

BIBLIOTEKA
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

5

KRZYSZTOF DĄBROWSKI
OE1KDA

ŁĄCZNOŚCI CYFROWE
NA FALACH KRÓTKICH
TOM 1

WIEDEŃ 2011

© Krzysztof Dąbrowski OE1KDA
Wiedeń 2011

Opracowanie niniejsze może być rozpowszechniane i kopiowane na zasadach niekomercyjnych w dowolnej postaci (elektronicznej, drukowanej itp.) i na dowolnych nośnikach lub w sieciach komputerowych pod warunkiem nie dokonywania w nim żadnych zmian i nie usuwania nazwiska autora.

Na rozpowszechnianie na innych zasadach konieczne jest uzyskanie pisemnej zgody autora.

Łączności cyfrowe na falach krótkich

Tom 1

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

Wydanie 1

Wiedeń, październik 2011

Spis treści

Wstęp	6
Przegląd emisji cyfrowych	10
Połączenie radiostacji z komputerem	20
Schematy urządzeń do własnej konstrukcji	20
Urządzenia fabryczne	23
Podsystem dźwiękowy komputera	25
Instrukcja do programu MultiPSK w wersjach 4.17, 4.18 i 4.19	27
Ograniczenia w wersji bezpłatnej	28
Wstęp	30
Wymagania sprzętowe	30
Funkcje programu	30
TCP/IP	36
Różnice w wersji 4.18	37
Różnice w wersji 4.19	37
Instalacja programu	39
Uruchomienie i konfiguracja	39
Parametry konfiguracyjne	40
Obsługa programu	42
Okno główne	42
Rodzaje emisji	44
Wybór rodzaju emisji dla nadawania i odbioru	44
PSKFEC31	46
PSK10	46
BPSK31 i QPSK31	47
CHIP	48
BPSK63 i QPSK63	49
BPSK125, QPSK125, BPSK250 i QPSK250	49
PSK63F	50
PSK220F	50
Transmisja obrazów	50
Telegrafia koherentna CCW	52
Wolna telegrafia QRSS	53
Telegrafia i łączność dalekopisowa	54
Packet-Radio	57
PACTOR	61
PAX i PAX2	62
THROB i THROBX	64
MFSK16 i MFSK8	65
Olivia	67
Contestia	68
RTTYM	68
DOMINOF, DOMINOF11 i DOMINOEX	69
MT63	70
System Hella	71
SSTV	73
Faksymile	75
PSKAM50	76
PSKAM10	76
PSKAM31	77
JT65	78
Filtry	80
Odbiór pseudostereofoniczny	80

Analiza odbieranego sygnału	81
Tryb DTMF	81
Współpraca z radiostacjami realizowanymi programowo (SDR)	81
Sterowanie radiostacją	82
Lokalizacja stacji	83
Wyświetlanie QSO	84
Strojenie nadajnika	85
Automatyczna praca programu	86
Radiolatarnia	87
Odbiór panoramiczny	88
Czas	88
Dane operatora stacji	89
Kalibracja częstotliwości próbkowania	90
Identyfikator wizyjny	91
Identyfikatory kodowane	91
Dziennik stacji	93
Teksty standardowe	94
Definiowanie i modyfikacja tekstu	94
Przykładowe teksty	95
Makrorozkazy	95
Rodzaje emisji	97
Dekoder komunikatów SYNOP i SHIP	98
Okno DIGISSTV	99
Okno APRS	100
Radiolatarnia systemów packet-radio,PAX i PAX2	101
Okno poczty elektronicznej	102
Dodatek A. Wybrane częstotliwości pracy ...	103
Teksty QSO w językach obcych	105

Wstęp

Od początku istnienia krótkofalarstwa główną rolę odgrywały w nim dwie emisje: telegrafia (CW) i fonia przy czym przez długi czas palmę pierwszeństwa dzierżyła telegrafia. Przemawiały za nią zarówno prostota aparatury nadawczo-odbiorczej jak i możliwość uzyskania dalekich zasięgów przy niskich mocach nadajników. Dopiero w latach powojennych (po II wojnie światowej) pojawiły się nowe emisje takie jak amatorskie dalekopisy (RTTY) i telewizja z wolną analizą obrazu (SSTV). W ostatnich dwóch dziesięcioleciach XX wieku i na początku obecnego liczba emisji cyfrowych dostosowanych zarówno do potrzeb i właściwości fal krótkich jak i ultrakrótkich zaczęła wzrastać w szybkim tempie. Opracowane zostały systemy Amtor, Packet-Radio, Pactor a następnie PSK31 i pokrewne, MT63, Olivia (obie stanowią polski dorobek w tej dziedzinie), rodzina emisji WSJT, ROS i wiele innych.

Dzięki wykorzystaniu skomplikowanych algorytmów cyfrowej obróbki sygnałów, cyfrowych filtrów zawężających pasmo odbioru, technik kumulacji sygnałów w pamięci odbiornika (w tym przypadku rozumiana jest całość aparatury po stronie odbiorczej a nie tylko odbiornik sygnałów w.c.z. *sensu stricte*), specjalnie opracowanych protokołów łączności i mechanizmów korekcji przekłamań wiele z tych nowych systemów łączności cyfrowych zapewnia prowadzenie bezbłędnej (lub wystarczająco bezbłędnej jak na potrzeby amatorskie) łączności przy wyraźnie niższych stosunkach sygnału do szumów i zakłóceń niż to zapewnia klasyczna telegrafia. Pozwala to z jednej strony na obniżenie mocy nadajnika i ominięcie w ten sposób wielu nieprzyjemnych dla środowiska krótkofalarskiego ograniczeń ustawowych, konieczności wykonania pomiarów lub analiz natężenia pola elektromagnetycznego tam, gdzie krajowe organizacje krótkofalarskie zaspąły sprawę i pozwoliły narzucić środowisku krótkofalarskiemu zbędne i do niczego nie pasujące ograniczenia a z drugiej przy zachowaniu dotychczasowych mocy nadajników na powiększenie zasięgów stacji.

Do najbardziej rozpowszechnionych emisji cyfrowych należą PSK31 i jej pochodne (emisje o innych szybkościach transmisji z ewentualnymi dodatkami mechanizmów korekcji zakłóceń). Jest to jednocześnie jedna z emisji pozwalających na wykorzystanie jej w pracy QRP. Inną szczególnie dogodną do tego celu emisją jest opracowana przez polskiego krótkofalowca Pawła Jałochę SP9VRC Olivia. Olivia razem z drugim „dzieckiem” kolegi SP9VRC – emisją MT63 została przyjęta przez ARRL do użytku w łącznościach kryzysowych w pasmach UKF i to zarówno w łącznościach bezpośrednich jak i przy wykorzystaniu przemienników fonicznych.

Szczególną pozycję w wachlarzu emisji cyfrowych zajmują emisje Hella. W odróżnieniu od większości pozostałych transmitowany jest tutaj nie kod poszczególnych liter składających się na nadawaną wiadomość a ich obraz – trochę podobnie jak w przypadku faksymile i SSTV. Podobnie jak w przypadku telegrafii do ostatecznego zdekodowania informacji i usunięcia ewentualnych przekłamań wykorzystywana jest inteligencja ludzka w znacznym stopniu przewyższająca możliwości wielu sztucznie stworzonych dekodów.

Klasyfikacja emisji cyfrowych może opierać się na różnorodnych kryteriach. Z jednej strony istotną sprawą jest rodzaj modulacji sygnału. Występują tutaj zarówno proste sposoby kluczowania jednej tylko właściwości sygnału: jego amplitudy (CW, ASK, OOK), fazy (PSK) lub częstotliwości (FSK, AFSK) – może to być kluczowanie dwu- lub więcej stanów – jak i systemy kombinowane oparte na kluczowaniu dwóch z nich przykładowo jego amplitudy i fazy (rodzina modulacji QAM).

Zastosowanie wielostanowego systemu kluczowania pozwala na uzyskanie większej przepustowości kanału o danej szerokości odbywa się to jednak, zgodnie z zasadą Shanonna, kosztem pogorszenia odporności na szumy i zakłócenia.

Kolejnym kryterium klasyfikacji jest sposób synchronizacji strony nadawczej (zwanej dalej w skrócie nadajnikiem) i odbiorczej (zwanej dalej w skrócie odbiornikiem). Rozróżnia się tutaj m.in. transmisję asynchroniczną start-stop (stosowaną np. w transmisji dalekopisowej RTTY) gdzie każdy z nadawanych znaków jest poprzedzony bitem startu zapewniającym synchronizację odbiornika i zakończonym bitem stopu, transmisję półsynchroniczną (gdzie dane synchronizujące są nadawane tylko na początku bloku lub pakietu danych a jego odbiór odbywa się synchronicznie – przykładem może być tutaj pac-

ket-radio) i transmisję w pełni synchroniczną odbywającą się przez cały czas w ustalonym rytmie – jej przykładami mogą być amatorskie emisje Amtor i Pactor.

Emisje SSTV i faksymile wykorzystują do zapewnienia synchronizacji impulsy synchronizacyjne linii lub ramki albo obydwa z nich zależnie od używanej normy.

W rodzinie emisji Hella nie stosuje się żadnego systemu synchronizacji a prawidłowość odczytu zapewnia podwójne wyświetlanie odebranych obrazów liter. W przypadku braku synchronizacji oba rzędy są nachylone w górę lub w dół (w zależności od kierunku odchyłki) ale dzięki podwójnemu wyświetlaniu widoczne części liter pozwalają na ich prawidłowe rozpoznanie.

Innym ważnym kryterium klasyfikacji emisji cyfrowych jest sposób korekcji błędów i przekłamań transmisji. Rozróżnia się trzy zasadnicze warianty. W pierwszym najprostszym wariantcie brak jest jakichkolwiek systemowych metod korekcji a jedynym sposobem ich rozpoznania i usunięcia jest inteligencja korespondentów. Wbrew przypuszczeniom sposób ten może się całkiem dobrze sprawdzać jak to widzimy na przykładzie telegrafii, łączności dalekopisowych (RTTY, BPSK31), transmisji Hella i oczywiście fonicznych. Drugim często spotykanym wariantem jest dodawanie do sygnału użytecznego obliczonych w specjalny sposób korekcyjnych danych nadmiarowych tzw. danych FEC pozwalających nie tylko na rozpoznanie faktu wystąpienia błędu ale także i na skorygowanie pewnej liczby błędów – liczby zależnej od objętości dodatkowych danych (przykładowo emisje Olivia, MT-63, QPSK31 itd.). Odmianą korekcji FEC jest dwukrotne powtarzanie tego samego komunikatu w ustalonym odstępie czasu. Sposób ten jest stosowany m.in. w emisjach Amtor-B, Sitor-B (NAVTEX) i Pactor-B (dla wersji Pactor I i Pactor II). Trzecim sposobem jest kwitowanie otrzymanych bloków przez odbiornik w przypadku ich bezbłędnego odbioru lub żądanie ich powtórzenia w przypadku wykrycia błędu. Dla umożliwienia rozpoznania faktu wystąpienia przekłamań do bloku danych użytecznych dodawana jest obliczona w specjalny sposób suma kontrolna albo też alfabet zawiera kody o ustalonym stosunku liczb zer i jedynek (przykładowo alfabet Amtor). Nie pozwala ona jednak na korekcję błędów bez powtórzenia transmisji. Sposób ten nosi oznaczenie ARQ (*Automatic Repeat Request*). Metoda ARQ stosowana jest m.in. w emisjach packet-radio, Amtor-A i Pactor-A (Pactor I i Pactor II). W bardziej rozbudowanych systemach spotyka się także połączenie mechanizmów FEC i ARQ pozwalające na zmniejszenie liczby powtórzeń. Oprócz tego w niektórych systemach stosuje się dodatkowo kumulację wartości sygnału z kilku kolejnych transmisji co również ułatwia „wydobycie” sygnału z tła zakłóceń i przyczynia się do zmniejszenia liczby powtórzeń. W systemie Pactor rozwiązanie to nosi nazwę *Memory-ARQ*.

Najczęściej w obecnych rozwiązaniach amatorskich do generacji i dekodowania sygnałów emisji cyfrowych wykorzystuje się komputery PC (dla niektórych programów terminalowych istnieją oprócz wersji dla środowiska Windows także odpowiednie wersje dla Linuksa i czasami także dla OS X a także dla Winows Mobile lub Pocket Windows).

Komputer generuje w tych rozwiązaniach odpowiednio modulowaną lub kluczowaną podnośną akustyczną podawaną następnie na wejście mikrofonowe amatorskiego nadajnika SSB. Pozwala to na uniwersalne wykorzystanie posiadanego sprzętu dla różnych rodzajów emisji bez konieczności ponoszenia dalszych kosztów. Pomimo, że zasadniczo widmo tak uzyskanego sygnału jest identyczne jak w przypadku bezpośredniej modulacji lub kluczowania nośnej w.cz. w oznaczeniach rodzaju emisji często występuje litera A. Przykładowo dla systemu dalekopisowego korzystającego z kluczowanej częstotliwościowo podnośnej akustycznej stosuje się oznaczenie AFSK natomiast w przypadku bezpośredniego kluczowania częstotliwości nośnej nadajnika (niektóre modele radiostacji są wyposażone w odpowiednie gniazdo wejściowe) prawidłowym oznaczeniem jest FSK. Innym przykładem takiego bezpośredniego kluczowania nadajnika jest kluczowanie telegraficzne za pomocą jednego z sygnałów występujących na złączu szeregowym COM komputera doprowadzonym do gniazda klucza telegraficznego w nadajniku.

Oprócz omówionych w obecnym tomie do emisji cyfrowych zaliczają się także emisje przedstawione w opracowaniach dotyczących techniki słabych sygnałów. Zasadniczą różnicą w stosunku do obecnie omawianych jest fakt, że pozwalają one na prowadzenie łączności przy szczególnie niskich stosunkach sygnału do szumów. Emisjom tym zostało poświęcone osobne opracowanie.

W zastosowaniach amatorskich największą popularność w ostatnich kilkunastu latach zyskały sobie rozwiązania, w których komputer a dokładniej rzecz biorąc jego podsystem dźwiękowy służy do gene-

racji i dekodowania sygnałów emisji cyfrowych. Z jednej strony programy komputerowe zapewniają stosunkowo znaczny komfort pracy a z drugiej nie wymagają praktycznie żadnych dodatkowych inwestycji od czasu kiedy komputery masowo wkroczyły do gospodarstw domowych. Nie jest to jednak jedyny sposób pracy emisjami cyfrowymi. W niedawnych czasach kiedy moc przeliczeniowa komputerów nie wystarczała do cyfrowej obróbki sygnałów służyły one jako trochę lepsze terminale komunikacyjne a kodowanie i dekodowanie sygnałów wraz z odpowiednią modulacją i demodulacją podnośnej akustycznej zapewniały inteligentne modemy TNC i PTC. W chwili obecnej wyszły one częściowo z użycia ale w pewnych przypadkach nie można się jednak bez nich obejść. Zarówno ze względu na prawa patentowe utrudniające zaimplementowanie emisji Pactor w krótkofalarskich programach terminalowych jak i na niemożność zachowania dokładnego rytmu transmisji komputery pracujące pod wielozadaniowymi systemami operacyjnymi (np. Windows) mogą one w najlepszym przypadku służyć do odbioru emisji Pactor I. Do transmisji w tym systemie i w nowszych (Pactor II – IV) konieczne jest zastosowanie dość drogiego modemu PTC.

Zarówno większość modeli TNC jak i PTC jest przystosowana do pracy różnymi emisjami: packet-radio (w tym APRS), Pactor (praktycznie tylko PTC, w ograniczonym zakresie także PK-232), faksymile, RTTY, SSTV itd. Popularne przed wielu laty w kraju modele PK-232 i SP-232 były w ostatnich produkowanych wersjach wyposażone w oprogramowanie pozwalające (z pewnymi ograniczeniami) na pracę emisją Pactor a już w dawniejszych wersjach także wyposażone w elektroniczne skrzynki (ang. *BBS*) packet-radio.

Modemy TNC mogą być więc w dalszym ciągu wykorzystane w autonomicznych, nie wymagających wyposażenia w komputer, stacjach APRS i packet-radio, w różnego rodzaju przemiennikach cyfrowych (ang. *digipeater*) lub węzłach (ang. *node*) uruchamianych na potrzeby łączności kryzysowych, ćwiczeń, wypraw krótkofalarskich itd. Do współpracy z modemami TNC lub PTC można korzystać ze specjalnie do tego celu opracowanych programów terminalowych (m.in. Paxon i Flexnet) lub decydując się na pewną obniżkę komfortu pracy – z uniwersalnych programów terminalowych takich jak Hyperterminal dla Windows.

Spośród wielu opracowanych przwaźnie przez krótkofalowców programów komputerowych dla poszczególnych rodzajów emisji stosunkowo największą popularność zyskały sobie programy uniwersalne pozwalające na pracę różnymi emisjami takie jak MultiPSK, MixW, Fldigi, DM780 dla Windows i gMFSK dla Linuksa. Istnieją także (z konieczności mniej uniwersalne i mniej komfortowe) rozwiązania dla przenośnych komputerów klasy „Pocket-PC”.

Wykorzystanie komputera w łącznościach amatorskich przyniosło jednak ze sobą niestety niekorzystne zjawisko polegające na ograniczeniu się w łącznościach jedynie do nadawania uprzednio przygotowanych tekstów standardowych (występujących w wielu programach terminalowych pod nazwą makro). Pozbawia to łączności ich indywidualnego charakteru i powoduje, że większość z nie pozostaje długo w pamięci. Oczywiście w trakcie łączności w zawodach, w tłoku otaczającym rzadką stację (ang. *pile up*), w trakcie pracy stacji okolicznościowej lub w sytuacjach, w których przebieg łączności jest podporządkowany sformalizowanemu protokołowi (EME, MS, JT65A na falach krótkich) sensownym jest skorzystanie z gotowych tekstów zawierających wymagane minimum informacji o tyle we wszystkich pozostałych łącznościach miłym akcentem byłoby dodanie czegoś od siebie lub poruszenie jakiegoś interesującego tematu.

Autor czasami odnosi wrażenie, że większość tych gotowych tekstów nie jest wogóle czytana albo co najwyżej korespondent wyławia z nich drobną cząstkę informacji i to chyba jest już coś nie tak. Jeżeli (opowieść autentyczna) jeden z kolegów czytając gazetę przy komputerze naciska po usłyszeniu nowej stacji klawisz nadający raport 599 i uważa, że ma już zaliczoną łączność po czym może powrócić do przerwanej lektury, albo jeśli rosyjskie stacje „porozumiewają” się między sobą po angielsku (czyli za pomocą gotowych tekstów i pewnie też bez zwracania na nie uwagi) albo kolega z okręgu SPxxxx po usłyszeniu wywołania po polsku odpowiada angielskim tekstem, tłumaczącym że nie ma polskich odpowiedzi po czym szybko zmywa się z pasma – a przecież napisanie paru słów na klawiaturze nie jest ciężkim zadaniem w ramach hobby – to chyba są to łączności wykonane aby zbyć albo może nie zasługują na nazwanie ich łącznościami.

Oczywiście niektóre powtarzające się stale informacje takie jak opis wyposażenia stacji, QTH czy kwadrat lokatora powinny znaleźć się w gotowych tekstach ale to nie powinno być wszystko.

Gotowe teksty mogą też spełnić inną pożyteczną rolę. Osoby uczące się języków obcych ale nie czujące się w którymś z nich zbyt pewnie do prowadzenia płynnej łączności mogą przygotować sobie z góry kilka podstawowych zwrotów w tym języku (powitalnych, pożegnalnych lub innych). Taki akcent powoduje naogół bardzo sympatyczną reakcję i być może właśnie takie QSO pozostanie na dłużej w pamięci aniżeli kilka wyświechtanych tekstów używanych przez wszystkich naokoło.

Przykładowe teksty w kilku językach podane są na końcu tomu.

Prowadzenie łączności przy użyciu komputera ma również swoją dodatkową rzadziej podkreślaną zaletę. Mianowicie odbywają się one praktycznie po cichu (jeżeli nie liczyć stukania klawiszy na klawiaturze) i nie przeszkadzają innym członkom rodziny nawet jeśli w ciasnym mieszkaniu trudno jest wygospodarować całkowicie odizolowany kącik krótkofalarski.

Tom obecny i następne zawierają tłumaczenia instrukcji do niektórych popularnych programów nadawczo-dbiornych dla emisji cyfrowych. Zamieszczenie we wspólnym wydaniu kilku instrukcji powoduje, że niektóre zawarte w nich informacje powtarzają się. Autor zrezygnował jednak z ich usuwania aby ułatwić czytelnikom korzystanie z wybranych instrukcji bez konieczności szczegółowego zapoznania się z opisami nie używanych przez nich programów.

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA
Wiedeń
Październik 2011

Przegląd emisji cyfrowych

Różnorodność stosowanych obecnie emisji cyfrowych powoduje konieczność prawidłowego rozpoznania. W najprostszym przypadku można korzystając z takich programów uniwersalnych jak MultiPSK, Fldigi czy MixW wypróbować po prostu dostrajając się do interesującego sygnału i wybierając kolejno różne rodzaje emisji aż program rozpocznie prawidłowe dekodowanie danych.

Jest to jednak w przypadku ogólnym metoda dość czasochłonna i żmudna nie tylko ze względu na dużą liczbę emisji ale także i na występujące w niektórych z nich warianty o różnej szerokości pasma, liczbie podnośnych lub stanów kluczowania i czasami także zależność od odbieranej wstęgi bocznej SSB. Istnieje więc duże niebezpieczeństwo, że odbierana stacja zaprzestanie nadawania zanim będzie można ją prawidłowo zdekodować.

Dlatego też warto zapoznać się wstępnie z najważniejszymi cechami charakterystycznymi amatorskich emisji cyfrowych i przed rozpoczęciem prób dekodowania mieć już wstępne przypuszczenia odnośnie wchodzących w grę rodzajów emisji.

W przypadku sygnałów wąskopasmowych (np. PSK31, PSK63 itd.) rozpoznanie ich na słuch może okazać się trudne ponieważ w kanale SSB mieści się wiele stacji i na dodatek mogą to być stacje pracujące różnymi rodzajami emisji. W przypadku pojedynczych stacji może to jednak stanowić cenną pomoc.

W obecnym opracowaniu autor ogranicza się do przedstawienia wyglądu widma najczęściej spotykanych sygnałów na wskaźniku wodospadowym. W odróżnieniu od sygnałów emisji wąskopasmowych mieszczących się łatwo w pierwszej rubryce tabeli niektóre sygnały o szerszym paśmie umieszczono pod opisami odpowiednich emisji lub ich rodzin.

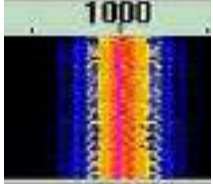
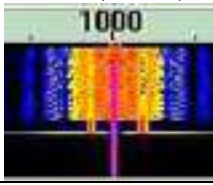
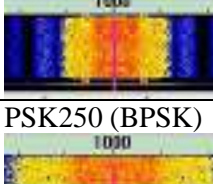

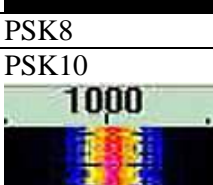
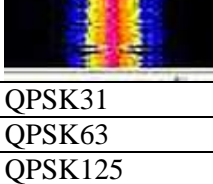
W opisach niektórych emisji podano, że stosowany w nich jest alfabet „varicode”, należy jednak zwrócić uwagę, że nie chodzi tutaj w każdym przypadku o identyczny alfabet a jest to jedynie ogólne określenie alfabetów o zmiennej długości kodu znaków zależnej od statystycznej częstości ich występowania. Opierając się na tym kryterium również alfabet Morse’a można zaliczyć do tej rodziny alfabetów.


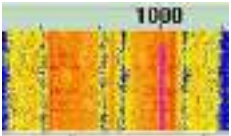
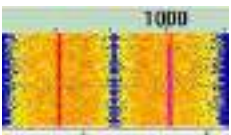
W praktyce amatorskiej bardzo ważną jest informacja o średniej mocy transmisji ponieważ może ona stanowić wskazówkę o konieczności obniżenia mocy nadawania tak, aby nie doprowadzić do przegrzania i uszkodzenia stopnia końcowego nadajnika. Dokładniejszych informacji na ten temat należy szukać w instrukcji posiadanego sprzętu. Zasadniczo dla większości emisji wystarczy ograniczenie mocy nadawania do zakresu od kilku do 20 – 30 W w zależności od emisji i wówczas nie grozi przegranie nadajnika. Niektóre z nich j.np. PSK31 wymagają takiego obniżenia mocy wyjściowej aby nie dochodziło do ograniczenia szczytów modulacji przez automatyczną regulację mocy ALC, co powodowałoby zniekształcenie przebiegu sygnału mogące utrudnić lub uniemożliwić jego zdekodowanie przez korespondenta. Występujące w takich sytuacjach zniekształcenia sygnałów powodują także znaczące poszerzenie zajmowanego przez nie pasma i w konsekwencji zakłócanie innych pracujących na pobliskich częstotliwościach stacji.



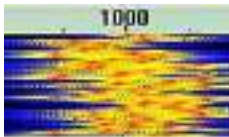
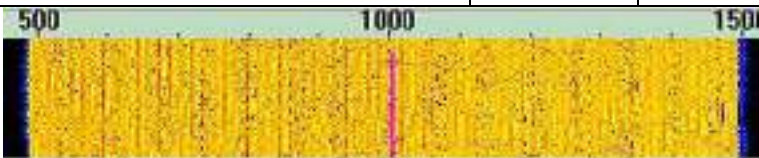
W zestawieniu pominięto zarówno prawie nie używane w Europie emisje takie j.np. G-TOR i Clover jak i niektóre mające praktycznie małe znaczenie warianty emisji różniące się od głównych liczbą podnośnych, szybkością transmisji i ewentualnie także szerokością pasma (dotyczy to np. emisji MFSK, Olivii).

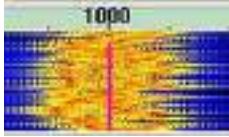
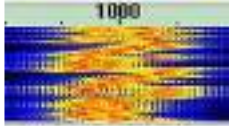
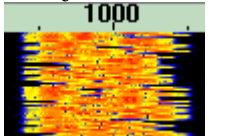

Ilustracje pochodzące ze wskaźnika wodospadowego MultiPSK zostały przygotowane przez autora a jedynie kilka z nich (na wskaźniku wodospadowym MixW) pochodzą z przykładów dostępnych w internecie.

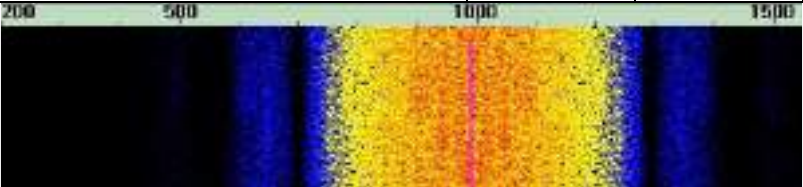




Tabela 1.1. Zestawienie interesujących krótkofalowców emisji cyfrowych

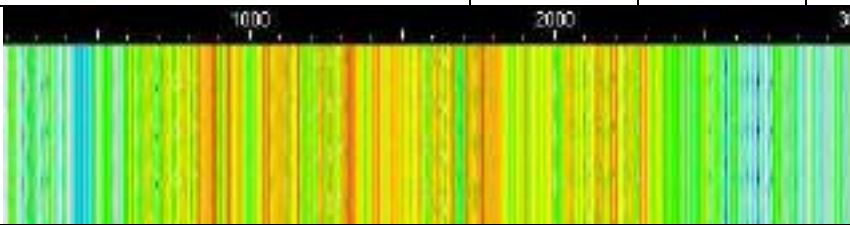

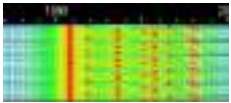

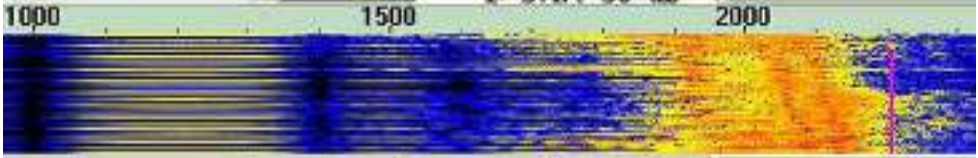
Rodzaj emisji	Cechy charakterystyczne	Szybkość transmisji	Szerokość pasma	Oznaczenie ITU
		[bod]	[Hz]	
PSK31 (BPSK) 	<p>Dwustanowe kluczkowanie fazy, impulsy o kształcie podniesionego kosinusa</p> <p>Transmisja asynchroniczna</p> <p>Alfabet: <i>varicode</i> (255 znaków ANSI), średnia długość symbolu 6,5 bita</p> <p>Korekcja przekłamań: brak</p> <p>Średnia moc: 80%</p> <p>Emisja PSK8 stosowana w zakresie długofalowym.</p> <p>W emisji PSK10 alfabet „varicode” zawierający 56 znaków.</p> <p>Widma i inne właściwości emisji PSKFEC31, PSK63F, PSK220F itd. są identyczne jak dla ich odpowiedników BPSK ale są one wyposażone w mechanizm korekcyjny FEC.</p> <p>Niektóre z nich występują tylko w MultiPSK.</p>	31,25	62,5	63HF1B
PSK63 (BPSK) 		62,5	125	125HF1B
PSK125 (BPSK) 		125	250	250HF1B
PSK250 (BPSK) 		250	500	500HF1B
PSK500 (BPSK) 		500	100	1K00HF1B
PSK8		7,83125	15,6	16HF1B
PSK10 		10	40	40HF1B
QPSK31	<p>Jak BPSK ale czterostanowe kluczkowanie fazy, korekcja przekłamań FEC.</p> <p>Średnia moc: 35%</p>	31,25	62,5	63HF1B
QPSK63		62,5	125	125HF1B
QPSK125		125	250	250HF1B
QPSK250		250	500	500HF1B

RTTY Na ilustracji RTTY 45 bodów 170 Hz	Dwustanowe kluczkowanie częstotliwości (2-FSK), impulsy prostokątne Transmisja asynchroniczna (start-stop) Alfabet: ITA-2 (kod Baudota), ITA-5 (ASCII) Korekcja przekłamań: brak Średnia moc: 100%	45, 50 - Baudot, 110, 300 - ASCII	270 370	270HF1B 370HF1B
				
Amtor A	Dwustanowe kluczkowanie częstotliwości (2-FSK), impulsy prostokątne Transmisja synchroniczna Alfabet: CCIR476-4 Korekcja przekłamań: ARQ Średnia moc: 50%	100	400	400HF1B
Amtor B 	Jak Amtor A, ale korekcja przekłamań: FEC średnia moc: 100%	100	400	400HF1B
Pactor I 	Dwustanowe kluczkowanie częstotliwości (2-FSK) Transmisja synchroniczna z kompresją Huffmana Alfabet: ITA-5 (ASCII, 8 bitów) Korekcja przekłamań: ARQ, FEC Średnia moc: 80% (ARQ), 100% (FEC)	100 lub 200	400 lub 600	400HF1B lub 600HF1B
Pactor II	Różnicowe kwadraturowe kluczkowanie fazy (2-DQPSK) 8- lub 16-stanowe kluczkowanie fazy, impulsy o kształcie podwyższonego cosinusa Transmisja synchroniczna z kompresją Huffmana i RLE Alfabet: jak dla Pactor I Korekcja przekłamań: ARQ, FEC Średnia moc: 80% (ARQ), 100% (FEC)	100 lub 200, 400, 600, 800	500	500HG1B (D) lub 500HJ2B(D)
Pactor III	Do 18 podnośnych rozmieszczonych w odstępach co 120 Hz, 2- lub 4-stanowe kluczkowanie fazy każdej z nich oprócz kompresji Huffmana kompresja pseudo-Markowa. pozostałe cechy charakterystyczne jak dla emisji PACTOR I i II.	100 (dzięki kluczkowaniu wielostanowemu do 5200 bit/s)	2200	2K20J2D

Packet radio Na ilustracji packet-radio z szybkością 1200 bodów	Dwustanowe kluczkowanie częstotliwości w.cz. lub podnośnej, impulsy prostokątne, Transmisja synchroniczna w pakiecie, Alfabet: ITA-5 (ASCII 256 znaków) Korekcja przekłamań: ARQ Średnia moc: 100%	300 (KF), 1200 (UKF), 9600 (UKF)	800 (KF), do 25 kHz (FM)	800HF1B (KF), F2B(D) (UKF)
				
MFSK16 	Wielotonowe kluczkowanie częstotliwości z kolejną transmisją tonów (16-FSK z zachowaniem ciągłości fazy), impulsy prostokątne, synchroniczna transmisja strumienia danych, możliwa transmisja obrazów SSTV Alfabet: varicode Korekcja przekłamań: splotowa FEC Średnia moc: 100%	15,625	316	316HF1B
MFSK8 	Jak dla MFSK16 ale kluczkowanie 32-FSK	7,8125	316	316HF1B
MT63 (MT63-1K, także MT63-500 i MT63-2K) na ilustracji MT63 1 k	64-stanowe kluczkowanie fazy (64-PSK), 64 podnośne w odstępach co 15,625 Hz (odpowiednio dla pozostałych 7,8, 31 Hz) modulowane 2-stanowo Transmisja synchroniczna Alfabet: ITA-5 (ASCII 7 bitów) Korekcja przekłamań: FEC z kodowaniem Walsha, znaczna odporność na QRM Średnia moc: 80%	10 (także 5 i 20)	1000 (także 500 i 2000)	1K00J2DEN 500HJ2DEN 2K00J2DEN
				

<p>Olivia</p> <p>na ilustracji Olivia 16 1 k</p>	<p>32 tony rozmieszczone w odstępach co 31,25 Hz (dla pasma 1000 Hz), kluczkowanie częstotliwości z zachowaniem ciągłości fazy (w wariantach o węższym paśmie 8 lub 16 tonów), Alfabet: ITA-5 Korekcja przekłamań: FEC z kodowaniem Walsha Średnia moc: 76%</p>	31,25	250/500/1000	250HF1B, 500HF1B lub 1K00HF1B
	<p>Wielotonowa modulacja z zachowaniem ciągłości fazy, 8 lub 16 tonów, kluczkowanie różnicowe (IFK) Alfabet: ograniczony do 63 znaków, Korekcja przekłamań: FEC, Średnia moc: 100%</p>	7,8125, 11,025, 15,625	158, 223, 316	158HJ2B, 223HJ2B, 316HJ2B
	<p>18 tonów, szerszy zakres szybkości niż Domino.</p>	3,90625, 5,5125, 7,8125, 11,025, 15,625, 22,05	173, 244, 346, 262, 355, 524	173HJ2B, 244HJ2B, 346HJ2B, 262HJ2B, 355HJ2B, 524HJ2B
	<p>Pochodna od Olivii opracowana przez F6CTE i dostępna jedynie w MultiPSK. 8-stanowa modulacja FSK z wykorzystaniem kodu Graya. Alfabet: 6-bitowy kod ASCII Korekcja przekłamań: brak Średnia moc 76%</p>	2	168	168HJ2B
	<p>9-tonowa transmisja kolejna lub równoległe po dwa tony (9-FSK) Transmisja synchroniczna Alfabet: zbliżony do ITA-2, ograniczony do 44 znaków Korekcja przekłamań: brak Średnia moc: 80%</p>	1, 2 lub 4	100 lub 200	100HF1B lub 200HF1B
<p>Thor</p> <p>Na ilustracji Thor 16.</p>	<p>Wielostanowe różnicowe kluczkowanie częstotliwości, 18 tonów, Alfabet: varicode (256 znaków ANSI), Korekcja przekłamań: FEC, Średnia moc: 100%</p>	3,90625, 5,3833, 7,8125, 10,765, 15,625, 21,533	173, 244, 346, 262, 355, 524	173HF1B, 244HF1B, 346HF1B, 262HF1B, 355HF1B, 524HF1B

Chip64 Na ilustracji poniżej Chip64	Transmisja z rozpraszaniem widma sygnału za pomocą kluczowania fazy DBPSK (<i>DSSS</i>), kod rozpraszający Walsha-Hamarda-Porcino (WHP) o długości 64 (Chip64) lub 128 bitów (Chip128), impulsy o kształcie podniesionego kosinusa Alfabet: varicode 128 znaków (Chip64), 256 znaków (Chip128). Korekcja przekłamań FEC (kod WHP) Średnia moc: 80%	300	580	600HF1B
Chip128				
Hell (Feldhell) 	Dwustanowe kluczowanie amplitudy (2-ASK), impulsy o kształcie pod- wyższonego cosinusa Transmisja quasisynchroniczna obrazu Alfabet: dowolna czcionka Korekcja przekłamań: inteligencja ludzka Średnia moc: 22%	122,5	350	350HA1C lub 350HJ2C
Slow Hell 	Odpowiada normie Feldhell ale różni się szybkością transmisji i szerokoś- cią pasma. Główne zastosowanie w zakresie długofalowym Średnia moc: 22%	14	40	40H0A1B
Hell 80 	Dwustanowe kluczowanie FSK (2-FSK), Średnia moc: 100%	245	800	800HF1B
MT-Hell	Wielotonowa transmisja z równoległą (C/MT-Hell) lub szeregową trans- misją tonów (S/MT-Hell) Modulacja 9-, 10- lub 12-FSK (C/MT) lub 7-FSK (S/MT) Średnia moc: 80% (C/MT), 50% (S/MT), pozostałe cechy jak dla Feldhella	0-20	100-200	200HF1C
PSK-Hell 	Dwustanowe kluczowanie fazy (2-PSK, DPSK) Średnia moc 80%, pozostałe cechy jak dla Feldhella	105 lub 245	210 lub 490	210HJ2C 490HJ2C lub 210HF2C 490HF2C

FSK441	Czterotonowe kluczkowanie częstotliwości (4-FSK) z kolejną transmisją tonów (po 3 tony na znak) Transmisja synchroniczna Alfabet: zbliżony do ITA-2 (PUA-43) Korekcja przekłamań: brak Średnia moc: 100%	441	2205	K21F1B
				
JT65  na ilustracji JT65A	Wielostanowe kluczkowanie częstotliwości, 65-FSK, Skomprimowane bloki danych o stałej długości (72 bity) i czasie transmisji ok. 1 min., Alfabet: ASCII Korekcja przekłamań: FEC z kodowaniem RS, Średnia moc: 100%	2,7	355	355HF1B
JT6M 	Wielostanowe kluczkowanie częstotliwości, 44-FSK, Bloki danych o czasie transmisji ok. 30 sek, Alfabet: zbliżony do ITA-2 (PUA-43), ten sam co dla FSK441 Korekcja przekłamań: brak Średnia moc: 100%	21,53 z synchronizacją; 14,4 netto	Ok. 950	950HF1B
WSPR 	Czterostanowe kluczkowanie fazy z zachowaniem ciągłości fazy (4-FSK), bloki danych o stałej długości (50 bitów) i czasie trwania ok. 2 min., Alfabet: ASCII Korekcja przekłamań: FEC z kodowaniem splotowym, Średnia moc: 100%	1,46	6	6HF1B
SSTV	Podnośna akustyczna modulowana częstotliwościowo Transmisja obrazu, czas trwania od 8 sek do ponad 3 min. w zależności od normy Korekcja przekłamań: inteligencja ludzka Średnia moc: 100%	200 - 500	1800	1K80F1C lub 1K80J3C
				

Faksymile	Podnośna akustyczna modulowana częstotliwościowo, Transmisja obrazu, 90 – 180 linii/min (przeważnie 120), indeks 288 (krótkofalowcy) lub 576 (meteo). Korekcja przekłamań: inteligencja ludzka Średnia moc: 100%	Ok. 1000 pkt./sek.	2000	2K00F1C lub 2K00J3C
Telegrafia (CW)	Kluczowanie amplitudy nośnej w.cz. lub podnośnej m.cz. Alfabet Morse'a Korekcja przekłamań: inteligencja ludzka, Średnia moc: 40%	Zmienna w szerokościach granicach	Przeciętnie kilka-dziesiąt Hz	A1A lub A2A
Telegrafia QRSS	Telegrafia Morse'a z bardzo małą szybkością, pozostałe właściwości jak dla telegrafii zwykłej. Odbiór optyczny. Oprócz kluczowania amplitudy także kluczowanie częstotliwości FSCW i DFCW.	Czas trwania kropki od kilku do kilkunastu sekund	Typowo kilka Hz lub mniej	A1A lub A2A
141A	8-stanowe kluczowanie FSK z użyciem kodu Golaya Alfabet: ASCII Korekcja przekłamań: ARQ Średnia moc: 100%	125	2000	2K00HF1B

Uwagi:

1) oznaczenia zawierające J odnoszą się do kluczowania lub modulacji podnośnej akustycznej modulującej w dalszym ciągu nadajnik SSB, pozostałe do bezpośredniego kluczowania lub modulacji nośnej w.cz. albo też w oznaczeniu nie uwzględnia się różnicy.

2) Korekcja przekłamań ARQ polega na sprawdzeniu przez stwonę odbiorczą poprawności odebranych danych i pokwitowaniu odbioru lub żądaniu ich powtórzenia w przypadku wystąpienia przekłamań.

3) Korekcja FEC polega na dodaniu do danych użytkowych pewnej ilości danych nadmiarowych powiązanych w taki sposób aby umożliwić korekcję ustalonej liczby błędów lub na automatycznym powtarzaniu transmisji danych użytkowych.

4) Emisje PSK63F, PSK125F i PSK220F są wyposażone w udoskonalone mechanizmy korekcji ale pozostałe właściwości odpowiadają emisjom bez litery F w nazwie. Dostępna wyłącznie w programie MixW emisja FSK31 stosuje kluczowanie częstotliwości MSK różniące się od PSK przyjmowanymi wartościami fazy. W większości przypadków korzyści z jej stosowania są nieznaczne w porównaniu z PSK31.

5) Emisje MT63 i Olivia są zalecane do użytku w łącznościach kryzysowych (także na UKF-ie).

6) Emisje PSK31, Hella, Olivia i QRSS są szczególnie korzystne w łącznościach QRP

7) Emisja Pactor należy do najdoskonalszych technicznie ale jej wadą są stosunkowo wysokie koszty wyposażenia (modemu PTC i licencji dla wariantów 3 i 4).

8) Nazwa „varicode” oznacza w ogólności alfabet o długości znaku zależnej od statystycznej częstości jego występowania. Nie oznacza ona natomiast, że alfabety tego typu stosowane w różnych rodzajach emisji są identyczne. Najbardziej znanym rodzajem alfabetu o zmiennej długości znaku jest alfabet Morse'a.

9) Emisje Contestia i RTTYM są pochodnymi Olivii.

Podane w tabeli 1.2 częstotliwości lub podzakresy mają znaczenie orientacyjne bądź służą jako częstotliwości wywoławcze. W zależności od natężenia ruchu używane są również częstotliwości sąsiednie a zasadniczym kryterium jest szerokość pasma danej emisji decydująca o wyborze podzakresu dla emisji wąsko- bądź szerokopasmowych.

W większości krajów europejskich w pasmie 10 MHz dla emisji cyfrowych przewidziany jest podzakres 10140-10150 kHz i jest on wykorzystywany dla prawie wszystkich emisji cyfrowych zajmujących pasmo nie przekraczające 500 Hz.

W tabeli 1.2 podano oznaczenie najpopularniejszych przedstawicieli danych grup emisji dlatego też podane częstotliwości pracy dotyczą wszystkich wariantów pokrewnych o ile nie zaznaczono inaczej.

Tabela 1.2. Częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji cyfrowych.

Rodzaj emisji	Częstotliwości pracy	Uwagi
	[kHz]	
MFSK16, MFSK8,	1838, 3580, 7037, 10147, 14072-14080, 18105-18106, 21080, 24929, 28080, 144138	
MT63	1822, 1838, 3590-3600, 3635, 7035-7040, 10135-10138, 10140-10145, 14106-14109, 14112-14115, 14347, 18100-18105, 21130-21148, 24925, 28130-28188	Zawsze używana górna wstęga (USB), w wywołaniach MT63-1K (1000 Hz)
Olivia	3580-3600, 7038, 7072, 10136-10140, 14107-14109, 14111, 18102-18105, 21129-21130	Zalecana górna wstęga
Hell (Feldhell, PSK Hell, Hell80)	3575-3580, 7035-7040, 10135-10145, 14063-14070, 18100-18108, 21063-21078, 28063-28078	Najczęściej, zwłaszcza w wywołaniach stosowany system Feldhell, wstęga dowolna, przeważnie USB
Slow Hell	136	
PSK31, PSK63, PSK125, PSK250	1838, 3580, 7035, 10140-10145, 14070, 18100, 21070-21080, 24920, 28120, 50285, 144138, 432088, 1296138	Dla BPSK wybór wstęgi dowolny, dla QPSK wymagana zgodność wstęg u nadawcy i odbiorcy. Bardzo często stosowana górna wstęga.
PSK10, PSKFEC31, PSK63F, PSKAM10/31/50 PSK220F	10148, 14078, 144620	
RTTY, Amtor, Pactor I, Pactor II	1838-1842, 3580-3620, 7035-7045, 10140-10150, 14070-14099, 18100-18109, 21080-21120, 24920-24930, 28050-28150, 50100-50500, 144600 (FM), 145300 (FM), 432600 (FM), 433600 (FM), 1296600	Dla emisji Amtor – górna wstęga.
SSTV, faksymile	3730-3740 (LSB), 7040 (LSB), 14230 (USB), 21335-21345 (USB), 28675-28685 (USB), 50510, 144500 (FM, SSTV), 144700 (RM, faksymile), 432700 (FM), 433400 (FM, SSTV), 433700 (FM, faksymile), 1296500 (FM, SSTV), 1296700 (FM, faksymile)	W zawodach często stosowana norma 8-sekundowa, w zwykłych QSO Martin1 w Europie, Scottie1 w USA. Dla faksymile niezależnie od pasma górna wstęga (USB) na falach krótkich.

Packet radio i APRS	3590-3600 (QSO), 3620, 10150 (LSB, ARRS), 14090-14099 (QSO), 14101-14122 (przezienniki), 14105 (APRS), 21100-21120 (QSO), 21113 (APRS), 28120-28150 (QSO), 29250 (APRS), 144800-145000 (QSO), 144800 (APRS), 432500 (APRS), 433800 (APRS)	Na falach krótkich emisja SSB i szybkość 300 bodów, na UKF – FM i szybkości 1200 lub 9600 bodów, w APRS 1200 bodów
THROB, THROBX	14079	Wstęga dowolna, zalecana górna (USB)
WSPR	Radiolatarnie: 136,0, 494,4 lub 502,4 (tam gdzie pasmo 600 m dostępne), 1836,6, 3592,6, 5028,72 (tam gdzie pasmo 60 m dostępne), 7038,6, 10138,7, 14095,6, 18104,6, 21094,6, 24924,6, 28124,6, 50293, 70028,6, 144489, QSO: 10139	Częstotliwość nośnej ustawiona na skali, pasmo pracy 1400-1600 Hz powyżej
FSK441	50230, 70250 i okolice, 144370 (lub podzakres 144,110 – 144,160 MHz), 432370 (lub podzakres 432,110 – 432,200 MHz), 1296370	Łączności przez odbicia od smug meteorytów
JT6M	50230 (lub podzakres 50,210 – 50,250 MHz; od stycznia 2012 podzakres 50,320 – 50,380 MHz), 70250 i okolice	Łączności przez odbicia od smug meteorytów
JT65	JT65A: 1838, 3576, 7035, 10139, 14076, 18102 lub 18106, 21076, 24917 lub 24929, 28076, 50076, 50160, 50260, 144076, 144116, 144160	Łączności przez rozproszenia troposferyczne, częstotliwości nośnej na skali, górna wstęga (USB)
	JT65B: 144110-144160, wywoławcza 144140 i w paśmie 432 MHz, JT65C – w paśmie 1296 MHz.	Odbicia od księżyca
JT64A	14076, 21076 i 28126	Łączności przez rozproszenia troposferyczne, częstotliwości nośnej na skali, górna wstęga (USB)
QRSS	136, 3585,0 – 3585,1, 7000,4 – 7000,5, 7037,0 – 7037,1, 10140,0 – 10140,1, 28322 i podwielokrotne (w szczególności dla radiolatarni małej mocy) lub odcinki o szerokości 100 Hz powyżej podzakresów WSPR.	
Domino	3560, 7045	Dolna wstęga – LSB
Chip64, Chip128	7090 (USA), 14077, 14110	Standardowo górna wstęga – USB, wybór wstęgi nieistotny
PAX, PAX2	3590, 7042, 10148, 14075	
ROS	136,0, 500,0 (tam gdzie pasmo 600 m dostępne), 1840, 3583, 3585, 3612, 5367 (tam gdzie pasmo 60 m dostępne), 7040, 7055, 7111, 7115, 10132, 10133, 10134, 14101, 14103, 14105, 14107, 18107, 18111, 21110, 21115, 24927, 24937, 27505, 28295, 28297, 50295, 50297, 144160 (EME), 144980, 432097. Szerokość wstęgi sygnału 100 Hz (dł. i śr. ROS7/100), 500 (ROS16/500 krótkie) lub 2250 Hz (ROS16/2000, krótkie i UKF), 64 Hz (EME)	Wybór wariantu (szerokości pasma i dopuszczalnych szybkości transmisji dokonywany automatycznie przez program dla każdej z wybranych częstotliwości pracy.
Navtex (komunikaty meteorologiczne)	518 (międzynarodowe) 490 (lokalne),	emisja SITOR-B (FEC).

Połączenie radiostacji z komputerem

Schematy urządzeń do własnej konstrukcji

Praca emisjami cyfrowymi (zarówno przedstawionymi w niniejszym tomie jak i w obu tomach poświęconych technice słabych sygnałów) wymaga połączenia wyjścia odbiornika (gniazda głośnikowego, słuchawkowego lub odpowiedniego przewodu w gnieździe danych, o ile takie istnieje) z wejściem mikrofonowym lub liniowym systemu dźwiękowego komputera. Podobnie też wyjście systemu dźwiękowego musi być połączone z wejściem mikrofonowym lub odpowiednim przewodem w gnieździe danych radiostacji. Bezpośrednie połączenia wymienionych wejść i wyjść nie stanowią rozwiązania optymalnego ze względu na niedopasowanie poziomów grożące przesterowaniem (zwłaszcza modulatora radiostacji) i wystąpieniem zniekształceń. W celu należytego dopasowania poziomów sygnału konieczne jest zastosowanie potencjometrów lub dzielników oporowych. Połączenia bezpośrednie niosą ze sobą niebezpieczeństwo przenikania przydźwięku sieci lub innych zakłóceń dlatego też w bardziej rozbudowanych rozwiązaniach stosuje się transformatory izolujące albo optoizolatory.

Oprócz tego konieczne jest zapewnienie w jakiś sposób kluczowania nadajnika. Jeżeli radiostacja jest wyposażona w układ automatycznego kluczowania (VOX) to można z niego oczywiście skorzystać co upraszcza układ pośredniczący (sprzęgający). Z układu VOX-u praktycznie nie można korzystać dla tych emisji, które wymagają możliwie szybkiego przełączania nadawanie-odbiór we własnym rytmie j.np. packet-radio, Pactor czy Amtor.

Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest jednak bezpośrednie sterowanie przełącznika nadawanie-odbiór za pomocą jednego z sygnałów (RTS lub DTR) złącza szeregowego COM. W najprostszym przypadku układ kluczujący zawiera tranzystor wykonawczy ale dla uniknięcia szkodliwych sprzężeń lepiej jest stosować optoizolatory.

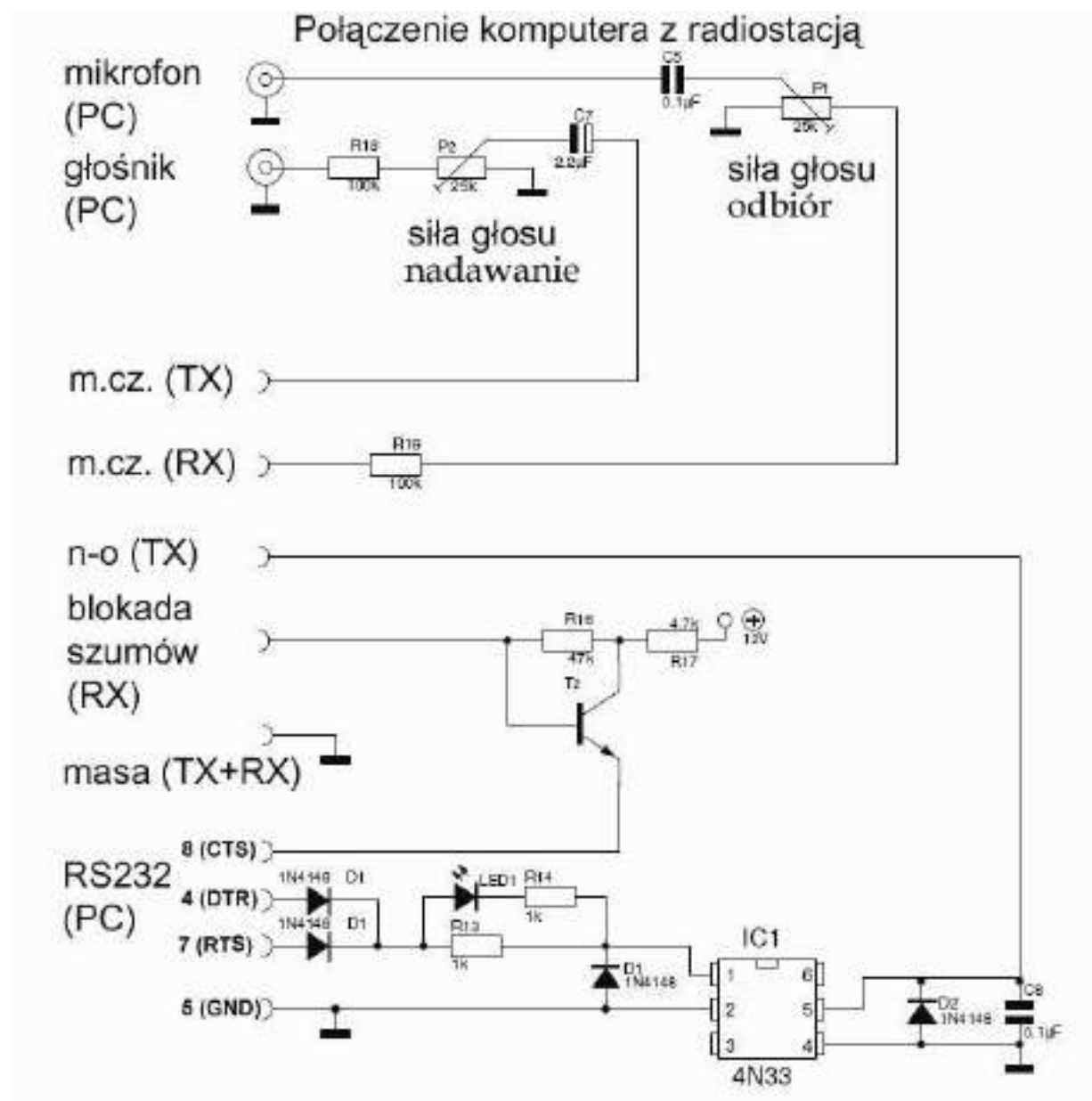
Przykład prostego rozwiązania, które może być także stosowane do pracy emisjami cyfrowymi przedstawia rysunek 2.1.

W obu torach m.cz. zastosowano w nim potencjometry pozwalające na dopasowanie poziomu sygnału. W układzie kluczującym pracuje optoizolator zabezpieczony przed napięciami o ujemnej polaryzacji za pomocą diod D1 i D2. Do kluczowania wykorzystane są sygnały RTS i DTR ze złącza szeregowego komputera przy czym dla ich odsprężenia są one podawane na wejście optoizolatora przez diody małosygnałowe. Wskaźnik nadawania (dioda świecąca LED1, opornik R14) można opuścić. W układzie przewidziano dodatkowo połączenie sygnału blokady szumów z radiostacji do przewodu CTS na złączu szeregowym (tranzystor T1, oporniki R16 i R17). Układ należy oczywiście opuścić jeżeli radiostacja nie posiada wyjścia blokady szumów (ang. *squelch*). Zresztą nie wszystkie programy terminalowe dla łączności cyfrowych mogą reagować na ten sygnał. Połączenie blokady szumów może być natomiast przydatne w układzie bramki echolinkowej ale to nie stanowi tematu obecnej publikacji. W miejsce użytego w układzie optoizolatora 4N33 można zastosować dowolne inne np. 4N26, CNY17 itp.

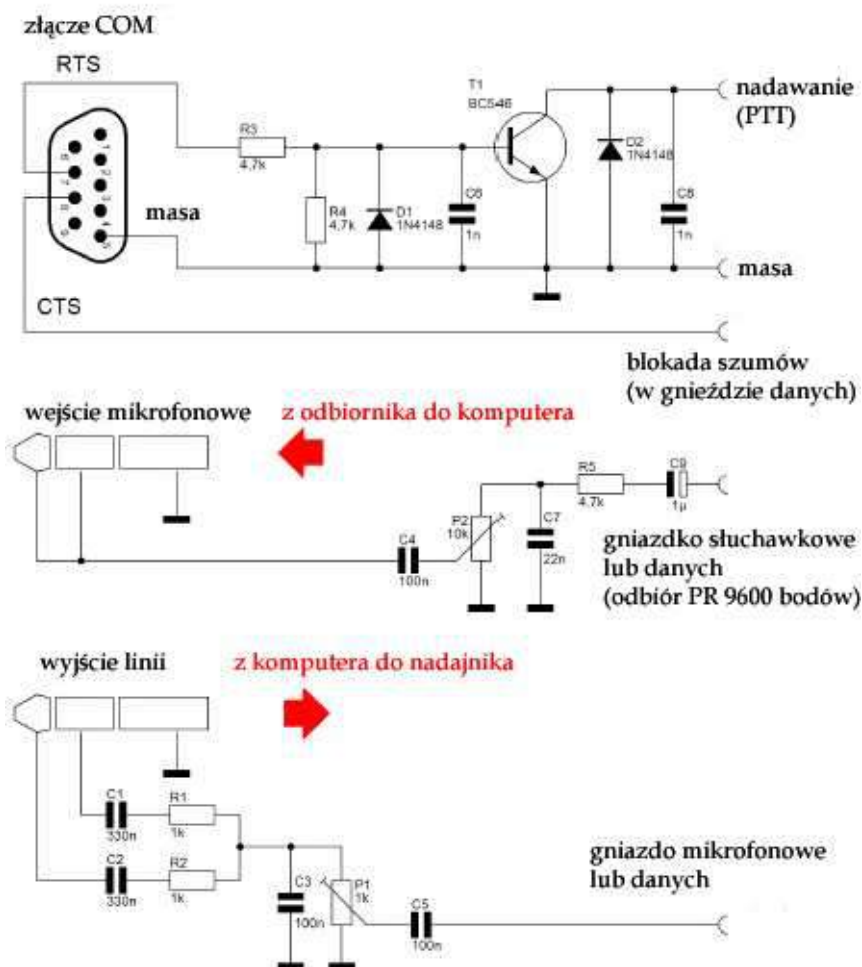
Na schemacie 2.2. przedstawiony jest inny wariant układu, w którym do kluczowania nadajnika służy tranzystor wykonawczy npn praktycznie dowolnego typu. Połączenie sygnału blokady szumów można opuścić podobnie jak w rozwiązaniu poprzednim. Ze względu na to, że w większości programów terminalowych można w konfiguracji jako kanał wyjściowy wybrać dowolnie kanał lewy lub prawy można w układzie zrezygnować z podłączenia obydwu. Standardowo kanał lewy jest połączony z ostrzem wtyczki a prawy z jej pierścieniem.

Schemat na rysunku 2.3 przedstawia rozwiązanie z pełną izolacją komputera od radiostacji. W torach m.cz. użyto tutaj transformatorów sprzęgających. Ich przekładnia może być oczywiście dowolna np. 1:1 ponieważ prawidłowy poziom sygnału można ustawić za pomocą potencjometrów.

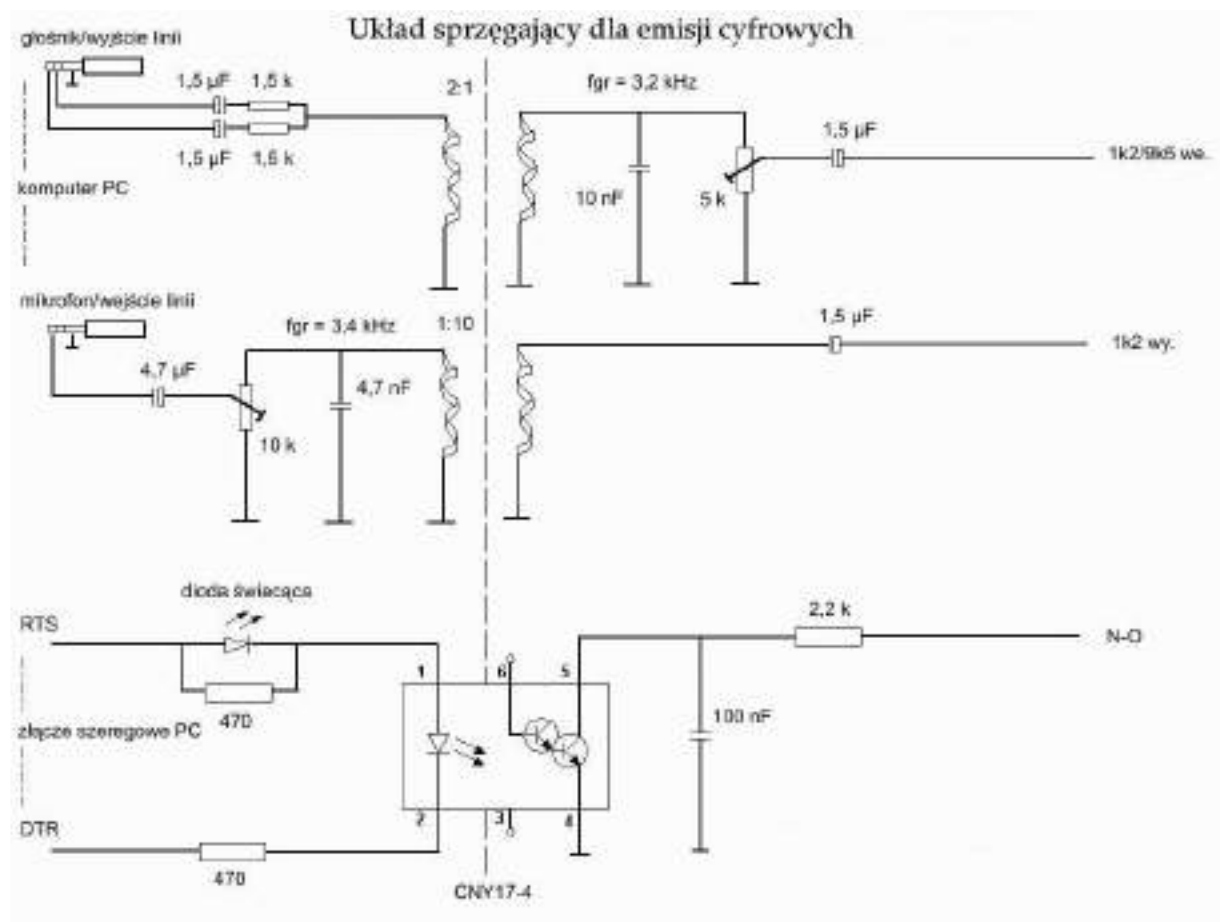
Niektóre z programów terminalowych umożliwiają sterowania radiostacji za pomocą złącza CAT, w tym również i kluczowania nadajnika. W przypadku korzystania z takiego rozwiązania układy wykonawcze na tranzystorze lub optoizolatorze stają się zbędne.



Rys. 2.1. Prosty układ przejściowy sprzęgający radiostację z komputerem. Obwód blokady szumów jest zasadniczo potrzebny tylko w bramkach echolinkowych i można go pominąć.



Rys. 2.2. Inny wariant prostego układu pośredniczącego. Do kluczowania nadajnika zamiast optoizolatora zastosowano tranzystor wykonawczy npn. Wzorując się na układzie poprzednim można i tutaj dodać optyczną sygnalizację nadawania na diodzie świecącej i wykorzystać do kluczowania również przewód DTR.



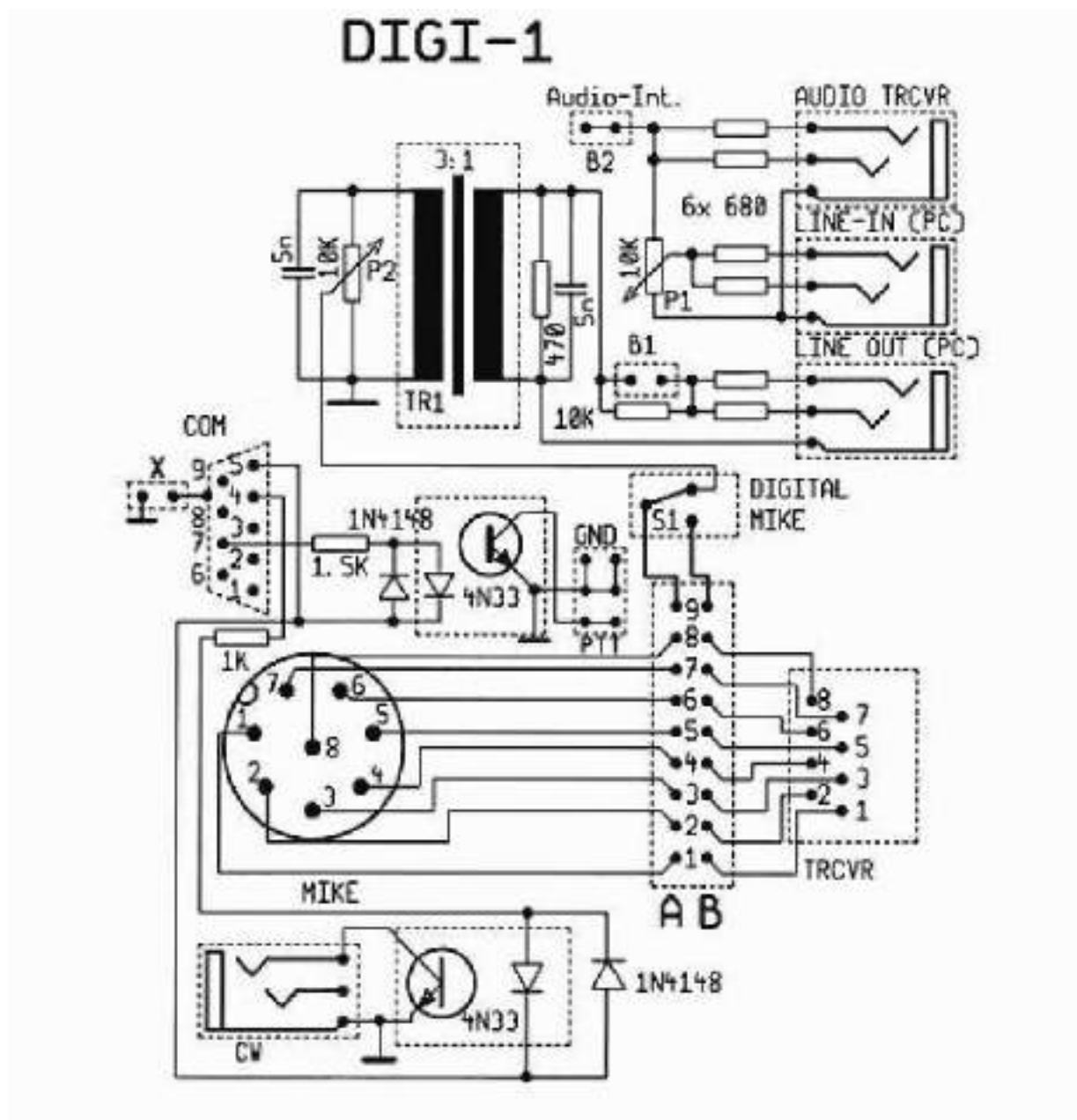
Rys.2.3. Układ przejściowy z pełną izolacją galwaniczną. Oznaczenia przewodów po stronie radiostacji odnoszą się do gniazda danych. W układzie zastosowano inny sposób wspólnego wykorzystania przewodów DTR i RTS do kluczowania nadajnika.

Urządzenia fabryczne

Konstrukcja przedstawionych powyżej układów nie jest wprawdzie ani trudna ani czasochłonna ale nie wszyscy mogą mieć na to czas i ochotę. Pozostaje wówczas zaopatrzenie się w urządzenie produkcji fabrycznej. Najbardziej znanym rozwiązaniem jest rodzina modemów (a właściwie lepiej pasuje tutaj określenie układów sprzęgających lub układów przejściowych ponieważ nie zachodzi w nich ani modulacja ani demodulacja sygnału) „Rigblaster” firmy „West Mountain Radio”. Na rynku niemieckim popularny jest także model DIGI-1, którego schemat ideowy przedstawiono poniżej. W układzie tym tor nadawczy i kluczący są izolowane galwanicznie natomiast tor odbiorczy jest połączony bezpośrednio. Nie uzyskano w ten sposób wprawdzie całkowitej izolacji radiostacji od komputera ale uniknięto wielokrotnego połączenia masy obu urządzeń dzięki czemu nie stanowi ona pętli odbiorczej dla zakłóceń.

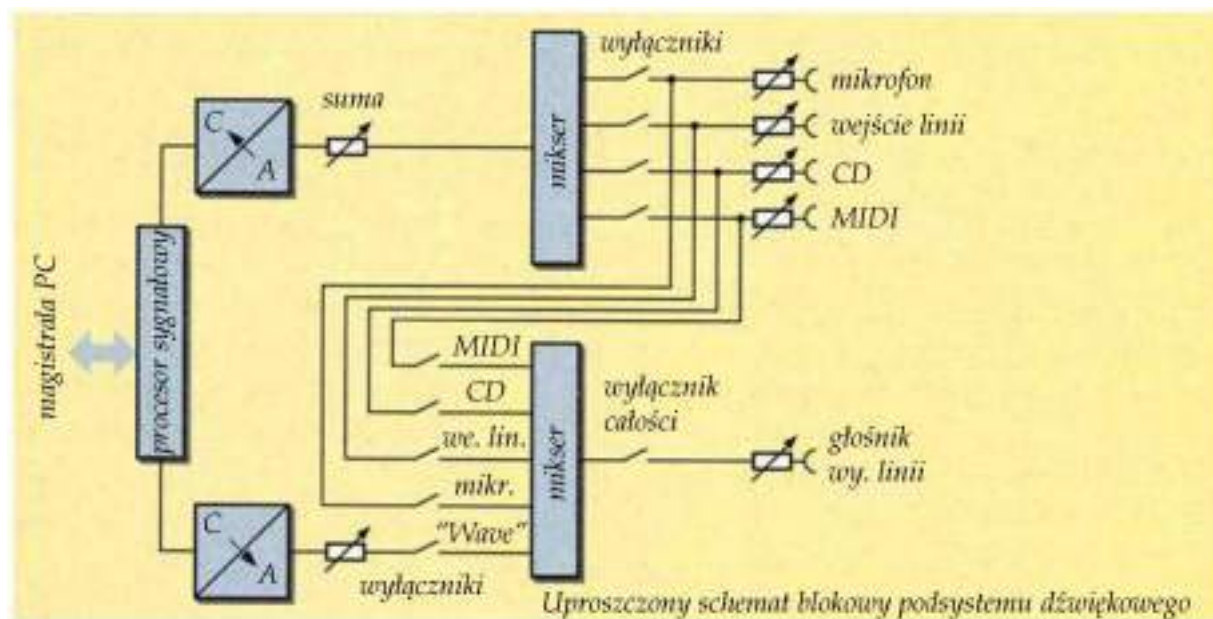
Wtyk AB pozwala na skonfigurowanie za pomocą zworek połączenia z gniazdem mikrofonowym radiostacji. Układ jest wyposażony we własne gniazdo służące do podłączenia mikrofonu i przełącznik S1 pozwalający na podłączenie do gniazda mikrofonowego radiostacji sygnału dźwiękowego z komputera lub z mikrofonu. Dzięki temu unika się konieczności ciągłego przełączania kabli w zależności od stosowanej emisji.

Autor korzysta z podanego urządzenia już od wielu lat i jedynymi błędami jakie się w tym czasie przytrafiły było pozostawienie przełącznika S1 w błędnej pozycji czego nie można zaliczyć do wad sprzętowych.



Rys. 2.4. Schemat ideowy DIGI-1 z jego instrukcji obsługi.

Podsystem dźwiękowy komputera



Rys. 2.5. Podsystem dźwiękowy komputera.

Schemat blokowy podsystemu dźwiękowego komputera zawiera dwa mieszacze: wejściowy i wyjściowy, regulatory siły głosu dla kanałów sumarycznych, przetworniki analogowo-cyfrowy (a/c) na wejściu i cyfrowo-analogowy (c/a) w torze wyjściowym oraz procesor sygnałowy mający połączenie z resztą układu komputera za pomocą magistrali. Podsystem jest wyposażony w mniejszą lub większą liczbę wejść, które w razie potrzeby mogą być włączane lub wyłączane. Liczba kanałów wejściowych jest zależna od modelu urządzenia i w najprostszym przypadku podsystemów zintegrowanych na płycie głównej lub wyposażenia komputerów przenośnych mogą zawierać jedynie wejście mikrofonowe i wyjście głośnikowo-słuchawkowe. Kanał dostarczający przetworzonych cyfrowo lub wygenerowanych w komputerze danych nosi często angielskie oznaczenie „Wave” i jest w rzeczywistości wyjściem sterowanego programowo syntezera dźwięku.

Dla uproszczenia na schemacie pokazane są pojedyncze kanały mogące reprezentować sobą zarówno kanały monofoniczne (jak to ma miejsce w niektórych komputerach przenośnych) jak i stereofoniczne. Dla uproszczenia także pominięto na nim dodatkowe wyjścia dla głośników tylnych, dodatkowych bocznych i ewentualnego frontowego środkowego ponieważ nie mają one większego znaczenia w zastosowaniach krótkofalarskich.

Typowe krótkofalarskie programy terminalowe wykorzystują wejście mikrofonowe lub linii i główne wyjście – głośnikowe i linii).

Otrzymane z odbiornika sygnały dźwiękowe są próbkowane i przetwarzane na postać cyfrową w przetworniku analogowo-cyfrowym a następnie przetwarzane przez program, filtrowane, wyświetlane na wskaźnikach wodospadowych, dekodowane itd.

Generowane przez syntezer sygnały wyjściowe po przetworzeniu na postać analogową docierają poprzez mikser wyjściowy i wyjście linii do gniazda mikrofonowego radiostacji i są następnie nadawane. Okna systemowych mikserów dźwięku można otworzyć poprzez panel sterowania Windows albo przez symbol głośniczka z paska zadań. Symbol ten znajduje się najczęściej z prawej strony paska w pobliżu zegara. Również niektóre krótkofalarskie programy terminalowe dla emisji cyfrowych pozwalają na otwarcie okien miksera za pomocą menu lub przycisków ekranowych. Szczegóły podane są w instrukcjach tych programów.

Dla zapewnienie bezproblemowej pracy w eterze konieczne jest ustawienie zarówno prawidłowego wysterowania toru modulatora jak i odpowiedniej siły głosu w kanale odbiorczym tak aby zarówno modulator jak i wejście systemu dźwiękowego nie były przesterowane. Jednym z ważnych punktów w torach sygnałów jest właśnie mikser Windows. W torze nadawczym konieczne może być także odpowiednie ustawienie poziomu modulacji za pomocą regulatora w radiostacji (SSB) a w torze odbiorczym za po-

mocą regulatora siły głosu jeżeli wykorzystywane jest gniazdko słuchawkowe lub głośnikowe. Trzecim miejscem, w którym można ustawić poziom dźwięku jest układ sprzęgający radiostację z komputerem o ile zwiera on odpowiednie potencjometry.



Na rysunku 2.6. przedstawiono przykładowy zestaw gniazdek wejściowych i wyjściowych podsystemu dźwiękowego komputera. W zależności od wykonania i wyposażenia gniazdka te mogą znajdować się na tylnej lub przedniej jego ścianie a ich liczba może odbiegać od pokazanej na ilustracji. Zasadniczo jednak od dłuższego czasu oprócz oznaczeń symbolicznych stosowane są także oznaczenia kolorowe.

Kolor niebieski oznacza wejście linii (strzałka na symbolu jest skierowana w stronę środka) a kolor czerwony lub różowy oznacza wejście mikrofonowe (oznaczone także uproszczonym symbolem mikrofonu).

Wyjście linii, zawierające na symbolu strzałkę skierowaną na zewnątrz ma kolor zielony a ewentualne dodatkowe wyjścia (oznaczone takim samym symbolem jak pierwsze tylko z innym numerem) mają kolor czarny lub szary. W wyjścia te są wyposażone tylko niektóre komputery.

W najprostszych rozwiązaniach nie występuje nawet wejście linii a jedynie mikrofonowe.

Komputery przenośne są często wyposażone w monofoniczne podsystemy dźwiękowe zamiast stereofonicznych stereofoniczne ale zasadniczo nie przeszkadza to w pracy emisjami cyfrowymi i wymaga jedynie dostosowania wtyczek i połączeń oraz konfiguracji programu.

Wiele z nich pozwala na wybór w konfiguracji kanału lewego lub prawego dlatego też można je łatwo dostosować do posiadanego wyposażenia oraz stosowanych wtyczek i kabli.

Zasadniczo bardziej uniwersalnym i ogólnie wygodniejszym jest korzystanie z kanału lewego ponieważ jest on połączony z wierzchołkiem wtyczki (a ten ma ją zarówno wtyczki mono- jak i stereofoniczne). Wtyczka taka może być więc użyta zarówno do włączenia do mono- jak i stereofonicznego podsystemu dźwiękowego.

Kanał prawy jest natomiast połączony z pierścieniem wtyczki, który w gniaздkach monofonicznych jest zwierany do masy.

Rys. 2.6.

**Instrukcja do programu MultiPSK
w wersjach 4.17, 4.18 i 4.19**

autorstwa Patricka Lindeckera F6CTE
(f6cte@free.fr, <http://f6cte.free.fr>)

Ograniczenia w wersji bezpłatnej

Bezpłatna wersja programu pozwala na odbiór i nadawanie we wszystkich rodzajach emisji cyfrowych ale wersja zarejestrowana pozwala dodatkowo na:

- Nagrywanie i odtwarzanie plików dźwiękowych w formacie *wav*.
- Korzystanie z alarmów w momencie odbioru transmisji od wybranej stacji w trybie radiolatarni.
- Korzystanie z różnego rodzaju alarmów w trakcie odbioru panoramicznego emisji PSK, CW i RTTY.
- Rozpoznawanie kraju i jego współrzędnych geograficznych w oparciu o podany prefiks lub o odebrany znak wywoławczy.
- Podawanie odległości i azymutu stacji na podstawie jej lokatora w stosunku do geograficznego położenia własnej stacji.
- Korzystanie z dwukanałowego oscyloskopu m.cz. (0 – 20 kHz).
- Korzystanie z dwukanałowego analizatora widma i częstotściomierza m.cz. (0 – 20 kHz).
- Panoramiczne równoległe dekodowanie telegrafii w 23 kanałach.
- Dekodowanie sygnałów telegraficznych QRP.
- Panoramiczne równoległe dekodowanie 8 kanałów RTTY.
- Korzystanie z mapy świata i wyświetlanie na niej krajów w oparciu o znaki lub prefiksy stacji PSK, CW lub RTTY odbieranych panoramicznie.
- Automatyzację pracy pozwalającą przykładowo na przeszukiwanie pasma w poszukiwaniu stacji jednej lub wielu emisji.
- Pracę przekaźnika APRS lub packet radio, filtrowanie wiadomości w trybie bezpołączeniowym dla emisji packet radio i pax albo pax2 i korzystanie z dodatkowych funkcji w trakcie odbioru pakietów APRS w obu tych emisjach.
- Automatyczną rejestrację obrazów DIGISSTV.
- Zwiększenie pojemności pamięci przeznaczonej na rejestrację QSO z 65500 bajtów do 10 MB.
- Dekodowanie komunikatów w formatach SYNOP i SHIP nadawanych emisją RTTY z szybkością 50 bodów.
- Poszukiwanie informacji wśród ostatnich 3000 łączności zapisanych w dzienniku stacji oraz na wydruk dziennika.
- Eksport listów elektronicznych odebranych radiowo do programów „Outlook Express” i podobnych a także na import z nich.
- Odbiór szerokich obrazów faksymile z indeksem 576, na ich podkolorowywanie i centrowanie a także na automatyzację ich odbioru i rejestracji.
- Automatyczny odbiór identyfikatorów RS w paśmie powyżej 2,5 kHz.
- Dekodowanie profesjonalnych emisji 1382, 110A, ACARS (w komunikacji lotniczej), SELCAL (również w komunikacji lotniczej), GMDSS DSC (w komunikacji morskiej).
- Analizę szybkości transmisji.
- Automatyczne przeszukiwanie sygnałów i alarmowanie dla emisji „141A” (MIL-STD-181-141A – ALE).
- Odbiór DTMF i DGPS.
- Przewijanie odbieranych sygnałów o ponad 10 sekund wstecz.
- Korzystanie z rozszerzonego spisu odbieranych znaków wraz z podanymi czasami odbioru.

Koszt wersji zarejestrowanej wynosi 45 euro a otrzymany kod jest ważny także i dla przyszłych wersji programu. Użytkownik musi podać imię, nazwisko, adres elektroniczny i ewentualnie znak wywoławczy. Dane te należy przesłać pocztą elektroniczną na adres autora programu.

Niezależnie od rejestracji program może być wykorzystywany jedynie do celów prywatnych i nie-komercyjnych.

Uwagi

W niniejszej instrukcji opisano najważniejsze i najczęściej potrzebne funkcje programu (zwłaszcza występujące w wersji niezarejestrowanej) a w opisie dostępnych emisji w pierwszym rzędzie uwzględniono dokładniej emisje amatorskie.

Pomoc w korzystaniu z rzadziej potrzebnych funkcji oraz w sytuacjach szczególnych można znaleźć w tekstach pomocy wywoływanych poprzez menu „**Help**” („Pomoc”) lub w wielu przypadkach za pomocą prawego klawisza myszy.

Instrukcja poniższa będzie rozszerzana i uzupełniana w miarę możliwości tłumacza i w miarę pojawiania się kolejnych wersji programu.

Dalsze szczegółowe informacje dotyczące urządzeń dodatkowych (TNC, radiostacji realizowanych programowo), dostępnych rodzajów emisji, sposobów prowadzenia łączności itp. można znaleźć w literaturze m.in. w publikacjach w miesięczniku „Świat Radio”, w numerze specjalnym „**Świat Radio plus. Echolink i spółka**”, na dyskach CD „Świata Radio”, w instrukcjach tłumaczonych przez OE1KDA i w pozostałych tomach serii „**Biblioteka polskiego krótkofalowca**”.

Wstęp

Wymagania sprzętowe

Program wymaga komputera PC pracującego z częstotliwością zegarową przekraczającą 330 MHz (poniżej 166 MHz program pracuje w bardzo ograniczonym zakresie), systemu operacyjnego Windows 95, 98, NT, XP lub Visty oraz monitora o rozdzielczości 640 x 480, 800 x 600 albo 1024 x 768 punktów. Wymagania te są łatwo spełnione przez wszystkie nowsze modele komputerów.

Częstotliwość zegarowa przekraczająca 450 MHz pozwala na odbiór sygnałów w pasmach o szerokości 2500, 3300 lub 4300 Hz. Odbiór panoramiczny telegrafii i RTTY wymaga komputera o częstotliwości zegarowej leżącej powyżej 700 MHz.

Komputer musi być wyposażony w podsystem dźwiękowy kompatybilny do Soudblaster. Do pracy w trybie filtru, analizy sygnałów i pseudostereofonicznego odbioru telegrafii konieczne jest podłączenie głośników.

Jako najkorzystniejsze wyposażenie sprzętowe autor zaleca komputer pracujący z częstotliwością zegarową od 2 GHz wzwyż i korzystanie z rozdzielczości graficznej 1024 x 768 pkt i rozdzielczości kolorów 24 bity.

Emulator Wine dla systemu Linuks nie rozpoznaje kilku bibliotek DLL i dlatego też użytkownicy nie mogą korzystać z powierzchni obsługi odbiorników SDR opracowanej przez HB9TLK, z obliczania obciążenia CPU i z bezpośredniego wyjścia dźwięku w trybach pracy filtru i odbioru pseudostereofonicznego.

Użytkownik musi być oczywiście wyposażony w odbiornik lub radiostację na pasma amatorskie (lub również i inne w zależności od zainteresowań).

Funkcje programu

Program służy do odbioru (i w większości przypadków także transmisji) w następujących emisjach – tekstowych lub graficznych jak faksymile czy SSTV:

- BPSK31 (31,25 bodów),
- QPSK31 (31,25 bodów),
- CHIP 64 i 128 (300 bodów)
- BPSK63 (62,5 boda)
- QPSK63 (62,5 boda)
- BPSK125 (125 bodów)
- QPSK125 (125 bodów)
- BPSK250 (250 bodów)
- QPSK250 (250 bodów)
- PSK63F (62,5 boda) wraz z DIGISSTV (w protokóle "Run")
- PSK220F (220,5 boda) wraz z DIGISSTV (w protokóle "Run")
- PSK10 (różnicowe kluczkowanie fazy, 10 bodów),
- PSKFEC31 (kluczkowanie DBPSK, 31,25 bodów z powtarzaniem bitów)
- PSKAM50 (kluczkowanie DBPSK, 50 bodów z powtarzaniem znaków jak w emisji AMTOR FEC)
- PSKAM10: PSKAM, 10 bodów
- PSKAM31: PSKAM 31 bodów
- 110A
- 4285
- CW (telegrafia) w zakresie od 10 do 52 słów/min.
- CCW (koherentna telegrafia, ang. *Coherent CW*) i CCW-FSK z szybkościami transmisji 12, 24 lub 48 słów/min.
- Telegrafia QRSS (o czasach trwania kropki od 1 do 10 sekund)
- THROB,
- THROBX,

- o MFSK16 (dodatkowo z SSTV) i MFSK8
- o MIL-STD-188-141A,
- o ALE400,
- o OLIVIA, CONTESTIA, RTTYM,
- o VOICE (transmisje odczytywane głosowo),
- o DominoF DF ("DeFault mode"),
- o DominoEX,
- o MT63,
- o RTTY – 45, 50 (+SYNOPSIS), 75 lub 100 (+SYNOPSIS), 110, 150 lub 200 bodów
- o ASCII – 110 bodów (7 lub 8 bitów),
- o AMTOR ARQ (LISTEN), SITOR A,
- o AMTOR FEC, SITOR B lub NAVTEX,
- o PACKET 110, 300 i 1200 bodów (+APRS +DIGISSTV w protokole "Run")
- o PAX/PAX2 (+APRS),
- o PACTOR I,
- o FELD HELL, PSK HELL, FM HELL lub HELL 80,
- o 1382,
- o ACARS,
- o DTMF,
- o DGPS
- o SELCAL
- o JT65,
- o GMDSS DSC,
- o SSTV
- o HF FAX (faksymile).

Dla emisji profesjonalnych możliwy jest wyłącznie odbiór. Program może także odtwarzać i dekodować nagrane pliki dźwiękowe w formacie wav. Rozpoznaje on także automatycznie rodzaj emisji typu BPSK.

Program pozwala na nadawanie w następujących emisjach (przy wykorzystaniu modulowanej podnośnej akustycznej podawanej na wejście nadajnika SSB): PSK10, BPSK31, QPSK31, CHIP 64/128, PSKAM10/31/50, PSKFEC31, BPSK63, QPSK63, BPSK125, QPSK125, BPSK250, QPSK250, PSK63F (+DIGISSTV), PSK220F (+DIGISSTV), CW, CCW, CCW-FSK, QRSS, THROB, THROBX, MFSK16, MFSK8, MIL-STD-188-141A, ALE400, OLIVIA, CONTESTIA, RTTYM, VOICE, JT65, DominoF DF, DominoEX, MT63, RTTY 45, 50 i 75 bodów, ASCII, AMTOR FEC, PACTOR I FEC (100 bodów), PACKET 110, 300 i 1200 bodów (+APRS +DIGISSTV), PAX/PAX2 (+APRS), FELD HELL, PSK HELL, FM HELL, HELL 80, SSTV lub HF Fax.

Stosowane są następujące rodzaje kluczkowania lub modulacji:

- o Kluczkowanie fazy (PSK) z szybkością 31,25 bodów dla BPSK31, PSKFEC31, PSKAM31 i QPSK31, 50 bodów dla PSKAM50, 10 bodów dla PSK10 i PSKAM10, 62,5 bodów dla BPSK63, QPSK63 i PSK63F, 125 bodów dla BPSK125 i QPSK125, 250 bodów dla BPSK250 i QPSK250, 220,5 bodów dla PSK220F, 245 bodów dla emisji PSK HELL, 5, 10 lub 20 bodów dla MT63 (dla 64 podnośnych) i 300 bodów dla emisji CHIP 64/128,
- o 8-fazowe kluczkowanie PSK z szybkością 2400 bodów dla emisji 110A i 4285,
- o Kluczkowanie amplitudy (ang. OOK) dla emisji FELD HELL, CW, QRSS i CCW,
- o Kluczkowanie częstotliwości (FSK) dla emisji THROB, THROBX, MFSK16, MFSK8, MIL-STD-188-141A, ALE400, OLIVIA, CONTESTIA, RTTYM, VOICE, JT65, DTMF, PAX/PAX2 (+APRS), DominoF i DominoEX (w trybie kluczkowania różnicowego – ang. *Incremental Frequency Keying*), RTTY 45, 50 i 75 bodów, ASCII, AMTOR FEC (100 bodów), PACTOR I FEC (100 bodów), PACKET 110, 300 i 1200 bodów, HELL 80, FM HELL (w rzeczywistości MSK), DGPS (w rzeczywistości MSK), HF Fax, SSTV i CCW-FSK.

- 3) Program jest wyposażony w filtry akustyczne dolnoprzepustowy, pasmowy i zaporowy dla odbieranych sygnałów a także w cyfrowy eliminator szumów (tryb filtrowania).
- 4) Pozwala on na odfiltrowanie odbieranych sygnałów emisji cyfrowych BPSK i FSK i analizę ich szybkości transmisji (w trybie analizy).
- 5) Oprócz tego pozwala on na pseudostereofoniczny odbiór telegrafii poprawiający odstęp sygnału od szumów i zakłóceń i ułatwiający wyłowienie pożądanego sygnału spośród innych odbieranych.

Uwagi:

- Emisja 1382 jest profesjonalną emisją MSK z szybkością 1200 bodów używaną w zakresach UKF przez służby ratunkowe we Francji.
- Emisje 110A i 4285 są profesjonalnymi emisjami stosującymi 8-fazowe kluczkowanie fazy (transmisje są przeważnie szyfrowane).
- MIL-STD-188-141A jest szerokopasmową emisją MSK używaną w systemie ALE (Automatic Link Establishment) i opartą na kodowaniu Golaya. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -4 dB. Oprócz tego istnieją w niej tryby bezpołączeniowy (*unproto*) i ARQ FAE (stosunek sygnału do szumu wynosi tutaj 6,5 dB).
- ACARS jest cyfrowym systemem opartym na kluczkowaniu MSK z szybkością 2400 bodów. Jest on stosowany w komunikacji lotniczej w zakresie UKF i pozwala na wymianę krótkich komunikatów pomiędzy samolotami i stacjami naziemnymi.
- ALE400 odpowiada MIL-STD-188-141A ale stosowana jest szybkość transmisji 50 bodów w paśmie 400 Hz zamiast 125 bodów w paśmie 2000 Hz. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi około -9 dB. Oprócz tego istnieją w niej tryby bazpołączeniowy („*unproto*”) i ARQ FAE (minimalny stosunek sygnału do szumu -11,5 dB).
- Contestia jest emisją MFSK pochodzącą od Olivii. Minimalny stosunek sygnału do szumu jest o około 1,5 dB gorszy niż w przypadku Olivii. Emisja ta jest trochę bardziej odporna na przeszkody w odbiorze i zapewnia dwukrotnie większą szybkość transmisji.
- CCW (koherentna telegrafia CW) została opracowana dla potrzeb komunikacji amatorskiej przez Ramonda Petita (W7GHM) w 1975 roku. Stosowana w programie odmiana pochodzi od klasycznej telegrafii CCW z drobnymi modyfikacjami wprowadzonymi przez F6CTE i DK5KE. Przykładowo standardowa szybkość transmisji wynosi tutaj 12 słów/min ale użytkownik ma do wyboru dodatkowo szybkości 24 i 48 słów/min. Minimalny stosunek sygnału do szumu jest zależny od szybkości transmisji i nadawanego znaku i wynosi przykładowo -12 dB dla 12 słów/min. Odmiana CCW-FSK (z kluczkowaniem częstotliwości) oferuje skuteczniejsze możliwości dekodowania dające zysk 3 dB i korzystniejszy stosunek kształtu nadawanego sygnału (wynoszący 1). Ton telegraficzny może być generowany cyfrowo co pozwala na obniżenie poziomu odbieranych szumów.
- Emisja QRSS jest transmisją telegraficzną z bardzo małymi szybkościami – czas trwania kropki od kilku sekund wzwyż – używaną często w zakresie długofalowym, ale ostatnio także popularną w pasmach KF przy użyciu radiostacji małej mocy (najczęściej od kilkudziesięciu mW do 1 W). Telegrafia ta może być dekodowana automatycznie lub wizualnie na wskaźniku widma („wodospadowym”). Minimalny stosunek sygnału do szumu jest zależny od szybkości transmisji i leży poniżej -20 dB.
- Emisje Chip64 i Chip 128 są emisjami pracującymi z rozpraszaniem widma (ang. *Spread Spectrum*) przy użyciu kluczkowania fazy (ang. *DSSS / Direct Sequence Spread Spectrum*). Pozwala to na osiągnięcie znacznej odporności na przeszkody w odbiorze a minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi tutaj -8 dB.
- Emisje CW (telegrafia), RTTY, ASCII i AMTOR należą do powszechnie stosowanych w komunikacji amatorskiej. Poza telegrafią stosowane jest w nich dwustanowe kluczkowanie częstotliwości podnośnej (AFSK) przy czym każda z nich odpowiada stanowi logicznemu nadawanego sygnału. Szybkość 50 bodów i w pewnym zakresie 100 bodów jest stosowana m.in. do transmisji komunikatów dla żeglugi (SYNOP/SHIP).

- DGPS – różnicowy GPS pozwala na zwiększenie rozdzielczości systemu GPS. Stacje pomocnicze pracują w zakresie 283,5 do 325 kHz.
- Domino F jest emisją zapewniającą znaczną czułość i odporność na zakłócenia interferencyjne oraz atmosferyczne dzięki zastosowaniu różnicowego kluczowania częstotliwości. Dokładność dostrojenia odbionika nie jest krytyczna a minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -12 dB.
- DominoEX jest odmianą DominaF umożliwiającą korzystanie z rozszerzonego zbioru znaków (ASCII i ANSI) oraz wyposażoną w kanał pomocniczy. Pozostałe właściwości są identyczne jak w przypadku DominaF. W trybie standardowym minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -12 dB.
- Generacja tonów DTMF jest przydatna m.in. do sterowania stacji przemiennikowych lub bramek echolinkowych.
- SELCAL jest systemem automatycznej identyfikacji samolotów lecących na długich trasach. Nadawany jest czteroznakowy identyfikacyjny.
- Emisja faksymile HF-Fax służy do transmisji obrazów czarno-białych przy czym bieli odpowiada częstotliwość 2300 Hz a czerni – 1500 Hz.
- GMDSS DSC jest emisją FSK pracującą z szybkością transmisji 100 bodów w zakresie KF i 1200 bodów w zakresie UKF i stosowaną do cyfrowego wywołania selektywnego w komunikacji morskiej.
- Emisje Hella Feldhell, PSK Hell, FM Hell i Hell80 są emisjami graficznymi (analogicznie jak w przypadku faksymile transmitowany jest obraz znaków – liter i cyfr). W podstawowej odmianie Feldhell stosowane jest kluczowanie amplitudy podobnie jak w zwykłej telegrafii, w PSK Hell – kluczowanie fazy podnośnej a w odmianach FM Hell i Hell80 – kluczowanie częstotliwości (w rzeczywistości kluczowanie MSK – *Minimum Shift Keying*).
- JT65 jest emisją MFSK opracowaną dla potrzeb komunikacji przy użyciu słabych sygnałów w pasmach KF i UKF oraz dla komunikacji przez odbicie fal od powierzchni księżyca (EME). Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi około -25 dB.
- MFSK16 i MFSK8 są emisjami stosującymi wielotonowe (wielostanowe) kluczowanie częstotliwości. Są one przeznaczone dla łączności DX-owych. Wykorzystano w nich splotowy kod korekcyjny FEC w połączeniu z przeplataniem bitów zapewniającym rozłożenie każdego z symboli w dłuższym odcinku czasowym, co zapewnia zminimalizowanie wpływu szumów i interferencji wywołanych odbiorem wielodrożnym. W emisji MFSK16 stosowanych jest 16 częstotliwości podnośnej a w MFSK8 – 32 częstotliwości. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi około -13,5 dB dla MFSK16 i -15,5 dB dla MFSK8.
- MFSK16 pozwala także na transmisję obrazów SSTV o niewielkich rozmiarach.
- MT63 jest emisją opracowaną przez Pawła Jałochę SP9VRC i korzystającą z 64 podnośnych kluczowanych fazowo. Jest ona odporna na zaniki a ogólnie dzięki zastosowaniu techniki przeplotu bitów również i na inne przeszkody w odbiorze. Z tych powodów jest ona zalecana do użycia w łącznościach kryzysowych w zakresach KF i UKF – w tym także przez przemienniki. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi dla szybkości transmisji 10 bodów – -5 dB.
- Olivia – druga z emisji opracowanych przez SP9VRC – jest przeznaczona do łączności QRP lub w trakcie silnych zakłóceń. Stosowane jest w niej kluczowanie MFSK oraz kod Walsh-Hadamarda z przeplotem bitów. Jest to również druga z emisji cyfrowych zalecanych do stosowania w łącznościach kryzysowych (ratunkowych). Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -13 dB dla odmiany standardowej.
- W emisji Packet Radio stosowane jest kluczowanie AFSK z szybkością transmisji 1200 bodów w zakresach UKF. Packet Radio pozwala na korzystanie z sieci węzłów i skrzynek elektronicznych pracujących w pasmach UKF oraz na transmisję komunikatów APRS.
- DIGISSTV w protokole „Run” pozwala na wymianę niewielkich obrazów SSTV w systemie cyfrowym
- Pactor I jest emisją AFSK korzystającą z protokołu ARQ (podobnie jak Amtor ARQ) i zapewniającą bezbłędną komunikację w pasmach krótkofalowych. Druga z jej odmian stosuje mechanizm korekcji przekłamań typu FEC i to ona właśnie jest dostępna w transmisji w MultiPSK.
- PAX jest odporną na zakłócenia emisją pochodną od Olivii i wykorzystującą kluczowanie MFSK. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi około -10 dB. W emisji tej stosowany

jest protokół zbliżony do AX.25 i pozwalający na wymianę ramek w trybie bezpołączeniowym („unproto”) i transmisję komunikatów APRS.

- PAX2 jest emisją pokrewną do PAX ale o dwukrotnie wyższej szybkości transmisji. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi około -7 dB.
- Emisja PSK10 jest przewidziana do komunikacji przy użyciu słabych sygnałów i minimalnych stosunkach sygnału do szumu rzędu -17,5 dB przy stopie błędów nie przekraczającej 2 %. Szybkość transmisji wynosi 18 słów/min. Emisja ta jest wrażliwa na modulację powstającą w wyniku efektu Dopplera występującego w trakcie propagacji jonosferycznej.
- Emisje BPSK31 i QPSK31 – oparte na wcześniejszych pracach Pawła Jałochy SP9VRC – zapewniają komunikację przy stosunkach sygnału do szumu rzędu -11,5 dB. Szybkość transmisji wynosi 37 słów/min. dla dużych liter i 51 słów/min. – dla małych. Określenie PSK31 obejmuje obie odmiany BPSK31 (dwustanowe kluczowanie fazy) i QPSK31 (czterostanowe kluczowanie fazy). Kod splotowy stosowany w QPSK31 pozwala na obniżenie stopy błędów.
- Emisje BPSK63 i QPSK63 są pochodnymi BPSK31/QPSK31 ale stosowana jest dwukrotnie wyższa szybkość transmisji. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -8 dB.
- Analogicznie emisje BPSK125 i QPSK125 są pochodnymi BPSK31 i QPSK31 ale stosowana jest czterokrotnie wyższa szybkość transmisji. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -5 dB.
- Emisje BPSK250 i QPSK250 są pochodnymi BPSK31/QPSK31 ale stosowana jest ośmiokrotna szybkość transmisji. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -2 dB.
- W PSK63F szybkość transmisji wynosi 62,5 boda analogicznie jak w PSK63 ale stosowany jest dodatkowo kod splotowy podwyższający odporność na szumy. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -12 dB.
- PSK220F jest emisją analogiczną do PSK63F ale o szybkości transmisji 220 bodów. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -7 dB.
- Tryb DIGISSTV „Run” dla emisji PSK63F i PSK220F pozwala na wymianę małych obrazów SSTV w postaci cyfrowej w trakcie QSO prowadzonego za pomocą jednej z tych emisji.
- Nowym eksperymentalnym rodzajem emisji jest PSK31FEC. Jest to odmiana pokrewna do PSK10 pod względem zbioru znaków i do PSK31 pod względem szybkości transmisji (31,25 boda). Każdy z bitów (a nie ze znaków jak w przypadku PSKAM) jest transmitowany dwukrotnie w odstępach 13 bitów. Efektywna szybkość transmisji wynosi około 28 słów/min. Emisja ta pozwala na obniżenie stopy błędów w transmisji krótkofalowej (bez obawy utraty synchronizacji jak w przypadku PSKAM). Sygnał ma szerokość około 110 Hz a najniższy stosunek sygnału do szumu wynosi -14,5 dB.
- Kolejne trzy rodzaje emisji charakteryzują się gorszymi właściwościami w porównaniu z PSKFEC31 co jest spowodowane niedoskonałością sposobu synchronizacji. W gorszych warunkach propagacji może to doprowadzić do utraty danych. W warunkach lepszej propagacji są one korzystne w łącznościach w paśmie długofalowym. W szczególności dotyczy to emisji PSKAM10.
- W PSKAM50 zastosowano przeplatanie bitów i mechanizm korekcji przekłamań typu FEC podobnie jak w emisji AMTOR FEC. Pod względem sposobu kluczowania jest ona zbliżona do PSK10. Szybkość transmisji wynosi tutaj 50 bodów a każdy ze znaków jest transmitowany dwukrotnie w odstępach 5 znaków. Efektywna szybkość transmisji wynosi 31 słów/min. Emisja ta pozwala na obniżenie stopy błędów w transmisji krótkofalowej. Sygnał zajmuje pasmo o szerokości 180 Hz. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -11,5 dB.
- PSKAM10 oznacza transmisję PSKAM z szybkością 10 bodów. Efektywna szybkość transmisji wynosi około 6 słów/min. Szerokość pasma sygnału wynosi 40 Hz a minimalny stosunek sygnału do szumu – -19,5 dB.
- PSKAM31 jest emisją PSKAM pracującą z szybkością 31,25 boda. Efektywna szybkość transmisji wynosi około 20 słów/min., pasmo sygnału około 110 Hz a minimalny stosunek sygnału do szumu – -14 dB. Archiwum instalacyjne MultiPSK zawiera dodatkowe opisy tych emisji i stosowanych w nich protokołów.
- RTTYM jest emisją MFSK pochodną od Contestii. Minimalny stosunek sygnału do szumu jest o około 1,5 dB gorszy niż w przypadku Contestii a sama emisja jest mniej odporna na zakłócenia.

nia ale oferuje dwukrotnie wyższą szybkość transmisji (zysk w tym względzie w stosunku do Olivii jest czterokrotny).

- SSTV – telewizja amatorska z wolną analizą obrazu – pozwala na przesyłanie nieruchomych obrazów przy użyciu podnośnej zmodulowanej częstotliwościowo podobnie jak w przypadku emisji faksymile. Częstotliwość podnośnej 2300 Hz odpowiada poziomowi bieli obrazu, 1500 Hz – poziomowi czerni a 1200 Hz – sygnałom synchronizacji. Program pozwala na pracę w różnych standardach w tym oczywiście i na transmisję obrazów kolorowych.
- Odbiór RTTY z szybkością 50 i 100 bodów pozwala na dekodowanie komunikatów meteorologicznych SYNOP/SHIP nadawanych na falach średnich i krótkich.
- Eksperymentalne emisje Throb i ThrobX są oparte na wielotonowym kluczowaniu podnośnej (MFSK) i zapewniają łączność przy małych mocach transmisji charakteryzując się niewrażliwością na skutki efektu Dopplera jak to ma miejsce w przypadku emisji typu PSK. Nadawane impulsy mają kształt podwyższonego cosinusa. ThrobX jest ulepszoną odmianą Throb ale dysponuje jedynie szybkościami 1 i 2 bodów. Dla szybkości 1 boda minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -18,5 dB.
- Emisja Voice jest oparta na kluczowaniu MFSK i jest przewidziana w pierwszym rzędzie dla operatorów niewidzących lub słabo widzących. Jest ona pochodną Olivii i podobnie jak tam wykorzystuje się kodowanie Walsha-Hadamarda i przeplatanie bitów co zapewnia jej odporność na zakłócenia. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -14,5 dB. Odebrane znaki mogą być wymawiane przez komputer.

Praca emisjami cyfrowymi wymaga połączenia wyjścia głośnikowego lub słuchawkowego odbiornika (radiostacji) z wejściem linii lub mikrofonowym komputera a wyjścia linii komputera – z wejściem mikrofonowym nadajnika. Jeżeli nadajnik nie jest wyposażony w układ automatycznego kluczowania (VOX) konieczne jest dodatkowe połączenie złącza szeregowego (przewodu DTR lub RTS) komputera z wejściem kluczującym nadajnik („PTT”) za pośrednictwem tranzystora wykonawczego. Kluczowanie telegraficzne uzyskuje się w programie poprzez kluczowanie podnośnej akustycznej dlatego też zbędne jest połączenie komputera z wejściem dla klucza telegraficznego w radiostacji. Schematy układów tego typu są powszechnie dostępne w literaturze krótkofalarskiej i w internecie.

W trybach pracy filtru, analizy sygnałów i pseudostereofonicznego odbioru telegrafii konieczne jest podłączenie głośników do komputera a dla emisji Voice głośnik musi być podłączony równolegle do wejścia mikrofonowego nadajnika.

Korzystanie z emisji Pactor I FEC, AMTOR FEC, AMTOR ARQ (RX), SITOR A (RX), RTTY 50/75, RTTY 100/110/150/200 (RX), DTMF jest możliwe tylko w zarejestrowanej wersji programu.

MultiPSK może współpracować z dodatkowymi urządzeniami takimi jak kontrolery TNC i podobne, z radiostacjami i odbiornikami realizowanymi programowo (SDR) oraz programem Digitalk (wymawiającym odebrane teksty).

Niektóre funkcje programu takie jak dwukanałowy oscyloskop o paśmie 0–20 kHz albo analizator widma są dostępne jedynie w wersji zarejestrowanej (odpłatnej).

TCP/IP

MultiPSK może być sterowany przez program klienta TCP/IP zainstalowany na tym samym komputerze stając się w ten sposób serwerem albo inaczej mówiąc cyfrowym modemem dla wielu emisji tekstowych. Używany jest adres pętli wewnętrznej 127.0.0.1 i kanał logiczny 3122. Przykładowy prosty program klienta *multipsk_client* jest dostępny w witrynie F6CTE. Przykładami innych programów przydatnych do tego celu są JNOS, APRS-SCS (autor KB2SCS; program dostępny pod www.tapr.org/~kb2scs/aprscss.html) i DX-Buddy (autor DL7NB; program dostępny pod www.dx-buddy.net/).

Po naciśnięciu przycisku TCP/IP otwierane jest specjalne okno zawierające m.in. przyciski służące do zapoczątkowania połączenia TCP/IP („**link opening**”), przerwania połączenia („**Disconnection**”), zamknięcia okna bez przerwania połączenia („**Quit**”) i do wywołania dziennika pracy („**log**”). MultiPSK może sam pracować również jako klient wymieniający dane (RX/TX) z serwerami TCP/IP *Multidem* albo *Gui_serv_Multipsk* (autorstwa HB9TSK), przy czym serwery te mogą pracować na lokalnym komputerze albo być dostępne przez internet.

Różnice w wersji 4.18

W stosunku do wersji 4.17 w wersji 4.18 dodano:

- Odbiór i dekodowanie amerykańskich komunikatów meteorologicznych NWR SAME. Są one nadawane w Ameryce Północnej w paśmie 162 MHz i dla użytkowników europejskich mają małe znaczenie, o ile nie są oni na wyprawie jachtowej w tym rejonie.
- Możliwość transmisji poczty w systemie ARQ FAE (ALE) za pośrednictwem serwera pocztowego.
- Nowe makrorozkazy:
 - <RPRT@> – żądanie przesłania raportu pocztą elektroniczną na podany adres. Rozkaz ten może być wykorzystany przez radiolatarnię MultiPSK.
 - <TUNE: moc% częstotliwość_Hz czas_trwania> – moc podawana jest w procentach od 0 do 100 % pełnej mocy nadajnika, drugi parametr określa częstotliwość sygnału modulującego w Hz a trzeci czas trwania sygnału w postaci wielokrotności 1/10 sekundy. Parametr może przyjmować wartości od 1 do 999. Polecenie powoduje nadanie sygnału modulowanej nośnej o zadanej mocy i przez zadany czas. Sygnał ten służy do strojenia anten itp.
Przykład: <TUNE: 5 4000 10> powoduje nadanie sygnału o mocy 5% zmodulowanej częstotliwością 4000 Hz przez czas 1 sekundy.
 - <S/N> – powoduje nadanie raportu o stosunku sygnału do szumu w dB. Raport obejmuje odcinek ostatnich 4 sekund przed przejściem na nadawanie.
 - <Quality> – raport w skali 1/5 – 5/5 dla emisji PSK. Obejmuje odcinek czasu ostatnich 4 sekund przed przejściem na nadawanie.
- Oprócz tego dodano nowy filtr identyfikatorów SELCAL, dodatkowe pamięci w oknie sterowania radiostacją i nową emisję pakietową (i APRS) opartą na BPSK31.

Różnice w wersji 4.19

W stosunku do wersji 4.18 w wersji 4.19 dodano:

- Dekodowanie emisji HFDDL („ACARS”) używanej w łącznościach krótkofalowych między samolotami a stacjami naziemnymi.
- Dekodowanie emisji IEC 870-5 używanej do zdalnego sterowania na falach długich m.in. przez stacje DCF39, DCF49 i HGA22.
- Wyświetlanie częstotliwości używanej w trakcie bieżącej łączności lub nasłuchu po naciśnięciu przycisku „QRGs”. Dane te mogą być użyte do zdalnego sterowania radiostacją za pomocą programu DXLAB.
- Zapis ostatnich 15 do 60 sekund odbieranego sygnału w celu dokonania późniejszej analizy. Funkcja ta jest dostępna jedynie zarejestrowanych kopiach programu.
- Eksport dziennika stacji do e-QSL.
- Automatyczna rejestracja danych SELCAL w rytmie minutowym.
- Emisje **Olivia -64-2000** i **Contestia-64-2000** na potrzeby użytkowników amerykańskiego systemu MARS.
- Dodanie normy SSTV **MP73-N** (stacje pracujące MP73-N spotykają się na częstotliwościach 10132 i 7077 kHz przy czym ta druga jest używana głównie w USA). Sygnał SSTV w tym standardzie zajmuje pasmo o szerokości 500 Hz i w związku z tym może być nadawany także w paśmie 10 MHz i w podzakresach dla emisji wąskopasmowych w pozostałych pasmach amatorskich. Obrazy mają wymiary 320 x 256 pkt. a czas ich transmisji wynosi 73 sekundy.
- Dodatkowe parametry wyświetlania dla **GMDSS**.
- Wariant start-stop dla emisji Hell80.
- Możliwość nadawania emisją 110A. Dostępna tylko w wersji zarejestrowanej.
- Odczyt głosowy odebranego tekstu w językach francuskim i angielskim.
- Możliwość wyboru linii w oknie panoramicznym przez pojedyncze naciśnięcie myszą.
- Nowe polecenia TCP/IP:
 - BANDWIDTH – pasmo wyświetlane na ekranie, 2,5, 3,3 lub 4,3 kHz.
 - VERTICAL_POSITION_OF_THE_RX_TX_WINDOW xyz – położenie okna na ekranie, parametr xyz w zakresie 0 – 600.

LOCK [ON lub OFF] – automatyczne utrzymywanie się na zadanej częstotliwości.

ALL_HFDL_PDU_DECODED – odpowiadające naciśnięciu przycisków „SPDU“, „MPDU“, „LPDU“ lub „HFNPDU” dla emisji HFDL.

SPEECH [ON lub OFF] włączenie lub wyłączenie odczytu (syntezy mowy).

SPEED_110A – szybkość transmisji dla emisji 110A: 75, 150, 300 lub 600 bit/s.

Instalacja programu

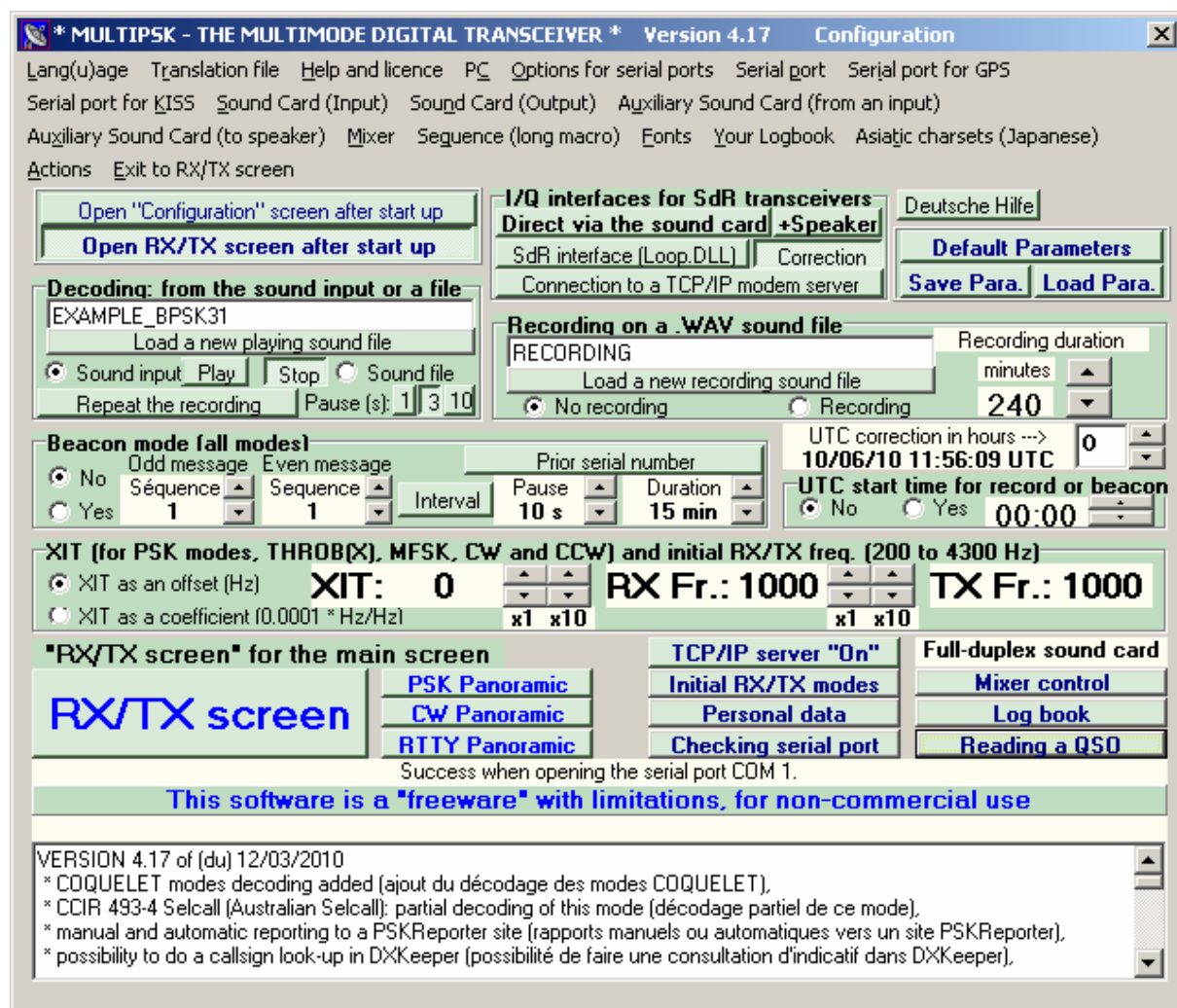
Po rozpakowaniu archiwum *multipsk.zip* należy wywołać program instalacyjny *install.exe*. Program ten zakłada katalog *c:\multipsk* (lub o innej podanej przez użytkownika nazwie) i kopiuje do niego niezbędne pliki programu. W najprostszym przypadku aktualizacja wersji wymaga jedynie ręcznego skopiowania kilku plików, wśród których znajduje się *multipsk.exe*.

Po uruchomieniu program sprawdza czy w jego katalogu znajdują się pliki *confpser.ser* (konfiguracja), *f1.ser* do *f24.ser*, *n1.ser* do *n24.ser*, *perso_ps.txt* i *log_psk.lo* i w przypadku ich braku lub uszkodzenia wyświetla odpowiednie meldunki błędów.

Uruchomienie i konfiguracja

Uruchomienie programu polega na wywołaniu pliku *multipsk.exe* znajdującego się w katalogu MultiPSK. Po uruchomieniu program sprawdza dostępne częstotliwości próbkowania podsystemu dźwiękowego. Dla emisji MT63 wymagana jest częstotliwość próbkowania 8000 Hz natomiast dla pozostałych – 11025 Hz. Obie te częstotliwości należą do standardowych co oznacza, że w tym momencie nie powinien pojawić się żaden meldunek błędu.

Przy pierwszym uruchomieniu programu następującym po jego zainstalowaniu lub aktualizacji otwierane jest automatycznie okno konfiguracyjne a w następnych przypadkach w zależności od ustawień w konfiguracji okno konfiguracyjne lub odbiorcze.



U góry okna konfiguracyjnego znajdują się dwa przyciski służące do wyboru okna otwieranego standardowo po uruchomieniu MultiPSK: przycisk „Open Configuration screen after start-up” powoduje

otwieranie okna konfiguracyjnego natomiast przycisk „**Open RX/TX screen after start-up**” – otwieranie okna terminalu (nadawczo-odbiorczego). Okno terminalowe zawiera przycisk pozwalający na otwarcie w miarę potrzeby okna konfiguracyjnego. Przyciski „**PSK Panoramic**”, „**CW Panoramic**” i „**RTTY Panoramic**” służą do otwarcia okna panoramicznego dla emisji PSK, CW i RTTY. W oknie tym dekodowana jest równolegle większa liczba obserwowanych stacji a po wybraniu myszą pożądanego sygnału program automatycznie zamyka okno panoramiczne i przechodzi do okna głównego (terminalowego) dekodując w dalszym ciągu wybrany sygnał. Do tego samego celu służy menu „**Panoramic**” („Okna panoramiczne”) w oknie głównym programu.

Parametry wprowadzone w oknie konfiguracyjnym są zapisywane w pliku *CONFPSE.SER*. do zarządzania zbiorami parametrów służą następujące przyciski:

„**Default parameters**” służy do wywołania zbioru domyślnych parametrów konfiguracyjnych jeśli okaże się to niezbędne.

„**Save para.**” Pozwala na zapisanie aktualnych parametrów w pliku pomocniczym *CONFPSE.BAK* do ich późniejszego wywołania np. w trakcie prób.

„**Load para.**” Służy do wywołania zbioru parametrów zapisanych w pliku *CONFPSE.BAK*.

Zawartość tego pliku jest kopiowana do pliku *CONFPSE.SER* i dopiero wprowadzana do programu. W przypadku aktualizacji programu dopisuje on automatycznie nowe parametry do pliku konfiguracyjnego wraz z ich wartościami domyślnymi.

Parametry konfiguracyjne

W przypadku gdy mikser Windows jest sterowany programowo w oknie konfiguracyjnym wyświetlane są menu: „**sound input**” (wejście dźwięku), „**Input level**” (poziom sygnału wejściowego), „**Speaker out level**” (poziom sygnału podawanego na głośnik) i „**Display of the level on sound inputs**” (wyświetl poziomy sygnałów na wejściach). W przypadku gdy mikser jest obsługiwany przez użytkownika wyświetlane jest menu „**Control mixer**” (obsługa miksera).

Użytkownik może w oknie konfiguracyjnym ustawić następujące parametry:

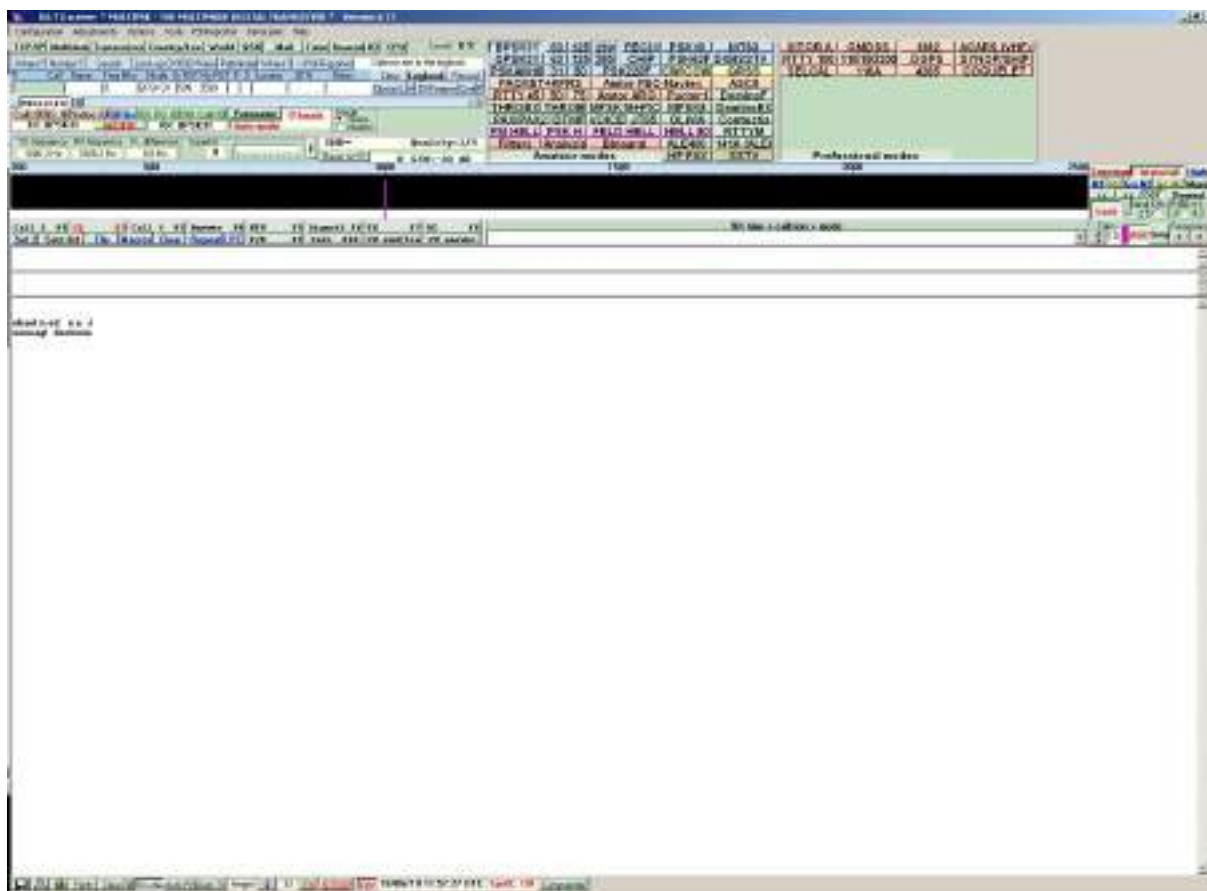
- **Lang(u)age** – wybór języka obsługi: obecnie francuskiego lub angielskiego.
- **Translation file** – wybór pliku zawierającego tłumaczenia podpisów w programie na inne języki. Przykładowy plik o nazwie *Multipsk_English_to_another_language.txt* znajduje się w katalogu programu.
- **Help and licence** – wywołanie odpowiednich informacji z pliku pomocy.
- **PC** – służy do podania szybkości pracy procesora.
- **Option for serial ports** – służy do konfiguracji złączy szeregowych i pozwala na ich całkowite ignorowanie przez program ("Neither serial ports scanning nor automatic checking (to avoid initial micro RX/TX switches)"), wykorzystanie wyłącznie wyjścia DTR i ustawienie niskiego poziomu na wyjściu RTS ("Activation of the DTR pin, only, with RQS (RTS) always low"), wykorzystanie wyłącznie wyjścia RTS przy ustawieniu na wyjściu DTR poziomu niskiego ("Activation of the RQS (RTS) pin, only, with DTR always low"), wykorzystanie wyłącznie wyjścia DTR przy ustawieniu na wyjściu RTS poziomu wysokiego ("Activation of the DTR pin, only, with RQS (RTS) always high"), wykorzystanie wyłącznie wyjścia RTS przy ustawieniu na wyjściu DTR poziomu wysokiego ("Activation of the RQS (RTS) pin, only, with DTR always high") zamiast domyślnego równoległego wykorzystania obu wyjść.
- **Serial port** – wybór wyjścia szeregowego używanego do kluczowania nadajnika (przełączania N-O) za pośrednictwem tranzystora wykonawczego. Alternatywą jest skorzystanie z automatycznego przełącznika nadawanie-odbior (VOX-u). Do kluczowania można wykorzystać doprowadzenia DTR (nóżka 4 na złączu 9-nóżkowym DB9 lub 20 na 25-nóżkowym DB25) albo RTS (nóżka 7 na złączu 9-nóżkowym lub 4 na złączu 25-nóżkowym). W trakcie odbioru na wyjściach panuje napięcie ok. -10 V a w trakcie nadawania stan wysoki. MultiPSK sprawdza czy wybrane złącze istnieje i czy nie jest zajęte przez inne programy.
- **Serial port for GPS** – wybór złącza szeregowego, do którego podłączony jest odbiornik GPS. Dane otrzymane z odbiornika w formacie NMEA są wykorzystywane w trakcie transmisji APRS. Dane z odbiornika muszą być doprowadzone do nóżki 3 na złączu DB9 lub nóżki 2 na złączu DB25. Teoretycznie można wykorzystać to samo złącze zarówno do podłączenia odbiornika GPS jak i do kluczowania nadajnika ponieważ obie funkcje wykorzystują różne wyprowa-

dzenia. MultiPSK sprawdza czy wybrane złącze istnieje i czy nie jest zajęte przez inne programy.

- **Serial port for KISS** – wybór złącza szeregowego dla trybu KISS do podłączenia TNC dla Packet Radio. Parametrami transmisji są 9600, 8, 1, N (kod ośmiobitowy, znak stopu o długości 1 bitu, brak bitu parzystości). MultiPSK sprawdza czy wybrane złącze istnieje i czy nie jest zajęte przez inne programy.
- **Sound card (input)** – wybór wejściowego podsystemu dźwiękowego (jeżeli komputer jest wyposażony w więcej niż jeden podsystem).
- **Sound card (output)** – wybór podsystemu wyjściowego.
- **Auxiliary sound card (to speaker)** – wybór podsystemu, do którego podłączone są głośniki dla emisji JT65, Voice, CCW, trybu pracy filtrowego, analizy sygnałów i odbioru pseudo-stereofonicznego.
- **Mikser** – ustawienia miksera Windows. W ustawieniach miksera należy sprawdzić czy „**Volume**” (siła głosu) nie jest ustawiona na zero i ewentualnie skorygować, poziom na wejściu „**Wave**” (dźwięk generowany przez program) nie jest na zerze i czy czułość na wejściu linii jest ustawiona na maksimum. Wejście mikrofonowe należy wyłączyć chyba, że jest ono używane zamiast wejścia linii (dla bardzo słabych sygnałów).
- **Sound input** – wybór wejścia dla sygnału m.cz.
- **Speaker out level** – ustawienie poziomu sygnału podawanego do nadajnika.
- **Sequence** – tworzenie tekstów standardowych wraz z ich nazwami („macro” 1 – 24).
- **Fonts** – wybór czcionki używanej w oknach nadawczym i odbiorczym i ich koloru. Domyślnie stosowana jest czcionka *Sans serif* 8, wytłuszczona, w oknie nadawczym w kolorze czerwonym, w oknie odbiorczym – w czarnym, tło w obu oknach domyślnie białe. Zmiany czcionki można dokonać także w oknie nadawczo-odbiorczym.
- **Your logbook** – wybór programu służącego do prowadzenia dziennika stacji (zamiast własnej funkcji MultiPSK).
- **Asiatic charset (japanese)** – pozwala na odczyt czcionki japońskiej pod systemem Windows XP i wykorzystanie jej w emisjach B/QPSK31/63/125, PSK63F, PSK220F, MFSK16, MFSK8, CHIP, PACTOR I, Packet-Radio, ASCII, DominoEX i Olivii.

Obsługa programu

Okno główne



Okno główne stanowi najważniejszy element programu i zawiera zarówno przyciski służące do wywołania większości istotnych funkcji jak i menu służące do tego samego celu. Oprócz tego zawiera ono pola dziennika stacji, pola najważniejszych parametrów dla wybranego rodzaju emisji, wskaźnik wodospadowy, okno nadawcze, do którego wpisywany lub kopiowany jest tekst przeznaczony do nadania oraz okno odbiorcze, w którym wyświetlane są odebrane teksty lub obrazy. Osobną grupę elementów obsługi stanowią przyciski służące do wywołania tekstów standardowych. Teksty te mogą przykładowo zawierać wywołania, pożegnania, opisy wyposażenia stacji itp.

W dolnym pasku znajdują się też przyciski służące do przechodzenia na nadawanie lub na odbiór. W celu zdekodowania odbieranych sygnałów należy wybrać rodzaj emisji za pomocą odpowiedniego przycisku znajdującego się w górnej części okna a następnie wybrać stację za pomocą myszy na wskaźniku wodospadowym. W oknie odbiorczym powinien się wyświetlać odbierany tekst. W przypadku nieprawidłowego dekodowania lub niewyświetlania się tekstu należy skorygować parametry emisji w polach znajdujących się powyżej wskaźnika wodospadowego po lewej stronie przycisków emisji. Po wpisaniu tekstu do okna nadawczego i naciśnięciu przycisku TX w dolnym pasku operator może rozpocząć QSO. Dużym ułatwieniem w prowadzeniu łączności są uprzednio przygotowane teksty standardowe. Do dyspozycji są 24 teksty (podzielone na dwie grupy po 12) co umożliwia przykładowo przygotowanie tekstów dla łączności w różnych językach.

Oczywiście warunkiem odbioru stacji jak i przeprowadzenia łączności jest dostrojenie radiostacji do właściwych podzakresów fal przewidzianych dla danych rodzajów emisji cyfrowych (patrz dodatek A). W łącznościach emisjami cyfrowymi zasadniczo stosowana jest górna wstęga ale dla emisji, dla których konieczna jest zgodność wstęg przewidziano możliwość odwrócenia położenia widma sygnału (ang. *reverse*) – przykładem może być emisja QPSK31. Dla wielu rodzajów emisji niezgodność wstęg nie ma wogóle znaczenia – przykładowo dla BPSK31 i innych emisji z dwustanowym kluczowaniem fazy.

Przed rozpoczęciem pracy na pasmach konieczne może okazać się przeprowadzenie kalibracji częstotliwości próbkowania podsystemu dźwiękowego ponieważ często odbiega ona od wartości nominalnej. MultiPSK korzysta z częstotliwości próbkowania 11,025 kHz dla wszystkich rodzajów emisji poza MT63 gdzie stosowana jest częstotliwość 8 kHz. Do przeprowadzenia kalibracji służy punkt „**Determination of the RX and TX sound card frequencies**” („Określenie częstotliwości próbkowania w torach nadawczym i odbiorczym”) w menu „**Adjustments**” („Regulacje”).

Konieczne jest także ustawienie prawidłowych poziomów sygnałów odbieranego i nadawanego, czego dokonuje się w mikserze systemu Windows. Do tego celu służą punkty „**Mixer input**” („Mikser wejściowy”) i „**Mixer output**” („Mikser wyjściowy”) w tym samym menu.

W głównym oknie programu dostępne są następujące menu:

1. „**Configuration**” („Konfiguracja”) – służące do wprowadzenia parametrów konfiguracyjnych i innych danych istotnych dla pracy programu.
2. „**Adjustments**” („Strojenie”) – służące do kalibracji częstotliwości próbkowania podsystemu dźwiękowego i do regulacji poziomów sygnałów.
3. „**Options**” („Dodatki”) – służące do skonfigurowania sposobu współpracy programu z dodatkowym sprzętem (TNC) lub innymi pomocniczymi programami.
4. „**Tools**” („Narzędzia”) – służące do uruchomienia oscyloskopu lub analizatora widma (są one dostępne jedynie w zarejestrowanej wersji programu), do automatyzacji pracy MultiPSK za pośrednictwem skryptów programowych oraz do wywołania okna zegarów.
5. „**PSKReporter**” – służące do transmisji danych do internetowego serwera „report.pskreporter.info”. Konieczne jest zainstalowanie biblioteki *PSKReporter.dll*.
6. „**Panoramic**” – pozwalające na otwarcie okna odbioru panoramicznego (w wielu kanałach równoległe) dla niektórych emisji.
7. „**Help**” służące do wywołania tekstów pomocy oraz informacji o programie.

Poniżej linii menu znajdują się przyciski służące do wywołania niektórych często używanych funkcji programu a następnie obszar pól dziennika stacji. Obie te grupy elementów są szczegółowo opisane w dalszym ciągu instrukcji.

W obszarze po prawej stronie widoczne są przyciski pozwalające na wybór emisji a poniżej obszaru dziennika stacji umieszczone są elementy sterujące do pracy poszczególnymi emisjami. Ich zestaw zmienia się w zależności od wybranego rodzaju emisji. Mogą to być przykładowo elementy pozwalające na odwrócenie wstęgi odbieranego sygnału („**Reverse**”), wybór trybu pracy jako stacja wiodąca („**Master**”) lub śledząca („**Slave**”), regulator progu działania blokady szumów („**Squelch**”) wybór wariantu lub parametrów danej emisji, takich jak szybkość transmisji, liczba podnośnych, szerokość pasma sygnału itp. Wybór ten jest uzależniony od stosowanej emisji i dlatego też zestaw elementów na ekranie ulega odpowiednim zmianom.

Znaczenie najważniejszych z nich wyjaśniono w punktach dotyczących poszczególnych rodzajów emisji.

Przycisk inicjalizacji licznika 8 powoduje jego wyzerowanie. Licznik ten jest używany przez MultiPSK dla oceny stopy błędów w transmisji różnymi emisjami. Jedna ze stron nadaje odpowiednio długi ciąg ósemek (np. 500 lub 1000) natomiast druga odczytuje z licznika liczbę prawidłowo odebranych.

Rodzaje emisji

Wybór rodzaju emisji dla nadawania i odbioru

W większości przypadków, poza emisjami faksymile, SSTV, Hella, Packet-Radio, PAX, PAX2, Pactor I, MT63, Olivia, RTTYM, Contestia, DominoF, DominoEX i trybami filtrowania, analizy albo odbioru pseudostereofonicznego użytkownik może wybrać różne rodzaje emisji dla nadawania i odbioru.

Program automatycznie rozpoznaje rodzaj emisji dla emisji typu PSK: PSK10, BPSK31, BPSK63, BPSK125, BPSK250, CHIP (64/128), PSK63F, PSKAM10/31/50, PSKFEC31, PSK220F, nie rozróżnia jednak emisji PSK250 od PSK220F.

W przypadku korzystania z rozdzielczości 800 x 600 lub większych użytkownik może wybrać bezpośrednio rodzaj emisji za pomocą przycisku znajdującego się w prawej górnej części okna głównego (terminalowego). Dostępne rodzaje emisji są podzielone na dwie grupy: emisje amatorskie i profesjonalne a wyboru grupy dokonuje się odpowiednio za pomocą przycisku „Amateur modes” i „Professional modes”.

BPSK31	63	125	250	FEC31	PSK10	MT63	SITOR A	GMDSS	1382	ACARS (VHF)
QPSK31	63	125	250	CHIP	PSK63F	DIGISSTV	RTTY 100	110 150 200	DGPS	SYNOP/SHIP
PSKAM10	31	50		PSK220F	CW	CCW	QSSS	SEL CAL	110A	4285
PACKET+APRS				Amtor FEC-Navtex		ASCII				
RTTY 45	50	75		Amtor ARQ	Pactor1	DominoF				
THROB	THROB			MFSK16+PIC	MFSK8	DominoEX				
PAX/PAX2	DTMF	VOICE	JT65	OLIVIA	Contestia					
FM HELL	PSK H	FELD HELL	HELL 80	RTTYM						
Filters	Analysis	Binaural	ALE400	141A (ALE)						
Amateur modes						Professional modes				
				HF FAX	SSTV					

Po wybraniu rodzaju emisji w oknie terminalowym wyświetlane są pola służące do wyboru najważniejszych parametrów emisji dla nadawania i odbioru lub jak w przypadku emisji CW, CCW i RTTY 50 oraz RTTY 100 – wyłącznie dla odbioru.

Dla ułatwienia orientacji podpisy na przyciskach służących do wyboru rodzaju emisji zastosowano następujące kolory:

1. niebieski dla grupy emisji PSK
2. jasnożółty dla telegrafii (CW, CCW, CCW-FSK)
3. jasnopomarańczowy dla grupy emisji FSK
4. jasnozielony dla grupy emisji MFSK
5. jasnobrązowy dla grupy emisji obrazowych (SSTV, faksymile)
6. jasnopurpurowy dla grupy emisji Hella

Tryby filtrowania, analizy i odbioru pseudostereofonicznego są traktowane jako przypadki szczególne. W oknie głównym znajdują się przyciski pozwalające na wywołanie dodatkowych informacji dotyczących dekodowanych kodów, częstotliwości pracy i zbioru znaków dla wybranych rodzajów emisji. W okienku parametrów dla emisji RTTY użytkownik może wybrać odstęp częstotliwości i szybkość transmisji natomiast w okienku dla telegrafii koherentnej (CCW) szybkość transmisji oraz włączenie lub wyłączenie prefiksu „CCW” informującego innych użytkowników o rodzaju odbieranego sygnału. Standardowymi ustawieniami (wybieranymi m.in. za pomocą przycisku „Standard”) są szybkość 12 słów/min. i transmisja prefiksu.

Standardowo także transmisja telegraficzna polega na kluczowaniu przez program podnośnej akustycznej a nadajnik musi być nastawiony na transmisję górnej wstęgi SSB.

Alternatywną możliwością przydatną w przypadku korzystania z nadajników telegraficznych jest kluczowanie za pomocą sygnałów DTR lub RTS ze złącza szeregowego. Autor nie zaleca użytkownikom Windows XP korzystania z funkcji „Yes (not advised for W. XP)” ponieważ powoduje to znaczne obciążenie procesora. Funkcja „Yes with sound” (kluczowanie z równolegle generowanym tonem) jest niedostępna dla użytkowników Windows 2000 i XP. Dla komputerów pracujących z częstotliwością zegarową powyżej 450 MHz pod systemami Windows 2000 lub XP zalecane jest korzystanie z alterna-

tywy „**Yes without sound ...**”. Nadajnik jest wówczas kluczowany ale ton podsłuchowy jest wyłączony co zapobiega nadmiernemu obciążeniu procesora.

W trakcie odbioru telegrafii użytkownik może wybrać automatyczne rozpoznawanie szybkości telegrafowania lub zadanie stałej wartości jeśli jest ona znana i dostatecznie stabilna. Dla nadawania możliwy jest wybór szybkości niskiej (10 sł./min.), średniej – proponowanej również domyślnie (20 sł./min.), dużej (30 sł./min) i bardzo dużej (52 sł./min.).

Przycisk „**Farnworth/2**” powoduje trzykrotne przedłużenie przerw między literami i słowami co daje efektywnie około dwukrotne obniżenie szybkości telegrafowania (dokładnie jest to 1,76-krotne, przykładowo z 20 sł./min. na 11,4 sł./min.). Ten sposób transmisji może ułatwiać odbiór przez początkujących telegrafistów ale dekodery programu ma trudności z jej odbiorem ponieważ jest przystosowany do standardowych odstępów.

Przycisk „**Standard**” służy do wyboru zestawu standardowych parametrów tzn. transmisji kluczowanej podnośnej akustycznej, automatycznego rozpoznawania szybkości w trakcie odbioru oraz szybkości telegrafowania wynoszącej 20 sł./min.

Uwaga:

Wyboru rodzaju emisji nadawczej można dokonać także w tekstach standardowych. Sposób ich tworzenia oraz ich treść są omówione w dalszej części instrukcji.

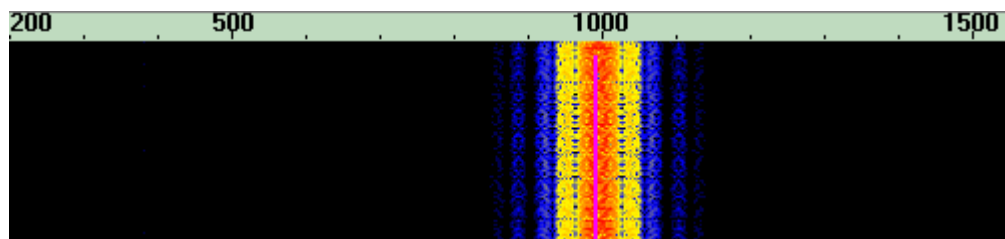
Wszystkie podane w instrukcji minimalne stosunki sygnału do szumu odpowiadają stopie błędów 2 % otrzymanej w trakcie transmisji ciągów „8”. Pomiar stopy błędów polega na nadaniu długiego ciągu cyfr „8” i odczytaniu przez ich odbiorcę liczby prawidłowo odebranych znaków. Przed rozpoczęciem pomiaru należy wyzerować licznik ósemek za pomocą przycisku znajdującego się w oknie głównym programu. Moc szumów jest znormalizowana dla kanału o szerokości 3 kHz natomiast moc sygnału jest mocą średnią a nie szczytową.

Naciśnięcie przycisków wyboru emisji za pomocą prawego klawisza myszy powoduje otwarcie tekstu pomocy informującego o poleceniach i parametrach dla niej istotnych.

Częstotliwości pracy dla większości emisji amatorskich i profesjonalnych podane są w dodatku A.

PSKFEC31

PSKFEC31 jest emisją eksperymentalną spokrewnioną z PSK10 pod względem zbioru znaków i z PSK31 pod względem szybkości – wynoszącej i tutaj 31,25 boda. Każdy z bitów (a nie znaków jak w przypadku PSKAM) jest powtarzany w odstępie czasu trwania 13 bitów. Szybkość transmisji wynosi w przybliżeniu 28 słów/min. Emisja ta pozwala na wyraźne zmniejszenie stopy błędów w trakcie transmisji na falach krótkich. Sygnał zajmuje pasmo około 110 Hz a najniższy stosunek sygnału do szumu wynosi (dla komputera PC pracującego z częstotliwością zegarową przekraczającą 166 MHz) -14,5 dB.

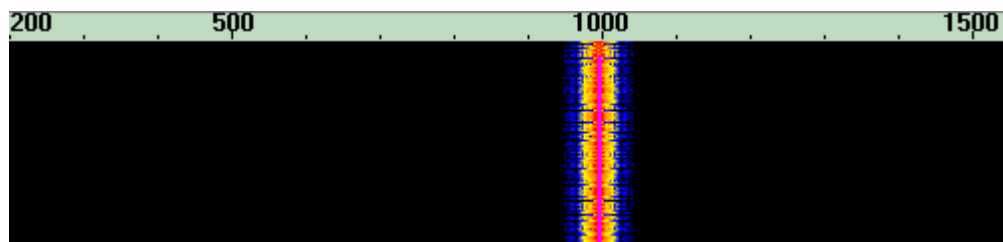


Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID	Panoramic	0 bauds	Mode
TX: PSKFEC31			MODE	RX: PSKFEC31		Auto mode		Slave
								Master
TX frequency	RX frequency	Fr. difference	Received	Squelch	Quality=1/5			
999.7 Hz	999.7 Hz	0.0 Hz	A	2 1 0				
						Reset n="8"	0	S/N<-30 dB

Przedstawione na powyższej ilustracji elementy obsługi są szczegółowo omówione w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31. Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

PSK10

Emisja PSK10 zapewnia łączność przy stosunku sygnału do szumu -17,5 dB ze stopą błędów nie przekraczającą 2 %. Równoważna szybkość transmisji (obliczana jak dla telegrafii) wynosi 18 słów na minutę. PSK10 jest bardzo wrażliwa na efekt Dopplera powstający w wyniku propagacji jonosferycznej.

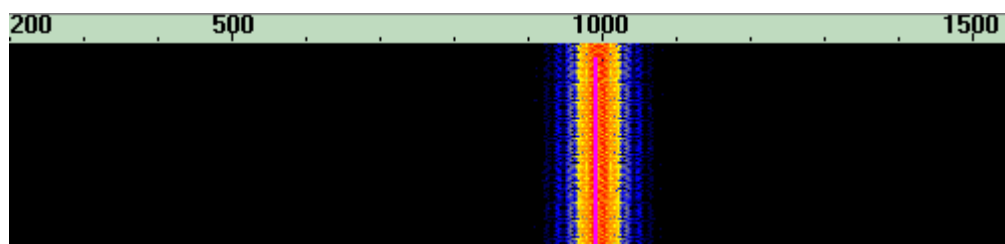


Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID		0 bauds	Mode
TX: PSK10			MODE	RX: PSK10		Auto mode		Slave
								Master
TX frequency	RX frequency	Fr. difference	Received	Quality=1/5				
1000.0 Hz	1000.0 Hz	0.0 Hz	T					
						Reset n="8"	0	S/N<-30 dB

Przedstawione na powyższej ilustracji elementy obsługi są szczegółowo omówione w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31. Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

BPSK31 i QPSK31

Emisje BPSK31 i QPSK31 zapewniają łączność przy stosunku sygnału do szumu ok. 0,1 (-11,5 dB). Równoważna szybkość transmisji wynosi dla dużych liter 37 słów/min. a dla małych – 51. Nazwa PSK31 odnosi się do obydwu wariantów przy czym BPSK31 jest jednak częściej stosowana. Zastosowany w emisji QPSK31 kod splotowy pozwala na zmniejszenie stopy błędów. Spośród wszystkich emisji PSK największą popularność zyskała sobie emisja BPSK31. W złych warunkach propagacji stosowana bywa QPSK31 ale wymagana jest znacznie większa dokładność dostrojenia.



Na ilustracji jest widoczny jest sygnał BPSK31.

W trakcie pracy emisjami należącymi do grupy PSK na ekranie dostępny jest przycisk „**Auto**” służący do włączenia automatycznego rozpoznawania rodzaju emisji. Dotyczy to jedynie emisji PSK10, BPSK31, BPSK63, BPSK125, BPSK250, CHIP (64/128), PSK63F, PSKAM10/31/50 i PSKFEC31. W pierwszej fazie rozpoznawana jest szybkość transmisji a w drugiej rodzaj emisji. Czas potrzebny na właściwe rozpoznanie zależy od szybkości transmisji. System nie rozróżnia emisji PSK220F i BPSK250.

W przypadku słabych lub zakłóconych sygnałów automatyczne rozpoznawanie nie zawsze daje prawidłowe efekty.

Pola „**Master**” („Stacja wiodąca”) i „**Slave**” („Stacja śledząca”) decydują o tym czy stacja utrzymuje stałą częstotliwość nadawania czy też dostosowuje się do częstotliwości pracy korespondenta.

W przypadku gdy obie stacje będą śledzić zmiany częstotliwości korespondenta już ich drobna różnica spowoduje wędrowanie obu stacji w paśmie i grozi opuszczeniem przewidzianego zakresu.

Przycisk „**F**” powoduje włączenie wąskopasmowego filtra pozwalającego na lepszą eliminację zakłóceń.

Przycisk inicjalizacji licznika ósemek (**Reset n=8**) powoduje jego wyzerowanie. Licznik ten jest używany przez MultiPSK dla oceny stopy błędów w transmisji różnymi emisjami. Jedna ze stron nadaje odpowiednio długi ciąg ósemek (np. 500 lub 1000) natomiast druga odczytuje z licznika liczbę prawidłowo odebranych.

W emisjach PSK podobnie jak i większości innych emisji cyfrowych stosowana jest standardowo górna wstęga boczna (USB) ale tylko dla części z nich rzeczywiście istotna jest zgodność wstęg. Przykładowo emisje BPSK (z dwufazowym kluczowaniem fazy) nie wymagają zgodności wstęg natomiast jest ona konieczna do pracy emisjami z czterostanowym kluczowaniem fazy (QPSK). Przycisk ekranowy „**Reverse**” pozwala w tym przypadku na odwrócenie wstęgi odbieranego sygnału bez konieczności przestrajania odbiornika.

Przycisk „**Panoramic**” służy do otwarcia opisanego dalej okna odbioru panoramicznego. Odbiór panoramiczny jest możliwy tylko dla niektórych rodzajów emisji, przy czym dla części z nich możliwe jest to tylko w wersji odpłatnej (zarejestrowanej). Również użycie dodatkowych identyfikatorów przedstawiono w dalszej części instrukcji.

Suwak progu działania blokady szumów („**Squelch**”) pozwala na ustawienie takiego progu działania aby program nie dekodował błędnie sygnałów szumów i zakłóceń w przypadku niedostrojenia do sygnału użytecznego. Dla niektórych emisji zamiast suwaka wyświetlane jest pole pozwalające na wybór jednego z kilku ustalonych poziomów (progów). Obok suwaka wyświetlany jest poziom progu w postaci liczbowej oraz wskaźnik otwarcia („**On**”) lub zamknięcia („**Off**”) blokady szumów.

Współczynnik zniekształceń nieliniowych (intermodulacyjnych) – wyświetlany w polu „**IMD**” – jest mierzony przez program tylko w czasie transmisji znaków wypełniających (tzn. przerw w transmisji tekstu użytecznego).

W polach „TX frequency”, „RX frequency” i „Fr. Difference” wyświetlane są odpowiednio częstotliwości (m.cz.) nadawania i odbioru oraz ich odstęp.

W polu po prawej stronie u dołu wyświetlany jest obliczony przez program stosunek sygnału do szumu. Przyciski „F” znajdujący się po prawej stronie suwaka blokady szumów służy do włączenia wąskopasmowego filtra.

Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID	Panoramic	0 bauds	Mode
TX: BPSK31			MODE	RX: BPSK31		Auto mode		Slave Master
TX frequency	RX frequency	Fr. difference	Squelch			IMD=	Quality=1/5	
998.8 Hz	998.8 Hz	0.0 Hz	On 1			Reset n="8"	0	S/N<-30 dB

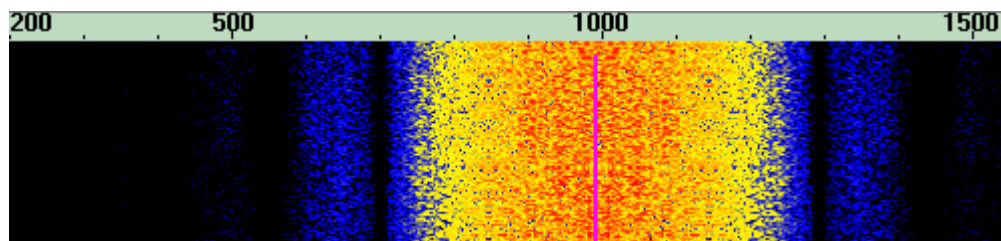
Elementy obsługi dla BPSK31.

Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID		Mode
TX: QPSK31			MODE	RX: QPSK31		Reverse	Slave Master
TX frequency	RX frequency	Fr. difference	Squelch			IMD=	
1000.0 Hz	1000.0 Hz	0.0 Hz	On 1			Reset n="8"	0 S/N<-30 dB

Elementy obsługi dla QPSK31

CHIP

Emisja Chip stosowana w dwóch odmianach Chip64 i Chip 128 wykorzystuje technikę rozpraszania widma za pomocą szybkiego kluczowania fazy (DSSS – ang. *direct sequence spread spectrum*). Zapewnia to znaczną odporność na zakłócenia a minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi ok. -8 dB.



Na ilustracji przedstawiony jest sygnał Chip 64.

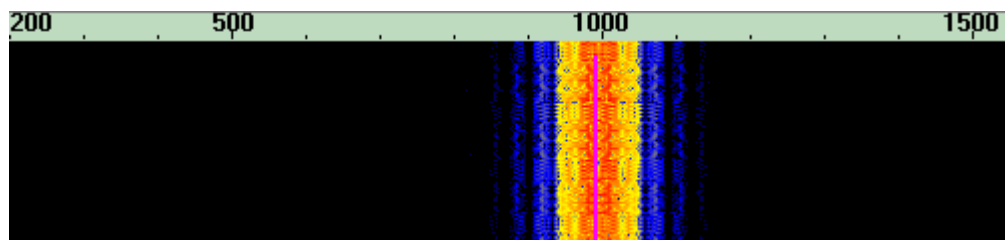
Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID		0 bauds	Mode
TX: CHIP			MODE	RX: CHIP		Auto mode		Slave Master
TX frequency	RX frequency	Fr. difference	Squelch				Quality=1/5	
999.4 Hz	999.4 Hz	0.0 Hz	On 1			Reset n="8"	2	S/N<-30 dB

Przedstawione na powyższej ilustracji elementy obsługi są szczegółowo omówione w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31. Przyciski „Chip 64” i „Chip 128” służą do wyboru jednego z dwóch wariantów tej emisji.

Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

BPSK63 i QPSK63

Są to nowe rodzaje emisji pochodzące odpowiednio od BPSK31 i QPSK31 ale stosujące dwukrotnie większą szybkość transmisji. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi około -7 – -8 dB. Emisja BPSK63 jest często stosowana w trakcie zawodów a czasami także i w zwykłych łącznościach ale ustępuje popularnością BPSK31. Analogicznie jak w przypadku QPSK31 również i QPSK63 wymaga dokładnego dostrojenia do odbieranego sygnału.



Na ilustracji widoczny jest sygnał BPSK63.

W trakcie pracy emisjami BPSK63, QPSK63, BPSK125, QPSK125, BPSK250 i QPSK250 otwierane jest dodatkowe okienko dla kanału pomocniczego. W oknie tym można wprowadzić informacje, które są nadawane w przypadku braku danych w kanale głównym. Mogą to być przykładowo znak wywoławczy stacji, imię operatora, QTH, lokator itp.

Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID	Panoramic	0 bauds	Mode	No secondary channel
TX: BPSK63	MODE			RX: BPSK63		Auto mode		Slave	
TX frequency				RX frequency		Fr. difference		Squelch	
1000.1 Hz				1000.1 Hz		0.0 Hz		On 1	
								IMD=	
								Quality=1/5	
								Reset n="8" 2 S/N<-30 dB	

Znaczenie większości specjalnych elementów obsługi podane jest w punkcie dotyczącym emisji BPSK31 i QPSK31. Widoczne po prawej stronie u góry pole kanału pomocniczego służy do wprowadzenia tekstu nadawanego w przypadku braku danych przeznaczonych do nadania w kanale głównym. Dla QPSK63 występuje dodatkowo przycisk „Reverse” służący do odwrócenia widma sygnału analogicznie jak dla QPSK31.

BPSK125, QPSK125, BPSK250 i QPSK250

Emisje BPSK125 i QPSK125 charakteryzują się dwukrotnie większą szybkością transmisji w porównaniu z BPSK63 i QPSK63 ale kosztem obniżenia czułości o 3 dB. Analogicznie BPSK250 i QPSK250 oferują dalsze podwojenie szybkości kosztem ponownego obniżenia czułości o 3 dB.

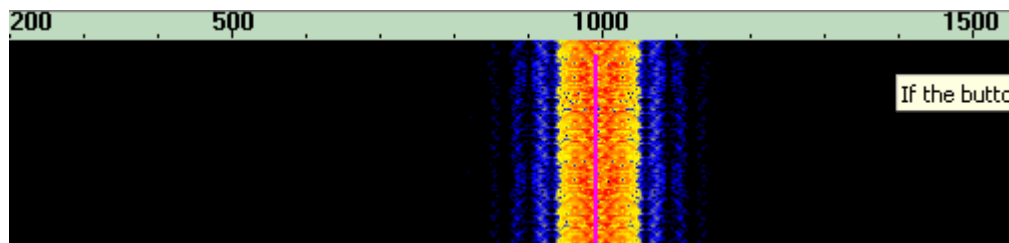
Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID	0 bauds	Mode	No secondary channel	
TX: BPSK125	MODE			RX: BPSK125		Auto mode	Slave		
TX frequency				RX frequency		Fr. difference		Squelch	
999.8 Hz				999.8 Hz		0.0 Hz		On 1	
								IMD=	
								Quality=1/5	
								Reset n="8" 2 S/N<-30 dB	

Funkcje elementów obsługi wyjaśniono dokładnie w punktach poświęconych emisjom BPSK31 i BPSK63. Dla QPSK125 występuje dodatkowo przycisk „Reverse” służący do odwrócenia widma sygnału analogicznie jak dla aQPSK31.

Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

PSK63F

Szybkość transmisji dla PSK63F wynosi 62,5 boda jak dla zwykłej emisji PSK63 ale w odróżnieniu od niej stosowany jest tutaj kod splotowy dzięki czemu uzyskuje się zwiększoną odporność na szumy. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi ok. -12 dB.



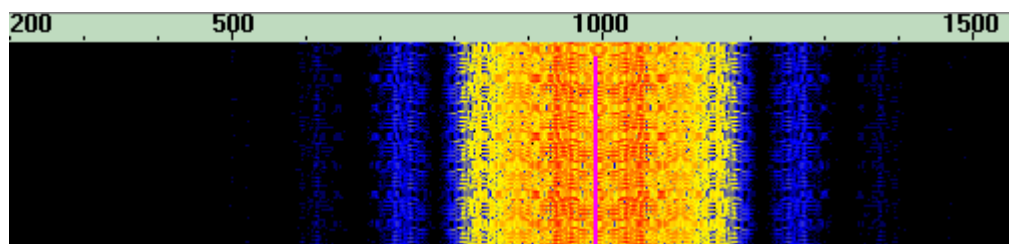
Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID	0 bauds	Mode	DIGISSTV	Enabled
TX: PSK63F				RX: PSK63F		Auto mode	Slave		
							Master		
TX frequency		RX frequency		Fr. difference		Squelch		Quality=1/5	
999.6 Hz		999.6 Hz		0.0 Hz		On 1		Reset n="8" 2 S/N<-30 dB	

Znaczenie większości specjalnych elementów obsługi podane jest w punkcie dotyczącym emisji BPSK31 i QPSK31. Przycisk „**DIGISSTV**” służy do zapoczątkowania transmisji obrazów SSTV. Szczegóły podano w dalszym ciągu instrukcji.

Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

PSK220F

PSK220F odpowiada PSK63F z tym, że szybkość transmisji wynosi 220 bodów co daje w przybliżeniu 150 słów/min. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi ok. -7 dB.

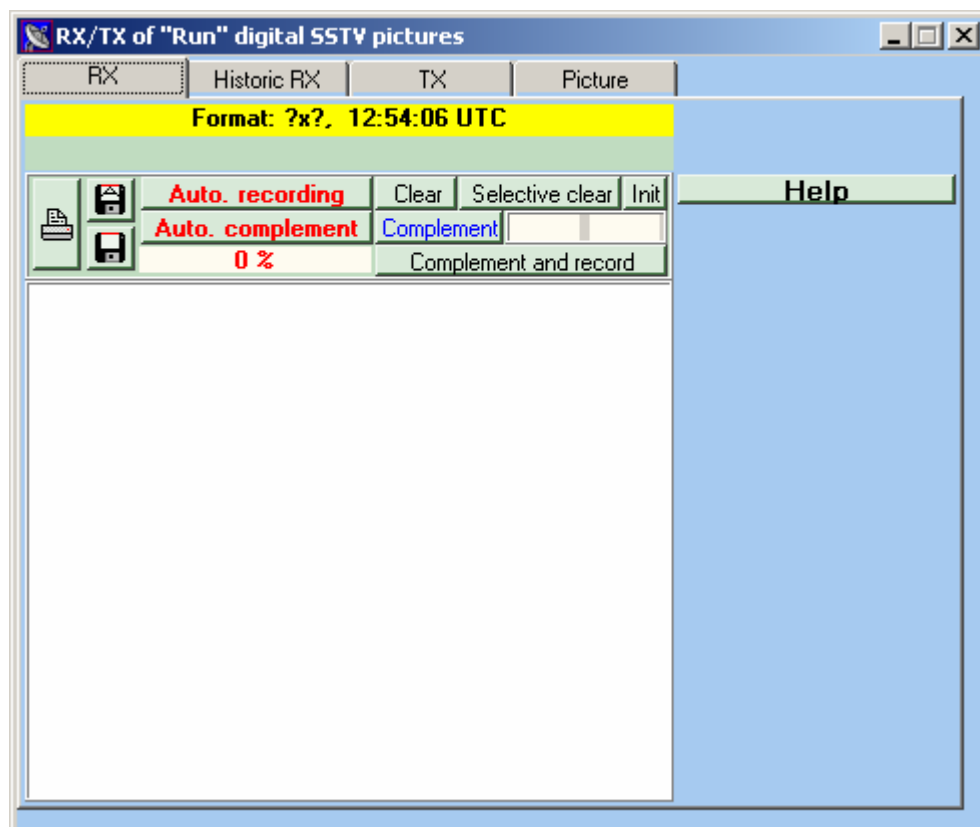


Elementy obsługi są identyczne jak dla PSK63F.

Transmisja obrazów

Transmisja obrazów (DIGISSTV) w emisjach PSK63F i PSK220F pozwala na wymianę cyfrowych obrazów o niewielkich wymiarach. Stosowany jest protokół „**Run**”.

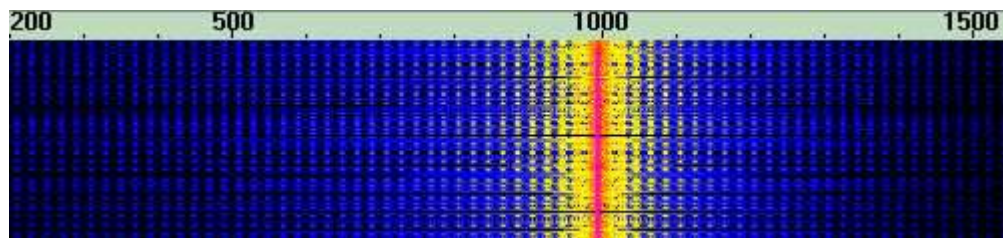
Transmitowane obrazy mogą mieć rozmiary od 8 x 6 pkt. do 320 x 256 pkt. (formatu obrazów SSTV). Transmitowane mogą być obrazy kolorowe albo czarno-białe. Odbierane obrazy są na bieżąco dekodowane a po zakończeniu odbioru program wraca do trybu tekstowego.



Okno zawiera cztery karty służące m.in. do wyświetlania obrazów odebranych ostatnio lub dawniej i obrazów nadawanych. Na karcie odbiorczej znajdują się przyciski służące do automatycznego lub ręcznego zapisu obrazów na dysku albo do ich wydruku. Na kartach nadawczej i przeglądu dawniejszych odebranych obrazów najważniejszymi elementami są przyciski wyboru pliku.

Telegrafia koherentna CCW

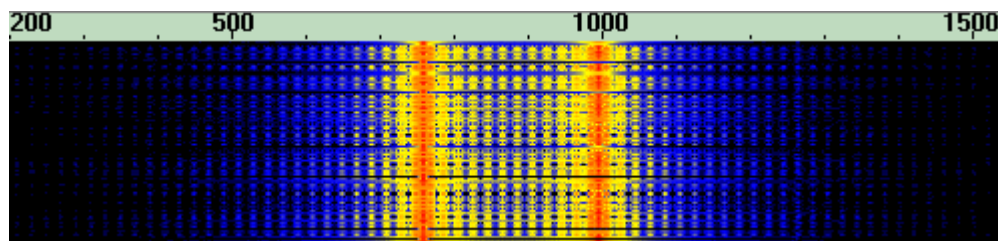
System telegrafii koherentnej (CCW) został opracowany przez W6GHM w 1975 roku. W MultiPSK stosowana jest jej odmiana zmodyfikowana przez F6CTE i DK5KE. Nie ogranicza się ona do uprzednio przyjętej jako standard CCW szybkości 12 słów/min. ale pozwala także na korzystanie z szybkości 24 i 48 słów/min. (szybkość ta jest przełączana za pomocą przycisków ekranowych). Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi dla 12 słów/min. -12 dB i jest zależny zarówno od transmitowanej treści jak i od szybkości transmisji.



Na ilustracji widoczny jest sygnał CCW z kluczowaniem A1A przy szybkości 24 słów/min.

Odmiana CCW-FSK charakteryzuje się większą skutecznością dekodowania a zysk w stosunku do kluczowania amplitudy wynosi +3 dB. Oprócz tego sygnał posiada korzystniejszy stosunek mocy średniej do maksymalnej równy 1.

Na ilustracji poniżej przedstawiony jest sygnał CCW-FSK transmitowany z szybkością 24 słów/min.



W zależności od upodobań użytkownik może dodatkowo do dekodowania przez program włączyć dźwięk i odbierać na słuch zrekonstruowany i oczyszczony przez program z szumów sygnał telegraficzny. Wymaga to wyposażenia komputera w drugi podsystem dźwiękowy i oczywiście podłączenia do niego głośników.



Znaczenie większości przedstawionych powyżej elementów obsługi wyjaśniono w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31. Widoczne w górnej części po prawej stronie przyciski pozwalają na wybór szybkości transmisji i rodzaju kluczowania nadajnika: „CCW (OOK)” oznacza kluczowanie amplitudy identycznie jak w przypadku zwykłej telegrafii (A1A) natomiast „CCW-FSK” – kluczowanie częstotliwości (F1A).

Przycisk „Morse sound” służy do włączenia podsłuchu sygnału przefiltrowanego i oczyszczonego przez program.

Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

Wolna telegrafia QRSS

Transmisja QRSS odpowiada zwykłej telegrafii z tą jedynie różnicą, że stosowana jest wielokrotnie niższa szybkość transmisji. Czas trwania kropki wynosi od 1 sekundy do 120 sekund, przy czym w łącznościach w ramach własnego kontynentu przyjęło się stosowanie kropki o długości 3 sekund (stosunki długości pozostałych elementów odpowiadają normie a więc są też odpowiednio przedłużone). Dłuższe czasy stosowane są w łącznościach międzykontynentalnych zwłaszcza przy małych mocach nadawania na falach krótkich lub na falach długich gdzie niska skuteczność anteny powoduje, że skuteczna moc nadawanego sygnału jest przeważnie rzędu miliwatów.

Oznaczenia wariantów QRSS zawierają długość kropki a więc przykładowo dla kropki o długości 3 sekund oznaczenie brzmi QRSS3, dla 1 sekundy QRSS1 a dla 120 sekund – QRSS120.

MultiPSK pozwala na wybór długości kropek 1, 3 i 10 sekund za pomocą odpowiednich przycisków ekranowych.



Automatyczna regulacja częstotliwości programu (włączana za pomocą przycisku „AFC”) zapewnia dostrojenie z dokładnością +/- 5 Hz dla QRSS, +/- 1,6 Hz dla QRSS3 i +/- 0,5 Hz dla QRSS10.

Znaczenie pozostałych elementów obsługi opisano w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31.

Przycisk „QRGs” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

MultiPSK dekoduje automatycznie odebrane sygnały ale odczyt optyczny ze wskaźnika wodospadowego zapewnia zysk ok. 4 dB w stosunku do dekodowania automatycznego. Dla ułatwienia dekodowania optycznego dostępne są grafy znaków telegraficznych (przykładowo publikacja w numerze 5/2010 Świata Radio). Dekodowanie optyczne nie przysparza więc trudności także osobom nie znającym telegrafii.

Minimalne poziomy sygnału do szumu wynoszą dla:

- 1) QRSS1 – dekodowanie programowe -18 dB, optyczne -22 dB,
- 2) QRSS3 – dekodowanie programowe -21 dB, optyczne -26 dB,
- 3) QRSS10 – dekodowanie programowe -24 dB, optyczne -28 dB.

Częstotliwość nadawanego sygnału telegraficznego jest równa częstotliwości odbioru.

Stosowany jest zwykły alfabet Morse’a.

W ostatnich latach telegrafia QRSS zyskała wyraznie na popularności i wielu operatorów pracuje nią także na falach krótkich zwykle z mocami rzędu setek miliwatów, czasami nawet – rzędu miliwatów lub w ramach specjalnych eksperymentów również z mocami poniżej miliwata.

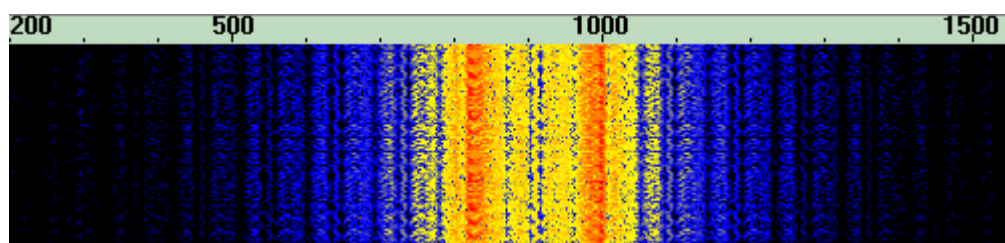
W wielu krajach uruchamiane są także indywidualne radiolatarnie QRSS małej i bardzo małej mocy, przykładowo we Włoszech znaczna część takich radiolatarni pracuje w pobliżu częstotliwości 28322 kHz lub na jej podwielokrotnych – 14161, 7080,5, 3540 kHz. W paśmie 10 MHz stacje QRSS pracują przeważnie w podzakresie 10140,0 – 10140,1 kHz.

Dalsze szczegóły dotyczące łączności z małymi mocami nadajników przy użyciu wolnej telegrafii QRSS i innych systemów transmisji można znaleźć w publikacjach zamieszczonych w numerach 5/2010 i 6/2010 Świata Radio oraz na dysku dodanym do numeru specjalnego Świata Radio „Świat Radio plus. Echolink i spółka”, który ukazał się w maju 2010 roku a także w pierwszym tomie „Techniki słabych sygnałów”.

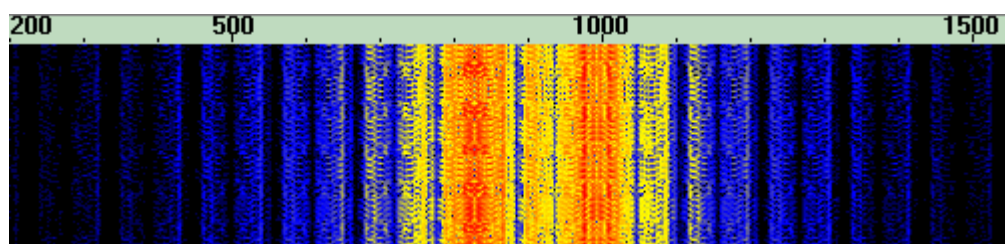
Do prowadzenia łączności przy użyciu bardzo słabych sygnałów oprócz opisanej powyżej wolnej telegrafii stosowane są jej dalsze odmiany jak FSCW (telegrafia z kluczowaniem częstotliwości i dewiacją kilku Hz) DFCW (telegrafia dwuczęstotliwościowa, w której czas trwania kropek i kresek jest identyczny i różnią się one jedynie częstotliwością transmisji – kreskom przyporządkowana jest częstotliwość wyższa) oraz odmiany wolnej transmisji Hella Slowhell i Slowfeld. Emisje te nie są jak dotąd obsługiwane przez MultiPSK.

Telegrafia i łączność dalekopisowa

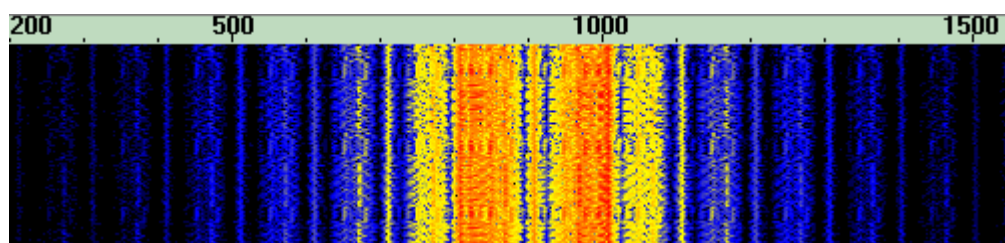
Emisje CW, RTTY z użyciem kodów Bodota albo ASCII oraz AMTOR są już znane od dawna i od dawna też używane przez krótkofalowców. Sygnały RTTY i AMTOR zawierają dwie składowe nazywane częstotliwościami znaku (ang. *mark*) i odstępu (ang. *space*). Odbiorniki tych emisji zawierają podwójny filtr odfiltrowujący obie częstotliwości. Ich odstęp (ang. *shift*) jest również znormalizowany i w łącznościach amatorskich w zakresach UKF wynosi przeważnie 170 Hz a na falach krótkich 850 Hz (RTTY, 45 bodów) a w systemie AMTOR 200 Hz. W transmisjach komercyjnych RTTY stosowany jest często odstęp 425 Hz. Krótkofalowcy stosują przeważnie częstotliwościowe kluczkowanie podnośnej akustycznej (AFSK) ale część sprzętu amatorskiego pozwala również na bezpośrednie kluczkowanie sygnału w.cz. – FSK.



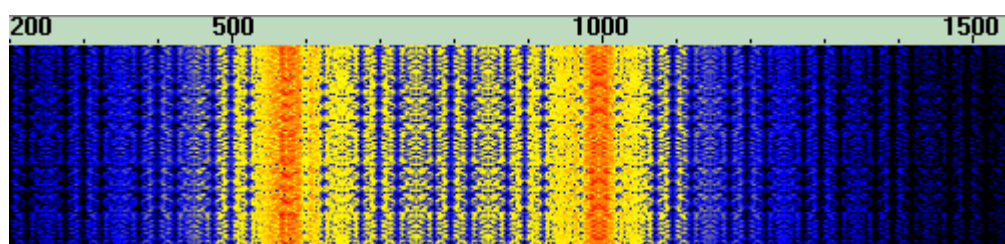
Sygnał RTTY nadawany z szybkością 45 bodów.



Sygnał dalekopisowy ASCII (7-bitowy).



Sygnał AMTOR FEC



Sygnał RTTY z szybkością 50 bodów i odstępem 425 Hz.

Standardowo w emisjach Amtor i RTTY wyższa częstotliwość nadawana odpowiada znakowi (ang. *mark*) a niższa odstępowi (ang. *space*) co wymaga zapewnienia zgodności używanych wstęg bocznych u obu korespondentów. W szczególnych przypadkach, gdy jeden z korespondentów korzysta z górnej wstęgi bocznej (USB) a drugi z dolnej (LSB) dla uzyskania prawidłowego odbioru konieczne jest posłużenie się przyciskiem „**Reverse**” odwracającym widmo sygnału. W emisji Amtor standardowo używana jest górna wstęga – USB.

Przycisk „**200 Hz**” pozwala na korzystanie w emisji Amtor z dewiacji 200 Hz zamiast typowych 170 Hz. Przycisk z podpisem „**UOS**” powoduje automatyczny powrót do liter po odebraniu znaku odstępu (tylko dla RTTY 45 bodów). Również tylko dla transmisji dalekopisowej 45 bodów dostępny

jest przycisk „**CR+LF/72 chr.**” Powodujący automatyczne ograniczenie długości wiersza do 72 znaków.

Przycisk „**Letres/Figures**” („Litery/Cyfry”) służy do ręcznego przełączania z odbioru liter na cyfry i odwrotnie i jest przydatny w przypadku wystąpienia przekłamań w odbiorze.

W transmisji dalekopisowej w kodzie ASCII możliwy jest wybór kodu 7- lub 8-bitowego.

Przycisk inicjalizacji licznika 8 powoduje jego wyzerowanie. Licznik ten jest używany przez MultiPSK dla oceny stopy błędów w transmisji różnymi emisjami. Jedna ze stron nadaje odpowiednio długi ciąg ósemek (np. 500 lub 1000) natomiast druga odczytuje z licznika liczbę prawidłowo odebranych.

Na ekranie wyświetlany jest także przycisk automatycznego dostrojenia („**AFC**”) pozwalający na śledzenie sygnału odbieranego w przypadku gdy jego częstotliwość ulega zmianom. Oprócz tego w oknie głównym wyświetlany jest stosunek sygnału do szumu.

Ograniczenie prawdopodobieństwa błędnego dekodowania słabych sygnałów lub sygnałów szumów i zakłóceń zapewnia suwak blokady szumów (ang. *squelch*). Jego właściwe ustawienie eliminuje odbiór zbyt słabych sygnałów lub sygnału szumów w przerwach transmisji.

Transmisja RTTY z szybkością 50 bodów i odstępem częstotliwości 425 Hz jest stosowana między innymi do nadawania komunikatów meteorologicznych SYNOP/SHIP (przykładowo na częstotliwościach 4583, 7686 i 10100,8 kHz). W wersji niezarejestrowanej program dekoduje komunikaty SYNOP i SHIP jedynie w czasie 5 minut. Dekodowanie w dowolnie długim czasie jest dostępne jedynie w wersji zarejestrowanej.

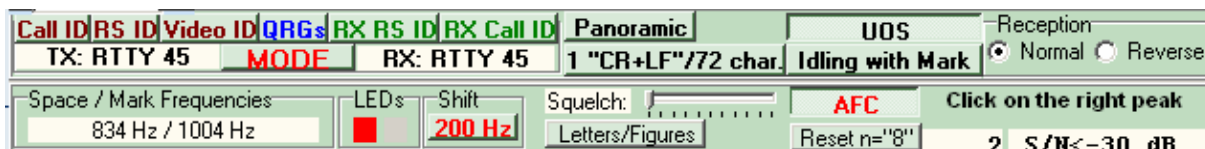
Komunikaty meteorologiczne i ostrzegawcze dla żeglugi NAVTEX (główne częstotliwości 518 i 490 kHz) są nadawane w systemie SITOR-B pokrewnym do AMTOR-FEC.

W trakcie odbioru telegraficznego użytkownik może za pomocą przycisków ekranowych włączyć ton podsłuchowy 800 Hz a także ustalić szybkość pracy na poziomie aktualnie odbieranej. W przeciwnym przypadku dekodery programu dostosowuje się automatycznie do szybkości transmisji odbieranego sygnału. W polu „**V.CW**” wyświetlana jest szybkość pracy wybrana przez użytkownika (w zakresie 10 – 52 sł./min.) lub szybkość transmisji dekodowanego sygnału. Do dyspozycji użytkownika jest także filtr pasmowy o szerokościach pasma 100 i 600 Hz. Przycisk „**QSK**” służy do włączenia trybu transmisji QSK tzn. pozwalającego na dekodowanie sygnału w przerwach własnej transmisji.

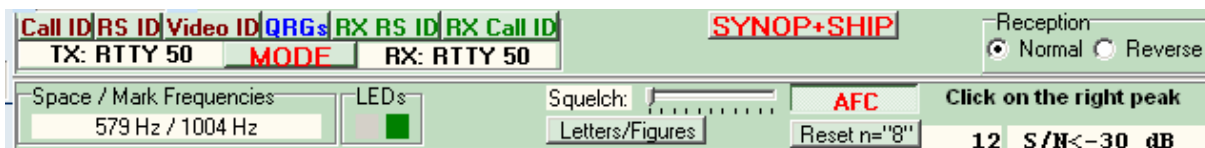
Dekoder MultiPSK ma trudności w dekodowaniu telegrafii nadawanej metodą Farnwortha ze względu na fakt, że długość przerw odbiega wówczas od standardowej.

Odbiór telegrafii nadawanej z nierównomierną szybkością jest trudny co powoduje znaczną liczbę błędów w dekodowaniu. Przyczyną błędów w dekodowaniu są także zła jakość kluczowania, szumy i zakłócenia w odbiorze.

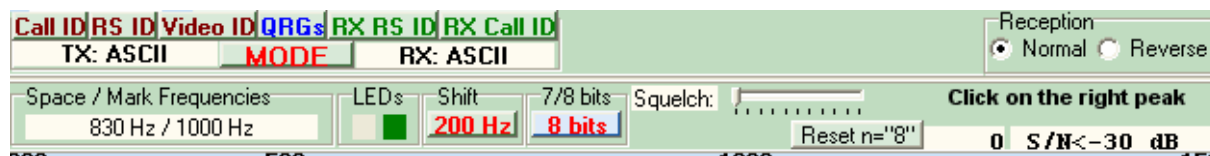
Przycisk „**Keyer**” pozwala na podłączenie do komputera klucza telegraficznego. Powinien on być podłączony do tego samego złącza szeregowego, które jest używane do kluczowania nadajnika. Schemat połączeń podany jest na ilustracji *Interface_for_CW.gif* zawartej w archiwum instalacyjnym *MultiPSK.zip*.



Elementy obsługi dla emisji RTTY z szybkością nadawania 45 bodów. Możliwy jest odbiór panoramiczny i ograniczenie długości wiersza do maksimum 72 znaków. W polu po lewej stronie u dołu wyświetlane są częstotliwości znaku (ang. *mark*) i odstęp (ang. *space*). Użytkownik może wybrać dekiację 200 Hz i w razie potrzeby włączyć automastyczne dostrojenie („**AFC**”). Pozostałe nieomówione tutaj elementy przedstawiono dokładniej w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31.



Elementy obsługi dla RTTY z szybkością nadawania 50 bodów. Przycisk „**SYNOP/SHIP**” służy do włączenia dekodera komunikatów meteorologicznych. Elementy obsługi dla RTTY z szybkością 75 bodów są identyczne za wyjątkiem przycisku dekodera komunikatów meteorologicznych.



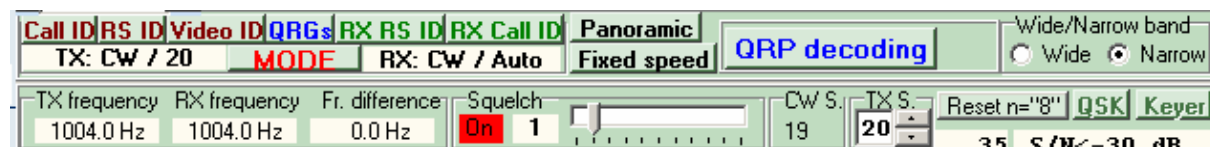
Elementy obsługi dla transmisji dalekopisowej w kodzie ASCII. Elementem specjalnym jest przycisk pozwalający na wybór kodu 7- lub 8-bitowego.



Elementy obsługi dla emisji AMTOR-FEC-NAVTEX. Możliwy jest wybór dewiacji 85, 170 i 200 Hz.



Elementy obsługi dla emisji Amtor ARQ. Możliwy jest tylko odbiór.



Elementy obsługi dla telegrafii. Możliwy jest odbiór panoramiczny, wybór stałej szybkości dekodowania i włączenie dekodera słabych sygnałów QRP. W tym przypadku możliwe jest włączanie automatycznego dostrojenia. Użytkownik może wybrać filtr o wąskim (100 Hz) albo szerokim (600 Hz) paśmie przenoszenia.

Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

Uwaga!

Nie należy odpowiadać zwykłą telegrafią na wywołania CCW, ponieważ może to doprowadzić do utraty synchronizacji przez dekodery.

Packet-Radio

W systemie Packet-Radio (AX.25) dane są transmitowane w postaci pakietów zawierających nagłówki z adresami oraz sumę kontrolną pozwalającą na wykrycie przekłamań. Pakiety są dekodowane jedynie przez adresata a następnie są przez niego kwitowane. W przypadku wystąpienia przekłamań adresat żąda powtórzenia pakietu. Ten sam mechanizm kwitowania lub żądania powtórzeń stosowany jest w systemach AMTOR-A (AMTOR ARQ) i PACTOR-A (PACTOR ARQ). Oprócz tego w systemie packet radio występuje tzw. tryb bezpołączeniowy (ang. *unproto*), w którym pakiety nienumerowane (UI) nie są ani kwitowane ani powtarzane. Standardowe szybkości transmisji stosowane przez stacje indywidualne wynoszą obecnie 1200 lub 9600 bodów na UKF-ie a na falach krótkich 300 bodów. W systemie packet-radio nie występuje stałe przyporządkowanie częstotliwości podnośnej do poziomów logicznych sygnału danych dlatego też w transmisji SSB można stosować dowolną wstęgę boczną i niewymagana jest ich zgodność po obu stronach łącza. Na zakresie UKF stosowana jest emisja FM (z podnośną kluczowaną AFSK) dla szybkości 1200 bodów lub bezpośrednio kluczowanie częstotliwości FSK dla 9600 bodów i większych szybkości. MultiPSK oferuje także kilka dodatkowych nietypowych możliwości jak transmisja z szybkością 110 bodów oraz transmisje BPSK.

W odróżnieniu od większości systemów stosowanych w łącznościach amatorskich packet radio korzysta z sieci cyfrowych przemieników UKF połączonych ze sobą łączami radiowymi lub internetowymi (w których przeważnie stosowane są dużo większe szybkości transmisji). Oprócz tego sieć Packet-Radio obejmuje także elektroniczne skrzynki pocztowe (ang. *BBS*) pośredniczące w wymianie poczty a także – tam gdzie jest to dozwolone – bramki internetowe (ang. *gateway*) oraz bramki krótkofalowe. Te ostatnie są zasadniczo rzadziej spotykane ale zachowują swoje znaczenie w łącznościach międzykontynentalnych lub w rejonach o słabo rozbudowanej infrastrukturze amatorskiej.

Prowadzenie łączności Packet-Radio wymaga uprzedniego połączenia się z korespondentem a po jej zakończeniu należy się rozłączyć. Do tego celu służą przyciski „**Connect**” i „**Disconnect**” widoczne na ekranie. Przed rozpoczęciem nadawania należy w polu „MYCALL-0” wprowadzić własny znak wywoławczy wraz z ewentualnym rozszerzeniem a przed nawiązaniem połączenia za pomocą przycisku „**Connect**” – znak korespondenta wraz z ewentualnym używanym przez niego rozszerzeniem.

W trakcie tego typu połączenia stosowane są pakiety numerowane typu I. W celu nawiązania połączenia na większe odległości należy najpierw połączyć się z najbliższym węzłem sieci packet-radio a następnie polecić mu nawiązanie połączenia z dalszymi węzłami, skrzynkami elektronicznymi lub z pożądanym korespondentem. Węzły sieci AX.25 dysponują spisami dostępnych stacji co ułatwia nawiązywanie łączności.

MultiPSK pozwala na korzystanie z tekstów powitalnych i może rejestrować odbierane dane.

Analogiczny sposób prowadzenia łączności występuje również w emisjach PAX i PAX2.

Dokładne opisy znaczenia parametrów AX25 są dostępne w literaturze poświęconej packet-radio i modemu TNC. To samo dotyczy zestawów poleceń dla węzłów sieci i elektronicznych skrzynek pocztowych.

Stacje indywidualne Packet-Radio mogą także nadawać w ustalonych odstępach czasu tekst radiolatarni a także służyć jako przemienniki cyfrowe dla innych stacji. Funkcja przemiennika cyfrowego (dla zwykłych łączności packet-radio i dla APRS) – ang. *digipeater* – w MultiPSK jest dostępna tylko w wersji zarejestrowanej.

Niezależnie od tego istnieje również oddzielna sieć stacji przemiennikowych APRS. System ten przewidziany początkowo do transmisji danych o położeniu i ruchu stacji może być wykorzystany także do transmisji różnego rodzaju danych telemetrycznych (np. danych meteorologicznych, zdalnej diagnozy pracy amatorskich stacji bezobsługowych). Pole komentarza, w którym można umieścić dane telemetryczne ma długość 43 znaków. Dane te są transmitowane w trybie bezpołączeniowym czyli przy użyciu pakietów nienumerowanych UI. W większości krajów europejskich przemienniki APRS pracują na częstotliwości 144,800 MHz lub zbliżonej. W krajach lub regionach o dużym natężeniu ruchu używane są także dodatkowe kanały w paśmie 70 cm (np. 432,500 MHz). Sieć APRS zawiera oprócz przemienników cyfrowych także bramki internetowe dzięki czemu pozycje i komunikaty stacji APRS są dostępne – wyświetlane na mapach – także w internecie np. pod adresem *aprs.fi*. Transmisje satelitarne APRS za pośrednictwem międzynarodowej stacji kosmicznej ISS odbywają się na częstotliwości

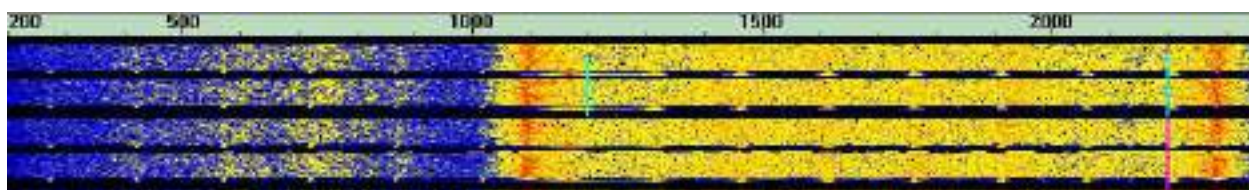
145,825 MHz. Użytkownicy indywidualni mogą korzystać ze specjalnych bramek satelitarnych APRS lub nadawać bezpośrednio na wymienionej częstotliwości w czasie przelotu stacji.

Przycisk „**Internet**” pozwala na przekazywanie do serwera APRS-IS wszystkich prawidłowo zdekodowanych pakietów APRS. Dane odbierane z serwera APRS-IS mogą być także lokalnie wyświetlane na mapie.

Komunikaty APRS mogą być transmitowane także w systemach PAX i PAX2.

MultiPSK pozwala także na wymianę obrazów SSTV w protokole „**Run**” w łącznościach Packet-Radio (DIGISSTV). Do rozpoczęcia transmisji służy przycisk „**Digisstv**”. W celu włączenia funkcji konieczne jest uprzednie naciśnięcie znajdującego się obok przycisku „**OK**”.

Dopuszczalne wymiary transmitowanych obrazów leżą pomiędzy 8 • 6 a 320 • 256 punktów. Po zakończeniu transmisji obrazu program automatycznie powraca do trybu tekstowego. Odebrane obrazy mogą zostać zapisane na dysku lub wydrukowane.



Na ilustracji widoczny jest sygnał Packet-Radio nadawany w trybie bezpołączeniowym z szybkością 1200 bodów.



Elementy obsługi dla Packet-Radio. Przyciski „**APRS**” i „**Packet**” po prawej stronie u góry (obok pola „**Repeater**”) służą do włączenia przekaźnika cyfrowego dla Packet-Radio lub APRS. W wersji niezarejestrowanej przekaźnik pracuje tylko przez 10 minut. Czerwony przycisk „**APRS**” powoduje włączenie dekodera pakietów APRS. Funkcja ta jest w wersji niezarejestrowanej dostępna również tylko przez 10 minut.

Przyciski „**PSK**” i „**FSK**” służą do wyboru rodzaju transmisji. Standardowo w pracy z szybkościami transmisji 1200 i 300 bodów stosowane jest kluczkowanie FSK natomiast kluczkowanie PSK jest dodatkem oferowanym przez Multipsk.

Przycisk „**Unproto**” służy do przejścia na transmisję pakietów nienumerowanych UI (pracę w trybie bezpołączeniowym), przycisk monitor do przejścia do pracy wyłącznie odbiorczej a znajdujące się obok nich przyciski „**110**”, „**300**” i „**1200**” – do wyboru szybkości transmisji.

Przycisk „**Mail**” powoduje otwarcie opisanego dalej okna transmisji poczty elektronicznej a przycisk „**KISS**” współpracę z TNC lub innymi urządzeniami w trybie (protokole) KISS.

Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

Przycisk „**Options**” („Konfiguracja”) powoduje otwarcie okna konfiguracyjnego. Użytkownik może wprowadzić w nim m.in. trasy transmisji pakietów w trakcie łączności lub dla APRS, adres docelowy dla pakietów nienumerowanych UI (domyślnie jest to CQ, wśród adresów dla transmisji APRS występują również APRS, WX itp.). Przykładami zalecanych tras są: dla stacji stałych znajdujących się w zasięgu przemiennika jest WIDE2-2, a dla stacji ruchomej lub stałej muszącej korzystać z pośrednictwa przemiennika lokalnego WIDE1-1, WIDE2-1 albo WIDE1-1, WIDE2-2. Nie zaleca się korzystania z polecenia TRACE.

Do dalszych konfigurowalnych parametrów należą parametry protokołu („**FRACK**” – maksymalny czas oczekiwania na pokwitowanie; „**RETRY**” – maksymalna liczba powtórzeń pakietu przed uznaniem połączenia za bezużyteczne; „**MAXFRAME**” – liczba nadawanych razem pakietów; „**PACLEN**” – długość pola danych pakietu; „**DWAIT**” – czas oczekiwania na rozpoczęcie transmisji po zwolnieniu się kanału; „**TXDELAY**” – odcinek czasu pomiędzy włączeniem nadajnika i rozpoczęciem transmisji; „**CHECK**” – czas braku aktywności, który musi upłynąć przed sprawdzeniem automatycznym połączenia), parametry transmisji (dewiacja 800 Hz), oraz rodzaj wyświetlanych pakietów. W wersji zarejestrowanej dostępne są dodatkowe możliwości filtrowania pakietów i sygnalizowania odbioru pakietów od wybranych stacji.

Do zamknięcia okna i przejścia wprowadzonych w nim zmian służy przycisk „**OK**”, natomiast do zamknięcia i zignorowania zmian parametrów – przycisk „**Cancel**”. Przycisk „**Default parameters**” powoduje wprowadzenie domyślnych wartości parametrów.

Packet parameters			
OK	Cancel	Default parameters	Help
Possible use of one to eight repeaters <input type="checkbox"/> To notch if one repeater is used, at least Eight repeaters maximum separated by commas. A repeater = call sign on 6 characters + SSID (0 to 15) if necessary REPEA1-12, REPEA2-12, REPEA3-12, REPEA4-12, REPEA5-12, REPEA6-12, REPEA7-12, REPEA8-12			
Options for the Packet APRS Repeater (limited to 10 minutes in non licenced version)			
Repetition on type "n-N" modern aliases		Duration of the dupe-elimination filter (seconds):	
WIDE n-N Enabled	TRACE n-N Enabled	7	14 28 56
<input type="checkbox"/> n-N Enabled	<input type="checkbox"/> n-N Enabled	Repetition on obsolete aliases (to avoid)	
7 1 to 7: maximum number of authorized repetitions ("n")	RELAY Enabled	WIDE Enabled	
7 2 to 7: max. number of repetitions before trapping ("N")	TRACE Enabled	ECHO Enabled	GATE Enabled
Connection / Disconnection		APRS options	
Maximum acknowledgement time ("FRACK") 5 Between 2 and 60 seconds		Generic destination: APZMU3	
Maximum number of retries ("RETRY") 10 Between 1 and 200 times		BPSK1200 Packet options AFC on AF AFC on HF (satellite)	
		Miscellaneous Destination in Unproto (CQ...) CQ Special shift in 1200 bauds: 800 Hz KISS through TCP/IP	
Frames transmission options		Frames display options	
Maxi. number of frames by package (MAXFRAME) 3 From 1 to 7 frames/package		<input checked="" type="checkbox"/> Frame control by checksum active	
Maximum number of "datas" per frame ("PACLEN") 128 From 1 to 255 bytes		If frame control by checksum is disabled: <input type="checkbox"/> Flags displayed by a "\$" or a "Σ"	
Waiting time on clear channel before TX (DWAIT) 20 20 to 250 hundredth of sec		If frame control by checksum is active: <input checked="" type="checkbox"/> Only the information on RX and TX frames	
XCVR RX->TX turnaround time ("TXDELAY") 40 10 to 120 hundredth of sec		Options for non-limited Multispk version	
Inactivity time before link test ("CHECK") 30 From 1 to 255 x10sec. (10 to 2550 sec.)		<input type="checkbox"/> Ring on reception of a UI or SABM frame	
		<input type="checkbox"/> Date/time displayed for each frame	
		<input type="checkbox"/> Filter of frames on call (destination or source)	
		FILTER Call sign on 6 characters maximum	
		<input type="checkbox"/> Filter of frames on SSID (destination or source)	
		0 SSID between 0 and 15	

Przycisk „**Resp./Beacon**” w oknie głównym powoduje otwarcie okienka konfiguracyjnego dla radiolatarni i dla funkcji automatycznej odpowiedzi. Użytkownik może wprowadzić w nim teksty radiolatarni i teksty nadawanych automatycznie odpowiedzi oraz zapisać je na dysku oraz włączyć radiolatarnię i funkcję odpowiedzi. Przycisk „**Radio mail**” powoduje otwarcie opisanego dalej okna transmisji poczty elektronicznej. Do zamknięcia okna służy przycisk „**Return to RX/TX window**”.

Beacon and AX25 responder + radio mail, to start in Unproto mode

Welcome to my automatic responder.
 Type "L" to read the titles of the 8 messages.
 Type "Rx" to read the message number x (x from 1 to 8).
 Your message will be stored.
 The TX power is 5 watts and my Locator is JN18CQ.

Bienvenue sur mon répondeur automatique.
 Tapez "L" pour lire les titres des 8 messages.
 Tapez "Rx" pour lire le message numéro x (x entre 1 et 8).
 Votre message sera enregistré.
 La puissance TX est de 5 watts et mon Locator est JN18CQ.

Title

Packet beacon

Click on a "message button" to modify the corresponding message.

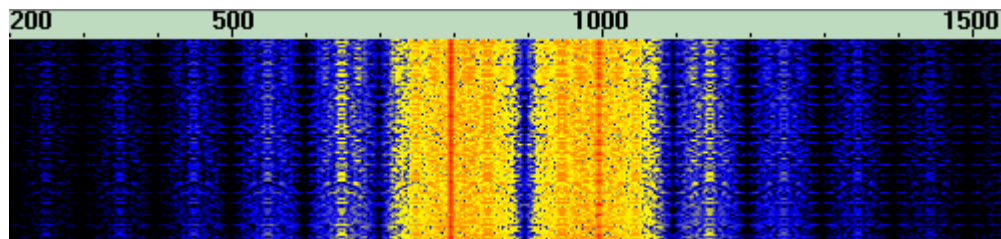
Message 1	Archive message 1
Message 2	Archive message 2
Message 3	Archive message 3
Message 4	Archive message 4
Message 5	Archive message 5
Message 6	Archive message 6
Message 7	Archive message 7
Message 8	Archive message 8
Connection	Archive "connection"

PACKTOR

W emisji Pactor występują podobnie jak w AMTOR dwa tryby – tryb ARQ, w którym prawidłowo odebrane bloki danych są kwitowane przez odbiorcę a błędne powodują żądanie powtórzenia – oraz tryb FEC, w którym dane użytkowe są uzupełnione o korekcyjne i są powtarzane dwukrotnie w ustalonym odstępie czasu. Dane korekcyjne FEC pozwalają na skorygowanie pewnej (zależnej od ich długości i algorytmu) liczby przekłamań. W trybie FEC odebrane bloki danych nie są kwitowane dlatego też jest on stosowany do przekazywania danych większej liczbie odbiorców równocześnie. Ze względu na dość ściśle zależności czasowe warianty ARQ emisji Pactor i Amtor wymagają użycia dodatkowego modemu PTC, który jest obsługiwany także przez niektóre programy amatorskie. Odbiór wariantów FEC a nawet ich transmisja są łatwiejsze i dlatego są one w pierwszym rzędzie stosowane przez amatorskie programy komunikacyjne, do których zalicza się także MultiPSK.

W systemie Pactor występują obecnie cztery odmiany: Pactor I, Pactor II, Pactor III i Pactor IV różniące się między sobą szybkościami transmisji i stosowanymi rodzajami modulacji. Pactor I i szybszy od niego Pactor II należą do emisji wąskopasmowych natomiast Pactor III i Pactor IV są emisjami zajmującymi szerokość kanału SSB. Wymagają one wykupienia od firmy SCS dodatkowej licencji dlatego też znalazły mniejsze zastosowanie w kręgach amatorskich. Dla wykorzystania pełni możliwości systemu Pactor we wszystkich jego odmianach konieczne jest zastosowanie inteligentnego modemu (kontrolera) PTC.

Podobnie jak pozostałych emisjach stosowanych przez MultiPSK kluczowana jest podnośna akustyczna. Emisje Pactor (i rzadziej obecnie spotykany) Amtor są stosowane zasadniczo wyłącznie na falach krótkich. W zakresie tym pracuje także pewna liczba bramek pocztowych – stacji pośredniczących w wymianie poczty elektronicznej między użytkownikami radiowymi a internetem. W warunkach amatorskich obowiązują oczywiście i w tym przypadku przepisy uniemożliwiające dostęp do sieci radiowej osobom nie posiadającym licencji amatorskiej ale oprócz tego podobny system stosowany jest również w żegludze. Jako klient pocztowy pracują wówczas programy Winlink i podobne.



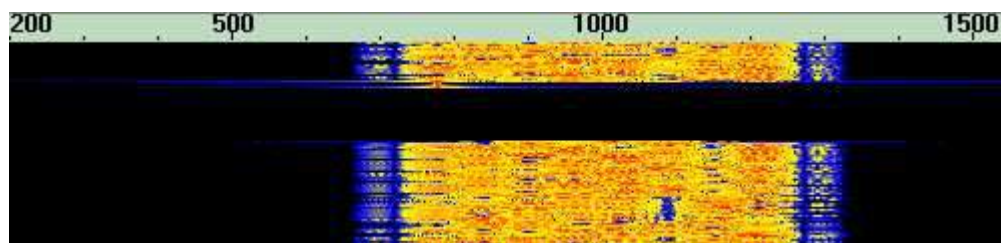
Program MultiPSK pozwala na odbiór emisji Pactor I w trybach ARQ i FEC oraz na nadawanie w trybie FEC. W trakcie odbioru pakietów na ekranie wyświetlane są dodatkowo informacje o szybkości transmisji (100 lub 200 bodów), polaryzacji (normalna lub odwrócona), rodzaju kodowania (ASCII lub Huffmana) oraz numer pakietu. Do odbioru pakietów w trybie FEC należy włączyć odbiór bez powtórzeń (przycisk „**RX without repetition**”), ponieważ jak wiadomo są one powtarzane dwukrotnie. Natomiast transmisja w trybie FEC wymaga wyboru transmisji z powtórzeniami (przycisk „**TX with a repetition**”). Przycisk „**AFC**” służy do włączenia lub wyłączenia automatycznego dostrojenia do odbieranego sygnału. Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji. Zasadniczo stosowana jest górna wstęga boczna ale podobnie jak dla Packet-Radio nie jest to konieczne. Stosowana jest dewiacja 200 Hz.

Przebieg QSO w trybie FEC jest zasadniczo podobny do przebiegu łączności PSK31 lub RTTY.



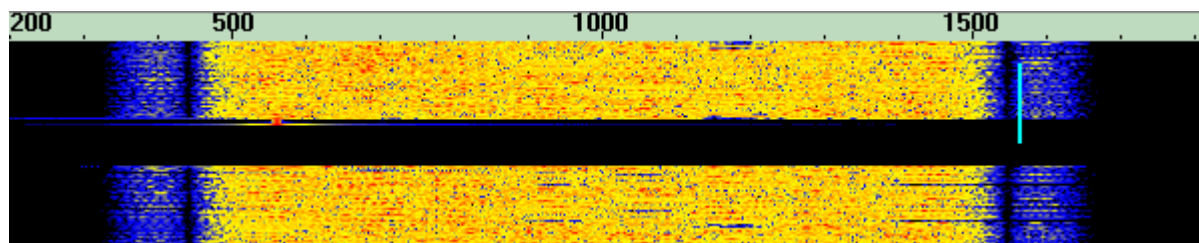
PAX i PAX2

PAX jest odporną na zakłócenia emisją opartą na – opracowanej przez Pawła Jałochę SP9VRC – Olivii. Stosowany w niej jest protokół zbliżony do AX.25 zawierający także tryb bezpołączeniowy (ang. *unproto*). Może on być stosowany także do transmisji danych APRS. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -10 dB.



Na ilustracji widoczny jest sygnał PAX w trybie bezpołączeniowym.

PAX2 różni się jedynie dwukrotnie większą szybkością transmisji. Stosowany protokół jest identyczny jak dla emisji PAX a minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -7 dB.



Ilustracja obrazuje sygnał PAX2 w trybie bezpołączeniowym.

Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	APRS	Signal:	Repeater:	Presence
TX: PAX2	MODE			RX: PAX2	PAX	PAX2	Disconnected - responder OFF - beacon OFF		
Frequency	AFC	Rev.	Destination	Sender	Connect	Unproto	E:0	UKISS	
1000.6 Hz	S/N=-12 dB		HISCAL	MYCALL	Disconnect	Monitor	small let	Options	Resp./beac Mail

Większość przycisków i pól ma znaczenie identyczne jak w przypadku Packet-Radio. Przyciski „PAX” i „PAX2” służą do wyboru wariantu emisji. Czerwony przycisk APRS służy do włączenia dekodera komunikatów APRS, przycisk „Repeater” do włączenia funkcji przekaźnika cyfrowego dla APRS, przycisk „Presence” umożliwia nadawanie przez przekaźnik informacji o jego obecności w eterze. Dane nadawane są w postaci pakietów nienumerowanych (UI) lub numerowanych (I). Transmisje APRS na falach krótkich przy użyciu emisji PAX/PAX2 odbywają się głównie w pobliżu częstotliwości 14,075 MHz przy użyciu górnej wstęgi.

Komunikaty APRS mogą oprócz współrzędnych stacji zawierać dowolne dane telemetryczne (np. meteorologiczne). Pole komentarza, w którym można umieścić dane telemetryczne ma długość 35 znaków a więc jest krótsze niż w przypadku pakietów AX.25. Podobnie jak w przypadku emisji AX.25 czynne są stacje przemiennikowe PAX/PAX2 dla APRS noszące najczęściej dodatkowo do znaku wywoławczego oznaczenie (pseudonim, ang. *alias*) „ECHO”.

Praca odbywa się zawsze w trybie śledzenia korespondenta („Slave”) co oznacza, że częstotliwość nadawania jest równa częstotliwości odbioru. Transmisja rozpoczyna się od nadawania najniższej składowej sygnału przez czas określony parametrem TXDELAY. Stosowana jest górna wstęga boczna. Szerokość pasma sygnału wynosi 500 Hz dla emisji PAX i 1000 Hz dla PAX2. zalecane jest korzystanie z automatycznego dostrojenia („AFC”).

Przeprowadzenie łączności wymaga połączenia się z korespondentem analogicznie jak w Packet-Radio i rozłączenia się po zakończeniu QSO (odpowiednio za pomocą przycisków ekranowych „Connect” i „Disconnect”). Przed rozpoczęciem nadawania konieczne jest w prowadzenie własnego znaku wywoławczego w polu „MYCALL” a przed nawiązaniem połączenia z korespondentem wprowadzenie jego

znaku w polu „**HISCALL**”. Analogicznie jak w przypadku Packet-Radio użytkownik może wprowadzić teksty powitalne, rejestrować odbierane teksty oraz uruchomić przemiennik i radiolatarnię. Przycisk „**Small letters**” powoduje przełączenie na małe litery w trakcie pisania tekstu w oknie nadawczym. Przycisk „**Resp./beacon**” powoduje otwarcie okna służącego do wprowadzenia tekstów radiolatarni i automatycznych odpowiedzi. Jest to identyczne okno jak dla Packet-Radio. Również identycznie jak w przypadku Packet-Radio przycisk „**Mail**” powoduje otwarcie okna poczty elektronicznej. Przycisk „**Rev**” służy jak sama nazwa wskazuje do odwrócenia widma sygnału. Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

Przycisk „**Options**” powoduje otwarcie okienka konfiguracyjnego podobnego to okienka dla Packet-Radio. Użytkownik może wprowadzić w nim trasę retransmisji pakietów, parametry protokołu (mają one takie samo znaczenie jak dla protokołu AX.25 stosowanego w systemie Packet-Radio) oraz parametry wyświetlania i filtrowania pakietów a także alarmowania użytkownika w przypadku odebrania określonych danych. Te dwie ostatnie funkcje dostępne są tylko w wersji płatnej. Przycisk „**OK**” służy do zamknięcia okna i zapisania wprowadzonych parametrów, „**Cancel**” – do zignorowania zmian a przycisk „**Default parameters**” – do użycia domyślnych wartości parametrów.

PAX/PAX2 parameters

Possible use of one or two repeaters (it is advised not to pass one repeater)

Two repeaters maximum separated by commas. A repeater = call sign on 6 characters
The alias "ECHO" can be used instead of a call sign. In this case, all PAX stations can be repeaters.

ECHO ☐ To notch if one repeater is used, at least

Frames transmission options

Maximum number of "datas" per frame ("PACLEN")
63 From 1 to 63 bytes (of 6 bits)

Waiting time on clear channel before TX ("DWAIT")
50 50 to 150 hundredth of sec

XCVR RX->TX turnaround time ("TXDELAY")
1 1 or 2 halves of second

Inactivity time before link test ("CHECK")
30 From 6 to 255 x10sec. (60 to 2550 sec.)

Various pieces of information

CQ Destination in Unproto (CQ...)

☐ KISS through TCP/IP

Frames display options

☒ Frame control by checksum active

If frame control by checksum is disabled:

☐ Flags displayed by a "\$"

If frame control by checksum is active:

☒ Only the information on RX and TX frames

Options for non-limited Multispk version

☐ Ring on reception of a UI or SABM frame

☐ Date/time displayed for each frame

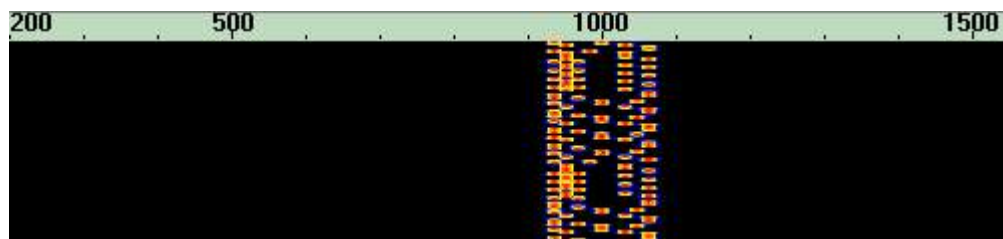
☐ Filter of frames on call (destination or source)

FILTER Call sign on 6 characters maximum

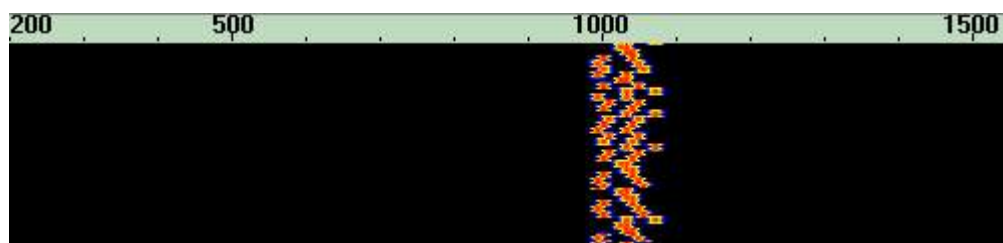
OK Default parameters Cancel Help

THROB i THROBX

Są to wielotonowe emisje eksperymentalne (MFSK). Dobrze spisują się one przy niskich poziomach sygnałów i nie są wrażliwe na wpływ efektu Dopplera w przeciwieństwie do emisji PSK. Sygnał modulujący (danych) ma kształt podniesionego kosinusa co nadaje całości charakterystyczny dźwięk. Throbx jest wersją udoskonaloną ale pracującą jedynie z szybkościami transmisji 1 i 2 bity. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi dla emisji Throbx -18,5 dB przy szybkości transmisji 1 bity.

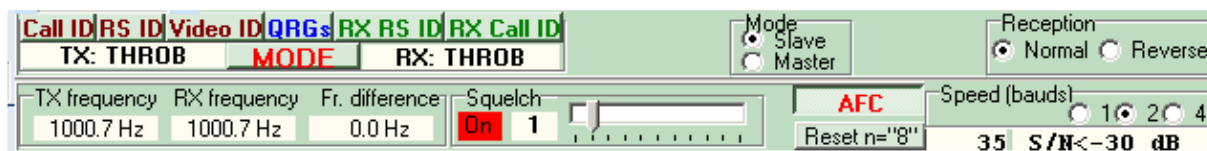


Sygnał Throb przy szybkości transmisji 4 bity.



Sygnał Throbx przy szybkości transmisji 2 bity.

Większość elementów obsługi odpowiada omówionym w punktach poświęconych innym rodzajom emisji j.np. wybór trybu pracy jako stacja wiodąca („**Master**”) lub śledząca („**Slave**”), włączanie i wyłączenie automatycznego dostrojenia („**AFC**”) czy inicjalizacja licznika „8”. Większość widocznych dalej elementów obsługi została omówiona w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31.

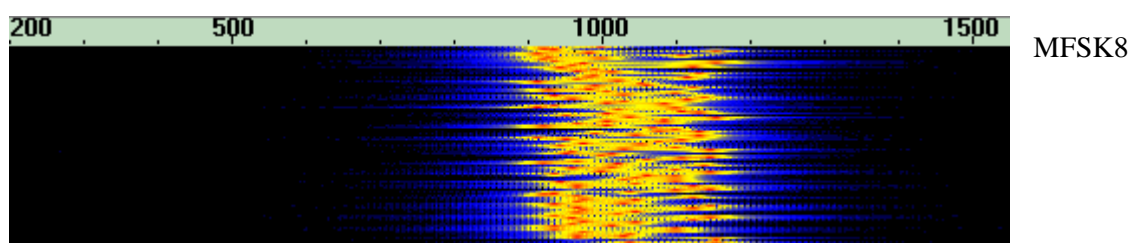
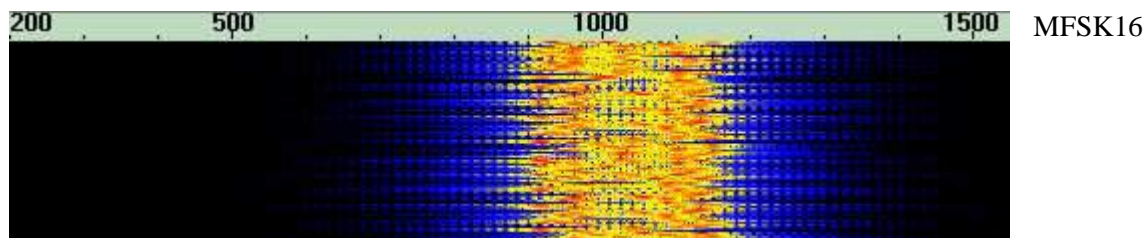


Elementy obsługi dla emisji Throb. Dla emisji Throbx do wyboru są jedynie dwie szybkości transmisji: 1 i 2 bity.

Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.

MFSK16 i MFSK8

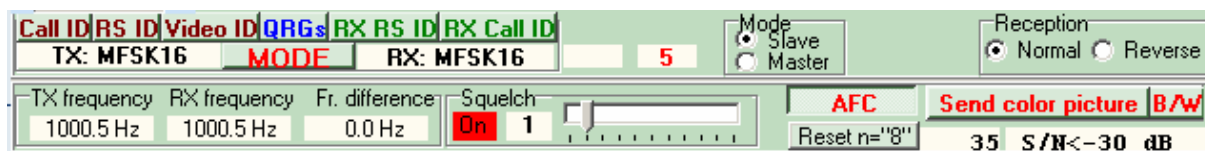
Są to emisje wielotonowe o dobrych parametrach opracowane specjalnie dla potrzeb łączności DX-owej. Stosowany w nich jest kod splotowy z korekcją typu FEC (ang. *Forward Error Correction*) oraz przeplatanie bitów powodujące rozłożenie symboli w czasie co zwiększa odporność na zakłócenia i skutki odbioru wielodrożnego. Stosowanych jest 16 (MFSK16) podnośnych lub 32 (MFSK8). Szerokość pasma sygnału wynosi około 260 Hz. Minimalne stosunki sygnału do szumu wynoszą -13,5 dB dla MFSK16 i -15,5 dB dla MFSK8.



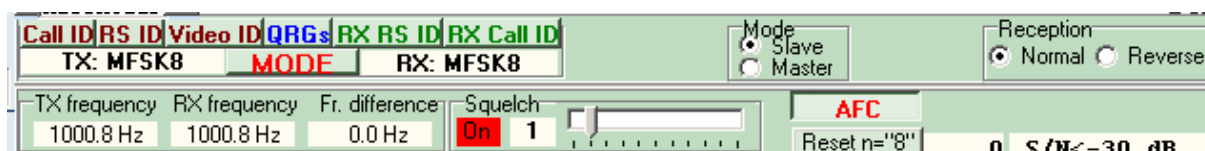
W systemie MFSK16 możliwa jest także transmisja niewielkich obrazów SSTV w trakcie QSO. Ich wymiary mogą dochodzić do 1600 • 1200 pkt. ale korekta pochylenia możliwa jest tylko dla obrazów nie większych niż 400 • 300 pkt. Jednym z typowych wymiarów jest 320 • 256 punktów. Nadawane mogą być obrazy kolorowe lub czarno-białe. Po zakończeniu transmisji obrazu program powraca automatycznie do trybu tekstowego.

Większość elementów obsługi oferuje funkcje podobne jak dla innych rodzajów emisji. Dotyczy to przykładowo trybu śledzenia częstotliwości korespondenta lub utrzymania stałej częstotliwości nadawania („**Master**” lub „**Slave**”), możliwości odwrócenia widma sygnału („**Reverse**”), regulacji poziomu blokady szumów („**Squlech**”) i automatycznego dostrojenia („**AFC**”) a także pomiaru stopy błędów za pomocą transmisji ciągów ósemek.

Na początku transmisji nadawany jest ton synchronizujący odpowiadający najniższej składowej widma. Jest on nadawany w ciągu 2 sekund dla MFSK16 i 3 sekund dla MFSK8 i ma za zadanie ułatwienie dostrojenia się do sygnału. W przypadku braku danych nadawane są znaki wypełniające.



Elementy obsługi dla emisji MFSK16. Znaczenie większości z nich omówiono dokładniej w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31. Przyciski z podpisami „**Send color picture**” i „**B/W**” powodują otwarcie okna wyboru plików, w którym należy wybrać plik graficzny przeznaczony do nadania. Przycisk „**QRGs**” otwiera okno pomocy, w którym podawane są częstotliwości pracy dla różnych rodzajów emisji. Najważniejsze z nich podano w dodatku A niniejszej instrukcji.



Elementy obsługi dla MFSK8. Główną różnicą w stosunku do MFSK16 jest brak możliwości transmisji plików graficznych.

OLIVIA

Opracowana przez polskiego krótkofalowca Pawła Jałochę SP9VRC Olivia jest przewidziana do pracy małą mocą (QRP) i w warunkach występowania zakłóceń (QRM). Sygnał charakteryzuje się znaczną szerokością pasma mogąca dochodzić (w zależności od wybranego wariantu) do 1000 Hz. Stosowany jest kod Walsha-Hammarda, przeplot bitów i korekcja FEC zapewniające je odporność na zakłócenia. W trybie standardowym minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -12 dB. Emisja ta dobrze spisuje się w pracy QRP.

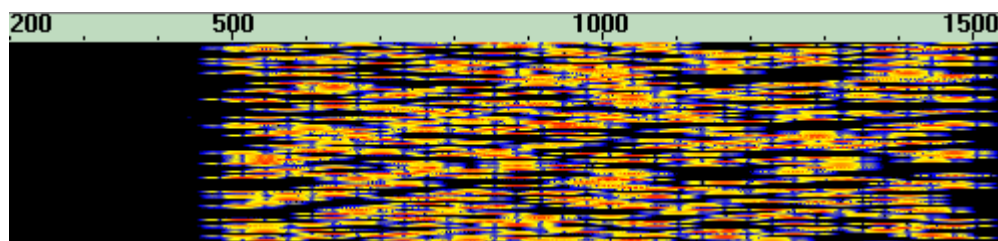
Użytkownik ma do wyboru szereg wariantów różniących się liczbą podnośnych i szerokością pasma sygnału. W obecnej wersji programu do wyboru jest 9 wariantów począwszy od wariantu „8-125” (8 podnośnych, szerokość pasma 125 Hz, szybkość transmisji 15,62 boda, minimalny stosunek sygnału do szumu -16 dB) poprzez standardowy „32-1k” (32 podnośne, pasmo 1000 Hz, szybkość transmisji 31,25 boda, minimalny stosunek sygnału do szumu -12 dB) do najszybszego „8-1K” (8 podnośnych, pasmo 1000 Hz, szybkość 125 bodów, minimalny stosunek sygnału do szumu -7 dB). Najczęściej stosowanym wariantem jest standardowy. Stosowana jest górna wstęga boczna (USB).

Podobnie jak dla większości innych rodzajów emisji możliwy jest wybór trybu pracy jako stacja wiodąca („Master”) lub śledząca („Slave”) korespondenta. W tym drugim przypadku stacja dostosowuje swoją częstotliwość nadawania do częstotliwości korespondenta.

Przycisk „Reverse” pozwala na odwrócenie widma sygnału w przypadku niezgodności wstęg bocznych stosowanych przez obie stacje. Podobnie jak w większości pozostałych rodzajów emisji użytkownik może zmniejszyć prawdopodobieństwo błędnego dekodowania szumów lub innych sygnałów zakłócających przez właściwe ustawienie blokady szumów oraz może włączyć automatyczne dostrajanie („AFC”) w przypadku gdy częstotliwość odbieranej stacji ulega zmianom.

Przycisk inicjalizacji licznika ósemek powoduje jego wyzerowanie. Licznik ten jest używany przez MultiPSK dla oceny stopy błędów w transmisji różnymi emisjami. Jedna ze stron nadaje odpowiednio długi ciąg ósemek (np. 500 lub 1000) natomiast druga odczytuje z licznika liczbę prawidłowo odebranych.

Olivia jest jednym z dwóch rodzajów emisji cyfrowych zalecanych przez ARRL do użytku w łącznościach kryzysowych (także na pasmach UKF i przez przemienniki amatorskie). Drugą jest opracowana również przez SP9VRC emisja MT63.

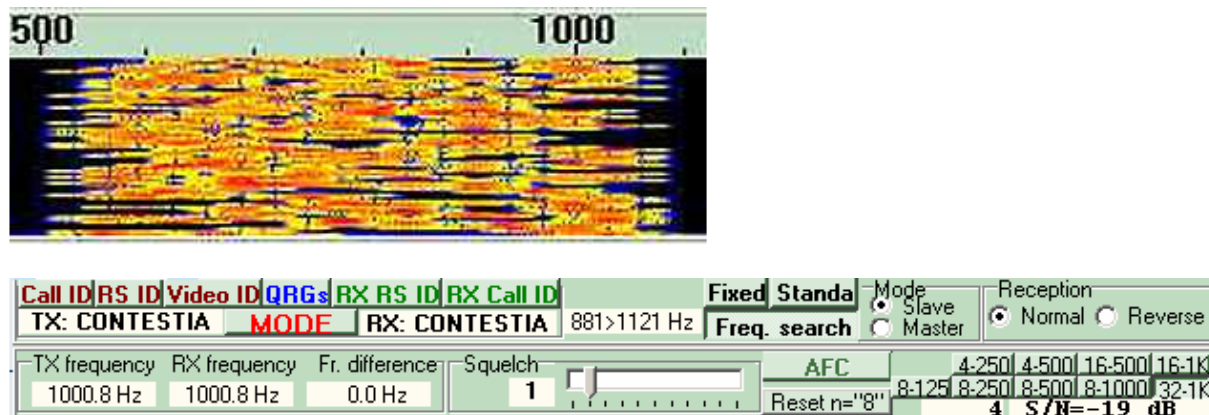


Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	Fixed	Standard	Mode	Reception
TX: OLIVIA			MODE		RX: OLIVIA			Slave	Normal
881>1121 Hz						Freq. search		Master	Reverse
TX frequency		RX frequency		Fr. difference		Squelch		AFC	
1000.7 Hz		1000.7 Hz		0.0 Hz		1		4-250 4-500 16-500 16-1K	
						Reset n="8"		8-125 8-250 8-500 8-1000 32-1K	
								0 S/N=-21 dB	

Elementy obsługi. Znaczenie większości z nich omówiono dokładnie w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31. Najważniejszą grupę elementów występujących jedynie tutaj są opisane już powyżej przyciski służące do wyboru wariantu emisji. Przycisk „Frequency search” powoduje poszukiwanie sygnału Olivii w podzakresie o szerokości +/- 120 Hz, przycisk „Fix” ustala częstotliwość odbioru natomiast przycisk „Standard” powoduje dostrojenie do standardowej częstotliwości.

CONTESTIA

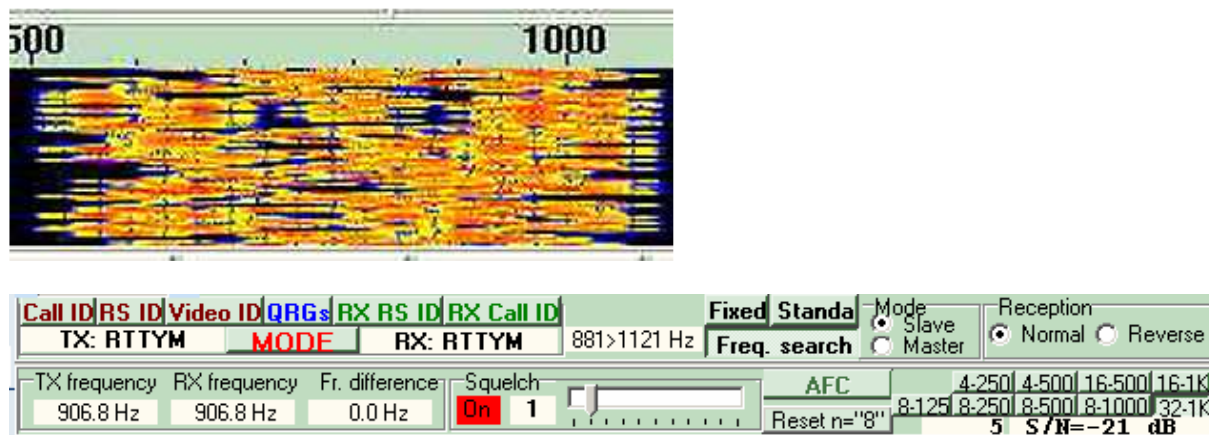
Podobna do Olivii Contestia charakteryzuje się wprawdzie o ok. 1,5 dB niższą czułością oraz trochę mniejszą odpornością na zakłócenia ale zapewnia dwukrotnie większą szybkość transmisji. Sposób posługiwania się nią jest identyczny jak dla Olivii.



Znaczenie elementów obsługi jest identyczne jak w przypadku Olivii.

RTTYM

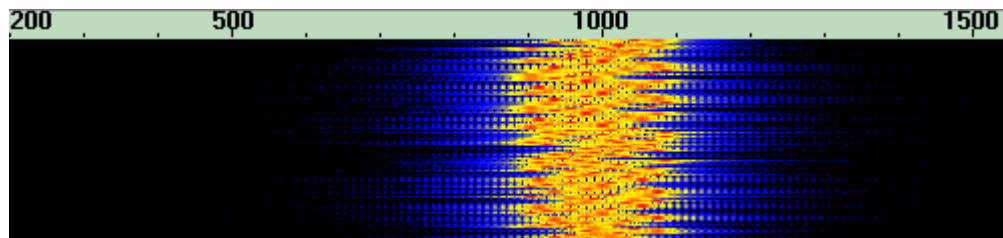
RTTYM charakteryzuje się czułością niższą od Olivii o 3 dB i dalszym zmniejszeniu odporności na zakłócenia ale oferuje czterokrotnie większą szybkość transmisji. Sposób posługiwania się nią jest identyczny jak dla Olivii. Stosowany jest alfabet RTTY.



Elementy obsługi dla RTTYM. Ich znaczenie opisano w punkcie poświęconym Olivii.

DOMINOF, DOMINOF11 i DOMINOEX

Zapewniają dużą czułość i charakteryzują się użyciem różnicowego kluczowania częstotliwości oraz przeplotu bitów. Charakteryzują się także małą wrażliwością na skutki propagacji jonosferycznej i na interferencje. Minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi -12 dB.

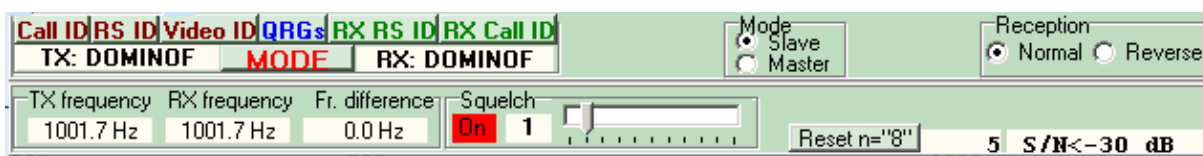


DominoF 11

Podobnie jak w przypadku większości emisji użytkownik ma do wyboru tryb pracy wiodący („**Master**”) lub śledzący korespondenta („**Slave**”), możliwość odwrócenia wstęgi sygnału („**Reverse**”) oraz wyboru szybkości transmisji. Dla emisji DominoEX są to przykładowo 4, 5, 8, 11 (szybkość standardowa używana w wywołaniach), 16 i 22 body. Przycisk „**FEC**” służy do dodania do nadawanej informacji kodu korekcyjnego FEC.

Standardowo używana jest górna wstęga boczna (USB). Przy szybkości transmisji 11 bodów sygnał DominoEX zajmuje pasmo 194 Hz a wymagana dokładność dostrojenia wynosi +/- 65 Hz (nie jest więc krytyczna).

Przycisk inicjalizacji licznika ósemek powoduje jego wyzerowanie. Licznik ten jest używany przez MultiPSK dla oceny stopy błędów w transmisji różnymi emisjami. Jedna ze stron nadaje odpowiednio długi ciąg ósemek (np. 500 lub 1000) natomiast druga odczytuje z licznika liczbę prawidłowo odebranych.



Elementy obsługi dla DominaF. Ich funkcje opisane są w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31.

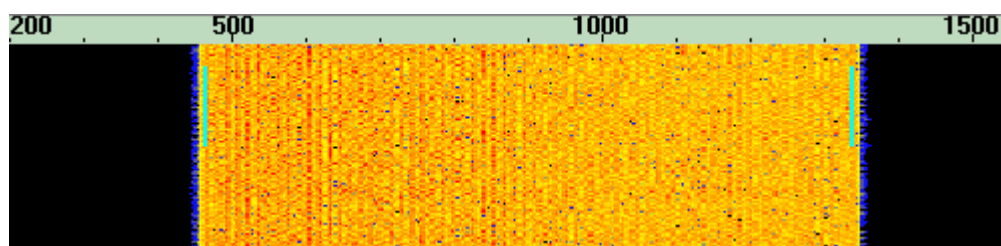


Elementy obsługi dla DominaEX. Pośrodku widoczne jest – niewystępujące w DominieF – pole tekstowe dla kanału pomocniczego. Przycisk „**FEC**” powoduje dodanie danych korekcyjnych FEC do nadawanych informacji. Powyżej widoczne przyciski wyboru szybkości transmisji.

MT63

W emisji MT63 opracowanej również przez Pawła Jałochę SP9VRC komplet 64 podnośnych rozmieszczonych w takich odstępach aby się wzajemnie nie zakłócały czyli w odstępach ortogonalnych jest modulowany fazowo. Dzięki zastosowaniu przeplotu bitów emisja ta jest odporna na zakłócenia i zaniki selektywne. Minimalny stosunek sygnału do szumu przy szybkości transmisji 10 bodów wynosi -5 dB. MT63 jest drugą z emisji cyfrowych zalecanych przez ARRL do użytku w łącznościach kryzysowych zarówno w zakresach fal krótkich jak i UKF, w tym także w trakcie łączności przez przemienniki amatorskie (oprócz opisaną już uprzednio Olivii).

Poszczególne odmiany różnią się szybkością transmisji (5, 10 i 20 bodów) i szerokością pasma sygnału (500, 1000 lub 2000 Hz) ale dolna granica pasma wynosi zawsze 500 Hz. Do wyboru szerokości pasma służą przyciski z podpisami „0,5”, „1” i „2” oznaczającymi szerokość pasma w kHz.



MT63
o szerokości
pasma 1000 Hz.

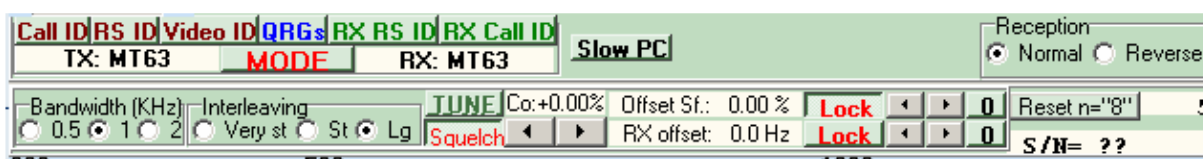
Większość elementów obsługi ma znaczenie identyczne jak dla innych opisanych rodzajów emisji cyfrowych – są to przykładowo odwracanie widma sygnału i regulacja blokady szumów. Dodatkowo do wyboru wariantu (szerokości pasma sygnału) użytkownik może wybrać długość odstępu przeplotu bitów w skali 3-stopniowej. Wariantem standardowym jest sygnał o szerokości 1000 Hz z długim odstępem przeplotu.

Stosowana jest górna wstęga boczna (USB).

Praca emisją MT63 wymaga dokonania uprzedniej kalibracji częstotliwości próbkowania systemu dźwiękowego.

Przycisk „Tune” powoduje nadawanie sygnału składającego się z dwóch granicznych częstotliwości dla danego wariantu. Ułatwia to ustawienie właściwego poziomu sygnału i ewentualne dalsze czynności związane z zestrojeniem toru nadawczego.

W emisji MT63 możliwa jest transmisja jedynie identyfikatora telegraficznego poprzedzającego dalszą transmisję.



Elementy obsługi dla MT63. Górny przycisk „Lock” powoduje przyjęcie stałej różnicy częstotliwości próbkowania dla nadawania i odbioru natomiast dolny – przyjęcie stałej różnicy między częstotliwościami nadawania i odbioru. Widoczne obok nich przyciski z symbolami strzałek służą do uprzedniego ustawienia tych różnic a przyciski z podpisem „0” – do przyjęcia identycznych wartości (różnice równe zero).

W polu „Bandwith” („Pasma”) użytkownik może wybrać jeden z podanych wariantów szerokości pasma sygnału natomiast w polu „Interleaving” odstęp dla przeplatania bitów danych.

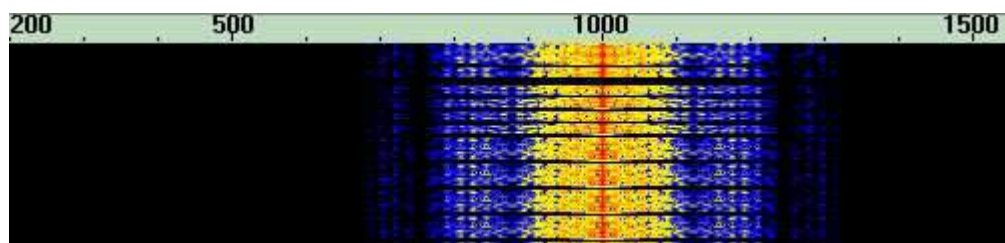
Przycisk „Slow PC” sygnalizuje programowi, że częstotliwość zegarowa komputera leży poniżej lub w pobliżu 700 MHz. W tym przypadku należy liczyć się z gorszą jakością dekodowania.

System Hella

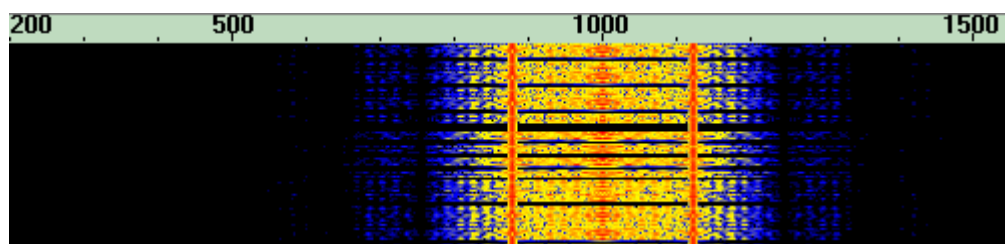
W systemie Hella transmitowane są reprezentacje graficzne znaków alfabetu w odróżnieniu od transmisji ich kodów stosowanej w większości pozostałych systemów. System ten przypomina do pewnego stopnia transmisję faksymile i jest w znacznym stopniu odporny na zakłócenia dzięki temu, że w odczyt informacji z ekranu (a poprzednio z drukowanej taśmy papierowej) zaangażowana jest ludzka inteligencja (analogicznie jak przy odbiorze telegrafii na słuch). W trakcie odbioru w trudnych warunkach pomocą są zarówno redundancja samych znaków alfabetu jak i redundancja oraz zależności logiczne samego tekstu.

Systemem podstawowym pracującym z (telegraficznym) kluczowaniem amplitudy i szybkością transmisji równą 122,5 boda jest Feld Hell – nazwany tak, ponieważ znalazł zastosowanie wojskowe w trakcie II wojny światowej. Obecnie na szczęście jest on stosowany wyłącznie w celach pokojowych i to przeważnie tylko przez krótkofalowców. System ten jak i jego następcy był stosowany szeroko do lat 80-tych ubiegłego stulecia przy czym najdłużej w krajach o trudnych i skomplikowanych graficznie alfabetach takich jak Chiny, Korea, Japonia itp.

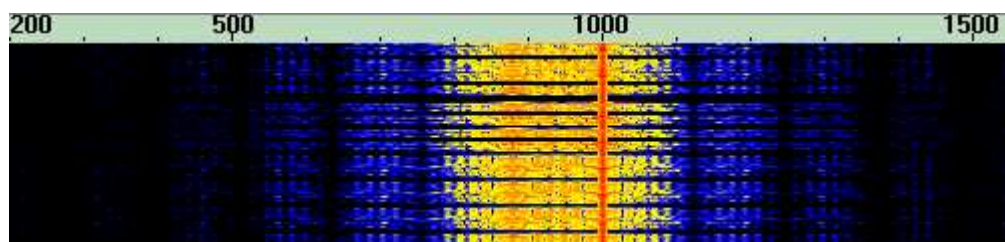
Nazwa systemu pochodzi od nazwiska jego autora Rudolfa Hella i nie ma nic wspólnego z niemieckim słowem „hell” (jasny) jak to bywa czasami błędnie tłumaczone – zwłaszcza w literaturze anglosaskiej. Krótkofalowcy stosują najczęściej system Feld Hell zwłaszcza w czasie wywołań ale w mniejszym stopniu stosowane są także i inne, dalej wymienione warianty. Należą do nich m.in. PSK Hell, FM Hell (z szybkościami transmisji 105 i 245 bodów), Hell 80, Duplo Hell i inne. W systemie PSK Hell podnośna akustyczna jest modulowana fazowo a w systemach FM Hell i Hell 80 – częstotliwościowo. Dewiacje wynoszą 122 Hz dla normy FM Hell z szybkością transmisji 245 bodów, 52 Hz – dla 105 bodów i 300 Hz – dla normy Hell 80. W systemie Hell 80 konieczne jest używanie górnej wstęgi bocznej (USB). Wyboru normy dokonuje się za pomocą przycisków ekranowych w głównym oknie programu. Warianty MT-Hell posługują się różnymi częstotliwościami dla każdego z wierszy znaku przy czym w wariantcie C/MT-Hell podnośne odpowiadające wszystkim wierszom są nadawane równocześnie co daje większą szybkość transmisji ale wymaga stosowania liniowego toru nadawczego natomiast w wariantcie S/MT-Hell są one nadawane kolejno dzięki czemu tor nadawczy może pracować w klasie C.



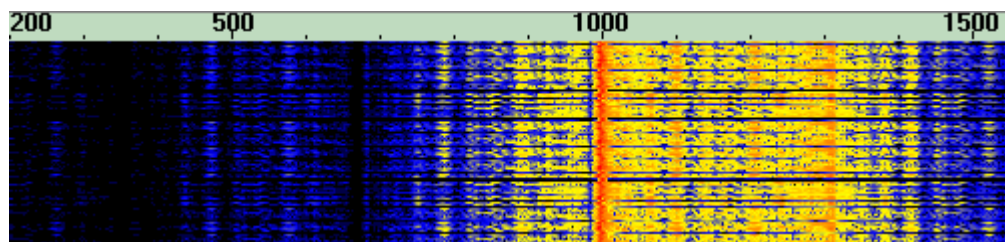
Sygnal Feld Hell.



PSK Hell



FM Hell

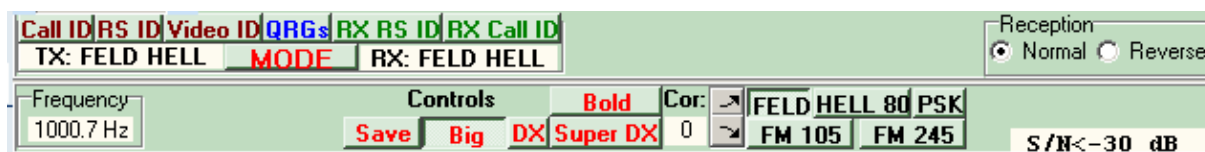


Hell 80

Tekst odbierany jest wyświetlany na ekranie na tle symulowanej taśmy papierowej naśladującej dawniejsze urządzenia drukujące. W przypadku pełnej synchronizacji tekst jest wyświetlany poziomo natomiast różnice szybkości powodują jego pochylenie w górę lub w dół. Dla umożliwienia prawidłowego odczytania jest on więc wyświetlany dwukrotnie (nadawany jest zawsze tylko raz). System nie wymaga zachowania pełnego synchronizmu i wykazuje dzięki temu pewną tolerancję na jego brak.

W systemie PSK Hell synchronizacja uzyskiwana jest automatycznie natomiast w pozostałych użytkownik może w pewnym zakresie korygować pochylenie tekstu za pomocą przycisków ekranowych. Użytkownik może wybrać wielkość wyświetlanych liter co pozwala na poprawę czytelności lub na wyświetlanie dłuższego tekstu w oknie. Odebrany tekst może być zapisywany na dysku w plikach o formacie BMP.

Przycisk „**DX**” powoduje podwojenie liczby kolumn (każda z nich jest w rzeczywistości nadawana dwukrotnie (co daje poprawę czytelności w trudnych warunkach odbioru, natomiast przycisk „**Super DX**” – czterokrotne zwiększenie liczby kolumn. Zwiększenie liczby kolumn powoduje proporcjonalne zmniejszenie wypadkowej szybkości transmisji.



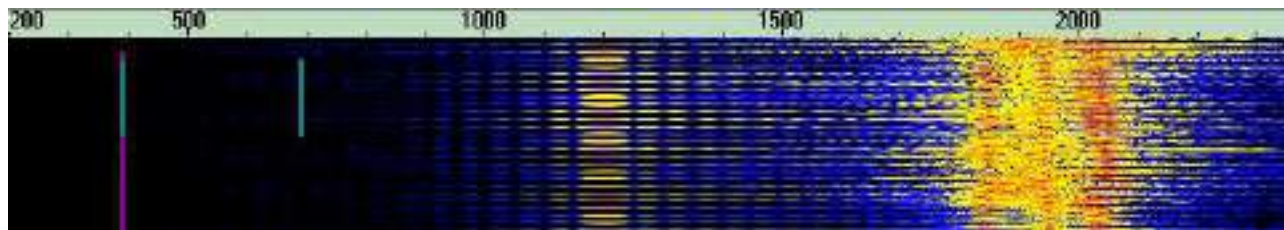
Elementy obsługi dla normy podstawowej „Feld Hell”. Przycisk „**Save**” powoduje zapis okna odbiorczego w pliku graficznym, „**Big**” – wyświetlanie dużych liter, „**DX**” – nadawanie kolumn podwójnie, „**Super DX**” – nadawanie każdej z kolumn czterokrotnie. Przycisk „**Bold**” oznacza korzystanie z wytłuszczonych znaków.

Przyciski oznaczone zagiętymi strzałkami skierowanymi w górę i w dół służą do korekcji pochylenia tekstu a po ich prawej stronie znajdują się przyciski przeznaczone do wyboru normy.

Przyciski „**Bold**” i korekcyjne są dostępne tylko w niektórych normach.

SSTV

SSTV jest systemem telewizji amatorskiej z powolną analizą obrazu. W zależności od wariantu trwa ona od 8 sekund (dla normy podstawowej) do ponad 100 sekund dla nowoczesnych norm kolorowych takich jak „**Martin 1**” i „**Scottie 1**”. Transmitowane są obrazy nieruchome a szerokość sygnału SSTV mieści się w kanale SSB. Treść obrazu moduluje częstotliwościowo podnośną akustyczną. Podnośna o częstotliwości 1500 Hz odpowiada poziomowi czerni a natomiast 2300 Hz – poziomowi bieli. Sygnał synchronizacji nadawany jest na częstotliwości 1200 Hz przy czym może on być dodatkowo zmodulowany sygnałem cyfrowym informującym o stosowanej normie czyli tzw. kodem VIS. Przyjmuje on wówczas w takt sygnału danych częstotliwości 1100 i 1300 Hz.



W trakcie transmisji SSTV użytkownik może dodać do obrazu dowolny tekst wpisywany w specjalnym okienku edytora. W oknie głównym na ekranie komputera wyświetlane są też dwa okienka graficzne. Jedno z nich przeznaczone jest dla obrazów nadawanych a drugie – dla odbieranych. Obrazy przeznaczone do nadania muszą być wczytane z dysku (muszą więc one być uprzednio przygotowane), natomiast obrazy odebrane mogą być zapisywane na dysku (lub drukowane), w tym także automatycznie. Stosowanymi w obu przypadkach formatami graficznymi są BMP i JPG. Wymiary obrazu są zależne od stosowanej normy i przykładowo dla normy „**Martin 1**” wynoszą 320 x 256 punktów.

Użytkownik może wybrać jedną z dostępnych norm przy czym w Europie najpopularniejszą normą jest „**Martin 1**” a w USA – „**Scottie 1**”. Obie umożliwiają transmisję obrazów kolorowych przy czym czas transmisji wynosi około 2 minut. W trakcie zawodów stosowana bywa często norma podstawowa czarno-biała. Obraz podzielony jest wówczas na 120 linii a czas jego transmisji wynosi tylko około 8 sekund. W większości przypadków w trakcie transmisji sygnału synchronizacji pionowej nadawany jest tzw. nagłówek VIS informujący stację odbiorczą o normie używanej przez nadawcę. Pozwala to na automatyczny wybór pasującej normy. W przypadku błędnego odebrania nagłówka, rozpoczęcia odbioru w trakcie transmisji obrazu lub w innych sytuacjach użytkownik może sam wybrać odpowiednią normę.

Przyciski oznaczone strzałkami „<<”, „<”, „>”, „>>” służą do przesuwania obrazu na ekranie natomiast przyciski z ukośnymi kreskami „/”, „/”, „/”, „/” pozwalają na przeprowadzenie korekcji pochylenia obrazu. Jedną z głównych przyczyn pochylenia odbieranych obrazów są różnice częstotliwości próbkowania systemów dźwiękowych u korespondentów. Przed podjęciem pracy emisją SSTV, faksymile itd. zaleca się przeprowadzenie kalibracji częstotliwości próbkowania systemu. Przycisk „**Auto**” pozwala na automatyczne przeprowadzenie odpowiedniej korekty.

Przycisk „**1750**” służy do nadania tonu otwierającego przemienniki amatorskie pracujące w paśmie 10 m lub w zakresie UKF. W niektórych krajach czynne są także przemienniki skróśne 10 m/2 m lub 10 m/70 cm.

MESSAGEID TX				Robot 36 Martin 1 Scottie 1 Scottie DX OK			
Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	Robot 72	Martin 2 Scottie 2 SC2 180 PD50
TX: SSTV		MODE		RX: SSTV		PD90	PD120 PD180 PD240 PD290 B/W24
Synchro/Black/white frequencies 1200 / 1500 / 2300 Hz				30/06/10 15:44:02 UTC 24 bits or more graphic mode		Click on the synchro. peak Synchro freq.:1200 Hz -50/+200	

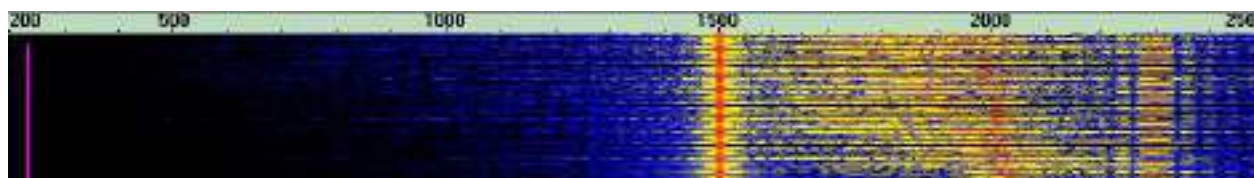
Elementy obsługi dla SSTV. Najważniejszą grupę stanowią tutaj przyciski służące do wyboru normy.



Okno obrazowe SSTV z elementami służącymi do ręcznego lub automatycznego zapisu i wydruku obrazów (przyciski z podpisami takimi jak „**Autosave**” lub z symbolami dyskietki albo drukarki), dodawania tekstu, korekty pochylenia obrazu (ang. *slant*), korekty wypośrodkowania obrazu (ang. *shift*), możliwością wyboru obrazu przeznaczonego do nadania (przycisk z symbolem otwartej teczki) i przeglądania ostatnio odebranych obrazów (przycisk z kolistą strzałką).

Faksymile

System faksymile jest stosowany w łącznościach profesjonalnych do transmisji map pogody (zarówno przez stacje naziemne jak i przez satelity meteorologiczne) i zdjęć prasowych chociaż w ostatnich czasach coraz szerzej praktykowana jest transmisja grafiki w postaci cyfrowej. Oprócz tego transmisja faksymile jest często używana przez krótkofalowców i na stosowanych w niej rozwiązaniach oparty został omówiony poprzednio system SSTV. Częstotliwości czerni, bieli są identyczne jak w przypadku SSTV. Na początku obrazu nadawany jest tzw. sygnał APT (ang. *automatic picture transmission*) uruchamiający automatycznie urządzenia odbiorcze i informujący je o normie używanej przez stację nadawczą.



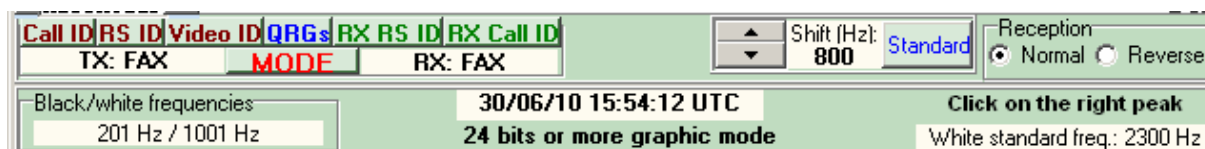
Ilustracja przedstawia sygnał „**HF-fax**” – czyli sygnał nadawany na falach krótkich. Krótkofalowcy posługują się faksymile i SSTV również w pasmach UKF np. 6 m, 2 m i 70 cm. Szerokość pasm wyższych pozwala na transmitowanie w nich standardowych sygnałów telewizyjnych dlatego też oba wymienione systemy stają się w nich mniej atrakcyjne.

W trakcie pracy faksymile użytkownik może regulować dewiację częstotliwości (standardowy odstęp czerni i bieli wynosi 800 Hz ale w niektórych przypadkach stosowane bywają inne j.np. 700, 750 albo 1200 Hz). Do tego celu służą przyciski „**Shift**”. Przycisk „**Standard**” pozwala na powrót do standardowej dewiacji 800 Hz. Podobnie jak dla wielu innych emisji istnieje możliwość odwrócenia widma sygnału („**Reverse**”) w przypadku niezgodności wstęp bocznych.

Standardowo częstotliwość bieli wynosi 2300 Hz (podobnie jak dla SSTV) ale ze względu na to, że część odborników jest wyposażona w filtry o węższym paśmie przenoszenia np. 2,1 lub 1,8 kHz użytkownik może zmieniać częstotliwość bieli na niższą, przykładowo na 1500 Hz. Dotyczy to oczywiście transmisji sygnału SSTV. Położenie sygnału odbieranego można zmieniać przestrajając odpowiednio odbiornik.

Przyciski „**///**”, „**/**”, „**/**”, „**/**”, „**/**”, „**/**” i „**/**” służą do korekcji pochylenia odbieranego obrazu. Przyciski oznaczone strzałkami „**<**” i „**>**” służą do przesuwania obrazu na ekranie natomiast przycisk „**B/W**” – do wyświetlenia obrazu jako czarno-białego.

Przycisk „**LPM**” służy do ustalenia szybkości analizy obrazu (60, 90 lub 120 linii/min.) a przycisk „**IOC**” do wybrania indeksu (288 lub 576) decydującego o stosunku boków obrazu (odstępie linii). Odebrany obraz może być zapisany w formacie JPG lub BMP albo wydrukowany. Program może także automatycznie zapisywać na dysku odebrane obrazy.



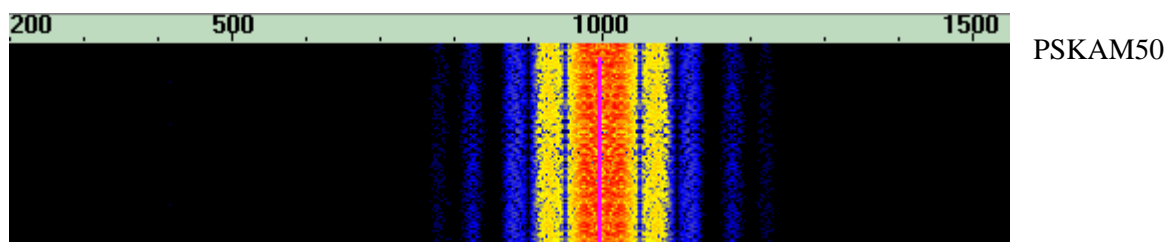
Elementy obsługi dla faksymile.



Elementy znajdujące się w górnej części okna obrazowego. Znaczenie większości z nich objaśniono także w punkcie poświęconym telewizji SSTV.

PSKAM50

W emisji PSKAM50 opartej na PSK10 stosowany jest przeplot bitów i ich powtarzanie analogicznie jak w systemie Amtor FEC. Szybkość transmisji wynosi 50 bodów a każdy ze znaków zawiera dwa bity przerwy. Równoważna szybkość transmisji wynosi około 31 słów/min. W emisji tej uzyskuje się znaczne zmniejszenie stopy błędów w trakcie transmisji na falach krótkich. Sygnał zajmuje pasmo około 180 Hz a minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi 11,5 dB (dla komputera PC pracującego z częstotliwością zegarową 166 MHz lub większą).

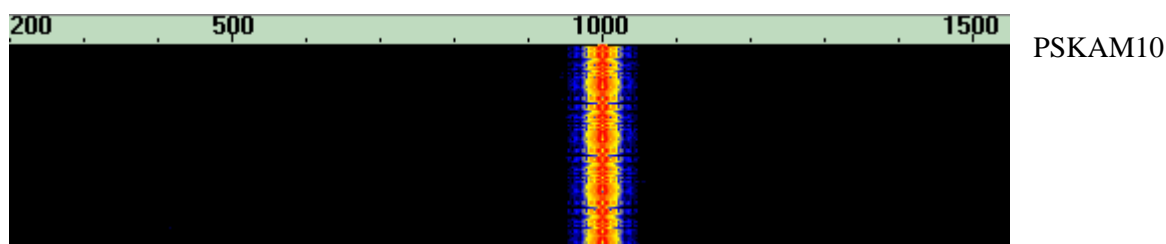


Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	0 bauds	Mode
TX: PSKAM50			MODE	RX: PSKAM50		Auto mode	<input checked="" type="radio"/> Slave <input type="radio"/> Master
TX frequency	RX frequency	Fr. difference	Received	Synchro.	Q(uality)=?		
1000.7 Hz	1000.7 Hz	0.0 Hz	>		Reset n="8"	8	S/N<-30 dB

Elementy obsługi dla emisji PSKAM50. Ich znaczenie opisane jest w punkcie poświęconym emisjom BPSK31 i QPSK31.

PSKAM10

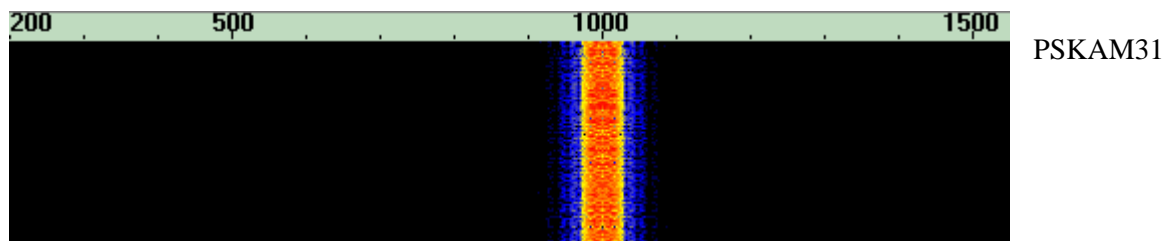
Różni się od PSKAM50 szybkością transmisji wynoszącą 10 bodów. Równoważna szybkość transmisji jest równa około 6 słów/min. Emisja pozwala na prowadzenie konwersacji z małą szybkością ale za to minimalny stosunek sygnału do szumu wynosi tutaj -19,5 dB. PSKAM10 jest używana przez krótkofalowców głównie na falach długich a zajmowana szerokość pasma wynosi 40 Hz.



Elementy obsługi są identyczne jak dla PSKAM50.

PSKAM31

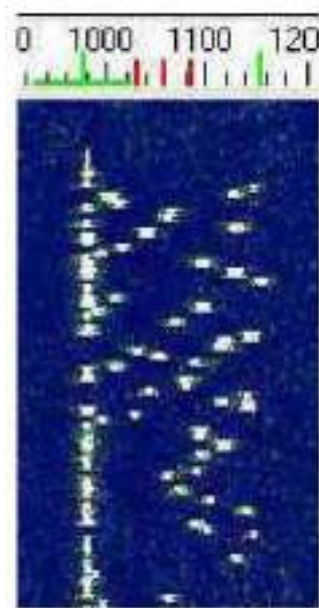
Należąca do tej samej rodziny emisja PSKAM31 charakteryzuje się szybkością transmisji 31 bodów odpowiadającą około 20 słowom/min. Szerokość pasma sygnału wynosi 110 Hz a minimalny stosunek sygnału do szumu – -14 dB.



Elementy obsługi są identyczne jak dla PSKAM50.

JT65

JT65 jest emisją opracowaną przez Joe Taylora K1JT i udostępnioną początkowo w programie WSJT (szczegółowo opisanym w drugim tomie „Techniki słabych sygnałów”). [Kod użyty w MultiPSK jest oparty na wersji 5.9.0 programu WSJT a dekodery KVASD.EXE został opracowany przez K1JT i udostępniony autorowi na zasadzie licencyjnej. Dekoder ten jest również stosowany w programie JT65-HF.](#) JT65 jest używany w łącznościach QRP na falach krótkich i na UKF-ie a także w łącznościach poprzez odbicia od powierzchni księżyca (EME). Obecnie występują 3 warianty (JT65A, JT65B i JT65C) przewidziane do stosowania w różnych zakresach częstotliwości. W zakresie fal krótkich stosowany jest wariant JT65A a podstawową częstotliwością pracy jest 14,076 MHz. Stosowana jest górna wstęga boczna (USB).



Transmisje JT65 odbywają się w cyklach 1-minutowych (konieczne jest nastawienie czasu systemowego komputera z dokładnością do sekundy) a sam ich przebieg jest w znacznym stopniu sformalizowany i składa się z ciągu ustalonych (i kolejno ponumerowanych) komunikatów zawierających odpowiednio znaki stacji, raporty i potwierdzenia. Jedynie jeden z typów komunikatów pozwala na nadanie dowolnych krótkich tekstów o długości do 13 znaków. Rodzaje komunikatów, system raportów i przebieg łączności są szczegółowo opisane w dokumentacji WSJT i w drugim tomie „Techniki słabych sygnałów”. Zaliczenie łączności wymaga aby przejście do nadawania kolejnego komunikatu (lub odpowiedzi) odbywało się dopiero po kompletnym odebraniu poprzedniego a więc przykładowo nadawanie raportów można rozpocząć dopiero po całkowitym odebraniu obu znaków.

W celu synchronizacji czasu systemowego z internetem lub wzorcowymi sygnałami czasu można posłużyć się programem *Clock* wchodzącym w skład archiwum dystrybucyjnego MultiPSK.

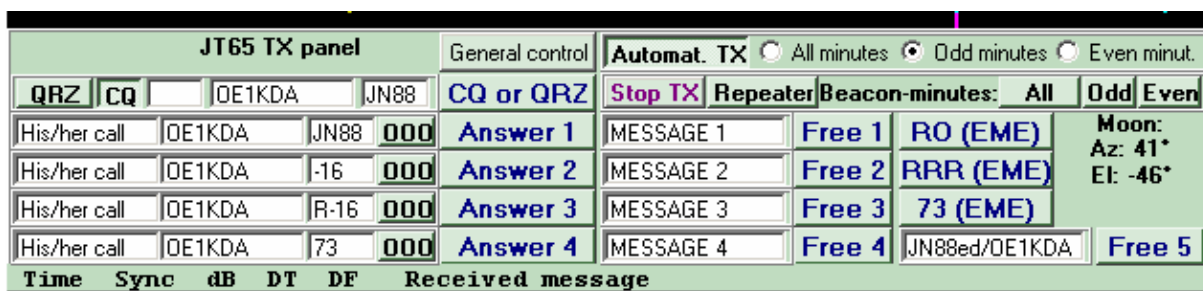
W trakcie odbioru użytkownik może ograniczyć przeszukiwany zakres częstotliwości do ± 600 , ± 100 lub ± 20 Hz.

Przycisk „KVASD” powoduje wywołanie dekodera o tej samej nazwie jeżeli jest on zainstalowany. Do nadawania potwierdzeń „RO”, „RRR” i pożegnania „73” służą przyciski ekranowe z odpowiednimi opisami. Również wyboru nadawanego komunikatu dokonuje się na ekranie.

Przycisk automatycznego nadawania powoduje podjęcie przez program transmisji wybranego komunikatu w cyklu minutowym co minutę, w minutach parzystych lub nieparzystych w zależności od ustawień dokonanych przez użytkownika. Do zakończenia transmisji służy oddzielny przycisk.



Elementy obsługi dla emisji JT65. Do najważniejszych z nich należą przyciski wyboru normy (JT65A, JT65B, JT65C), wyboru zakresu przeszukiwania w Hz i włączenia dekodera KVASD.



Pola komunikatów JT65. Ich znaczenie wyjaśnia podany poniżej przykładowy przebieg łączności. Po prawej stronie u góry widoczne pola wyboru parzystych lub nieparzystych minut transmisji albo transmisji ciągłej.

Przykładowy przebieg łączności (w nawiasach podano sposób wywołania tekstów przez klawiaturę dodatkowo do ich wyboru na ekranie):

- 1) **CQ F6CTE JN18** (wywołanie także przez klawisz "Esc")
 - 2) **F6CTE F9XYZ JN07** (wywołanie także przez "F1")
- 3) **F9XYZ F6CTE -20 OOO** (także przez "F2")
 - 4) **RO** (także przez "F9")
- 5) **RRR** (także przez "F10")
 - 6) **73** (także "F11")

Jak wynika z podanego przykładu korespondent podający wywołanie nadaje teksty nr. 1, 3 i 5 natomiast odpowiadający na nie – teksty o numerach parzystych.

Wyjaśnienie

- 1) F6CTE nadaje wywołanie – CQ
- 2) Odpowiedź F9XYZ
- 3) F6CTE potwierdza otrzymanie odpowiedzi dodając raport „-20” i „OOO”. Raport -20 oparty o stosunek sygnału do szumu jest dodawany automatycznie przez MultiPSK. W tym przykładzie użyto systemu raportów „TMO”, w którym najniższym jest „T”, średnim „M” a bardzo dobry odbiór oznacza raport „O”. Potwierdza on odbiór obu znaków.
- 4) F9XYZ potwierdza odbiór raportu („R”) z dodaniem własnego – również „O”.
- 5) F6CTE potwierdza otrzymany raport i zakończenie łączności za pomocą „RRR”.
- 6) Na zakończenie nadawane jest zwykle pożegnanie „73”. Nie jest ono wymagane ponieważ do zakończenia łączności wystarczyło otrzymanie „RRR” ale stanowi miły akcent.

Łączność może zawierać dodatkowe komunikaty standardowe lub dowolne. Przykład:

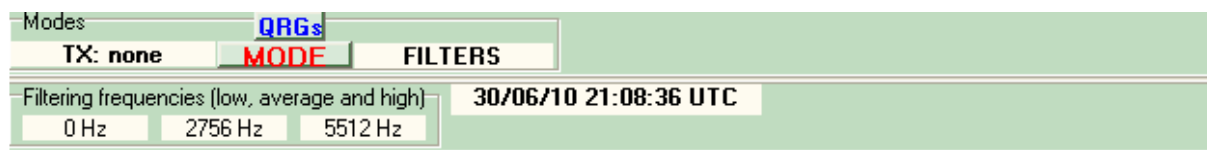
- 1) **CQ F6CTE JN18** (także klawisz "Esc")
 - 2) **F6CTE F9XYZ JN07** (także "F1")
- 3) **F9XYZ F6CTE -20** (także "F2")
 - 4) **F6CTE F9XYZ R-18** (także "F3")
- 5) **F9XYZ F6CTE 73** (także "F4")
 - 6) **F6CTE F9XYZ 73** (także "F4")

Wyjaśnienie

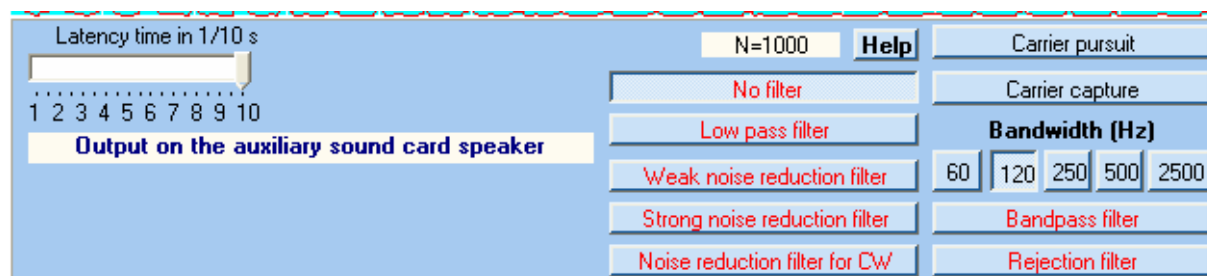
- 1) F6CTE nadaje wywołanie – CQ
- 2) Odpowiedź F9XYZ
- 3) F6CTE potwierdza otrzymanie odpowiedzi dodając raport „-20” i „OOO”. Raport -20 oparty o stosunek sygnału do szumu jest dodawany automatycznie przez MultiPSK. Potwierdza on odbiór obu znaków.
- 4) F9XYZ potwierdza odbiór raportu („R”) z dodaniem własnego – -18 dB.
- 5) F6CTE potwierdza otrzymany raport i żegna się nadając „73”.
- 6) F6XYZ nadaje też pożegnalne „73”.

Filtry

W trybie pracy filtrowania („**FILTRES**”) program pozwala na korzystanie z różnego rodzaju filtrów (dolnoprzepustowego, pasmowego, zaporowego) dla odbieranego sygnału akustycznego CW lub SSB. Możliwa jest także cyfrowa redukcja poziomu szumów na wybranym przez użytkownika poziomie. W zależności od potrzeb użytkownik może wybrać rząd filtru oraz oczywiście jego częstotliwości graniczne lub środkowe (w zależności od rodzaju charakterystyki). Wyboru częstotliwości dokonuje się za pomocą myszy na ekranie. Dla filtrów pasmowego i zaporowego do wyboru jest też pięć różnych szerokości pasma przenoszenia: 60, 120, 250, 500 i 2500 Hz. Maksymalne pasmo przenoszenia programu bez użycia filtru wynosi 5512 Hz. Zarówno filtracja jak i opisany dalej odbiór pseudostereofoniczny powodują opóźnienie odtwarzanego sygnału regulowane w odstępach co 0,1 sekundy.



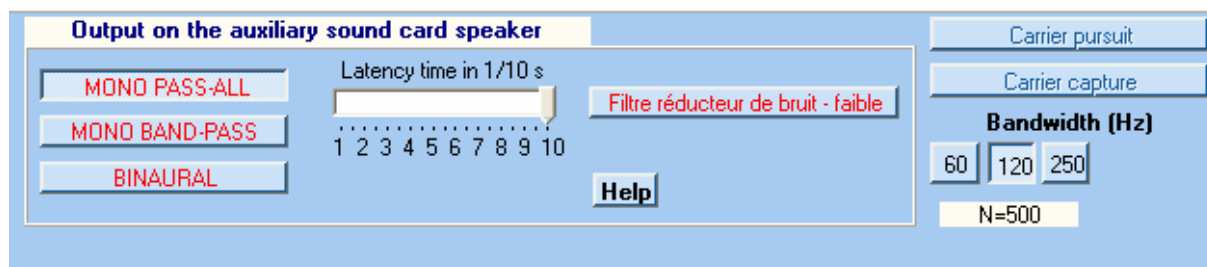
Elementy obsługi w obszarze znajdującym się poniżej pól dziennika stacji.



Dodatkowe elementy pozwalające na wybór rodzaju filtru, szerokości pasma przenoszenia i dające możliwość włączenia redukcji szumów.

Odbiór pseudostereofoniczny

Program pozwala także na pseudostereofoniczny odbiór telegrafii (tryb „**Binaural**”). Zasada pracy polega na doprowadzeniu sygnałów o niższych częstotliwościach do jednego z kanałów natomiast o wyższych – do drugiego z nich. Efekt odbioru przestrzennego ułatwia operatorowi odróżnienie od siebie odbieranych sygnałów poszczególnych stacji, skoncentrowanie się na wybranym z nich i łatwiejsze wyłowienie go spośród szumów i zakłóceń. W trakcie przestrajania odbiornika powstaje efekt przesuwania się stacji z lewej strony na prawą lub odwrotnie.



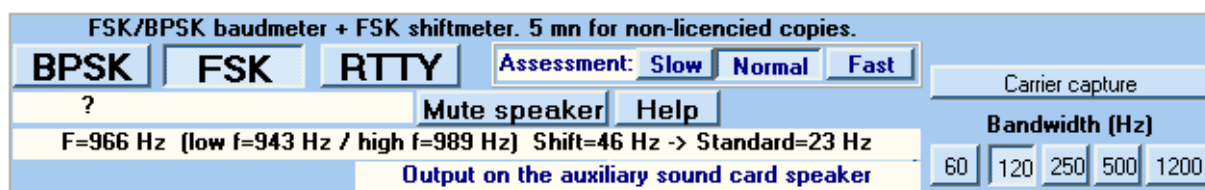
Elementy regulacji dla trybu odbioru pseudostereofonicznego.

Analiza odbieranego sygnału

Analiza szybkości i dewiacji odbieranego sygnału jest dostępna zasadniczo tylko w wersji zarejestrowanej. W wersji bezpłatnej pracuje ona tylko przez 5 minut.



Główne elementy obsługi dla trybu analizy.



Dodatkowe elementy regulacji dla analizatora sygnałów.

Tryb DTMF

MultiPSK pracuje jako generator sygnałów DTMF używanych m.in. do zdalnego sterowania urządzeń lub do sterowania przemiennikami echolinkowymi a także jako ich dekodery. Maksymalna długość ciągu znaków DTMF wynosi 10 a przerwa na ich zakończenie – co najmniej 2 sekundy.

Nadawane kody DTMF mogą wchodzić w skład tekstów standardowych.



Elementy obsługi dla DTMF. Widoczne u dołu pola są dostępne tylko w wersji odpłatnej.

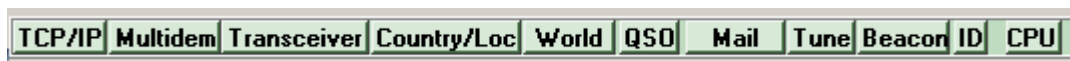
Współpraca z radiostacjami realizowanymi programowo (SDR)

MultiPSK może także współpracować z radiostacjami realizowanymi programowo (SDR) dostarczającymi na wyjściu sygnałów kwadraturowych (I i Q) przy odbiorze i wymagającymi ich podania na wejście przy nadawaniu.

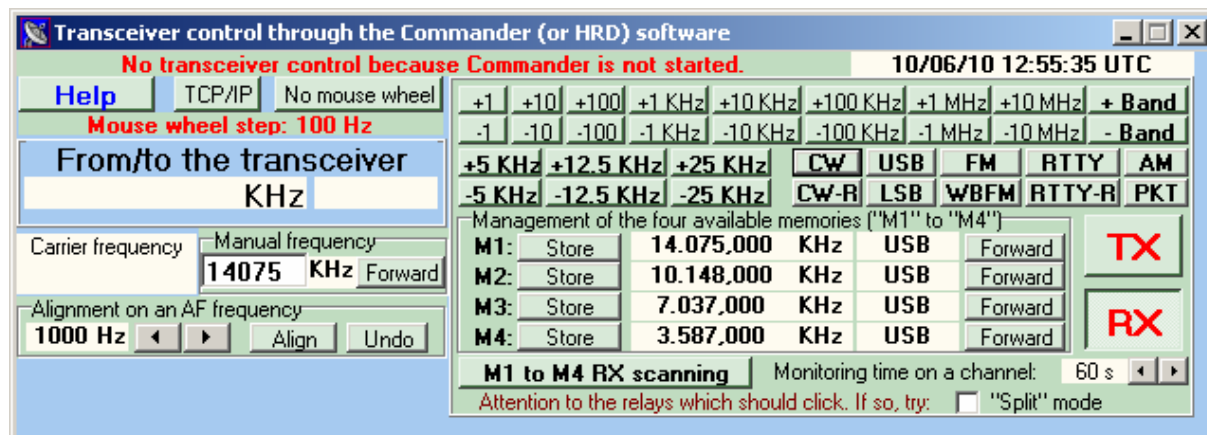
Pasma pokrywane przez sprzęt SDR zależy od częstotliwości próbkowania podsystemu dźwiękowego i wynosi przeważnie 48 kHz ale w zależności od wyposażenia komputera może ono wynosić także 96 lub 192 kHz.

MultiPSK jest dostosowany do odbioru emisji SSB i AM.

Sterowanie radiostacją

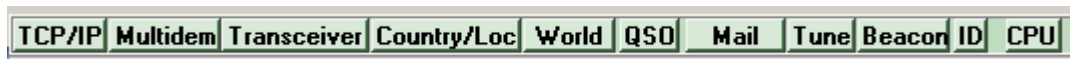


Okno sterowania radiostacją otwierane jest za pomocą przycisku ekranowego „**Tranceiver**” znajdującego się w górnym obszarze okna głównego.



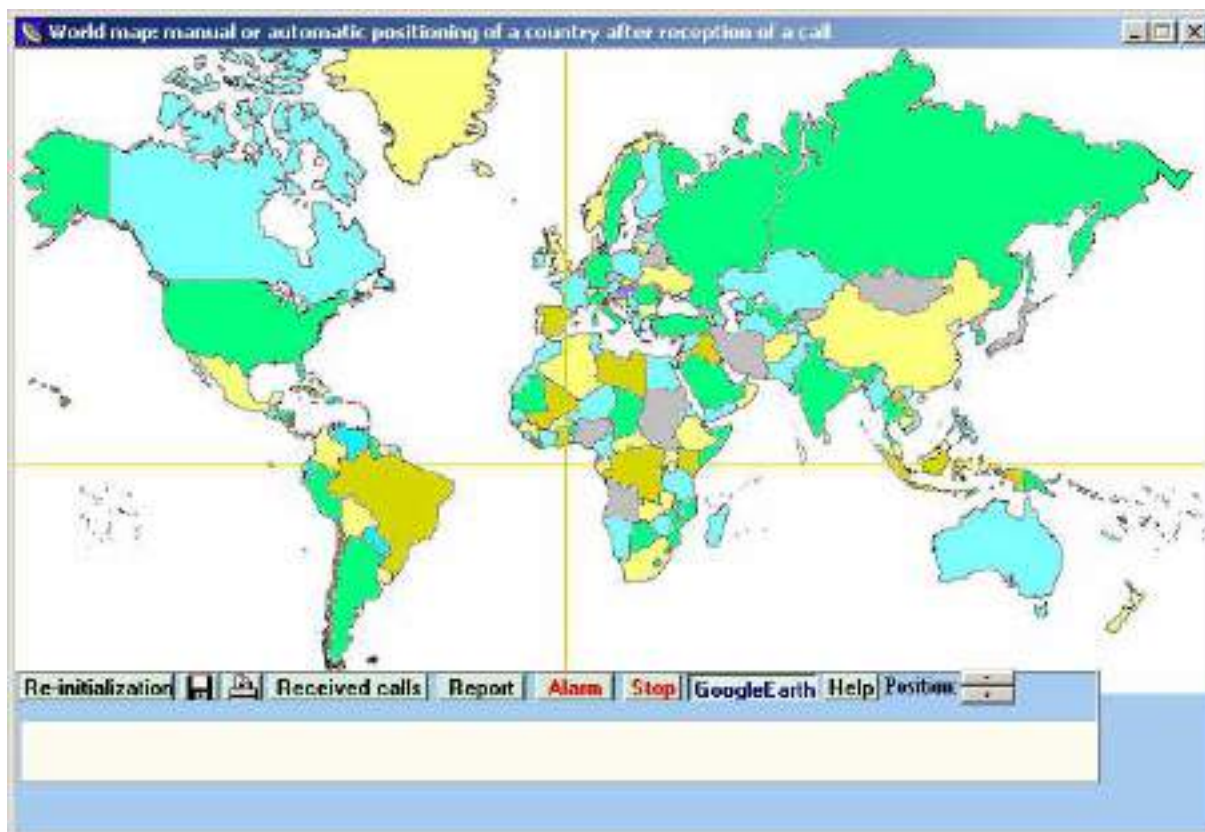
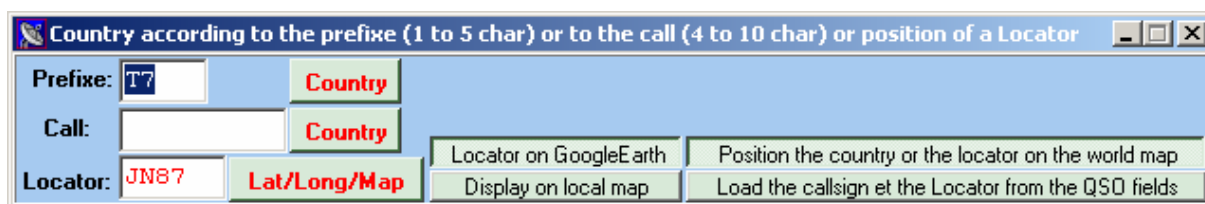
Pozwala ono na dostrojenie radiostacji do pożądanej częstotliwości pracy, wybór rodzaju emisji, przełączanie nadawanie-odbior i zarządzanie pamięciami kanałów. Sterowanie radiostacją wymaga zainstalowania i uruchomienia programu „Commander” oraz dodatkowego połączenia komputera z jej gniazdem CAT.

Lokalizacja stacji

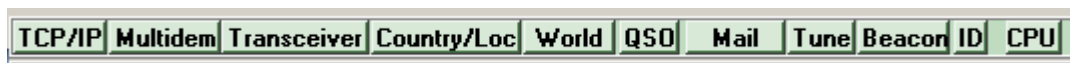


Otwierane za pomocą przycisku „**Country/loc**” („Kraj/lokalizacja”) okno służy do wprowadzenia prefiksu, znaku stacji lub jej lokatora po czym po naciśnięciu przycisku „**Country**” („Kraj”) albo „**Lat/Long/Map**” („Mapa współrzędnych”) otwierane jest okno zawierające mapę świata, na której za pomocą czerwonego kwadracika zaznaczona jest poszukiwana lokalizacja. Możliwe jest także automatyczne wyświetlanie lokalizacji stacji w oparciu o odbierane znaki wywoławcze.

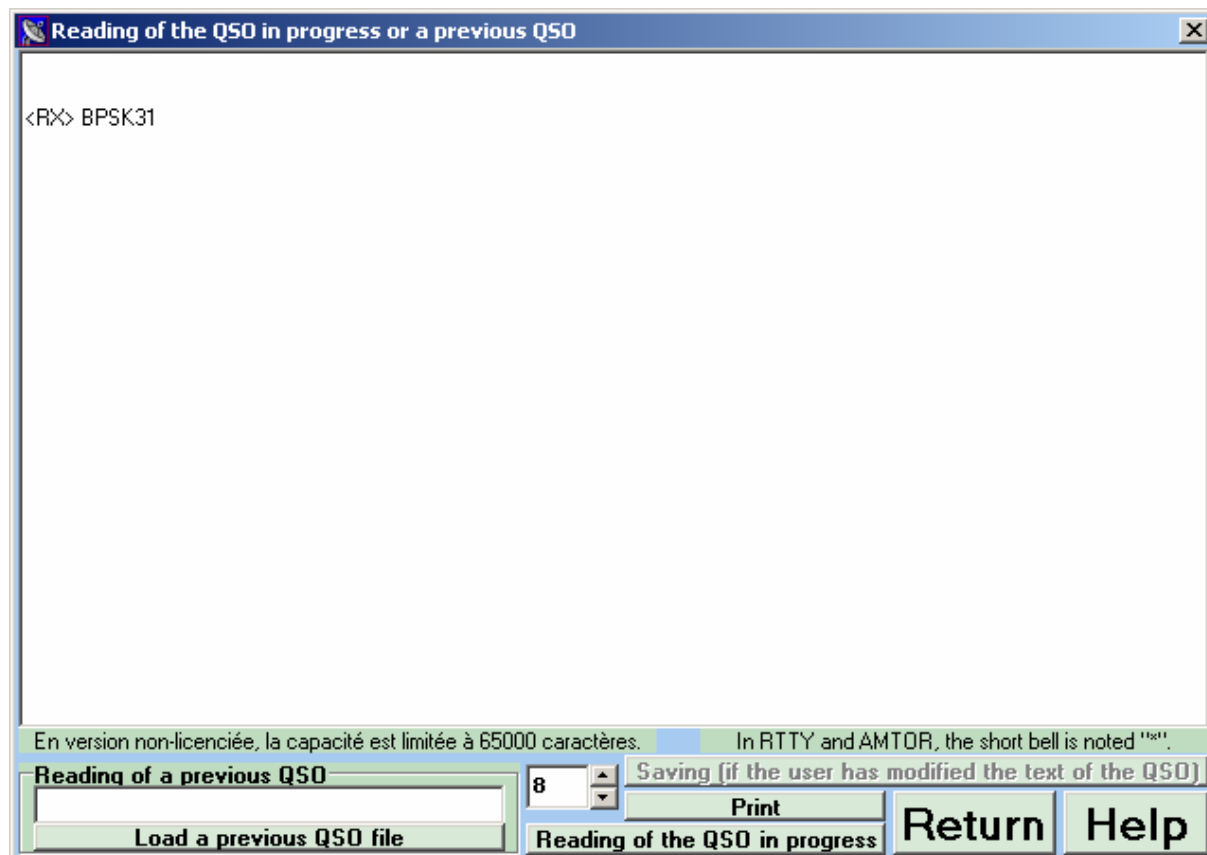
W wersji niezarejestrowanej funkcja ta dostępna jest jedynie przez 10 minut po każdorazowym wywołaniu programu.



Wyświetlanie QSO



Przycisk QSO w oknie głównym powoduje otwarcie pomocniczego okna, w którym może być wyświetlany przebieg bieżącego QSO lub jednego z dawniejszych.



Wyboru QSO dokonuje się za pomocą znajdujących się u dołu okna przycisków ekranowych „**Reading a QSO in progres**” („Odczyt bieżącego QSO”) albo „**Load a previous QSO file**” („Wybierz plik poprzedniego QSO”). W nazwach plików zawierających zarejestrowane łączności podana jest data i godzina co ułatwia znalezienie pożądanych danych.

Strojenie nadajnika

TCP/IP	Multidem	Transceiver	Country/Loc	World	QSO	Mail	Tune	Beacon	ID	CPU
--------	----------	-------------	-------------	-------	-----	------	------	--------	----	-----

Tune

Tune in progress at initial
TX frequency of: 1000 Hz
duration: 5 sec

Répéteur: (Hz)

End of tune Help

P moy BPSK31-63(F)-220F-PSKAM31 / P moy Tune = 79 %
P moy BPSK125 - CHIP (64/128) / P moy Tune = 79 %
P moy QPSK31 - 63 - 125 / P moy Tune = 38 %
P moy PSKAM10 - 50 / P moy Tune = 86 %
P moy PSK10 - PSKFEC31 / P moy Tune = 86 %
P moy CW-CCW-QRSS / P moy Tune = 50 %
P moy CCW-FSK - PACTOR 1 FEC / P moy Tune = 100 %
P moy DominoF - DominoEX / P moy Tune = 100 %
P moy RTTY - ASCII - PACKET / P moy Tune = 100 %
P moy AMTOR-FEC - HELL 80 / P moy Tune = 100 %
P moy HF-Fax - SSTV - FM HELL / P moy Tune = 100 %
P moy MFSK16 - MFSK8 / P moy Tune = 100 %
P moy MIL-STD-188-141A (ALE) / P moy Tune = 100 %
P moy FELD-HELL / P moy Tune = 25 %
P moy PSK HELL / P moy Tune = 62 %
P moy THROB 4bauds / P moy Tune = 19 %
P moy THROB(X) 1-2 bauds / P moy Tune = 35 %
P moy MT63 / P moy Tune = 10 %
P moy OLIVIA - VOICE - PAX - PAX2 / P moy Tune = 76 %
P moy CONTESTIA - RTTYM / P moy Tune = 76 %
P moy MIL-STD-188-110A / P moy Tune = 76 %

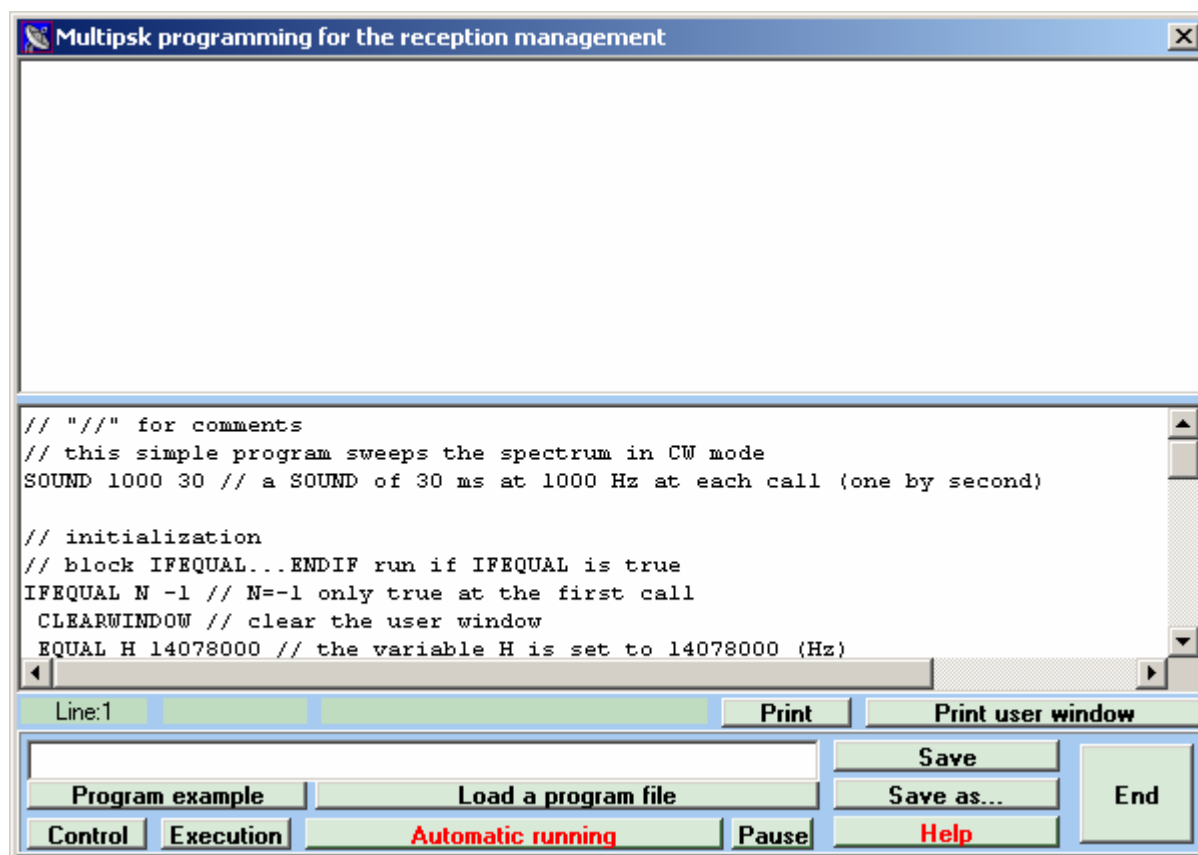
Za pomocą przycisku „**Tune**” („Strojenie”) w oknie głównym otwierane jest okienko pomocnicze pozwalające na wybór rodzaju nadawanego sygnału. Do celów strojenia najkorzystniejsze jest nadawanie niemodulowanej nośnej (program generuje niemodulowaną podnośną akustyczną 1000 Hz) ale dodatkowo może także generować sygnały pomocnicze CTCSS lub 1750 Hz służące do uruchomienia przemiennika. Ich wyboru dokonuje się za pomocą przycisków z podpisami „**67.0**”, „**88.5**” i „**1750**”.

Do zakończenia transmisji służy przycisk „**End of tune**”.

Dodatkowo w oknie podane są stosunki średniej mocy nadajnika dla poszczególnych rodzajów emisji w odniesieniu do mocy przy pracy ciągłej (np. w trakcie strojenia).

Skrót „**moy**” odnosi się do francuskiego słowa „**moyenne**” co oznacza wartość średnią.

Automatyczna praca programu



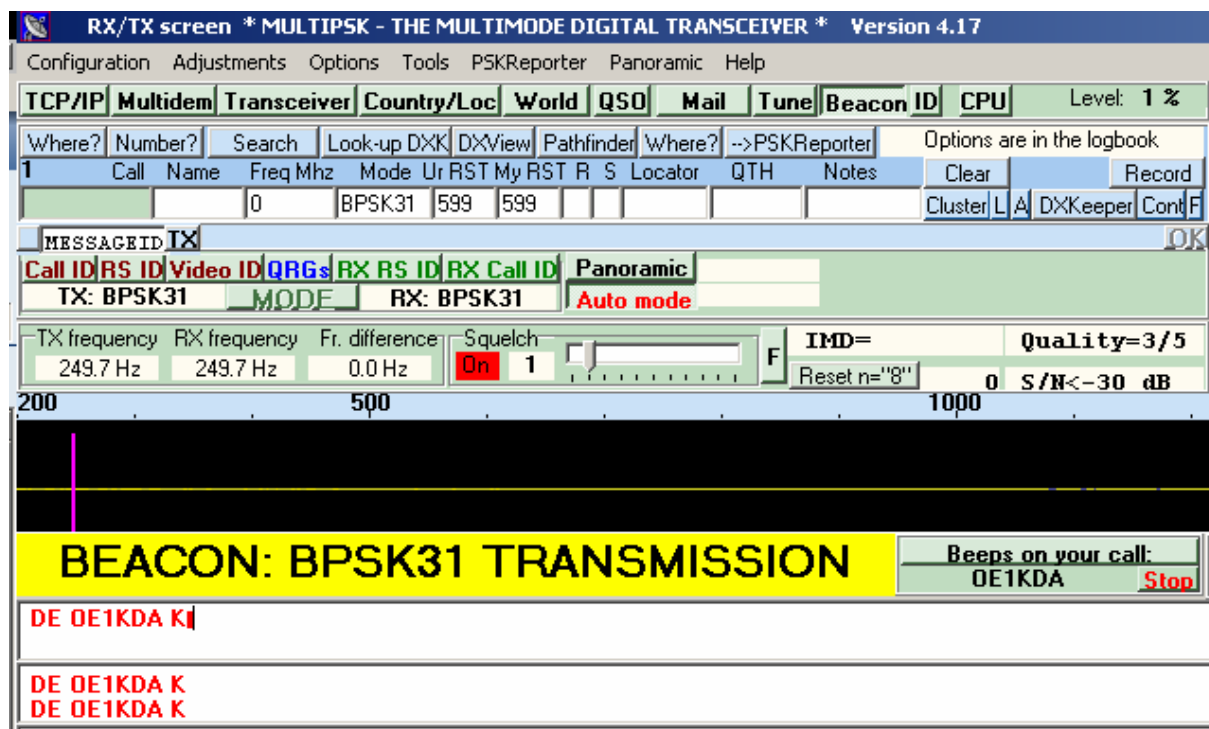
Pracę MultiPSK w trakcie odbioru można zautomatyzować za pomocą skryptów pisanych w prostym i łatwym do nauczenia się języku. Pozwala to przykładowo na przeszukiwanie pasma w jednym z wybranych rodzajów emisji po czym po jej zmianie ponowne podjęcie przeszukiwania. Automatyzacja pracy możliwa jest tylko dla emisji tekstowych a więc z wyłączeniem emisji graficznych (faksymile, SSTV, Hell) oraz cyfrowej obróbki sygnałów (DSP).

Przykładowy program w języku skryptów można wywołać za pomocą przycisku „Program example”. Do zapisu własnych programów na dysku służą przyciski „Save” („Zapisz”) i „Save as...” („Zapisz jako...”) a do wywołania uprzednio zapisanych – przycisk „Load a program file” („Załaduj plik programu”).

Przycisk „Control” służy do sprawdzenia poprawności składni a „Execution” – do jego wywołania. Okno otwierane jest za pomocą menu „Tools” („Narzędzia”) – „MultiPSK programming for reception management” („Automatyzacja MultiPSK do kierowania odbiorem”).

Pełna automatyzacja pracy MultiPSK jest dostępna jedynie w wersji odpłatnej. W wersji niezarejestrowanej czas pracy jest ograniczony do 10 minut.

Radiolatarnia



Transmisja radiolatarni MultiPSK jest uruchamiana za pomocą przycisku „**Beacon**” („Radiolatarnia”) w oknie głównym. Tekst nadawany jest w wybranym rodzaju emisji tekstowej a radiolatarnia pracuje automatycznie i równolegle do innych funkcji programu.

Wyboru tekstu (nadawany jest jeden z uprzednio wprowadzonych tekstów standardowych lub dwa różne na przemian), odstępu czasu pomiędzy transmisjami i długości transmisji dokonuje się w oknie konfiguracyjnym w polach umieszczonych w ramce zatytułowanej „**Beacon mode**” („Tryb pracy radiolatarni”).



W celu wcześniejszego zakończenia transmisji należy ponownie nacisnąć przycisk „**Beacon**”. Radiolatarnia pracuje emisjami tekstowymi za wyjątkiem Packet-Radio, PAX/PAX2 i JT65 oraz emisji graficznych (SSTV, faksymile). Można z niej więc także korzystać w systemie Hella (we wszystkich odmianach dostępnych w MultiPSK). Radiolatarnia nie może być wykorzystana do transmisji obrazów DIGISSTV emisjami MFSK16 itd.

W wersji zarejestrowanej program może alarmować użytkownika w przypadku odebrania jego znaku.

Odbiór panoramiczny

Okno odbioru panoramicznego jest otwierane za pomocą menu „**Panoramic**” („Odbiór panoramiczny”) lub za pomocą przycisku ekranowego o tej samej nazwie.



Odbiór panoramiczny (wyświetlanie i dekodowanie większej liczby stacji równolegle) możliwy jest dla trzech grup emisji: PSK31 (BPSK31, PSK63 i PSKFEC31), telegrafii i RTTY.

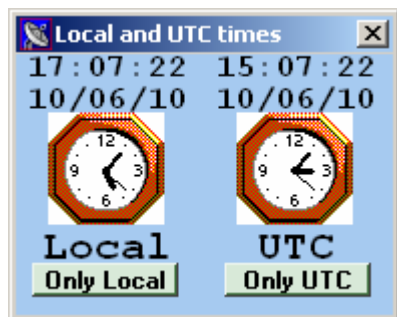
Powrót do okna głównego możliwy jest po zaznaczeniu myszą wybranej stacji (w oknie głównym dekodowana jest wybrana właśnie stacja), po naciśnięciu przycisku „**Return**” lub po zamknięciu okna za pomocą krzyżyka w prawym górnym rogu. W dwóch ostatnich przypadkach dostrojenie w oknie głównym nie ulega zmianie.

Maksymalna liczba równolegle dekodowanych kanałów wynosi 23 a odbierane pasmo rozciąga się od 200 do 2500 Hz. Oznacza to, że zakres odbioru jest podzielony na kanały o szerokości 100 Hz.

W trakcie odbioru panoramicznego można również korzystać z funkcji automatycznej lokalizacji stacji. W razie potrzeby użytkownik może skasować zawartość okna za pomocą przycisku ekranowego „**Clear**” a za pomocą przycisku „**PSKReporter**” skonfigurować i nawiązać połączenie z serwerem internetowym *PSKReporter*.

Panoramiczny odbiór telegrafii Morse’a i dalekopisów RTTY (z szybkością 45 bodów) są w wersji niezarejestrowanej dostępne jedynie przez pięć minut.

Czas



Punkt „**Clocks...**” („Czas...”) w menu „**Tools**” („Narzędzia”) służy do otwarcia okna zawierającego dwa zegary wskazujące czas lokalny i czas uniwersalny UTC.

Wyświetlany czas oparty jest o czas systemowy komputera ale przy użyciu programu *clock.exe* może on być synchronizowany z wzorcowymi sygnałami czasu nadawanymi przez stacje DCF77, France Inter, Rugby, WWVB, WWV, WWVH, CHU lub z sygnałami odbieranymi przez GPS albo też dostępnymi w internecie.

Dane operatora i stacji

Za pomocą punktu „**Personal data**” („Dane osobiste”) w menu „**Configuration**” („Konfiguracja”) otwierane jest okno danych osobistych operatora i stacji.

<MY CALL>	<MY NAME>	<MY QTH>	<MY LOCATOR>
OE1KDA	Krzysztof	Wien	JN88ed
<WEB ADDRESS>	<WEB SITE>	<RIG>	
		FT-817	
<ANTENNA>	<COMPUTER>	<SOFTWARE>	
MFJ-16xx		MultiPSK 4.17	
<NOTE1>	<NOTE 2>	<NOTE 3>	<NOTE 4>
Cancel		Save	Help

Nazwy pól podane w nawiasach spiczastych mogą być użyte jako metasymbole w tekstach standardowych.

Przycisk „**Save**” („Zapisz”) służy do zapisu wprowadzonych danych natomiast przycisk „**Cancel**” („Zignoruj”) powoduje zamknięcie okna bez zapisania ewentualnych wprowadzonych zmian lub nowych danych.

Pola „**Note 1**” – „**Note 4**” mogą zawierać dowolne teksty. Maksymalna długość tekstów wynosi 255 znaków alfanumerycznych.

Kalibracja częstotliwości próbkowania

Okno kalibracji otwierane jest w menu „Adjustment” („Strojenie”) za pomocą punktu „Determination of the RX and TX sound card sampling frequencies” („Kalibracja częstotliwości próbkowania w torach nadawczym i odbiorczym”).

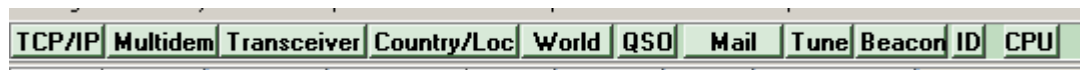
Standardowa częstotliwość próbkowania wykorzystywana przez MultiPSK dla wszystkich emisji poza MT63 wynosi 11025 Hz, natomiast dla MT63 – 8000 Hz. Liczby te odpowiadają dokładnie tej samej liczbie próbek/sek. Pomiaru i kalibracji dokonuje się w kilku kolejnych krokach wywoływanych po kolei od góry do dołu okna przy czym dokonywane jest to oddzielnie dla emisji korzystających z częstotliwości próbkowania 11025 Hz i oddzielnie dla MT63. Znajdujące się u góry przyciski „Sound card 48 kHz” i „Sound card 44,1 kHz” pozwalają na wybór nowego sprzętu (o standardowej częstotliwości próbkowania 48 kHz) lub starszego (o standardzie 44,1 kHz).

W większości przypadków częstotliwość rzeczywista odbiega od nominalnej a błąd może dochodzić nawet do +/- 1 %.

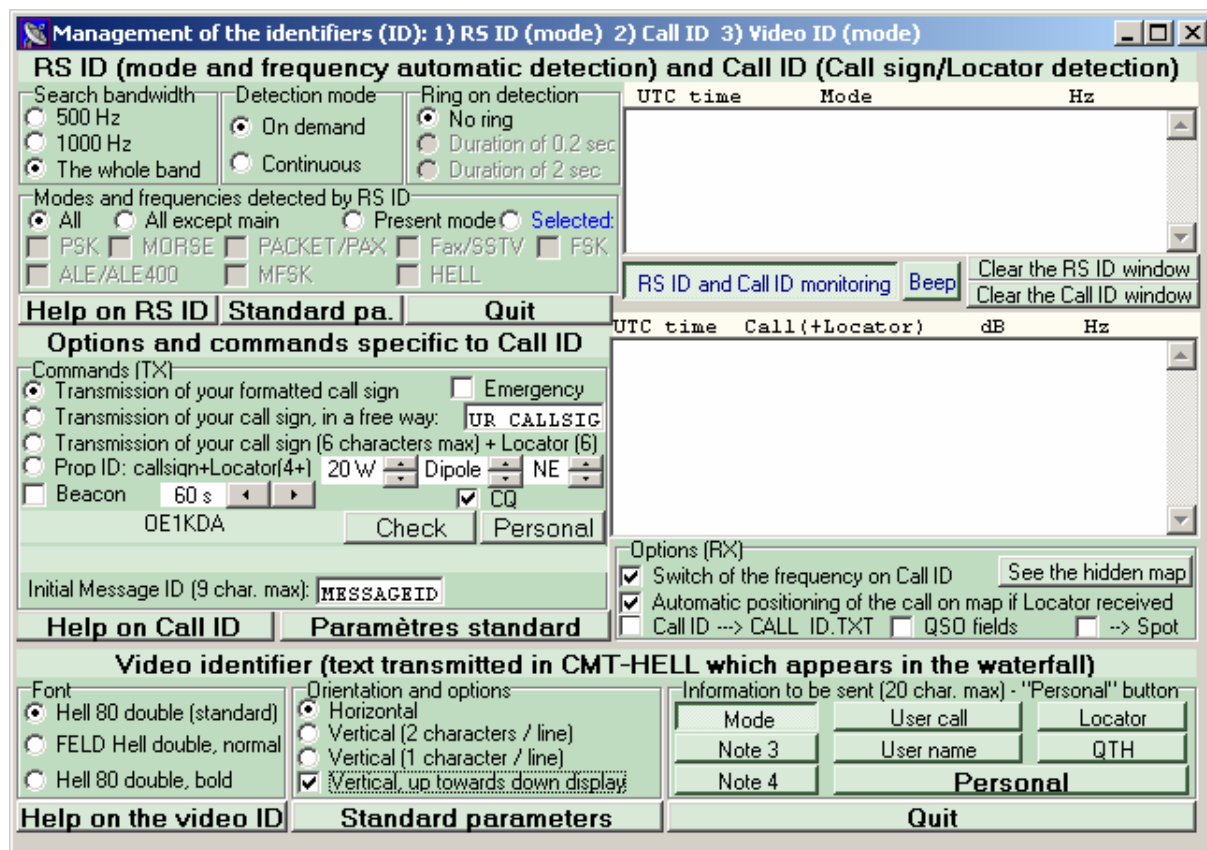
Przycisk „16 bitów” pozwala na korzystanie z próbkowania 16-bitowego co daje zwiększenie czułości dekodera.

Do zamknięcia okna służy przycisk „Return”.

Identyfikator wizyjny



Okno konfiguracji identyfikatorów wizyjnych dodawanych do nadawanego sygnału (są one nadawane emisją MT-Hell i dzięki temu mogą być bezpośrednio odczytane na wskaźniku wodospadowym) otwierane jest za pomocą punktu „**Managements of the identifiers...**” („Konfiguracja identyfikatorów”) w menu „**Configuration**” („Konfiguracja”) głównego okna programu lub po naciśnięciu znajdującego się w jego górnej części przycisku „**ID**”.



W oknie tym podawana jest treść i rodzaj przesyłanych informacji dodatkowych oraz sposób ich nadawania. Mogą one informować innych użytkowników o rodzaju stosowanej emisji, znaku stacji, jej lokalizacji itp. Użytkownik może także wybrać najkorzystniejszy jego zdaniem krój pisma: Hell 80 i Feld Hell o podwojonej liczbie kolumn lub Hell 80 wytłuszczony a także wybrać kierunek wyświetlania pionowy albo poziomy.

Identyfikator wizyjny jest nadawany dopiero po naciśnięciu na ekranie przycisku „**Video ID**”.

Identyfikatory kodowane

Oprócz identyfikatora wizyjnego program może nadawać także cyfrowo identyfikator „**Call ID**” zawierający najczęściej znak wywoławczy lub znak i lokator stacji oraz identyfikator kodowany przy użyciu kodu Reeda-Salomona zawierający informację o stosowanym rodzaju emisji. Może on posłużyć do automatycznego przełączenia stacji odbiorczej na właściwą emisję i jeżeli jest używany poprzedza „**Call ID**”.

Identyfikator „**Call ID**” jest bezbłędnie dekodowany przy poziomie -13 dB ale zasadniczo bywa on rozpoznawany już przy poziomie -18 dB. Identyfikator jest nadawany przez 3,3 sek. i zajmuje pasmo 172 Hz. Zdekodowany znak stacji jest wyświetlany przez MultiPSK wraz z godziną odbioru i raportem

o stosunku sygnału do zakłóceń oraz wykorzystany do pokazania położenia stacji na mapie (jeżeli zawiera lokator). Jest on także zapisywany w pliku CALL_ID.TXT.

Identyfikator „**Call ID**” jest także nadawany przez radiolatarnię programu.

Przycisk „**Standard parameter**” powoduje przywrócenie domyślnych ustawień konfiguracyjnych.

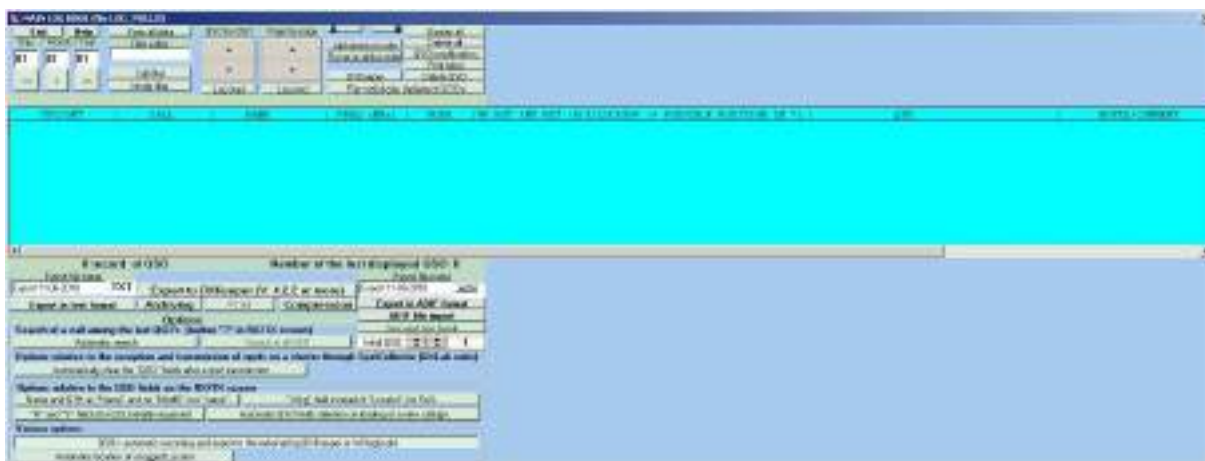
Dziennik stacji

Where?	Number?	Search	Look-up DXK	DXView	Pathfinder	Where?	--> PSKReporter				Options are in the logbook					
1	Call	Name	Freq Mhz	Mode	Ur RST	My RST	R	S	Locator	QTH	Notes	Clear	Logbook	Record		
			0	BPSK31	599	599						Cluster	L	A	DxKeeper	Conf
MESSAGEID IX																

W górnej części głównego okna programu znajdują się pola służące do wprowadzania łączności do dziennika stacji.

Znak korespondenta jest wprowadzany do pierwszego z nich automatycznie po jego dwukrotnym naciśnięciu myszą w oknie odbiorczym. Również data i czas dodawane są automatycznie w oparciu o dane systemowe.

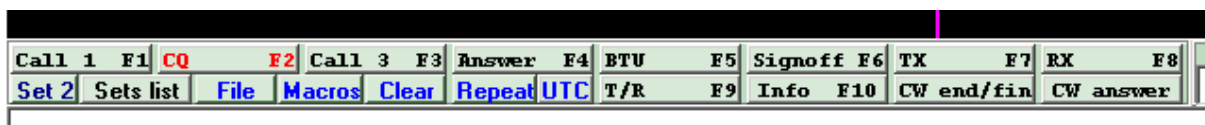
Naciśnięcie przycisku „**Logbook**” („Dziennik stacji”) powoduje otwarcie okna dziennika stacji, w którym można przeglądać (w wybranym porządku) i modyfikować wpisy oraz eksportować wybrane fragmenty w różnych formatach do użytku przez inne programy.



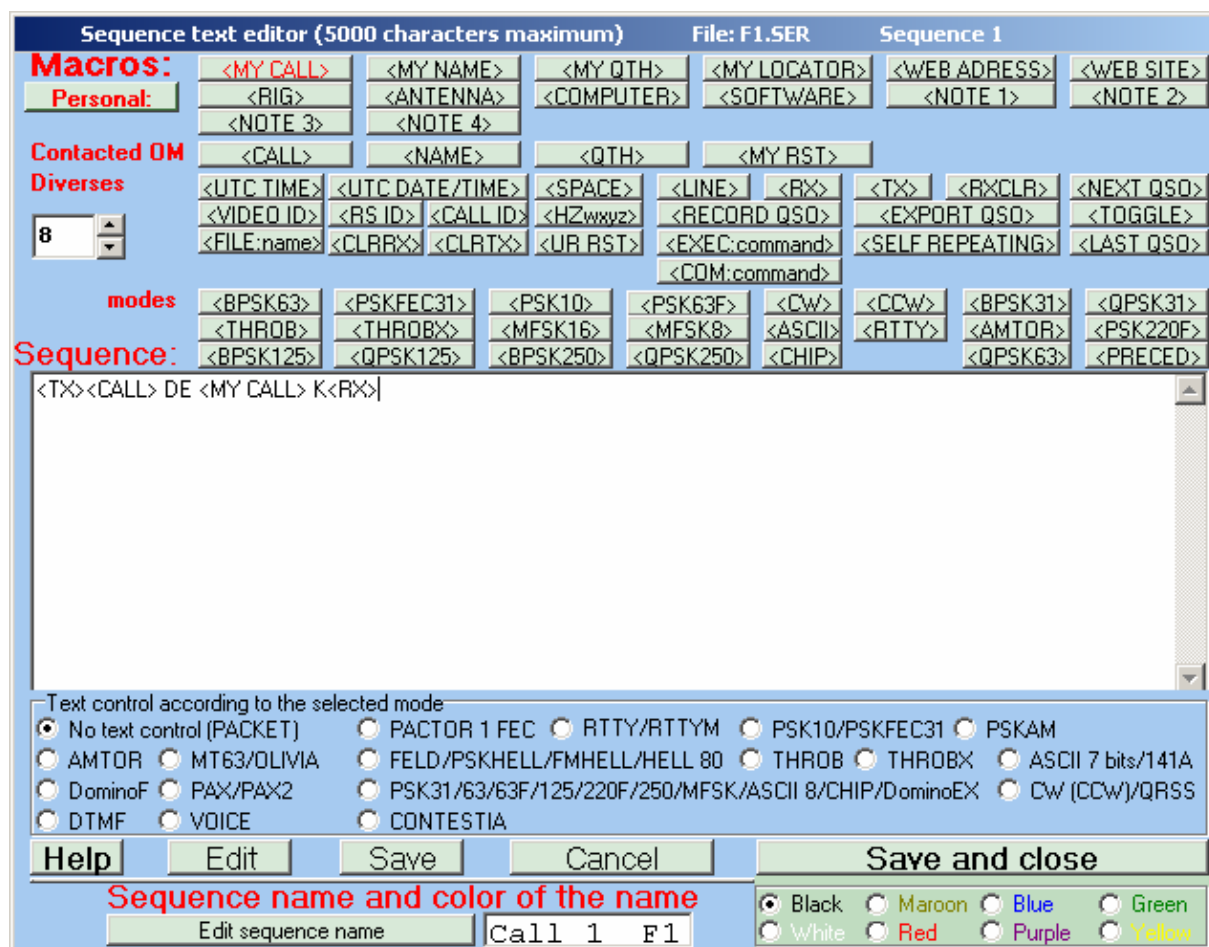
Do zamknięcia okna służy przycisk „Exit”.

Teksty standardowe

Definiowanie i modyfikacja tekstu



Po naciśnięciu prawym klawiszem myszy jednego z przycisków ekranowych służących do wywołania tekstów standardowych otwierane jest poniższe okno służące do jego wprowadzenia lub modyfikacji.



Maksymalna długość tekstu standardowego wynosi 5000 znaków i może on zawierać metasymbole (makrorozkazy) informujące o danych osobistych operatora i stacji, rodzaju emisji, raporty, czas, identyfikatory, elementy formatujące itd.

Polecenia <TX> i <RX> służą odpowiednio do automatycznego przejścia na nadawanie lub odbiór.

W celu wywołania tekstu należy nacisnąć na odpowiedni przycisk lewym klawiszem myszy.

Po wprowadzeniu tekstu użytkownik może zapisać go na dysku posługując się przyciskiem „Save” („Zapisz”) lub „Save and close” („Zapisz i zamknij okno”).

U dołu okna znajduje się pole służące do wprowadzenia podpisu informującego o znaczeniu tekstu a po jego prawej stronie pole wyboru koloru danego podpisu na przycisku.

Użytkownik ma do dyspozycji 24 teksty podzielone na dwie grupy po 12. Do zmiany grupy służą odpowiednio przyciski z podpisami „Set 2” i „Set 1”. Do wywołania tekstów z drugiej grupy (nr. 13 – 24) można też posłużyć się kombinacją klawisza CTRL z odpowiednim przyciskiem ekranowym.

W rzeczywistości użytkownik może założyć nawet do 10 zestawów tekstów (czyli w sumie do 240 tekstów) i podzielić je na grupy po 2 x 12. Do wywołania spisu dostępnych zestawów i do ich podziału

na pary służy przycisk „**Sets list**” w oknie głównym programu. Każdej z par można nadać nazwę o długości do 31 znaków alfanumerycznych.

Tak znaczna tekstów pozwala nie tylko na przygotowanie różnych tekstów specjalnie dla poszczególnych rodzajów emisji ale także i na przygotowanie najważniejszych tekstów w różnych językach co z pewnością ucieszy korespondentów.

Korespondencja emisjami cyfrowymi ze stacjami zagranicznymi nie musi się przecież odbywać wyłącznie po angielsku a nawet krótkie powitanie czy pożegnanie w języku korespondenta sprawi mu dużą radość. Łączności krótkofalarskie mogą stać się w ten sposób okazją do ćwiczenia znajomości różnych języków obcych.

Przykłady tekstów przydatnych w prowadzeniu różnojęzycznych QSO były publikowane m.in. w „Świecie Radio”.

Przykładowe teksty

1. CQ CQ CQ DE OE1KDA OE1KDA OE1KDA +K
2. CQ CQ CQ DE <MY CALL><SPACE><MY CALL><SPACE><MY CALL><SPACE>+K
3. <TX><BPSK31><NOTE 1><MY CALL><MY CALL><MY CALL><NOTE 2><RX>

Ze względu na ograniczenia alfabetów niektórych emisji (np. kodu Bodota) należy sprawdzić czy przygotowane teksty są nadawane prawidłowo w pożądanym przez operatora rodzaju emisji i w razie potrzeby przygotować dla nich specjalne warianty nie zawierające znaków nie istniejących w danym alfabecie. Dotyczy to przykładowo emisji PSK10, PSKFEC31, PSKAM, RTTY, ASCII 7-bitowym, AMTOR, CW, QRSS, CCW, MT63, OLIVIA, CONTESTIA, RTTYM, VOICE, DominoF i THROB(X).

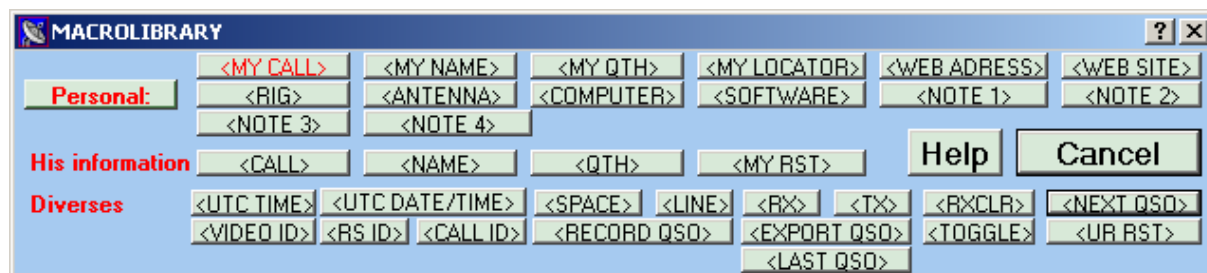
Również nie wszystkie zmiany rodzajów emisji są dopuszczalne w ramach tego samego tekstu.

Dopuszczalne jest przykładowo przełączanie między sobą w ramach jednego tekstu następujących emisji: AMTOR FEC, BPSK31, QPSK31, CHIP (64/128), BPSK63, QPSK63, PSK63F, PSK220F, PSK10, PSKFEC31, RTTY, ASCII, CW, CCW, CCW-FSK, THROB(X), MFSK16 i MFSK8.

Emisje MT63, OLIVIA, CONTESTIA, RTTYM, VOICE, PAX/PAX2, Pactor I, DominoF, DTMF i DominoEX dopuszczają jedynie przełączanie na telegrafii i z powrotem.

Makrorozkazy

Naciśnięcie przycisku „**Macros**” powoduje otwarcie okna służącego do szybkiego dostępu do makrorozkazów (metasymboli). Mogą one być stosowane w tekstach standardowych.



Jak widać na ilustracji są one podzielone na trzy grupy:

1. Dane osobiste i dotyczące własnej stacji (grupa „**Personal**”). Są one wprowadzane w konfiguracji programu w opisany uprzednio sposób.
2. Dane dotyczące korespondenta i raportów (grupa „**His station**”). Są one pobierane z pól dziennika stacji.
3. Różne (grupa „**Diverses**”).

Po naciśnięciu przycisku makrorozkazu związany z nim tekst jest kopiowany do okna nadawczego. Do zamknięcia okna służy przycisk „**Cancel**”.

Znaczenie makrorozkazów:

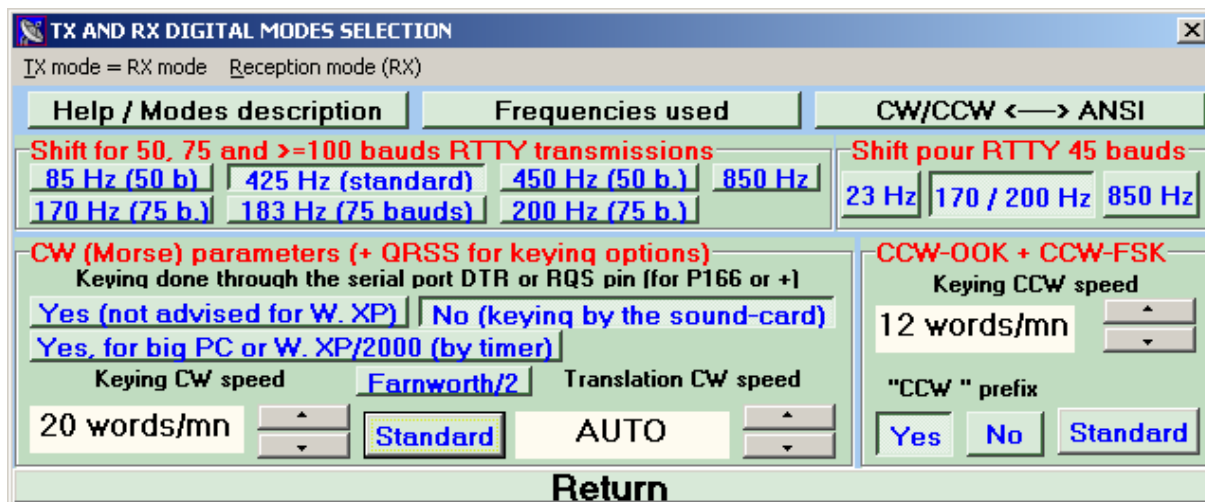
- o <MY CALL> – własny znak wywoławczy

- o <MY NAME> – imię operatora
- o <MY QTH> – własne QTH
- o <MY RST> – odebrany raport
- o <UR RST> – nadawany raport
- o <UTC TIME> – czas UTC
- o <UTC DATE/TIME> – data i czas UTC
- o <SPACE> – znak odstępu w tekście
- o <TX> – włączenie nadajnika, przejście na nadawanie
- o <RX> – przejście na odbiór
- o <RXCLR> – przejście na odbiór i skasowanie zawartości okien
- o <TOGGLE> – przełączanie na przemian na nadawanie i odbiór
- o <RS ID> – identyfikator zakodowany w kodzie Reeda-Salomona
- o <CALL ID> – identyfikator „CallID”
- o <HZxxxx> – zmiana częstotliwości pracy w oknie wodospadowym (m.cz.), po zmianie częstotliwości nadawania i odbioru są sobie równe
- o <RECORD QSO> – automatyczna rejestracja QSO na dysku
- o <EXPORT QSO> – automatyczne przekazanie danych QSO do zewnętrznego dziennika stacji, np. znajdującego się na serwerze internetowym
- o <LAST QSO> – wyświetlenie danych ostatniego QSO lub ostatniego QSO z daną stacją
- o <SELF REPEATING> – powtarzanie wybranej sekwencji poleceń
- o <EXEC:program> – wywołanie podanego programu lub skryptu
- o <COM:polecenie> – wydanie polecenia przez złącze szeregowe. Parametry łączności można podać po dwukropku w nawiasach kwadratowych. Przykład:
 <COM: [9600 8 N 1,5] INIT <13>>
 co oznacza szybkość transmisji 9600 bodów, kod 8-bitowy bez bitu parzystości oraz znak stopu o długości 1,5 bita. Na zakończenie wiersza nadawany jest znak CR (powrót wózka) o kodzie 13. W polu długości kodu mogą występować wartości 5, 7 lub 8 w zależności od stosowanego kodu, w polu parzystości „N” dla braku bitu parzystości, „O” – dla nieparzystej liczby, „E” – dla parzystej a liczba bitów stopu może wynosić przykładowo, 1, 1,5, 2 lub 3.
- o <FILE: nazwa> – powoduje włączenie pliku o podanej nazwie.
- o <CLRRX> – skasowanie zawartości okna odbiorczego
- o <CLRTX> – skasowanie zawartości okna nadawczego jeśli jest ono oddzielone od odbiorczego.
- o <BPSK31> i dalsze odpowiadające stosowanym emisjom – przełączenie rodzaju emisji. Niemożliwe w trakcie pracy packet-radio, PAX i PAX2.
- o <PRECED> – powrót do poprzednio stosowanej emisji, przykład: <CW> CQ DE OE1KDA
 <PRECED> powoduje nadanie wywołania telegrafią i powrót do emisji stosowanej przed nadaniem wywołania.

Rodzaje emisji



Przycisk „Mode” („Emisja”) w głównym oknie programu służy do otwarcia przedstawionego poniżej okna pozwalającego na zaprogramowanie różnych emisji dla nadawania i odbioru tam gdzie jest to dopuszczalne tzn. dla większości emisji tekstowych a z wyłączeniem emisji graficznych takich jak faksymile, SSTV, Hell oraz odbiór pseudostereofonicznego.



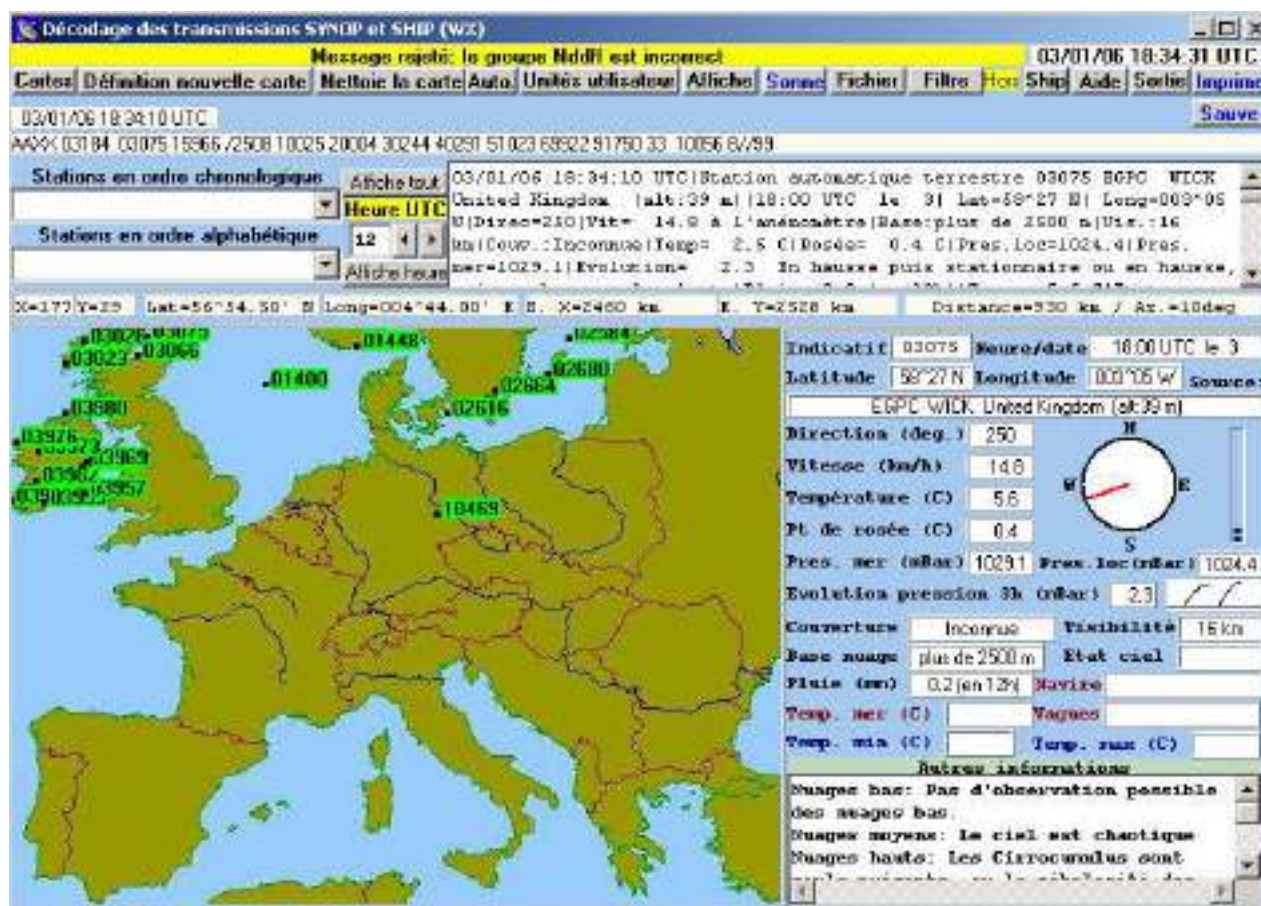
Oprócz tego możliwe jest wywołanie pomocy informującej o właściwościach poszczególnych emisji i o stosowanych dla nich częstotliwościach lub podzakresach pracy.

Dla telegrafii i łączności dalekopisowych użytkownik może wybrać w nim kilka istotnych parametrów j.np. standardową dewiację, sposób kluczowania, szybkość transmisji itp.

Dekoder komunikatów SYNOP i SHIP

Naciśnięcie przycisku „**SYNOP+SHIP**” znajdującego się w polu emisji profesjonalnych oraz wyświetlanego dodatkowo poniżej pól dziennika stacji po wybraniu emisji RTTY z szybkością transmisji 50 bodów powoduje otwarcie okna dekodera komunikatów meteorologicznych. Komunikaty te są nadawane na falach krótkich emisją RTTY z szybkością 50 bodów przykładowo przez stacje DDK2 na częstotliwości 4583 kHz, DDH7 na częstotliwości 7646 kHz i DDK9 na częstotliwości 10100,8 kHz.

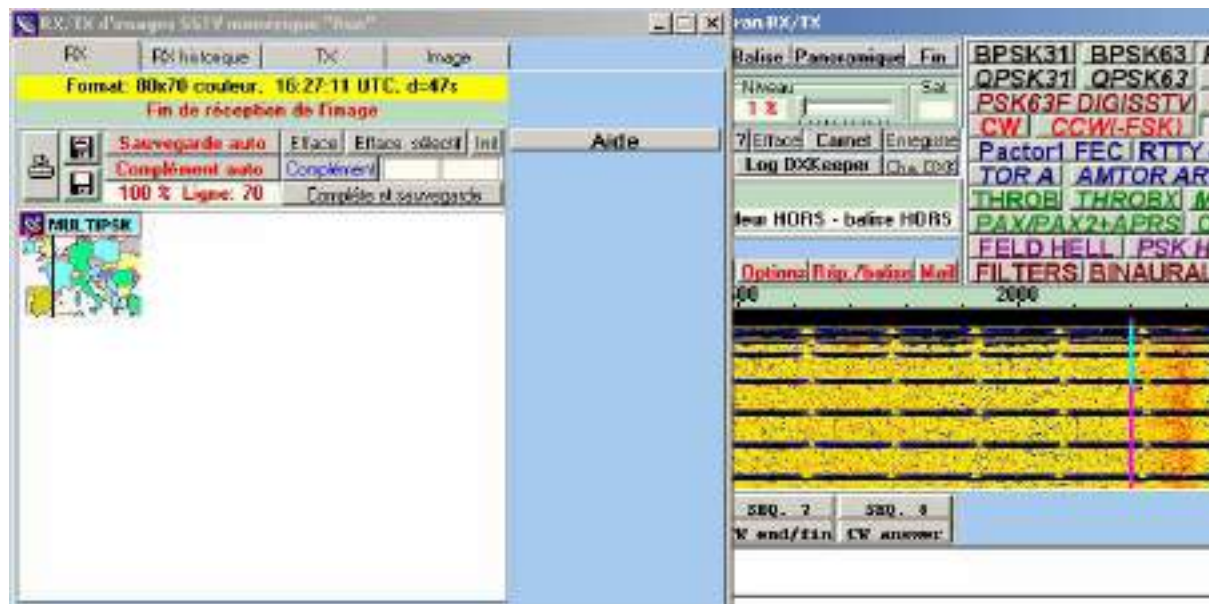
0	RTTY 50	599	599				Cluster	L	A	DXKeeper	Cont	F
MESSAGEID TX												
Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	SYNOP+SHIP				Reception		
TX: RTTY 50						MODE		RX: RTTY 50		<input checked="" type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Reverse		



Okno DIGISSTV

Call ID	RS ID	Video ID	QRGs	RX RS ID	RX Call ID	0 bauds	Mode <input checked="" type="radio"/> Slave <input type="radio"/> Master	DIGISSTV Enabled
TX: PSK63F		MODE		RX: PSK63F		Auto mode		

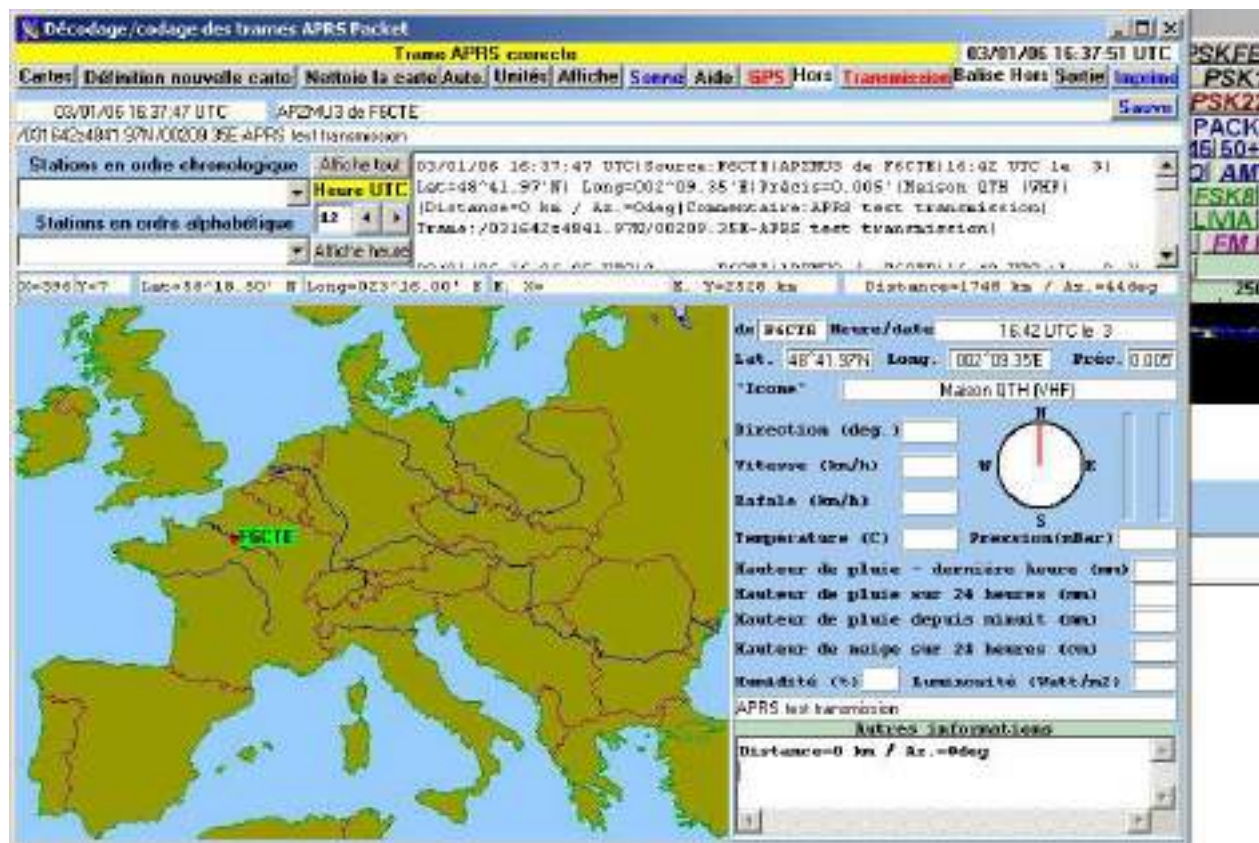
Okno cyfrowej transmisji SSTV (DIGISSTV) jest otwierane za pomocą przycisku „**DIGISSTV**” wyświetlanego powyżej wskaźnika wodospadowego po wybraniu emisji PSK63F, PSK220F lub PACKET. Obrazy SSTV są transmitowane przy użyciu protokołu „**Run**”.



Okno APRS

Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	APRS	Signal:	Repeater:	APRS	Packet
TX: PACKET		MODE		RX: PACKET	Digisstv	OK	Disconnected - responder OFF - beacon OFF			Pres
Mark / Space (Hz)		PSK	Destination	Sender	Connect	Unproto	1200 b	KISS		
1200 Hz / 2200 Hz		FSK	HISCAL-0	MYCALL-0	Disconnect	Monitor	300 110	Options	Resp./beac	Mail

Po wybraniu emisji Packet Radio + APRS na ekranie powyżej wskaźnika wodospadowego wyświetlany jest przycisk APRS. Naciśnięcie go powoduje otwarcie okna dekodera komunikatów APRS. W oknie tym wyświetlane jest też położenie odbieranych stacji.



Radiolatarnia systemów Packet Radio, PAX, PAX2

Call ID	RS ID	Video ID	QRG	RX RS ID	RX Call ID	APRS	Signal:	Repeater:	APRS	Packet	
TX: PACKET			MODE	RX: PACKET		Digisstv	OK	Disconnected - responder OFF - beacon OFF			Pres.
Mark / Space (Hz)			PSK	Destination	Sender	Connect	Unproto	1200 b	KISS		
1200 Hz / 2200 Hz			FSK	HISCAL-0	MYCALL-0	Disconnect	Monitor	300 110	Options	Resp./beac	Mail

Okno radiolatarni i przekaźnika cyfrowego dla emisji Packet Radio, PAX i PAX2 jest otwierane za pomocą przycisku „Resp./beacon” wyświetlanego w głównym oknie programu po wybraniu jednej z wymienionych emisji. Zarówno radiolatarnia jak i przekaźnik cyfrowy pracują równolegle i niezależnie od prowadzenia QSO.

Beacon and AX25 responder + radio mail, to start in Unproto mode

Welcome to my automatic responder.
 Type "L" to read the titles of the 8 messages.
 Type "Rx" to read the message number x (x from 1 to 8).
 Your message will be stored.
 The TX power is 5 watts and my Locator is JN18CQ.

Bienvenue sur mon répondeur automatique.
 Tapez "L" pour lire les titres des 8 messages.
 Tapez "Rx" pour lire le message numéro x (x entre 1 et 8).
 Votre message sera enregistré.
 La puissance TX est de 5 watts et mon Locator est JN18CQ.

Title Connexion

8 **Record the message** 466 characters **Radio mail**

Packet beacon

Beacon enabled **Prior serial number (14 char.)** **Pause** **Duration**

Message transmitted by the beacon 20 s 15 min

Click on a "message button" to modify the corresponding message.

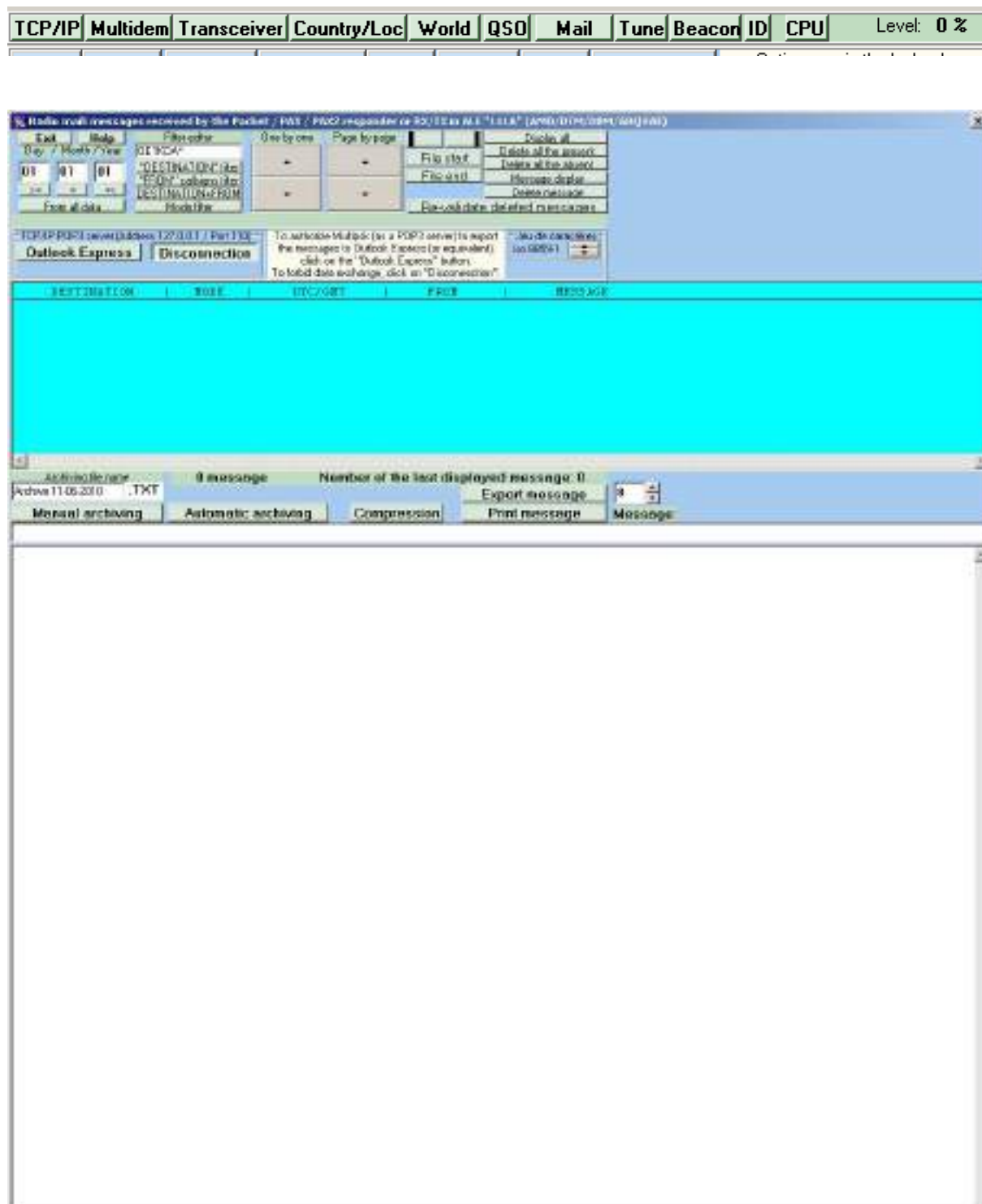
Message 1	Archive message 1
Message 2	Archive message 2
Message 3	Archive message 3
Message 4	Archive message 4
Message 5	Archive message 5
Message 6	Archive message 6
Message 7	Archive message 7
Message 8	Archive message 8
Connection	Archive "connection"

Return to RX/TX window **Responder enabled** **Help**

W oknie tym użytkownik może zdefiniować teksty radiolatarni, powitalne itp. oraz sposób ich transmisji j. np. odstępy czasu. Przycisk „**Beacon enabled**” służy do włączenia radiolatarni natomiast przycisk „**Radio mail**” otwiera okno służące do wymiany poczty elektronicznej przez radio.

Okno poczty elektronicznej

Okno poczty elektronicznej może być także otwarte za pomocą przycisku „Mail” („Poczta elektroniczna”) znajdującego się w oknie głównym powyżej pól dziennika stacji.



Wymiana poczty elektronicznej możliwa jest w emisjach Packet Radio, PAX i PAX2.





Dodatek A

Wybrane częstotliwości pracy dla poszczególnych rodzajów emisji

- **110A** (USB) – 14104 kHz (częstotliwość wytłumionej nośnej)
- **1382** (FM) – 30–41, 68–88, 132–225, 400–520 MHz
- **4285** (USB) – 300 bodów: 8475, 8478,5, 8646 kHz; 600 bodów: 4295, 5758,6, 6348, 8573,6 kHz
- **ACARS** (AM) – 131,525, 131,550, 131,725, 136,850, 136,900, 136,925 MHz
- **ALE/141A** (USB) – 3596, 7040,5, 10145,5, 14109, 21116 kHz
- **ALE400** (USB) – 1837, 3589, 7037,5, 10141,5, 14074, 14094, 18104,5, 21094, 24926, 28146, 50162,5, 144162,5 kHz
- **AMTOR ARQ** i **FEC** (USB, czasami też LSB), **RTTY** 45 bodów – 1838–1842, 3580–3600, 7035–7045, 14070–14099, 18100–18109, 21080–21120, 24920–24929, 28050–28150, 50100–50500, 144600, 144800–144990 kHz
- **CCW** (A1A) – 1844, 3561, 7031, 10107, 14061, 21061, 24907, 28061 kHz; są to częstotliwości wyższe o 1 kHz od częstotliwości QRP
- **CCW** (FSK, F1A) – 3590, 7043, 10143, 14075 kHz
- **CHIP 64/128** (USB) – 7090 (USA), 14077 i 14110 kHz
- **CONTESTIA** (USB) – 14103,5 kHz (częstotliwość wytłumionej nośnej).
- **CW** (USB) – 135,7-137,8, 1810-1838, 3500-3580, 7000-7035, 10100-10140, 14000-14070, 18068-18100, 21000-21080, 21120-21149, 24890-24920, 28000-28050, 28150-28190, 50000-50100, 144000-144150 (wywołanie na 144050 albo 144060) kHz
- **DGPS** (USB lub LSB, zalecane USB) – 283,5–325 kHz
- **Faksymile, stacje amatorskie** (USB) – 3730-3740, 7035-7045, 14230, 21340, 28680, 50550, 144700 kHz
- **Faksymile, stacje komercyjne**, 120 linii/min. (USB) – 3855, 7880, 13882,5, 2618,5, 3289,5, 4610, 4782, 8040, 9203, 11086,5, 14436, 14582,5, 2374, 4307, 6446, 8331,5, 12844,5, 16912 kHz
- **Hellschreiber** (USB) – 3580, 7035, 10135, 14063, 21063 i 28063
- **JT65A** (USB) – 1805, 1838, 3576, 7039 (Europa), 7076 (Płn. Ameryka), 10139, 14076, 18102, 21076,0, 24920, 28076 KHz, 50,185 - 50,195 MHz (EME)
- **JT65B** (USB) – 144 MHz (144,115 - 144,135), 432 MHz (432,060 - 432,070)
- **JT65C** (USB) – 1296 MHz (1296,060–1296,070)
- **MFSK16, MFSK8, THROB, THROBX, DominoF, DominoEX** (USB) – 1838, 3580, 7037, 10147, 14080, 18105, 21080, 24929, 28080 kHz
- **MT63** (USB) – 1822, 1838, 3580, 3590, 3635, 7035, 7037, 10140, 10145, 14106, 14109, 14114, 18100, 18105, 21130, 24925, 28130
- **NAVTEX** (USB) – 518, 490 kHz
- **OLIVIA** (USB) – 7038,5, 14104,5, 14105,5, 14106,5, 14107,5, 14108,5 (wywoławcza), 18102,5, 18103,5, 18104,5, 21129,5 kHz
- **Packet FSK 110, Packet PSK63, Packet PSK250** (USB) – 3590, 7042, 10147,5, 14075, 144620 kHz
- **Packet FSK 300** (USB) – 3590-3600 (QSO), 10150 LSB (APRS), 14090-14099 (QSO), 14101-14112 (BBS), 14105 (APRS), 18102 (APRS), 21100-21120 (QSO), 21113 (APRS), 28120-28150 KHz (QSO)
- **Packet FSK 1200** (FM) – 29250 (APRS), 144800 (APRS) kHz
- **PAX** (USB na KF, FM na UKF) – 3590, 7042, 10148, 14075, 144620 kHz
- **PAX2** (USB na KF, FM na UKF) – 3610, 7042, 14112, 18112, 21112, 24932, 28302, 144620 kHz
- **PSK10, PSKFEC31, PSK63F+DIGISSTV, PSKAM10/31/50** (USB) – 10148, 14075, 144620 kHz
- **PSK31 (BPSK31, QPSK31), PSK125 (BPSK125, QPSK125), PSK250 (BPSK250, QPSK250)** (USB) – 1838, 3580, 7035, 10140, 14070, 18100, 21080, 24920, 28070, 28120, 50000, 144000 (144605 we Francji i 144144 we Włoszech)





- **PSK63 (BPSK63 i QPSK63)** (USB) – 14072,5–14080 kHz
- **PSK220F+DIGISSTV** (USB) – 10148, 14075, 144620 kHz
- **QRSS** (USB) – 135,7–136, 137,6–137,8, 505 kHz i podzakresy telegraficzne na falach krótkich
- **RTTY 45, 50, 75, 110 bodów, PACTOR I, stacje amatorskie** (USB) – 1838-1842, 3580-3600, 7035-7045, 10140-10150, 14070-14099, 18100-18109, 21080-21120, 24920-24929, 28050-28150, 50100-50500, 144600, 144800-144990 kHz
- **RTTY 50 bodów, stacje komercyjne** (LSB) – dewiacja 85 Hz 147,3 kHz; SYNOP dewiacja 450 Hz 4583, 7646, 10100,8 kHz; 75 bodów dewiacja 425 Hz 4489 kHz;
- **RTTYM** (USB) – pasmo 1000 Hz 14103,5 kHz; pasmo 500 Hz 7039,5, 14075,5 kHz
- **SELCAL** (USB) – 2850-3155, 3400-3500, 4650-4750, 5480-5730, 6525-6765, 8815-9040, 10005-10100, 11175-11400, 13200-13360, 15010-15100, 17900-18030, 21870-22000, 23200-23350 kHz
- **SITOR A (ARQ) i SITOR B (FEC)** (USB) – 4210-4218, 6314-6329, 12579-12646 kHz
- **SSTV** – 3730 (LSB), 7035 (LSB), 14230 (USB), 21340 (USB), 28680 (USB), 144500 (FM) kHz

Teksty QSO w językach obcych

	Polski	Angielski	Niemiecki	Francuski
				
	Wywołanie ogólne w paśmie 20 m podaje <i>SP5XYZ</i> i przechodzi na odbiór.	CQ twenty metres, this is <i>SP5XYZ</i> calling CQ and standing by.	Allgemeiner Anruf auf dem zwanzig Meter Band, hier ist <i>SP5XYZ</i> mit CQ und geht auf Empfang.	Appel general vingt metres, <i>SP5XYZ</i> appelle et ecoute.
	QRZ? <i>SP5XYZ</i> podaje QRZ i przechodzi na odbiór.	QRZ? This is <i>SP5XYZ</i> calling QRZ and listening.	QRZ? Hier ist <i>SP5XYZ</i> mit QRZ und geht auf Empfang.	QRZ? <i>SP5XYZ</i> demande QRZ et ecoute.
	Jaki masz znak?	What is your call-sign?	Was ist Ihr Rufzeichen?	Quel est votre indicatif?
	Miło mi cię spotkać.	I am very pleased to meet you.	Ich freue mich Dich zu treffen.	Je suis très heureux de vous contacter.
	Dziękuję za zawołanie.	Thank you for your call.	Danke für dein Anruf.	Merci de votre appel.
	Dzień dobry. (rano)	Good morning.	Guten Morgen.	Bonjour.
	Dzień dobry. (po południu)	Good afternoon.	Guten Tag.	Bonjour.
	Dobry wieczór.	Good evening.	Guten Abend	Bonjour.
	Mam na imię <i>Krzysztof</i> .	My name is <i>Christoph</i> .	Ich heiße <i>Christoph</i> .	Mon nom est <i>Christoph</i> .
	Licencję mam od 1960 roku.	I have been licensed since 1960.	Ich bin seit 1960 lizenziert.	J'ai ma licence depuis 1960.
	Licencję mam od 43 lat.	I have been licensed for 43 years.	Ich habe die Lizenz seit 43 Jahren.	J'ai mon indicatif depuis 43 ans.
	Mieszkam w Warszawie / Lublinie / koło Gdyni.	I live in Warsaw / Lublin / near Gdynia.	Ich wohne in Warschau / Lublin / in der Nähe von Gdynia.	J'habite a Varsovie / Lublin / pres de Gdynia.
	Moim znakiem wywoławczym jest <i>SP5XYZ</i> .	My home call sign is <i>SP5XYZ</i> .	Mein Rufzeichen lautet <i>SP5XYZ</i> .	Mon indicatif est <i>SP5XYZ</i> .
	Stacja	Station	Station	Station
	Moje radio to <i>Icom 706</i> .	My radio is an <i>Icom 706</i> .	Mein Transceiver ist ein <i>Icom 706</i> .	Mon transceiver est un <i>Icom 706</i> .
	Moja stacja jest w całości własnej konstrukcji	My station is all homebrew / homemade.	Ich habe eine vollständig selbstgebaute Station.	Ma station est entièrement de fabrication personnelle.
	Nadaję z mocą 5 watów.	I am running 5 Watts.	Ich arbeite mit 5 Watt.	Ma puissance est de 5 watts.
	Mam antenę long wire / dipol / G5RV / delta.	My antenna is a long wire / a dipole / a G5RV / a delta loop.	Ich verwende eine Langdraht Antenne / einen Dipol / eine G5RV [Antenne] / Loop-Antenne.	Mon antenne est un long fil / un dipôle / une G5RV / une delta loop.
	Korzystam z anteny pionowej / logarytmiczno-periodycznej.	I use a vertical antenna / a log periodic antenna.	Ich verwende eine vertikal Antenne / eine log-periodische Antenne.	Mon antenne est une verticale / une log périodique.
	Mam [5-elementowy] beam.	My antenna is a [5 element] beam.	Ich verwende eine [5-Element] Richtantenne.	Mon antenne est une Yagi [(de) 5 éléments].
	Antena ma 42 m długości / 10 m	My antenna is 42 metres long / 10	Meine Antenne ist 42 Meter lang / 10 Meter hoch.	Mon antenne fait 42 metres de longueur /

	wysokości.	metres high.		10 metres de hauteur.
	Raport dla ciebie 59.	Your report is 59 [five nine].	Dein Rapport ist 59 [fünf neun].	Votre report est 59 [cinq neuf].
	Dziękuję za raport 599.	Thank you for my 599 report.	Danke für mein Rapport 599.	Merci pour mon RST de 599.
	Powtórz proszę raport [dla mnie] / imię / QTH.	Please repeat my report / your name / your QTH.	Bitte wiederholen Sie meinen Rapport / deinen Namen / deinen Standort.	S'il vous plait, repetez mon report / votre nom / votre QTH.
	Odbieram ciebie [bardzo] silnie / słabo.	Your signal is [very] strong / weak / here.	Dein Signal ist hier [sehr] stark / schwach.	Votre signal est [tres] fort / faible / ici.
	Warunki na paśmie są dobre / złe.	The band conditions are good / bad.	Die Ausbreitungsbedingungen sind gut / schlecht.	Les conditions sur la bande sont bonnes / mauvaises.
	Mam [duże] zakłócenia.	There is [strong] interference here.	Ich habe hier [starke] Interferenzen.	Il y a de [fortes] interférences ici.
	Czy możesz przejść na pasmo 80 m?	Can you change to the 80 m band?	Kannst Du auf 80 m Band kommen?	Pouvez vous venir sur la bande des 80 mètres.
	Przejdź na częstotliwość 3,558 MHz.	Please change frequency to 3,558 MHz.	Komm bitte auf 3,558 MHz.	Réglez vous sur 3,558 MHz s'il vous plait.
	Najchętniej nadaję na telegrafii / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / emisjami cyfrowymi / na SSB.	My favourite modes of operation are CW / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / Digital Modes / and SSB	Meine Lieblings Betriebsarten sind CW / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / digitale Betriebsarten / und SSB.	Mes modes préférés sont CW / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / modes digitaux / et SSB.
	Lubię pracować w zawodach.	I enjoy working contests.	Ich arbeite gerne in Contests.	J'aime les concours.
	Lubię nadawać QRP.	I like working QRP.	Ich arbeit gerne QRP.	J'aime trafiquer en QRP.
	Pogoda	The wheather	Das Wetter	Le temps
	Jest ładna pogoda.	The wheather is very fine.	Das Wetter ist sehr schön.	Le temps ici est tres beau.
	Jest słonecznie.	It is sunny.	Es ist sonnig.	Il y a du soleil.
	Jest wiatr.	It is windy.	Es ist windig.	Il y a du vent.
	Pada deszcz.	It is raining.	Es regnet.	Il pleut.
	Pada śnieg.	It is snowing.	Es schneit.	Il neige.
	Jest [bardzo] gorąco.	It is [very] hot.	Es ist [sehr] heiss.	Il fait [très] chaud.
	Jest [bardzo] zimno.	It is [very] cold.	Es ist [sehr] kalt.	Il fait [très] froid.
	Temperatura wynosi 8 °C.	The temperature is 8 °C.	Die Temperatur beträgt 8 °C.	La température est de 8°C.
	Niebo jest zachmurzone.	It is overcast.	Es ist bedeckt.	Le temps est couvert.
	Jest mgliście.	It is foggy.	Es ist neblig.	Le temps est brumeux.
	Pada cały dzień.	It has been raining all day.	Es regnet den ganzen Tag.	Il a plu toute la journée.
	Leży 20 cm śniegu.	There is 20cm of snow here.	Wir haben 20 cm Schnee.	Il y a 20 cm de neige ici.

	Kartę wyślę na pewno przez biuro.	My QSL card is sure via the bureau	Meine QSL Karte bekommst du hundertprozentig über Büro.	Ma carte QSL est sûre via bureau.
	Potwierdzę QSO kartą eQSL.	QSL via eQSL.	QSL via eQSL.	QSL via eQSL.
	Nie chcę eQSL.	No eQSL please	Keine eQSL bitte.	Pas de eQSL s'il vous plait.
	Wyślę ci moją kartę QSL bezpośrednio	I will send you my card direct.	Ich schicke dir meine Karte direkt.	Je vous envoie ma carte QSL en direct.
	Jaki jest twój adres?	What is your address?	Wie lautet deine Adresse.	Qu'elle est votre adresse ?
	Wyślij kartę QSL bezpośrednio.	Please send your QSL card direct.	Schicke bitte deine QSL Karte direkt.	Envoyez (moi) votre carte QSL en direct s'il vous plait.
	Mój adres jest następujący...	My address is...	Meine Adresse lautet...	Mon adresse est ...
	Mój adres jest dostępny na <i>QSL.com</i>	My address is shown on <i>QSL.com</i>	Meine Adresse ist in <i>qsl.com</i> angegeben.	Mon adresse est indiquée sur <i>QSL.com</i>
	Przykro mi, ale nie wysyłam kart QSL.	Sorry I do not send QSL cards.	Es tut mir leid, ich verschicke keine QSL Karten.	Désolé je n'envoie pas de carte QSL.
	Wyślij proszę kartę via <i>SP1XYZ</i> .	Please send QSL card via <i>SP1XYZ</i> .	Schicke bitte die QSL Karte via <i>SP1XYZ</i> .	Envoyez les cartes QSL via <i>SP1XYZ</i> s'il vous plait.
	Dziękuję ci [za miłą łączność].	Thank you [for a very enjoyable contact].	Danke [für die nette Verbindung].	Merci [pour ce contact très sympathique].
	Zrobiło mi to wielką przyjemność	It has been great fun for me.	Es hat mich sehr gefreut.	Cela a été très intéressant [pour moi].
	Mój adres elektroniczny to ...	My email address is...	Mein e-Mail Adresse lautet...	Mon adresse email est ...
	Mój adres elektroniczny jest dostępny na <i>QSL.com</i> .	My email address is shown on <i>QSL.com</i> .	Meine e-Mail Adresse ist in <i>qsl.com</i> angegeben.	Mon adresse email est sur <i>QSL.com</i> .
	Najlepsze życzenia dla ciebie i twojej rodziny.	My best wishes to you and your family.	Die besten wünsche für dich und deine Familie.	Meilleurs souhaits (/ vœux) pour vous et votre famille.
	Najlepsze życzenia dla żony / męża.	Best wishes to your wife / your husband	Die besten Wünsche an deine Frau / deinen Mann.	Meilleurs souvenirs à votre épouse / votre époux.
	Powodzenia.	Good luck.	Alles Gute.	Bonne chance.
	Do widzenia!	Goodbye.	Auf Wiedersehen / Serwus.	Au revoir.
	Miłego popołudnia / wieczoru.	I wish you an enjoyable afternoon / evening.	Ich wünsche dir einen angenehmen Nachmittag / Abend.	Je vous souhaite un bon après midi / une bonne soirée.
	Dobranoc.	Good night.	Gute Nacht.	Bonne nuit.
	Przyjemnych wakacji!	Enjoy your holiday.	Schöne Ferien.	Bonnes vacances.
	Szczęśliwego Nowego Roku / Wesołych świąt Bożego Narodzenia.	Happy New Year / Merry Christmas.	Ein glückliches Neues Jahr / Frohe Weihnachten.	Bonne année. / Bonne année, bonne santé / Joyeux Noël.
	Polska	Poland	Polen	Pologne

	Polski	Włoski	Hiszpański	Kataloński
				
	Wywołanie ogólne w paśmie 20 m podaje <i>SP5XYZ</i> i przechodzi na odbiór.	CQ venti metri, qui e <i>SP5XYZ</i> , che chiama CQ e passa all'ascolta.	CQ veinte metros, esta es <i>SP5XYZ</i> , que llama CQ y pasa a la escucha.	CQ vint metres, aquí és <i>SP5XYZ</i> qui crido i ano a la recepció.
	QRZ? <i>SP5XYZ</i> podaje QRZ i przechodzi na odbiór.	QRZ? Qui e <i>SP5XYZ</i> , che chiama QRZ e passa all'ascolto.	¿QRZ? Esta es <i>SP5XYZ</i> llamando QRZ y escucha.	QRZ? Aquí és <i>SP5XYZ</i> qui crido QRZ i ano a la recepció.
	Jaki masz znak?	Qual' e il tuo nominativo?	¿Cual es su indicativo?	Què és seu indicatiu?
	Miło mi cię spotkać.	Sono molto lieto di conoscerti.	Estoy muy contento de conocerte.	Estic content de conèixer-lo.
	Dziękuję za zawołanie.	Grazie per la tua chiamata	Gracias por tu llamada.	Gràcies per la seva crida.
	Dzień dobry (rano)	Buongiorno.	Buenos días.	Bon dia.
	Dzień dobry (po południu)	Buon pomeriggio.	Buenas tardes.	Bona tarda.
	Dobry wieczór	Buona sera.	Buenas tardes.	Bon vespre.
	Mam na imię <i>Krzysztof</i> .	Il mio nome e' <i>Cristoforo</i> .	Me llamo <i>Cristobal</i> .	El meu nom és <i>Cristobal</i> .
	Licencję mam od 1960 roku.	Ho la licenza dal 1960.	Tengo licencia desde el año 1960.	Tinc la llicència des de l'any 1960.
	Licencję mam od 43 lat.	Sono 43 anni che ho la licenza.	Tengo licencia desde hace 43 años.	Tinc la llicència de fa 43 anys.
	Mieszkam w Warszawie / Lublinie / koło Gdyni.	Abito in Varsovia / Lublin / vicino alla Gdynia. Il mio QTH e' Varsovia / Lublin.	Vivo en Varsovia / Lublin / cerca de Gdynia.	Visc a Varsovia / Lublin / pròxim de Gdynia.
	Moim znakiem wywoławczym jest <i>SP5XYZ</i> .	Il mio nominativo originario e' <i>SP5XYZ</i> .	Mi indicativo es <i>SP5XYZ</i> .	El meu indicatiu és <i>SP5XYZ</i> .
	Stacja	Stazione	Estación	Estació
	Moje radio to <i>Icom 706</i> .	Il mio apparato e' un <i>Icom 706</i> . La mia stazione e' un <i>Icom 706</i> .	Mi radio es un <i>Icom 706</i> .	La meva radio es una <i>Icom 706</i> .
	Moja stacja jest własnej konstrukcji	La mia stazione e' tutta autoconstruita.	Mi estación de radio es toda autoconstruida.	La meva estació és autoconstruïda.
	Nadaję z mocą 5 watów.	La mia potenza e' di 5 Watt.	Estoy saliendo con 5 Watts.	Transmeto amb 5 Watt.
	Mam antenę to long wire / dipol / G5RV / delta.	La mia antenna e' una longwire / e' un dipolo / e' una G5RV / e' una delta loop..	Mi antenna es de hilo largo / de dipolo / de G5RV / de delta loop.	La meva antena és de fil llarg / un dipol / una G5RV / una delta loop.
	Korzystam z anteny pionowej / logarytmiczno/periodycznej.	La mia antenna e' una verticale / e' una log periodica.	Mi antenna es de vertical / de logarítmica periódica.	La meva antena és una vertical / una periòdica logarítmica.

Mam [5-elementowy] beam.	La mia antenna e' una Yagi [5 elementi].	Mi antenna es de directiva [de 5 elementos].	La meva antenna és una [Yagi] directiva [de 5 elements].
Antena ma 42 m długości / 10 m wysokości.	La mia antenna e' lunga 42 metri / 10 metri di altezza.	Mi antena tiene 42 metros de largo / 10 metros de altura.	La meva antena tenia 42 metres de llargada / 10 metres de altura.
Raport dla ciebie 59.	Il tuo rapporto e 59 [cinque nove].	Su reporte es 59 [cinco nueve].	La seva informe és 59 [cinc nou].
Dziękuję za raport 599.	Grazie per il mio rapporto di 599.	Gracias por mi informe, 599.	Gràcies per l'informe 599.
Powtórz proszę raport [dla mnie] / imię / QTH.	Per favore ripetimi il mio rapporto / il tuo nome / il tuo QTH.	Por favor repita mi reporte / su nombre / su QTH.	Si us plau, repetiï meu informe / seu nom / seu QTH.
Odbieram ciebie [bardzo] silnie / słabo.	Il tuo segnale qui e [molto] forte / debole.	Su senal es [muy] fuerte / baja.	Seu senyal és [molt] fort / dèbil.
Warunki na paśmie są dobre / złe.	Le condizioni di banda sono buone / pessime.	Las condiciones de propagación en la banda son buenas / malas.	Les condicions a la banda son bones / dolentes.
Mam [duże] zakłócenia.	Ci sono delle [forti] interferenze.	Aquí tengo una [fuerte] interferencia.	Hi ha una interferència [forta] aquí.
Czy możesz przejść na pasmo 80 m?	Puoi cambiare banda e passare su 80 metri?	¿Puedes cambiar a la banda de 80 m.?	Pot canviar a la banda de 80 m?
Przejdź na częstotliwość 3,558 MHz.	Puoi cambiare la frequenza su 3,558 MHz?	Por favor cambia a la frecuencia de 3.558 MHz.	Si us plau, canviï a la freqüència de 3.558 MHz.
Najchętniej nadaję na telegrafii / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / emisjami cyfrowymi / na SSB.	I miei modi operative preferiti sono CW / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / Modi Digitali ed SSB.	Mis modos de operación favoritos son CW / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / Modos Digitales / y SSB.	Les meves modalitats d'operació favorites són CW / RTTY / PSK / MT63 / Olivia / Hellschreiber / Modes Digitals / i SSB.
Lubię pracować w zawodach.	Mi piace partecipare ai contest.	Me gusta participar en los concursos.	Frueixo participant en concursos.
Lubię nadawać QRP.	Mi piace operare in QRP.	Me gusta transmitir en QRP.	M'agrada transmetre en QRP.
Pogoda	Il tempo / il WX	El tiempo	El temps
Jest ładna pogoda.	Il tempo qui e' moltobello.	El tiempo aqui es muy bueno.	El temps aquí és molt bon.
Jest słonecznie.	C'e' il sole.	Hay mucho sol.	Dia assolellat.
Jest wiatr.	C'e' vento.	Es ventoso.	Dia ventós.
Pada deszcz.	Sta' piovendo.	Está lloviendo.	Plou.
Pada śnieg.	Sta' nevando.	Está nevando.	Neva.
Jest [bardzo] gorąco.	Fa [molto] caldo.	Hace [much] calor.	Fa [molta] calor.
Jest [bardzo] zimno.	Fa [molto] freddo.	Hace mucho frio.	Fa [molt] fred.
Temperatura wynosi 8 °C.	La temeperatura e' di 8 gradi.	La temperatura es 8° C.	La temperatura és 8° C.
Niebo jest zachmurzone.	E' coperto / E' nuvoloso.	Está nublado.	Està núvol.
Jest mgliście.	C'e' la nebbia.	Hay niebla.	Hi ha boira.
Pada cały dzień.	Ha piovuto tutto il	Llovió durante todo el día.	Ha estat plovent tot

		giorno.		el dia.
	Leży 20 cm śniegu.	Ci sono 20cm di neve.	Aquí hay 20 cm de nieve.	Hi ha 20 cm. de neu aquí.
	Kartę wyślę na pewno przez biuro.	Ti inviero' la mia QSL via bureau (associazione).	Te envío mi tarjeta QSL con seguridad vía bureau (asociación).	La meva tarja QSL amb tota seguretat via bureau (associació).
	Potwierdzę QSO kartą eQSL.	QSL via e-QSL.	QSL vía eQSL.	QSL via eQSL.
	Nie chcę eQSL.	No e-QSL, mi dispiace.	Por favor no envíe eQSL.	No eQSL, si us plau.
	Wyślę ci moją kartę QSL bezpośrednio.	Ti inviero' la QSL via diretta.	Te enviaré mi tarjeta directamente.	Li enviaré la meva tarja directament.
	Jaki jest twój adres?	Quale e' il tuo indirizzo?	¿Cual es tu dirección?	Quina és la seva adreça ?
	Wyślij kartę QSL bezpośrednio.	Per cortesia inviami la tua QSL via diretta.	Por favour, envíame directamente tu tarjeta QSL.	Si us plau, envia la seva QSL directament.
	Mój adres jest następujący...	Il mio indirizzo e'	Mi dirección es...	La meva adreça és...
	Mój adres jest dostępny na <i>QSL.com</i>	Il mio indirizzo e' OK su <i>qsl.com</i>	Mi dirección está en <i>QSLcom</i>	La meva adreça està disponible a <i>QSL.com</i> .
	Przykro mi, ale nie wysyłam kart QSL.	Mi dispiace ma non spedisco QSL.	Lo siento, no envío tarjetas QSL.	Ho sento. No envio targes QSL.
	Wyślij proszę kartę via <i>SP1XYZ</i> .	Ti prego di inviarmi la QSL via <i>SP1XYZ</i> .	Por favor, envíame tu tarjeta QSL vía <i>SP1XYZ</i> .	Si us plau, tarja QSL via <i>SP1XYZ</i> .
	Dziękuję ci [za miłą łączność].	Grazie [per un piacevole contatto / QSO].	Gracias [por tu contacto muy agradable].	Gràcies [per un contacte tant agradable].
	Zrobiło mi to wielką przyjemność.	Mi sono divertito molto.	Ha sido muy divertido.	Ha sigut divertit.
	Mój adres elektroniczny to ...	Il mio indirizzo e-mail e' ...	Mi dirección de email es...	La meva adreça de correu electrònic és...
	Mój adres elektroniczny jest dostępny na <i>QSL.com</i>	Il mio indirizzo e-mail e' riportato su <i>qsl.com</i>	Mi dirección de email esta en <i>QSLcom</i> .	La meva adreça de correu electrònic està disponible a <i>QSL.com</i> .
	Najlepsze życzenia dla ciebie i twojej rodziny.	I miei migliori auguri a te ed alla tua famiglia.	Mis mejores deseos para ti y para tu familia.	Els meus millors desitjos per a vostè i la seva família.
	Najlepsze życzenia dla żony / męża.	I migliori auguri a tua moglie / tuo marito.	Los mejores deseos para tu esposa / tu marido.	Els millors desitjos per a la seva esposa / el seu marit..
	Powodzenia.	Buona fortuna.	Buena suerte.	Bona sort.
	Do widzenia.	Arrivederci / Ciao.	Adios / Hasta luego.	Adéu.
	Miłego popołudnia / wieczoru.	Ti auguro un buon pomeriggio / una buona sera.	Te deseo una agradable tarde.	Li desitjo una bona tarda / un bon vespre..
	Dobranoc.	Buona notte.	Buenas noches.	Bona nit.
	Przyjemnych wakacji.	Buone vacanze.	Que te diviertes en tus vacaciones.	Frueixi de les vacances.
	Szczęśliwego	Buon Anno / Buon	Feliz Año Nuevo / Feliz	Bon any nou / Bon

	Nowego Roku / Wesołych świąt Bożego Narodzenia.	natale.	Navidad.	nadal.
	Polska	Polonia	Polonia	Polònia

Podane w tabelach teksty stanowią oczywiście tylko przykłady, które można zmieniać i dopasowywać do rzeczywistej sytuacji. Mają one za zadanie jedynie pomóc w opracowaniu własnych zestawów tekstów standardowych lub po wydrukowaniu i uzupełnieniu stać się podręcznym słowniczkiem pomagającym w prowadzeniu łączności.

Autor zachęca wszystkich do urozmaicenia QSO i ćwiczenia znajomości języków zamiast ograniczania się tylko do zestawu kilku tekstów i to głównie angielskojęzycznych. W ten sposób krótkofalarstwo może dodatkowo do innych znanych celów pomagać w nauce języków obcych.

Obecny zestaw tekstów był publikowany w postaci wklejki w miesięczniku „Świat Radio” w roku 2009.

W serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca” dotychczas ukazały się:

Nr 1 – „Poradnik D-STAR”

Nr 2 – „Instrukcja do programu D-RATS”

Nr 3 – „Technika słabych sygnałów” Tom 1

Nr 4 – „Technika słabych sygnałów” Tom 2

Nr 5 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 1

