. Valoarea tipică a „IMD” a unui emițător reglat corect se situează între -25dB și -30dB. O valoare de -20dB sau mai mică arată ca benzile laterale ale transceiverului riscă să provoace bruiatul stațiilor adiacente.

UTILIZARE LOG

Log-ul MixW dispune de funcții care permit păstrarea informațiilor tuturor legăturilor. Modul CONTEST permite să se urmărească evoluția multiplicatoarelor, a controla repetările (dublele) și a incrementa numerele de control schimbate. Modul NORMAL permite de a memora QSO-urile.

Puteți trece ușor de la modul **normal** la modul **contest** selectând „View” | „Contest Mode”. Pentru a configura modul contest, selectați „View” | „Contest” | „Settings”.

Sub ultimul rând al barei log, se accesează mai multe taste de funcții log.

Linie de QSO și câmpurile de informații

QSO	Mode	Freq	Date	UTC	Call	Name	QTH	RST_Sent	RST_Recv	Notes
	BPSK3	0,143	05.08.2003	07:01:19	DJ2w/w			599	599	
1	BPSK3	14071,1	29.08.2003	08:54:34				599	599	

Căutare Detalii QSO Anulare Înregistrare în log Informații despre QSO LOG întreg

Tasta cu simbolul “ochelari” permite efectuarea unei căutări multicriteriale a unui QSO în întregul log. Tasta cu litera o pagină conținând **litera A** activează fereastra de afișaj a detaliilor unui QSO.

Tasta cu **două bare încrucișate** anulează QSO-ul selectat în timp ce **discheta** permite salvarea contactului în fișierul de log.

Lățimea coloanelor este setabilă. Plasați cursorul între două coloane de culoare gri, apoi apăsați dreapta și trageți până la mărimea dorită. Pentru a deplasa un câmp către altul, plasați cursorul în câmpul pe care doriți să-l deplasați, apoi apăsați cu butonul stâng al mouse-ului.

Un indicativ poate fi introdus fie în câmpul call, fie copiat din fereastra de recepție. În acest ultim caz, plasați cursorul pe indicativ apoi apăsați de două ori cu butonul stâng al mouse-ului. Indicativul va fi automat copiat în câmpul indicativ din rândul noului QSO.

Pentru o utilizare în QSO circular (NET), un al doilea indicativ, apoi un al treilea etc. poate fi adăugat în câmpul indicativ punând în evidență (selectând) indicativul apoi selectând „Add call” – Adăugare indicativ – în meniul contextual. În acest caz, toate tastele care utilizează macro-ul „CALL” vor permite folosirea acestei funcții.

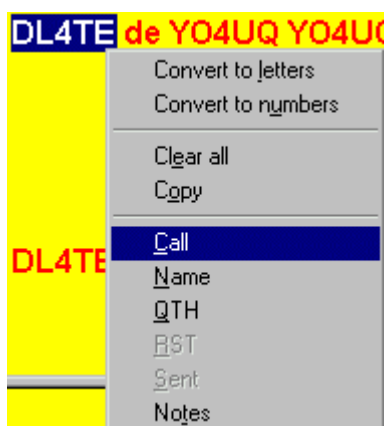
Un prenume poate fi introdus fie în câmpul „Name”, fie copiat din fereastra de recepție. Așadar, plasați cursorul pe prenume, apoi apăsați de două ori cu butonul stâng al mouse-ului. Prenumele va fi copiat automat în câmpul prenume din rândul noului QSO.

Raportul RST poate fi introdus fie în câmpul „RST rcv”, fie copiat din fereastra de recepție. În acest caz, plasați cursorul mouse-ului pe cele două sau trei cifre consecutive ale RST, apoi apăsați de două ori cu butonul stâng al mouse-ului.

QTH poate fi introdus fie în câmpul „QTH”, fie copiat din fereastra de recepție. Pentru asta, plasați cursorul mouse-ului pe numele ce urmează a fi copiat, apoi apăsați de două ori cu butonul stâng menținând în același timp apăsată tasta [Ctrl].

Toate câmpurile pot fi umplute punând în evidență (selectând) textul de pe ecran, ce urmează a fi copiat. Apoi, apăsând și menținând butonul stâng al mouse-ului, trageți textul în câmpul dorit și eliberați tasta. (funcțiunea de drag and drop)

Un câmp poate fi de asemenea umplut punând în evidență (selectând) textul de pe ecran, ce urmează a fi copiat. Apăsați și mențineți butonul drept al mouse-ului, apoi selectați în meniul contextual câmpul în care textul trebuie să fie copiat, ca în exemplul de mai jos:



Odată ce câmpurile au fost fixate, apăsați tasta cu simbolul **dischetă** pentru salvarea informațiilor în log. Macro-ul <SAVEQSO> poate fi atribuit unei taste pentru a efectua automat această procedură.

Apăsând tasta cu **ochelarii**, MixW va afișa caseta de căutare multicriterială alăturată:

Această casetă de dialog permite căutarea unui QSO pornind de la un caracter sau o suită de caractere cu sau fără opțiuni de căutare avansată.

Apăsând pe selector, este posibilă pornirea căutării în funcție de bandă, de la / până la o dată precisă, de trafic, de țară, de continent sau de un concurs determinat. Textul predeterminat deschiderii casetei de dialog este indicativul afișat în câmpul „Text”. Toate înregistrările din log corespunzătoare criteriilor dvs. de căutare care conțin informația câmpului „Text” se vor afișa pe ecran. Întregul log

poate fi vizualizat apăsând pe tasta [Whole log].

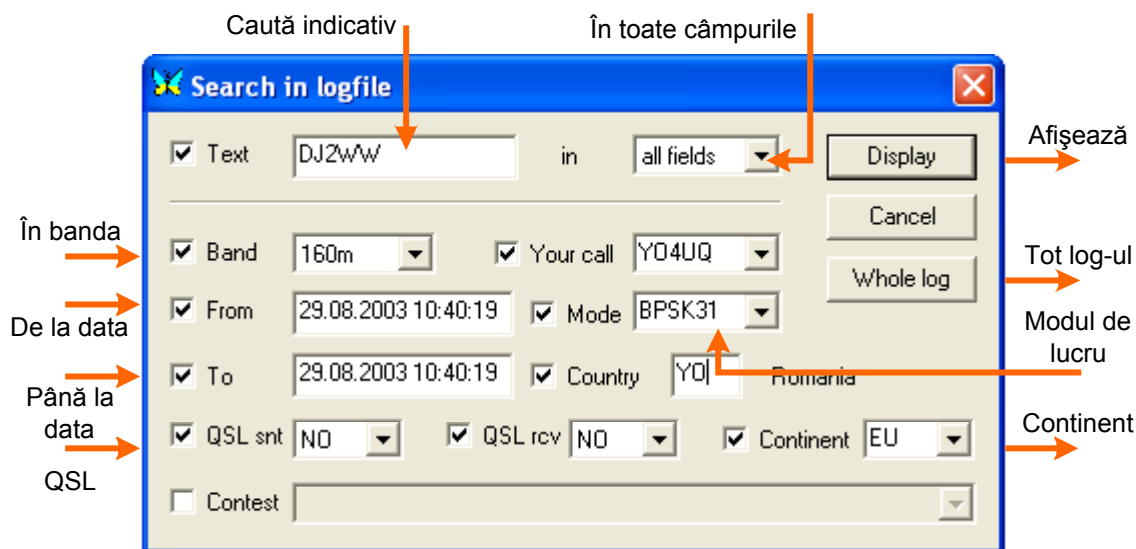
⇒ **NOTĂ:** Dacă selectați un nou indicativ în fereastra de recepție înainte de a fi salvat informațiile QSO, rândul „New” – QSO nou – se va șterge în întregime.

Pentru a evita acest inconvenient, dezactivați opțiunea „Clear QSO on new call” – Ștergere QSO pentru un nou indicativ –, în meniul „Options”.

Imprimarea și exportul fișierului log

Pentru a edita log-ul sau o parte a log-ului, afișați întregul log apăsând fie tasta **ochelari**, apoi tasta [Whole log], fie tasta cu simbolul **lupă**. Selectați informațiile pe care doriți să le imprimați apoi apăsați tasta [To text] pentru a exporta fișierul în format text. Introduceți un nume de fișier și salvați-l. În acest caz, fișierul va putea fi vizualizat sau imprimat în orice soft de editare de text sau în Notepad-ul din Windows.

Pentru exportul în alt program de log, repetați procedura de editare, dar selectați tasta [ADIF] pentru exportul în format ADIF (**Amateur Data Interchange Format**) care este acceptat de majoritatea programelor de log. Este posibil de



a exporta în format Cabrillo care este necesar log-urilor informatizate pentru arbitrare în numeroase concursuri.

Pentru a exporta în acest mod, selectați QSO-urile necesare a fi exportate, apoi apăsați pe formatul de export pe care îl doriți. Exportând în format ADIF, veți fi invitat să introduceți un nume de fișier.

Exportând în format de concurs Cabrillo, va trebui să completați în prealabil informațiile ce vor fi incluse în sumar, ca în caseta de dialog de mai jos.

Introduceți informațiile în câmpurile corespunzătoare. Scorul trebuie să fie calculat în funcție tipul concursului, de datele introduse în log-ul dvs., dar trebuie să le verificați pentru a fi sigur că această informație este corectă. Odată terminat, apăsați pe tasta [OK] pentru a salva log-ul în format Cabrillo.

Utilizarea MixW pentru un format de QSL

Puteți folosi datele din MixW pentru a crea QSL Card-uri bune de imprimat sau de trimis prin poșta electronică. Programul MixW dispune de o legătură de schimb dinamică de date (DDE) pentru Windows MS Word sau Excel.

Aceste date sunt exploatabile creând un Card QSL ce utilizează câmpuri de inserție DDE într-un document. Acesta va fi afișat sub forma sa finală ca un QSL.

Tabloul de mai jos arată codurile câmpurilor DDE care sunt suportate de MixW.

Intrare	Numele serverului	ObiectElement
Indicativul dvs.	MixW Info	MyCall YO3APG
Prenumele dvs.	MixW Info	MyName Vasile
QTH dvs.	MixW Info	MyQth Bucuresti
Numele programului	MixW Info	Program MixW
Versiunea MixW	MixW Info	Version 2.07
Data QSO	MixW QSO	Date 25-jan-2004
Ora QSO	MixW QSO	Time 18:54
Frecvența	MixW QSO	MHz 3,5
Mod	MixW QSO	Mode SSB
Indicativ corespondent	MixW QSO	Call YO4UQ
Nume corespondent	MixW QSO	Name Cristian
QTH	MixW QSO	Qth Braila
RST trimis	MixW QSO	RstSnt 59
RST primit	MixW QSO	RstRcv 58
Note	MixW QSO	Notes următoarea intalnire maine
QSO nesalvat	MixW QSO	Changed NO
Frecvența QSO	MixW QSO	KHz 3,710
Bătaia de frecvență zero	MixW CAT	KHz 3,710
Starea comenzii PTT	MixW CAT	OFF

Pentru utilizarea acestor câmpuri în QSL sau pentru a realiza etichete autocolante, introduceți codul câmpului în formular în locul în care doriți să-l vedeți afișat. (câmpul din coloana obiect)

În MS Word 2000 sau XP puteți adăuga un câmp DDE utilizând tastele [Ctrl][F9], apoi completând codul câmpului. Pentru vizualizarea rezultatelor în formularul final, folosiți tastele [Alt][F9].

Pornind de la tabloul de mai sus puteți crea un câmp „indicativul dvs.” utilizând următoarea linie de cod:

```
{DDEAuto"MixW""Info""MyCall"*MERGEFORMAT}.
```

Cu puțină imaginație, veți putea crea astfel propria hartă QSL sau modifica formularul final.

Procedura de mai jos descrie crearea unui card QSL cu MixW 2.X folosind formularul MS Word 2000 / XP furnizat de program:

1. Deschideți fișa QSO pe care doriți să o întrebuințați pentru un card QSL. Selectați fișa fie din MixW, fie utilizând funcția de căutare a log-ului și deschideți fereastra de editare a QSO.
2. Verificați dacă toate câmpurile de introducere a log-ului destinate card-ului QSL sunt completate. Lăsați deschisă această fereastră pe toată perioada următoarelor etape.
3. Activați funcția QSL sau căutați în fișierul .doc în lista MixW apoi lansați programul MS Word
4. Utilizați apoi funcția de imprimare a MS Word și imprimanta color pentru a edita harta QSL.

Procedura de mai jos descrie crearea unui fișier grafic atașabil unui e-mail:

1. Repetați operațiile de mai sus descrise în 1., 2., 3. pentru a crea un card QSL cu MS Word.
2. Selectați întreg card-ul QSL cu comanda „Edit” | „Select all” din meniul MS Word.
3. Copiați card-ul QSL utilizând „Edit” | „Copy” în meniul MS Word.
4. Lansați, la alegere, programul de editare grafică (Paint Shop Pro, Photoshop) și lipiți „Paste” card-ul QSL folosind „Edit” | „Paste” | „New image” din meniul editorului grafic.
5. Salvați cardul QSL într-un program accesibil cu format nume.GIF sau nume.JPG folosind „Save As”.

Când veți expedia un e-mail, vă va fi ușor să regăsiți acest document și să-l expediați ca un document atașat (Atachment)

UTILIZAREA ÎN CONCURSURI

MixW versiunea 2.xx oferă numeroase posibilități pentru utilizarea în concursuri, incluzând macro-uri speciale și un log dedicat. Poate fi configurat pentru un contest specific ale cărui setări vor fi memorate pentru o întrebuințare ulterioară. Setările sunt memorate în fișierul „MixContest.ini” care se situează în lista programului.

Lista tuturor setărilor de contest este disponibilă în caseta de dialog „list of contests” accesată prin „View” | „Contest mode” | „Settings menu”. Veți putea edita, anula sau adăuga aici noi setări de contest.

Modul contest este activat sau dezactivat selectând meniul „View” | „Contest mode” | „Activate contest mode”. Bara log permite editarea numerelor de control schimbate în locul câmpurilor numelui și QTH-ului.

Configurarea modului contest

Pentru utilizare în modul contest, selectați mai întâi „View” | „Contest mode” | „Activate contest mode”. Configurați acum funcțiile log-ului pentru contest-ul specific selectând „View” | „Contest mode” | „Settings menu”. Apare următoarea casetă de dialog:

Puteți adăuga un nou contest, edita un contest existent sau schimba un contest în curs de utilizare. Pentru a edita un contest, selectați-l și apăsați pe tasta [Edit]. Pentru a adăuga un concurs, apăsați pe tasta [Add new]. Una din aceste operații va afișa caseta de dialog alăturată:

Puteți seta în această fereastră funcțiile log-ului pornind de la regulile contest-ului specific pe care îl utilizați. Aceste setări pot fi salvate și încărcate din nou pentru o viitoare utilizare a acestui concurs.

„Name” – Nume –

Este vorba de numele concursului care se afișează în partea de sus a ferestrei MixW când modul contest este activ.

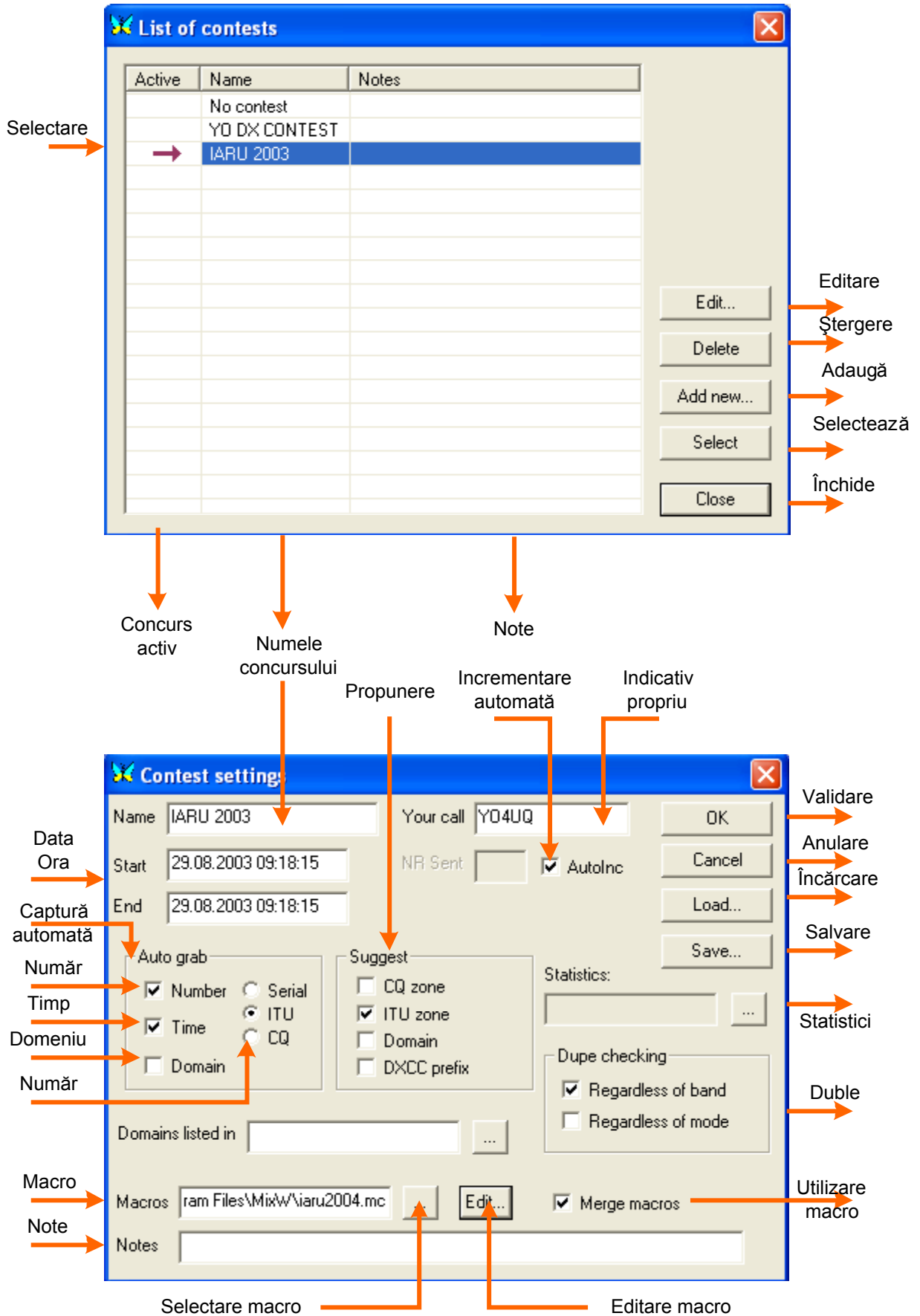
„Your call” – Indicativul dvs. –

Indicativul pe care doriți să-l utilizați în acest concurs. Toate QSO –urile ale acestui concurs vor fi salvate cu acest indicativ.

„NR Send” – Număr trimis –

Este vorba de numărul de control pe care îl transmiteți. Dacă este un număr, indicați primul număr care va fi transmis de MixW și apăsați în selectorul „AutoInc” – Incrementare automată – dacă doriți ca MixW să incrementeze el însuși acest număr în macro-urile și în log-ul dvs.

Dacă acest concurs necesită un tip control diferit, poate fi indicat aici, dar nu trebuie să activați opțiunea „AutoInc”. Puteți de asemenea adăuga controlul sub formă de text într-un macro (ca de exemplu zona ITU).



Dacă „Autolnc” este activat, MixW incrementează automat numărul câmpului „ExchSnt” al QSO-ului precedent. Dacă acest QSO nu este numerotat, va fi utilizat numărul 001. În schimb, dacă „Autolnc” nu este activat, câmpul „ExchSnt” este recopiat din QSO-ul precedent (câmpul „NR sent” este utilizat la începutul contest-ului). „ExchSnt” din QSO-ul în curs poate fi modificat introducând un alt text în caseta de dialog care se afișează în timpul QSO-ului.

„Start” – Început –

Introduceți aici data și ora de început al contest-ului.

„End” – Sfârșit –

Introduceți aici data și ora de sfârșit al contest-ului. Păstrând aceste informații, MixW va ști care sunt QSO-urile de luat în seamă pentru calculul punctelor din concursul lucrat.

„Work time” – Durata traficului –

MixW contabilizează automat durata de trafic pentru concursul respectiv.

„Auto Grab” – Captură automată –

Această funcție activează captura automată a numărului de serie, a orei și a țării/district/regiune/etc., pornind de la datele primite. Când captura automată a numărului de serie este activată, MixW caută în textul primit grupul care i se pare a fi un număr de serie și îl plasează în câmpul „ExchRcv” al QSO-ului în curs.

Când captura automată a orei este activată, MixW caută în textul primit ora sub forma 2115, 21:15, 2115z sau 21:15z și o plasează în câmpul „Notes”. Aceasta nu funcționează decât dacă această oră este apropiată de ora GMT a calculatorului.

Când captura automată a districtului / regiunii etc. este activată, MixW caută o listă limitată de caractere care este specificată într-un fișier separat. Numele acestui fișier este indicat în câmpul „Listed in” și poate fi editat. Sintaxa pentru fiecare rând al acestui fișier este:

AAA=BBB sau AAA=BBB, CCC, DDD,...(două cuvinte sau mai mult) unde AAA este un cuvânt (din unul sau mai multe caractere) care apare în fișierul log și BBB, CCC, DDD sunt cuvintele de căutat (ignorând spargerea).

De exemplu:

....start of file....

49 STATE și 8 PROVINCII (în afară de KF6)

Ak=AK; ALK; K17

....end of file....

Cele trei rânduri de mai sus care nu comportă semnul = sunt ignorate. Acest fișier este încărcat de fiecare dată când modul contest este activat sau cu ocazia editării setărilor concursului.

Odată ce opțiunile au fost setate, le puteți salva apăsând pe tasta [Save]. Dați nume fișierului salvat apoi confirmați cu tasta [OK].

Configurarea macro-urilor din contest.

Macros. Acesta este numele fișierului ce conține macro-urile tastaturii pentru un anumit concurs.

Fuziunea macro-urilor

Dacă această opțiune nu este activată, macro-urile acestui fișier specific vor fi atribuite direct tastelor din bara de comenzi. În schimb, dacă este activată, macro-urile acestui fișier vor fuziona cu macro-urile pentru modul în curs și/sau macro-urile predeterminate din MixW.

Există mai multe macro-uri speciale care pot fi utilizate în modul contest:

<NRS>: trimite numărul

<NRR>: primește numărul

<CTIME>: ora QSO (contest CBARG) sub forma HHMM (ore minute)

<ONQSOBEFORE>: dacă există un QSO anterior, activează macro-ul specificat

Iată câteva exemple de macro-uri care se vor dovedi în special utile în cursul unui concurs

Dacă stația care vă apelează a fost deja contactată în contest (dublură), macro-ul de mai jos reactivează QSO-ul precedent și șterge informațiile introduse în log:

Macro: F9

Identificare: DejaQSO

Text: Deja QSO <CLEARQSO><RXANDCLEAR>

Acum, dacă apăsați pe tasta [F9], cealaltă stație primește mesajul „QSO before” și datele QSO sunt șterse. <ONQSOBEFORE:macro> poate fi utilizat (de exemplu în interiorul unui macro care răspunde la un CQ) pentru automatizarea procedurii:

-Fără automatizare:

Macro: F5

Identificare: Răspuns

Text: <TX><CALL> de <MYCALL>599<NRS><NRS><RXANDCLEAR>

Stația va primi următorul mesaj: 'F2WXR din F5LCY599001001'.

-Cu automatizare:

Macro: F5

Identificare: Răspuns

Text: <TX><CALL> de <MYCALL><ONQSOBEFORE:F9>599<NRS><NRS>

În acest caz, dacă nu ați contactat această stație, ea va primi mesajul precedent. Dar dacă a fost deja contactată, va primi: 'F2WXR de F5LCY QSO Before' și nimic în plus deoarece macro-ul F9 conține <RXANDCLEAR> la sfârșit, și '599001001' nu va fi transmis.

Este posibilă configurația macro-urilor pentru un concurs specific, dar este necesar mai întâi de a salva macro-urile existente pentru a evita pierderea lor. Apăsați apoi pe tasta [Save] și salvați grupa de macrouri ca element de bază. Încărcați macro-urile din concurs selectând „Configure” | „Edit macros for this mode”. Apare caseta de dialog de editare a macro-urilor.

Încărcați apoi macro-urile de concurs predeterminate specifice care sunt furnizate cu MixW apăsând pe tasta [Load] și selectând fișierul „contest.mc” (unde contest este numele specific al concursului). Vor apărea următoarele macro-uri:

Este posibil acum de a adapta macro-urile pentru un concurs specific apăsând de două ori pe rândul macro-ului. Editați macrouri pentru un nou concurs utilizând fereastra de editare de macro-uri. De exemplu, macrourele de contest de mai jos sunt sugerate pentru contest-ul CCCC. Configurație pentru un apel CQ în contest:

-CQ

<CLEAR><TX>CQCQCQ CCCC test

-AutoCQ

<ASAUTOCQ><CLEAR><TX>CQCQCQ CCCC test

CQCQ Test din<MYCALL><MYCALL><MYCALL> K<CR><LF><RX>

-QRZ

<CLEAR><TX>QRZ?AGN Pse de <MYCALL>K<CR><LF><RX>

-ANSWER (răspuns)

<TX><CALL>din<MYCALL>ur<RSTS><NR><NR> K<CR><LF><RX>

-REPEAT (repetarea totalului)

<TX><CALL>AGN ur<RSTS><NRS><NRS> K<CR><LF><RX>

-CFM (confirmare, apel QRZ și salvare QSO)

<TX><CALL>QSL TNX 73 din <MYCALL>QRZ? K<CR><LF><SAVEQSO><RX>

-NOCFM (cere din nou totalul)

<TX><CALL>PSE AGN UR REPORT din <MYCALL> K<CR><LF><RX>

Există două macro-uri pentru a răspunde într-un contest:

-CALL SIP (apelare stație)

<TX><CALL> din <MYCALL><MYCALL> K<CR><LF><RX>

-CFM SIP (a confirma, a da totalul și a salva QSO)

<TX><CALL> din <MYCALL>TNX QSL ur<RSTS><NRS><NRS>73 din <MYCALL> K

⇒ **NOTĂ:** Înlocuiți <RSTS> cu 599 dacă nu vreți să dați controlul specific la fiecare QSO și dacă preferați să utilizați mereu 599.

Ele pot fi modificate pentru a fi utilizate în majoritatea concursurilor. Când ați terminat editarea macro-urilor pentru acest concurs, salvați-le într-un nou fișier macro pentru a putea să le utilizați cu ocazia altuia viitor. Apăsați pe tasta [Save] apoi numiți fișierul printr-o etichetă care definește acest concurs.

UTILIZARE DX CLUSTER

MixW dispune de o fereastră DX Cluster ce permite obținerea informațiilor DX din Packet Radio sau de pe Internet. Pentru a activa această fereastră, selectați „View” | „DXcluster dialog”. Va apărea următoarea fereastră. Apăsând pe tasta [Filter] puteți selecta stațiile care vă interesează din caseta de dialog de mai jos:

DXCluster prin Packet

Pentru ca această funcție să fie performantă, trebuie să dețineți un TNC Packet racordat și configurat. Este suficient astfel să vă conectați pe DXCluster pentru a obține informațiile DX.

DXCluster prin Internet „WebCluster”

Apăsați pe tasta [WebCluster] pentru a downloada informațiile DX dintr-un server Internet. Serverul predeterminat funcționează bine, dar MixW trebuie să fie configurat pentru a utiliza serverul.

Pentru asta, apăsați cu butonul drept al mouse-ului pe fluturașul situat sus, în colțul stâng al ferestrei pentru a face să apară meniul următor:

Apăsați apoi pe „Settings...” pentru a afișa caseta de dialog a configurației „WebCluster” de mai jos:

MixW se va conecta automat la start pe server dacă opțiunea „Load on start” este activată.

Introduceți, dacă e nevoie, alte informații „WebCluster”, apoi confirmați cu tasta [OK].

Culorile de mai jos indică starea fiecărui DX în comparație cu log-ul dvs.:

-Nici o culoare de fond, text normal: această țară a fost contactată pe această bandă sau acest mod (nu e necesar);

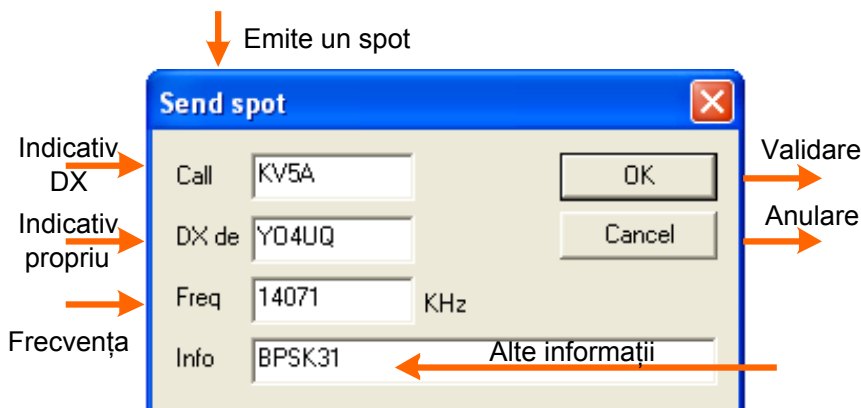
-Fond galben: țară nouă pe orice bandă sau orice mod (nu e necesar);

-Fond albastru: DX nou pe această bandă, DX nou în acest mod (necesar);

-Text roșu italic: stație deja contactată.

Trimitere a unei informații DX

Puteți semnala pe server prezența unei stații DX sau care prezintă un interes particular pentru ca această informație să fie transmisă radioamatorilor ce doresc să beneficieze de ea. Pentru a efectua această operație, apăsați pe tasta [Send] și va apărea următoarea casetă de dialog:



Introduceți informațiile în câmpurile interesate, apoi confirmați cu tasta [OK]. Informația va fi transmisă automat la server-ul DX Cluster.

Top Window: DxCluster

DX	de	Freq	UTC	Info
★ RA1TV	UA9CA	14024.0	0949	Rda nv-23
★ EX8UAA	DJ0FV	21013.0	0950	
★ V63SXW	JA0EKI	3505.0	0947	
★ Z3100G	EA5VR	18135.2	0952	cq-cq
★ H40VB	F6BUM	18075.9	0945	OC-065...UP5...UA4WHX
★ H40VB	M0TTT	18076.1	0944	QSX 18081
★ 9A2AA/P	M5PLY	14256.9	0947	EU-170
★ PY1FI	W1RM	10105.5	0943	
★ DA0RC	DL2RUF	7065.8	0942	Sonder-DOK DARC
★ T88RN	JA1WLO	21270.0	0937	cqing
★ 9A2AA/P	ON4CAS	14256.9	0934	CI500 * EU-170
★ UE3YBF	UA9CA	14011.3	0933	
★ UN8GF	G4W/XZ	18142.0	0933	
★ JT1DA	JJ1BDX	10108.0	0930	
★ I5/FZYT	M5PLY	14252.8	0933	

Bottom Window: DxCluster settings

Show

Name	Show
160m	Yes
80m	Yes
40m	Yes
30m	Yes
20m	Yes
17m	Yes
15m	Yes
12m	Yes
10m	Yes

Modes

- CW
- Phone
- Other

Show

- de DX
- QSO before
- New only
- Check QSL

WebCluster

Server: oh2aq.kolumbus.com

Port: 80 (Portul IP)

Page: /dxs/hfdx25.html? (Pagina)

Reload on dialog open Auto reload (Reîncărcare automată)

WWW page: /dxs/www25.html? (Pagina WWW)

Send page: /cgi-bin/spotin2.sh

Enable spotting (Admite spoturi)

Auto refresh every 10 seconds (Actualizare)

Tune radio and listen on single click (Acord radio)

Auto Split (Split automat)

Buttons: Font..., OK (Validare), Cancel (Anulare)

NOTA: Funcționarea presupune conexiune la Internet

Search results - 59 QSO(s) found

UTC start	UTC end	RX kHz	TX kHz	Mode	Call	Sent	Rcvd	NrSent	NrRcvd	S.	R.
21.11.03 18:28:14	21.11.03 18:29:41	3580....	3580....	BPSK...	YD8FR	599	599	028	025		
21.11.03 18:35:11	21.11.03 18:38:29	3580....	3580....	BPSK...	SQ6FHP	599	599	029	029		
21.11.03 18:41:00	21.11.03 18:41:54	3580....	3580....	BPSK...	YD5QBY	599	599	030	035		
21.11.03 19:59:48	21.11.03 20:00:26	3580....	3580....	BPSK...	RU2FL	599	599	031	038		
21.11.03 20:06:58	21.11.03 20:07:41	3580....	3580....	BPSK...	UR3QKD	599	599	032	034		
21.11.03 20:08:43	21.11.03 20:09:47	3580....	3580....	BPSK...	UR4ZZA	599	599	033	043		
21.11.03 20:12:28	21.11.03 20:12:35	3580....	3580....	BPSK...	YD9GOH	599	599	034	027		
21.11.03 20:13:23	21.11.03 20:13:23	3580....	3580....	BPSK...	NOCALL	599	599	035			
21.11.03 20:20:50	21.11.03 20:21:28	3580....	3580....	BPSK...	YD5CRQ	599	599	036	034		
21.11.03 20:22:25	21.11.03 20:23:24	3580....	3580....	BPSK...	YD5BRZ	599	599	037	029		
21.11.03 20:24:51	21.11.03 20:25:50	3580....	3580....	BPSK...	YD7ARY	599	599	038	030		
21.11.03 20:26:29	21.11.03 20:27:20	3580....	3580....	BPSK...	YD7FJK	599	599	039	034		
21.11.03 20:31:11	21.11.03 20:31:57	3580....	3580....	BPSK...	RU3WR	599	599	040	027		
01.01.04 20:10:29	01.01.04 20:16:05	3700....	3700....	SSB	YD5RD	59	59	041	033		
01.01.04 20:16:14	01.01.04 20:16:24	3700....	3700....	SSB	YD7RE	59	59	042	44gi		11
01.01.04 20:16:31	01.01.04 20:16:38	3700....	3700....	SSB	YD3CE	59	59	043	33bu		
01.01.04 20:18:43	01.01.04 20:18:43	3700....	3700....	SSB	YD8FG	59	59	044	21bc		
01.01.04 20:18:43	01.01.04 20:18:43	3700....	3700....	RTTY	DL4TE	599	599	044			

Indicativ
 Concurs
 Format conversie
 Cabrillo

ARRL SECTION: ---(Other)

number] Snt name: Cristian Domain: Roma

OP: ALL, LDW, PSK31

- Editare
- Ștergere
- Conversie CSV
- Conversie Cabrillo
- Conversie ADIF
- Statistici
- CallBook
- Tipărire
- Închide

Cabrillo export
 Informații despre concurs, operatori, adrese

CATEGORY OVERLAY: SINGLE-OP

CLAIMED SCORE: 0

NAME: Cristian COLONATI

ADDRESS: POBox 310, 810570 Braila

OPERATORS: 1 operator

CLUB: FRR

SOAPBOX: POBox 310, 870510 BRAILA

OK Cancel

Initial se selectează din log numărul de QSO-uri care trebuie convertite într-un nou format și apoi se selectează tasta pentru tipul de conversie dorit. Selecția se face cu Click pe primul rând dorit din log, se face scrool până la ultimul rând dorit și se apasă Shift+Click. În acest mod se vor selecta toate rândurile dorite.

Clasificarea emisiunilor conform CODULUI de MODULAȚIE (FCC)

Radio emissions are defined with an alphanumeric code, for example:

A1A is an ON/OFF keyed carrier (as in "CW" "Morse")
A3E is double-sideband with full carrier ("AM", "broadcast")
J3E is single-sideband ("SSB") suppressed carrier
F3E is frequency modulation telephony;
F2D: frequency shift keyed audio tone, data packet. Packet Radio.

COMMONLY USED TYPES ARE:

A1A -telegraphy (on - off keying) without modulation by an audio frequency;
A1B - amplitude modulation telegraphy with automatic reception, without using a modulating subcarrier;
A1D -amplitude modulation data transmission, double sideband, without using a modulating subcarrier;
A2A -on-off keying telegraphy using one or several modulating audio frequencies, or on-off keying telegraphy of an amplitude modulated emission;
A2B -amplitude modulation telegraphy with automatic reception and using on-off keying of the modulating subcarrier;
A2D -amplitude modulation data transmission, double sideband and using a modulating subcarrier;
A3C -amplitude modulation facsimile; the main carrier is modulated either directly or by a frequency modulated subcarrier;
A3E -amplitude modulation telephony, double sideband;
C3F -television, in amplitude modulation, with vestigial sideband;
F1A - telegraphy (keyed by frequency variation);
F1B -frequency modulation telegraphy with automatic reception, without using a modulating subcarrier;
F1D -frequency modulation data transmission, double sideband, without using a modulating subcarrier;
F2A - on-off keying telegraphy of an audio frequency for frequency modulation, or by on-off keying of a frequency modulated emission (special case: unkeyed frequency modulated emission);
F2B -frequency modulation telegraphy with automatic reception and using on-off keying of the modulating subcarrier;
F2D -frequency modulation data transmission, using a modulating subcarrier;
F3C - modulation frequency facsimile, by direct modulation of carrier frequency;
F3E - frequency modulation telephony;
F3F - television with frequency modulation;
G1D -phase modulation data transmission, without using a modulating subcarrier;
G2D -phase modulation data transmission, using a modulating subcarrier;
G3C -phase modulation facsimile;
G3E -phase modulation telephony;
G3F -television in phase modulation;
J1D -amplitude modulation data transmission, single sideband, suppressed carrier, using a modulating subcarrier;
J2A -on-off keying telegraphy using one or several modulating audio frequencies, or an on-off keying telegraphy, single sideband, with suppressed carrier;
J2D -amplitude modulation data transmission, single sideband, suppressed carrier without using a modulating subcarrier;
J3C - amplitude modulation facsimile; single sideband, with suppressed carrier;
J3E -amplitude modulation telephony, single sideband, with suppressed carrier;
J8E -amplitude modulation telephony, independent sidebands;
K1A -on-off keying telegraphy of a carrier transmitted by pulses, without modulation by an audio frequency;
K2A -on-off keying telegraphy of one or several audio modulating frequencies, or by on-off keying of a modulated carrier transmitted by pulses (special case: unkeyed modulated carrier transmitted by pulses);
K3E - pulse modulation telephony.
R3C - amplitude modulation facsimile; single sideband, with vestigial carrier;
R3D -amplitude modulation data transmission, single sideband, with vestigial carrier;
R3E -amplitude modulation telephony, single sideband, with vestigial carrier;

ITU-R clasifică emisiunile în materialul de standardizare:

“Classification of emissions and necessary bandwidths ” care poate fi consultat la adresa:
<http://life.itu.ch/radioclub/rr/ap01.htm>

Voltage-Power Conversion Table

$$\text{Voltage, } V_{p-p} = V_{RMS} \times 2\sqrt{2}$$

$$\text{Voltage, dBmV} = 20 \times \text{Log}_{10} \left[\frac{V_{RMS}^2}{0.001V} \right] \quad \text{or} \quad 20 \times \text{Log}_{10} [mV_{RMS}]$$

$$\text{Power, Watts} = \left[\frac{V_{RMS}^2}{50 \Omega} \right]$$

$$\text{Power, dBm} = 10 \times \text{Log}_{10} \left[\frac{\text{Power (watts)}}{0.001W} \right] \quad \text{or} \quad 10 \times \text{Log}_{10} [mW_{RMS}]$$

Data Interface Connections

Pin	Ckt	EIA-232-D Description	No.	V. 24 Name	Common Abbr.*
1	—	Shield			
2	BA	Transmitted Data	103	Transmitted Data	TxD
3	BB	Received Data	104	Received Data	RxD
4	CA	Request to Send	105	Request to Send	RTS
5	CB	Clear to Send	106	Clear to Send	CTS
6	CC	DCE Ready	107	Data Set Ready	DSR
7	AB	Signal Ground	102	Signal Ground	SG
8	CF	Received Line Signal Detector	109	Data Carrier Detect	CD
9	—	(Reserved for Testing)			
10	—	(Reserved for Testing)			
11	—	Unassigned			
12	SCF/CI	Sec. Rec'd Line Sig. Detector/Data Sig. Rate Select (DCE Source)	122	Backward Channel Received Line Signal Detector	SCD
13	SCB	Sec. Clear to Send	121	Backward Channel Ready	SCTS
14	SBA	Sec. Transmitted Data	118	Transmitted Backward Channel Data	STxD
15	DB	Transmission Signal Element Timing (DCE Source)	114	Transmitter Signal Element Timing (DCE Source)	TxC
16	SSB	Sec. Received Data	119	Received Backward Channel Data	SRxD
17	DD	Receiver Signal Element Timing (DCE Source)	115	Receiver Signal Element	RxC
18	LL	Local Loopback			
19	SCA	Sec. Request to Send	120	Transmitted Backward Line Signal	SRTS
20	CD	DTE Ready	108/2	Data Terminal Ready	DTR
21	RL/CG	Remote Loopback/Signal Quality Detector	110	Data Signal Quality Detector	SQ
22	CE	Ring Indicator	125	Calling Indicator	RI
23	CH/CI	Data Signal Rate Select (DTE/DCE Source)	111	Data Rate Selector	
			112	Data Rate Selector	
24	DA	Transmit Signal Element Timing (DTE Source)	113	Transmitter Signal Element Timing, (DTE Source)	ETxC
25	TM	Test Mode			

* Most abbreviations in this column are generally recognized by association with their full names. Exceptions are: ETxC=External Transmitter Clock, RxC=Receiver Clock and TxC=Transmitter Clock.

Based on a 50-ohm system

Voltage			Power	
RMS	Peak-to-Peak	dBmV	Watts	dBm
0.01 μ V	0.0283 μ V	-100	2×10^{-18}	-147.0
0.02 μ V	0.0566 μ V	-93.98	8×10^{-18}	-141.0
0.04 μ V	0.113 μ V	-87.96	32×10^{-18}	-134.9
0.08 μ V	0.226 μ V	-81.94	128×10^{-18}	-128.9
0.1 μ V	0.283 μ V	-80.0	200×10^{-18}	-127.0
0.2 μ V	0.566 μ V	-73.98	800×10^{-18}	-121.0
0.4 μ V	1.131 μ V	-67.96	3.2×10^{-15}	-114.9
0.8 μ V	2.236 μ V	-61.94	12.8×10^{-15}	-108.9
1.0 μ V	2.828 μ V	-60.0	20.0×10^{-15}	-107.0
2.0 μ V	5.657 μ V	-53.98	80.0×10^{-15}	-101.0
4.0 μ V	11.31 μ V	-47.96	320.0×10^{-15}	-94.95
8.0 μ V	22.63 μ V	-41.94	1.28×10^{-12}	-88.93
10.0 μ V	28.28 μ V	-40.00	2.0×10^{-12}	-86.99
20.0 μ V	56.57 μ V	-33.98	8.0×10^{-12}	-80.97
40.0 μ V	113.1 μ V	-27.96	32.0×10^{-12}	-74.95
80.0 μ V	226.3 μ V	-21.94	128.0×10^{-12}	-68.93
100.0 μ V	282.8 μ V	-20.0	200.0×10^{-12}	-66.99
200.0 μ V	565.7 μ V	-13.98	800.0×10^{-12}	-60.97
400.0 μ V	1.131 mV	-7.959	3.2×10^{-9}	-54.95
800.0 μ V	2.263 mV	-1.938	12.8×10^{-9}	-48.93
1.0 mV	2.828 mV	0.0	20.0×10^{-9}	-46.99
2.0 mV	5.657 mV	6.02	80.0×10^{-9}	-40.97
4.0 mV	11.31 mV	12.04	320×10^{-9}	-34.95
8.0 mV	22.63 mV	18.06	1.28 μ W	-28.93
10.0 mV	28.28 mV	20.00	2.0 μ W	-26.99
20.0 mV	56.57 mV	26.02	8.0 μ W	-20.97
40.0 mV	113.1 mV	32.04	32.0 μ W	-14.95
80.0 mV	226.3 mV	38.06	128.0 μ W	-8.93
100.0 mV	282.8 mV	40.0	200.0 μ W	-6.99
200.0 mV	565.7 mV	46.02	800.0 μ W	-0.97
223.6 mV	632.4 mV	46.99	1.0 mW	0
400.0 mV	1.131 V	52.04	3.2 mW	5.05
800.0 mV	2.263 V	58.06	12.80 mW	11.07
1.0 V	2.828 V	60.0	20.0 mW	13.01
2.0 V	5.657 V	66.02	80.0 mW	19.03
4.0 V	11.31 V	72.04	320.0 mW	25.05
8.0 V	22.63 V	78.06	1.28 W	31.07
10.0 V	28.28 V	80.0	2.0 W	33.01
20.0 V	56.57 V	86.02	8.0 W	39.03
40.0 V	113.1 V	92.04	32.0 W	45.05
80.0 V	226.3 V	98.06	128.0 W	51.07
100.0 V	282.8 V	100.0	200.0 W	53.01
200.0 V	565.7 V	106.0	800.0 W	59.03
223.6 V	632.4 V	107.0	1000.0 W	60.0
400.0 V	1,131.0 V	112.0	3,200.0 W	65.05
800.0 V	2,263.0 V	118.1	12,800.0 W	71.07
1000.0 V	2,828.0 V	120.0	20,000 W	73.01
2000.0 V	5,657.0 V	126.0	80,000 W	79.03
4000.0 V	11,310.0 V	132.0	320,000 W	85.05
8000.0 V	22,630.0 V	138.1	1.28 MW	91.07
10,000.0 V	28,280.0 V	140.0	2.0 MW	93.01

A	didah	• –	Period [.]:	didahdidahdidah	• – • – • –	AAA
B	dahdididit	– •••	Comma [,:]	dahdahdididahdah	– – •• – –	MIM
C	dahdidahdit	– • – •	Question mark or			
D	dahdidit	– ••	request for repetition [?]:	dididahdahdidit	•• – – ••	IMI
E	dit	•	Error:	dididididididit	••••••••	HH
F	dididahdit	•• – •	Hyphen or dash [-]:	dahdididididah	– •••• –	DU
G	dahdahdit	– – •	Double dash [=]	dahdididididah	– ••• –	BT
H	didididit	••••	Colon [:]:	dahdahdahdididit	– – – •••	OS
I	didit	••	Semicolon [;]:	dahdidahdidahdit	– • – • – •	KR
J	didahdahdah	•• – –	Left parenthesis [(]:	dahdidahdahdit	– • – – •	KN
K	dahdidah	– • –	Right parenthesis [)]:	dahdidahdahdidah	– • – – – •	KK
L	didahdidit	• – ••	Fraction bar [/]:	dahdididahdit	– •• – •	DN
M	dahdah	– –	Quotation marks [“”]:	didahdididahdit	•• – •• – ••	AF
N	dahdit	– •	Dollar sign [\$]:	didididahdididah	••• – •• –	SX
O	dahdahdah	– – –	Apostrophe [']:	didahdahdahdahdit	• – – – – •	WG
P	didahdahdit	• – – •	Paragraph [¶]:	didahdidahdidit	• – • – ••	AL
Q	dahdahdidah	– – • –	Underline [_]:	dididahdahdidah	•• – – – •	IQ
R	didahdit	• – •	Starting signal:	dahdidahdidah	– • – • –	KA
S	dididit	•••	Wait:	didahdididit	•• – •••	AS
T	dah	–	End of message or cross [+]:	didahdidahdit	• – • – •	AR
U	dididah	•• –	Invitation to transmit [K]:	dahdidah	– • –	K
V	didididah	••• –	End of work:	didididahdidah	••• – • –	SK
W	didahdah	• – –	Understood:	didididahdit	••• – •	SN
X	dahdididah	– • – –				
Y	dahdidahdah	– • – –				
Z	dahdahdidit	– – ••				

Notes:

1. Not all Morse characters shown are used in FCC code tests. License applicants are responsible for knowing, and may be tested on, the 26 letters, the numerals 0 to 9, the period, the comma, the question mark, AR, SK, BT and fraction bar [DN].

2. The following letters are used in certain European languages which use the Latin alphabet:

Ä, A	didahdidah	• – • –
Á, Â, Æ, Å	didahdahdidah	• – – • –
Ç, C	dahdidahdidit	– • – ••
É, Ê, E	dididahdidit	•• – ••
È	didahdididah	• – •• –
Ë	dahdididahdit	– •• – •
Ö, O, Ó	dahdahdahdit	– – – •
Ñ	dahdahdidahdah	– – • – –
Û	dididahdah	•• – –
Z	dahdahdidit	– – ••
Z	dahdahdididah	– – •• –
CH, S	dahdahdahdah	– – – –

3. Special Esperanto characters:

C	dahdidahdidit	– • – ••
S	didididahdit	••• – •
J	didahdahdahdit	• – – – –
H	dahdidahdahdit	– • – – •
U	dididahdah	•• – –
G	dahdahdidahdit	– – •• – •

4. Signals used in other radio services:

Interrogatory	dididahdidah	•• – • –	INT
Emergency silence	dididididahdah	•••• – –	HM
Executive follows	dididahdididah	•• – •• –	IX
Break-in signal	dahdahdahdahdah	– – – – –	TTTTT
Emergency signal	didididahdahdahdidit	••• – – – •••	SOS
Relay of distress	dahdididahdididahdidit	– •• – •• – ••	DDD

Morse Abbreviated Numbers

<i>Numeral</i>	<i>Long Number</i>		<i>Abbreviated Number</i>	<i>Equivalent Character</i>	
1	didahdahdahdah	• – – – –	didah	• –	A
2	dididahdahdah	•• – – –	dididah	•• –	U
3	didididahdah	••• – –	didididah	••• –	V
4	dididididah	•••• –	dididididah	•••• –	4
5	dididididit	•••••	dididididit	••••• or •	5 or E
6	dahdidididit	– ••••	dahdidididit	– ••••	6
7	dahdahdididit	– – •••	dahdididit	– •••	B
8	dahdahdahdidit	– – – ••	dahdidit	– ••	D
9	dahdahdahdahdit	– – – – •	dahdit	– •	N
0	dahdahdahdahdah	– – – – –	dah	–	T

Note: These abbreviated numbers are not legal for use in call signs. They should be used only where there is agreement between operators and when no confusion will result.

ITA2 (Baudot) and AMTOR Codes

Combination No.	ITA2 ¹ Code		CCIR 476 ² Code		Letters Case	Character Set Figures Case	
	Bit No. 43210	Hex	Bit No. 6543210	Hex		ITA2	U.S. TTYs ³
1	00011	03	1000111	47	A	—	—
2	11001	19	1110010	72	B	?	?
3	01110	0E	0011101	1D	C	:	:
4	01001	09	1010011	53	D	5	\$
5	00001	01	1010110	56	E	3	3
6	01101	0D	0011011	1B	F	4	!
7	11010	1A	0110101	35	G	4	&
8	10100	14	1101001	69	H	4	# or motor stop
9	00110	06	1001101	4D	I	8	8
10	01011	0B	0010111	17	J	BELL	'
11	01111	0F	0011110	1E	K	((
12	10010	12	1100101	65	L))
13	11100	1C	0111001	39	M	.	.
14	01100	0C	1011001	59	N	,	,
15	11000	18	1110001	71	O	9	9
16	10110	16	0101101	2D	P	0	0
17	10111	17	0101110	2E	Q	1	1
18	01010	0A	1010101	55	R	4	4
19	00101	05	1001011	4B	S	'	BELL
20	10000	10	1110100	74	T	5	5
21	00111	07	1001110	4E	U	7	7
22	11110	1E	0111100	3C	V	=	;
23	10011	13	0100111	27	W	2	2
24	11101	1D	0111010	3A	X	/	/
25	10101	15	0101011	2B	Y	6	6
26	10001	11	1100011	63	Z	+	"
27	01000	08	1111000	78	←CR (Carriage return)		
28	00010	02	1101100	6C	≡LF (Line feed)		
29	11111	1F	1011010	5A	↓LTRS (Letter shift)		
30	11011	1B	0110110	36	↑FIGS (Figure shift)		
31	00100	04	1011100	5C	SP (Space)		
32	00000	00	1101010	6A	BLK (Blank)		

Notes

- ¹ 1 represents the mark condition (shown as Z in ITU recommendations) which is the higher emitted radio frequency for FSK, the lower audio frequency for AFSK. 0 represents the space condition (shown as A in ITU documents). Bits are numbered 0 (least-significant bit) through 4 (most-significant bit). The order of bit transmission is LSB first, MSB last. Symbols A and Z are defined in CCIR Rec. R.140.
- ² 1 represents the mark condition (shown as B in CCIR recommendations), which is the higher emitted radio frequency for FSK, the lower audio frequency for AFSK. 0 represents the space condition (shown as Y in CCIR recommendations). Bits are numbered 0 (LSB) through 6 (MSB). The order of bit transmission is LSB first, MSB last.
- ³ Many U.S. teletypewriters have these figures case characters.
- ⁴ At present unassigned. Reception of these signals, however, should not initiate a request for repetition.
- ⁵ The pictorial representations of ☒ or ✱ indicate WRU (Who are you?), which is used for an answer-back function in telex networks.

Code Conversion, ITA1 through 4 (Notes 1 and 2)

Combination number	ITA1 Bit No. 43210	Figure Case ITA1	Letter Case All Codes	Figure Case ITA2-4	ITA2 Bit No. 43210	ITA3 Bit No. 6543210	ITA4 Bit No. 543210
1	++++-	1	A	—	00011	0101100	000110
2	+----+	8	B	?	11001	1001100	110010
3	+----+	9	C	:	01110	0011001	011100
4	+-----	0	D	Note 4	01001	0011100	010010
5	+++++	2	E	3	00001	0001110	000010
6	+----+	Note 3	F	Note 4	01101	1100100	011010
7	+----+	7	G	Note 4	11010	1000011	110100
8	+----+	+	H	Note 4	10100	0100101	101000
9	+----+	Note 3	I	8	00110	0000111	001100
10	+----+	6	J	BELL	01011	1100010	010110
11	----++	(	K	(	01111	1101000	011110
12	----++	=	L	)	10010	0100011	100100
13	----++	)	M	.	11100	1000101	111000
14	----++	Note 3	N	,	01100	0010101	011000
15	+-----	5	O	9	11000	0110001	110000
16	-----	%	P	0	10110	0101001	101100
17	----+-	/	Q	1	10111	1011000	101110
18	----++	—	R	4	01010	0010011	010100
19	-+----	.	S	'	00101	0101010	001010
20	-+----	Note 3	T	5	10000	1010001	100000
21	+----+	4	U	7	00111	0100110	001110
22	-+----	'	V	=	11110	1001001	111100
23	-+----	?	W	2	10011	1010010	100110
24	-+----	,	X	/	11101	0110100	111010
25	+----++	3	Y	6	10101	1010100	101010
26	-+----	:	Z	+	10001	1000110	100010
27	+----+	Carriage return		Carriage return	01000	1100001	010000
28	-+----	Line feed		Line feed	00010	0001101	000100
29	-+----	Letter blank (space)		Letter shift	11111	0111000	111110
30	+----+	Figure blank (space)		Figure shift	11011	0110010	110110
31	-+----	Error		Space	00100	0001011	001000
32	+++++	Instrument at rest		Blank	00000	1110000	000001
—				Phasing signal	—	—	110011
—				Signal repetition	—	0010110	—
—				Signal alpha	Note 5	1001010	000000
—				Signal beta	Note 6	0011010	111111

Notes

Note 1: For complete specifications of these codes see the following International Telecommunication Union documents: ITA1 and 2—Telegraph Regulations (Geneva Revision, 1958), ITA3—CCITT Rec. S.13, ITA4—CCITT Rec. R.44.

Note 2: In ITA1, + indicates positive current, – negative current. In ITA2 through ITA4, 1 represents mark condition (shown as Z in ITU recommendations, which is the higher emitted radio frequency for FSK, the lower for AFSK). 0 represents the space condition (shown as A in ITU recommendations). For meanings of A and Z see CCITT Rec. 140. The normal order of bit transmission is lowest significant bit (LSB) first.

Note 3: At the disposal of each administration for its internal service.

Note 4: At present unassigned. Reception of these signals, however, should not initiate a request for repetition. See CCITT Rec S.4.

Note 5: Permanent 0 polarity.

Note 6: Permanent 1 polarity.

The ASCII Coded Character Set

				6	0	0	0	0	1	1	1	1	
<i>Bit</i>				5	0	0	1	1	0	0	1	1	
<i>Number</i>				4	0	1	0	1	0	1	0	1	
				Hex	1st	0	1	2	3	4	5	6	7
3	2	1	0	Hex									
				2nd									
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	STX	DC2	“	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	
1	1	0	1	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	—	o	DEL	

ACK	acknowledge	FF	form feed
BEL	bell	FS	file separator
BS	backspace	GS	group separator
CAN	cancel	HT	horizontal tab
CR	carriage return	LF	line feed
DC1	device control 1	NAK	negative acknowledge
DC2	device control 2	NUL	null
DC3	device control 3	RS	record separator
DC4	device control 4	SI	shift in
DEL	(delete)	SO	shift out
DLE	data link escape	SOH	start of heading
ENQ	enquiry	SP	space
EM	end of medium	STX	start of text
EOT	end of transmission	SUB	substitute
ESC	escape	SYN	synchronous idle
ETB	end of block	US	unit separator
ETX	end of text	VT	vertical tab

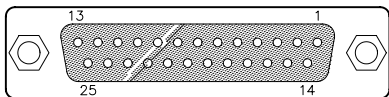
Notes

1. “1” = mark, “0” = space.
2. Bit 6 is the most-significant bit (MSB). Bit 0 is the least-significant bit (LSB).

Computer Connector Pinouts

(A)

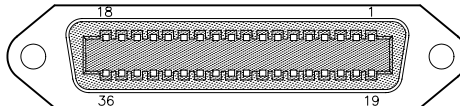
Parallel Port (DB 25 pin)
Female



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Strobe	10	Acknowledge
2	Data 0	11	Busy
3	Data 1	12	Paper Empty
4	Data 2	13	Select
5	Data 3	14	Auto Feed
6	Data 4	15	Error
7	Data 5	16	Initialize
8	Data 6	17	Select In
9	Data 7	18–25	GND

(B)

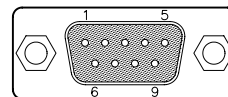
Parallel Port (Centronics 36 pin)
Female



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Strobe	13	Select
2	Data 0	14	Auto Feed
3	Data 1	15	N/C (not connected)
4	Data 2	16	Signal GND
5	Data 3	17	Frame GND
6	Data 4	18	+5 V Out
7	Data 5	19–30	GND
8	Data 6	31	Reset
9	Data 7	32	Error
10	Acknowledge	33	External GND
11	Busy	34	N/C
12	Paper Empty	35	N/C
		36	Select In

(C)

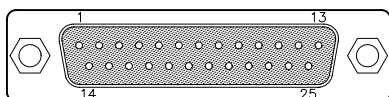
Serial Port (DB 9 pin)
Male



Pin	Signal
1	DCD (Data Carrier Detect)
2	RxD (Receive Data)
3	TxD (Transmit Data)
4	DTR (Data Terminal Ready)
5	GND (Signal Ground)
6	DSR (Data Set Ready)
7	RTS (Request To Send)
8	CTS (Clear To Send)
9	RI (Ring Indicator)

(D)

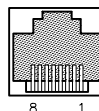
Serial Port (DB 25 pin)
Male



Pin	Signal	Pin	Signal
1	N/C (not connected)	20	DTR (Data Terminal Ready)
2	TxD (Transmit Data)	21	N/C
3	RxD (Receive Data)	22	RI (Ring Indicator)
4	RTS (Request To Send)	23	N/C
5	CTS (Clear To Send)	24	N/C
6	DSR (Data Set Ready)	25	N/C
7	GND (Signal Ground)		
8	DCD (Data Carrier Detect)		
9–19	N/C		

(E)

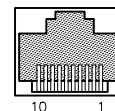
Ethernet Connector (RJ45–8 pin)
Female



Pin	Signal
1	Output Transmit Data (+)
2	Output Transmit Data (-)
3	Input Receive Data (+)
4	N/C (not connected)
5	N/C
6	Input Receive Data (-)
7	N/C
8	N/C

(F)

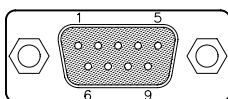
Ethernet Connector (RJ45–10 pin)
Female



Pin	Signal
1	DCD (Data Carrier Detect)
2	DTR (Data Terminal Ready)
3	CTS (Clear To Send)
4	GND (Signal Ground)
5	RxD (Receive Data)
6	TxD (Transmit Data)
7	GND (Frame Ground)
8	RTS (Request To Send)
9	DSR (Data Set Ready)
10	RI (Ring Indicator)

(G)

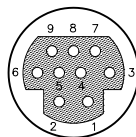
Mouse Port (DB 9 pin)
Male



Pin	Signal
1	N/C (not connected)
2	Data
3	Clock
4	N/C
5	GND (Signal Ground)
6	N/C
7	RTS (12–9 V)
8	N/C
9	N/C

(H)

Mouse Port (mini DIN 9 pin)
Female

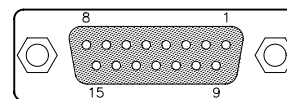


Pin	Signal
1	+5 V
2	X–A
3	X–B
4	Y–A
5	Y–B
6	Button 1
7	Button 2
8	Button 3
9	GND

Note: All figures not drawn to same scale.

(I)

Game/Joystick Port (DB 15 pin)
Female



Pin	Signal	Pin	Signal
1	+5 V	10	Button (B–1)
2	Button (A–1)	11	Position (B–X)
3	Position (A–X)	12	GND
4	GND	13	Position (B–Y)
5	GND	14	Button (B–2)
6	Position (A–Y)	15	+5 V
7	Button (A–2)		
8	+5 V		
9	+5 V		