

BIBLIOTEKA
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

6

KRZYSZTOF DĄBROWSKI
OE1KDA

ŁĄCZNOŚCI CYFROWE
NA FALACH KRÓTKICH
Tom 2

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 2

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

Wydanie 1

Wiedeń, październik 2011

Spis treści

Wstęp	7
Instrukcja do programu FLDIGI	8
Licencja użytkowania	9
Podziękowania	10
Różnice w wersji 3.20 w stosunku do poprzednich	12
Asystent instalacji	13
Instalacja pod systemem Linuks	15
Plik skompilowany	15
Zawartość archiwum	15
Instalacja pod systemem Windows	16
Pierwsze uruchomienie programu	17
Konfiguracja	20
Wprowadzenie danych operatora	21
Konfiguracja wskaźnika wodospadowego	22
Sterowanie radiostacją	25
Konfiguracja sterowania sprzętem	26
Kluczowanie nadajnika	26
Konfiguracja złącza CAT	27
Złącze Hamlib CAT	28
Sterowanie przy użyciu wspólnej pamięci...	29
Konfiguracja systemu dźwiękowego	30
Czcionki i kolory	33
Wyświetlacz częstotliwości	33
Klawisze funkcyjne	33
Ustawienia dla tekstów	34
Kolory kart	34
Konfiguracja powierzchni obsługi	35
Identyfikacja stacji	38
Tekst w postaci wizyjnej	38
Transmisja znaku telegrafią	38
Identyfikacja Reed-Salomona	38
Różne parametry konfiguracyjne	40
Konfiguracja bazy danych stacji	43
Menu	44
Elementy obsługi i wskaźniki	50
Wskaźniki stanu pracy	53
Telegrafia	54
Znaki specjalne	55
Praca w trybie QSK z wykorzystaniem prawego kanału...	56
Konfiguracja dla telegrafii	57
QSK	58
Emisja DominoEX	60
Konfiguracja dla emisji DominoEX	61
System Hella	62
Konfiguracja dla emisji Hella	63
Emisja MFSK	64
Transmisja obrazów emisją MFSK	65
Nadawanie obrazów	66
Pochylenie obrazu	67
MT63	68
Konfiguracja MT63	69
Olivia	70

Konfiguracja Olivii	71
Emisje PSK	72
Okno panoramiczne PSK	74
Konfiguracja PSK	75
RTTY	77
Różnice pomiędzy kluczkowaniem FSK i AFSK	77
Sygnał kluczkujący pseudo-FSK	79
Konfiguracja RTTY	80
Emisja Thor	81
Konfiguracja dla emisji Thor	82
Emisja Throb	83
Oscyloskop – praca w trybie kalibracji WWV	84
Analizator widma	86
Tryb strojenia	87
Łączności dialogowe	88
Klawisze funkcyjne	88
Wywołania funkcji programu za pomocą kombinacji klawiszy	89
Oscyloskop	92
Telegrafia	92
Domino/Thor	92
MFSK	92
PSK	93
RTTY	94
Makrorozkazy	95
Polecenie EXEC	99
Eksportowane zmienne	99
Wyszukiwanie istniejących skryptów	100
Odpytywanie zewnętrznych baz danych	101
Korzystanie z „Google Earth Map”	101
Własne formaty w polach czasu	102
Dziennik stacji	103
Raporty dla emisji cyfrowych	103
Przejmowanie danych QSO	104
Przechwytywanie danych QSO	106
Eksport danych z dziennika	107
Eksport ADIF	107
Eksport tekstowy i CSV	107
Praca w zawodach	108
Wznowienie pracy po przerwie	109
Podręczny zapis łączności	109
Rejestracja całej sesji	110
Makrorozkazy dla zawodów	110
Dla stacji pracującej na stałej częstotliwości	110
Dla stacji przeszukującej pasmo	111
Tworzenie raportów w formacie Cabrillo	112
Raporty PSK	114
Automatyczne poszukiwanie znaków wywoławczych...	114
Nadaj raport odbioru w trakcie zapisu QSO w dzienniku	114
Meldowanie częstotliwości	114
Adres serwera internetowego i numer kanału logicznego	114
Dzienniki robocze	116
Zdalne sterowanie funkcji programu	118
Argumenty wywołania	121
Pliki XML do sterowania sprzętem	123
Skrypt do korzystania z usługi „Google Map”	127

Skrypt ParseUURL	129
Raporty RST i RSQ	132
Informacja o wersji programu	133

Wstęp

W pierwszym tomie „Łączności cyfrowych na falach krótkich” przedstawiono przegląd emisji cyfrowych stosowanych przez krótkofalowców przeważnie w zakresach fal krótkich ale częściowo także i na falach ultrakrótkich. Oprócz tego zostały omówione: podsystem dźwiękowy komputerów PC i układy służące do połączenia komputera z radiostacjami. Z programów terminalowych do łączności cyfrowych zaprezentowano w nim uniwersalny program MultiPSK zapewniający obecnie największy wybór emisji amatorskich i nie tylko. Oprócz tego tom 1 zawiera przykładowe teksty QSO w różnych językach obcych co ułatwi zablýsnięcie ich znajomością nawet w przypadku braku dostatecznej wprawy. Uzupełnieniem tematu są dwa dotychczas opublikowane tomy poświęcone technice słabych sygnałów. Tom drugi „Łączności cyfrowych...” zawiera instrukcję do drugiego z popularnych programów terminalowych dla emisji cyfrowych – Fldigi. Liczba obsługiwanych emisji cyfrowych jest w nim jednak mniejsza niż w MultiPSK. Jego specjalnością w stosunku do innych programów jest możliwość kluczowania tzw. Pseudo-FSK. W tym trybie pracy program nadaje w lewym kanale kluczowaną podnośną akustyczną – AFSK natomiast w prawym dodatkowo ton 1000 Hz, który po wyprostowaniu w dołączanym układzie prostownika służy do kluczowania RTTY–FSK nadajnika, jeżeli jest on wyposażony w odpowiednie wejście. W analogiczny sposób może odbywać się kluczowanie telegraficzne nadajnika po doprowadzeniu sygnału wyjściowego z prostownika do wejścia dla klucza telegraficznego. W prawym kanale generowany jest wówczas ton 1600 Hz.

W odróżnieniu od innych programów terminalowych dla emisji cyfrowych Fldigi jest wyposażony jedynie w podstawowe funkcje prowadzenia dziennika stacji a funkcje bardziej zaawansowane, współpracę ze stacjami sieci DX-Cluster, wyświetlanie map i informacji związanych z dyplomami pozostawiono innym programom. Niektóre z nich, autorstwa W1HKJ, mogą się kontaktować z Fldigi za pomocą specjalnych kanałów programowych zwanych przez autora programu mostkami.

Mniejsza niż w przypadku MultiPSK liczba obsługiwanych emisji nie musi być istotnym mankamentem dla większości nadawców. Spośród wielu opracowanych w ostatnich dziesięcioleciach emisji cyfrowych największym powodzeniem cieszą się RTTY, PSK-31 (częściowo także jej szybsze odmiany PSK-63 i PSK-125), MFSK16 z transmisją obrazów, Olivia, MT63, SSTV i Feldhell a wśród miłośników QRP i QRPP – JT65A, wolne warianty Hella (Slowfeld, Slowhell) i różne odmiany wolnej telegrafii (QRSS itd.). Kolejność w podanym krótkim spisie nie odzwierciedla stopnia ich popularności ale autor nie dysponuje bliższymi danymi statystycznymi pozwalającymi na ułożenie takiego spisu. Większość spośród pozostałych emisji jest stosowana głównie przez operatorów o zacięciu eksperymentatorskim ale stan ten może ulegać zmianom. Szkoda jedynie, że Fldigi nie obsługuje emisji SSTV, Amtor i Pactor (ta ostatnia bez pomocy modemu PTC może być obsługiwana przez komputery PC zasadniczo tylko odbiorczo). Dla osób zainteresowanych odbiorem różnorodnych stacji i sygnałów, w tym także emisji profesjonalnych, bardziej interesujący będzie jednak MultiPSK.

Czytelników poszukujących dokładnych definicji emisji cyfrowych, wyglądu sygnałów na wskaźniku wodospadowym (ułatwiającego ich rozpoznanie) i spisu najczęściej używanych częstotliwości pracy dla każdej z nich oraz innych wiadomości o charakterze ogólnokształcącym odsyłamy do tomu pierwszego.

Tom obecny, poprzednie i następne zawierają tłumaczenia instrukcji do niektórych popularnych programów nadawczo-odbiorczych dla emisji cyfrowych. Zamieszczenie we wspólnym opracowaniu 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*

Instrukcja do programu FLDIGI

W wersjach 3.11 i 3.20

Autorstwa

Dave Freeza W1HKJ, Steliosa Bounnamosa M0GLD

Leigha Klotza WA5ZNU, Joego Veldhuisa N8FQ,

Stephane Filloda F8CFE i Johna Douyere VK2ETA

Licencja użytkowania

Wszelkie prawa zastrzeżone ©

- o 2006, 2007, 2008, 2009 Dave Freese, W1HKJ
- o 2007, 2008, 2009 Stelios Bounanos, M0GLD
- o 2007, 2008, 2009 Leigh Klotz Jr., WA5ZNU
- o 2007, 2008, 2009 Joe Veldhuis, N8FQ
- o 2008, 2009 Stephane Fillod, F8CFE
- o 2009 John Douyere, VK2ETA

Program ten jest dostępny bezpłatnie i może być rozpowszechniany bezpłatnie oraz modyfikowany w oparciu o zasady licencji GNU opublikowanej przez Free Software Foundation. Obowiązuje wersja 2.0 licencji lub nowsza.

Program ten został udostępniony w nadziei, że okaże się przydatny ale autorzy nie udzielają żadnej gwarancji pośredniej lub bezpośredniej odnośnie jego działania lub przydatności w konkretnych zastosowaniach.

Treść licencji GNU powinna być rozpowszechniana wraz z kodem programu, w przypadku przeciwnym można ją uzyskać zwracając się do Free Software Foundation Inc., 675 Mass. Ave., Cambridge, MA 02139 USA.

Podziękowania

Niniejszy program nie mógłby powstać bez wysiłku wielu programistów, którzy wnieśli swój wkład pracy na rzecz użytkowników. Korzysta on z biblioteki Fast Light Tool Kit (www.fltk.org) umożliwiającej opracowywanie szybkich graficznych powierzchni obsługi.

W skład obecnego zespołu autorów wchodzi:

- o Dave Freeze – W1HKJ,
- o Stelios Bounanos – M0GLD,
- o Leigh Klotz – WA5ZNU,
- o Stephane Fillod – F8CFE,
- o Joe Veldhuis – N8FQ,
- o John Douyere – VK2ETA.

Wielu innych autorów udostępniło publicznie kod programów modemów cyfrowych i cyfrowej obróbki sygnałów. Stał się on w wielu przypadkach inspiracją dla autorów a w niektórych innych stanowił podstawę dalszej pracy nad kodem FLDIGI.

Są to:

- o AE4JY – autor programu WinPSK dla Windows,
- o Takuya Ooura – autor programu obliczającego Szybką Transformatę Fouriera (ang. FFT) dla strumienia liczb rzeczywistych – <http://momonga.t.u-tokyo.ac.jp/~ooura/fft.html>,
- o Tomi Manninen, OH2BNS – autor programu gmfsk – świetnego cyfrowego modemu dla Linuksa,
- o Hamish Moffat, VK3SB – autor modułu DominoEX dla gmfsk,
- o Joe Veldhuis, KD8ATU – autor modułu dla Olivii i innych emisji,
- o Dr Steven W. Smith – autor książki „Digital signal Processing” („Cyfrowa Obróbka Sygnałów”), który udostępnił ją całą w internecie pod adresem www.dspguide.com.

W tym miejscu należy jeszcze wspomnieć Pawła Jałochę SP9VRC autora emisji MT63 i Olivii, którego wcześniejsze prace legły u podstaw opracowania systemu PSK31 (przyp. tłum.).

Porównując kod źródłowy gmfsk i fldigi łatwo zauważyć daleko idące podobieństwo ich struktury. Do najważniejszych różnic można zaliczyć to, że gmfsk jest napisany w języku C i korzysta z bibliotek gnome/gtk natomiast fldigi jest napisany w języku C++ i korzysta z bibliotek FLTK. W strukturze programu zwrócono szczególną uwagę na rozdzielenie funkcji związanych z obsługą przez użytkownika od funkcji związanych z systemem dźwiękowym komputera i ze sterowaniem radiostacją. Analogicznie jak w innych programach dla modemów cyfrowych zastosowano tutaj także wielowątkowość pozwalającą na uzyskanie szybkiej reakcji na polecenia użytkownika i równoległe wykonywanie wielu zadań w tle.

Również podobnie jak w wielu innych rozwiązaniach autor wzorował się na kodzie gmfsk i korzystał z niego również w stadium nauki a następnie poświęcił wiele czasu na poprawianie i usprawnianie tego programu.

Kod Szybkiej Transformaty Fouriera (ang. *FFT*) jest przepisany z C na C++ oryginalnym kodem Takui Ousary. Ten sam kod był zresztą użyty w programie WinPSK. Natomiast niektóre inne algorytmy cyfrowej obróbki sygnałów pochodzą z książki dra Smitha.

I na zakończenie podziękowania należą się osobom przeprowadzającym testy programu w fazie alfa. Są to następujący krótkofalowcy, którzy nie żalowali czasu ani wysiłku i ryzykowali uszkodzeniem sprzętu w trakcie prób:

4Z5ST Boris	K3GAU David	KU1T Zibi	VA3DB Dianne
AA0HW Chuck	K4XTT Victor	KV9U Rick	VE3IXI Dave
AC7JN Dave	K6KAR Kirk	N0NB Nate	VK2TMG Brett
CT1DRB David	K7BRK Chris	N2AMG Rick	VK4BDJ David
CX7BF Walter	K4RE Brian	N4UM	Tim W3NR Ed

DF4OR Ekki	K9AO Rick	N4ZNV	Mike W4ROS Ross
DK1JBE Tom	KB3FN Lynn	N6WFL Jason	W6JVE Jim
DL6XAZ Fred	KD0AR Mike	N8FQ Joe	WA3VPZ Marshal
DL8FCL Walter	KD4O Phil	NN8B Don	WA4SXZ Rich
G0UZP Paul	KD8DKT Mike	NT1G Skip	WB8ROL Gary
G3TDJ Andy	KE3Y Travis	OZ4KK Erik	WD4FDW Steve
G6CKR Roger	KH6TY Skip	PA0R Rein	WD4FNY Bill
G8SQH David	KL7NA Rob	PA3GWH Richard	WU9Q Bob

i wielu innych.

Wszyscy oni korzystali w fazie prób z rozmaitych platform i ich wersji oraz ze sprzętu zdalnie sterowanego lub też nie. Mieli oni różne zainteresowania krótkofalarskie i byli rozsiani po całym świecie.

Wbrew twierdzeniom, że internet stanowi gwóźdź do trumny krótkofalarstwa w tym przypadku odegrał on pozytywną rolę umożliwiając tak szeroką współpracę.

Różnice w wersji 3.20 w stosunku do poprzednich

W wersji 3.20 dodano:

- o Emisję PSK-500,
- o Emisje z grupy „Robust PSK”: PSK-125R, PSK-250R, PSK-500R,
- o Emisję PSK63F kompatybilną z oferowaną przez MultiPSK emisją PSK63FEC,
- o Emisję Contestia,
- o Transmisję tonów wprowadzających w MT63 ułatwiającą dostrojenie,
- o Filtr o regulowanej szerokości pasma dla emisji Hella,
- o ARW i pomiar stosunku sygnału do szumu dla emisji FM-Hell,
- o Ocenę poziomu szumów dla Olivii.

Oprócz tego została usprawniona blokada szumów (ang. *squelch*) dla emisji Thor, DominoEX i Olivii i usprawniony został dekodery RTTY. Odstęp tonów dla emisji Hell-80 został zmieniony na 300 Hz.

Dodane zostały nowe indentyfikatory RSID dla różnych wariantów Contestii i innych emisji.

Zmianom uległo menu dla RTTY z szybkością 75 bodów. Dodano w nim m.in. emisje RTTY-75N (75 bodów, 5 bitów, odstęp 170 Hz) i RTTY 75W (75 bodów, 5 bitów, odstęp 850 Hz).

Dodane zostały nowe makrorozkazy służące do blokowania nadajnika, nadawania tonu strojeniowego przez zadaną liczbę sekund, wprowadzania kontrolowanego opóźnienia w trakcie wykonywania skryptów i usprawniające pracę w zawodach.

Do kluczowania nadajnika mogą być stosowane sygnały DTR i RTS.

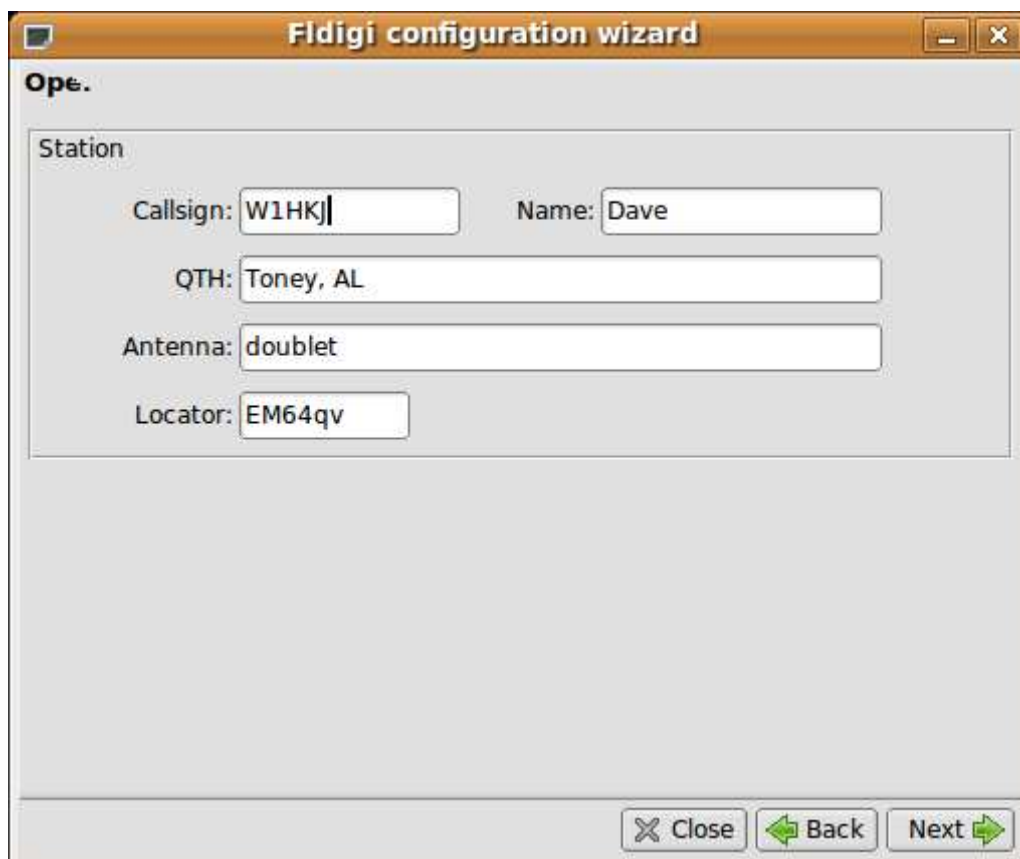
Jak zwykle w takich przypadkach usunięto szereg błędów i niedociągnięć występujących w poprzednich wersjach.

Asystent instalacji

W wersji 3.20 została dodana funkcja asystenta ułatwiającego instalację i konfigurację programu.



Wejściowe
okno
asystenta.



Konfiguracja
danych
operatora



Konfiguracja podsystemu dźwiękowego



Konfiguracja sprzętu radiowego

Instalacja FLDIGI pod systemem Linuks

Plik skompilowany

Plik skompilowany jest dostępny w dwóch wersjach: powiązanej z PulseAudio oraz nie. Wersji powiązanej należy użyć tylko po upewnieniu się, że zainstalowany system dźwiękowy korzysta z PulseAudio. Do pracy programu konieczne jest też zainstalowanie trzech wspólnych bibliotek: *hamlib 1.2.7*, *libsamplerate* i *libportaudio2*. Można tutaj użyć bibliotek dostępnych w dystrybucjach Linuksa. Większość z aktualnych dystrybucji korzysta z plików deb lub rpm, które są dostępne z globalnego spisu. Natomiast tworzenie bibliotek z kodu źródłowego należy pozostawić doświadczonym znawcom Linuksa.

Kod źródłowy biblioteki *hamlib 1.2.7* jest dostępny w internecie pod adresem www.hamlib.org wraz z instrukcjami dotyczącymi jego kompilacji. Analogicznie kod źródłowy biblioteki *libsamplerate* wraz z instrukcjami znajduje się pod adresem www.mega-nerd.com/SRC/download.html a kod źródłowy biblioteki *libportaudio2* - pod adresem www.portaudio.com.

Program w postaci skompilowanej powinien funkcjonować od razu pod większością dystrybucji Linuksa ale zawsze może zdarzyć się sytuacja, w której brakować będzie jakiegoś elementu lub biblioteki. Prób prawidłowej pracy dokonano pod wszystkimi dostępnymi dystrybucjami Debian i Ubuntu/Kubuntu oraz pod Suse 10.1 i Mandriva 2007.

Zawartość archiwum

Po pobraniu archiwum tar zawierającego wersję skompilowaną należy rozpakować je umieszczając zawartość w dowolnym wybranym katalogu na twardym dysku, takim jak `$HOME/bin` lub jakimkolwiek innym. Nerozpakowane archiwum można zapisać w dowolnym katalogu j.np. `$HOME/downloads`. W celu rozpakowania archiwum umieszczonego w podanym katalogu należy otworzyć okno poleceń i wpisać w nim kolejno podane polecenia:

```
cd
cd bin
tar xzf ../downloads/fldigi-D.dd.npa.bin.tgz
gdzie D.dd jest numerem aktualnej wersji j.np. 3.11.
```

Po zainstalowaniu można założyć skrót wywoławczy na pulpicie wykorzystując w tym celu graficzny symbol *fldigi.png* dostępny pod <http://www.w1hkj.com/fldigi-distro/fldigi-psk.png>.

Szczegółowych informacji na temat instalacji wywołania należy szukać w instrukcji używanej powierzchni obsługi.

Po pierwszym wywołaniu program zakłada następujący katalog wraz z zawartym w nim plikiem:

- o `$HOME/.fldigi`
- o `$HOME/.fldigi/macros.mdf`

Użytkownik może modyfikować plik `macros.mdf` w celu dopasowania zawartych w nim makrorozkazów do własnych potrzeb ale wygodniej jest w tym celu skorzystać z zawartego w pakiecie specjalnego edytora.

Instalacja FLDIGI pod systemem Windows

W środowisku Windows Fldigi korzysta z warstwy pośredniczącej POSIX firmy Cygwin. Konieczne jest zainstalowanie w katalogu zawierającym Fldigi dynamicznej biblioteki Cygwina. Jest to jedyna zewnętrzna biblioteka dodatkowo niezbędna do pracy programu. Wszystkie pozostałe są biblioteki już zawarte w pliku programu. Biblioteka *cygwin1.dll* jest zawarta w skompresowanym archiwum Fldigi oddzielnie w wersjach dla Windows200/XP i dla Visty. Pobierając archiwum należy więc zwrócić uwagę na wybór właściwej wersji. Przed instalacją Fldigi można także sprawdzić czy na komputerze nie znajduje się już właściwa dla niego wersja biblioteki *cygwin1.dll*. Niebezpieczne natomiast mogłoby się okazać wywołanie dwóch różnych programów korzystających równolegle z różnych wersji tej biblioteki. Na komputerze powinna znajdować się wyłącznie jej jedna jedyna wersja.

Instalacja programu w środowisku Windows wymaga pobrania skompresowanego pliku i rozpakowania go do dowolnego katalogu np. noszącego nazwę *c:\fldigi*, *c:\fldigi-win32* lub podobną. Po otwarciu katalogu należy nacisnąć prawym klawiszem myszy na zawarty w nim piktogram i wybrać w menu pozycję „wyślij na pulpit” w celu założenia na pulpicie wywołania programu.

Po wywołaniu programu użytkownik może ustawić pożądaną wielkość okna i podział na części nadawczą i odbiorczą. Następnie należy wprowadzić dane konfiguracyjne dotyczące operatora i systemu dźwiękowego oraz w miarę potrzeby dokonać dalszej konfiguracji.

Po stwierdzeniu, że program prawidłowo odbiera i dekoduje sygnały można zamknąć go i zakończyć w ten sposób pierwszą próbę. Program automatycznie zapisuje wówczas wprowadzone dane konfiguracyjne.

Program zakłada automatycznie potrzebne do pracy katalogi i pliki. W środowiskach Windows 2000 i XP znajdują się one pod *c:\Dokumenty i ustawienia<użytkownik>\fldigi.files* natomiast w środowisku Visty i Windows 7 pod *c:\User\<użytkownik>\fldigi.files* gdzie <użytkownik> oznacza zameldowanego użytkownika komputera.

Pliki z rozszerzeniem *pal* zawierają definicje palet kolorów, plik *macros.mdf* – makrorozkazy, które użytkownik powinien dopasować do swoich potrzeb korzystając ze specjalnego edytora zawartego w programie. Plik *fldigi.status* zawiera informacje o stanie i pracy programu a *fldigi_def.xml* – dane konfiguracyjne. Instalacja i praca programu w środowiskach Windows i Linuksa różnią się jedynie położeniem wymienionych plików i katalogów.

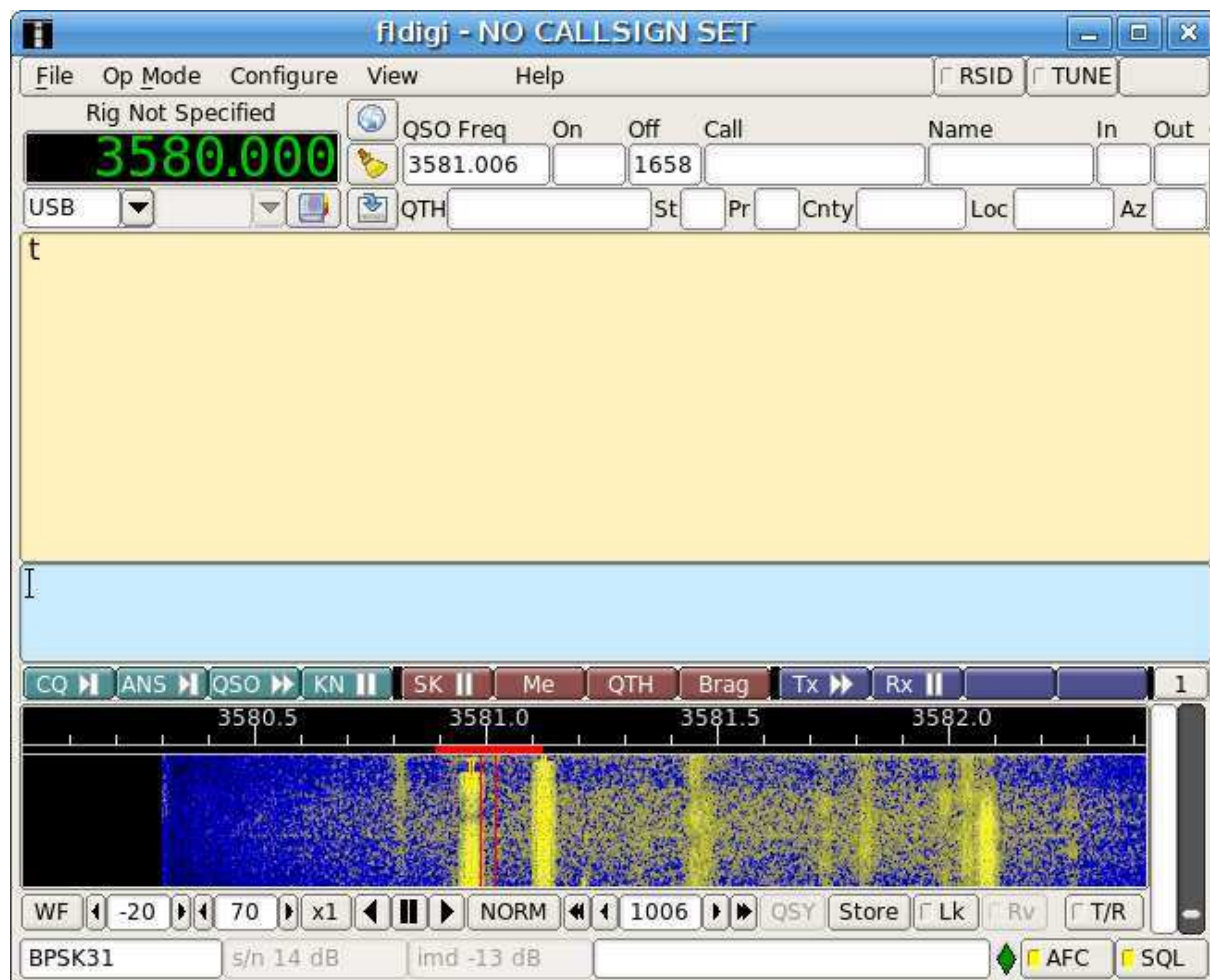
W miejscach, w których w tekstach pomocy podane jest odniesienie do plików w postaci *\$HOME\$/.fldigi* należy podstawić właściwe ścieżki dostępu dla Windows XP lub Visty w zależności od używanej wersji.

Według niektórych doniesień (uwag niektórych użytkowników) Visty i Windows 7 wymagają podłączenia mikrofonu lub innego urządzenia zewnętrznego do wejścia systemu dźwiękowego gdyż w przeciwnym przypadku nie zauważają jego obecności w komputerze.

Program Fldigi jest skomplikowaną konstrukcją pozwalającą na dopasowanie jego pracy do potrzeb i wyposażenia użytkowników dlatego też korzystne jest zapoznanie się z instrukcją i plikami pomocy.

Pierwsze uruchomienie programu

Po pierwszym uruchomieniu programu lub po wywołaniu równoległej kopii za pomocą odpowiednich parametrów wiersza poleceń okno główne programu wygląda jak następuje:



Jak opisano powyżej program zakłada wówczas wszystkie potrzebne mu do pracy katalogi i pliki o ścieżkach dostępu zależnych od używanego systemu operacyjnego:

Dla Windows 2000/XP *c:\Dokumenty i ustawienia\<użytkownik>\fldigi.files*,

Dla Visty

c:\User\<użytkownik>\fldigi.files

a dla Linuksa

/home/<użytkownik>\.fldigi

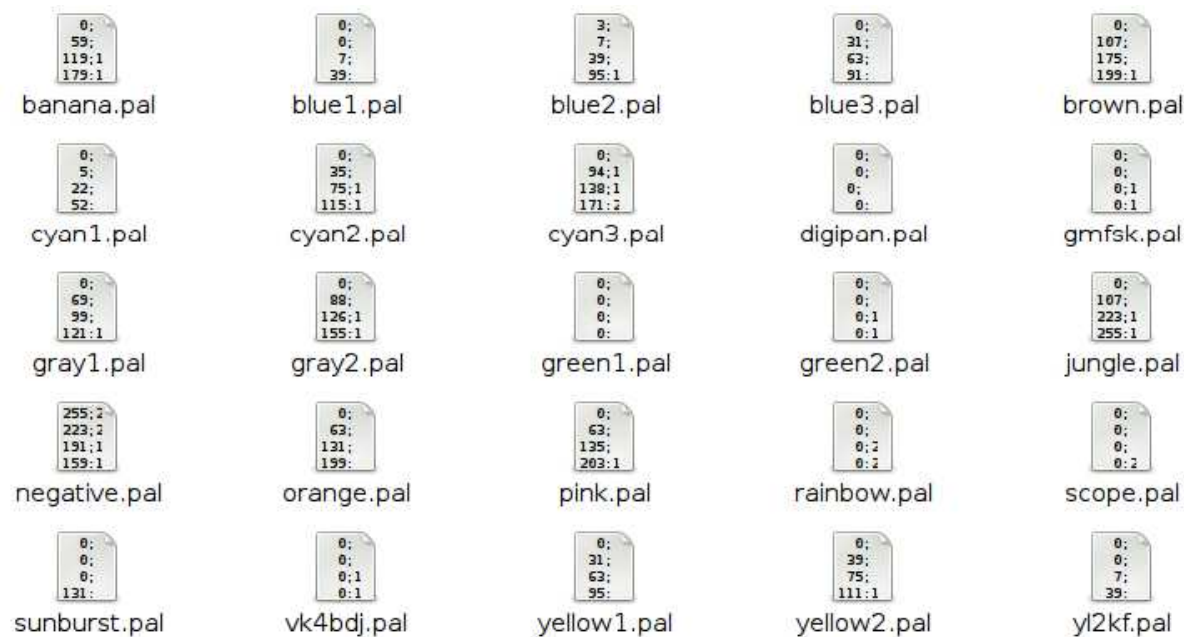
Po zamknięciu programu katalog podstawowy zawiera następujące katalogi podrzędne i pliki:



Katalogi pomocy („**help**”), dzienników („**logs**”), skryptów („**scripts**”) i tymczasowy („**temp**”) są początkowo puste. Są one przeznaczone dla plików tworzonych w trakcie dalszego korzystania z programu albo umieszczonych tam przez użytkownika w miarę potrzeby. Katalog „**images**” jest przeznaczony na obrazy nadawane emisją MFSK („**MFSKpic**”) a w katalogu „**logs**” powstanie baza danych dzienników stacji. Użytkownicy korzystający z programu w środowisku Linuksa mogą w katalogu „**scripts**” umieścić dodatkowe skrypty rozkazowe ułatwiające pracę i rozszerzające możliwości programu. Pliki zawarte w katalogu tymczasowym można kasować po zakończeniu pracy programu. Zakładanych jest też następujących pięć plików:

fldigi.prefs	Zawiera informacje o ostatnim stanie pracy programu. Jest to plik tekstowy ASCII, który może być bez trudności odczytywany przez użytkownika ale nie wolno go modyfikować.
fldigiRRRRMMDD.log	W plikach tych zawierających w nazwie datę rejestrowane są wszystkie odebrane i nadane danego dnia teksty.
fldigi_def.xml	Plik zawiera dane konfiguracyjne. Jest to plik tekstowy o formacie XML i może on być w miarę potrzeby odczytywany przez użytkownika ale nie wolno go modyfikować.
frequencies2.txt	Plik zawiera dane służące do sterowania radiostacją.
status_log.txt	Plik zawiera bieżące informacje o pracy programu i ewentualnie występujących błędach i może być przydatny w trakcie szukania przyczyn niewłaściwej pracy.

W katalogu „**macros**” znajduje się plik *macros.mdf* zawierający dostępne makrorozkazy. Jest to plik tekstowy ASCII, w którym początkowo znajdują się standardowe makrorozkazy przeznaczone do ewentualnych modyfikacji. Użytkownik może modyfikować je bezpośrednio w pliku lub wygodniej korzystając ze specjalnego edytora zawartego w programie. W miarę modyfikacji i dodawania dalszych makrorozkazów w katalogu mogą pojawić się dodatkowe pliki o rozszerzeniu *mdf*. Katalog palet zawiera początkowo następujące pliki:



Każdy z nich stanowi definicję palety kolorów, która może być używana do modyfikacji wyglądu wskaźnika wodospadowego. Fldigi zawiera również edytor palet pozwalający na modyfikację istniejących lub tworzenie nowych w miarę upodobań operatora. Format plików (i zarazem palet) jest identyczny jak w programie DigiPan. Ostateczny wynik na ekranie może się jednak trochę różnić w wyniku stosowania różniących się funkcji graficznych.

Plik *digipan.pal* zawiera następującą definicję:

```
0; 0; 0
0; 0; 62
0; 0; 126
0; 0; 214
145; 142; 96
181; 184; 48
223; 226; 105
254; 254; 4
255; 58; 0
```

Bezpośrednia modyfikacja palety za pomocą zwykłego edytora tekstów jest dość męcząca, chociaż możliwa i dlatego lepiej dokonywać jej za pomocą specjalnego edytora palet zawartego w programie.

Najwygodniejszym sposobem znalezienia opisanych plików jest otwarcie w menu programu pozycji „**File/Show config**” („Plik/Pokaż konfigurację”).

Konfiguracja

Za pierwszym razem użytkownik powinien dopasować rozmiary okna do stosowanej rozdzielczości obrazu na ekranie monitora i dobrać stosunek podziału okna na części nadawczą i odbiorczą. Fldigi pozwala na skonfigurowanie wielu parametrów i podanie danych dotyczących operatora stacji, sprzętu, powierzchni obsługi i pracy modemu. Dane te są automatycznie zapisywane przez program i wykorzystywane po jego ponownym uruchomieniu.

Na początek konieczne jest wprowadzenie danych konfiguracyjnych dla następujących podpunktów:

- Operator
- Powierzchnia obsługi („**UI**”)
- Wskaźnik wodospadowy („**Waterfall**”)
- Modemy („**Modems**”)
- Sprzęt nadawczy („**Rig**”)
- Podsystem dźwiękowy („**Audio**”)
- Identyfikacja („**Id**”)
- Różne („**Misc**”)
- Znaki wywoławcze („**Callsign DB**”)
- Czcionki i kolory („**Colors & Fonts**”)

Po pewnym okresie zadowalającej pracy programu można dokonać ewentualnych korekt konfiguracji, zwłaszcza dotyczących podpunktów:

- Powierzchnia użytkownika („**UI**”)
- Identyfikacja („**Id**”)
- Różne („**Misc**”)
- Znaki wywoławcze („**Callsign DB**”)

Użytkownik może zmodyfikować konfigurację każdego z modemów tak aby odpowiadała jego wymaganiom szczególnym ale w większości przypadków dostecznie dobre okazują się parametry domyślne. Konfiguracja modemów (czyli konfiguracja specyficzna dla poszczególnych rodzajów emisji) dokonywana jest w podpunktach:

- CW
- DominoEX
- FeldHell
- MT-63
- Olivia
- Psk
- Rtty
- Thor

Poszczególne emisje i ich cechy charakterystyczne są opisane w dalszym ciągu instrukcji.

Po zakończeniu konfiguracji należy zapisać dane korzystając z punktu „**Configure/Save config**” („Konfiguracja/Zapisz”) lub z przycisku ekranowego „**Save Config**” („Zapisz konfigurację”) w oknie konfiguracyjnym. Program zapisuje dane konfiguracyjne w pliku `~/fldigi/fldigi_def.xml`.

Po zakończeniu konfiguracji należy zamknąć program i uruchomić go ponownie w celu sprawdzenia czy dane zostały prawidłowo zapisane i czy program funkcjonuje zgodnie z oczekiwaniami. Jeżeli tak to można już normalnie korzystać z Fldigi w łącznościach amatorskich.

W przypadku przeprowadzenia zmian w konfiguracji bez zapisania ich na dysku program przypomina o tym w momencie wyłączania go.

Wprowadzenie danych operatora



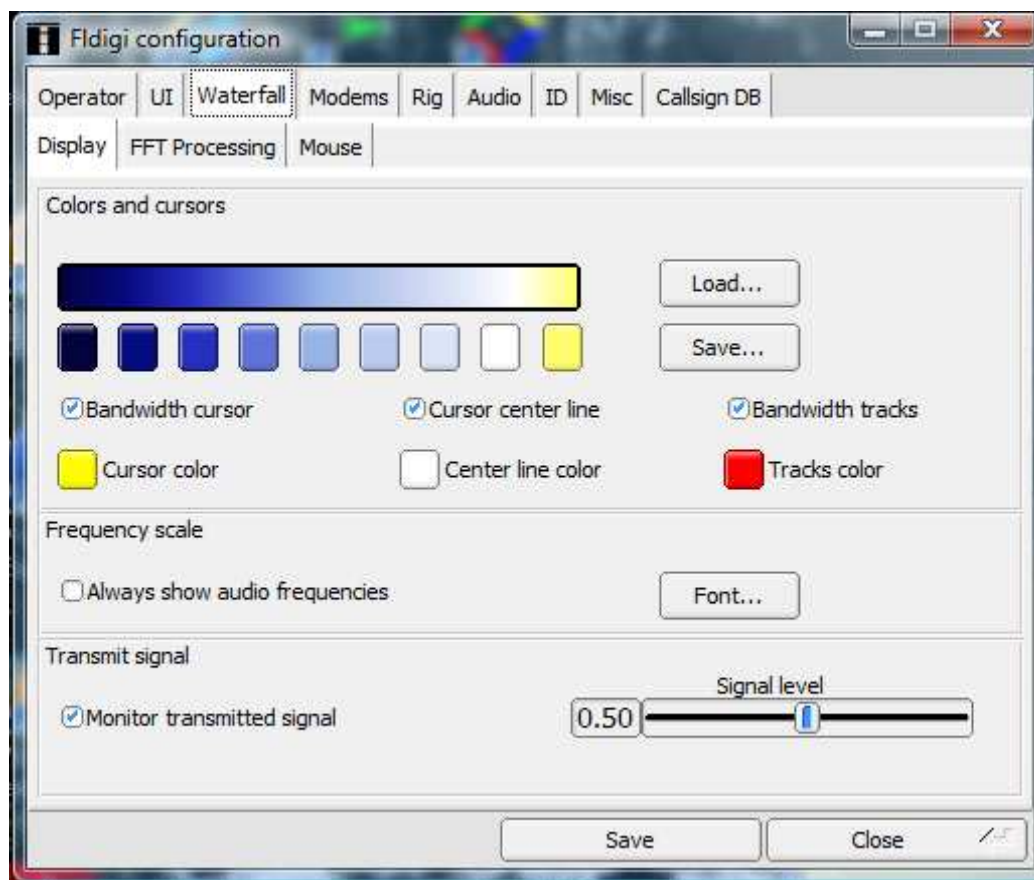
The screenshot shows the 'Fldigi configuration' window with the 'Operator' tab selected. The 'Station' section contains the following fields:

Field	Value
Callsign	W1HKJ
Name	Dave
QTH	Toney, AL
Antenna	center fed doublet
Locator	EM64qv

Dane dotyczące operatora, znaku wywoławczego, lokalizacji stacji i częściowo jej wyposażenia są wprowadzane na karcie „**Operator**” w oknie konfiguracyjnym. Dane te są wykorzystywane w niektórych gotowych tekstach i makrorozkazach. Informacja o antenie jest konieczna jeżeli operator przekazuje raporty do witryny śledzącej aktywność na pasmach. Jest ona dostępna pod adresem <http://report.psk.gladstonefamily.net>.

Podany w konfiguracji lokator stacji służy do obliczania przez program kierunku do stacji korespondenta w oparciu o dane zawarte w bazie danych stacji.

Konfiguracja wskaźnika wodospadowego



W karcie „**Waterfall**” („Wskaźnik wodospadowy”) użytkownik może wybrać stosowaną w nim tonację kolorów (paletę) w zależności od indywidualnych upodobań estetycznych.

Po pierwszym uruchomieniu programu w omówionym już katalogu palet – \$HOME/.fldigi – znajduje się szereg gotowych plików zawierających definicje standardowych palet kolorów. Wyboru jednej z nich dokonuje się za pomocą przycisku ekranowego „**Load ...**” („Ładuj ...”).

Modyfikacji palety można dokonać najprościej poprzez naciśnięcie kolorowych pól znajdujących się poniżej pola zawierającego wybraną paletę. Otwiera się wówczas okienko służące do wyboru na różne sposoby pożądanego koloru. Użytkownik może podać w nim również zawartość kolorów podstawowych (RGB) w postaci liczbowej. Po utworzeniu nowej lub zmodyfikowaniu istniejącej palety należy zapisać ją na dysku posługując się przyciskiem „**Save**” („Zapisz”) na ekranie.

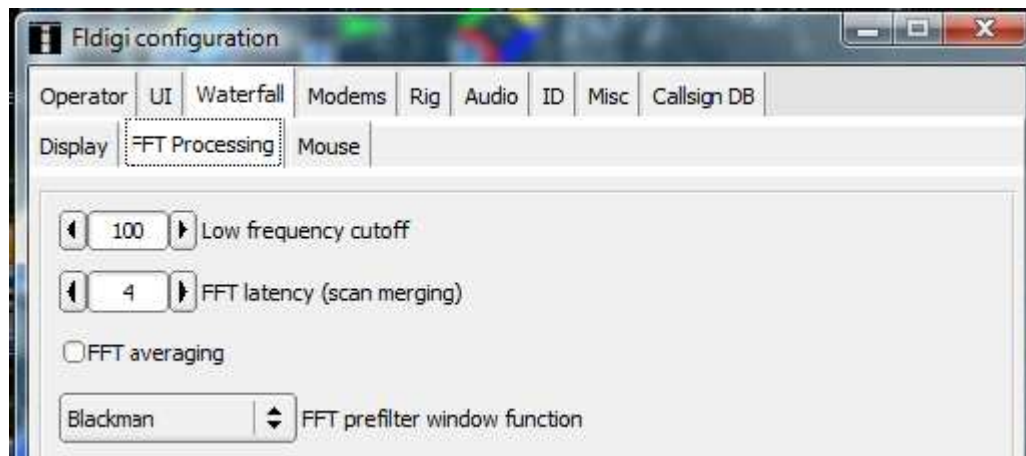
Znacznik na wskaźniku wodospadowym składa się z dwóch kresek rozmieszczonych na skali częstotliwości w odstępie odpowiadającym zajmowanej przez sygnał szerokości pasma. Użytkownik może przedłużyć te kreski do długości odpowiadającej wysokości wskaźnika zaznaczając pole „**Bandwidth cursor**” („Wskaźnik szerokości pasma”). Zaznaczenie pola „**Cursor center line**” („Linia środkowa”) pozwala na uzupełnienie wskaźnika przez dodatkową linię znajdującą się na środku pomiędzy obydwoma liniami granicznymi. Kolejne trzecie pole pozwala na dodanie dalszych dwóch linii otaczających punkt dostrojenia do odbieranego sygnału. Dla każdego z tych rodzajów linii można wybrać pożądaną kolor naciskając na kolorowe pola poniżej i wybierając kolory w okienkach dialogowych. Domyślnie na skali częstotliwości wyświetlana jest częstotliwość w paśmie w.cz. ale można też przełączyć na wskazania niskiej częstotliwości.

Możliwy jest także podgląd (monitorowanie) własnego sygnału m.cz. ale nie jest to oczywiście obraz transmitowanego sygnału w.cz.

Możliwe jest także stłumienie wskazań sygnałów poniżej pewnej wybranej częstotliwości granicznej m.cz. (pole „**low frequency cutoff**”).

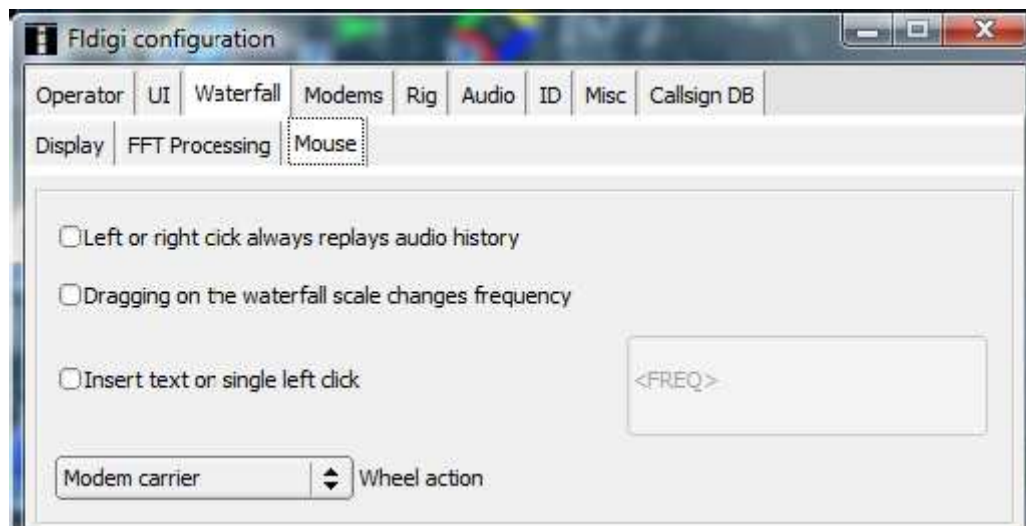
Wskaźnik wodospadowy Fldigi ma rozdzielczość częstotliwościową 1 Hz co przy 8192 punktach dla obliczeń FFT i częstotliwości próbkowania sygnału m.cz. wynoszącej 8000 Hz powoduje, że zebranie

pełnego zestawu danych dla wskaźnika trwa około sekundy. Jego skokowe wskazania byłyby dość niepraktyczne dlatego też Fldigi korzysta z wewnętrznego bufora o pojemności 8192 bajtów zawierającego bieżące dane dla obliczania transformaty FFT dzięki czemu uzyskuje się płynniejsze wyświetlanie na wskaźniku wodospadowym przy dobrej rozdzielczości częstotliwościowej. Bufor ten jest podzielony na bloki po 512 bajtów przy czym domyślne opóźnienie wyświetlania (ang. *FFT latency*) jest ustawione na 4 – co stanowi dobry kompromis pomiędzy rozdzielczościami w dziedzinach czasu i częstotliwości – ale można je zmienić w miarę potrzeby (do maksimum 8). Liczba ta określa liczbę bloków używanych do obliczania transformaty FFT.



Dla zwiększenia płynności wskazań na wskaźniku wodospadowym można stosować uśrednianie wyników obliczeń transformaty przez zaznaczenie pola „**FFT averaging**”.

Filtr wstępny FFT pozwala na zmniejszenie ryzyka powstania częstotliwości lustrzanych (pasożytniczych częstotliwości dudnieniowych) przy obliczaniu transformaty. Domyślnie stosowany jest filtr Blackmanna ale użytkownik może eksperymentować z wyborem innych rodzajów filtrów w sytuacjach szczególnych.



Użytkownik może także dopasować funkcjonalność myszy do swoich upodobań i stylu pracy. Ustawienia te są dostępne na karcie myszy - jak to widać na ilustracji.

Pierwsze pole pozwala na odtworzenie zarejestrowanych sygnałów dźwiękowych po naciśnięciu lewego lub prawego klawisza myszy (pole „**Left or right click always replays audio history**”).

Kolejne pole („**Dragging on the waterfall ...**”) pozwala na zmianę zakresu częstotliwości na wskaźniku z krokiem 100 Hz za pomocą przeciągania znajdującej się na nim skali.

Możliwe jest także automatyczne wprowadzanie linii tekstu w okienku odbiorczym po każdorazowym naciśnięciu lewym klawiszem myszy na wskaźnik wodospadowy (zaznaczenie pola „**Insert text ...**”). Teksty te mogą zawierać makrorozkazy.

Użytkownik może także wybrać funkcję środkowego kółka myszy. Do wyboru są następujące alternatywy:

- **None** – kółko nie wykorzystane,
- **AFC range/BW** – zmiana zakresu działania automatyki dostrojenia ARCz lub szerokości pasma,
- **Squelch level** – poziom reakcji blokady szumów,
- **Signal search** – przeszukiwanie zakresu w poszukiwaniu następnej stacji pracującej tą samą emisją,
- **Modem carrier** – dostrajanie do dobieranego sygnału,
- **Scroll** – przesuwanie wyświetlanego zakresu częstotliwości z krokiem 100 Hz.

Sterowanie radiostacją

Program pozwala na zdalne sterowanie radiostacją za pośrednictwem złącza szeregowego o ile jest ona do tego przystosowana. Użytkownik może w tym celu skorzystać z oddzielnego okna sterowania lub z okienka stanowiącego część okna głównego.



Ilustracje przedstawiają ich wygląd w środowisku Visty w trakcie sterowania radiostacją FT-450.

W przypadku gdy radiostacja nie jest wyposażona w złącze sterujące CAT okienka te mogą służyć do śledzenia w programie bieżącej częstotliwości, odbieranej wstęgi i rodzaju emisji oraz częstotliwości odbieranej podnośnej akustycznej.

Znajdujące się obok wyświetlacza częstotliwości przyciski pozwalają na:

- dodanie danych do spisu,
- wybranie pożądanej linii w spisie,
- skasowanie zaznaczonej linii,
- skasowanie całego spisu (ze względów bezpieczeństwa wyświetlana jest wówczas dodatkowa prośba o potwierdzenie).

Okienko zawarte w oknie głównym posiada dodatkowe funkcje pozwalające na wyświetlanie używanych częstotliwości w oparciu o dane zawarte w spisie po prawej stronie lub o lokator stacji oraz możliwość poszukiwania częstotliwości w spisie.

Spis w polu po prawej stronie zawiera częstotliwość pracy, wstęgę, rodzaj emisji i częstotliwość podnośnej akustycznej. Lista jest zapisywana na dysku w momencie wyłączenia programu.

Rozwijana lista po lewej stronie pozwala na wybór i zmianę rodzaju emisji natomiast lista po prawej stronie – na wybór i zmianę szerokości pasma.

Wyświetlacz częstotliwości składa się w rzeczywistości z szeregu przycisków odpowiadających poszczególnym pozycjom. Poprzez ich naciskanie użytkownik może w wygodny sposób zmieniać częstotliwość pracy przy czym naciśnięcie lewym klawiszem myszy oznacza zwiększenie częstotliwości natomiast prawym – jej zmniejszenie. Pozycje wyższe są w razie potrzeby korygowane automatycznie. Możliwa jest także zmiana wartości za pomocą środkowego kółka myszy.

Po wybraniu myszą na wskaźnik można także wprowadzić częstotliwość w kHz za pomocą klawiatury. Wprowadzanie ułamków kHz wymaga (zgodnie ze standardem amerykańskim a w przeciwieństwie do europejskiego) wpisania kropki dziesiętnej.

Fldigi odczytuje z radiostacji częstotliwość pracy i inne jej ustawienia i wyświetla je na ekranie w okienku sterującym.

Konfiguracja sterowania sprzętem

Kluczowanie nadajnika

The screenshot shows the 'Rig' tab in the Fldigi configuration window. The 'Hardware PTT' sub-tab is selected. At the top, there is a checkbox labeled 'Enable right audio channel PTT tone'. Below this, a section titled 'Use separate serial port PTT' contains a 'Device:' dropdown menu set to '/dev/ttyS0'. Underneath are four checkboxes: 'Use RTS' (unchecked), 'RTS = +V' (unchecked), 'Use DTR' (unchecked), and 'DTR = +V' (unchecked). An 'Initialize' button is located below these options. At the bottom of the window, there is a checkbox labeled 'use parallel port for PTT' which is also unchecked.

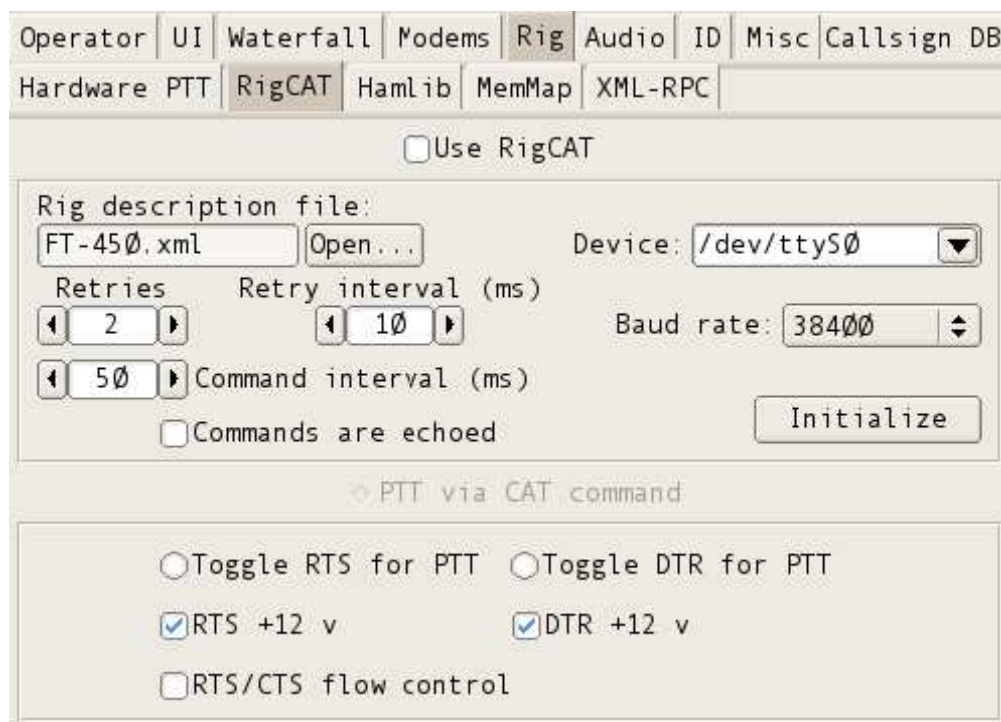
Fldigi pozwala na kluczowanie nadajnika za pomocą tonu akustycznego podawanego na dodatkowy układ kluczujący lub bezpośrednio przy użyciu sygnałów na złączu szeregowym lub na złączu drukarki. Po zaznaczeniu pola „**Enable right audio channel PTT tone**” program nadaje w prawym kanale dźwiękowym ton 1000 Hz służący do uruchomienia nadajnika. Do kluczowania nadajnikiem konieczne jest dodanie prostego układu złożonego z detektora, filtru dolnoprzepustowego i tranzystora kluczującego. Rozwiązanie takie jest szczególnie praktyczne gdy komputer nie jest wyposażony w złącze szeregowe lub złącze drukarki.

Najprostszym rozwiązaniem jest jednak zasotosowanie dodatkowego tranzystora kluczującego sterowanego za pomocą sygnałów pochodzących ze złącza szeregowego lub LPT komputera.

Na karcie konfiguracyjnej użytkownik może wybrać rodzaj złącza a dla złącza szeregowego jego numer i rodzaj sygnału sterującego. Do wyboru są sygnały RTS i DTR przy czym dodatkowo można wybrać ich polaryzację – dodatnią lub ujemną w zależności od konstrukcji układu kluczującego. Można także korzystać z obu z nich.

Złącze drukarki (LPT) może być wykorzystywane jedynie w środowiskach Linuksa i Free BSD. Do kluczowania służy sygnał na nóżce 16 i ma on zawsze polaryzację dodatnią (w trakcie nadawania występuje na nim napięcie +5 V).

Konfiguracja złącza CAT



Parametry konfiguracyjne złącza znajdują się na karcie „**RigCat**”. System sterowania radiostacją w Fldigi jest wzorowany na bibliotece *hamlib* i wykorzystuje polecenia sterujące opublikowane w różnych dokumentach *xml*. Użytkownik może skorzystać z gotowego dokumentu xml dla własnego sprzętu albo sam napisać i wypróbować odpowiedni dokument.

Najprostszym sposobem opracowania dokumentu zawierającego spis rozkazów dla własnego sprzętu jest modyfikacja zestawu dla urządzenia możliwie jak najbardziej podobnego. Przykładowo firma ICOM używa prawie identycznych poleceń i odpowiedzi we wszystkich produkowanych radiostacjach. Natomiast prawie wszystkie urządzenia firmy YAESU korzystały z własnych zestawów poleceń sterujących. W urządzeniach firmy Kenwood da się znaleźć grupy korzystające z podobnych zestawów j.np. TS-450, TS-950 i podobne.

Zestaw poleceń i odpowiedzi dla używanego sprzętu są zawarte w dokumencie xml dlatego przed ewentualnym utworzeniem nowego należy zapoznać się ze specyfikacją formatu. Pliki *xml* muszą być umieszczone w katalogu `$HOME$/fldigi/rigs`. Nazwy plików mogą zawierać oznaczenia sprzętu np. *FT-450.xml* czy *IC-756PRO.xml*. Pasujące lub przykładowe pliki można znaleźć w internecie m.in. pod adresami www.w1hkj.com/xmls i www.w1hkj.com/xmlarchives.html.

Oprócz wymienionych powyżej wariantów kluczowania możliwe jest także włączanie nadajnika za pomocą poleceń CAT, za pomocą VOX-u albo dodatkowego układu pomocniczego typu *SignalLink SL-1+*, *DIGI-1* lub podobnego. W tych przypadkach należy wyłączyć pozostałe warianty kluczowania w programie.

W przypadku gdy radiostacja jest wyposażona w złącze typu CI-V odpowiadające echem na otrzymane dane należy wyłączyć wewnętrzne echo w programie (pole „**Commands are echoed**”).

Liczby powtórzeń („**Retries**”), czasy odstępu między kolejnymi powtórzeniami („**Retry interval**”) i między poleceniami („**Commands interval**”) można dobrać doświadczalnie aż do uzyskania najbardziej niezawodnej komunikacji ze sprzętem.

Po dobraniu wartości parametrów należy nacisnąć przycisk „Inicjalizuj” („**Initialize**”) w celu zainicjalizowania złącza. O ile wprowadzone parametry są prawidłowe program rozpoczyna komunikację z radiostacją i wyświetlanie jej ustawień na ekranie.

Złącze Hamlib CAT

Nazwę Hamlib nosi zestaw standardowych bibliotek zawierających funkcje sterujące dla dużej liczby radiostacji. System bibliotek zawiera dwa zasadnicze człony: moduł wspólny pośredniczący pomiędzy programem sterującym i indywidualnymi bibliotekami dla poszczególnych urządzeń oraz właśnie z wymienionych bibliotek sprzętowych. W wydaniu stosowanym przez Fldigi konstrukcje bibliotek *hamlib* różnią się dla każdego z systemów operacyjnych.

W środowisku Uniksa i Linuksa są to wspólne biblioteki, które muszą być oddzielnie zainstalowane w systemie. W wersji Fldigi dla Windows biblioteki te zostały na stałą włączone do gotowego programu i zbędne jest instalowanie jakichkolwiek bibliotek typu *dll*, co znacznie upraszcza instalację programu w środowisku Windows.

W konfiguracji złącza Hamlib należy wybrać model używanego sprzętu oraz stosowane złącze i szybkość transmisji.

Użytkownicy mający już większe doświadczenie w korzystaniu z bibliotek Hamlib mogą wypróbować rozmaite polecenia inicjalizujące wpisując je do pola „*Advanced configuration*”.

Możliwości kluczowania nadajnika pozostają bez zmian czyli i w tym przypadku oprócz omówionych już rozwiązań sprzętowych (złączy szeregowych, automatyki VOX itp.) do dyspozycji są także polecenia CAT.

Sterowanie wymianą danych może odbywać się za pomocą sygnałów RTS/CTS (jest to często stosowane w urządzeniach firmy Kenwood) lub programowo przy użyciu znaków XON/XOFF.

Również i tym wariantcie użytkownik może dobrać doświadczalnie liczbę powtórzeń oraz odstępy między nimi i między kolejnymi poleceniami. Analogicznie jak na poprzednio omawianej karcie są to pola „**Retries**” („Liczba powtórzeń”), „**Retry interval**” („Odstęp pomiędzy powtórzeniami”) i „**Command interval**” („Odstęp pomiędzy poleceniami”)

Po wprowadzeniu wszystkich wartości parametrów należy podobnie jak w poprzednim przypadku nacisnąć przycisk „Inicjalizuj” („**Initialize**”) na ekranie. Jeżeli wybrane parametry są prawidłowe program powinien rozpocząć komunikację z radiostacją i wyświetlanie na ekranie jej ustawień (częstotliwości, wstęgi bocznej, filtru itp.).

Sterowanie przy użyciu wspólnej pamięci lub dodatkowych programów

Wymiana danych sterujących z niektórymi modelami sprzętu odbywa się za pośrednictwem wspólnego obszaru pamięci, w którym obie strony wpisują polecenia i odpowiedzi na nie, i z którego obie strony odczytują potrzebne dane. Przykładem takiego rozwiązania może być model Kachina 505DSP w połączeniu z oprogramowaniem autorstwa W1HKJ. Konfiguracji dla tego przypadku dokonuje się na karcie „**MemMap**” („**Memory mapped CAT**”).

The image displays two screenshots of the Fldigi software interface, specifically the configuration tabs for rig control.

The top screenshot shows the **MemMap** tab. It features a text box with the text "Control via Memory Mapped shared variables i.e.: Kachina program". Below this, there are two checkboxes: "Use Memmap" (which is unchecked) and "Use Memmap PTT" (which is checked). An "Initialize" button is located at the bottom of the configuration area.

The bottom screenshot shows the **XML-RPC** tab. It features a text box with the text "Rig control via external program using xmlrpc remote calls.". Below this, there is an unchecked checkbox labeled "Use XML-RPC program". An "Initialize" button is located at the bottom of the configuration area.

XML-Rpc pozwala na sterowanie pracy Fldigi i ewentualnie także używanego sprzętu za pomocą innych programów takich jak np. DxKeeper Bridge. Konfiguracji w takim przypadku dokonuje się na karcie „**XML-RPC**”.

Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku należy na zakończenie konfiguracji nacisnąć przycisk inicjalizujący.

Konfiguracja systemu dźwiękowego

Fldigi komunikuje się z systemem dźwiękowym komputera za pośrednictwem programów takich jak PortAudio, PulseAudio lub OSS.

Pierwszym ze stosowanych rozwiązań jest OSS komunikujący się z oprogramowaniem systemu dźwiękowego w środowisku Linuksa i noszącym tą samą nazwę. Oprogramowanie to wyszło już wprawdzie z użytku ale dostępny jest jego emulator pod nazwą ALSA. Zaletą tego rozwiązania jest prostota ponieważ nie wymaga ono instalacji żadnych dodatkowych bibliotek.

PortAudio jest następnym rozwiązaniem przeznaczonym do współpracy z OSS w środowiskach Linuksa i Free BSD, z ALSA i JACKIEM w środowisku Linuksa, CoreAudio pod OS X, i API odpowiedzialnymi za sterowanie dźwiękiem w środowisku Windows. Wszystko to odbywa się za pośrednictwem tej samej biblioteki PortAudio.

PulseAudio jest zasadniczo czymś więcej niż tylko warstwą pośredniczącą z systemem dźwiękowym komputera. Więcej szczegółów można znaleźć na odpowiedniej stronie w internecie. Jest to ostatnio najważniejsza z metod stosowanych przez Fldigi zarówno ze względu na to, że jest PulseAudio stanowi integralną część wielu dystrybucji Linuksa jak i na wymienione poniżej zalety:

- o PulseAudio przejmuje sprawy powtórnego próbkowania oraz regulacji siły głosu odciażając użytkownika,
- o może przekazywać strumień danych przez sieć komputerową,
- o ułatwia kilkakrotne równoległe uruchomienie Fldigi i korzystanie przez wszystkie instancje programu z tego samego podsystemu dźwiękowego.

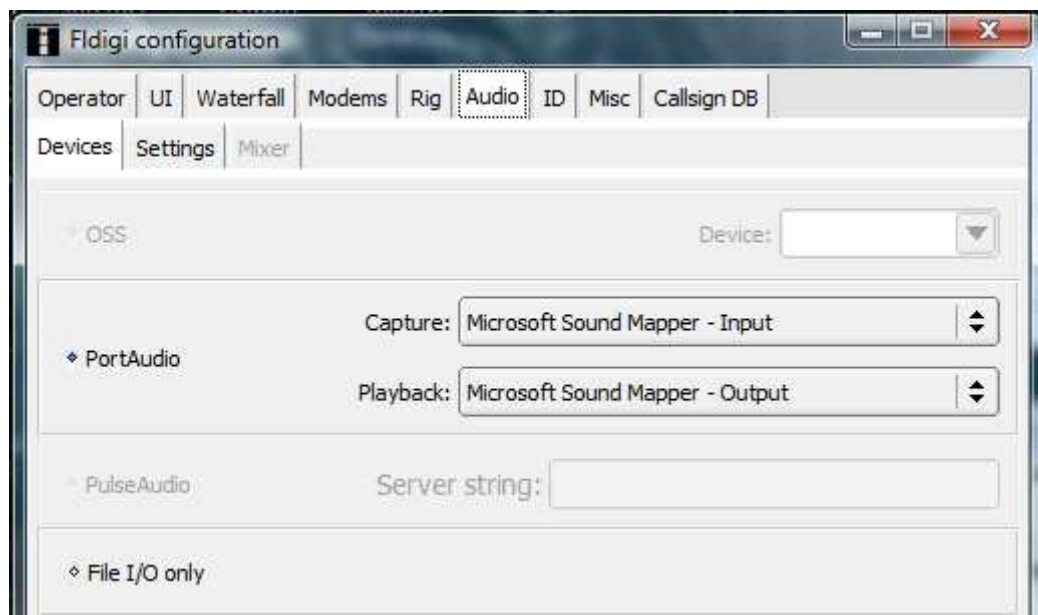
W przyszłości możliwe jest zastąpienie tych trzech rozwiązań przez jedno wspólne bez utraty funkcjonalności.

W chwili obecnej zaleca się w środowisku Linuksa:

- o korzystanie z PulseAudio jeżeli stanowi on integralną część używanej dystrybucji i jest już zainstalowany na komputerze użytkownika (przykładowo dotyczy to dystrybucji Fedora 8/9, Ubuntu 8.04 i najprawdopodobniej openSuse 11.0). Rozwiązanie to pozwala na transmisję danych w sieci komputerowej i współpracę z różnymi źródłami i odbiorcami sygnałów dźwiękowych.
- o w przeciwnym przypadku należy korzystać z PortAudio i wybrać podsystem dźwiękowy ze spisu. PortAudio jest też najdogodniejszą metodą korzystania z biblioteki JACK umożliwiającą współpracę z innymi programami stanowiącymi źródła lub odbiorców sygnałów dźwiękowych. Jest to szczególnie dogodne w przypadku korzystania z odbiorników konfigurowanych programowo – SDR. Analogicznie jak w poprzednim przypadku możliwa jest współpraca z różnymi źródłami i odbiorcami danych dźwiękowych.
- o z OSS należy korzystać tylko w ostateczności. Rozwiązanie to nie pozwala na swobodny wybór częstotliwości próbkowania przez użytkownika.

W środowisku Windows należy natomiast:

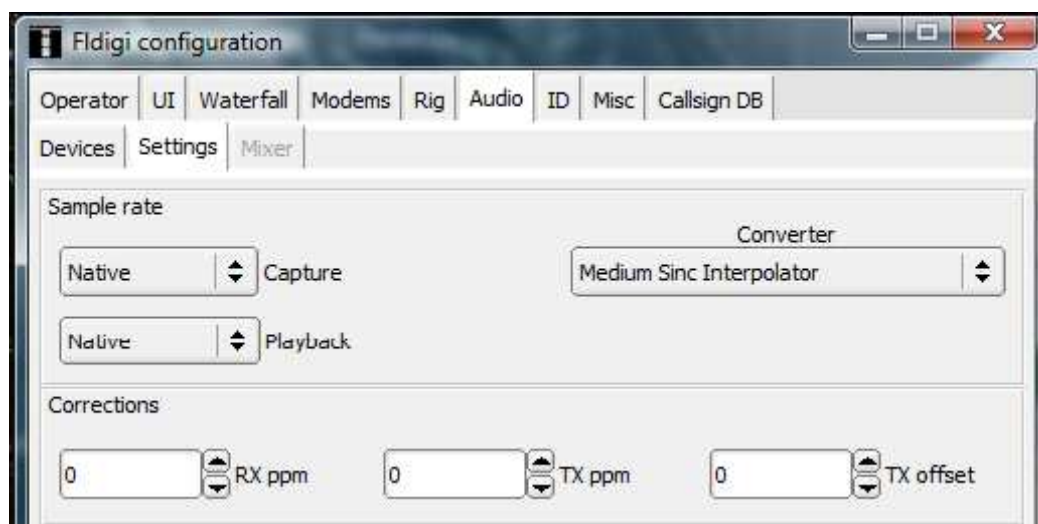
- o Korzystać z PortAudio i wybierać podsystem dźwiękowy z pomocniczego spisu.



W celu skonfigurowania współpracy Fldigi z systemem dźwiękowym należy wybrać kartę „**Audio**” a na niej w środowisku Linuksa jeden z trzech omówionych powyżej wariantów a w środowisku Windows wyłącznie PortAudio. Oczywiście na komputerze muszą znajdować się biblioteki odpowiednie dla wybranego wariantu.

Możliwe jest także skonfigurowanie Fldigi tak, aby zapisywał on dane dźwiękowe w plikach (o różnych formatach z waw włącznie) i odczytywał je. Może to być korzystne w fazie prób i zdobywania doświadczeń.

Program poszukuje automatycznie dostępnych podsystemów dźwiękowych i zainstalowanych sterowników i wyświetla ich spis. Użytkownik może wówczas wybrać odpowiednie zasoby ze spisu. Jeżeli tylko jest to możliwe zaleca się korzystanie z wariantu PortAudio.



W przypadku korzystania z wariantu PortAudio można pozwolić programowi na automatyczny wybór najkorzystniejszej częstotliwości próbkowania albo użytkownik może ją wybrać ze spisu. Jeżeli znane są odchyłki częstotliwości generatorów zegarowych dla kanału odbiorczego (**RX**) i nadawczego (**TX**) można je również podać w konfiguracji. W celu ich pomiaru można wywołać modem odbiorczy sygnałów wzorcowych WWV i przeprowadzić pomiar w sposób opisany w dalszym ciągu instrukcji.

Dalszą możliwością pomiaru odchyłek jest uruchomienie programu nadawczo/odbiorczego SSTV – np. MMSSTV - i przeprowadzenie (zgodnie z opisem podanym w jego instrukcji) odpowiednich korekt tak, aby odbierane obrazy nie były pochylone, a następnie zapamiętanie parametrów korekcyjnych i wpro-

wadzenie ich w Fldigi i ewentualnie także w innych programach, w których to może być istotne (przyp. tłum.).

Znajomość dokładnej częstotliwości próbkowania wraz z poprawką korekcyjną może być konieczna w trakcie konfiguracji zawartych w Fldigi modułów modemowych dla poszczególnych rodzajów emisji. Niektóre z nich wymagają wyboru częstotliwości próbkowania różnych od częstotliwości stosowanej w podsystemie dźwiękowym. Odpowiednie konwersje próbkowanych sygnałów są dokonywane przez zawarte w programie konwertery.

W instalowanych w komputerach podsystemach dźwiękowych stosowane są możliwie najtańsze i masowo produkowane kwarce i dlatego też możliwe jest występowanie znaczących nieraz odchylek częstotliwości zegarowej (a co za tym idzie i częstotliwości próbkowania) od wartości nominalnej. Fldigi zwiera funkcje konwersji częstotliwości próbkowania umożliwiające skorygowanie tych odchylek i dlatego też konieczne jest dokonanie ich pomiaru za pomocą kalibracji w oparciu o odbiór sygnału WWV albo innej stacji nadającej sygnały częstotliwości wzorcowej i czasu.

Oprócz znanych i wymienionych w dalszej części instrukcji stacji nadających na falach krótkich użytkownicy w Polsce mają także do dyspozycji częstotliwość Warszawy I z nadajnika w Solcu Kujawskim (225 kHz).

Spśród kilku dostępnych w programie metod konwersji najczęściej wystarczająco dobrą jest stosowana domyślnie metoda „**Medium Sinc Interpolator**”. Użytkownicy korzystający z komputerów o niższej mocy przetwarzania mogą wybrać „**Fastest Sinc Interpolator**”, „**ZOH Interpolator**” albo „**Linear Interpolator**”. Wszystkie one dają nieco gorsze wyniki ale też i w mniejszym stopniu obciążają komputer.

W przypadku najslabszych komputerów konieczne może być całkowite wyłączenie konwersji. Osiąga się to poprzez podanie w polach „**RX ppm**” i „**TX ppm**” wartości zerowych. W konfiguracji programu – w karcie „Różne” („**Miscellaneous**”) – należy wówczas zaznaczyć pole „**Slow CPU**” („Wolny komputer”).



Ustawienia miksera są dostępne tylko w środowisku Linuksa. Należy w nich wybrać używane wejście (mikrofonowe lub linii). Kanałem wyjściowym Fldigi jest zawsze wyjście linii. Suwak u dołu okna pozwala na ustawienie poziomu PCM. Zaznaczenie pola „Steruj mikserem” („**Manage mixer**”) włącza regulatory siły głosu w głównym oknie programu.

Czcionki i kolory

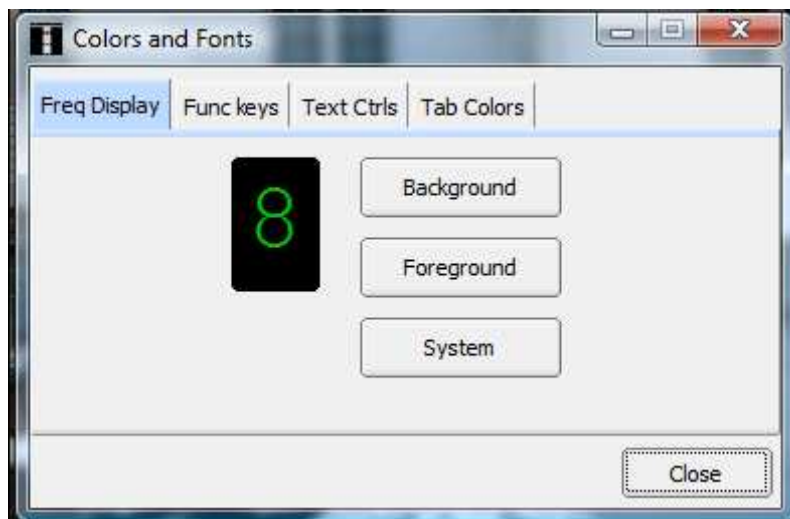
Do wyboru kolorów systemowych służą parametry podane w wywołaniu programu (w wierszu poleceń). Domyślnie jest to kolor czarny na białym tle.

W menu „Konfiguracja/Domyślne” („**Configure/Defaults**”) należy wybrać punkt „Kolory i czcionki” („**Colors and Fonts**”).

Otwiera się wówczas okienko zawierające cztery karty grupujące poszczególne parametry.

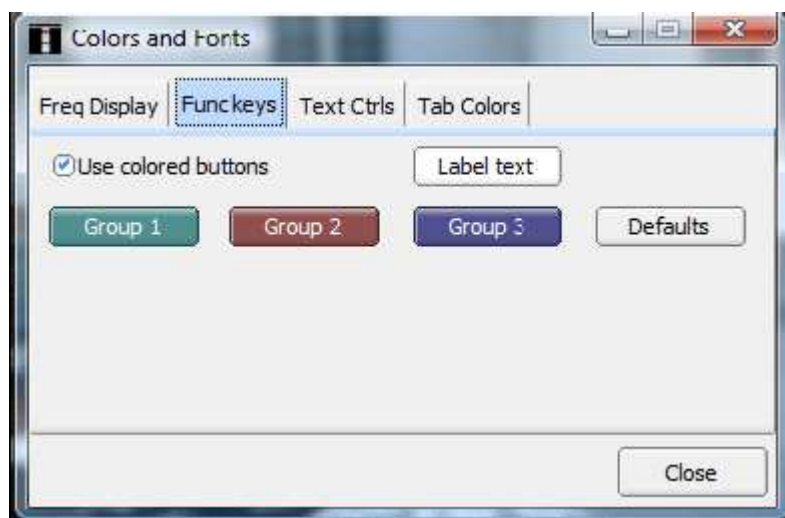
Funkcje wyświetlania nadawanych i odbieranych tekstów oraz protokoły pracy zostały usprawnione tak, aby można było lepiej korzystać z krojów proporcjonalnych. Czcionki o stałej szerokości kroju w dalszym ciągu powodują mniejsze obciążenie CPU i dają lepsze wyniki. Zarówno w środowisku Linuksa jak i Windows dostępnych jest szereg dobrych krojów czcionek, w tym zawierających także przekreślone zero. W przypadku gdy teksty wyświetlane za pomocą czcionek proporcjonalnych stają się trudno czytelne zaleca się przejście na krój o stałej szerokości czcionki. Jednym z ładnych i dobrze tutaj wyglądających krojów jest (możliwy do znalezienia w internecie) „**Andale Mono**”.

Wyświetlacz częstotliwości



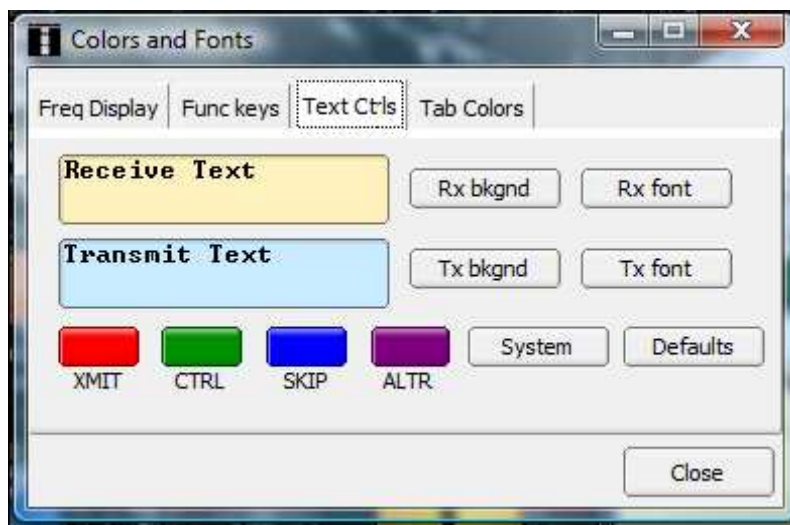
Wyświetlacz częstotliwości składa się ze specjalnych przycisków reagujących na naciśnięcie myszą i ułatwiających w ten sposób strojenie radiostacji. Karta umożliwia wybór koloru cyfr i tła zgodnie z gustem użytkownika. Kolory systemowe są używane przez wszystkie elementy sterujące.

Klawisze funkcyjne



Karta pozwala na wybór kolorów klawiszy funkcyjnych odpowiednio dla trzech grup po cztery klawisze: F1-F4, F5-F8 i F9-F12. Kolor tła dla każdej z grup jest dobierany po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na ekranie. Przycisk „Napis” („**Label text**”) służy do wyboru koloru napisów na przyciskach. Zmiana kolorów w głównym oknie następuje natychmiast po jej dokonaniu w konfiguracji. Przycisk „Domyślne” („**Defaults**”) powoduje powrót do ustawień domyślnych widocznych na ilustracji.

Ustawienia dla tekstów

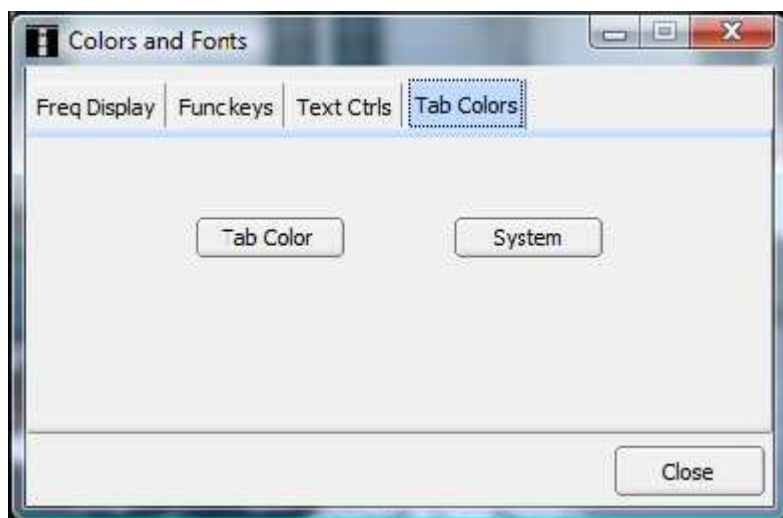


Karta ta pozwala na wybór kolorów napisów, tła oraz rodzaju i wielkości czcionki dla wyświetlanych tekstów. Trzy górne elementy służą do wyboru koloru tła i rodzaju czcionki w oknie odbiorczym (zawierającym odbierane teksty) natomiast elementy w linii poniżej do wprowadzenia ustawień dla okna nadawczego (zawierającego teksty nadawane). Poniżej znajdują się przyciski pozwalające na wybór koloru dla nadawanych tekstów („XMIT”), znaków sterujących („CTRL”),

znaków pomijanych j.np. XON/XOFF („SKIP”) i szybkiego podglądu („ALTR”).

Kolory kart

Ostatnia karta pozwala na ustawienie koloru kart zgodnie z upodobaniami użytkownika.



Konfiguracja powierzchni obsługi



Fldigi proponuje porady obejmujące niemal wszystkie aspekty pracy. Są one na pewno przydatne w pierwszym okresie pracy i zaznajamiania się z programem ale później są one irytujące i mogą przeszkadzać. Usunięcie znaczka z pola „Wyświetlaj porady” („**Show tooltips**”) powoduje zaprzestanie ich wyświetlania.

Następne pole „Wyświetlaj symbole” („**Show menu icons**”) umożliwia rezygnację z wyświetlania piktogramów (symboli graficznych) w menu.

Pole „Styl okien” („**UI Scheme**”) pozwala na wybór jednego z trzech podstawowych stylów wyglądu okien oferowanych przez bibliotekę Fast Light Toolkit. Są to zwykły („**base**”), „**gtk+**” i plastyczny („**plastic**”). W połączeniu z parametrami wywołania ustalającymi zestaw kolorów pozwala to wybór własnego niepowtarzalnego wyglądu okien programu na ekranie.

Zdaniem autorów programu najkorzystniejszą kombinacją jest styl „**gtk+**” w połączeniu z domyślnym zestawem kolorów.

Fldigi zawiera wbudowany moduł prowadzący dziennik stacji. Środkowy obszar karty zawiera parametry wpływające na jego pracę. Pole „Przypomnij o zapisaniu dziennika” („**Prompt to save log**”) powoduje wyświetlenie przypomnienia o konieczności zapisania nowych, nie zarejestrowanych jeszcze, danych przed zakończeniem pracy programu.

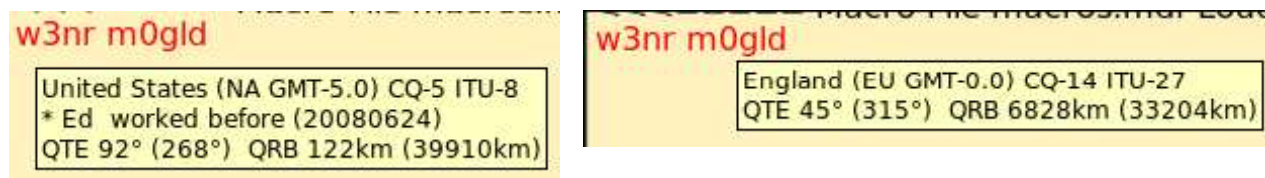
Pole „Kasuj po zapisie” („**Clear on save**”) ustala czy dane po zapisaniu na dysku zostaną usunięte z ekranu czy też nie.

Fldigi może uzupełniać automatycznie nazwę kraju i azymut w oparciu o bazę danych stacji – plik `cnty.dat` – jeżeli użytkownik zaznaczy w polu „Uzupełnij automatycznie kraj i azymut” („**Auto-fill Country and Azimuth**”). Na życzenie znak wywołaczy może być wyświetlany dużymi literami niezależnie od tego jak był podany przez korespondenta lub napisany na klawiaturze (pole „**Convert callsign field to upper case**” – „Zapisz znak dużymi literami”).

W ostatnim polu tej grupy parametrów użytkownik może wprowadzić standardową moc nadajnika do zapisu w dzienniku stacji (pole „**Transmit Power**”).

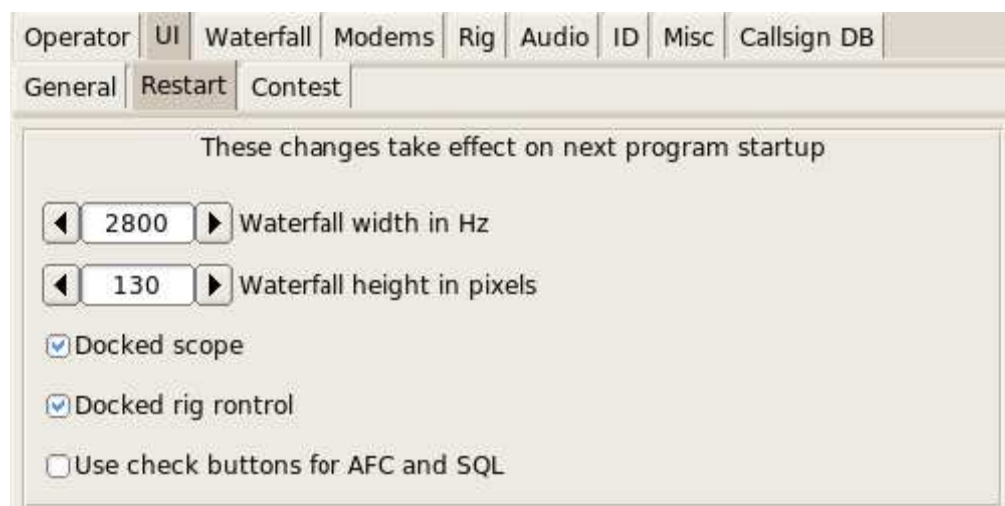
Program oferuje także różne możliwości kopiowania danych z okna odbiorczego do poszczególnych pól dziennika. Domyślnie służy do tego celu kombinacja klawisza dużych liter („**shift**”) i lewego klawisza myszy. Zamiast tego można stosować także podwójne naciśnięcie za pomocą myszy (po zaznaczeniu pola „**Double click on RX Text enters QSO data**”). Sposób pierwszy stoi w takim przypadku w dalszym ciągu do dyspozycji.

Po zaznaczeniu pola „**Show callsign tips in received text**” („wyświetlaj informacje uzupełniające od odebrany znak”) po najechnaniu myszą na odebrany znak stacji wyświetlane są dodatkowe informacje dotyczące danej stacji i pochodzące z bazy danych w programie. Przykłady przedstawiono poniżej.



Jeżeli w dzienniku stacji znajdują się dane z wcześniejszych połączeń to informacje są uzupełniane o imię operatora oraz kierunek i odległość obliczone na podstawie podanego kwadratu lokatora. W przeciwnym przypadku odległość i azymut są obliczane na podstawie danych zawartych w pliku *cnty.dat*.

Plik jest stale aktualizowany i może być pobrany spod adresu **www.country-files.com**. Po jego pobraniu należy umieścić go w katalogu Fldigi.



Niektóre zmiany w wyglądzie są widoczne dopiero po ponownym uruchomieniu programu. Są to przykładowo wymiary wskaźnika wodospadowego.

Okienko oscyloskopowe może być sztywno związane z oknem głównym lub umieszczone w dowolnej pozycji. Służy ono do wyświetlania takich typowych informacji o sygnale jak wskaźnik fazy, krzyżowy dla RTTY itd.

Również okienko sterujące radiostacją może być sztywno związane z oknem głównym lub umieszczone w dowolnym miejscu. Różnice między obydwoma wersjami zostały przedstawione powyżej.

Dodatkowo użytkownik może zażyczyć sobie wyświetlania elementów służących do włączania automatycznego dostrojenia (ARCz – ang. *AFC*) i blokady szumów (ang. *SQL* - *squelch*).

The screenshot shows the 'Contest' tab in the Fldigi software interface. It contains three main sections:

- Exchanges:** Three input fields labeled 1, 2, and 3 with values 'abc', 'def', and 'ghi' respectively. There are two checkboxes: 'RST always 599' and 'Send CW cut numbers', both of which are currently unchecked.
- Serial number:** A checkbox 'Use leading zeros' is checked. There are two input fields: 'Start' with the value '1' and 'Digits' with the value '3'. A 'Reset' button is located to the right of the 'Digits' field.
- Duplicates check:** A group of checkboxes for selecting criteria: 'Callsign', 'Band', 'Mode', 'State', 'Exchange 1', 'Exchange 2', and 'Exchange 3'. All are currently unchecked. Below these is a checkbox 'Time span over' followed by an input field with the value '120' and the text 'minutes'.

Fldigi zawiera także zestaw funkcji wspomagających operatora w trakcie pracy w zawodach. Dodatkowo do prowadzenia licznika łączności do raportów program pozwala na wpisanie przez użytkownika trzech raportów przeznaczonych do nadania zgodnie z regulaminem danych zawodów. Użytkownik może także zdecydować się na nadawanie stale raportów 599 co stało się częstą praktyką w wielu zawodach.

W trakcie transmisji telegraficznej program może nadawać skrótowe wersje cyfr tzn. literę **T** zamiast jedynki i **N** – zamiast dziewiątki.

Kolejny numer łączności może być uzupełniany poprzedzającymi go zerami lub też nie w zależności od zaznaczenia pola „Wprowadź poprzedzające zera” („**Use leading zeros**”). Wartość początkową – „**Start**” – i format (liczbę cyfr) – „**Digits**” – wprowadza się w polach obok.

Program może także wyszukiwać duplikaty w oparciu o podane kryteria (zaznaczone pola) takie jak znak wywoławczy („**Callsign**”), pasmo („**Band**”), emisja („**Mode**”), kraj („**State**”), raporty lub też duplikaty występujące w podanym czasie – na ilustracji w ciągu 120 minut.

W niektórych zawodach UKF-owych dopuszczalne są powtórzenia łączności ale dopiero po upływie określonego w regulaminie czasu.

Identyfikacja stacji

The screenshot shows the 'ID' tab in the Fldigi software interface. It contains three main sections: 'Video Preamble ID', 'CW Postamble ID', and 'Reed-Solomon ID'. In the 'Video Preamble ID' section, there are checkboxes for 'Transmit mode ID' (unchecked), 'Transmit video text' (unchecked), and 'Use small font' (checked). A 'Video text' input field contains 'CQ', and a 'Video row width' spinner is set to 1. The 'CW Postamble ID' section has a 'Transmit callsign' checkbox (unchecked) and a 'Speed (WPM)' spinner set to 18. The 'Reed-Solomon ID' section has a 'Transmit mode RSID' checkbox (unchecked) and a 'Detector searches entire passband' checkbox (unchecked).

Fldigi umożliwia identyfikację operatora i emisji na wiele sposobów. Jest to szczególnie przydatne jeśli stacja korzysta z trudniej rozpoznawalnych emisji j.np. Thor, Olivia czy MT-63.

Tekst w postaci wizyjnej

Tekst nadawany jest w takiej postaci aby można go było odczytać na wskaźniku wodospadowym (jest to więc swego rodzaju odmiana emisji MT/Hell – przyp. tłum.). Może on zawierać informację o stosowanym rodzaju emisji lub tekst wprowadzony przez użytkownika. Do wyboru są dwie wielkości czcionek – małe wyświetlane parami lub większe o szerokości od jednego do czterech znaków. Należy pamiętać jednak, że jest to sygnał ciągły i energia nadajnika rozkłada się na całą jego długość. Najkorzystniejszy stosunek sygnału do szumu występuje w trakcie transmisji pojedynczych znaków. W dalszej kolejności idą wyświetlane parami dwa znaki pisane małą czcionką, potem dwa pisane dużą itd.

Transmisja znaku telegrafią

Możliwe jest także automatyczne nadawanie znaku wywoławczego telegrafią we wszystkich emisjach poza telegraficzną (w tytłm przypadku byłoby to zbędne powtórzenie).

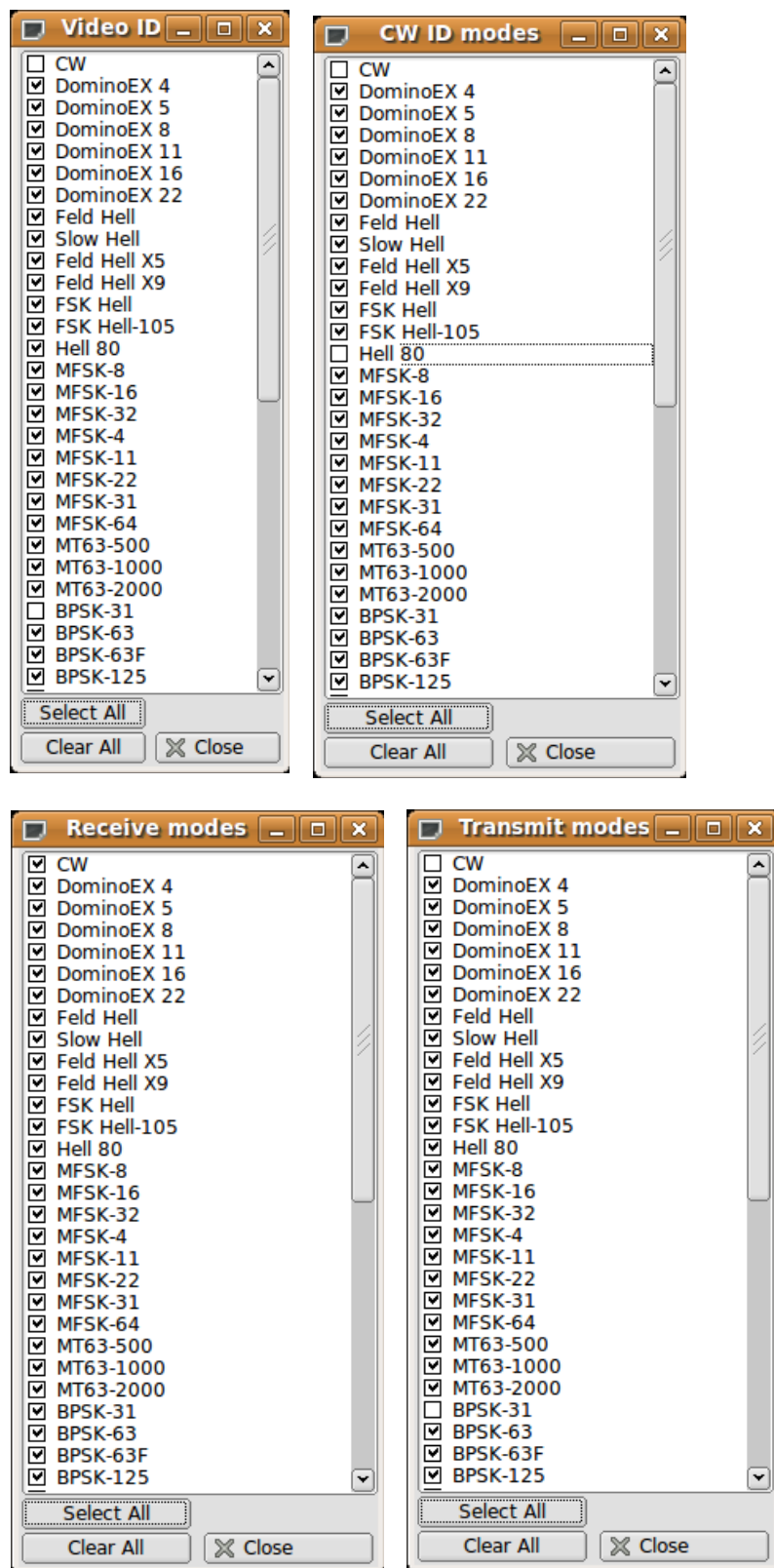
Identyfikacja Reed Salomona



Identyfikacja nadawana za pomocą kodu Reed Salomona (w skrócie oznaczana jako „**Rsid**”) jest metodą opracowaną przez Patricka Lindeckera autora programu komunikacyjnego MultiPSK. Metoda ta została wykorzystana także i w innych programach komunikacyjnych. Rozwiązanie zastosowane w Fldigi jest kompatybilne ze stosowanym w MultiPSK ale różni się od niego nieznacznie. Po włączeniu transmisji (przez zaznaczenie pola „**Transmit mode RSID**” w konfiguracji) identyfikacja jest nadawana zarówno na początku jak i na końcu transmisji. Identyfikator jest prawidłowo dekodowany tylko w przypadku występowania niewielkich odchylek od prawidłowego dostrojenia do sygnału korespondenta. Zapobiega to niepożądanemu dekodowaniu indentyfikatorów innych stacji w przypadku tłoku na paśmie. Przeszukiwanie całego pasma i wyświetlanie wszystkich znalezionych identyfikatorów umożliwia zaznaczenie pola „**Wide search detector**” („Przeszukiwanie pełnego pasma”).

Do włączenia przeszukiwania służy przycisk w głównym oknie programu. Przed rozpoczęciem nadawania konieczne jest jednak wyłączenie przeszukiwania. Dopiero po jego wyłączeniu program może przejść na nadawanie. Przeszukiwanie zatrzymuje się po znalezieniu sygnału identyfikacji. Natępuje

wówczas przesunięcie znacznika na wskaźniku wodospadowym na znaleziony sygnał, odpowiednie przełączenie rodzaju emisji po czym program rozpoczyna dekodowanie danych.



Okna konfiguracyjne w wersji 3.20 służące do wyboru rodzaju identyfikatora i emisji, dla których ma być nadawany.

Różne parametry konfiguracyjne

Operator | UI | Waterfall | Modems | Rig | Audio | ID | **Misc** | Callsign DB

Sweet Spot | Spotting | Macros | CPU | Text Capture

CW RTTY PSK et al.

☐ Always start new modems at these frequencies

Karta preferowanych częstotliwości akustycznych („**Sweet spot**”) pozwala na podanie najkorzystniejszych częstotliwości akustycznych dla poszczególnych rodzajów emisji: telegrafii, RTTY i PSK wraz z pokrewnymi. Są to częstotliwości najlepiej filtrowane przez dany sprzęt nadawczo-odbiorczy (albo częstotliwości środkowe dla funkcji płynnego zawężania pasma przenoszenia, m dla przełączania filtrów itp.). Na życzenie program może automatycznie wybierać te częstotliwości po zmianie rodzaju emisji. Częstotliwości te są także wykorzystywane przez funkcje QSY w programie.

Operator | UI | Waterfall | Modems | Rig | Audio | ID | **Misc** | Callsign DB

Sweet Spot | **Spotting** | Macros | CPU | Text Capture

PSK Reporter

☒ Automatically spot callsigns in decoded text

☐ Send reception report when logging a QSO

☒ Report rig frequency (enable only if you have rig control!)

Host: Port:

Fldigi może także automatycznie uczestniczyć w sieci śledzącej stacje i prowadzonej przez Philippa Gladstone. W celu odwiedzenia sieci należy podać w linii adresowej przeglądarki internetowej polecenie <http://pskreporter.info/pskmap?W1HKJ> (na końcu podaje się oczywiście dowolny inny znak wywołaczy poszukiwanej stacji). Alternatywnie można też skorzystać w menu programu Fldigi z punktu „**Help/Reception reports ...**” („Pomoc/Raporty odbioru ...”).

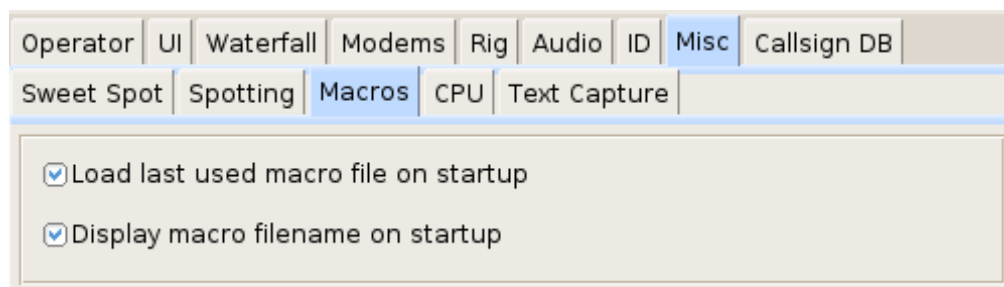
Fldigi analizuje automatycznie odbierane teksty w poszukiwaniu znaków wywoławczych i wysyła raport po włączeniu tej funkcji przez zaznaczenie pola „**Automatically spot ...**” („Śledź automatycznie znaki w odebranych tekstach”).

Raporty wysyłane są także (lub jedynie) po wpisaniu łączności do dziennika stacji. W przypadku zdalnie sterowanych radiostacji raporty zawierają także odczytane z niej częstotliwości pracy.

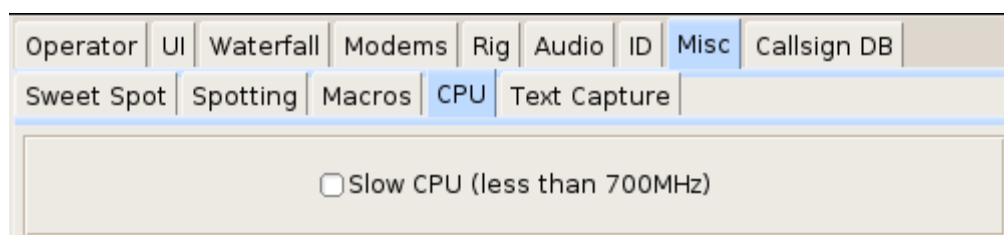
Adres i numer kanału logicznego (pole „**Port**”) nie powinny być zmieniane chyba, że operator sieci zawiadomi o konieczności dokonania zmian.

Włączenia współpracy z siecią dokonuje się za pomocą przycisku „Inicjalizuj” („**Initialize**”).

W przypadku braku w konfiguracji danych dotyczących używanej anteny wyświetlane jest ostrzeżenie.

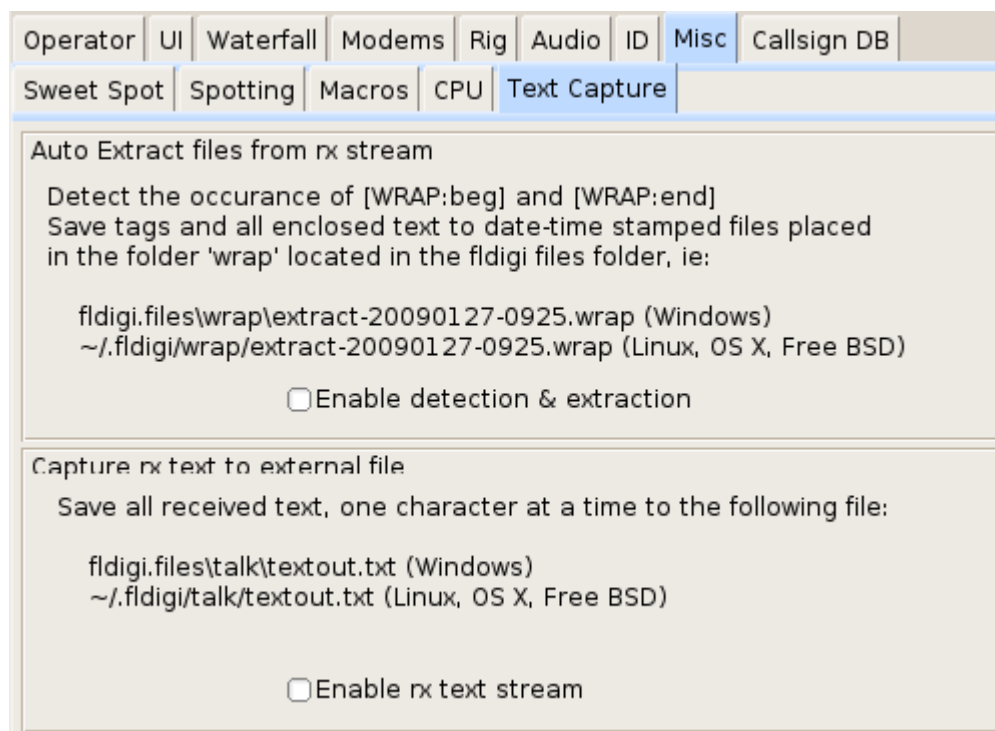


Fldigi może korzystać z szeregu plików zawierających definicje makrorozkazów. Zaznaczenie pola „**Load last used macro file ...**” („Wczytaj ostatnio używany plik makrorozkazów”) powoduje automatyczne pobranie przez program ostatnio używanego zestawu makrorozkazów. Po zaznaczeniu pola „**Display macro filename ...**” automatycznie wyświetlana jest także nazwa pliku. Jest ona wpisywana do okienka odbiorczego.



Po pierwszym uruchomieniu program sprawdza wydajność komputera i w przypadku stwierdzenia, że jest ona zbyt niska próbuje skompensować ten fakt wybierając niektóre mniej pracochłonne algorytmy. W przypadku korzystania z wolniejszego komputera użytkownik może podać to w konfiguracji zaznaczając pole „**Slow CPU**”. Sprawa ta była omawiana m.in. w odniesieniu do konwersji szybkości próbkowania sygnałów.

Zaznaczenie pola może być także konieczne w przypadku gdy program zachowuje się nieprawidłowo w trakcie pracy takimi emisjami jak PSK250, MFSK32 i pokrewnymi.



Fldigi może także automatycznie rejestrować odbierane teksty. Najprostszym rozwiązaniem jest zapis wszystkich odebranych tekstów w pliku na dysku. Włączenia tego rodzaju rejestracji dokonuje się po-

przez zaznaczenie pola w dolnej ramce a używany plik nosi nazwę *textout.txt* i znajduje się w podanym na karcie katalogu. Plik ten może być wykorzystywany do analizy pracy stacji lub też odczytywany przez inne programy. Przykładową możliwością jest odczyt pliku przez program mówiący.

Zestaw programów NBEMS zawierający Fldigi, Flarq i Wrap stanowi narzędzie umożliwiające transmisję plików w zakresach KF i UKF w trakcie łączności kryzysowych. Szczegółowe informacje dotyczące programów Flarq i Wrap można znaleźć w internecie. W celu zautomatyzowania odbioru plików przez Fldigi należy zaznaczyć pole „**Enable detection & extraction**” w górnej ramce.

Pozwala to na rejestrację komunikatów nadawanych w ustalonych kanałach (np. dla służby MARS). W celu późniejszego sprawdzenia prawidłowości i podziału tekstu można użyć programu Wrap.

Konfiguracja bazy danych stacji

Operator	UI	Waterfall	Modems	Rig	Audio	ID	Misc	Callsign DB
----------	----	-----------	--------	-----	-------	----	------	-------------

☐ Not available

☐ QRZ online via default Internet Browser

☐ HamCall online via default Internet Browser

CDROM

☐ QRZ at:

Paid online subscription

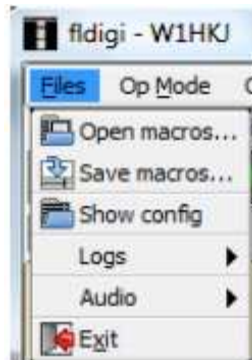
☒ QRZ.com User name

☐ Hamcall.net Password

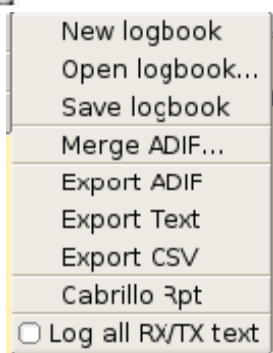
Fldigi może korzystać z dostępnych w internecie baz danych stacji takich jak QRZ.com lub Hamcall.net za pośrednictwem przeglądarki internetowej przy czym w zapytaniu podawana jest jako argument automatycznie zawartość pola znaku korespondenta. Wyboru bazy danych dokonuje się w górnej ramce. Niektóre przeglądarki j.np. IE6 i IE7 mogą wymagać dwukrotnego wywołania za pierwszym razem. Alternatywą jest też korzystanie z bazy danych zawartej na dysku CD. Należy wówczas w środkowej ramce podać ścieżkę dostępu do bazy.

W przypadku korzystania z płatnych baz danych w dolnej ramce należy wpisać nazwę użytkownika i hasło dostępu oraz wybrać właściwą usługę.

Menu



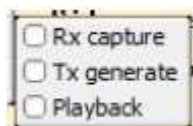
- Menu „**F**iles” („Plik”)
 - **Open macros** („Otwórz plik makrorozkazów”) – służy do wywołania pliku i powoduje nowe przyporządkowanie makrorozkazów do przycisków wywoławczych.
 - **Save macros** („Zapisz makrorozkazy”) – służy do zapisu aktualnych definicji na dysku w podanym pliku. Oba punkty od wersji 3.20 w punkcie **Macros**.
 - **Show Config** („Pokaż konfigurację”) – otwiera systemowy eksplorator plików i wyświetla zawartość katalogu Fldigi.
 - **Logs** („Dzienniki pracy”)



- **New logbook** („Nowy dziennik”) – służy do założenia nowego dziennika pracy.
- **Open logbook** („Otwórz dziennik”) – służy do otwarcia istniejącego pliku.
- **Save logbook** („Zapisz dziennik”) – służy do zapisu aktualnych danych.
- **Merge ADIF** – służy do połączenia bieżącego dziennika z plikiem w formacie ADIF pochodzącym z innego źródła.

- **Export ADIF** – służy do zapisu wybranych lub wszystkich danych z dziennika w formacie ADIF.
- **Export text** – j.w. tylko zapis następuje w formacie tekstowym.
- **Export CSV** – j.w. tylko zapis następuje w formacie CSV tj. z polami oddzielonymi za pomocą tabulatorów.
- **Cabrillo Rpt** – służy do utworzenia dziennika w formacie Cabrillo wymaganym przez organizatorów wielu zawodów krótkofalarskich.
- **Log all RX/TX text** – rejestracja wszystkich nadawanych i odbieranych tekstów w pliku fldigi.log położonym w katalogu \$HOME\$/fldigi.

▪ Audio

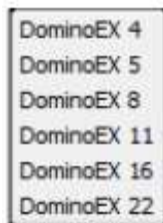


pliku.

- **RX Capture** – rejestracja odbieranych danych w pliku o formacie wav.
 - **TX generate** – rejestracja nadawanych danych w pliku o formacie wav.
 - **Playback** – odtwarzanie zarejestrowanego
- **Folders** (od wersji 3.20) – dostęp do katalogów Fldigi i NBEMS.
 - **Exit** – zakończenie pracy programu.



- **Op. Mode** („Emisja”) – informuje o wybranym rodzaju emisji i służy do jej wyboru.



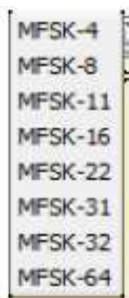
- CW – telegrafia z szybkościami od 5 do 200 słów/min., transmisja AFCW.
- DominoEX
 - Domi8noEX 4
 - DominoEX 5
 - DominoEX 8
 - DominoEX 11 – używana domyślnie w wywołaniach
 - DominoEX 16
 - DominoEX 22

- Hell



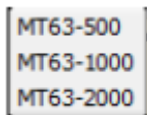
- Feld-Hell – podstawowy rodzaj stosowany w wywołaniach i łącznościach amatorskich. Kluczowanie amplitudy.
- Slow Hell – powolna transmisja stosowana w pracy QRP i na długich falach. Kluczowanie amplitudy.
- Feld Hell X5 – jak w systemie podstawowym, tylko z pięciokrotną szybkością.
- Feld Hell X 9 – z 9-krotną szybkością.
- FSK Hell – Transmisja z kluczowaniem częstotliwości. W niektórych programach występuje pod nazwą FM-Hell.
- FSK Hell-105 – Transmisja z szybkością 105 bit/sek.
- Hell 80 – najnowszy system opracowany w latach 1980-tych.

- MFSK



- MFSK-4 – z wykorzystaniem 4 tonów.
- MFSK-8 – z wykorzystaniem 8 tonów.
- MFSK-11 – z wykorzystaniem 11 tonów.
- MFSK-16 – z wykorzystaniem 16 tonów. Wariant podstawowy spotykany w wielu programach. Możliwość transmisji obrazów o niewielkich formatach.
- MFSK-22 – 22 tony.
- MFSK-31 – 31 tonów.
- MFSK-64 – z wykorzystaniem 64 tonów.

- MT-63

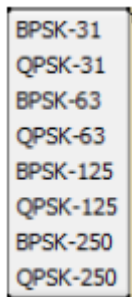


- MT63-500 – szerokość pasma 500 Hz. Pozostałe parametry w konfiguracji.
- MT63-1000 szerokość pasma 1000 Hz. Pozostałe parametry w konfiguracji.
- MT63-2000 – szerokość pasma 2 kHz.

- Contestia (od wersji 3.20)
 - Contestia 4/250,
 - Contestia 8/250,
 - Contestia 4/500,
 - Contestia 8/500
 - Contestia 16/500
 - Contestia 8/1000

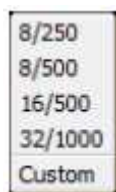
- Contestia 16/1000
- Contestia 32/1000

▪ PSK



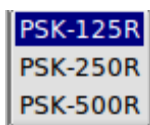
- BPSK-31 – najbardziej rozpowszechniony rodzaj emisji PSK i bardzo przydatny w pracy QRP. Szybkość transmisji 31,625 boda. Kluczowanie 2-fazowe.
- QPSK-31 – analogiczny, ale z korekcją przekłamań. Kluczowanie 4-fazowe. Stosowany wyraźnie rzadziej.
- BPSK-63 – szybkość transmisji 63,25 boda, kluczowanie 2-fazowe. Dwukrotna szerokość pasma w stosunku do PSK-31.
- PSK-63F – j.w. z dodatkiem danych FEC, od wersji 3.20.
- QPSK-63 – jak wyżej, kluczowanie 4-fazowe. Emisja stosowana b. rzadko.
- BPSK-125 – szybkość transmisji 126,5 boda, kluczowanie 2-fazowe. Czterokrotna szerokość pasma w stosunku do PSK-31.
- QPSK-125 – jak wyżej, kluczowanie 4-fazowe. Emisja stosowana b. rzadko.
- BPSK-250 – szybkość transmisji 253 body, kluczowanie 2-fazowe. Emisja stosowana rzadko.
- QPSK-250 – j. w., kluczowanie 4-fazowe. Emisja stosowana bardzo rzadko.
- PSK-500 – od wersji 3.20, 506 bodów.
- QPSK-500 – j.w. kluczowanie 4-fazowe.

▪ Olivia



- 8/250 – 8 tonów, szerokość pasma 250 Hz.
- 8/500 – 8 tonów, pasmo 500 Hz.
- 16/500 – 16 tonów, pasmo 500 Hz.
- 32/1000 – 32 tony, pasmo 1 kHz.
- **Custom** („Dobierane”) – parametry dobierane przez użytkownika w konfiguracji.

▪ PSKR (od wersji 3.20)



- PSK-125R – z FEC i przeplataniem bitów, 126,5 boda.
- PSK-250R – j.w. 253 body
- PSK-500R – j.w. 506 bodów.

▪ RTTY



- RTTY-45 – transmisja dalekopisowa z szybkością 45 bodów. Dewiacja 170 Hz. Standard amerykański.
- RTTY-50 – transmisja z szybkością 50 bodów. Dewiacja 170 Hz. Standard europejski.
- RTTY-75 – transmisja z szybkością 75 bodów. Dewiacja 800 Hz. Dodatkowe warianty w wersji 3.20.
- **Custom** – wybór szybkości transmisji, kodu Baudota lub ASCII, dewiacji itp. w konfiguracji.

- Thor



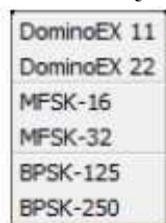
- Thor 4
- Thor 5
- Thor 8
- Thor 11
- Thor 16
- Thor 22

- Throb



- Throb 1
- Throb 2
- Throb 4
- ThrobX 1
- ThrobX 2
- ThrobX 4

- **NBEMS Modes** – wąskopasmowe emisje stosowane w łącznościach kryzysowych

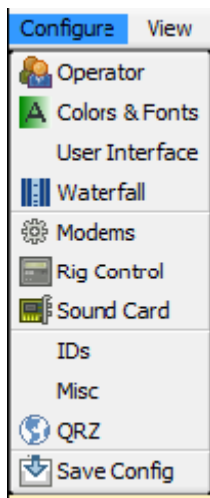


Są to wąskopasmowe emisje zalecane do stosowania w łącznościach kryzysowych przy użyciu Fldigi wraz z Flarq.

- **WWV** – modem odbiorczy służący do kalibracji częstotliwości poprzez odbiór stacji nadających sygnały czasu i częstotliwości wzorcowej.
- **Freq. Anal** – analiza sygnałów i pomiar częstotliwości.

- Konfiguracja („**Configure**”)

Menu konfiguracyjne zawierające dostęp do najważniejszych parametrów programu, stacji i modemów dla poszczególnych emisji.



- Operator
- Kolory i czcionki („**Colors & Fonts**”)
- Powierzchnia obsługi („**User interface**”)
- Wskaźnik wodospadowy („**Waterfall**”)
- Modemy („**Modems**”)
- Sterowanie radiostacją („**Rig Control**”)
- System dźwiękowy („**Sound Card**”)
- Identyfikacja („**IDs**”)
- Różne („**Misc**”)
- QRZ – dostęp do bazy danych stacji
- Zapisz konfigurację („**Save Config**”) w pliku `~/.fldigi/fldigi_def.xml`

- Wyświetlanie („**View**”)

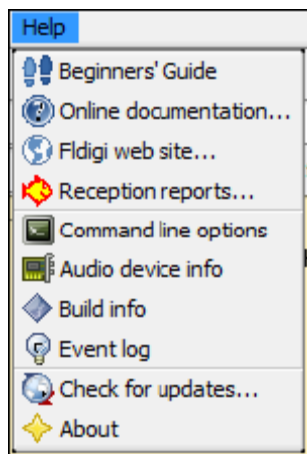


- **Digiscope** – okienko pomocniczego oscyloskopu – przesuwane i o zmiennych wymiarach.
- **MFSK Image** („obraz MFSK”) – otwiera obrazek odebrany w transmisji MFSK.
- **PSK browser** – wskaźnik panoramiczny PSK – okno zawierające zdekodowane emisje do 30 stacji równolegle.
- **Rig Control** („Sterowanie radiostacją”) – w wersji 3.11, otwiera okno dialogowe służące do sterowania radiostacją. Punkt ten jest niewidoczny jeśli program jest tak skonfigurowany, żeby okienko sterowania

stanowiło część okna głównego. Od wersji 3.20 punkt Controls zawierający podpunkty sterowania radiostacją, wyświetlania dziennika itd.

- **Logbook** („Dziennik”) – otwiera okno dialogowe do obsługi dzienników stacji.
- **Contest fields** („Pola z danymi do zawodów”) – powoduje wyświetlenie dodatkowej linii dziennika przewidzianej dla danych wymienianych w zawodach.
- **Countries** („Kraje”) – od wersji 3.20, otwiera okno dialogowe ze spisem jednostek DXCC.

- Pomoc („**Help**”)



- **Beginner's guide** – poradnik dla początkujących.
- **Online documentation** – dostęp do dokumentacji w internecie za pośrednictwem przeglądarki internetowej.
- **Fldigi web site** – dostęp do witryny internetowej Fldigi znajdującej się pod adresem **www.w1hkj.com**.
- **Reception reports ...** – otwiera witrynę śledzącą pracę stacji – <http://pskreporter.info> – z podaniem własnego znaku jako parametru.
- **Command line options** – wyświetla spis wszystkich parametrów, które mogą być używane w wywołaniu programu (w wierszu poleceń).
- **Audio device info** – wyświetla informacje o wszystkich podsystemach dźwiękowych komputera.
- **Build info** – wyświetla informacje związane z kompilacją i wersją programu.
- **Event log** – protokół akcji programu – otwiera okno tekstowe zawierające protokół pracy programu przy czym rodzaj protokołowanych zjawisk jest wybierany uprzednio. Informacje te mogą być przydatne w przypadku zgłaszania problemów autorom programu.
- **Check for updates ...** – pozwala Fldigi na automatyczne nawiązanie połączenia internetowego i sprawdzenie czy dostępne są uzupełnienia lub nowsze wersje programu.
- **About** („Informacja o programie”) – otwiera okno informujące o wersji programu i jego autorach.

Przycisk „**Spot**” („Śledzenie”) jest dostępny jeżeli w konfiguracji zostało włączone śledzenie stacji. Jego przyciskanie powoduje naprzemian włączanie i wyłączanie modułu raportującego. Funkcja ta jest automatycznie wyłączana jeżeli odtwarzane są pliki dźwiękowe z dysku. Tekst w głównym oknie nie jest przeszukiwany jeżeli włączona jest przeglądarka i wybrano emisję PSK.

Przycisk „**RSID**” powoduje włączenie nadawania identyfikacji w kodzie Reeda-Salomona. Przycisk strojenia („**Tune**”) – powoduje nadawanie tonu na częstotliwości wybranej na wskaźniku wodosładowym. Jego amplituda stanowi poziom odniesienia dla którego należy ustawićysterowanie nadajnika. Transmisja tonu pozwala na dostrojenie obwodów dopasowujących antenę.

Elementy obsługi i wskaźniki



Najważniejszą częścią okna głównego Fldigi jest pokazany powyżej wskaźnik wodospadowy. Dla uzyskania efektu widocznego na ilustracji program musi być wywołany za pomocą następującego polecenia:

fldigi -bg2 black -fg white -bg grey40 --wfall-height 150 --wfall-width 3000 --font sans:12

Przyciski służące do wywoływania makrorozkazów przyjęły kolory domyślne ustawione w konfiguracji kolorów i czcionek.

Użytkownik nie musi pamiętać wszystkich powyższych parametrów wiersza poleceń. Wystarczy je tylko wprowadzić we właściwościach skrótu wywoławczego widocznego na ekranie.

Parametry fg, bg i bg2 mają w środowisku Windows inne znaczenie aniżeli w środowisku Linuksa.

Zawierają one definicje kolorów w formacie RRGGBB a więc przykładowo przyjmują wartości:

-bg2 FFFFFFFF -fg 000000 -bg 606060

Przycisk „**Wtr**” powoduje włączanie naprzemian wskaźnika wodospadowego i wskaźnika widma sygnału. Naciskanie go lewym lub prawym klawiszem myszy powoduje przełączanie wskaźnika w jedną lub drugą stronę. Oprócz wyświetlania wskaźnika wodospadowego („**Wtr**”) i widma („**FFT**”) do dyspozycji jest także oscyloskop („**Sig**”).

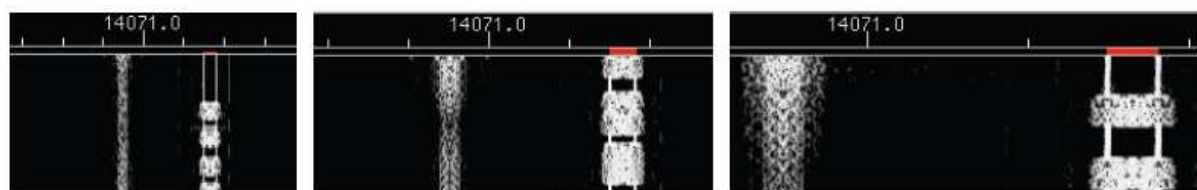
Przesuwanie znacznika myszy nad poszczególnymi elementami obsługi powoduje wyświetlanie chmurzek zawierających krótkie objaśnienie funkcji elementu.

Przycisk z podpisem „**Norm**” służy do zmiany szybkości przesuwania się wskaźnika wodospadowego.

Do wyboru są trzy szybkości: *SLOW* (niska), *NORM* (średnia), *FAST* (duża) i zatrzymanie – *PAUSE*.

Obciążenie komputera zmienia się proporcjonalnie do wybranej szybkości wskazań. Dla wolniejszych komputerów korzystne może być wybranie niskiej szybkości lub zatrzymywanie wskaźnika.

Przyciski X1, X2 i X4 pozwalają na zmianę skali czyli odpowiednie rozciągnięcie wskaźnika na ekranie ale nie zmienia to sposobu i dokładności obliczeń transformaty FFT.



Wskaźnik w skali X1

X2

X4

Kolejne trzy elementy służą do wyboru wyświetlanego na ekranie wycinka wskaźnika. Może on wyświetlać 4096 punktów przy czym każdy z nich odpowiada w przybliżeniu pasmu 1 Hz. Dokładnie jest to stosunek 8000/8192 Hz i jest on obliczany w zależności od częstotliwości próbkowania i liczby punktów stanowiących podstawę do obliczeń transformaty FFT. Dla niektórych rodzajów emisji ulega on pewnym zmianom ponieważ wymagają one innych częstotliwości próbkowania.

Klawisz ze strzałką w lewo przesuwaj wskaźnik w prawą stronę, tak aby wyświetlić lewą część pasma czyli niższe częstotliwości natomiast klawisz ze strzałką w prawo – odwrotnie. Dłuższe przytrzymanie każdego z tych przycisków powoduje wielokrotne przesuwanie wskaźnika z szybkością 20 skoków na sekundę.

Przycisk środkowy z dwoma pionowymi liniami powoduje ustawienie odczytywanego sygnału na środku wskaźnika.

Przyciski te powodują przesuwanie wskaźnika wyłącznie wtedy gdy wycinek widoczny na ekranie stanowi tylko część całego wskaźnika. Warunek ten jest spełniony zawsze w przypadku rozciągnięcia wskaźnika w skali 2:1 lub 4:1 ale czasami także i w skali 1:1 gdy użytkownik wybrał mniejsze wymiary okna głównego.

Przesuwanie znacznika myszy po wskaźniku wodospadowym powoduje wyświetlanie znacznika składającego się z linii środkowej i linii bocznych odległych od niej tak aby obejmowały całe pasmo sygnału (zależnie od wybranego rodzaju emisji, dla PSK31 przykładowo będzie to 31,25 Hz).

W celu wybrania sygnału do dekodowania wystarczy nacisnąć myszą (lewym klawiszem) w jego pobliżu a dokładne dostrojenie zapewni automatyka ARCz (ang. *AFC*).

Podgląd sygnału możliwy jest po najechnaniu myszą na dany sygnał i naciśnięciu oraz przytrzymaniu jej prawego klawisza oczywiście pod warunkiem zgodności emisji wybranej w programie z odbieraną.

Wyświetlany w oknie odbiorczym tekst różni się kolorem od zwykłego i jest dzięki temu łatwo rozpoznawalny. Po puszczeniu prawego klawisza myszy program powraca do dekodowania uprzednio wybranego sygnału.

Fldigi jest wyposażony w bufor sygnału dźwiękowego o pojemności około 2 minut co pozwala na dekodowanie także wcześniej odebranych danych (przed wybraniem stacji za pomocą myszy). Zdekodowany tekst różni się kolorem w oknie odbiorczym i jest dzięki temu również łatwo rozpoznawalny. W celu zdekodowania tych wcześniejszych danych należy nacisnąć na sygnał klawiszem CTRL i lewym klawiszem myszy. To samo w czasie podglądu wymaga użycia klawisza CTRL w połączeniu z prawym klawiszem myszy.

Kolejnymi elementami są wskaźnik częstotliwości nośnej nadajnika i skala częstotliwości na wskaźniku wodospadowym. Może ona wskazywać niską częstotliwość i wówczas dla otrzymania dokładnej częstotliwości pracy należy zsumować oba wskazania z uwzględnieniem stosowanej wstęgi bocznej. Przykładowo jeżeli na wskaźniku głównym wyświetlana jest częstotliwość 14070 kHz a na wskaźniku wodospadowym sygnał widoczny jest na częstotliwości 1679 Hz to rzeczywista częstotliwość odbieranej stacji będzie wynosiła 14071,679 kHz przy założeniu, że korzystamy ze wstęgi górnej. Dla dolnej wstęgi konieczne jest odjęcie częstotliwości odczytanej ze wskaźnika wodospadowego. Oczywiście możliwe jest ustawienie takiego trybu pracy aby skala na wskaźniku wodospadowym wyświetlała częstotliwości w.cz. Do precyzyjnego dostrajania się do sygnału na wskaźniku służą znajdujące się obok pola częstotliwości m.cz. przyciski strzałek.

Kolejne dwa elementy są związane z przetwarzaniem sygnału dźwiękowego. Jeden z nich, na którym na ilustracji widoczna jest liczba 0 określa maksymalny poziom sygnału dla wskaźnika wodospadowego w wskaźnika widma. Drugi, na którym widoczna jest liczba 45 określa zakres dynamiki dla tych wskaźników. Obie te wartości są podane w dB. Dobrym punktem wyjścia jest -10/40 dB ale w zależności od sytuacji na paśmie i warunków propagacji ustawienie to może wymagać korekty.

Wpływ zmiany tych ustawień najłatwiej zaobserwować na wskaźniku widma sygnału. Wszelkie zmiany parametrów odbijają się natychmiast na wskazaniach zarówno bieżących jak i wcześniej odebranych sygnałów

Działanie przycisku „**QSY**” jest zależne od używanego sprzętu i wybranego sposobu sterowania nim. Każde z urządzeń charakteryzuje się najkorzystniejszym zakresem w jego charakterystyce przenoszenia m.cz. (w angielskim oryginale określanym jako „*sweet spot*”). Przykładowo dla modelu Argonaut V jest to częstotliwość 1100 Hz, dla Kachiny – 1000 Hz. Częstotliwości te stanowią środek pasma w sytuacji zmian szerokości pasma przenoszenia radiostacji. Załóżmy więc na przykład odbiór jakiejś rzadkiej stacji w pobliżu 1758 Hz, którą operator chce przesunąć do tego optymalnego zakresu aby potem zawęzić pasmo przenoszenia odbiornika. W tym celu należy najpierw nacisnąć na ten sygnał na wskaźniku wodospadowym (dokładnego dostrojenia dokona automatyczne dostrojenie w programie) i następ-

nie nacisnąć przycisk QSY. Program spowoduje takie przestrojenie radiostacji (odbiornika) wraz z odpowiednią korektą dostrojenia na ekranie aby ten pożądany (wybrany) sygnał znalazł się w optymalnym podzakresie m.cz. Funkcja ta dostępna jest tylko w przypadku korzystania z biblioteki Hamlib a w przeciwnym przypadku przycisk jest nieczynny.

Przycisk „M>” służy do zapisu, wywoływania i zarządzania danymi częstotliwości i rodzaju emisji. W celu zapisania w pamięci aktualnie używanej częstotliwości i emisji należy nacisnąć na przycisk lewym klawiszem myszy. Naciśnięcie prawym klawiszem myszy powoduje otwarcie okna dialogowego, w którym można wybrać pożądane dane z pamięci. Pozwala to na szybkie i wygodne zmiany częstotliwości pracy i rodzajów emisji.

Naciśnięcie przycisku lewym klawiszem myszy w kombinacji z klawiszem dużych liter (ang. *shift*) powoduje skasowanie pamięci, natomiast w oknie dialogowym wyboru danych powoduje to skasowanie zaznaczonego wpisu.

Funkcja przycisku „T/R” jest oczywista. Służy on do przełączania nadawanie/odbiór. Program reaguje natychmiast na jego naciśnięcie a więc nadawanie zostaje przerwane nawet wtedy gdy w oknie nadawczym pozostał jeszcze nienadany tekst. Tekst ten jest następnie kasowany i program powraca do trybu odbiorczego. Przycisk przyjmuje kolor czerwony w trakcie nadawania natomiast wszystkie pozostałe podświetlane przyciski są zabarwione na żółto w stanie aktywnym.

Przycisk z podpisem „Lck” blokuje przestrajanie częstotliwości podnośnej akustycznej. Operator może dokonywać QSY wokół niej. Przykładem wykorzystania tej funkcji była łączność z jedną ze stacji, która z jakiegoś powodu prosiła o nadawanie odpowiedzi na częstotliwości akustycznej 500 Hz. Stacja ta była odbierana w okolicach 690 Hz a więc konieczne było przestrojenie na 1190 Hz, następnie naciśnięcie przycisku „Lck” i powrót na wskaźniku wodospadowym na 690 Hz. W wyniku tego program odbierał stację na 690 Hz i nadawał na 1190 Hz co u korespondenta było odbierane jako 500 Hz. Przycisk ten jest też przydatny wówczas, gdy własna stacja jest główną stacją w kółeczku, do której muszą się dostroić operatorzy pozostałych stacji a później korygować ewentualne odchyłki częstotliwości, do których dochodzi w trakcie pracy. Stacja główna stanowi więc dla innych swego rodzaju punkt odniesienia. Po zakończeniu QSO należy oczywiście zwolnić blokadę aby móc dostroić się do innego korespondenta.

Przycisk „Lck” powoduje, że częstotliwość własnej stacji nie jest automatycznie dostrojana do częstotliwości korespondenta, co w przypadku płynięcia jego częstotliwości mogłoby spowodować wędrowanie obu stacji przez cały zakres.

W przypadku radiostacji sterowanych zdalnie przy użyciu funkcji biblioteki Hamlib lub wspólnej pamięci wciśnięcie przycisku „Lck” powoduje synchronizację zarówno częstotliwości nadawania jak i odbioru z początkową częstotliwością odbioru.

Przykład podany w poniższej tabelce powinien ułatwić zrozumienie funkcji przycisku.

Przycisk „Lck”	Przed „QSY”		Po „QSY”	
	RX	TX	RX	TX
Wyłączony	1002/7071,002	1002/7071,002	1500/7071,002	1500/7071,002
Włączony	1002/7071,002	1000/7071,0000	1500/7071,002	1500/7071,002
Włączony	1000/7071,000	1800/7071,800	1500/7071,000	1500/7071,000

W przypadku wyłączenia blokady (funkcji „Lck”) akustyczna częstotliwość nadawania jest zsynchronizowana z częstotliwością odbioru. Po włączeniu blokady częstotliwość nadawania (TX) pozostaje zablokowana w odróżnieniu od odbiorczej aż do czasu naciśnięcia przycisku „QSY” kiedy to jej zrównanie z odbiorczą a następnie częstotliwości VFO radiostacji i akustyczna zostaną skorygowane tak aby sygnał znalazł się w środku pasma przenoszenia radiostacji. Częstotliwość nadawania (TX) pozostaje w dalszym ciągu zablokowana ale dla nowej wartości (akustycznej).

Po włączeniu blokady za pomocą przesuwania znacznika na wskaźniku wodospadowym zmienia się tylko częstotliwość odbioru (RX). Częstotliwość nadawcza nie ulega zmianie.

Przyciski automatycznego dostrojenia (ang. *AFC*) i blokady szumów są aktywowane lub wyłączane w zależności od ustawień i trybu pracy programu. Znajdujący się ponad nimi suwak służy do regulacji progu działania blokady szumów. Ponad suwakiem widoczny jest paskowy wskaźnik siły odbioru a jego wskazania zależą od ustawienia progu blokady szumów. Po włączeniu blokady szumów żółty kolor przycisku sygnalizuje odbiór sygnału leżącego poniżej progu jej otwarcia natomiast zielony – odbiór sygnału powodującego otwarcie.

Po lewej stronie przycisku automatycznego dostrojenia – *ARCz* – znajduje się wskaźnik przesterowania. Czerwony kolor wskaźnika sygnalizuje przesterowanie wejścia systemu dźwiękowego komputera, żółty sytuację graniczną a zielony – prawidłowy poziom sygnału. Poziom sygnału należy skorygować w mikszerze Windows lub za pomocą regulatorów w sprzęcie ponieważ przesterowanie powoduje pojawienie się sygnału pasożytniczych i utrudnia dekodowanie odbieranych stacji. Poziom sygnału wejściowego należy dobrać tak aby wskaźnik nie zabarwiał się na czerwono a na oscyloskopie wartość międzyszczytowa sygnału nie przekraczała 3/4 jego wysokości.

Wskaźniki stanu pracy

Dolna część głównego okna po lewej stronie jest polem informującym użytkownika o pracy programu i wybranej emisji (na ilustracji wskazywana w niej jest emisja MFSK-16).

Naciśnięcie jej lewym klawiszem myszy powoduje otwarcie spisu dostępnych rodzajów emisji po czym użytkownik może z niego wybrać pożądaną emisję.

Natomiast naciśnięcie prawym klawiszem myszy powoduje otwarcie okna konfiguracyjnego dla aktualnego rodzaju emisji.

Do poruszania się w spisach i wygodnego dokonywania wyboru służy środkowe kółko myszy.

Oprócz rodzaju emisji w linii informacyjnej wyświetlane są ewentualne dodatkowe dane zależne od wybranej emisji. W przykładzie na ilustracji wyświetlany jest stosunek sygnału do szumów, dla emisji PSK jest to siła sygnału.

Również następny wskaźnik licząc w prawą stronę wyświetla informacje zależne od używanej emisji.

Dla PSK jest to przykładowo poziom składowych pasożytniczych w dB.

Należy pamiętać, że powyższe pomiary dla emisji PSK są dokonywane jedynie w trakcie odbioru znaków jałowych – czyli wypełniaczy.

Telegrafia

Fldigi generuje sygnały telegraficzne przy użyciu podnośnej akustycznej – jest to więc emisja A2A nosząca również oznaczenie AFCW.

Wytworzony sygnał akustyczny jest następnie doprowadzony do wejścia mikrofonowego nadajnika SSB pracującego z górną (zalecaną) lub dolną wstęgą boczną. Częstotliwość sygnału w.cz. odpowiada więc dla górnej wstęgi (USB) sumie częstotliwości nośnej nadajnika i częstotliwości akustycznej sygnału pochodzącego z komputera. Dla dolnej wstęgi (LSB) częstotliwość wyjściowa obliczana jest przez odjęcie częstotliwości akustycznej od częstotliwości nośnej.

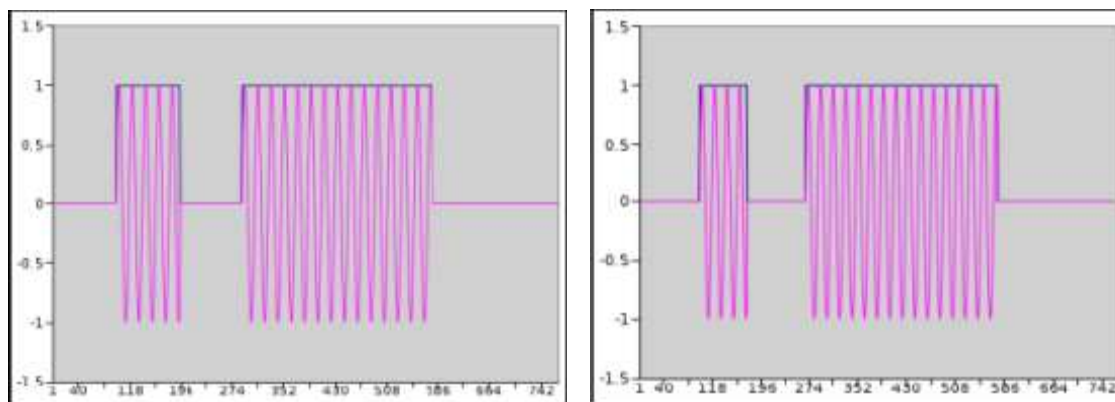
Po dostrojeniu się na ekranie do sygnału korespondenta częstotliwość nadawania własnej stacji równa się dokładnie częstotliwości korespondenta.

Zbocza sygnału telegraficznego mają optymalny kształt ustalony przez program pod warunkiem nie-przesterowania nadajnika i zapewnienia dostatecznie dobrego tłumienia drugiej (niepożądaney) wstęgi. Przesterowanie nadajnika powoduje powstanie w paśmie SSB szeregu sygnałów pasożytniczych, które mogą zakłócać inne stacje pracujące na pobliskich częstotliwościach.

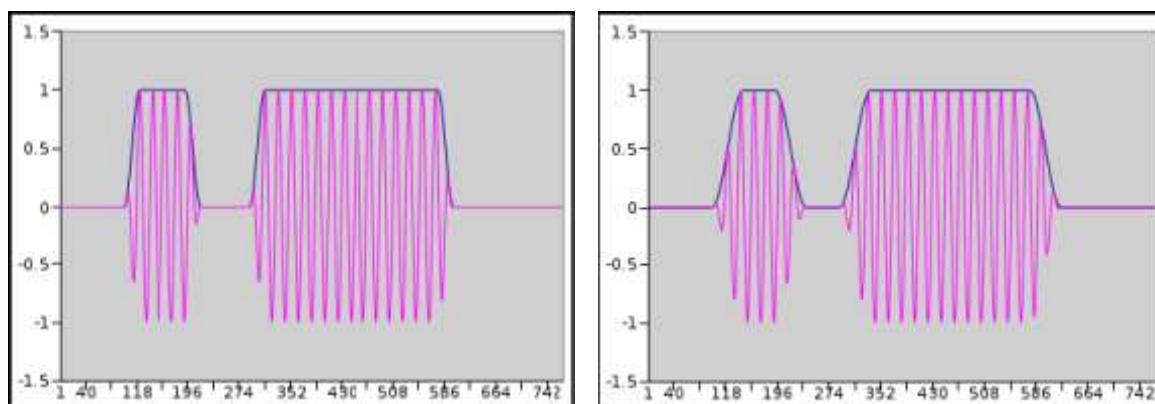
Podobnie również niedostateczne wytłumienie drugiej wstęgi powoduje powstanie sygnałów zakłócających pracę innych stacji.

W ocenie jakości własnych sygnałów może pomóc doświadczony kolega krótkofalowiec.

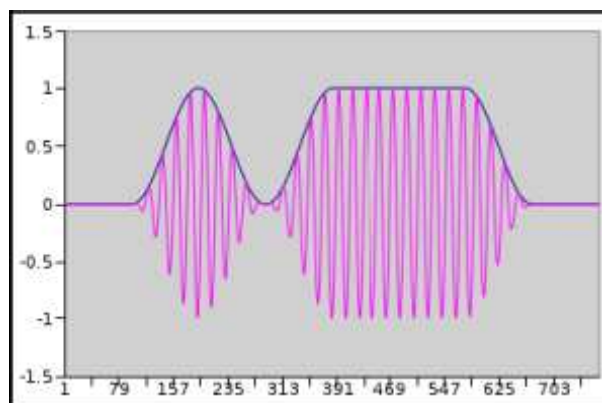
Ilustracje poniżej przedstawiają kształt sygnałów telegraficznych dla różnych stosunków długości kropki i kreski oraz różnych czasów narastania (i opadania) sygnału. W przykładach tych częstotliwość podnośnej akustycznej wynosi 400 Hz a szybkość transmisji 100 sł./min.



Po lewej stosunek czasów trwania kreski do kropki 3,0; czas narastania 0,0, po prawej stosunek 4,0; czas narastania 0,0.



Stosunek czasów trwania 3,0; po lewej czas narastania 3 ms, po prawej 6 ms.



Stosunek czasów trwania 3,0, czas narastania 12 ms.

Zmiana stosunku długości elementów znaku lub czasu narastania obwiedni nie zmienia szybkości transmisji. W przypadku konfliktu pomiędzy tymi ustawieniami pierwszeństwo ma szybkość transmisji a dopiero na drugim miejscu jest czas narastania. W przytoczonych przykładach czas narastania nie może przekroczyć 12 ms nawet w przypadku podania przez operatora wyższej wartości.

Ilustracje powyższe powstały wskutek rejestracji sygnału generowanego przez program po przetworzeniu obrazu za pomocą programu *Gnumeric*. Wynik uzyskiwane poprzez sfotografowanie ekranu oscyloskopy były praktycznie identyczne.

Odstępy pomiędzy znakami wynoszą 3 a pomiędzy słowami 7 długości kropki. Odstęp potrójny uzyskano nadając odstęp o długości kropki na początku znaku i podwójny na jego końcu co widać na ilustracjach. Długość odstępów wprowadzającego jest w większości przypadków wystarczająca do włączenia nadajnika, tak że pierwszy element znaku nie ulega skróceniu bądź nie jest tracony.

Ze względu na to, że część operatorów bez kłopotu odczytuje znaki nadawane z szybkością przewyższającą 100 słów/min. w programie przyjęto jej górną granicę wynoszącą 200 słów/min. Wielu z nich chętnie pracuje w trybie QSK. Połączenie telegrafii A2 z pracą QSK jest wprawdzie kombinacją nietypową ale Fldigi pozwala i na korzystanie z tego wariantu jeżeli używany jest dodatkowy układ kluczący. Sygnał A2 nadawany przez Fldigi podlega w nim detekcji w celu otrzymania przebiegu kluczącego nadajnika. Najlepsze efekty uzyskuje się wybierając w programie zerowy czas narastania i częstotliwość podnośnej około 1000 Hz.

W przypadku korzystania z oddzielnego nadajnika i odbiornika korzystna jest możliwość natychmiastowego przerywania transmisji za pomocą klawisza tabulatora. Jego naciśnięcie powoduje w trakcie transmisji telegraficznej przerywanie jej i zignorowanie dalszego znajdującego się w buforze nadawczym tekstu. Program pozostaje wprawdzie formalnie w trybie nadawania ale wobec braku danych w buforze nie generuje sygnału A2. Transmisja jest wznowiana po wpisaniu następnego znaku na klawiaturze.

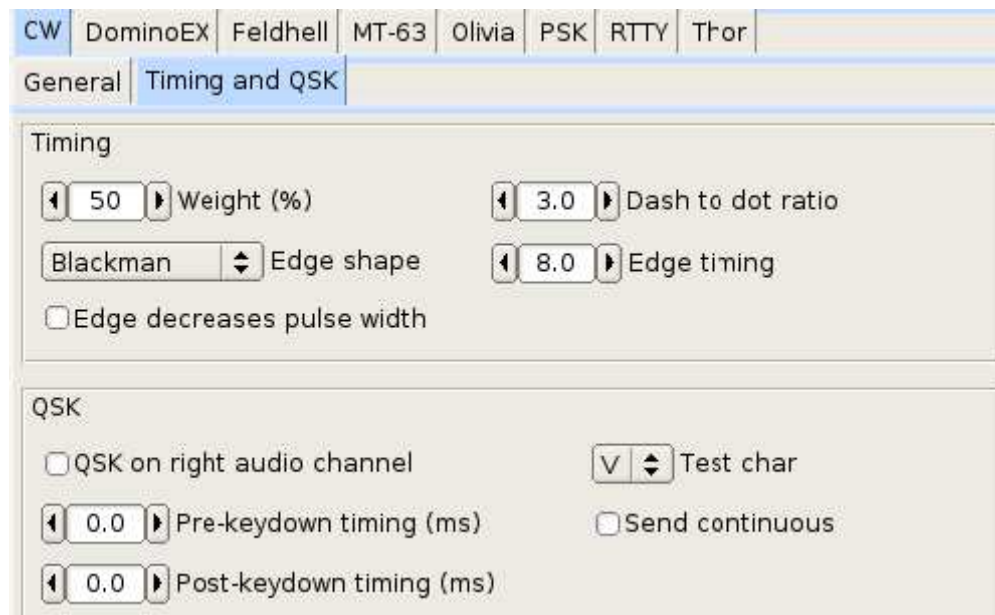
Klawisze „**Escape**” i „**Pauza**” mogą być w dalszym ciągu użyte do zakończenia transmisji lub jej przerywania.

Znaki specjalne

Używane w trakcie transmisji telegraficznej znaki o specjalnym znaczeniu można uzyskać w programie za pomocą podanych w tabeli klawiszy.

Znak	Klawisz	Wyświetlanie
AA	~	<AA>
AR	}	<AR>
AS	%	<AS>
HM	^	<HM>
INT	&	<INT>
SK	>	<SK>
KN	<	<KN>
VE	{	<VE>

Praca w trybie QSK z wykorzystaniem prawego kanału do kluczowania nadajnika

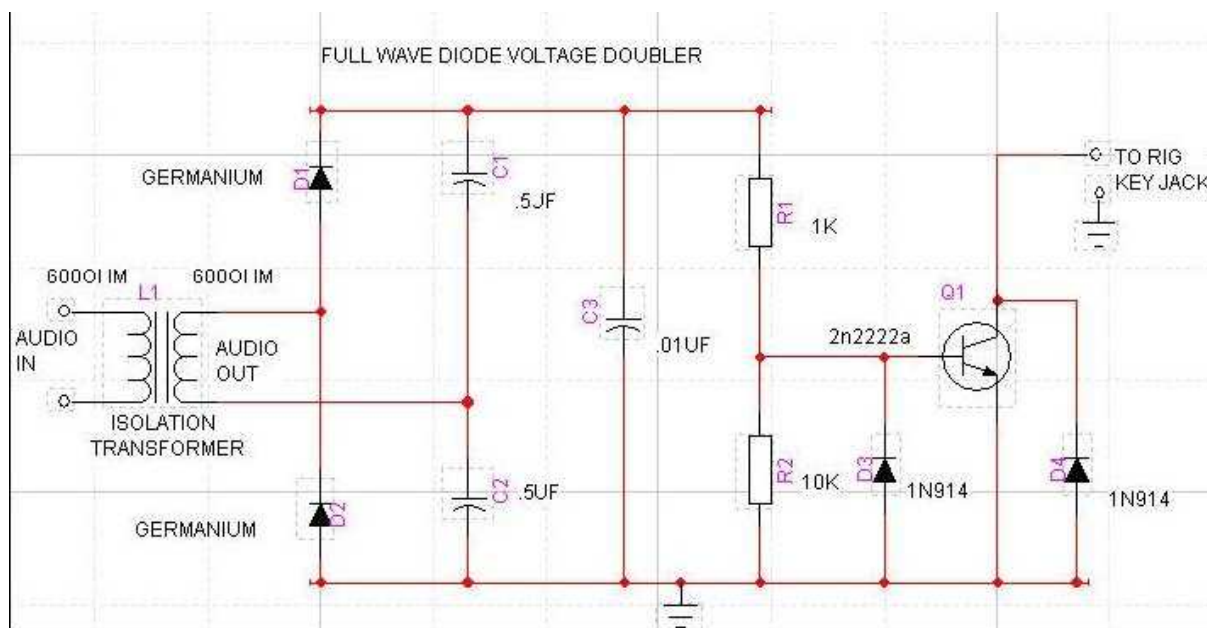


W celu skonfigurowania programu do pracy QSK należy w oknie konfiguracji wybrać kartę QSK i w ramce QSK ustawić czasy poprzedzające i kończące znak na zero oraz włączyć QSK.

Pożądanee parametry sygnału telegraficznego należy ustawić w karcie CW.

Po wybraniu znaku i włączeniu stałej transmisji (pole „**Send continuous**”) operator może sprawdzić transmisję i dokonać ewentualnych korekt ustawień.

W trakcie pracy w trybie QSK Fldigi generuje w lewym kanale zwykły sygnał telegraficzny A2 natomiast w kanale prawym ton służący do kluczowania nadajnika przy użyciu dodatkowego układu klucującego. Przykładowy schemat układu klucującego przedstawiony jest na poniższej ilustracji.



W celu uzyskania optymalnego wyniku można wypróbować różne wartości odstępów czasu poprzedzających i kończących znak.

Konfiguracja dla telegrafii

Konfiguracji tej dokonuje się na karcie CW w oknie konfiguracyjnym otwieranym poprzez menu „**Configure/Modems**” („Konfiguruj/Modemy”) albo przez wybranie w linii informacyjnej telegrafii i naciśnięcie na nią prawym klawiszem myszy.

Szybkość telegrafowania oddzielnie dla nadawania i odbioru jest wyświetlana w dolnej linii informacyjnej.

Szybkość transmisji (wartość domyślna oraz wartości graniczne) jest nastawiana przez operatora w dolnej ramce karty w zakresie od 5 do 200 słów/min. Konkretną szybkość transmisji ustawia się za pomocą suwaka „**TX WPM**” w podanych granicach. W trakcie pracy szybkość tą można zmieniać za pomocą klawiszy plus i minus na bocznej klawiaturze numerycznej. Klawisz mnożenia powoduje przełączanie pomiędzy szybkością podaną jako domyślna i szybkością regulowaną.

Dekoder telegrafii jest wyposażony w cyfrowy filtr o charakterystyce typu $\sin(x)/x$, którego pasmo przenoszenia jest regulowane w górnej ramce karty („**Filter bandwidth**”).

Pole „**Tracking**” służy do włączenia śledzenia przez program zmian szybkości odbieranego sygnału w podanym w oknie zakresie (pole „**Tracking range**”) wokół szybkości nadawania.

Znajdujący się poniżej wskaźnik paskowy ma wyłącznie znaczenie informacyjne i nie służy do regulacji szybkości dekodowania.

W karcie QSK operator może ustawić także stosunki czasowe dla transmisji telegraficznej.

Pole „**Weight**” służy do regulacji stosunku długości odstępu między elementami znaku do długości kropki. Standardowo czasy te są sobie równe co odpowiada wartości 50% w polu. Długość kropki w stosunku do odstępu może być zmieniana w zakresie od 20% do 80%.

Kolejne pole „**Dash to dot ratio**” („Stosunek długości kreski do kropki”) służy do regulacji stosunku długości kreski do kropki w granicach od 2,5 do 4,0 z krokiem 0,1. Standardowo stosunek ten wynosi trzy ale niektórzy operatorzy mają inne upodobania.

W polu „**Edge shape**” operator może wybrać kształt zboczy sygnału. Do wyboru są kształt podniesionego kosinusa („**Hanning**”) lub zmodyfikowany kształt podniesionego kosinusa o przyspieszonych czasach narastania i opadania („**Blackman**”). Oba te kształty zapewniają uzyskanie węższego widma sygnału aniżeli przy kluczkowaniu sygnałem o kształcie wykładniczym. Sygnały takie są też przyjemniejsze w odsłuchu nawet przy większych szybkościach telegrafowania.

W polu „**Edge timing**” podawany jest czas narastania i opadania zbocza sygnału (przykłady podano powyżej) w granicach od 0,0 do 15,0 ms z krokiem 0,1 ms. Nie zaleca się korzystania w transmisji A2 CW z czasów krótszych niż 4 ms ponieważ powoduje to stuki słyszalne na paśmie i mogące powodować zakłócenia innych stacji. Czasy krótsze a praktycznie 0,0 ms są stosowane jedynie w transmisji QSK ale wówczas do kluczkowania stosowany jest dodatkowy układ. Dla szybkości ok. 40 słów/min. korzystne okazują czasy narastania w zakresie 4 – 6 ms.

Po zaznaczeniu ostatniego pola („**Edge decreases pulse width**”) długość impulsu ulega skróceniu o czas trwania zboczy. Jest to wariant korzystny przy pracy QSK.

QSK

Bezpośrednie kluczkowanie nadajnika (A1A) za pomocą któregoś z sygnałów dostępnych na złączu szeregowym (RTS lub DTR) jest niemożliwe ponieważ zarówno Linuks jak i Windows są systemami obsługującymi pracę wieloprogramową i oczywiście przełączanie programów i dlatego też nie mogą zapewnić dostatecznej dokładności czasowej kluczkowania (mówiąc inaczej nie są systemami czasu rzeczywistego).

Dlatego też do kluczkowania QSK i ewentualnego przełączania anten nadawczej i odbiorczej Fldigi wytwarza sygnał akustyczny w prawym kanale równolegle ze znakami telegraficznymi generowanymi w lewym. Sygnał kluczkujący jest włączany przed rozpoczęciem nadawania sygnału telegraficznego o wyłączany już po jej zakończeniu. Jest on prostowany w dodatkowym układzie kluczkującym, takim jak przedstawiony powyżej a uzyskane w wyniku detekcji napięcie stałe steruje tranzystor wykonawczy.

Konfiguracja programu dla pracy QSK została szczegółowo omówiona w poprzednim punkcie. Dla ułatwienia doboru właściwych zależności czasowych (ostępu czasu na początku i na końcu transmisji)

program może nadawać ciąg znaków co ułatwia obserwację sygnałów na oscyloskopie dwukanałowym i dzięki temu usprawnia dobór właściwych czasów. Transmisję diagnostyczną włącza się przez zaznaczenie pola „**send continous**” w dolnej ramce karty a do wyboru są następujące litery: E, I, S, T, M, O i V.

Emisja DominoEX

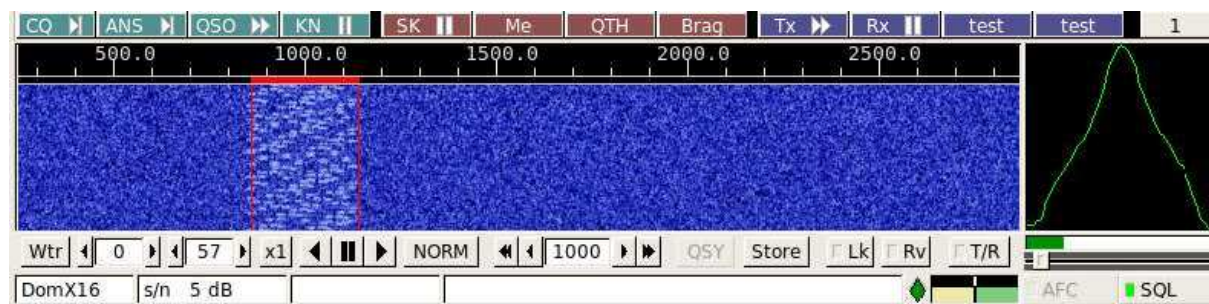
Fldigi pozwala na pracę następującymi odmianami emisji DominoEX:

- DominoEX-4,
- DominoEX-5,
- DominoEX-8,
- DominoEX-11,
- DominoEX-16,
- DominoEX-22.

Dla wariantów 4, 8 i 16 należy wybrać częstotliwość próbkowania w systemie dźwiękowym wynoszącą 8000 Hz, natomiast dla wariantów 5, 11 i 22 – częstotliwość 11025 Hz. Zmiana częstotliwości próbkowania odbija się na szybkości przesuwania się obrazu na wskaźniku wodospadowym. Dalsze szczegóły dotyczące emisji Domino podano w oddzielnym rozdziale.

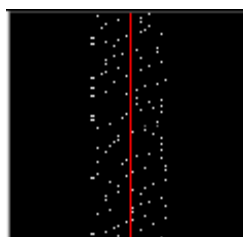
Moduł odbiorczy emisji DominoEX korzysta z szerokopasmowego wieloczęstotliwościowego detektora synchronizującego się z odbieranym sygnałem nawet w przypadku wystąpienia większej odchyłki częstotliwości. Dla zapewnienia prawidłowego dekodowania o prawidłowej pracy automatycznego dostrojenia stosowane jest nadpróbkowanie sygnału.

Na ilustracji poniżej przedstawiono wygląd wskaźnika wodospadowego i oscyloskopu w trakcie pracy emisją DominoEX.

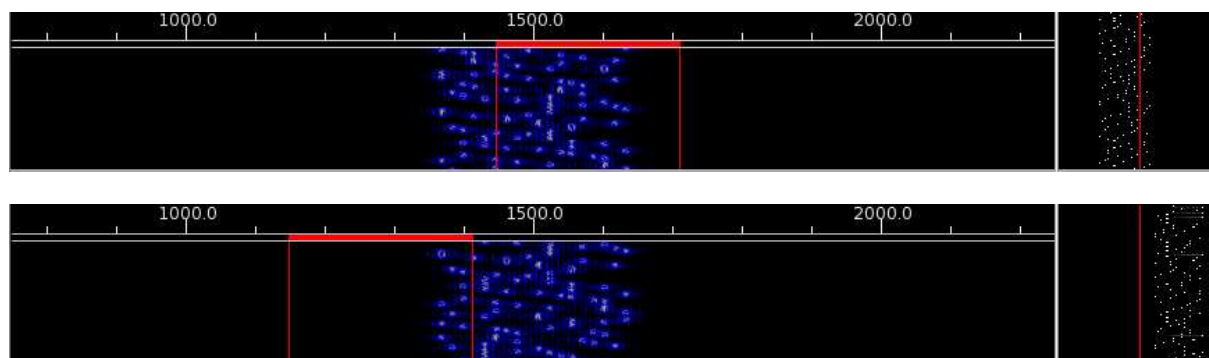


Tekst wyświetlany w linii informacyjnej jest tekstem nadawanym przez korespondenta w kanale pomocniczym. Tekst ten jest nadawany automatycznie po opróżnieniu się bufora nadawczego. Tekst dla kanału pomocniczego jest wprowadzany na karcie konfiguracyjnej emisji DominoEX.

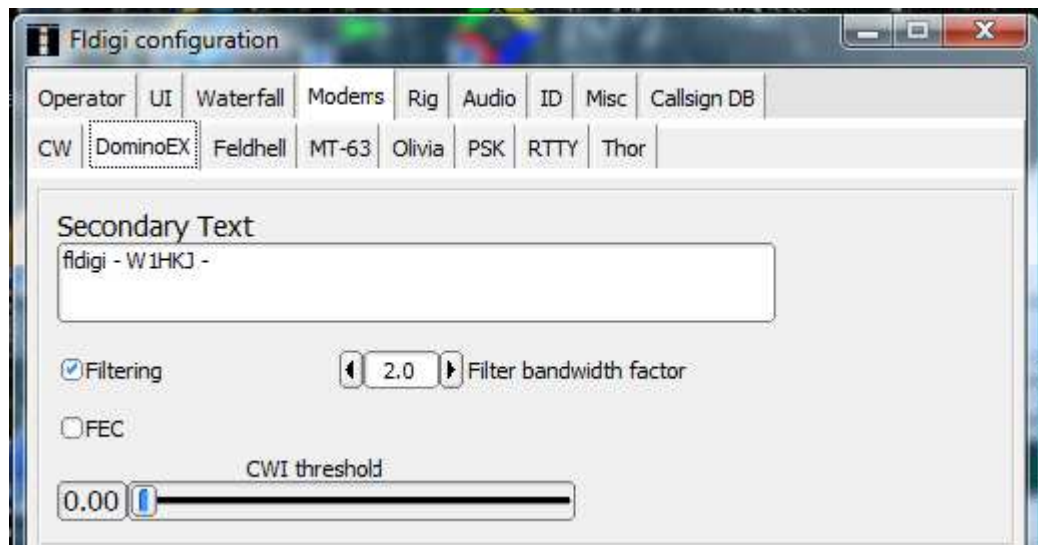
Na ekranie oscyloskopu widoczne są pary tonów przesuwających się na tle charakterystyki przenoszenia filtru. Po naciśnięciu na oscyloskop lewym klawiszem myszy uzyskuje się alternatywny obraz.



W reprezentacji tej czerwona linia oznacza środek dekodowanego sygnału. Punkty na ekranie mogą być rozmyte dopóki automatyka dostrojenia nie zapewni prawidłowego dostrojenia do sygnału. Sygnał na ekranie oscyloskopu przesuwa się z dołu do góry czyli w kierunku przeciwnym niż na wskaźniku wodospadowym. Na ilustracjach poniżej przedstawiono reprezentacje sygnału na obu wskaźnikach w przypadku niewielnego i znacznego odstrojenia.



Konfiguracja dla emisji DominoEX



W polu „**Secondary text**” należy wprowadzić tekst nadawany w kanale pomocniczym. Jest on nadawany w trakcie przerw w transmisji danych w kanale głównym tzn. gdy bufor nadawczy jest pusty. Domyślnie nadawany jest znak wywoławczy stacji przejęty z karty konfiguracyjnej programu.

Operator może także ustawić szerokość pasma filtru ale przeważnie wystarczająco dobrym ustawieniem jest wartość 2,0 przyjęta jako domyślna. Inne wartości mogą przynieść poprawę tylko w przypadku występowania bliskich i silnych zakłóceń. Filtr ten można włączyć lub wyłączyć zaznaczając pole „**Filtering**” lub usuwając z niego zaznaczenie. Włączenie filtru oznacza zwiększenie obciążenia komputera i w przypadku korzystania ze starszych powolniejszych modeli korzystne może być wyłączenie filtru.

Program może także nadawać dodatkowe dane korekcyjne FEC zgodne ze specyfikacją podaną w dokumentacji programu MultiPSK. Dane te są nadawane kosztem rezygnacji z niektórych niewidocznych znaków alfabetu Domino i dlatego transmisja FEC w tym wydaniu nie może być używana w trakcie pracy z wykorzystaniem ARQ.

Suwak u dołu karty służy do regulacji progu odporności na zakłócenia pochodzące od sygnałów telegraficznych i nośnych wpadających w pasmo przenoszenia filtru.

System Hella

Transmisja liter w systemie Hella polega na podziale ich na określoną liczbę punktów (analizie) i wyświetlaniu lub wydruku tych punktów u odbiorcy. Jest to więc system zbliżony pod względem zasady pracy do transmisji faksymile ale można go też porównać z pracą drukarki igłowej. Odebrane dane są odczytywane przez operatora i on też musi je ocenić (podjąć decyzję czy odebrane pola są jednak jasne czy też już ciemne i jaką literę najprawdopodobniej reprezentują). Ze względu na wykorzystanie ludzkiej inteligencji w dekodowaniu znaków jest to więc system w jakiś sposób spokrewniony z telegrafią i ujmując rzecz ogólnie należy on do systemów pośrednich pomiędzy analogowymi i cyfrowymi ponieważ transmisja odbywa się wprawdzie cyfrowo ale dane są dekodowane przez człowieka.

W systemie podstawowym – Feld Hell – znaki są podzielone na 7 kolumn po 14 pól (wliczając w to marginesy wokół znaku) a poszczególne elementy są nadawane kolejno od dołu dogóry w przy kolejności kolumn od lewej do prawej. Powoduje to charakterystyczne pochylenie znaków w prawo. Ze względu na ograniczenie szerokości pasma stosowane są takie kroje pisma aby nie występowały w nich pojedyncze pola ale zawsze co najmniej dwa (lub więcej) w tym samym odcieniu.

Dostrojenie do odbieranego sygnału jest mało krytyczne. Niwielkie różnice szybkości – brak synchronizacji – pomiędzy stacjami nadawczą i odbiorczą nie uniemożliwiają komunikacji. Znaki po stronie odbiorczej są wyświetlane lub drukowane podwójnie jeden pod drugim (pomimo, że nadawane są tylko raz) a więc w przypadku wystąpienia różnic w szybkości obu stacji pismo przesuwa się wprawdzie ukosem w górę lub w dół ale dzięki podwójnej reprezentacji znaku jest zawsze możliwe do odczytania.

Współczynnik wypełnienia sygnału wynosi średnio ok 22% jest to więc system bardziej nawet ekonomiczny niż telegrafia i sprawdzający się w łącznościach w trudnych warunkach lub przy niskich mocach nadawania.

Transmisje w systemie Hella spotyka się najczęściej w pobliżu górnych granic podzakresów przeznaczonych dla emisji cyfrowych, często w pasmach 80 i 40 m ale nie tylko.

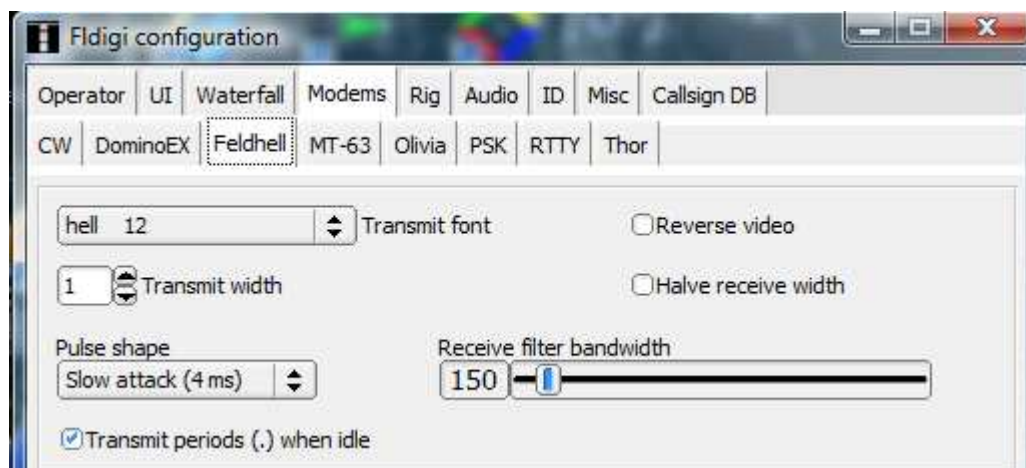
Fldigi pozwala na pracę następującymi odmianami systemu:

Odmiana	Szybkość transmisji [bodów]	Szybkość [zn./min] / [słów/min.]	Współczynnik wypełnienia [%]	Zajmowane pasmo [Hz]
Feld Hell	122,5	~2,5 / 25	~22	340
Slow Hell	14	~0,28 / 2,8	~22	40
Feld Hell X5	612,5	~12,5 / 125	~22	1750
Feld Hell X9	1102,5	~22,5 / 225	~22	3150
FSK Hell	245	~2,5 / 25	~80	490
FSK Hell 105	105	~2,5 / 25	~80	210
Hell 80	245	~5,0 / 50	~100	800



Po lewej okno odbiorcze i fragment wskaźnika wodosładowego.

Konfiguracja dla emisji Hella



Transmisja pisma w systemie Hella stanowi rodzaj transmisji faksymile a o wyglądzie liter decyduje stacja nadawcza. Użytkownik ma do wyboru 15 krojów czcionek przystosowanych do potrzeb systemu Hella (wyboru dokonuje się w polu „**Transmit font**”). W normalnym trybie każdy z punktów składających się na literę jest transmitowany dwukrotnie, jednak dla poprawienia odstępu sygnału od szumów i zakłóceń możliwe jest zwiększenie liczby powtórzeń – jest ona podawana w polu „**Transmit width**” (pogróbiecie znaku).

Transmisja w systemie Hella jest transmisją impulsową przy czym impulsy mają kształt podwyższonego kosinusa dzięki czemu uzyskuje się węższe pasmo sygnału. Typowa wartość czasu narastania impulsu wynosi 4 ms. Wartość ta jest często stosowana na falach krótkich ale w miarę potrzeby może zostać zmieniona na 2 ms do pracy w zakresach UKF i mikrofalowych. Powoduje to zwiększenie ostrości obrazu.

Kolejne trzy elementy służą do ustawienia parametrów odbioru. W normalnym trybie wyświetlane są czarne litery na białym tle ale można też wybrać negatyw zaznaczając pole „**Reverse video**”. W przypadku odbioru czcionek o znacznej szerokości (pogrubionych w znacznym stopniu) można sztucznie po stronie odbiorczej zmniejszyć ich szerokość o połowę zaznaczając pole „**Halve receive width**”.

Regulacja szerokości pasma filtru („**Receive filter bandwidth**”) pozwala na dopasowanie filtru odbiorczego do szerokości pasma dla różnych odmian tej emisji jak również na eliminację zakłóceń.

Nadmierne zawężenie pasma przenoszenia filtru powoduje jednak zniekształcenia obrazu.

Emisja MFSK

Emisje MFSK16 i MFSK8 są emisjami wielotonowymi z kluczkowaniem częstotliwości i niską szybkością transmisji. Liczba tonów jest zależna od wyboru wariantu ale zawsze nadawany jest tylko jeden z nich przy czym kluczkowanie zachowuje ciągłość fazy. Pozwala to na ograniczenie poziomu niepożądanych składników w widmie sygnału i nie stawia wysokich wymagań odnośnie liniowości toru nadawczego. Wyboru tonu z tabeli kodu Graya dokonuje się w oparciu o słowo 4- lub 5-bitowe.

Nadawane dane zawierają bity redundantne dla korekcji FEC dzięki czemu uzyskuje się znaczną odporność na zakłócenia. Dla prawidłowego dekodowania danych konieczne jest jednak zapewnienie dokładnego dostrojenia do stacji nadawczej.

Emisja ta została opracowana dla potrzeb dalekodystansowych łączności i dzięki dużej czułości jest jedną z najlepiej nadających się do tego celu.

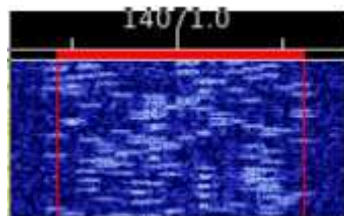
MFSK8 zapewnia uzyskanie jeszcze lepszej czułości ale prawidłowe dostrojenie jest także trudniejsze i obserwuje się także silniejszy negatywny wpływ efektu Dopplera. Odmiana ta jest często stosowana w warunkach pogarszającej się propagacji.

Warianty MFSK32 i MFSK64 zapewniają większą przepływność (kosztem zwiększenia szerokości pasma) i są stosowane w zakresach UKF. Umożliwiają one transmisje dłuższych dokumentów jeżeli dopuszczalna jest pewna liczba przekłamań.

Na ilustracji poniżej przedstawiono sygnał MFSK16 odbierany przy stosunku sygnału do zakłóceń i szumów wynoszącym 9 dB.



Na kolejnej ilustracji przedstawiony jest ten sam sygnał w skali 2:1.



Transmisja obrazów emisją MFSK

Fldigi umożliwia transmisję obrazów z różnymi przepływnościami MFSK („**MFSKpic**”). W przypadku łączności z korespondentami korzystającymi z innych programów należy jednak ograniczyć się do transmisji obrazów jedynie w wariancie MFSK16 ponieważ stanowi to ogólnie przyjęty standard. Fldigi pozwala na wymianę obrazów zarówno czarno-białych jak i kolorowych z rozdzielczością 24 bitów (po 8 bitów na kolor). Transmisja ta jest zbliżona do transmisji faksymile.

Odbiór obrazów następuje w pełni automatycznie a na ekranie wyświetlany jest dodatkowo do otrzymanego obrazu także jego nagłówek dodawany przez program. Nagłówki te zawierają tekst typu „*Pic:WWWxHHHH*” dla obrazów czarno-białych lub „*Pic:WWWxHHHC*” – dla kolorowych przy czym WWW i HHH są liczbami określającymi odpowiednio szerokość i wysokość obrazu.

Powodzenie transmisji jest zależne w znacznym stopniu od stosunku sygnału do szumów i zakłóceń. Dane są transmitowane przy użyciu podnośnej zmodulowanej częstotliwościowo, która jest wrażliwa na zakłócenia impulsowe i fazowe. W przypadku dobrych warunków proaacji uzyskuje się jednak bardzo dobrą jakość obrazu.



Na ilustracji po lewej stronie widoczny jest obraz odebrany w czasie prób. Obraz o rozdzielczości kolorów 24 bity nie różnił się wcale od oryginału.

Przed wybraniem obrazu do nadania należy obliczyć orientacyjnie czas jego transmisji zależny od wymiarów obrazu i ocenić sensowność jego nadania.

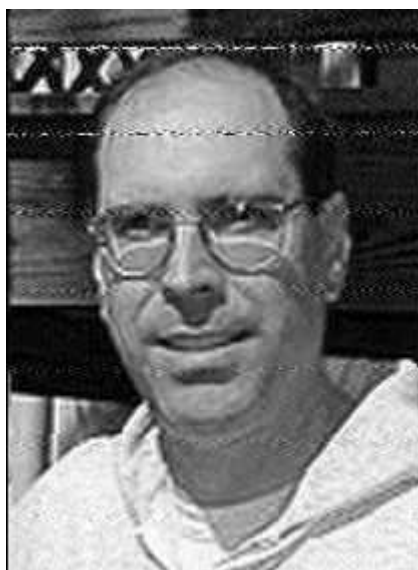
Czas transmisji oblicza się z następujących wzorów:

$T [\text{sek}] = \text{szer.} \times \text{wys.} / 1000$ dla obrazów czarno-białych
i

$T [\text{sek}] = \text{szer.} \times \text{wys.} \times 3 / 1000$ – dla kolorowych; przy czym wysokości i szerokości są podane w punktach (ang. *pixel*).

Transmisja obrazu o rozmiarach 200 x 200 punktów trwa w przybliżeniu 40 sekund dla obrazu czarno-białego i 120 sekund dla

kolorowego. Szybkość transmisji obrazów wynosi ok. 1000 bajtów/sek. Każdy z punktów obrazu kolorowego jest reprezentowany przez trzy bajty odpowiadające trzem podstawowym kolorom: czerwonemu, zielonemu i niebieskiemu.



Kolejna ilustracja przedstawia obraz odebrany w paśmie 80 m i pochodzący od stacji K0OG.

Odebrane obrazy są zapisywane w katalogu

`$HOME/.fldigi/images` dla systemu Linuks lub

`<ścieżka domyślna>/fldigi.files/images` dla Windows

Nadawanie obrazów



Transmisja obrazów odbywa się w trybie MFSK16. Wyboru i przygotowania obrazu do nadania można dokonywać równolegle w trakcie odbioru.

W tym celu należy nacisnąć prawym klawiszem myszy na okienko nadawcze („**Send image**”) i wybrać z menu pozycję „Nadaj obraz” („**Send image**”).

Powoduje to otwarcie okna dialogowego służącego do wyboru pliku obrazowego.

Po wybraniu pożądanego obrazu i naciśnięciu przycisku „Ładuj” („**Load**”) jest on wyświetlany w okienku nadawczym. Okno dialogowe wyboru

obrazów jest wyposażone w funkcję podglądu ułatwiającą znalezienie pożądanego pliku.

Użytkownik może także otworzyć systemowy eksplorator plików i przeciągnąć myszą wybrany plik na okienko nadawcze.

Przycisk „**X1**” służy do kolejnego wyboru jednej z trzech możliwości:

- X1 – transmisja ze standardową szybkością – kompatybilna z innymi programami,
- X2 – transmisja z dwukrotną szybkością,
- X4 – transmisja z poczwórną szybkością. Obie te szybkości stanowią specjalność Fldigi.



Na ilustracji po lewej stronie widoczne jest okno nadawcze, w którym wyświetlony jest wybrany obraz.

W okienku właściwości tego obrazu można było odczytać jego rozmiary 120 x 119 pkt, kolor z rozdzielczością 24 bity co oznacza, że jego transmisja powinna trwać ok. 42,8 sek.

Obrazy kolorowe można nadawać jako czarno-białe – konwersja dokonywana jest wówczas automatycznie przez program. W sytuacji odwrotnej – transmisji obrazu czarno-białego w jako kolorowy ta sama informacja jest przesyłana niepotrzebnie trzykrotnie (obraz nie jest zamieniany na kolorowy

a jedynie treść czarno-biała jest przesyłana w kanałach kolorowych) ale jest to możliwe.

Do nadania obrazu służą przyciski „**XmtClr**” (dla transmisji kolorowej) i „**XmtGry**” (dla transmisji czarno-białej).

Podgląd w oknie jest kasowany i obraz pojawia się w nim stopniowo w miarę postępów w transmisji.

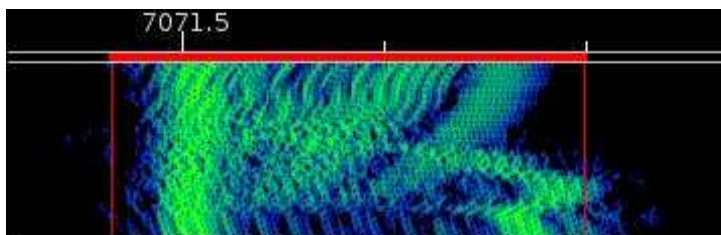
Odbywa się to praktycznie synchronicznie z wyświetlaniem u odbiorcy. Wyświetlany jest również postęp transmisji w procentach. Przyciśnięcie i przytrzymanie klawiszem myszy przycisku nadawanie powoduje wyświetlenie w chmurce informacji o czasie transmisji obrazu.



Przyciśnięcie przycisku „Przerwij” („**Abort**”) powoduje przewanie transmisji obrazu i powrót do trybu transmisji tekstów. W celu powrotu do odbioru należy nacisnąć przycisk „**T/R**”.

Nagłówek obrazu brzmi w tym przypadku „*Pic:120x119C*”.

Po lewej stronie widoczne jest okno u odbiorcy – pod systemem Vista.



Na ilustracji obok widoczny jest na wskaźniku wodospadowym sygnał nadawany w trakcie transmisji obrazu w trybie MFSK16.

Oczywiście wygląd sygnału ulega zmianom w zależności od treści obrazu, jest też zależny od szybkości transmisji

i rodzaju (kolor lub czarno-biały). Widok powyższy jest przykładem dla transmisji obrazu kolorowego z poczwórną szybkością.

Pochylenie obrazu

W przypadku gdy częstotliwość próbkowania systemu dźwiękowego po stronie nadawczej, odbiorczej lub obydwu odbiega od nominalnych 8000 Hz odbierane obrazy będą mniej lub bardziej pochylone (analogicznie jak w przypadku odbioru obrazów SSTV w takiej samej sytuacji). Stopień i kierunek pochylecia zależy od sumy błędów po obu stronach.

Zalecane jest aby przed rozpoczęciem transmisji obrazów przeprowadzić kalibrację częstotliwości próbkowania. Dzięki kalibracji przeprowadzonej w oparciu o sygnał częstotliwości wzorcowej WWV lub podobnej można zmierzyć i skorygować odchyłkę w granicach kilku milionowych części częstotliwości próbkowania.

Dla prawidłowego odbioru konieczne jest przeprowadzenie kalibracji przez obu korespondentów ale w przypadku gdy nadawca obrazu nie przeprowadził dostatecznie dokładnej korekcji i obraz mimo przeprowadzenia jej na własnym komputerze jest pochylony można dokonać w programie jednorazowej korekcji dla każdego z odebranych obrazów.

W tym celu należy najechać myszą na lewy lub prawy dolny róg obrazu i nacinać go lewym jej klawiszem. Program dokona samoczynnie korekcji pochylecia, która może nie będzie idealna ale pomoże w jego prawidłowym obejrzeniu.

MT63

MT63 jest emisją, w której do transmisji danych wykorzystuje się 64 równoległe podnośne zmodulowane fazowo (BPSK) sygnałem użytecznym i rozmieszczone tak, aby się wzajemnie nie zakłócały – czyli ortogonalnie. MT63 korzysta z własnego mechanizmu korekcji FEC charakteryzującego się znaczną redundancją i zapewnia dzięki temu znaczną odporność na zakłócenia interferencyjne i zaniki. Podnośne są modulowane synchronicznie a impulsy mają kształt podniesionego kosinusa. Transmisja MT63 stawia wysokie wymagania odnośnie liniowości toru nadawczego. Przesterowania nadajnika prowadzą do nadmiernego poszerzenia pasma sygnału i do pogorszenia odbioru.

Emisja ta jest mało wrażliwa na niedokładności dostrojenia. Fldigi dekoduje dane prawidłowo nawet przy odchyłce częstotliwości dochodzącej do 100 Hz co jest dużym plusem ponieważ sygnały MT63 mogą być odbierane nawet przy niskich stosunkach sygnału do szumu.

W emisji MT63 wyróżnia się trzy podstawowe odmiany:

Tryb	Przepływność	Szybkość pisania	Pasmo sygnału
MT63-500	5,0 bodów	5,0 zn./sek (50 sł./min.)	500 Hz
MT63-1000	10,0 bodów	10,0 zn./sek (100 sł./min.)	1000 Hz
MT63-2000	20 bodów	20,0 zn./sek (200 sł./min.)	2000 Hz

Oprócz tego do wyboru są dwa odstępy czasu dla przepłotu bitów (długi i krótki), które można wybrać w konfiguracji programu. Krótki odstęp niesie ze sobą ryzyko pogorszenia odporności na zakłócenia natomiast długo powoduje przedłużenie czasu oczekiwania na zmianę kierunku relacji w trakcie dialogów. Czas ten dla długiego odstępu wynosi 12,8 sek.

Standardowym wariantem wywoławczym jest MT63-1000.

Transmisję można rozpocząć natychmiast po zniknięciu z ekranu sygnału korespondenta bez czekania na wyświetlenie zakończenia odbieranego tekstu. Tekst znajdujący się w buforze odbiorczym zostanie wyświetlony w oknie odbiorczym a nadawanie rozpocznie się dopiero potem.

MT63 jest jedynym rodzajem emisji wymagającym umieszczenia sygnału w z góry przewidzianych podzakresach pasma akustycznego. Dla trybu MT63-500 częstotliwość środkowa nadawanego sygnału powinna wynosić 750 Hz, dla MT63-1000 – 1000 Hz i dla MT63-2000 – 1500 Hz.



Różnice te wynikają z wymogu aby dolna częstotliwość sygnału wynosiła zawsze 500 Hz. Ilustracja obok przedstawia wygląd sygnału w trybie MT63.

MT63 jest jednym z rodzajów emisji opracowanych przez Pawła Jałochę SP9VRC, które osiągnęły światową popularność. Drugim z nich jest Olivia ale należy pamiętać także, że to właśnie prace SP9VRC leżały u podstaw opracowanego później przez krótkofalowców brytyjskich systemu PSK31. Zarówno MT63 jak i Olivia są zalecane do użytku w łącznościach kryzysowych i są stosowane w USA przez stacje pracujące w pomocniczej sieci MARS.

Oba te rodzaje emisji mogą być stosowane nie tylko w łącznościach SSB na falach krótkich ale także i w łącznościach FM na UKF-ie w tym nawet przez zwykłe przemienniki FM w pasmach 2 m, 70 cm itd.

Korzystając z wyżej wymienionych rodzajów emisji pamiętajmy, że stanowią one polski wkład w rozwój technik amatorskich.

(przyp. tłum.)