

Licencja i co dalej, część 18

Przemienniki systemu Yaesu C4FM

W ostatnio opublikowanych czterech odcinkach poruszone zostały sprawy pracy przez przemienniki analogowe FM, w sieci Echolinku i w cyfrowych sieciach D-STAR i DMR. Trzecim z cyfrowych, przeznaczonych dla krótkofalowców rozwiązań, jest system firmy Yaesu, znany jako C4FM/FDMA lub System Fusion.

System Fusion to rozwiązanie stosunkowo nowe i podobnie jak D-STAR opracowane na potrzeby krótkofalarskie. W zamyśle autorów sieć C4FM ma łączyć świat analogowy z cyfrowym i ułatwiać stopniowe przejście na ten ostatni.

W technologii C4FM stosowane jest czterostanowe kluczowanie częstotliwości z zachowaniem ciągłości fazy przy szerokości kanału 12,5 kHz. W kluczowaniu czterostanowym transmitowane są grupy dwubitowe, przy czym każdej z kombinacji bitów odpowiada jedna z czterech dewiacji: ± 900 lub ± 2700 Hz. Stosowany jest ten sam wokoder AMBE+, co w systemach DMR i P25, czyli nowszy niż w systemie D-STAR. Dane cyfrowe są transmitowane z przepływnością brutto 9600 bit/s. Użycie tego samego wokodera w systemach C4FM i DMR ułatwia uruchamianie połączeń skrótnych między obu sieciami, natomiast połączenia z siecią D-STAR są albo bardziej skomplikowane, albo uzyskuje się wyraźnie gorszą jakość dźwięku.

W zależności od ustawień przemienniki sieci i radiostacje uży-

kowników mogą dostosowywać się automatycznie do odbieranych sygnałów – po włączeniu automatyki – przełączając się na transmisję analogową FM lub na jeden z wariantów C4FM: równoległej transmisji głosu i danych (DN), transmisji głosu z pełną przepływnością (VW, oznaczany w dokumentacji także jako Voice FR) i wybieranej automatycznie w razie potrzeby transmisji danych z pełną przepływnością (DW lub Data FR).

W użyciu są obecnie radiostacje przenośne typów FT1(X)DE i FT2DE, przewoźne FTM-100DE, FTM-400(X)DE i FTM-3200DE oraz domowa FT991(A). Atrakcyjnym uzupełnieniem niektórych z nich jest mikrofon MH-85A11U wyposażony w kamerę. Jedynym producentem sprzętu radiowego jest obecnie Yaesu.

W odróżnieniu od obu pozostałych systemów Yaesu nie wymaga ani rejestracji, ani uzyskiwania dodatkowych identyfikatorów. Lokalne łączności przez przemienniki i łączności bezpośrednie wymagają jedynie nastawienia pożądanej częstotliwości z ewentualnym jej odstępem dla przemienników po czym można już prowadzić rozmowę w taki sam sposób jak w emisji FM.

Część przemienników C4FM pracuje w trybie automatycznego rozpoznawania emisji (AMS) i pozwala również na prowadzenie łączności FM, ale w obecnym odcinku zajmujemy się jedynie transmisją cyfrowego głosu, dlatego też zakładamy, że radiostacja jest nastawiona na jeden z trybów transmisji cyfrowej. Najpraktyczniejszym z nich jest tryb DN (oznaczany w dokumentacji również jako V/D) pozwalający na równoległą transmisję danych: komunikatów tekstowych i pozycyjnych. Tryb VW zapewnia natomiast najlepszą jakość dźwięku dzięki pełnemu wykorzystaniu dla niego przepływności kanału, a w trybie DFR możliwa jest m.in. transmisja obrazów. Standardowym trybem

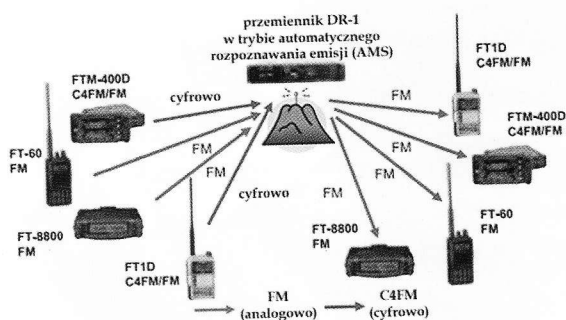
w transmisji cyfrowej w systemie Yaesu jest tryb DN i od niego też powinni rozpocząć swoje próby początkujący adept systemu.

Przemienniki pracujące w trybie automatycznym przeważnie wymagają w dostępie analogowym nadawania tonu CTCSS. Ma to na celu uchronienie operatorów stacji FM przed odbiorem nużących uszy sygnałów cyfrowych. W tym celu konieczne jest, aby blokada szumów radiostacji FM otwierała się tylko przy odbiorze tego tonu. Spis polskich przemienników C4FM wraz z ich parametrami znajduje się m.in. w witrynie [1].

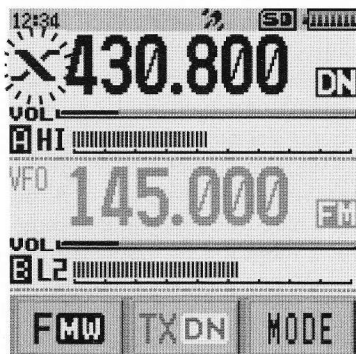
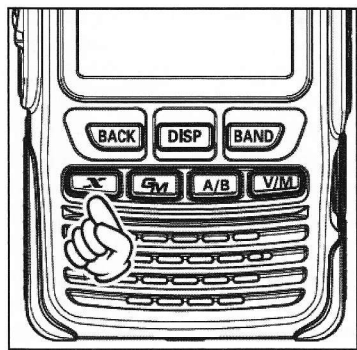
Podobnie jak w sieciach D-STAR i DMR istotną atrakcją jest możliwość łączenia się z innymi rejonami poprzez sieć i prowadzenia łączności na większe odległości. W sieci C4FM stosowane są dwa różne sposoby łączenia przemienników między sobą. Pierwszy z nich korzysta z sieci WIRES-X opartej na technologii VoIP, natomiast w drugim przemienniki są połączone z reflektorem FCS001, a właściwie z jedną z dostępnych na nim grup dyskusyjnych (można je także nazwać kółeczkami, a w terminologii angielskojęzycznej noszą one nazwę room). Korzystanie z sieci WIRES-X będącej nowszą wersją WIRES-II jest popularne w Polsce i za oceanem, natomiast w większości krajów europejskich (w tym w Austrii i Niemczech) dominuje oparcie się na reflektorach FCS001 [2]. Rozwiązanie oparte na reflektorze uniezależnia sieć C4FM od serwerów producenta i ułatwia korzystanie w łączach sieciowych z Hamnetu jako alternatywy Internetu.

W sieci WIRES-X istnieje polska grupa użytkowników pod nazwą POLAND, natomiast na reflektorze FCS001 jest to grupa 26. Obie grupy są ze sobą połączone.

W przypadku gdy przemiennik jest domyślnie połączony z jedną z grup WIRES-X lub FCS, do prowadzenia w niej łączności nie są wymagane żadne dodatkowe



Rys. 1. Praca przemiennika DR1 w trybie automatycznego rozpoznawania odbieranej emisji



Rys. 2. Wyświetlacz FT2DE po naciśnięciu klawisza X. W trakcie nawiązywania kontaktu z przemiennikiem litera X miga (źródło rys. 2-6: instrukcja obsługi)

czynności – wystarczy tylko zwykły nasłuch i nadawanie.

Natomiast w celu połączenia używanego przemiennika z wybraną grupą lub węzłem (przemiennikiem) sieci C4FM należy nacisnąć klawisz oznaczony literą X (na FT2DE) lub D/X albo WIRES-X (na innych modelach). Dla uproszczenia dalsze przykłady opierają się na FT2DE (rys. 2), ale odpowiednie funkcje można łatwo zidentyfikować w pozostałych modelach. W przypadku wystąpienia wątpliwości zapoznanie się z instrukcją obsługi na pewno nie zaszkodzi. W FT2DE z funkcji WIRES można korzystać tylko w paśmie A.

Po naciśnięciu klawisza na wyświetlaczu widoczne jest okno służące do wyboru docelowego węzła sieci (przemiennika) lub grupy dyskusyjnej (znak X obok częstotliwości pracy sygnalizuje połączenie z węzłem WIRES-X). Zasadniczo nie jest to jednak jakiś specjalny sposób połączenia, a jedynie tryb zdalnego sterowania węzłem WIRES-X i wymiany niezbędnych w tym celu danych. W dolnej części ekranu widoczne są przyciski służące do nawiązywania połączenia w sieci lub wywołania niezbędnych w tym celu informacji.

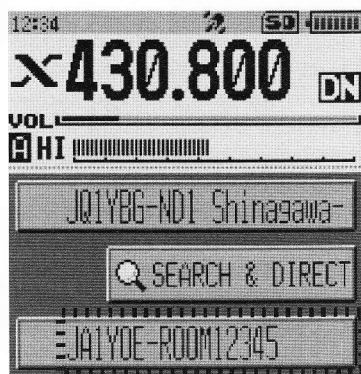
Po zakończeniu wymiany podstawowych danych z przemien-

nikiem (należy do nich spis dostępnych grup i przemienników) na wyświetlaczu pojawia się znak wywoławczy przemiennika (w polu pod wskaźnikiem siły odbioru), a jeżeli przemiennik jest połączony z innym lub z grupą, jej znak i nazwa widoczne są w polu dolnym. Symbol obok przycisku Search & Direct informuje o nawiązaniu przez przemiennik połączenia internetowego ze wskazanym poniżej celem, a jego brak – o niemożności jego nawiązania (rys. 3). Jeżeli cel, z którym jest połączony przemiennik, jest inny niż ostatnio użyty przez operatora obok jego znaku i nazwy wyświetlany jest czarny trójkąt (rys. 4). Użytkownik może wówczas wybrać ze spisu nowy cel, obracając gałkę strojenia.

Przycisk Search & Direct służy do poszukiwania pożądanego celu w wczytanym spisie. Po jego naciśnięciu na ekranie mogą pojawić się zapisane w pamięciach C1-C5 cele ulubione albo też za pomocą ekranowego przycisku „All” można wywołać pełną listę (rys. 5). Do jej przeszukiwania służą widoczne u dołu przyciski ze strzałkami w górę i w dół. Pożądany cel należy nacisnąć palcem na ekranie.

Natomiast po naciśnięciu przycisku „Search & Direct” u dołu okna (rys. 5) na ekranie pojawia się klawiatura dotykowa pozwalająca na wprowadzenie znaku lub jego części i przyspieszenie dzięki temu poszukiwania w spisie. Dla połączenia się z wybranym celem należy go nacisnąć na wyświetlaczu.

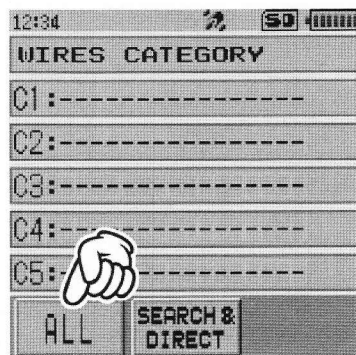
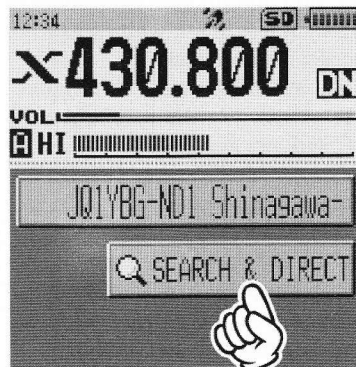
Zamiast wpisywania fragmentów poszukiwanych znaków można wpisać od razu 5-cyfrowy identyfikator celu – adres numeryczny w sieci WIRES-X, jeśli jest on znany operatorowi i nacisnąć przycisk „ENT” dla otrzymania połączenia. Identyfikator musi



Rys. 3. Okno na ekranie FT2DE po odebraniu z przemiennika spisu węzłów WIRES-X



Rys. 4. Widok w trakcie wyboru celu za pomocą gałki strojenia



Rys. 5. Wywołanie pełnego spisu dostępnych węzłów

być poprzedzony znakiem krzyżyka, np. #15000 (rys. 6). Po połączeniu się z wybranym celem rozmowa jest prowadzona w zwykły sposób, należy tylko przestrzegać pozostawiania kilkusekundowych odstępów między relacjami. Przerwanie połączenia z odległym celem następuje po naciśnięciu i przytrzymaniu klawisza X przez sekundę. W radiotelefonach FTM-100DE i FTM-400DE połączenie przy użyciu adresu numerycznego rozpoczyna się od naciśnięcia klawisza krzyżyka na mikrofonie przez sekundę, wpisania adresu i ponownego naciśnięcia klawisza krzyżyka, a do jego zakończenia trzeba przez sekundę nacisnąć klawisz gwiazdki.

Sposób zapisu ulubionych celów w pamięciach kategorii C1-C5 podany jest w instrukcji obsługi, ale wygodniej przeprowadzić to,

korzystając z programu konfiguracyjnego dla PC.

Sieć WIRES-X pozwala nie tylko na połączenie się z przemiennikami cyfrowymi C4FM, ale również pracującymi analogowo. Pozwala to na nawiązywanie łączności nie tylko z operatorami stacji cyfrowych, ale także FM, co w sieciach D-STAR i DMR nie było zasadniczo możliwe.

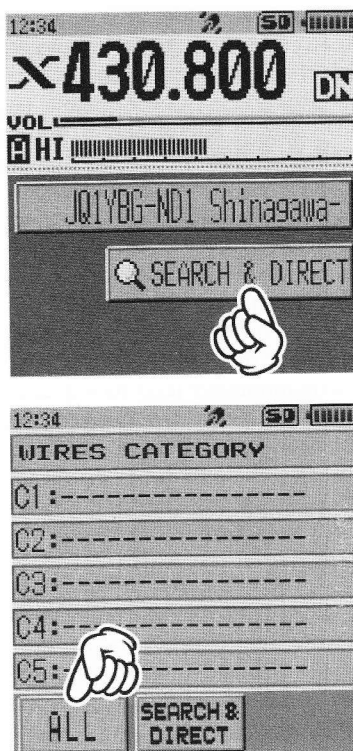
Połączenia w sieci WIRES-X przy pracy analogowej FM nawiązuje się, podając adres węzła za pomocą ciągów DTMF analogicznie do Echolinku, w systemie cyfrowym jest to jak widać znacznie bardziej komfortowe.

Jeżeli możliwe jest połączenie przemiennika z reflektorem FCS001, wygodnie jest skorzystać do tego celu z tonów DTMF. Dla połączenia z polską grupą 26 jest to ciąg A126, dla połączenia z grupą austriacką A109, z niemiecką A101, angielską A105, włoską – A169, a z funkcją echa – A199. Do przerywania połączenia służy (jak w Echolinku) znak krzyżyka (#). Töne DTMF są transmitowane tylko w trybie DN, w trybie VW nie ma takiej możliwości. Czas trwania każdego z tonów powinien wynosić w przybliżeniu sekundę.

W łącznościach korzystających z łączy internetowych konieczne jest zachowanie kilkusekundowych odstępów między relacjami w celu umożliwienia dostępu do przemienników i sieci również innym stacjom.

Korzystając z połączonych w sieci przemienników, warto zwrócić uwagę, aby prowadzone łączności wykorzystywały infrastrukturę jedynie w minimalnym niezbędnym stopniu – warto więc zorientować się w aktualnych połączeniach i ewentualnie rozłączyć je, po czym nawiązać jedynie najbardziej pasujące. W przeciwnym przypadku niepotrzebnie „uszczęśliwiamy” naszymi rozmowami nadmiernie szerokie grono użytkowników i utrudniamy im dostęp do sieci. Po zakończeniu własnej łączności trzeba też po sobie posprzątać, czyli przywrócić poprzedni (lub domyślny) stan połączeń. Uwaga ta dotyczy oczywiście również pracy w pozostałych sieciach cyfrowego głosu.

Sieć przemienników C4FM w Polsce jest już dość rozbudowana (rys. 7), ale na razie przeważająca część terytorium kraju znajduje się poza ich zasięgiem. Zainteresowanym pozostaje wów-



Rys. 6. Wpisywanie numerycznego adresu węzła

czas skorzystanie z wielosystemowych punktów dostępowych (mikroprzemienników), takich jak DV4mini czy openSpot. Pozwalają one również na pracę w sieciach D-STAR i DMR, ale dla każdego z systemów trzeba użyć odpowiedniej radiostacji. Model openSpot umożliwia też pracę skrośną – łączenie się z siecią DMR przy użyciu radiostacji C4FM i odwrotnie. Nie dotyczy to jednak sieci D-STAR. Oba rozwiązania pozwalają tylko na korzystanie z reflektorów, przy czym w zależności od wersji oprogramowania może być to tylko międzynarodowy FCS001 lub też i (używane głównie po drugiej stronie oceanu) FSC002 i FCS003. W każdym przypadku możliwy jest wybór grupy dyskusyjnej. Dokonuje się go na monitorze komputera w oknie programu sterującego.

DV4mini i podobne urządzenia są też praktycznym rozwiązaniem na czas różnego rodzaju wyjazdów. Korzystanie z nich w krajach, dla których posiadamy ważną licencję, nie budzi żadnych wątpliwości. Sprawą dyskusyjną jest używanie ich w pozostałych krajach, ale w przypadku takiego ograniczenia mocy, aby nadawane sygnały nie mogły być praktycznie odbierane poza lokalem lub budynkiem, w którym przebywa operator, a na pewno poza terenem, na którym stoi ów budynek,

dostęp do sieci nie powinien być już tak jednoznacznie zakazany. Rozstrzygnięcie leży zasadniczo w szarej strefie prawnej, ale osobistym zdaniem autora – opartym na przepisach austriackich, z pewnością zgodnych z normami międzynarodowymi – jeżeli nadawany sygnał jest odbierany tylko w tak ograniczonym zasięgu, licencja nie jest wymagana (gdyby było odwrotnie, to pomiary anten przy użyciu VNA lub strojenie filtrów za pomocą generatora sygnałowego wymagałoby uzyskania na to licencji, a praktycznie nie byłoby w ogóle możliwe). W związku z tym z sieciami cyfrowymi można łączyć się z dowolnego miejsca na świecie pod warunkiem dostępu z niego do Internetu – transmisja amatorska z większą mocą i o większym zasięgu odbywa się przecież dopiero przez zdalnie używane przemienniki (lepiej jednak, aby w takiej nie w pełni wyjaśnionej sytuacji nie były to przemienniki znajdujące się w kraju pobytu).

Dla komputerowego dostępu do Echolinku sprawę można rozstrzygnąć jednoznacznie pozytywnie, a w tym przypadku rozstrzygnięcie może zahaczać co najwyżej o szarą strefę niejasności w przepisach. Rozwój techniki będzie zresztą zawsze powodował powstawanie coraz to nowych niejasności prawnych, które mogą być usuwane dopiero po pewnym czasie opóźnienia prawodawczego.

Punkt dostępowy DV4AMBE dodatkowo do funkcjonalności DV4mini ma wbudowany woko-der AMBE i pozwala dzięki temu na używanie w łącznościach przez wszystkie sieci amatorskie mikrofonu i głośnika komputera tak samo jak przy komputerowym dostępie do Echolinku. Korzystanie z niego w dowolnym miejscu na świecie pod warunkiem posiadania w ogóle licencji, ale bez licencji lokalnej, nie powinno budzić żadnych wątpliwości.

Używanie mikroprzemienników powinno zasadniczo sprowadzać się do działania uzupełniającego istniejące sieci radiowe, a nie do ich zastępowania. W sytuacjach kiedy publiczne przemienniki są dostępne i nie występują żadne przeszkody prawne (jak dyskutowany powyżej brak odpowiedniej licencji za granicą), warto korzystać z nich, w pierwszym rzędzie uciekając się do rozwiązań pomocniczych tylko



Rys. 7. Mapa przemienników C4FM w Polsce w marcu 2017 r. (źródło [1])

w przypadkach szczególnych, takich jak na przykład aktualne obciążenie przemiennika albo chęć dłuższego nasłuchiwanie rozmów prowadzonych w innym kraju i w obcym języku, co mogłoby powodować jakieś zadrażnienia. Autor jest zdania, że wszystkie przemienniki powinny być dostępne dla rozmów w dowolnych językach i z dowolnymi krajami,

ale już wielogodzinny nasłuch rozmów w obcych językach może utrudniać innym prowadzenie łączności i dlatego lepiej korzystać wtedy z urządzeń prywatnych.

Użytkownicy sieci C4FM nie są na szczęście odcięci od pozostałych sieci cyfrowej transmisji głosu. W chwili powstawania obecnego artykułu ogólnopolska

grupa (POLAND) w sieci WIRES-X jest połączona z grupą rozmówców TG260042 sieci DMR, grupa DMR-4280 sieci WIRES-X z grupą TG260080 i z reflektorem 4280 sieci DMR, a także z reflektorem DCS002G sieci D-STAR, natomiast grupa DMR-260 sieci WIRES-X – z grupą TG260 sieci DMR. Nie są to jedyne połączenia skrośne, ale na początek wystarczy znajomość tych kilku najważniejszych. W połączeniach skrośnych radiostacja C4FM powinna być nastawiona na tryb DN. Nie funkcjonują one ani w trybie VW, ani przy transmisji analogowej.

Eksperymentalne przemienniki systemów Tetra i APCO P25 mają w tej chwili małe znaczenie dla początkujących krótkofalowców, dlatego też rezygnujemy na razie z ich omawiania.

Krzysztof Dabrowski OE1KDA

Literatura i adresy internetowe:

- [1] www.przemienniki.net
- [2] <http://176.10.105.218/> – internetowy pulpit reflektora FCS001
- [3] <http://xreflector.net> – alternatywny dostęp do pulpitu FCS001
- [4] <http://h3.com.pl> – polska witryna sieci C4FM z pulpitem WIRES-X
- [5] www.wiresx.pl – witryna poświęcona sieci WIRES-X w Polsce
- [6] krzysztof.dabrowski@aon