

BIBLIOTEKA
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

262

KRZYSZTOF DĄBROWSKI
OE1KDA

PORADNIK DMR
TOM 2

WIEDEŃ 2021



© Krzysztof Dąbrowski OE1KDA
Wiedeń 2021

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 tych samych warunkach dozwolone jest tłumaczenie na języki obce i rozpowszechnianie tych tłumaczeń.

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

**Poradnik DMR
Tom 2**

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

**Wydanie 1
Wiedeń, wrzesień 2021**

Spis treści

5. Mikroprzezienniki	6
5.1. Uwagi o korzystaniu z mikroprzezienników	6
5.2. „OpenSpot“	7
5.3. „Openspot 2”	9
5.4. „Openspot 3”	10
5.4.1. APRS	22
5.5. „Pi-Star“	25
5.5.1. Szczegóły konfiguracji w trybie eksperta	32
5.5.2. Oprogramowanie EA7EE	36
6. Tematy specjalne	39
6.1. Transmisja znaku wywoławczego	39
6.2. Bit OVCM	39
7. Przenoszenie rozmów w sieci	41
8. Program „Droid Star“	44
9. Strefa użytkownika w sieci „Brandmeistera”	46
Dodatek A. Łączenie przezienników FM przez sieć DMR	50
Dodatek B. Obserwacja sieci i aktywności DMR w Internecie	51
Dodatek C. Radiostacja DMR/FM i telefon androidowy „RFinder B1”	55
Literatura i adresy internetowe	58

Sommaire

Ouvrage pratique de DMR

5. Points d'accès	6
5.1. Quelques remarques sur usage des points d'accès	6
5.2. „OpenSpot“	7
5.3. „Openspot 2“	9
5.4. „Openspot 3“	10
5.4.1. APRS	22
5.5. „Pi-Star“	25
5.5.1. Le mode expert	32
5.5.2. Logiciel EA7EE	36
6. Sujets spéciaux	39
6.1. Transmission d'indicatif – „Talker Alias“	39
6.2. Le bit OVCM-	39
7. Itinérance des QSOs	41
8. Logiciel „Droid Star“	44
9. Compte d'utilisateur en „Brandmeister“	46
Annexe A. Liaison des FM-répéteurs via réseau DMR	50
Annexe B. Surveillance de réseau et d'activité DMR en Internet	51
Annexe C. Émetteur-récepteur DMR/FM et téléphone portable „RFinder B1“	55
Bibliographie et les pages web	58

5. Mikroprzemienniki

Mikroprzemienniki (ang. *hotspot*) są indywidualnymi punktami dostępowymi do sieci cyfrowego głosu. Obecne modele pozwalają na korzystanie z nich w sieciach D-Starowych, DMR-u, C4FM oraz w mniej rozpowszechnionych jak NXDN albo P25. Niektóre modele (przykładowo „OpenSpot” 1, 2 i 3) umożliwiają także pracę skrośną dającą dostęp do sieci niektórych systemów za pomocą radiostacji pracującej w innym – np. dostęp do sieci C4FM za pomocą radiostacji DMR-owej lub odwrotnie. Liczba i rodzaj takich kombinacji zależą od modelu mikroprzemiennika i mogą się zmieniać w miarę pojawiania się nowych wersji oprogramowania.

Ogólnie rzecz biorąc mikroprzemiennik składa się z części radiowej pracującej z małymi mocami 10 – 20 mW simpleksowo w paśmie 70 cm (wyjątkowo w paśmie 2 m) i części mikrokomputerowej zapewniającej połączenie przez Internet z serwerami wybranej sieci cyfrowego głosu – bezprzewodowo przez WLAN albo przy wykorzystaniu złącza ethernetowego. Mikrokomputer steruje także pracą mikroprzemiennika. Pierwsze modele, takie jak „DV4mini” wymagały podłączenia przez złącze USB do komputera PC lub „Maliny” z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem służącym do sterowania i połączenia z siecią. Obecnie większość modeli jest albo dodatkiem do umieszczonej we wspólnej obudowie „Maliny” – Jumbo, MMDVM – albo posiada wbudowany własny mikroprocesor – np. seria „OpenSpotów”. Ich konfiguracji dokonuje się w wygodny sposób za pomocą przeglądarki internetowej pracującej na dowolnym komputerze połączonym bezprzewodowo z lokalną siecią. Po skonfigurowaniu mikroprzemienniki nie wymagają połączenia z komputerem i pracują autonomicznie. Przełączania grup, reflektorów i systemów itp. dokonuje się w wygodny sposób za pomocą poleceń nadantów z radiostacji.

Najbardziej obecnie rozpowszechnione w kraju są mikroprzemienniki MMDVM korzystające z różnych wersji oprogramowania „Pi-Star” ale – mimo wyższej ceny – powodzeniem cieszą się także „OpenSpoty”. Modele 1 i 2 nie są już wprawdzie produkowane ale są dostępne na rynku wtórnym. Autor korzysta z nich zresztą z zadowoleniem od wielu lat, dlatego też zostały uwzględnione w tym rozdziale dodatkowo do aktualnie wytwarzanego „OpenSpota” 3.

Przytoczone poniżej przykłady dotyczą w pierwszym rzędzie konfiguracji do pracy w sieci DMR, ale podobnie konfiguruje się do do pracy w pozostałych systemach. Oczywiście niektóre parametry są specyficzne dla poszczególnych systemów i nie mają odpowiedników z innych.

5.1. Uwagi o korzystaniu z mikroprzemienników

MMDVM, „OpenSpoty” 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 wogóle 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”, D-Stara, DMR za pomocą programów „Penaut”, „Droid Star” czy BlueDV 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” posiada wbudowany wokoder 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 w przypadkach szczególnych, takich jak na przykład aktualne znaczne obciążenie przemiennika albo chęć dłuższego nasłuchiwania 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 albo regularnie prowadzone długie rozmowy zagraniczne mogą utrudniać innym prowadzenie łączności i dlatego lepiej korzystać wtedy z urządzeń prywatnych.

5.2. „OpenSpot”

Okna konfiguracyjne mikroprzemiennika „OpenSpot” firmy „SharkRF” są otwierane w przeglądarce internetowej – pod adresem <http://openspot.local> lub <http://openspot>. Szczegóły konfiguracji i jej wszelkich możliwych wariantów znajdują się w jego instrukcji obsługi. Poniżej przedstawiono tylko kilka najważniejszych punktów dotyczących konfiguracji do pracy DMR. W odróżnieniu od DV4mini „OpenSpot” pracuje autonomicznie i nie wymaga połączenia z żadnym komputerem. Oczywiście niezbędne jest połączenie z Internetem np. za pomocą kabla ethernetowego. W mikroprzemienniku „OpenSpot” rozróżniane są dwa rodzaje kanałów komunikacyjnych (złączy): kanał internetowy i kanał radiowy. Każdy z nich wymaga oddzielnej konfiguracji, ale pozwala to na dostęp do sieci innych systemów cyfrowego głosu aniżeli ten, do którego jest dostosowana radiostacja. W obecnym stanie rozbudowy wybór jest jeszcze ograniczony do łączności skrośnych DMR↔C4FM.

The screenshot shows the 'Connectors' section of the OpenSpot web interface. At the top, there is a section for selecting an active connector. The 'Active connector' is currently set to 'None', and the 'Edit connector' dropdown menu shows 'DMRplus' selected. Below this is a blue button labeled 'Switch to selected'. The main configuration area is titled 'DMR/DMRplus' and contains several input fields and buttons. The 'Modem receive frequency (MHz)' and 'Modem transmit frequency (MHz)' are both set to '434.700000'. The 'Server' dropdown menu is set to 'OE-Vienna'. The 'Server address' is '89.185.97.35' and the 'Port' is '8880'. There are two blue buttons, 'Add server' and 'Remove', below the server information. At the bottom, the 'DMR ID' is set to '2328036'. A blue 'Save' button is located at the top right of the configuration area.

Field	Value
Active connector	None
Edit connector	DMRplus
Modem receive frequency (MHz)	434.700000
Modem transmit frequency (MHz)	434.700000
Server	OE-Vienna
Server address	89.185.97.35
Port	8880
DMR ID	2328036

Rys. 5.2.1. Konfiguracja mikroprzemiennika „OpenSpot”, przykład z witryny kolegów z OE

W zakładce „Connectors” („Złącza”) należy dla połączenia z siecią „Brandmeister” wybrać urządzenie „DMR/Homebrew” („DMR/Własnej konstrukcji”), a dla połączenia z siecią IPSC2(DMR+) – „DMR/-DMRplus” i w polach poniżej wpisać częstotliwości nadawania i odbioru (simpleksowe), wybrać najbliższy serwer nadrzędny („Master”), wprowadzić własny znak wywoławczy i identyfikator DMR, hasło dostępu (pole może pozostać puste) i włączyć lub wyłączyć funkcję automatycznego łączenia się z wybranym z rozwijanego spisu reflektorem po uruchomieniu mikroprzemiennika. Po wprowadzeniu wszystkich danych należy je zapisać posługując się przyciskiem „Save” („Zapisz”).

Następnym krokiem jest konfiguracja modemu na stronie „Modem” (rys. 5.2.2). Należy podać tutaj simpleksową częstotliwość pracy, tryb demodulacji A i ustawić suwakiem moc wyjściową. Wprowadzone dane zapisuje się za pomocą przycisków „Save” w każdej z ramek.

Pozostałe parametry, poza danymi osobistymi w obszarze „Location settings”, mogą pozostać bez zmian. Do danych osobistych należą lokator, współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m.

The image shows two screenshots of a web interface for configuring a DMR device. The top screenshot is titled 'Modem settings' and features a 'Save' button in the top right corner. Below the title, there is a label 'Mode/submode:' followed by a dropdown menu currently set to 'DMR Hotspot'. The bottom screenshot is titled 'Frequency' and also has a 'Save' button in the top right corner. It contains four configuration fields: 'Modem receive frequency (MHz):' with a text input showing '434.700000'; 'DMR demodulation mode:' with a dropdown menu set to 'Mode A'; 'Modem transmit frequency (MHz):' with a text input showing '434.700000'; and 'Transmit power:' with a slider control set to '-15 dBm (0.03 mW)'.

Rys. 5.2.2. Konfiguracja mikroprzemiennika „OpenSpot”, przykład z witryny kolegów z OE



Fot. 5.2.3. „OpenSpot”

Ostatnim krokiem jest przeprowadzenie automatycznej kalibracji. W oknie „Connector” należy wybrać ze spisu pozycję „DMR AutoCal”, wprowadzić dane jak na rys. 5.2.1 (oczywiście własne), następnie nacisnąć przycisk nadawania w radiostacji aż do czasu pojawienia się u dołu niebieskiego paska i poczekać do zakończenia kalibracji (tzn. dojścia paska do prawej strony pola). Wyniki kalibracji są zapisywane automatycznie przez program.

5.3. „OpenSpot 2”

W modelu „OpenSpot 2” (fot. 5.3.1) zrezygnowano ze złącza ethernetowego zastępując je przez modem WiFi (IEEE 802.11b/g/n), dzięki czemu nie wymaga on połączenia z dodatkowym modemem lub przemiennikiem WLAN. Fakt ten, jak również zmniejszenie wymiarów w stosunku do pierwszego „OpenSpota” ułatwia korzystanie z niego poza domem. Urządzenie ma wymiary 85 x 48 x 15 mm, masę 32 gramy i wygląda jak nieduża mysz komputerowa. Anteny WiFi i radiową na pasmo 70 cm zamontowano wewnątrz obudowy.

Do zasilania mikroprzemiennika służy załączony zasilacz USB albo akumulator z wyjściem USB 5 V. Średni pobór prądu wynosi 115 mA, a w trybie oszczędnościowym tylko 65 mA. Według danych producenta jest on przewidziany również do pracy ciągłej, a nie tylko dorywczej. Autor korzystał wielokrotnie w ten sposób z tego i z pierwszego modelu bez żadnych problemów.

Przed pierwszym użyciem, a dokładnie rzecz biorąc przed skonfigurowaniem dostępu do sieci WiFi, jak również w nowym miejscu gdzie dotychczas używana sieć jest nieosiągalna, „OpenSpot 2” pracuje w trybie punktu dostępowego do własnej sieci WiFi noszącej nazwę „openSPOT2 AP” (sygnalizowanym przez białe migające światło na górnej ścianie obudowy). Oznacza to, że komputer musi zostać na krótki czas połączony z nią i w jego przeglądarce internetowej pod adresem *openspot2.local* można wprowadzić dane dostępowe do lokalnej sieci bezprzewodowej. „OpenSpot 2” przełącza się w tryb



klienta tej lokalnej sieci po naciśnięciu przycisku na ekranie, po czym użytkownik może wrócić do zwykłego połączenia z tą siecią lokalną i w przeglądarce podać adres *http://openspot2* lub *http://openspot2.local*. Krok ten jest identyczny jak dla modelu poprzedniego.

Strona ta i kolejne pozwalają na skonfigurowanie „OpenSpota 2”: jego połączeń internetowych z sieciami cyfrowego głosu D-Star, DMR, C4FM, NXDN oraz lokalnego kanału radiowego. W przyszłości przewidziany jest także dostęp do sieci systemu P25. Nadajnik pracujący w paśmie 70 cm dysponuje maksymalną mocą wyjściową 20 mW. Podobnie jak w modelu poprzednim użytkownik może założyć 5 różnych profili dla różnych sieci i systemów, możliwy jest również skrośny dostęp do sieci C4FM przy użyciu radiostacji DMR i odwrotnie. To samo dotyczy systemu NXDN. Dodatkowo „OpenSpot2” współpracuje też z siecią przywoławczą wg normy POCSAG. Poprzednie rozwiązanie umożliwiało pracę

tylko w trzech pierwszych sieciach amatorskich.

Przy pracy emisją DMR możliwe są połączenia z sieciami IPSC2 (DMR+) i Brandmeister, w D-Starze – połączenia z reflektorami REF, XRF, DCS i XLX, a dla C4FM – z reflektorami FCS i YSF. Dla mniej rozpowszechnionych wśród krótkofalowców systemów NXDN i P25 istnieją również własne reflektory. Po skonfigurowaniu dostępu do Internetu i założeniu potrzebnych profili dla poszczególnych emisji „OpenSpot2” przy następnych uruchomieniach jest gotowy do pracy nawet po kilku sekundach od włączenia zasilania. Powrót do trybu pracy własnej sieci następuje po naciśnięciu przez co najmniej 3 sekundy przycisku zerowania („reset”). Zalecane jest, aby przycisku nie naciskać ostrymi przedmiotami w rodzaju igieł lub szpilek. Trzydziestosekundowe naciśnięcie przycisku powoduje skasowanie wszystkich wprowadzonych danych i powrót do ustawień fabrycznych. Automatyczne aktualizacje oprogramowania wewnętrznego (ang. *firmware*) nie powodują natomiast skasowania danych.

W konfiguracji urządzenia zachowano koncept podziału na złącze internetowe („Connector”) i modem. W pierwszym przypadku konieczne jest podanie rodzaju sprzętu (typ „homebrew/MMDVM”), wybór

sieci (D-STAR REF/XRF, DSTAR DCS/XLX, DMR+, DMR Brandmeister, ...), wybranie domyślnego reflektora, oraz wybór kodu CC (domyślnie 1) i serwera sieci dla DMR. Dla zapewnienia optymalnej jakości dźwięku w łącznościach DMR na zakończenie należy przeprowadzić automatyczną kalibrację („AutoCal”) w sposób opisany w instrukcji. Grupa 9999 oznacza połączenie z wbudowaną funkcją echa i służy do oceny jakości własnego sygnału.

W konfiguracji modemu podawana jest natomiast częstotliwość pracy (w zakresie 430–440 MHz) i rodzaj emisji (DSTAR, DMR itd.). W systemie DMR dozwolona jest jedynie praca simpleksowa, co oznacza te same częstotliwości nadawania i odbioru. Wymóg ten występuje obecnie we wszystkich urządzeniach tego rodzaju. Przy pracy simpleksowej (odpowiadającej warstwie I normy ETSI) wybór szczeliny czasowej jest nieistotny, można więc wybrać dowolnie pierwszą lub drugą.

Do najważniejszych parametrów ogólnych należą natomiast znak wywoławczy i identyfikator DMR.

Przy pracy przez reflektory należy w radiostacji DMR ustawić grupę 9, w radiostacji D-Starowej tryb CQ/CQ (zawartość pól RPT1 i RPT2 jest nieistotna), a w radiostacji C4FM – tryb DN. Ustawienia dewiacji w radiostacji i modemie „OpenSpota 2” muszą być ze sobą zgodne – a więc albo w obu urządzeniach dewiacja wąskopasmowa (połowiczna) albo standardowa. W przypadku korzystania z dewiacji wąskopasmowej zalecane jest również przeprowadzenie automatycznej kalibracji. Konfiguracja dla pozostałych systemów, reszta parametrów i konfiguracja rozszerzona są opisane w instrukcji obsługi.

Pierwsze praktyczne doświadczenia krótkofalowców austriackich wykazały lepszą jakość łączności w systemie DMR w porównaniu z poprzednim modelem. Nie dorównywała ona jednak w dalszym ciągu jakości zapewnianej przez DVMEGA. Również w systemie D-Star jakość dźwięku była lepsza niż w „OpenSpocie”.

Już pierwsze próby u autora wykazały niestety niską czułość modemu WiFi w „OpenSpocie 2”. W pomieszczeniu stacijnym, w którym komputer stacjonarny, kilka komputerów przenośnych, radio internetowe i kilka egzemplarzy „Malin” nawiązuje bez problemu połączenie z Internetem, a nawet znajduje co najmniej kilka sieci z sąsiedztwa „OpenSpot 2” wykrywa tylko domową sieć i ma poważne kłopoty z nawiązaniem z nią połączenia. Dopiero umieszczenie go bliżej modemu internetowego rozwiązuje sprawę. Wiarygodna ocena czułości wymagałaby jednak przebadania większej liczby egzemplarzy. Praktyczny sposób sterowania mikroprzemiennika drogą radiową nie uległ zmianie. Zapytanie o aktualny adres IP (przydatne jeśli openspotowego serwera http nie udaje się osiągnąć pod podanym powyżej adresem, przykładowo przez komputery androidowe) wymaga w D-Starze nadania polecenia z literą A na ósmej pozycji poprzedzonej znakami odstępu, w DMR – wywołania grupowego skierowanego do identyfikatora 9997, a w C4FM nadania DTMF-owego polecenia „*B”. Zmiana profilu wymaga odpowiednio nadania polecenia z jego numerem na ósmej pozycji w D-Starze, wywołania grupowego pod numer 9000 plus numer profilu w systemie DMR czyli 9001–9005, a * z numerem w C4FM. Do zapytania o stan połączenia służy polecenie w D-Starze polecenie z literą I na ósmej pozycji, w DMR wywołanie grupowe 9998, a w C4FM – DTMF „*D”. Wywołanie grupowe z numerem 9000 jest w DMR zapytaniem o aktualnie włączony profil. Szczegóły dalszych poleceń są szczegółowo opisane w instrukcji obsługi.

5.4. „OpenSpot 3”



Internetowa powierzchnia obsługi nie różni się prawie od powierzchni „OpenSpota 2”, ale na pierwszej stronie wyświetlany jest pasek informujący o stanie naładowania akumulatora, symbol informujący o jego stanie widoczny jest też dodatkowo w górnej linii menu. Przejechanie myszą przez symbol powoduje wyświetlenie dodatkowo informacji o możliwym jeszcze czasie pracy do pełnego wyładowania. Jest to informacja szacunkowa oparta na ostatnim poborze prądu (zależnym od bieżącej aktywności urządzenia) i może bardziej lub mniej odbiegać od rzeczywistego czasu.

Po prawej stronie w linii menu obok pulsujących kropek wyświetlana jest nazwa mikroprzemiennika, pod którą jest dostępny w lokalnej sieci – „openspot3”. Przejechanie

myszą nad nią powoduje wyświetlenie aktualnie używanego adresu IP. Nazwa sieciowa nie jest wyświetlana na małych ekranach, przykładowo na telefonach komórkowych. Informacje te znajdują się również na stronie „Sieci” („Network”). Pulsowanie kropek w linii menu sygnalizuje wymianę danych między komputerem i „OpenSpot 3”. Identycznie jak w poprzednim modelu przez menu dostępne są jeszcze strony złączy internetowych („Connectors”), modemów radiowych („Modems”) i ustawień („Settings”). Elementy dolnej linii informacyjnej (nazwa aktualnego profilu, przełączanie konfiguracji uproszczonej i rozszerzonej, informacja o stanie połączenia z siecią) są takie same jak w „OpenSpocie 2”. Na stronie ustawień można wybrać zamiast okna z jasnym tłem również wariant o tle ciemnym.

Zależnie od sytuacji „OpenSpot 3” pracuje w trybie punktu dostępowego (AP) lub w (roboczym) trybie połączenia z wybraną siecią cyfrowego głosu przez lokalną sieć WiFi. Tryb pierwszy jest konieczny dla skonfigurowania połączenia mikroprzeziennika z lokalną siecią – wprowadzenia danych dostępowych. W trybie punktu dostępowego mikroprzeziennik pracuje pod nazwą „openSPOT3 AP” i korzysta z adresu IP 192.168.99.1. W przypadku trudności w otwarciu okna <http://openspot3.local> można w polu adresowym przeglądarki podać wymieniony adres. Zmiana trybu pracy następuje po trzysekundowym naciśnięciu przycisku „WiFi” na górnej ścianie obudowy (30-sekundowe naciśnięcie powoduje skasowanie wszystkich danych i powrót do ustawień fabrycznych). Obok niego znajduje się przycisk wyłącznika. Tryb pracy punktu dostępowego sygnalizuje migające białe światło, natomiast uzyskanie połączenia z lokalną siecią migający kolor zielony albo naprzemiennie zielony i żółty.

Po pierwszym załączeniu należy w uproszczonej konfiguracji podać jedynie niezbędne minimum danych o stacji, jej operatorze i używanym systemie cyfrowego głosu. Pozostałą konfigurację można przeprowadzić i modyfikować w trybie roboczym.

Na stronie konfiguracji modemu wprowadzane są dane takie jak częstotliwość pracy, rodzaj systemu cyfrowego, a suwakiem ustawiana jest moc wyjściowa nadajnika w zakresie do 13 dBm. Większość dodatkowych parametrów można pozostawić bez zmian. „OpenSpot 3” pozwala na korzystanie z reflektorów sytemów cyfrowego głosu D-STAR (DCS, REF, XRF, XLX), DMR (Brandmeister, IPSC2 – DMRplus), C4FM (FCS, YSF), NXDN i P25 oraz dodatkowo na pracę w sieci przywoławczej POCSAG (DAPNET).

Na stronie złączy internetowych konfigurowany jest rodzaj pracy w połączeniu z siecią. W najprostszym przypadku wybierany jest system cyfrowego głosu zgodny z ustawionym dla modemu. Dodatkowo do nich użytkownicy mają złącze APRS pozwalające na odbiór komunikatów z APRS-IS oraz złącze jałowe (Null) na czas nieaktywności. Już w poprzednich modelach dopuszczalne były pewne kombinacje systemów ustawionych dla obu złączy. Ustawienia skrócone pozwalały więc na korzystanie z różnych systemów cyfrowego głosu przy użyciu jednej radiostacji. W obecnym modelu liczba kombinacji została poważnie rozszerzona i tak możliwe jest:

- dla radiostacji D-STAR prowadzenie łączności DMR, C4FM*, NXDN*,
- DMR – D-STAR, C4FM, NXDN,
- C4FM – DMR, NXDN, P25, D_STAR*,
- NXDN – DMR, C4FM, D_STAR*,
- P25 – C4FM.

Kombinacje zaznaczone gwiazdką mają być dodawane w kolejnych aktualizacjach oprogramowania.

Sprzętowe przekodowywanie sygnałów cyfrowych przy użyciu wbudowanego wokodera AMBE-3000A zapewnia lepszą jakość dźwięku przy pracy skrótej. Stosowane w niektórych kombinacjach skrótnych przekodowywanie programowe ma być również stopniowo zastępowane przez wokoder.

Konfiguracja dla pracy skrótej wymaga ustawienia dla modemu parametrów systemu zgodnego z używaną radiostacją, natomiast złącze internetowe jest konfigurowane dla drugiego z systemów.

Przygotowane w ten sposób konfiguracje dla różnych wariantów pracy są zapisywane w pamięci jako tak zwane profile. Ich liczba w „OpenSpocie 3” nie uległa zmianie i wynosi w dalszym ciągu pięć. Zmiana profilu w trakcie pracy może nastąpić komputerowo przez stronę internetową lub drogą radiową. Zestawy poleceń dla każdego z systemów cyfrowych zawiera instrukcja obsługi. Strona sieci („Network”) pozwala na zapisanie danych dostępowych dla pięciu sieci WiFi.

Bardzo praktyczna jest funkcja włączania i wyłączania urządzenia o godzinach podanych na stronie ustawień. Wbudowany akumulator litowo-polimerowy 3,7 V/1200 mAh pozwala na 10 godzin pracy, ale po włączeniu trybu oszczędności energii czas ten ulega wydłużeniu. Tryb oszczędnościowy jest włączany przez trzykrotne krótkie naciśnięcie przycisku Wifi. Możliwe jest też zasilanie zewnętrzne przez złącze USB-C, a także odłączenie akumulatora przy braku zasilania zewnętrznego (możliwość ta

przydaje się w przypadku automatycznego włączania zasilania wielu innych urządzeń stacyjnych). Zewnętrzne zasilanie jest konieczne w czasie aktualizacji oprogramowania wewnętrznego. Maksymalny pobór prądu wynosi 800 mA co odpowiada mocy 4 W. Obudowa mikroprzemiennika ma wymiary 100 x 58 x 18,5 mm, a jego masa wynosi 77 g.

Connectors

Active connector: **Homebrew/MMDVM**
Edit connector: Homebrew/MMDVM
Switch to selected

General settings **Save**

Change to Null connector after last call (sec, 0 to disable): 0
Change after last call from: ☒ Modem ☐ Modem or network

DMR/Homebrew/MMDVM **Save**

Modem receive frequency (MHz): 438.000000
Modem transmit frequency (MHz): 438.000000
Modem mode: DMR

Protocol: ☒ Homebrew ☐ MMDVM
Server: Austria/2321
Server address: 94.199.173.125
Port (UDP): 62030
Add server **Remove**

Rys 5.4.2. Konfiguracja złącza sieciowego. W konfiguracji OE1KDA dla każdego systemu wybrano inną częstotliwość pracy dzięki czemu możliwa jest równoległa praca mikroprzemienników w różnych systemach (DMR, D-STAR, C4FM itd.) bez wzajemnych zakłóceń

Uruchomienie mikroprzemiennika do pracy w sieci DMR wymaga skonfigurowania złącza internetowego na stronie „Connectors” i kanału radiowego na stronie „Modem” powierzchni obsługi. Konieczne

jest też skonfigurowanie dostępu do lokalnej sieci WiFi. Przykład konfiguracji dla DMR w stacji OE1KDA przedstawiono poniżej.

Łącze radiowe „OpenSpota 3” pracuje w paśmie 70 cm, a łącze WLAN – w paśmie 2,4 GHz, z mocą 13 dBm, zgodnie ze standardami IEEE802.11b/g/n. Producent wymaga, aby do sieciowego połączenia z urządzeniem korzystać z przeglądarek Chrome, Firefox lub Safari. Dozwolona jest praca – nawet ciągła przez długi okres czasu – kilku mikroprzemienników we wspólnej sieci WLAN pod warunkiem zapewnienia każdemu indywidualnej nazwy. W razie potrzeby zmiany nazwy dokonuje się na stronie konfiguracji sieci.

Add server Remove	
Callsign:	OE1KDA
DMR ID:	2321025
URL:	https://sharkrf.com/
Server password: (show)	
BM hotspot security settings	
Backup server:	Poland/2602
Backup server address:	195.26.76.59
Backup server port (UDP):	62030
Backup server password: (show)	
Backup server activate connect timeout (sec):	15
Auto connect to ID (0 to disable):	0
	☐ Group call ☒ Private call ☐ Disconnect TG/ref. on auto connect
Auto connect TDMA channel:	0
Auto connect interval (sec):	0
DMO mode TDMA channel:	0
Route cross mode calls to ID:	9
	☒ Group call ☐ Private call
Reroute DMR TG9 calls to ID (0 to disable):	0

Rys 5.4.3. Konfiguracja złącza sieciowego – ciąg dalszy. Użytkownicy w kraju jako główny serwer powinni podać serwer 2602, wymieniony tutaj jako rezerwowy. Serwera rezerwowego można wogóle nie podawać albo można wybrać inny dogodny. Przeważnie najlepiej wybierać jako pierwszy najbliższy serwer sieci DMR, ale nie jest to sztywną regułą. Od wiosny 2021 r. dostęp do serwera BM wymaga korzystania z indywidualnego hasła dostępu zamiast dozwolonego dotąd hasła standardowego. Sposób zdefiniowania hasła w strefie użytkownika Brandmeistra omówiono w dalszym ciągu skryptu

DMO mode TDMA channel:	0
Route cross mode calls to ID:	9
	☒ Group call ☐ Private call
Reroute DMR TG9 calls to ID (0 to disable):	0
	☒ Group call ☐ Private call
	☐ Disable dynamic rerouting
Keepalive interval (sec):	5
RX timeout (sec):	30
Connect retry interval (sec):	1

Rys. 5.4.4. Konfiguracja złącza sieciowego – ciąg dalszy

Modem settings

Change

Active modem mode: DMR

Change to mode:

Modem modes not supported by the active connector are grayed out.

Frequency

Save

Modem receive frequency (MHz):

Modem receive frequency offset (Hz):

DMR color code:

Modem transmit frequency (MHz):

Transmit power: 13 dBm (19.95 mW)

Rys. 5.4.5. Konfiguracja kanału radiowego na stronie „Modem”. W dalszych polach pozostawiono wartości domyślne, dlatego też nie warto ich przytaczać. Podana tutaj częstotliwość pracy i częstotliwość w polu z rys. 5.4.2 muszą być identyczne

Wireless settings Save

☒ Save to all configuration profiles

SSID #1:

Key #1: ([show](#))

BSSID #1:

SSID #2:

Key #2: ([show](#))

BSSID #2:

SSID #3:

Key #3: ([show](#))

BSSID #3:

SSID #4:

Key #4: ([show](#))

BSSID #4:

SSID #5:

Key #5: ([show](#))

BSSID #5:

Access point mode settings

AP SSID:

AP key:

Rys. 5.4.6. Na stronie sieci („Network”) można wprowadzić dane dostępowe do pięciu sieci lokalnych. W pozostałych polach zachowano dane domyślne

Strona sieci zawiera również przycisk poszukiwania najbliższych sieci lokalnych i spis znalezionych. W spisie wybiera się pożądaną sieć i po wprowadzeniu hasła dostępu następuje połączenie z nią „Open-Spota”. Dotyczy to nowych sieci WiFi. Sieci wpisane do spisu z rys. 5.4.6 są znajdowane automatycznie.

Parametry pracy w trybie punktu dostępowego (rys. 5.4.7) pozostawiono bez zmian. Nazwa sieci punktu dostępowego jest jasna i zrozumiała. Jedynym parametrem mogącym ulec zmianie jest numer kanału WiFi w paśmie 2,4 GHz. W paśmie tym jedynie trzy kanały 1, 6 i 11 nie zachodzą na siebie. Start mikroprzemiennika zawsze w trybie punktu dostępowego może być wygodny tylko w niektórych przypadkach.

Access point mode settings

AP SSID:

AP key:

Channel number:

☐ Always start in AP mode

IP settings Save

IP configuration mode:

☐ Override DHCP DNS servers

Rys. 5.4.7. Konfiguracja na stronie sieci – ciąg dalszy, pozostawiono parametry domyślne

Configuration profile

Change active profile Change

Active profile slot: **3 (DMR BM)**

Change to profile slot:

To change profiles using your radio, call these IDs:

Slot 1 ID:	9001
Slot 2 ID:	9002
Slot 3 ID:	9003
Slot 4 ID:	9004
Slot 5 ID:	9005

Change profile on timeout Save

Change after last call (sec, 0 to disable):

Change after last call from: ☒ Modem ☐ Modem or network

Change to profile slot:

Rys. 5.4.8. Wybór profilu na stronie ustawień („Settings”)

Podobnie jak poprzednie modele „OpenSpot 3” pozwala na założenie pięciu profili dla różnych systemów cyfrowych lub ich kombinacji skrośnych. Wyboru czynnego profilu dokonuje się na stronie ustawień („Settings”). Na stronie tej podawane są również radiowe polecenia służące do wyboru profilu. W przypadku profilu DMR są to odpowiednio numery grup 9001 – 9005. Polecenia dla pozostałych systemów podano w punkcie 5.2.

Ramka poniżej zawiera parametry dla automatycznej zmiany profilu po upływie zadanego czasu. Wartość zero powoduje wyłączenie jej wyłączenie.

The screenshot displays the 'Settings' page of the OpenSpot 3 interface, specifically the 'Profile' section. It is divided into three main panels: 'Profile names', 'Copy', and 'Export/import file'. The 'Profile names' panel lists five profiles with their corresponding radio commands: Profile #1 (DSTAR REF), Profile #2 (DSTAR DCS), Profile #3 (DMR BM), Profile #4 (C4FM NXDN), and Profile #5 (C4FM). A 'Save' button is located at the top right of this panel. The 'Copy' panel allows copying settings from a 'Source' profile (3 (DMR BM)) to a 'Destination' profile (1 (DSTAR REF)), with a 'Copy' button at the top right. The 'Export/import file' panel includes buttons for 'Export' and 'Import', a 'Profile' dropdown (3 (DMR BM)), a checkbox for 'Include passwords in export' (unchecked), a 'Status' dropdown (Idle), and a 'Progress' bar.

Profile names	
Profile #1:	DSTAR REF
Profile #2:	DSTAR DCS
Profile #3:	DMR BM
Profile #4:	C4FM NXDN
Profile #5:	C4FM

Copy	
Source:	3 (DMR BM)
Destination:	1 (DSTAR REF)

Export/import file	
Profile:	3 (DMR BM)
	☐ Include passwords in export
Status:	Idle
Progress:	

Rys. 5.4.9. Dalsze ramki zawierają kolejno spis dostępnych profili, umożliwiają kopiowanie ustawień jednego z nich na inny i eksport albo wczytanie konfiguracji

Kopiowanie parametrów ułatwia założenie nowego profilu, różniącego się tylko małą liczbą parametrów od profilu wzorcowego. Zapis parametrów i możliwość jego wczytania z zewnętrznego pliku ułatwiają przywrócenie sprawdzonej konfiguracji w przypadku dokonania niekorzystnych zmian w trakcie eksperymentów albo skasowania profilu w wyniku przywracania ustawień fabrycznych. Eksport i ewentualne wczytywanie wykonuje się oddzielnie dla każdego profilu.

Na tej samej stronie ustala się także momenty ewentualnych aktualizacji oprogramowania. Ustawienia dotyczące zapowiedzi najlepiej pozostawić bez zmiany. Podanie współrzędnych i kwadratu lokatora w ramce „Location Settings” nie jest obowiązkowe, ale może się przydać.

DMR settings Save

Color code (CC):

Echo ID:

Preferred talkgroup list: ☒ Default ☐ TGIF

Default cross mode source DMR ID:

☐ Allow only IDs as cross mode callsigns

Force source ID from modem (0 - disable):

☐ Send no in-band data to network

Force talker alias to DMR network:

☒ Send no in-band data to modem

☐ Force generate talker alias to modem

Rys. 5.4.10. W ramce konfiguracji DMR konieczne jest podanie własnego identyfikatora otrzymanego DMR po zarejestrowaniu się. Można także zmienić kod CC na wygodniejszy ale można także pozostawić proponowany domyślnie kod CC1

Status Fullscreen Clear call log Export call log

☒ Limit call log lines ☒ Autoscroll

To: **CQCQCQ**

From: **SQ5JRN/D74** (Kamil) (IDs: 2605226 (DMR) , Kamil, Poland)

Group D-STAR voice call from net
End: 11:52:08 (00:00.4s B0% L0%)

To: **CQCQCQ**

From: **SO5BCT/5100** (Maciek / Mobile) (IDs: 2605296 (DMR) , Maciej, Poland)

Group D-STAR voice call from net
End: 11:51:46 (00:00.6s B0% L0%)

To: **CQCQCQ**

From: **SP5QIR/HOME** (Artur Sochaczew) (IDs: 2605027 (DMR) , Artur, Poland)

Group D-STAR voice call from net
End: 11:41:20 (00:03.7s B0% L0%)

Status: ● connected Volume

Background conn. status: ● DAPNET | ● APRS

Active config profile: 1 (DSTAR)

Active connector: REF/XRF (DPlus/DExtra)

Modem mode: D-STAR

Modem RX/TX frequency, power: 434.450000/434.450000 100%

Server address: 95.160.56.46

Connected to: REF032/C

Log Limit lines Autoscroll Clear log Export log

12:06:32 ref: got ping, replying

12:06:33 ref: got ping, replying

Rys. 5.4.11. Strona informacyjna („Status”)

W znajdujących się poniżej ramkach konfiguracji D-Starowej, C4FM i NXDN najlepiej pozostawić dane domyślne, a w ramce konfiguracji P25 podaje się identyfikator DMR używany w czasie dostępu skrośnego. Użytkownicy nie korzystający z tych systemów nie muszą nic zmieniać. To samo dotyczy ustawień dla systemu przywoławczego POCSAG.

Na stronie informacyjnej „Status” wyświetlane są informacje dotyczące połączenia i aktywności odbieranych stacji (rys. 5.4.11).

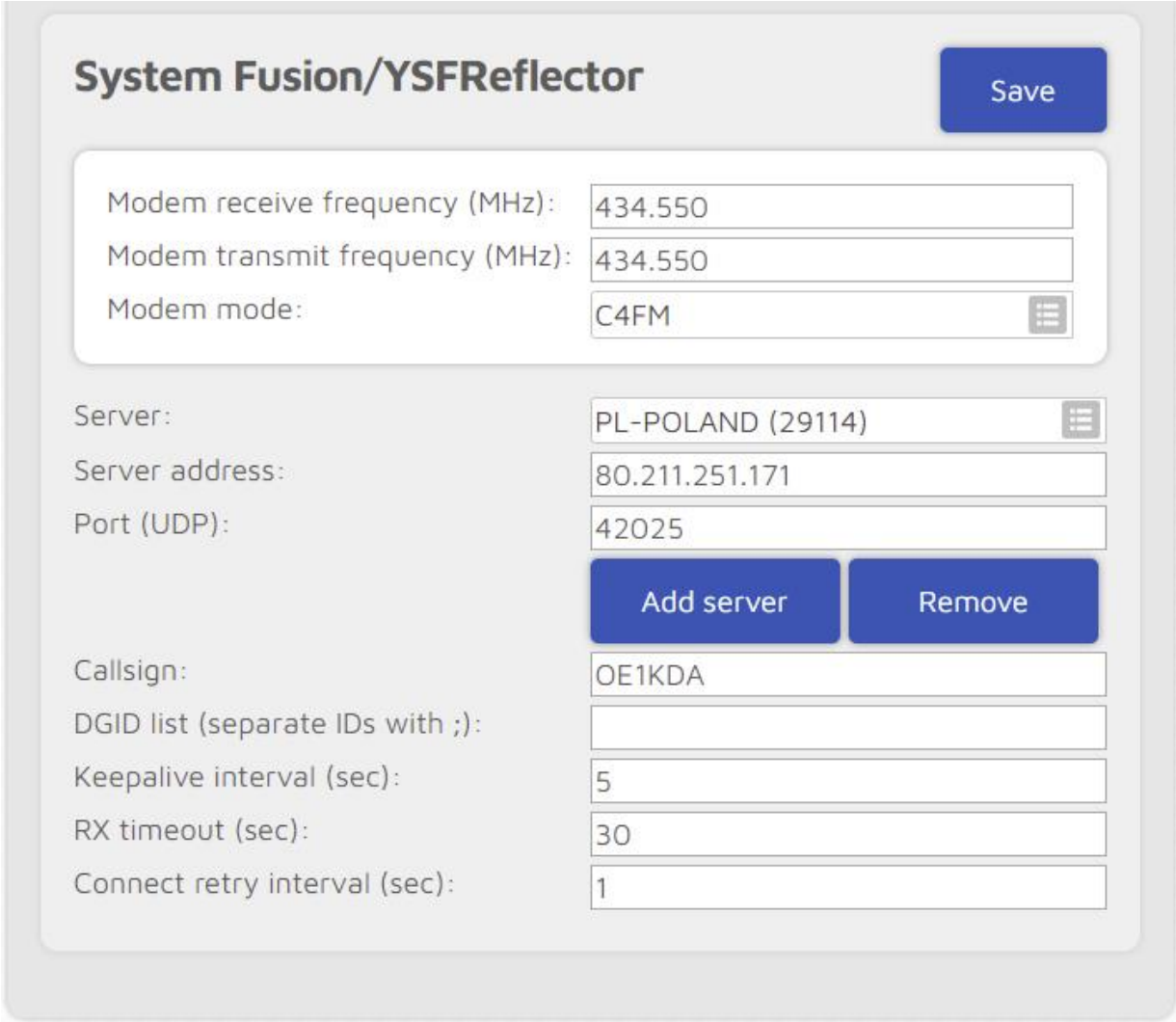


Rys. 5.4.12. Górna linia menu powierzchni obsługi „OpenSpota 3”

Dla połączenia skrośnego – wejścia do sieci DMR za pomocą radiostacji C4FM należy skonfigurować złącze sieciowe dla DMR jak powyżej, a modem dla C4FM jak na ilustracjach 5.4.13 i 5.4.14. Radiostacja musi pracować w trybie DN.

Rys. 5.4.13. Konfiguracja modemu do pracy skrośnej C4FM/DMR

Podobnie jak w przypadku modemu (kanału radiowego) dla DMR transmisja znaku telegrafią jest wyłączona. Jedynie dla porządku podany został znak wywoławczy operatora. Pozostałe parametry mają wartości domyślne. Transmisja znaku telegrafią jest wymagana w niektórych krajach, np. w Wielkiej Brytanii. Częstotliwość pracy w kanale radiowym C4FM różni się od częstotliwości DMR-owej z podanych powyżej powodów (ale jest to wybór indywidualny, a nie obowiązkowy).



System Fusion/YSFReflector		Save
Modem receive frequency (MHz):	434.550	
Modem transmit frequency (MHz):	434.550	
Modem mode:	C4FM	
Server:	PL-POLAND (29114)	
Server address:	80.211.251.171	
Port (UDP):	42025	
	Add server	Remove
Callsign:	OE1KDA	
DGID list (separate IDs with ;):		
Keepalive interval (sec):	5	
RX timeout (sec):	30	
Connect retry interval (sec):	1	

Rys. 5.4.14. Dalsze pola konfiguracyjne modemu C4FM. Pozostawiono w nich ustawienia domyślne

Dla dostępu do sieci C4FM przy użyciu radiostacji DMR należy pozostawić kanał radiowy (modem) skonfigurowany dla DMR jak powyżej, a złącze sieciowe skonfigurować dla C4FM jak na ilustracjach 5.4.15 i 5.4.16.

Analogicznie postępuje się w konfiguracji dowolnych dozwolonych połączeń skrótnych (są one wymienione powyżej). Kanał radiowy należy skonfigurować dla systemu zgodnego z używaną radiostacją, a złącze sieciowe zgodnie z używanym systemem.

Connectors

Active connector: Homebrew/MMDVM

Edit connector: YSFReflector

Switch to selected

General settings

Change to Null connector after last call (sec, 0 to disable): 0

Change after last call from: ☒ Modem ☐ Modem or network

Save

System Fusion/YSFReflector

Save

Modem receive frequency (MHz): 438.000000

Modem transmit frequency (MHz): 438.000000

Modem mode: C4FM

Server: PL-C4FM-Poland (26001)

Server address: 91.245.87.196

Port (UDP): 42000

Add server Remove

Callsign: OE1KDA

Rys. 5.4.15. Konfiguracja złącza sieciowego do pracy skróśnej DMR/C4FM

Add server Remove

Callsign: OE1KDA

Keepalive interval (sec): 5

RX timeout (sec): 30

Connect retry interval (sec): 1

Rys. 5.4.16. Konfiguracja złącza sieciowego C4FM – ciąg dalszy

I jeszcze jedna porada praktyczna. W niektórych hotelach i innych miejscach publicznych dostęp do sieci WiFi wymaga zameldowania się na specjalnej stronie internetowej i korzystanie z internetu możliwe jest jedynie tak długo, jak długo otwarta jest ta strona. Dla dostępu przez komputer nie jest to żaden problem, ale „OpenSpoty” i podobne urządzenia nie mają ekranu i nie dają żadnej możliwości otwarcia strony. Najpraktyczniejsze jest wtedy otwarcie podanej strony na komputerze lub telefonie komórkowym i po połączeniu się z Internetem włączenie w nich funkcji punktu dostępowego (dla innych urządzeń – funkcja „Tethering”). Mikroprzemienniki mogą wówczas korzystać z takiego rodzaju dostępu nie musząc meldować się na żadnej stronie.

5.4.1. APRS

Connectors

Active connector: REF/XRF (DPlus/DExtra)
Edit connector: APRS

Switch to selected

General settings Save

Change to Null connector after last call (sec, 0 to disable): 0
Change after last call from: ☒ Modem ☐ Modem or network
☐ Power down instead of changing to Null connector

APRS Save

This special background connector can be used for setting up a connection to the APRS network. This enables device location broadcasting, forwarding GPS position data from transceivers, and messaging (APRS chat).

☐ Enable in background

Server: rotate.aprs2.net
Server address: rotate.aprs2.net
Port (TCP): 14580

Add server Remove

Rys. 5.4.1.1. Konfiguracja sieciowego złącza APRS (dla D-Stara i C4FM)

Łącze sieciowe APRS pozwala na transmisję danych pozycyjnych do sieci APRS-IS do serwerów *aprs.fi* itp. Transmisja ta jest w „OpenSpocie 3” możliwa tylko dla systemów D-STAR i C4FM, ale nie dla DRR-a. Punkt ten stanowi więc jedynie uzupełnienie tematu, nieistotne przy pracy w sieci DMR. Zaznaczenie pola „Enable in background” pozwala na obsługę transmisji APRS równoległe z pracą w danym systemie cyfrowego głosu. Do najważniejszych parametrów należą rozszerzenie znaku i symbol stacji.

Callsign:	OE1KDA
RX timeout (sec):	65
Connect retry interval (sec):	5
Send incoming messages to POCSAG RIC (0 to disable):	0

Device location

☒ Allow uploading device location

QTH locator (map):

JN88ED22av

Latitude (decimal degrees):

+48.13711

Longitude (decimal degrees):

+16.35016

Height (ASL, meters):

190

Location symbol on map (select):



\&

Location comment:

SharkRF openSPOT3

D-STAR location forwarding

☒ Enable

Forced SSID:

☐ Use forced SSID

7

Forced symbol (select):

☐ Use forced symbol



/I

Forced comment:

☐ Use forced comment

SharkRF openSPOT3

Rys. 5.4.1.2. Ciąg dalszy konfiguracji złącza APRS z ramką dla systemu D-STAR

C4FM location forwarding

☒ Enable

Forced SSID: ☐ Use forced SSID

Forced symbol (select): ☐ Use forced symbol

Forced comment: ☐ Use forced comment

Rys. 5.4.1.3. Konfiguracja złącza APRS – ramka systemu C4FM

5.5. „Pi-Star”

Oferta gotowych przemienników domowych jest wprawdzie dostatecznie bogata, ale miłośnicy własnych konstrukcji mogą sami skonstruować niedrogie urządzenia oparte o *Malinę* i dodatkową płytkę rozszerzeń (ang. *PiHAT*) MMDVM. Po zainstalowaniu na mikrokomputerze oprogramowania *Pi-Star* otrzymuje się mikroprzemiennik o tej samej nazwie. Płytkę MMDVM posiada gniazdko wtykane na listwę kontaktów mikrokomputera. Informacje o dostępnych konstrukcjach MMDVM i oprogramowaniu *Pi-Star* można znaleźć w Internecie m.in. pod adresem www.pistar.uk, wystarczy też podać nazwę w wyszukiwarce internetowej. Instrukcja do programu *Pi-Star* znajduje się pod adresem https://amateurradionotes.com/images/1-Playing_with_Pi-Star.pdf.

Mikroprzemiennik pracuje w systemach cyfrowego głosu D-STAR, DMR, C4FM, NXDN i APCO P25 oraz w systemie przywoławczym POCSAG. Możliwa jest także konfiguracja przemiennika skrośnego z dostępem radiowym w jednym systemie, a połączeniem internetowym w innym. Pozwala to przykładowo na pracę w sieci YSF (C4FM) przy użyciu radiostacji DMR. Ostatnio dużą popularność zyskało oprogramowanie „PiStar” autorstwa EA7EE. Jest ono szczególnie zalecane do pracy w sieci C4FM. Wśród modeli gotowych przemienników albo zestawów do własnej konstrukcji opartych na „Pi-Starze” znajdują się m.in. Jumbo Spot, Zumspot i NEXTGEN XD4.



Fot. 5.5.1. Konstrukcja mikroprzemiennika

Po zaopatrzeniu się w *Malinę* i pasującą płytkę MMDVM konieczne jest pobranie programu *Pi-Star* w odpowiedniej wersji i przepisanie go na moduł pamięci mikro SD o pojemności co najmniej 16 GB. Do wyboru są również wersje dla innych typów mikrokomputerów. Oprogramowanie wraz systemem operacyjnym jest dostępne w postaci odwzorowania (obrazu) pamięci mikrokomputera, dlatego też skopiowanie go za pomocą zwykłej funkcji kopiowania systemu Windows nie wchodzi w grę. Konieczne jest użycie specjalnego programu kopiującego. Należy do nich *Win32Diskimager*, ale dobrze znany jest również *Etcher*. Oprócz wersji dla Windows istnieją także wersje *Etchera* dla Linuksa i MacOS.

Po włożeniu modułu pamięci do kieszeni *Maliny* uruchamiany jest najpierw jej system operacyjny, a następnie „Pi-Star”. Program próbuje początkowo nawiązać połączenie z Internetem przez WiFi, ale oczywiście brakuje mu jeszcze właściwych danych dostępowych. Na zakończenie tej fazy program przechodzi w tryb pracy punktu dostępowego, co pozwala na połączenie się z nim przez komputer PC lub androidowy. Mikroprzemiennik jest dostępny w spisie sieci na PC pod nazwą PI-STAR. Po znalezieniu go w spisie należy nacisnąć na ekranie przycisk *Połącz*. Hasłem dostępu jest *raspberrypi*.

Po nawiązaniu połączenia należy wywołać powierzchnię obsługi podając w przeglądarce internetowej w polu adresowym adres *192.168.50.1*. Wygląd głównej strony przedstawiono na ilustracji 5.5.2 (w zależności od modelu MMDVM okno to i kolejne przedstawione dalej mogą się różnić od pokazanych na ilustracjach). Należy wybrać na niej punkt konfiguracji (*Configuration*) znajdujący się u góry po prawej stronie okna. Zmiany wprowadzone w każdym z bloków konfiguracyjnych trzeba potwierdzić je za pomocą leżącego poniżej przycisku *Apply Changes* (*Zastosuj*).

W przedstawionym na ilustracji 5.5.3 panelu konfiguracji trybu pracy (*Control software*) należy wybrać tryby MMDVM HOST i SIMPLEX MODE dla pracy simpleksowej. Do współpracy z modelami starszymi jak DVAP czy DVRPTR służy tryb *DstarRepeater*.

W konfiguracji pracy serwera MMDVM (rys. 5.5.4) wybiera się system D-Star lub inny z tam wymienionych w zależności od potrzeb. Należy także włączyć wyświetlacz wybierając właściwy jego typ, np. OLED. W konfiguracji ogólnej (rys. 5.5.5) konieczne jest wpisanie własnego znaku wywoławczego.

Hostname: pi-star

Pi-Star: 3.4.11 / Dashboard: 20180523

Pi-Star Digital Voice Dashboard for M6CEB

Dashboard | Admin | Configuration

Modes Enabled

D-Star

DMR

YSF

P25

YSF XMode

NXDN

Network Status

D-Star Net

DMR Net

YSF Net

P25 Net

YSF2DMR

NXDN Net

YSF2NXDN

YSF2P25

Radio Info

Trx

TX DMR Slot 2

Tx

434.000000 MHz

Rx

434.000000 MHz

PW

HS_Hat:v1.3.6

DMR Repeater

DMR ID

2342107

DMR CC

1

TS1

disabled

TS2

enabled

TG 2350/not linked

DMR Master

BM United Kingdom 2..

Gateway Activity

Time (BST)	Mode	Callsign	Target	Src	Dur(s)	Loss	BER
20:59:12 May 25th	DMR Slot 2	2342682	TG 2350	Net	TX		
20:58:40 May 25th	DMR Slot 2	2341779	TG 2350	Net	23.2	0%	0.0%
20:56:38 May 25th	DMR Slot 2	KB9BUG	TG 2350	Net	37.2	0%	0.0%
20:53:29 May 25th	DMR Slot 2	2344941	TG 2350	Net	6.2	0%	0.0%
20:52:42 May 25th	DMR Slot 2	2353143	TG 2350	Net	1.9	0%	0.1%
20:51:13 May 25th	DMR Slot 2	KC9D7O	TG 2350	Net	0.8	0%	0.0%
20:50:15 May 25th	DMR Slot 2	2341938	TG 2350	Net	0.8	0%	0.2%
20:47:35 May 25th	DMR Slot 2	2344455	TG 2350	Net	3.4	0%	0.0%
20:47:23 May 25th	DMR Slot 2	2352739	TG 2350	Net	1.6	0%	0.1%
20:46:07 May 25th	DMR Slot 2	2342875	TG 2350	Net	0.5	0%	0.0%
20:45:11 May 25th	DMR Slot 2	2400251	TG 2350	Net	5.1	21%	0.0%
20:45:01 May 25th	DMR Slot 2	2351743	TG 2350	Net	1.2	30%	0.0%
20:35:16 May 25th	DMR Slot 2	KE5CDK	TG 2350	Net	0.5	0%	0.0%
20:34:44 May 25th	DMR Slot 2	2352439	TG 2350	Net	0.8	0%	0.0%
20:34:20 May 25th	DMR Slot 2	2353374	TG 2350	Net	0.5	0%	0.0%
20:26:48 May 25th	DMR Slot 2	6551023	TG 2350	Net	0.5	0%	0.0%
20:26:24 May 25th	DMR Slot 2	2344822	TG 2350	Net	2.3	15%	0.0%
20:26:10 May 25th	DMR Slot 2	2344285	TG 2350	Net	1.6	0%	0.0%
20:13:59 May 25th	DMR Slot 2	2345103	TG 2350	Net	4.8	22%	0.0%
20:09:34 May 25th	DMR Slot 2	2341975	TG 2350	Net	8.0	0%	0.0%

Local RF Activity

Time (BST)	Mode	Callsign	Target	Src	Dur(s)	BER	RSSI
------------	------	----------	--------	-----	--------	-----	------

Pi-Star / Pi-Star Dashboard, © Andy Taylor (MW0MWZ) 2014-2018.

ircDDBGateway Dashboard by Hans-J. Barthen (DL5DI),

MMDVMDash developed by Kim Huebel (DG9VH),

Need help? Click here for the Facebook Group

or Click here to join the Support Forum

Get your copy of Pi-Star from here.

Rys. 5.5.2. Okno główne „PiStara”

Pi-Star: 3.4.11 / Dashboard: 20180523

Pi-Star Digital Voice - Configuration

Dashboard | Admin | Expert | Power | Update | Backup/Restore | Factory Reset

Gateway Hardware Information

Hostname	Kernel	Platform	CPU Load	CPU Temp
pi-star	4.9.35-v7+	Pi 3 Model B (1GB) - Sony, UK	0 / 0 / 0	45.6°C / 114.1°F

Control Software

Setting	Value
Controller Software:	☐ DStarRepeater ☒ MMDVMHost (DV-Mega Minimum Firmware 3.07 Required)
Controller Mode:	☒ Simplex Node ☐ Duplex Repeater (or Half-Duplex on Hotspots)

Apply Changes

MMDVMHost Configuration

Rys. 5.5.3. Konfiguracja trybu pracy („Control Software”)

14.09.2021

26

Operator musi wybrać także częstotliwość pracy mikroprzemiennika i wpisać ją do konfiguracji. Tą samą częstotliwość trzeba też zaprogramować w radiostacji. Większość modeli MMDVM pracuje w paśmie 70 cm, ale występują również rozwiązania pokrywające pasmo 2 m.

Dalszymi, ale nie niezbędnymi danymi są geograficzna lokalizacja stacji (długość i szerokość geograficzna), nazwa miasta, kraj i lokator. Wybór publicznej dostępności (pole „Public”) pozwala na korzystanie z przemiennika również innym stacjom, natomiast po zaznaczeniu wariantu stacji prywatnej może z niej korzystać tylko właściciel (stacja o tym samym znaku wywoławczym). Konfiguracja APRS może na początek pozostać niezmieniona. Do ostatnich parametrów konfiguracji ogólnej należą strefa czasowa i język obsługi.

MMDVMHost Configuration				
Setting	Value			
DMR Mode:	☒	RF Hangtime: 20	Net Hangtime: 20	
D-Star Mode:	☐	RF Hangtime: 20	Net Hangtime: 20	
YSF Mode:	☐	RF Hangtime: 20	Net Hangtime: 20	
P25 Mode:	☐	RF Hangtime: 20	Net Hangtime: 20	
NXDN Mode:	☐	RF Hangtime: 20	Net Hangtime: 20	
YSF2DMR:	☐			
YSF2NXDN:	☐			
YSF2P25:	☐			
MMDVM Display Type:	Nextion ▼	Port: Modem ▼	Nextion Layout: ON7LDS ▼	
Apply Changes				

Rys. 5.5.4. Konfiguracja serwera MMDVM („MMDVM Host”)

W konfiguracji serwera następuje włączenie poszczególnych systemów cyfrowego głosu, a także możliwości łączności skrośnych DMR2YSF, DMR2NXDN itd.

W konfiguracji D-Stara (rys. 5.5.6) w polu RPT1 wprowadzany jest własny znak operatora z dodatkiem litery B jeśli przemiennik pracuje w paśmie 70 cm lub C – dla pasma 2 m. Pole RPT2 jest wypełniane automatycznie i zawiera ten sam znak stacji z dodatkiem litery G. Możliwe jest także podanie domyślnego reflektora i modułu oraz serwera APRS. Zestaw parametrów konfiguracyjnych różni się dla poszczególnych systemów cyfrowego głosu. W konfiguracji dla DMR podawane są również identyfikator DMR otrzymany przy rejestracji w sieci, serwer Brandmeistera (BM), z rozwijanej listy, przy korzystaniu z tej sieci i kod CC dla dostępu radiowego. Zalecane jest korzystanie z krajowego, czyli najbliższego, serwera BM i standardowego kodu CC1. Konfiguracja zapory przeciwwłamaniowej powinna wyglądać tak jak na rys. 5.5.7. W konfiguracji YSF podawany jest reflektor wejściowy i ewentualnie serwer APRS, w konfiguracji P25 serwer wejściowy i identyfikator NAC, a w konfiguracji NXDN serwer wejściowy i identyfikator RAN.

Ostatnią istotną sprawą jest konfiguracja bezprzewodowego dostępu do sieci domowej – dojścia do Internetu i przez to do odpowiedniej amatorskiej sieci cyfrowego głosu. Konieczne jest podanie nazwy sieci domowej i hasła dostępu. Bezбłędność tych danych najlepiej sprawdzić przez wyłączenie i włączenie mikroprzemiennika. Powinien on wtedy nawiązać połączenie z siecią. Adres IP mikroprzemiennika w sieci domowej powinien być widoczny na jego wyświetlaczu.

General Configuration	
Setting	Value
Hostname:	pi-star Do not add suffixes such as .local
Node Callsign:	M6CEB
CCS7/DMR ID:	2342107
Radio Frequency:	434.000.000 MHz
Latitude:	53.752983 degrees (positive value for North, negative for South)
Longitude:	-2.875540 degrees (positive value for East, negative for West)
Town:	Preston, IO83NS
Country:	Country, UK
URL:	http://www.qrz.com/db/M6CEB ☒ Auto ☐ Manual
Radio/Modem Type:	MMDVM_HS_Hat (DB9MAT & DF2ET) for Pi (GPIO)
Node Type:	☒ Private ☐ Public
System Time Zone:	Europe/London
Dashboard Language:	english_uk

Apply Changes

Rys. 5.5.5. Okno konfiguracji ogólnej

D-Star Konfiguration	
Einstellung	Wert
RPT1 Rufzeichen:	OE8 B
RPT2 Rufzeichen:	OE8 G
ircDDBGateway Passwort:	
Standard Reflektor:	DCS009 A ☒ Startup ☐ Manual
APRS Host:	austria.aprs2.net
ircDDBGateway Sprache:	Deutsch
Zeit Ansagen:	☒
Use DPlus for XRF:	☐ Note: Update Required if changed

Speichern

Rys. 5.5.6. Okno konfiguracji łączności D-Starowych. W przykładzie podany jest austriacki reflektor DCS009A, który należy zastąpić zgodnym z własnymi upodobaniami. W radiostacji należy wybrać duplex DUP- i odstęp częstotliwości 0,000 MHz

DMR Configuration	
Setting	Value
DMR Master:	BM_United_Kingdom_2341
BrandMeister Network:	Repeater Information Edit Repeater (BrandMeister Selfcare)
DMR Colour Code:	1
DMR EmbeddedLCOnly:	☐
DMR DumpTADData:	☒

Apply Changes

Firewall Configuration	
Setting	Value
Dashboard Access:	☒ Private ☐ Public
ircDDGateway Remote:	☒ Private ☐ Public
SSH Access:	☒ Private ☐ Public
Auto AP:	☒ On ☐ Off Note: Reboot Required if changed
uPNP:	☒ On ☐ Off

Apply Changes

Rys. 5.5.7a. Konfiguracja DMR i zapory przeciwwłamaniowej

DMR Konfiguration	
Einstellung	Wert
DMR Master:	DMRGateway
BrandMeister Master:	BM_Switzerland_2281
BrandMeister Netzwerk:	Repeater Information Edit Repeater (BrandMeister Selfcare)
DMR+ Master:	DMR+_IPSC2-OE- DMO
DMR+ Netzwerk:	Options=StartRef=4198;RelinkTime=120;UserLink=1;TS1_1=110;TS1_2=20;TS2_3=232;
XLX Master:	XLX_950
XLX Master Aktiv:	☐
DMR Color Code:	1
DMR EmbeddedLCOnly:	☐
DMR DumpTADData:	☒

Speichern

Rys. 5.5.7b. Konfiguracja DMR dla pracy równoległej w BM i IPSC2 (DMR+)

Po włączeniu w konfiguracji dla DMR bramki międzysystemowej „DMRGateway” w polu „DMR Master” możliwe jest równoległe połączenie z sieciami BM, IPSC2 (DMR+) i reflektorami XLX przez wybór w dalszych polach odpowiednich serwerów „Master”.

W polu „DMR DumpTADData” podawany jest znak stacji. Jest on wyświetlany przez radiostacje mające tę możliwość.

Yaesu System Fusion Konfiguration	
Einstellung	Wert
YSF Startup Host:	YSF55693 - AT C4FM Austria - YSF
APRS Host:	austria.aprs2.net

Speichern

Rys. 5.5.7c. Konfiguracja C4FM. W przykładzie podano kółeczko (ang. *room*) austriackie, które należy zastąpić przez zgodne z własnymi upodobaniami, np. kółeczko YSF Polska. Włączenie funkcji „WiresX Passthrough” umożliwia przekazywanie do sieci poleceń używanych w trybie „Wires” włączanym za pomocą klawisza „X” lub „DX” zależnie od typu radiostacji. Tryb ten nie ma nic wspólnego z połączeniami w sieci „Wires-X” i służy do zdalnego sterowania przemiennikami w celu nawiązywania dalszych połączeń

Wlan Konfiguration	
WiFi Info	
WiFi Regulatory Domain (Country Code) : CH	
Network 0	Delete SSID : HUAWEI P30 PSK :
Network 1	Delete SSID : OE8VIK PSK :
Network 2	Delete SSID : OE8VIK-WLAN PSK :
Scan for Networks (10 secs) Add Network Save (and connect)	

Rys. 5.5.8. Konfiguracja bezprzewodowego dostępu do sieci domowej

Wybranie w polu „DMR Master” jednego z wariantów skrótnych „DMR2YSF” itd. umożliwia łączności skrótnie z daną siecią przy użyciu radiostacji DMR. Włączenie transmisji DMR i DMR2YSF wymaga wyłączenia bezpośrednich łączności YSF i innych możliwości skrótnych. Najlepiej wyłączyć na ten czas także pozostałe możliwości bezpośrednich połączeń z innymi sieciami. Po włączeniu połączeń skrótnych na ekranie wyświetlane są okna konfiguracji DMR i YSF. W konfiguracji DMR jako „DMR

Master” lepiej jest wybrać „DMR2YSF” ale możliwe jest też wybranie „DMR Gateway”. W pierwszym przypadku po stronie DMR można używać dowolnej grupy, a w drugim dodatkowo do oznaczeń reflektorów YSF lub FCS należy podać jako prefiks grupę 7. W konfiguracji YSF należy wybrać pożądany reflektor, gdyż wybór ich przez radio nie jest możliwy. Oprócz tego wybierany jest serwer APRS.

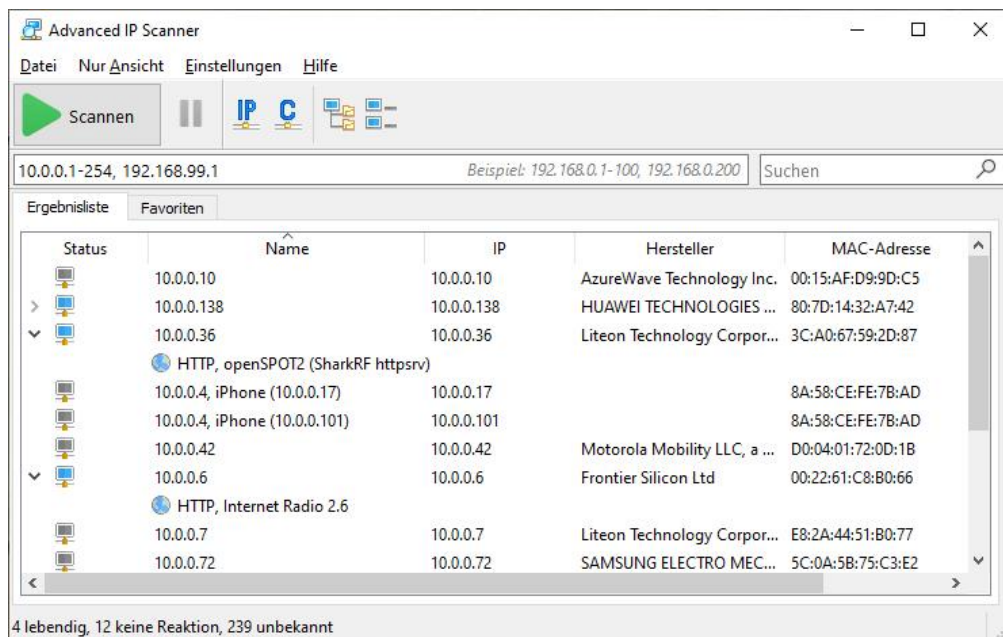
W przypadku połączenia skrośnego z siecią NXDN należy w oknie konfiguracji DMR wybrać DMR2NXDN lub „DMR Gateway”, przy czym pierwsza możliwość jest mniej problematyczna. W przypadku wybrania „DMR Gateway” wybierane grupy rozmówców NXDN muszą być poprzedzone prefiksem 7. W konfiguracji NXDN można podać w polu początkowego serwera pozycję „None” lub wybrać serwer. W polu NXDN RAN podawany jest identyfikator stacji (RAN = *Random Access Number*).

Analogicznie możliwa jest konfiguracja skrośna z C4FM na DMR, NXDN lub P25 odpowiednio przez wybór w polu „YSF Startup Host” pozycji YSF2DMR itd. Pozostałe połączenia skrośne, a najlepiej i bezpośrednio (nie tylko DMR) powinny być w tym czasie wyłączone. W konfiguracji YSF oprócz serwera podawany jest dostęp do sieci APRS, a w powiązanej z nią konfiguracji DMR wybierany jest serwer „DMR Master” i grupa rozmówców. Nie można jej zmienić potem bezpośrednio z radiostacji.

Analogicznie dla łączności skrośnych YSF – NXDN należy w oknie YSF podać jako serwer YSF2NXDN i serwer APRS, a w konfiguracji NXDN identyfikator NXDN i używany serwer.

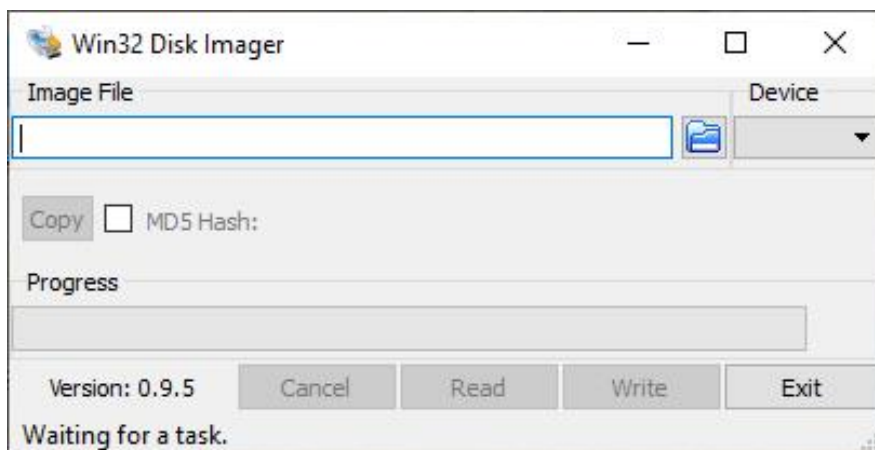
Dla połączeń skrośnych w konfiguracji YSF podawany jest serwer YSFP25 i serwer dostępowy do APRS, a w konfiguracji P25 identyfikator P25 (NAC) i serwer dostępowy.

Korzystanie z systemu przywoławczego POCSAG wymaga wybrania w oknie konfiguracyjnym serwera, podania znaku wywoławczego i częstotliwości pracy sieci (standardowo 439,987500 MHz) i hasła dostępowego do sieci.

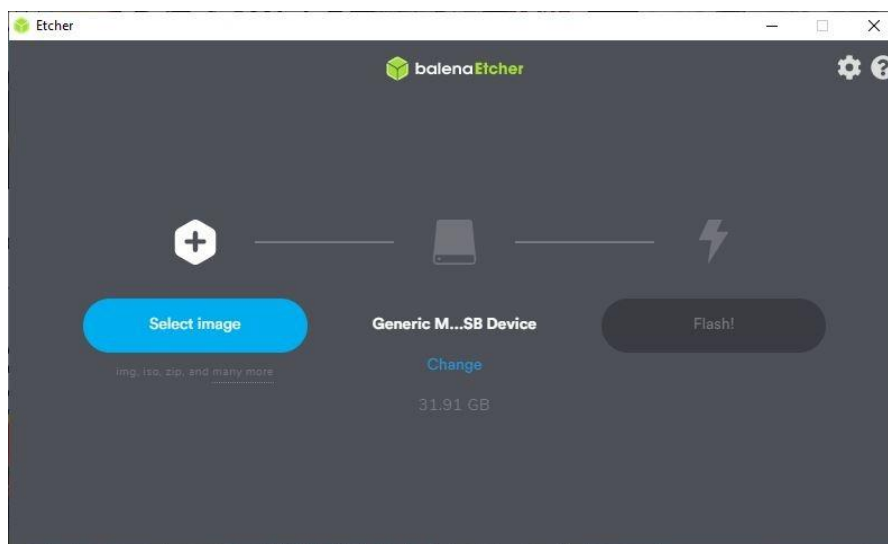


Rys. 5.5.9. „Advanced IP Scanner” dla Windows – okno główne

W poszukiwaniu adresów IP w sieci domowej pomocny jest bezpłatny program „Advanced IP Scanner” przeszukujący i analizujący sieć bezprzewodową (rys. 5.5.9). Można pobrać go spod adresu www.advanced-ip-scanner.com. Odczytany z wyświetlacza „Pi-Stara” lub z okna programu analizującego adres IP można wprowadzić do pola adresowego przeglądarki internetowej w przypadku przeprowadzania korekt konfiguracji lub dla obserwacji pracy przemiennika.



Rys. 5.5.10. „Win32 Disk Imager” służy do zapisu obrazu pamięci na module SD. W polu „Image File” wybierany jest plik na twardym dysku PC, a w polu „Device” – pamięć SD jako dysk zewnętrzny



Rys. 5.5.11. Program kopiujący „Etcher”



Fot. 5.5.12

5.5.1. Szczegóły konfiguracji w trybie eksperta

Poniższe przykłady konfiguracji pochodzą z instrukcji opracowanej przez OE8VIK i opublikowanej w witrynie ham-dmr.at.



Rys. 5.5.1.1. Przełączenie na tryb eksperta. W trybie eksperta możliwa jest modyfikacja zawartości różnych plików systemowych „Pi-Stara”

General	
RptAddress	127.0.0.1
RptPort	62032
LocalAddress	127.0.0.1
LocalPort	62031
RuleTrace	0
Daemon	1
Debug	0
RFTimeout	20
NetTimeout	20

Speichern

Log	
DisplayLevel	0
FileLevel	1
FilePath	/var/log/pi-star
FileRoot	DMRGateway

Speichern

Voice	
Enabled	1
Language	en_GB
Directory	/usr/local/etc/DMR_Audio

Speichern

Rys. 5.5.1.2. Konfiguracja bramki międzysystemowej DMR GW wywołana w górnej linii „Quick Edit”.

W tym i w poniższych przykładach wystarczy zmienić jedynie niektóre indywidualne dane j.np. serwery sieci, hasła dostępu, identyfikatory DMR, znaki wywoławcze i inne informacje o stacji pozostawiając resztę danych tak jak były

DMR Network 1	
Enabled	1
Address	128.65.196.21
Port	62031
TGRewrite	2,8,2,8,1
PCRewrite	2,84000,2,84000,1001
TypeRewrite	2,9990,2,9990
SrcRewrite	2,84000,2,8,1001
PassAllPC	2
PassAllTG	2
Password	passw0rd
Debug	0
Name	BM_Switzerland_2281

Speichern

Rys. 5.5.1.3. Konfiguracja sieci od strony Brandmeistra. Należy wybrać nazwę najbliższego serwera BM. Od 1 marca 2021 zamiast ogólnego hasła *passw0rd* stosowane są indywidualne hasła użytkowników ustalone w prywatnym obszarze użytkownika na serwerze BM

DMR Network 2	
Enabled	1
Address	89.185.97.34
Port	55555
TGRewrite	2,9,2,9,1
PCRewrite	2,4000,2,4000,1001
Password	PASSWORD
Debug	0
Id	2328000
Name	DMR+ _IPSC2-OE-DMO
Options	StartRef=4198;RelinkTime=1

Speichern

Rys.5.5.1.4. Konfiguracja sieci od strony IPSC2. Dla prywatnych mikroprzemienników przewidziane są serwery noszące w nazwie oznaczenie DMO. W IPSC2 nie są wymagane indywidualne hasła dostępu

Info	
Latitude	0.000
Longitude	0.000
Location	DVMEGA DSTAR
Description	Austria
URL	http://ham-dmr.at
RXFrequency	432612500
TXFrequency	432612500
Enabled	0
Power	1
Height	0

Speichern

Rys. 5.5.1.5. Bliższe informacje o stacji

XLX Network	
Enabled	0
File	/usr/local/etc/XLXHosts.txt
Port	62030
Password	passw0rd
ReloadTime	60
Slot	2
TG	6
Base	64000
Startup	950
Relink	60
Debug	0
Id	2328000

Speichern

Rys. 5.5.1.6. Konfiguracja dostępu do sieci reflektorów XLX

DMR Network 3	
Enabled	0
Name	HBLink
Address	1.2.3.4
Port	5555
TGRewrite	2,11,2,11,1
Password	PASSWORD
Location	0
Debug	0
TGRewrite0	2,11,2,11,1

Speichern

Rys. 5.5.1.7. Konfiguracja trzeciej sieci DMR – HBLinku

Pi-Star:3.4.16 / Dashboard:20180806

Pi-Star Digital Voice - Expert Editors

Tableau | Admin | Aktualisieren | Upgrade | Datensicherung/Wiederherstellung | Konfiguration

Quick Edit: DStarRepeater | ircDDBGateway | TimeServer | MMDVMHost | DMR GW | YSF GW | P25 GW | NXDN GW

Full Edit: DMR GW | PiStar-Remote | WiFi | BM API | DAPNET API | System Cron | RSSI Dat

Tools: CSS Tool | SSH Access

Rys. 5.5.1.8. Dalsza modyfikacja pliku DMR GW

Następnie należy w linii „Full Edit” wybrać DMR GW i w sekcji [DMR Network 2] dopisać linie podane poniżej w kolorze czerwonym i podać własny identyfikator DMR:

[DMR Network 2]

Enabled=1

Address=89.185.97.34

Port=55555

TGRewrite0=2,1,2,1,7

TGRewrite1=2,10,2,10,80

TGRewrite2=2,100,2,100,100

TGRewrite3=2,232,2,232,1

TGRewrite4=2,8181,2,8181,9

TGRewrite5=2,8191,2,8191,9

TGRewrite6=2,9,2,9,1

TGRewrite=2,9,2,9,1 jako ostatni parametr!!!

PCRewrite0=2,5055,2,5055,6

PCRewrite1=2,4000,2,4000,1001

PassAllPC=2

Password=PASSWORD

Debug=0

Id=23280xxxx (własny identyfikator DMR)

Name=DMR+_IPSC2-OE-DMO

Options="StartRef=4198;RelinkTime=120;UserLink=1;TS1_1=110;TS1_2=20;TS2_3=232;TS2_4=8189;TS2_5=8191;TS2_6=8184;"

Wprowadzone dane należy zapisać naciskając przycisk na ekranie.



Rys. 5.5.1.9. Otwarcie konfiguracji MMVMHosts

Spomiędzy dużej liczby parametrów, których większość może zachować wartości domyślne przytoczono jedynie wybrane grupy wymagające wprowadzenia indywidualnych danych.

General	
Callsign	OE8
Id	2328
Timeout	3600
Duplex	0
RFModeHang	300
NetModeHang	300
Display	OLED
Daemon	1
Speichern	

Rys. 5.5.1.10. W oknie należy wprowadzić własny znak wywoławczy, identyfikator DMR, skorygować ograniczenie czasowe *Timeout* i wybrać rodzaj wyświetlacza. *RFModehang* i *NetModeHang* należy ustawić na 300

Info	
RXFrequency	437900000
TXFrequency	437900000
Power	1
Latitude	0.000
Longitude	0.000
Height	0
Location	Jumbospot2
Description	Austria
URL	http://ham-dmr.at
Speichern	

Rys. 5.5.1.11. Dalszymi danymi indywidualnymi są częstotliwość pracy, moc nadajnika, lokalizacja i dalsze szczegóły

OLED	
Type	3
Brightness	0
Invert	0
Scroll	0
Rotate	0
Cast	0
LogoSaver	1

Speichern

Rys. 5.5.1.12. W sekcji OLED należy zmienić typ na 3 i LogoSaver na 1 jeżeli podłączony jest wyświetlacz OLED, np. w Jumbospocie

DMR	
Enable	1
Beacons	0
BeaconInterval	60
BeaconDuration	3
ColorCode	1
SelfOnly	0
EmbeddedLCOnly	0
DumpTADData	1
CallHang	3
TXHang	4
ModeHang	20
>>>>>> OVCM	0
Id	2328036

Speichern

Rys. 5.5.1.13. W sekcji DMR istotny może być bit OVCM (w przedostatniej linii). Jego ustawienie na zero pozwala na odbiór transmisji przez radiostacje Motoroli, natomiast jedynka uniemożliwia odbiór przez radiostacje Motoroli wyposażone w starsze wersje oprogramowania wewnętrznego. Ale pozwala na ogólny odbiór na innych. Drugim miejscem, w którym wartość bitu może ulegać zmianie są serwery MMDVM Brandmeistera, gdzie może on przyjmować wartość jeden dla transmisji przekazywanych do sieci albo dla transmisji nadchodzących z sieci i nadawanych radiowo albo dla obu kierunków. Nowsze wersje oprogramowania wewnętrznego Motoroli reagują już prawidłowo, ale mogą nie być dostępne dla wszystkich modeli radiostacji

5.5.2. Oprogramowanie EA7EE

Do pracy w sieci C4FM lepiej korzystać z oprogramowania autorstwa EA7EE. Uwzględnia ono drugą wersję systemu *Fusion* (YCS System Fusion II). W poprzednio opisanej wersji oficjalnej można się wprawdzie połączyć z serwerem YCS, ale do dyspozycji jest jedynie grupa DG-ID własnego kraju. Wybór innej grupy jest niemożliwy. Niemożliwe jest też zaprenumerowanie na stałe innych grup DG-ID. Na wszystko to pozwala natomiast wersja EA7EE. Wersja ta jest dostępna pod adresem: http://ref075.dstargateway.org/1/Pi-Star_RPi_V4.12_20-EA7EE-C4FM.zip.

Oczywiście z biegiem czasu zmiana ulegnie numer wersji dlatego też powyższy należy traktować jako przykładowy.

W przypadku zastępowania dotychczas używanej wersji „Pi-Stara” przez hiszpańską zaleca się zrobienie kopii bezpieczeństwa dotychczasowej instalacji albo też zainstalowanie wersji EA7EE na innym module pamięci SD.

Po wybraniu punktu „Datensicherung/Wiederherstellung“ („Kopia bezpieczeństwa/Powrót do poprzedniego stanu”) można załadować dotychczasowe ustawienia i poddać je potrzebnym modyfikacjom. Po wczytaniu dotychczasowej konfiguracji i jej aktualizacji należy też ręcznie zabezpieczyć konfigurację

DMR, a zwłaszcza przyporządkowanie grup rozmówców do sieci BM lub IPSC2. Operatorzy, którzy dotąd nie korzystali z „Pi-Stara” mogą przeskoczyć te kroki.

Pi-Star:4.1.2 / Tableau: 20200918-ea7ee

Pi-Star Digital Voice - Konfiguration

Admin Expert Strom Aktualisieren Datensicherung/Wiederherstellung Werkseinstellung Tableau

Gateway Hardware Information				
Rechnername	Kernel	Plattform	CPU Last	CPU Temp
jumbo2	4.19.97+	Pi Zero W Rev 1.1 (512MB)	1m:1.09 / 5m:0.7 / 15m:0.42	42.2°C/108°F

Kontrollsoftware	
Einstellung	Wert
Kontroller Software:	☐ DStarRepeater ☒ MMDVMHost (DV-Mega Minimum Firmware 3.07 Required)
Kontroller Mode:	☒ Simplex Node ☐ Duplex Repeater (or Half-Duplex on Hotspots)

Speichern

Rys. 5.5.2.1. Strona konfiguracyjna Pi-Stara w wersji EA7EE

Dla przeprowadzenia konfiguracji należy wybrać tryb eksperta i w polu „Full Editors” („Nieograniczona edycja”) wybrać *DMR Gateway*. Wszystkie widoczne w oknie parametry należy zaznaczyć myszą i skopiować do nowego dokumentu w Wordzie albo w innym edytorze tekstów. Potem można nacisnąć na pozycję „Konfiguration” („Konfiguracja”)

EA7EE Yaesu System Fusion Configuration

Einstellung	Wert
Startup Mode:	YSF ▼
YSF Startup Host:	YSF23201 - AT-C4FM-Austria - (YCS232) ▼
Startup DG-ID:	0
YCS Network:	Options=
APRS Enable:	☐
APRS Callsign:	OE8V
aprs.fi ApiKey:	
Beacon Time:	
Re-Link Time:	0
UPPERCASE Hostfiles:	☒ Note: Update Required if changed
WiresX Passthrough:	☒
Hotspot Follow User:	☒
DMR Enable:	☐ Note: Update Required if changed
ESS DMR Id:	23280
DMR Master:	BM_Europe_2001 ▼
DMR Startup Host:	None ▼
Password:	*****
DMR+ Netzwerk:	Options=
FCS Enable:	☒ Note: Update Required if changed
FCS Startup Host:	FCS00118 - Spain ▼
FCS Network:	Options=

Speichern

Rys. 5.5.2.2. Konfiguracja ogólna dla uruchamiania w systemie YSF. W polu „YSF Startup Host” zamiast podanego w przykładzie austriackiego kółeczka należy wybrać kółeczko zgodne z upodobaniami i ewentualnie wpisać stale używane grupy DG-ID oddzielone przecinkami, ale bez odstępów. Należy włączyć funkcje zaznaczone na czerwono. Parametry dla systemu DMR są konfigurowane w innym miejscu. Można nie korzystać z reflektorów FCS gdyż są one coraz rzadziej używane

Po zapisaniu powyższych danych należy wybrać pozycję „Expert” i nieograniczoną edycję, a pod nią pozycję *DMR Gateway*.

Do okna trzeba wpisać uratowane poprzednio ręcznie ustawienia DMR z pliku w Wordzie po skasowaniu widocznych tam ustawień domyślnych tak aby okno było puste.

Późniejsze zmiany wybranych grup DG-ID są możliwe po wybraniu w „Uproszczonej edycji” („Quick Editors”) ustawień „YSFGateway”. Zmian grup dokonuje się w sekcji „YSF Network” w otoczonym na rysunku ciemniejszą obwódką polu „Options”.

YSF Network	
Enable	1
Port	42000
Hosts	/usr/local/etc/YSFHosts.txt
ReloadTime	60
ParrotAddress	127.0.0.1
ParrotPort	42012
YSF2DMRAddress	127.0.0.1
YSF2DMRPort	42013
YSF2NXDNAddress	127.0.0.1
YSF2NXDNPort	42014
YSF2P25Address	127.0.0.1
YSF2P25Port	42015
Startup	23201
Options	20.32.88.98
NXDNEnable	0
NXDNStartup	400
NXDNHosts	/usr/local/etc/TGList_NXDN.t
P25Enable	0
P25Startup	400
P25Hosts	/usr/local/etc/TGList_P25.txt
StartupDGID	0

Rys. 5.5.2.3. Zmiana stale używanych grup w polu „Options”

6. Tematy specjalne

6.1. Transmisja znaku wywoławczego

Część modeli radiostacji „Hytery” (w tym PD785, PD685, X1P), radiostacje „Motoroli” i radiostacje chińskie (np. „Tytery” z oprogramowaniem „MD380Tools”, AT-D878UV) umożliwiają nadawanie własnego znaku wywoławczego lub innej wybranej nazwy radiostacji. Krótkofalowcy podają tu często znak i imię operatora. Możliwość ta została dodana do specyfikacji ETSI w 2016 r. Funkcja nosi nazwę „Send Talker Alias” i wymaga skonfigurowania (patrz pkt. 4.2.7). W radiostacjach „Motoroli” funkcja nosi nazwę „InbandCallerAlias”. Dzięki temu zbędne staje się wpisywanie znaków i identyfikatorów do spisu kontaktów. Nowsze modele pozwalają wprowadzić na zapisanie ponad 10000 kontaktów, ale ich aktualizacja może być uciążliwa. Transmisja znaku może jednak zakłócić dekodowanie dźwięku w starszych modelach radiostacji. Dźwięk korespondenta urywa się po jednej lub kilku sekundach od początku relacji i nie jest słyszalny do jej końca. Najczęściej można temu zaradzić przez zaktualizowanie oprogramowania wewnętrznego radiostacji. Radiostacje „Hytery” muszą być wyposażone w wersję oprogramowania od ósmej wzwyż. Transmisja znaków w sieci zależy od wersji oprogramowania przemiennika i od sieci. Przemienniki sieci BM transmitują go standardowo, ale niektóre mają wyłączoną transmisję w kierunku sieci. Mogą one także przy braku informacji od nadawcy generować ją automatycznie na poziomie sieci.

Starsze mikroprzemienniki „OpenSpot” i DV4mini nie retransmitują wprowadzonego znaku ale włączenie transmisji w radiostacji nie zakłóca ich pracy. Nowsze wersje „Openspotów”, MMDVMHost, Pi-Stara, DV-MEGA retransmitują znaki prawidłowo.

Przemienniki „Hytery” wyposażone w wersję 7.0 oprogramowania lub starszą, co chyba już jest rzadkością, wymagają wyłączenia transmisji znaku.



Fot. 6.1.1. Wyświetlanie znaku i imienia na ekranie radiostacji ‘Hytery’

6.2. Bit OVCM

Przyczyną braku odbioru na części modeli radiostacji DMR-owych – przykładowo radiostacji Motoroli, zależnie od wersji oprogramowania albo radiostacji z niektórymi wersjami oprogramowania GD-77 – może być spowodowany przez niekorzystne ustawienie bitu OVCM (*Open Voice Channel Mode service*). Specyfikacja dotycząca jego funkcji została dodana do normy ETSI w roku 2012, ale nie wszędzie została ona prawidłowo zaimplementowana. Bit ten pozwala stacjom pracującym w danym kanale odbiór wszystkich łączności, grupowych lub indywidualnych, i możliwość włączenia się do nich. Radiostacje reagujące na wartość 1 zgodnie ze specyfikacją odbierają łączności niezależnie od nastawionej grupy lub zawartości spisu „RX List”.

Transmisje adresowane do wszystkich grup są odbierane również po ustawieniu w radiostacji (tam gdzie to dostępne) trybu nieselektywnego „Promiscuous”, ale jest to mimo pozornego podobieństwa zupełnie inna para kaloszy. Tryb ten nie wpływa na możliwości nadawania – ograniczające się tylko do wybranej grupy, a jedynie na odbiór.

Logiczna wartość bitu jest ustawiana po stronie nadawczej. Wartość bitu jest nieistotna w wywołaniach do wszystkich i w wywołaniach nieadresowanych (są to wywołania skierowane do jednej z maks. 16 grup priorytetowych). Radiostacje „Hytery”, większość modeli „chińskich” i mikroprzezienniki z serii „OpenSpot” nie dają możliwości ustawiania bitu OVCM i przy odbiorze ignorują jego wartość.

W konfiguracji przezienników z oprogramowaniem „Pi-Star” musi w sekcji [DMR] pod linią identyfikatora ID znaleźć się również wpis OVCM zawierający wartość 0. Umożliwia to odbiór łączności również przez radiostacje „Motoroli” niezależnie od wersji oprogramowania. Konieczna może być aktualizacja oprogramowania przeziennika.

Problemy mogą wystąpić także w kombinacji przezienników MMDVM z siecią „Brandmeistera”. Serwery BM *MMDVMHost* mogą w zależności od ustawień w pliku *MMDVM.ini* transmitować bit OVCM o wymuszonej wartości 1 w kierunku radiowym, w kierunku do sieci lub w obydwu. Możliwa jest także retransmisja z zachowaniem wartości bitu otrzymanej od nadawczy. Ustawienia te zależą jedynie od operatora serwera i użytkownicy sieci nie mają na to wpływu – poza przypadkiem ostatnim, gdzie transmitowana jest wartość ustawiona w ich radiostacji.

Tabela 6.2.1
Funkcja bitu OVCM

Funkcja	Wartość bitu	Opis	Grupa adresatów	Osoby trzecie
Wywołanie grupowe	1	Adresaci połączenia są powiadamiani o nim i są jego uczestnikami, osoby trzecie nie są powiadamiane, ale mogą uczestniczyć w rozmowie	Odbiór, nadawanie	Odbiór, nadawanie
	0	Adresaci połączenia są o nim powiadamiani i są jego uczestnikami, osoby trzecie nie są powiadamiane i nie mogą w nim uczestniczyć	Odbiór, nadawanie	Kanał zajęty
Wywołanie indywidualne	1	Adresaci połączenia są powiadamiani o nim i są jego uczestnikami, osoby trzecie nie są powiadamiane, ale mogą uczestniczyć w rozmowie	Odbiór, nadawanie	Odbiór, nadawanie
	0	Adresaci połączenia są o nim powiadamiani i są jego uczestnikami, osoby trzecie nie są powiadamiane i nie mogą w nim uczestniczyć	Odbiór, nadawanie	Kanał zajęty

7. Przenoszenie rozmów w sieci

W sieci DMR możliwe jest przenoszenie rozmów (ang. *roaming*) z jednego z przemienników znajdujących się na trasie przebywanej przez operatora stacji na następny. Wchodzące w grę przemienniki muszą być zapisane w sporządzonym przez operatora spisie.

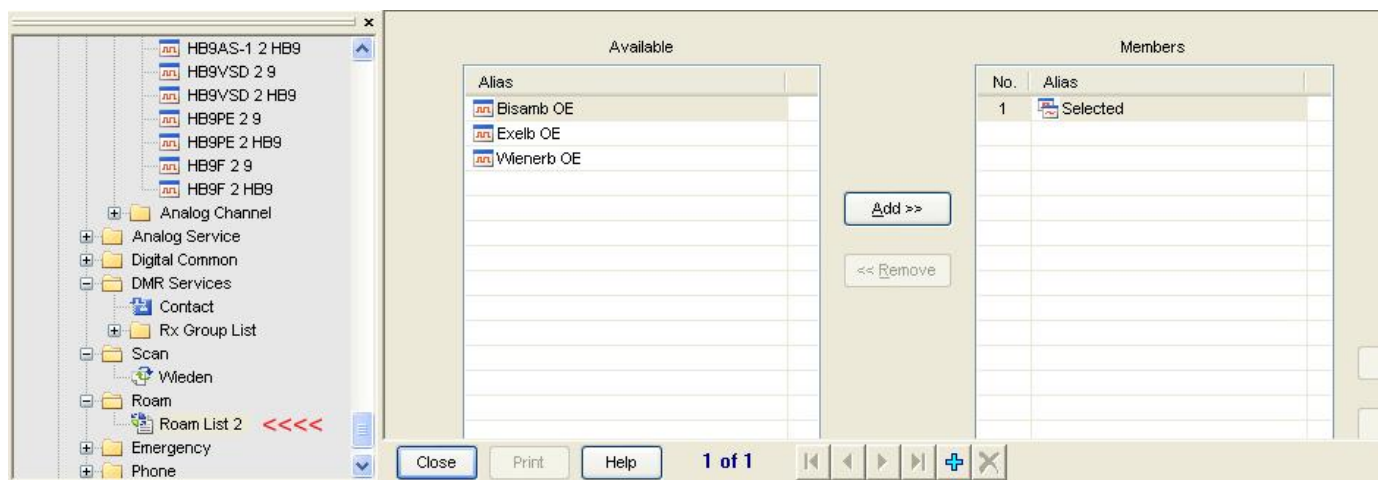
W trakcie przemieszczania się radiostacja może samoczynnie poszukiwać lepiej odbieralnych (dających silniejsze sygnały) stacji przemiennikowych i przełączać się na stację dającą najlepsze rezultaty – jest to więc coś w rodzaju inteligentnego przeszukiwania pasma (rys. 7.1). Operator nie musi dzięki temu ręcznie przełączać kanałów i poszukiwać najlepszego połączenia. Radiostacja poszukuje przemienników wśród wpisanych na jej liście „Roam List”. W grę wchodzi jedynie przemienniki połączone z tą samą siecią DMR (BM albo IPSC2) i umożliwiające korzystanie z tej samej grupy rozmówców, tak aby można było podtrzymywać QSO. Muszą one też nadawać komunikaty radiolatarni (jest to zależne od ustawień dokonanych przez ich operatorów). Kryterium oceny jest siła sygnałów (RSSI), która musi też przekraczać podaną w konfiguracji wartość progową. Wartość tę podaje się w programie konfiguracyjnym lub wybiera z rozwijanej listy na ekranie. Do typowych wartości progowych należą -105 – -108 dBm, ale można spróbować dobrać eksperymentalnie wartość korzystniejszą w danej okolicy. Poszukiwanie następnego przemiennika zapewniającego dobrą łączność rozpoczyna się po spadku siły sygnału poniżej podanego progu.



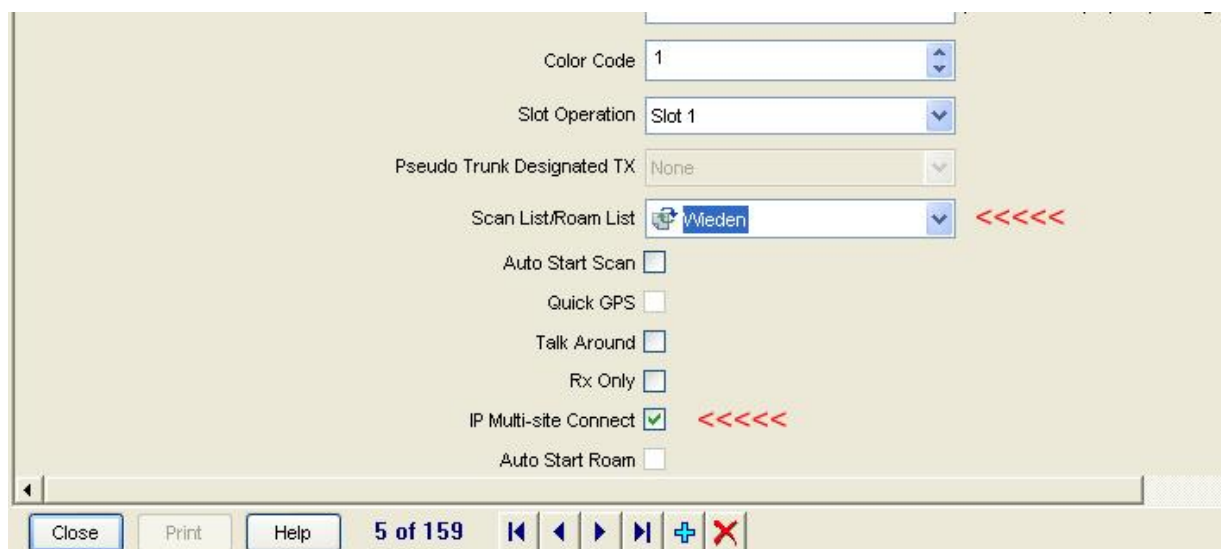
Rys. 7.1. Przykładowe rozmieszczenie przemienników na trasie ruchu stacji. Ich zasięgi częściowo zachodzą na siebie dzięki czemu możliwe jest prowadzenie łączności bez przerw. Ich częstotliwości pracy i kody CC mogą się różnić, ale wszystkie muszą pozwalać na korzystanie z jednej i tej samej grupy

W przypadku nie znalezienia przemiennika dającego siłę odbioru przekraczającą wartość progową radiostacja kontynuuje poszukiwania, ale łączność jest prowadzona na dotychczas używanym kanale. Korzystanie z funkcji przenoszenia (przekazywania) rozmów jest możliwe jeżeli w zasięgu odbioru znajdują się co najmniej dwa połączone z siecią przemienniki pozwalające na korzystanie z tej samej grupy rozmówców. W praktyce zasięgi tych przemienników muszą chociaż trochę zachodzić na siebie. Teoretycznie nie jest to konieczne, ale wówczas mogą wystąpić przerwy w łączności. Funkcją przenoszenia rozmów dysponują radiostacje „Motoroli” i „Hytery” chociaż nie wszystkie. Popularne chińskie modele „Baofenga”, „Tytery”, „Retevisa” i inne tej klasy cenowej niestety nie dają takich możliwości. Włączanie i wyłączanie funkcji wymaga przypisania jednemu z przycisków programowalnych funkcji „Roam” i naciśnięcia go w miarę potrzeby.

W niektórych modelach radiostacji „Motoroli” możliwe jest też ręczne wywołanie funkcji „Manual Site-Roaming” za pomocą jednego z przycisków programowalnych. Naciśnięcie przycisku powoduje w tym przypadku przejście radiostacji na następny kanał w spisie i po krótkim zapytaniu („ping”) sprawdzenie siły odbioru.



Rys. 7.2. Spisy kanałów dostępnych do wyboru i wybranych dla funkcji przenoszenia rozmów w programie CPS Hytera

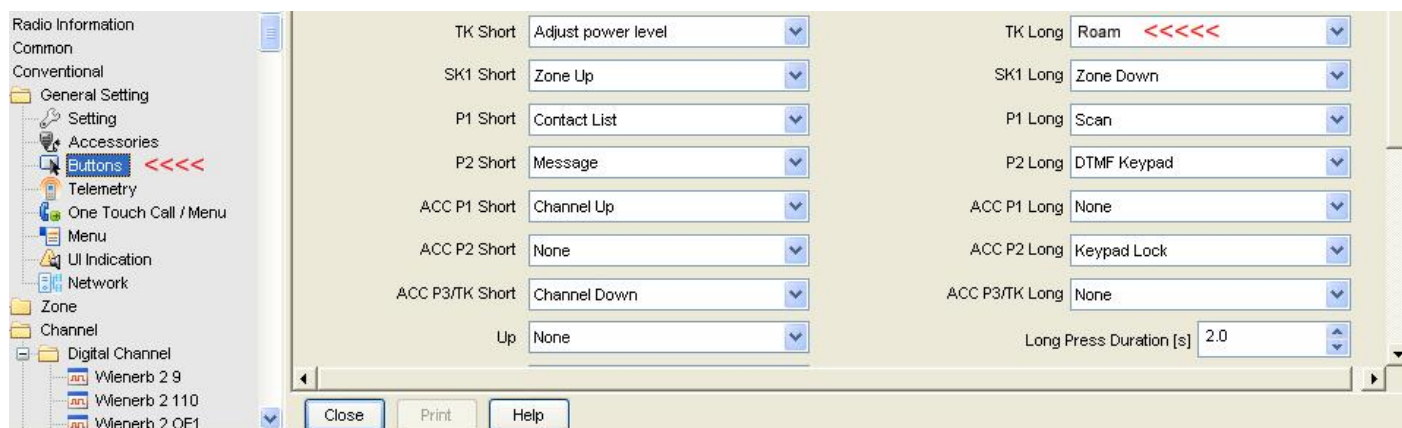


Rys. 7.3. Konfiguracja kanału. Konieczne jest zaznaczenia pola „IP Multi-Site Connect” i wybranie spisu w polu „Scan List/Roam List”

Do sporządzenia spisu służy – przykładowo w oprogramowaniu CPS dla radiostacji Hytera PD785 – punkt „Roam”/„Roam List” (rys. 7.2). Po jego wywołaniu na ekranie komputera wyświetlane są dwa pola: po lewej stronie stacji dostępnych do wyboru („Available”), a po prawej – stacji wybranych przez operatora („Members”). Między nimi znajdują się przyciski służące do przesuwania wybranych stacji pomiędzy polami. Pod nimi znajduje się pole granicznej siły odbioru. W zakładkach (definicjach) kanałów DMR mających się pojawić w polu „Available” należy zaznaczyć kratkę „IP Multi-Site Connect” (w radiostacjach „Motoroli” „IP Site Connect”) i w polu „Scan List/Roam List” („Motorola: „Scan/Roam List”) podać oznaczenie spisu. W zależności od potrzeb można założyć więcej takich spisów i w każdym z nich wybrać tylko stacje leżące w danej okolicy albo na części przebywanej trasie i używane w tych przypadkach grupy. Dla każdej grupy konieczna jest osobna lista, warto więc zastanowić się z góry, która grupa będzie naprawdę potrzebna. Przykładowo może być to grupa ogólnokrajowa albo któraś z grup regionalnych. Wygodnie jest nadać spisowi nazwę związaną z nim grupy. Dla grup aktywowanych na żądanie sprawa się komplikuje, ponieważ korzystanie z nich na

kolejnym wybranym przemienniku wymagałoby transmisji użytkownika skierowanej do tej grupy na nowowybrany przemienniku. Zasadniczo więc lepiej pozostać przy grupach dostępnych statycznie. Spisy przemienników wymagają oczywiście co pewien czas aktualizacji. Zaznaczenie na zakładce kanału pola „Return to selected CH” powoduje powrót do pierwotnie używanego kanału po zakończeniu pracy w trybie przenoszenia QSO.

Przenoszenie rozmów funkcjonuje w przypadku korzystania z przemienników fabrycznych Motorola lub Hytera ale nie przy pracy przez przemienniki konstrukcji amatorskich lub mikroprzemienniki (ang. *hotspot*).



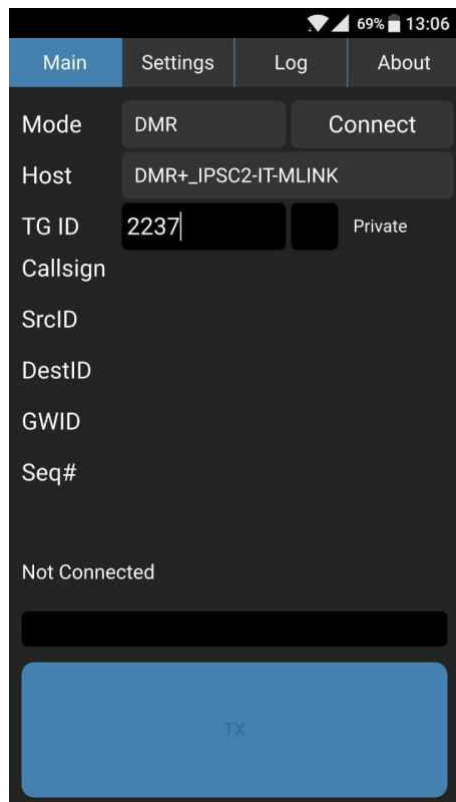
Rys. 7.4. Programowanie przycisku służącego do włączania funkcji przenoszenia

8. Program „Droid Star“

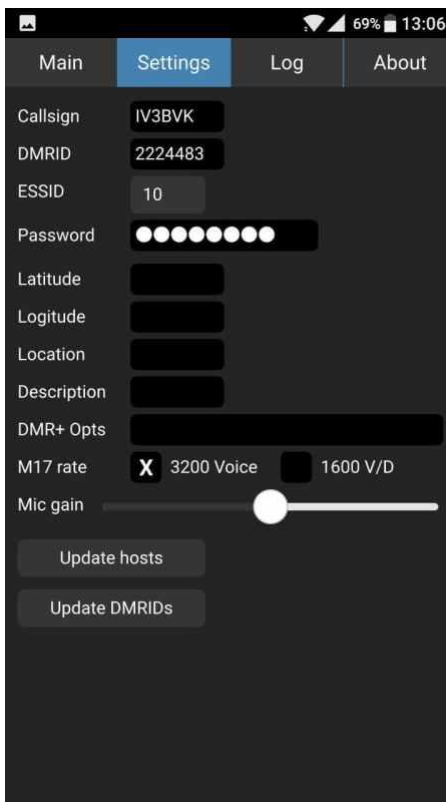
Komputerowy dostęp do krótkofalarskich sieci cyfrowego głosu może być w pewnych sytuacjach rozwiązaniem korzystnym, a czasem nawet jedynym pozwalającym na prowadzenie łączności amatorskich. Rozwiązania takie mogą budzić wprawdzie pewne wątpliwości do jakiego stopnia jest to jeszcze krótkofalarstwo, ale można je też traktować jako sposób zdalnej obsługi odległych stacji przemiennikowych. Jeżeli więc dalsza część połączenia od zdalnej stacji przemiennikowej do korespondenta przebiega radiowo można je zaliczyć do krótkofalarstwa.

Uzupełnieniem znanych już od dłuższego czasu programów dla *Echolinku* i *Peanut* dla łączności D-Starowych jest *Droidstar* autorstwa AD8DP. Jest to program pozwalający na dostęp do pozostałych krótkofalarskich sieci cyfrowego głosu: DMR (BM, IPSC2), C4FM (reflektory YSF, FCS), NXDN, P25 i opracowanego przez polskich krótkofalowców systemu M17. W odróżnieniu od *Peanuta* i *BlueDV* korzystających ze sprzętowego wokodera AMBE (przy czym pierwszy z nich używa wokoderów połączonych z serwerem PA7LIM, a drugi lokalnych u użytkownika) *Droidstar* wykorzystuje wokoder programowy. Sytuacja prawna tego rozwiązania jest dość niepewna i najprawdopodobniej nie jest ono licencjonowane przez DVSI. Jednocześnie ze strony operatorów sieci DMR zgłaszane są zastrzeżenia dotyczące niewystarczającej zgodności protokołu stosowanego przez program z przyjętym standardem. Miałoby to stanowić nawet zagrożenie dla bezpieczeństwa w sieci Brandmeistera i ułatwiać podszywanie się użytkowników pod innych. W związku z tym wprowadzono nawet od 1 marca 2021 r. obowiązek korzystania z indywidualnych haseł dostępu przez prywatne mikroprzemienniki (ang. *hotspot*). Nie dotyczy tu sieci IPSC2 (DMR+) a jedynie BM. Hasła dostępu do sieci BM definiuje się w witrynie *brandmeister.network* w punkcie *SelfCare*.

Niezależnie od tego interesujące jest wypróbowanie *Droidstara*. Pracujący pod Androidem program pozwala wprawdzie także na korzystanie z sieci D-Starowej jednak jakość dźwięku jest na tyle zła, że nie należy tego próbować nadawczo, a jedynie do nasłuchów. Jest to związane z faktem, że D-STAR korzysta ze starszej wersji wokodera AMBE.



Fot. 8.1. Okno główne programu

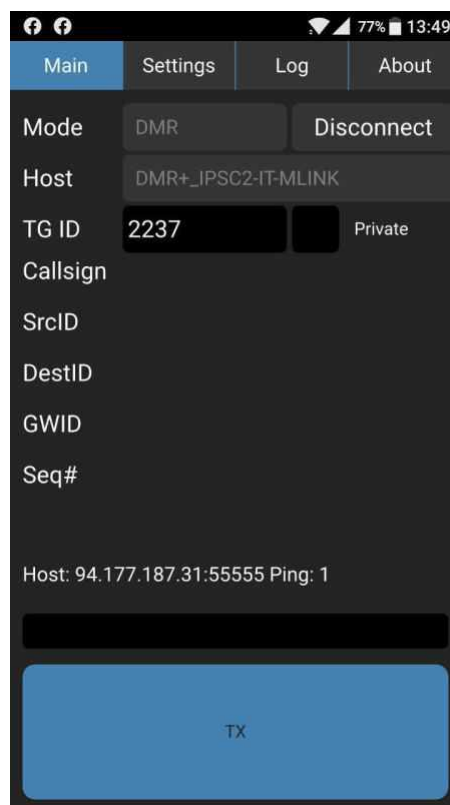


Fot. 8.2. Okno konfiguracyjne programu

Program jest stosunkowo prosty w obsłudze. W oknie konfiguracji należy wprowadzić własny znak wywoławczy w polu *callsign* i w przypadku korzystania z sieci DMR-owych także identyfikator DMR w polu DMRID. Dla sieci Brandmeistera konieczne jest też podanie indywidualnego hasła. Do pracy w sieci C4FM wystarczy podanie znaku. W przypadku równoległego korzystania z własnego mikroprzemiennika identyfikator DMR należy uzupełnić o rozszerzenie podawane w polu ESSID. Rozszerzenie jest liczbą dwucyfrową z zakresu 00 – 99. Służy ono do jednoznacznej identyfikacji urządzeń korzystających z tego samego identyfikatora DMR i musi być jednoznaczne dla każdego z nich, przy czym jedno z czynnych równolegle urządzeń może nie korzystać z rozszerzenia.

Po wpisaniu danych konfiguracyjnych w oknie łączności wybierany jest system transmisji (dla nasłuchu w sieci D-Starowej rodzaj reflektora: REF, DCS, XRF, numer albo oznaczenie reflektora lub numer grupy rozmówców w sieciach DMR. Połączenie uzyskuje się po naciśnięciu przycisku *Connect*, a rozłączenie za pomocą przycisku *Disconnect*. Po uzyskaniu połączenia z wybranym celem u dołu ekranu wyświetla się niebieski przycisk nadawania. Po naciśnięciu zmienia on barwę na czerwoną i na ekranie wyświetlane są dodatkowe informacje, takie jak znaki albo identyfikatory nadawcy i adresata, a także kolejne numery pakietów danych.

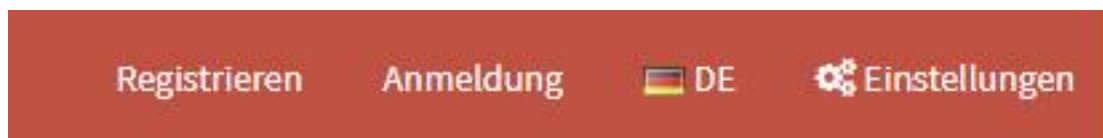
Droidstar jest dostępny bezpłatnie w sklepie internetowym *Google-Play*. Wymaga on *Androida* w wersji 5 lub nowszej.



Rys. 8.3. Okno po nawiązaniu połączenia z serwerem sieci DMR IPSC2

9. Strefa użytkownika w sieci „Brandmeister”

Strefa użytkownika jest dostępna w internecie pod adresem <https://brandmeister.network> w punkcie „SelfaCare”. Wymagane jest uprzednie zarejestrowanie się na serwerze, a przed wejściem do strefy zameldowanie się. Zarejestrowani użytkownicy wprowadzają swoje dane, dane dla transmisji APRS, informacje związane z mikroprzemiennikami i co najważniejsze od wiosny 2021 r. – hasło dostępu do sieci BM dla mikroprzemienników. Dotychczasowe hasło „passw0rd” straciło ważność.



Rys. 9.1. Rejestracja – menu na stronie głównej – pierwszy punkt od lewej. Wśród języków do wyboru nie ma niestety języka polskiego

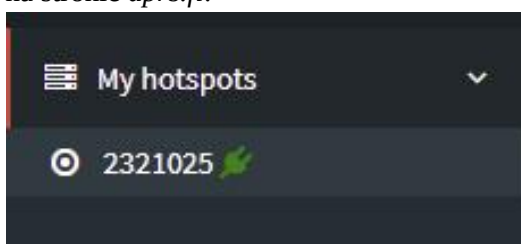
The image shows a web registration form titled 'Registrierung' with a user icon. The main heading is 'Allgemeine Zugangsdetails'. It contains several input fields: 'Rufzeichen' with 'OE1KDA', 'Emailadresse' with 'krzysztof.dabrowski@aon.at', 'Account type' with 'Personal User Account' selected, 'Sicherheit' with 'Passwort' and 'Passwort bestätigen' fields (both masked with dots), 'Anti Spam' with a question about UHF wavelength and a field containing '70', and 'DMR ID' with a dropdown menu. At the bottom is a reCAPTCHA widget with a green checkmark and the text 'Ich bin kein Roboter.'.

Rys. 9.2. Strona rejestracji

Rys. 9.3. Zameldowanie dla zarejestrowanych użytkowników Do zameldowania służy przycisk niebieski, a do powrotu do rejestracji – czerwony

Rys. 9.4. Ustawienia w strefie użytkownika. U dołu strony widoczne pole hasła dostępu dla mikroprzemienników

W ustawieniach użytkownika podawana jest marka radiostacji (wybierana z rozwijanej listy), język obsługi (również z listy), odstęp między transmisjami APRS (dla radiostacji „Hytera” wyłączony i podawany w programie CPS, znak używany w transmisjach APRS z rozszerzeniem (-7 dla radiostacji przenośnych lub -9 dla przewoźnych), symbol stacji APRS i ewentualny tekst APRS do wyświetlania na stronie *aprs.fi*.



Po naciśnięciu w menu po lewej stronie witryny punktu „My hotspots”, a następnie identyfikatora DMR wyświetlana jest strona z ustawieniami dla używanych mikroprzemienników.

Rys. 9.5. Wejście na stronę mikroprzemienników

Einstellungen

Priority Message	Priority Message		
Beschreibung	Beschreibung		
Website	https://sharkrf.com/	Standort (Stadt)	Wien
Latitude	48,145000	Longitude	16,375000
Leistung (EIRP)	Leistung (EIRP)	Gewinn (dBi)	Antennengewinn
Höhe AGL in m	150		

Einstellungen speichern

Rys. 9.6. Ustawienia dla mikroprzełączników

Sysops

Rufzeichen	Einstellungen anzeigen	Einstellungen speichern
OE1KDA	✓	✓

Actions

Get IP address Drop call Drop dynamic groups Reset connection

Statische Talkgroups

Poland (260)

Geplante statische Talkgroups

+ Geplante statische TG hinzufügen

Aktive geplante statische Talkgroups:

Löschen

Rys. 9.7. Dalszy ciąg strony

W dalszym ciągu strony można podać zaprenumerowane na stałe grupy rozmówców i korygować spis w miarę potrzeb. OE1KDA wybrał jak widać tylko ogólnopolską grupę 260. Przyciski strzałek pozwalają na przenoszenie grup między polami dostępnych i wybranych i z powrotem.

Hasło dostępu dla mikroprzełączników jest niezbędne jedynie w sieci BM i niepotrzebne w sieci IPSC2. Wprowadzenie obowiązku posiadania indywidualnego hasła jest związane z potencjalnym zagrożeniem dla bezpieczeństwa sieci przez programy w rodzaju „DroidStara”. Być może przyszłe wersje programu rozwieją te obawy, ale obowiązek posiadania własnego hasła raczej pozostanie gdyż i inne przyszłe programy mogą stwarzać niebezpieczeństwa tego rodzaju.

Podane w strefie użytkownika hasło dostępu jest podawane w konfiguracji „OpenSpotów” na stronie złączy sieciowych – dla złącza DMR sieci BM (patrz rys. 5.4.3). Hasło jest identyczne dla wszystkich serwerów sieci BM.

Dla oprogramowania „Pi-Star” hasło dostępu jest wprowadzane w konfiguracji DMR w punkcie „BM Hotspot Security:”.

DMR Konfiguration	
Einstellung	Wert
DMR Master:	DMRGateway ▼
BrandMeister Master:	BM_2001 ▼
BM Hotspot Security:	
BrandMeister Netzwerk ESSID:	232839 None ▼

Rys. 9.8. Hasło w konfiguracji „Pi-Stara”

Dodatek A

Łączenie przemienników FM przez sieć DMR

IPSC2-OE-ANA									
REGISTERED (8.07.07) 2021-09-08 12:55:05									
		NET TS1		CALL TS2		NET TS2			
STATUS	NR	REFLECTOR	CALL TS1	TS1	CQ	TS2	TS2-INFO	REF	START
MONITOR									
MATRIX									
REMAP									
BRIDGE	WWW-CQ active talkgroups: <								
SERVICE	NR	REPEATER	INFO	ID	TS1	CQ	TS2	TS2-INFO	HARDWARE
	1	OE1XAT	OE1XAT (28)	932181		CQ			RD985S
	2	OE1XWJ	OE1XWJ (29)	932831		CQ			RD985S
	3	OE1XAG	OE1XAG (27)	932861		CQ			RD985S
SITE-INFO	4	OE1XMK	OE1XMK (27)	932881		CQ			RD985S

Nowy model przemiennika DMR Hytery pozwala na połączenie sieciowe również analogowych przemienników FM.

W chwili powstawania tekstu w Austrii działa sieć czterech przemienników FM połączonych za pośrednictwem Hamnetu i planowane jest włączenie do niej dalszych stacji. Sieć jest połączona na stałe bez możliwości podłączania i odłączania przemienników przez użytkowników.

Powstaje w ten sposób sieć podobna do istniejącego w kraju *FM-Linku*, ale oparta o Hamnetowe połączenia IP, a nie o system Echolinku. Od strony technicznej rozwiązanie oparte jest o DMR-owe przemienniki Hytery typu RD985S. Ich oprogramowanie wewnętrzne pozwala na łączenie przez łącza IP również kanałów analogowych FM bez instalowania dodatkowego wyposażenia. Wszystkie połączone ze sobą stacje przemiennikowe muszą być wyposażone w przemienniki Hytery tego typu. W RD985S zastosowano dla obu systemów (MR i analogowego) identyczne sekwencje poleceń służących do połączenia z serwerem i identyczne sposoby sygnalizacji początku i końca transmisji. Przemienniki DMR i FM są więc połączone z tym samym serwerem sieci cyfrowego głosu (rys. A.1). Równolegle do łączności głosowych w sieci mogą być rozpowszechniane komunikaty APRS-u i meldunki tekstowe. W sytuacjach awaryjnych możliwe jest łączenie przemienników w grupy i rozpowszechnianie przez nie komunikatów ratunkowych.

W zastosowaniach profesjonalnych łącza IP przebiegają oczywiście przez Internet, ale krótkofalowcy austriaccy skorzystali do tego celu z dość dobrze już rozbudowanej sieci Hamnetu. Sieć Hamnetu pracuje w identyczny sposób jak Internet i stanowi w zasadzie amatorski Internet radiowy, z tym, że jest to sieć niezależna, przeznaczona jedynie dla krótkofalowców i nie mająca z samej zasady stanowić uzupełnienia ani wejścia do powszechnego Internetu.

W porównaniu z RD985 przekaźniki RD985S obsługują oprócz warstwy II także funkcje warstwy III DMR, ale dla celów krótkofalarskich jest to sprawa obecnie nieistotna.

Rys. A.1. Na pulpicie IPSC2-OE-MLINK
(<https://srv06.oevsv.at/ipsc/index.html#>) widoczne są naprzemian meldunki stacji analogowych i DMR-owych. W komunikatach stacji analogowych niemożliwe jest podawanie znaków wywoławczych użytkowników

[1] *HAMNET only FM-Umsetzer-Vernetzung*, OE1KBC, QSP 3/2021, str. 12

[2] *OE FM Relais Verbund vergrößert sich*, niepodp., QSP 9/2021, str. 20

Dodatek B

Obserwacja sieci i aktywności DMR w Internecie

lastheard user **repeater** ?

Registered Repeaters **Reporting Repeaters** Repeaters by Distance

DMR Repeaters (reporting in)

The grid shows flags for the following countries: ARE, ARG, AUS, AUT, BEL, BGR, BIH, BRA, CAN, CHE, CHL, CHN, CRI, CUB, CYP, CZE, DEU, DNK, DOM, ECU, ESP, EUR, FIN, FRA, GBR, GRC, GTM, HRV, HUN, IND, IRL, ITA, KAZ, KOR, LBN, LUX, MAR, MDA, MEX, MKD, MLT, NLD, NOR, NZL, OMN, PAN, PHL, POL, PRI, PRT, QAT, REU, ROU, SAU, SLV, SVK, SVN, SWE, THA, TTO, TUR, UKR, URY, USA, VEN, ZAF.



POL - Poland

Nr.		Date/Time (UTC)	Rptr-ID	Rptr-Call	Location	Frequency	Offset	DMR+	BM	Master-ID	CC	TS1	TS2	
1		2021-07-29 07:29:38	260211	SR2BC	Bydgoszcz	439.28750	-7.600			348369	2			
2		2021-07-31 23:28:32	260210	SR2GD	Gdansk	439.08750	-7.600			348369	2			
3		2021-09-09 14:40:02	260222	SR2GDD	Gdansk	438.28750	-7.600			2001	2			
4		2021-09-05 18:40:01	260202	SR2VVV	Korfantowka Mountain	439.33750	-7.600			2001	2			
5		2021-09-09 14:40:02	260301	SR3DMR	Poznan	145.61250	-0.600			2001	1			
6		2021-09-09 14:40:02	260302	SR3DSE	Srem	438.73750	-7.600			2001	1			
7		2021-09-09 14:41:58	260330	SR3KRZ	Krzemieniewo	438.68750	-7.600			348369	3			
8		2021-08-29 20:10:11	260433	SR4BAU	Augustow	438.36250	-7.600			348369	4			
9		2021-09-09 14:41:58	260454	SR4BI	Bialystok - Juchnowi	438.46250	-7.600			348369	4			
10		2021-09-09 14:40:02	260410	SR4DGD	Gora Dylewska	438.25000	-7.600			2001	1			
11		2021-09-09 14:41:58	260422	SR4DLM	Lomza	438.61250	-7.600			348369	4			
12		2021-09-09 14:41:58	260404	SR4KT	Ketrzyn	439.27500	-7.600			348369	1			
13		2021-09-09 14:41:58	260444	SR4MR	Mragowo	439.15000	-7.600			348369	1			
14		2021-09-09 14:41:58	260499	SR4OE	Olecko	439.40000	-7.600			348369	4			
15		2021-09-09 14:40:02	260401	SR4ONT	Olsztyn	438.50000	-7.600			2001	1			
16		2021-09-09 14:41:58	260403	SR4SN	Szczytno	438.87500	-7.600			348369	4			
17		2021-09-09 14:41:58	260455	SR4UBI	Bialystok	439.42500	-7.600			348369	4			
18		2021-09-09 14:41:58	260525	SR5OK	Kadzidlo	439.26250	-7.600			348369	5			
19		2021-09-09 14:41:58	260515	SR5UOS	Ostroleka	438.91250	-7.600			348369	5			
20		2021-09-09 14:40:02	260552	SR5WAD	Warszawa	438.33750	-7.600			2001	5			

Rys. B.1. Spisy przemienników DMR z podziałem na kraje w witrynie
<https://ham-digital.org/dmr-lh.php>

lastheard user repeater ?

DMR LastHeard

Nr	Date/Time (UTC)	User-ID	User-Callsign	User-Name	Ctry	Rptr-ID	Rptr-Call	Rptr-Location	DestID	Dest	Net	Master	TS	RSSI	Loss%	Dur	Flags
1	2021-09-09 18:23:11	3023601	VE3KYZ	Alan Frederick	CAN	901005	MMDVM		3023	TG3023	DMR+	159622	2				GV
2	2021-09-09 15:56:50	3113984	W1SMC	Steven M	USA	901005	MMDVM		3181	TG3181	DMR+	159622	2				GV
3	2021-09-09 14:51:31	4400816	JK1FKO	Hiroshi	JPN	214707	ED7ZAK	Granada	2147	TG2147	DMR+	191442	1				GV
4	2021-09-09 14:51:23	2144206	EA4GXC	Javi	ESP	214707	ED7ZAK	Granada	2147	TG2147	DMR+	191442	1				GV
5	2021-09-09 14:50:22	2351167	G0RAS	Vic	GBR	235123	GB7BK	Reading	5057		DMR+	223341	1	0	0.0%	4.3	GV
6	2021-09-09 14:50:21	3157286	KD4UWD	Richard H	USA	311271	K4ABB	Fort Lauderdale	31622	TG31622	BM	802045	1				GV
7	2021-09-09 14:50:19	7243159	PU4SWR	Wilson Roberto De	BRA	901005	MMDVM		72431	TG72431	DMR+	393339	2				GV
8	2021-09-09 14:50:19	2623304	DK2KL	Jens	DEU	262357	DB0BNV	Bremen	9059	TG9059	DMR+	187697	2			1.0	GV
9	2021-09-09 14:50:18	3129973	KI7WKZ	Kelly-Shane	USA	901005	MMDVM		3129973	KI7WKZ	BM	802045	2				GV
10	2021-09-09 14:50:18	3166048	K6GTA	Antonio	USA	901005	MMDVM		312679	?	BM	802045	2				GV
11	2021-09-09 14:50:18	4601158	BG7THK	Liao	CHN	901005	MMDVM		46773	TG46773	BM	802045	2				GV
12	2021-09-09 14:50:17	3117665	KB9JRC	Alejandro B	USA	901005	MMDVM		51503	TG51503	BM	802045	2				GV
13	2021-09-09 14:50:17	2624805	DO1IP	Udo	DEU	901005	MMDVM		263842	?	BM	802045	2	-93.4	N/A	0.9	GV
14	2021-09-09 14:50:16	7220191	LU9FVS	Andres	ARG	901005	MMDVM		72222	TG72222	BM	802045	2				GV
15	2021-09-09 14:50:16	3102706	K5GIJ	Geeks In Jeeps	USA	901005	MMDVM		31059	TG31059	BM	802045	2				GV
16	2021-09-09 14:50:16	5100111	YD1DYI	Kun	IDN	901005	MMDVM		91	TG91	BM	802045	2				GV
17	2021-09-09 14:50:16	4604479	BD4TMU	Xiang	CHN	901005	MMDVM		46001	TG46001	BM	802045	2				GV
18	2021-09-09 14:50:15	5150208	DX1ARC	Amateur Radio Commun	PHL	515076	DX1ARC	Manila	515076	?	BM	802045	2				GV
19	2021-09-09 14:50:14	2625093	DD7VM	Michael	DEU	901005	MMDVM		26276	TG26276	BM	802045	2			1.0	GV
20	2021-09-09 14:50:13	2260135	YO3KRL	RoLink	ROU	901005	MMDVM		22603	TG22603	DMR+	375063	2				GV
21	2021-09-09 14:50:11	2840338	LZ1GSP	George	BGR	284025	LZ0NRG	Sofia	9999	(TG9999)	BM	802045	(1)				GV
22	2021-09-09 14:50:06	2623316	DL1BIR	Uwe	DEU	901005	MMDVM		26429	TG26429	BM	802045	2			0.0	GV
23	2021-09-09 14:50:06	5050108	VK6RX	John	AUS	505005	VK6RX	Broome	505005	?	BM	802045	2				GV
24	2021-09-09 14:50:05	2225882	IW6DHQ	Giorgio	ITA	901005	MMDVM		22262	TG22262	BM	802045	2				GV
25	2021-09-09 14:50:04	3144010	N1JBC	Jed	USA	901005	MMDVM		31445	TG31445	BM	802045	2			35.0	GV
26	2021-09-09 14:50:04	2628197	DM5CQ	Stefan	DEU	262892	DM0BGH	Burghausen	9997	TG9997	BM	802045	2			3.0	GV
27	2021-09-09 14:50:02	2069003	ON4MAX	Max	BEL	901005	MMDVM		2066	TG2066	BM	802045	2				GV
28	2021-09-09 14:50:02	3182485	KB3WLV	Juan		901005	MMDVM		33014	TG33014	BM	802045	2				GV
29	2021-09-09 14:50:01	2623540	DO4DSW	Sven	DEU	901005	MMDVM		26227	TG26227	BM	802045	2				GV
30	2021-09-09 14:50:01	3170479	KL4EDC	Ecos Del Coqui		901005	MMDVM		31631	TG31631	BM	802045	2				GV
31	2021-09-09 14:50:01	3110634	KF6JBN	KARA	USA	901005	MMDVM		3110634	KF6JBN	BM	802045	2				GV
32	2021-09-09 14:50:00	2080443	F5TTB	Claude	FRA	901005	MMDVM		20833	TG20833	BM	802045	2				GV
33	2021-09-09 14:49:59	1108450	WB6NNR	Harold	USA	310541	W1VAN	Fort Collins	310869	?	BM	802045	1				GV
34	2021-09-09 14:49:58	7242146	PU2TBC	Helio Firmino	BRA	901005	MMDVM		724942	?	BM	802045	2				GV
35	2021-09-09 14:49:57	2354386	MM3TWA	Ian	GBR	311305	W7QO	Atlanta	1290	TG1290	DMR+	131366	2				GV
36	2021-09-09 14:49:57	2260125	YO3LW	Cristian Cris	ROU	901005	MMDVM		226	TG226	BM	802045	2				GV
37	2021-09-09 14:49:56	7229016	LU2FM	Fabian	ARG	901005	MMDVM		72222	TG72222	BM	802045	2				GV
38	2021-09-09 14:49:55	3122851	WA5AIR	Charles R	USA	901005	MMDVM		312681	?	BM	802045	2				GV
39	2021-09-09 14:49:54	3162356	N4UPC	Scott	USA	901005	MMDVM		3162356	N4UPC	BM	802045	2				GV
40	2021-09-09 14:49:49	2345153	M0XHN	HUBNet	GBR	235216	GB7HN	Leigh Lancashire	23526	TG23526	DMR+	223341	1				GV
41	2021-09-09 14:49:48	3138495	KE4DYI	Patrick		901005	MMDVM		87	TG87	DMR+	362823	1				GV
42	2021-09-09 14:49:46	2349414	M0VNA	Mal	GBR	901005	MMDVM		23564	TG23564	BM	802045	1				GV
43	2021-09-09 14:49:44	1112672	KD4AAA	Allan A	USA	311271	K4ABB	Fort Lauderdale	31622	TG31622	BM	802045	1				GV
44	2021-09-09 14:49:43	7220458	LU2CSG	Juan Manuel	ARG	722031	LU2CSG	Capital Federal	26221	TG26221	BM	802045	2				GV

Rys. B.2. Obserwacja aktywności użytkowników na stronie <https://ham-digital.org/dmr-lh.php>

[lastheard](#)
[user](#)
[repeater](#)
[?](#)

[registered users](#)
[heard users](#)

Registered DMR Users

Nr.	User-ID	Registration Date	User-Callsign	User-Name	Country
1	1023001	2017-10-09	VE3THW	Wayne	Canada
2	1023002	2017-10-09	VA3ECM	Mathieu	Canada
3	1023003	2017-10-11	VE3QC	Guy	Canada
4	1023006	2017-10-12	VA3UZ	Allan Timothy	Canada
5	1023007	2017-10-13	VA3BOC	Hans Juergen	Canada
6	1023008	2017-10-15	VE3JMR	Mark	Canada
7	1023009	2017-10-17	VA3AMO	Rolando	Canada
8	1023010	2017-10-18	VA3AMO	Rolando	Canada
9	1023014	2017-10-23	VA3DB	Diane	Canada
10	1023016	2017-10-29	VE3IAO	John Christensen	Canada
11	1023017	2017-10-29	VA3MSV	John	Canada
12	1023018	2017-10-29	VA3BTQ	Jacqueline May	Canada
13	1023019	2017-10-31	VA3BTQ	Jacqueline May	Canada
14	1023020	2017-11-05	VE3ZXN	Denis	Canada
15	1023021	2017-11-06	VE3ZXN	Denis	Canada
16	1023023	2017-11-08	VA3TDG	Doug	Canada
17	1023025	2017-11-16	VA3ZDX	Gregory K	Canada
18	1023026	2017-11-16	VE3ELX	David B	Canada
19	1023028	2017-11-20	VA3API	Kevin	Canada
20	1023030	2017-11-21	VE3OZT	Alexander	Canada
21	1023031	2017-11-22	VA3PMR	Perry Marvin	Canada
22	1023032	2017-11-23	VE3TJD	Tedd	Canada
23	1023033	2017-11-23	VE3YES	Andrew James	Canada
24	1023034	2017-11-23	VE3KPB	Paul	Canada
25	1023035	2017-11-24	VE3WFR	William F	Canada
26	1023036	2017-11-24	VE3UOD	Richard John William	Canada
27	1023037	2017-11-25	VA3RMP	Rejean	Canada
28	1023038	2017-11-26	VE3MMX	Michael G	Canada
29	1023039	2017-11-28	VA3API	Kevin	Canada
30	1023040	2017-11-28	VA3GCB	George	Canada

31 - 60

Callsign:

(Wildcard * accepted at the end)

User-ID:

(Accepts prefix like '2' or '26' or '262' or '2625')

Rys. B.3. Poszukiwanie zarejestrowanych użytkowników na podstawie znaku lub identyfikatora DMR w witrynie <https://ham-digital.org/dmr-lh.php>

BrandMeister

Zuletzt aktiv | BrandMeister

brandmeister.network/?page=ln

Apps

DMR Austria

DMR-Repeater

ircodb Home

REFLECTOR

XLX132 Reflector D...

Handy - Festnetz - l...

Canal 24 horas en d...

KiwiSDR OE3

HP Userjet M102w...

Weitere Leszeichen

Leseliste

Benutzer Dashboard

Zuletzt gehört

Repeater

Hotspots

Master

Warnungen

Datenvisualisierung

Information

Dienste

Registrieren

Anmeldung

DE

Einstellungen

Benutzer Dashboard - Zuletzt aktiv

Suche

Search:

Zeit	Linkbezeichnung	Eigenes Rufzeichen	Talker Alias	Ursprung	Ziel	Reflektor	Optionen	RSSI	dBm	Dauer	Verlustrate
3 Seconds	MMDVM Host	MTBUE [an] (2349603)	MTBUE [an]	MTBUE (2349603)	World-wide (91)	(0)	DMR	★	-53.00	4 Sec.	
2 Seconds	Motorola IP Site Connect	GBFTR [Tullio] (2349778)	GBFTR Tullio	GBFTR (235292)	Cluster Brescia (222030)	(0)	DMR	★	-102.92	5 Sec.	
4 Seconds	OpenBridge	YU2DVD [Dragan] (2200166)	YU2DVD DMR ID: 2200166	(310109950)	America-Link (31656)	(0)	DMR			5 Sec.	
3 Seconds	YSF Client	SATSVR [SATSVR] (2407219)	SATSVR-FT3	(0)	YSF202 Greece (20208)	(0)	DMR			7 Sec.	
6 Seconds	MMDVM Host	W6OEY [Wlan Joey B] (3169753)	W6OEY Mindanao,Phil MMDVM_B	W6OEY (3169753)	(515072)	(0)	DMR	★		10 Sec.	
2 Seconds	XLX Interlink	(310441)	K0DCG	XLX891 (0)	(310441)	(0)	DMR			13 Sec.	
3 Seconds	MMDVM Host	ON3ELB [Etienne] (2060422)	ON3ELB Etienne	ON3ELB (2060422)	(20665)	(0)	DMR	★	-47.00	14 Sec.	
3 Seconds	OpenBridge	MOXHN [HUBNet] (2345153)	MOXHN hubnetworkuk	(234242550)	UK (23526)	(0)	DMR			16 Sec.	
5 Seconds	MMDVM Host	IK2EGQ [Giovanni] (2223997)	IK2EGQ Giovanni	IK2EGQ (2223997)	(22487)	(0)	DMR	★	-47.00	16 Sec.	

Got It!

Alle anzeigen

This website uses cookies to ensure you get the best experience on our website

Hytera-Receiving-...pdf

Talker Alias - DM...html

Rys. B.4. Obserwacja aktywności w sieci BM na stronie *brandmeister.network*

Dodatek C

Radiostacja DMR/FM i telefon androidowy „RFinder B1”

RFinder B1 jest zarazem nowoczesnym telefonem anroidowym i dwupasmową radiostacją cyfrowo-analogową DMR/FM. Właściwie trudno ją zaliczyć jednoznacznie do którejś kategorii. Całość jest umieszczona w obudowie wielkości telefonu komórkowego, ale wyraźnie grubszej. Obudowa jest solidna i odporna na uszkodzenia. Zainstalowane oprogramowanie ułatwia konfigurację w oparciu o współrzędne odczytane z odbiornika GPS i o internetową bazę danych przemienników. Dzięki temu zbędna staje się konieczność aktualizacji pliku konfiguracyjnego (ang. *code plug*). Operator musi jedynie wybrać potrzebną grupę rozmówców (TG) i kod CC.

Radiostacja pozwala na pracę emisjami DMR i FM w amatorskich pasmach 2 m i 70 cm z maksymalną mocą w.c.z. 4 W. Jest ona wyposażona 4-calowy kolorowy wyświetlacz dotykowy odporny na wilgoć i wodę zgodnie z wymogami normy IP67. W odróżnieniu od większości inteligentnych telefonów posiada ona wymienny akumulator, na którym można umocować klips do noszenia jej na pasku. Akumulator o napięciu 7,4 V i pojemności 2500 mAh pozwala na okres pracy telefonu (w gotowości) przekraczający cały dzień i trochę krócej przy włączeniu radiostacji. Drugi, zapasowy, akumulator można w tym czasie ładować na ładowarce stołowej.

W skład wyposażenia wchodzi: ochronna osłona wyświetlacza, akumulator, klips do zawieszenia na pasku, smycz do zawieszenia na ręce, kabel USB-C i ładowarka stołowa. Do akcesoriów dodatkowych należą zapasowe akumulatory, mikrofono-głośnik i zasilacz do ładowarki podłączany do samochodowej sieci 13,8 V. Oprogramowanie *RFinder* ułatwia korzystanie z pamięci kanałowych, wybór grup rozmówców DMR, kontaktów i identyfikatorów DMR. Pamięć robocza RAM ma pojemność 4 GB, pamięć programu – 64 GB, a oprócz tego można podłączyć dwa moduły pamięciowe microSD o pojemnościach po 128 GB każdy.

RFinder B1 nie przypomina z wyglądu ani typowego telefonu ani radiostacji. Wymiary obudowy są mniejsze od wymiarów telefonu *iPhone XS Max*, tylko grubość jest czterokrotnie większa. Razem z anteną, akumulatorem i klipsem waży on około 430 g.

Na przedniej ścianie oprócz wyświetlacza znajdują się trzy typowe klawisze anroidowe i w lewym górnym rogu obiektyw aparatu fotograficznego o rozdzielczości 5 megapunktów. Na tylnej ścianie znajduje się obiektyw kamery o rozdzielczości 13 megapunktów pozwalającej również na nagrywanie filmów o pełnej rozdzielczości HD (1920 x 1080 pkt., 30 klatek/s) oraz lampa błyskowa.

W górnej części lewego boku widoczne są dwa przyciski nadawania. Górny należy do radiostacji, a dolny można wykorzystywać w połączeniu z takimi programami komunikacyjnymi jak Zello, Team Speak, Echolink itp. Poniżej umieszczony jest czujnik odcisków palca służącego do odblokowania telefonu. Zasadniczo pracuje on dobrze, ale nie zawsze reaguje na odcisk.

Złącze dla mikrofono-głośnika na prawym boku nie posiada przykrywk i jego kontakty są przez to narażone na wpływy otoczenia. Producent zapewnia jednak, że są one mimo to odporne na wodę zgodnie z normą IP67. Oprócz tego na prawej ścianie umieszczone są dwa przyciski do regulacji siły głosu i gniazdko USB typu C przykryte gumową przykrywką. Gniazdo USB służy jedynie do połączenia z komputerem i nie umożliwia ładowania akumulatora.

Gałka na górnej ścianie może służyć do regulacji siły głosu albo pod kontrolą programu *RFinder* do zmiany kanałów pracy. Po drugiej stronie górnej ścianki znajduje się gniazdko antenowe SMA, a pomiędzy nimi antena GPS.

B1 odróżnia się od innych radiostacji DMR-owych tym, że nie wymaga zaprogramowania przy użyciu programu CPS. Wszystkich ustawień dokonuje się pod kontrolą programu *RFinder* korzystającego z internetowej bazy danych. Dostęp do Internetu możliwy jest zarówno przez WiFi jak i przez sieć telefonii komórkowej. Regionalną bazę danych można pobrać także na telefon i korzystać z niej lokalnie. Można także zawartość pamięci przechowywać w chmurze internetowej i skorzystać z tych danych dla ponownego skonfigurowania urządzenia. Znalezione w bazie danych informacje o przemienniku można przepisać do pamięci, a także możliwe jest tworzenie własnego spisu przemienników. *RFinder* nie pozwala jednak na przeszukiwanie pasm.

Ze względu na to, że w urządzeniu zainstalowany jest system Android konieczne jest posiadanie konta w Googlach dla aktualizacji oprogramowania albo instalowania nowych programów ze sklepu *Google Play*. Do pracy w krótkofalarskiej sieci DMR konieczne jest jak zwykle posiadanie identyfikatora DMR. Wymagane jest także zarejestrowanie programu *RFinder* u producenta. Program jest fabrycznie

zainstalowany, a jego aktualizacja odbywa się za pośrednictwem sklepu *Google Play*. Po trzydziestodniowym okresie próbnym koszty korzystania z programu wynoszą około 13 \$ rocznie. Opłata obejmuje dostęp do internetowej bazy danych. Baza danych zawiera spisy przemieników DMR, D-Star, YSF i FM w pasmach od 10 m wzwyż, ale w miarę potrzeby użytkownik może korzystać z filtrów pasm lub emisji oraz z możliwości sortowania według różnych kryteriów. Odpowiednie przyciski ekranowe znajdują się u dołu okna spisu. Obok nich leży przycisk wyłącznika toru radiowego. Przycisk MAP służy do wywołania mapy z rozmieszczeniem najbliższych przemienników. Przestrzajania radiostacji można dokonać dotykając częstotliwości pracy widocznych w górnej części okna. Dotknięcie trzech poziomych kresek po lewej stronie u góry okna otwiera dalsze obszerne menu, pozwalające m.in. na wywoływanie i zmianę różnych parametrów konfiguracyjnych, wywoływanie spisów przemienników, spisów węzłów Echolinku itd.

Przy pracy emisją DMR można, dla lepszej orientacji w sytuacji panującej w eterze, włączyć nieselektywny tryb odbioru wszystkich grup rozmówców (tryb otwarty – PROM).

Radiostacja dobrze się spisuje w różnych warunkach zarówno przy pracy emisją DMR jak i analogową FM, ale korzystanie z programu sterującego torem radiowym powodowało wolniejszą reakcję na dokonywane regulacje. Program zawieszał się kilkakrotnie po zmianach konfiguracji. Być może w jego następnych wersjach problem ten zostanie usunięty.

Użytkownicy korzystający dotąd z telefonów androidowych nie powinni mieć kłopotów z korzystaniem z funkcji telefonu i systemu operacyjnego. Tor radiowy jest sterowany za pośrednictwem omówionego już własnego programu, jest to więc w jakiś sposób oddzielone od reszty funkcji. W B1 pracuje ośmiordzeniowy procesor MTK6763V taktowany z częstotliwością 2 GHz. Czterocalowy wyświetlacz o rozdzielczości 640 x 1136 pkt. wypada blado w porównaniu z ekranami większości telefonów androidowych lub *iPhonów*. B1 pozwala na zainstalowanie dwóch kart telefonicznych SIM (mikroSIM) dla dwóch różnych sieci. B1 daje wprawdzie dużo interesujących możliwości, ale nie oznacza to, że zawsze i w każdych warunkach może on zastąpić inne typy telefonów. Może on pracować w telefonicznych sieciach 2G (GSM), 3G (WCDMA) i LTE (4G).

RFinder B1 jest urządzeniem różniącym się od zwykłych radiostacji i po zapoznaniu się z programem obsługi radiostacji korzystanie z niego nie przysparza trudności. Podobnie zresztą łatwa jest praca w eterze. Do codziennego korzystania z niego jako z telefonu komórkowego jest trochę za duży (zwłaszcza za gruby) i za ciężki. Do istotnych zalet należą jednak wodoodporność i odporność na uszkodzenia mechaniczne, co w pewnych warunkach może być ważne. To, że w pełni naładowany akumulator wystarcza na 16 godzin pracy i łatwość wymiany na naładowany równolegle mogą mieć też znaczenie w różnych sytuacjach.

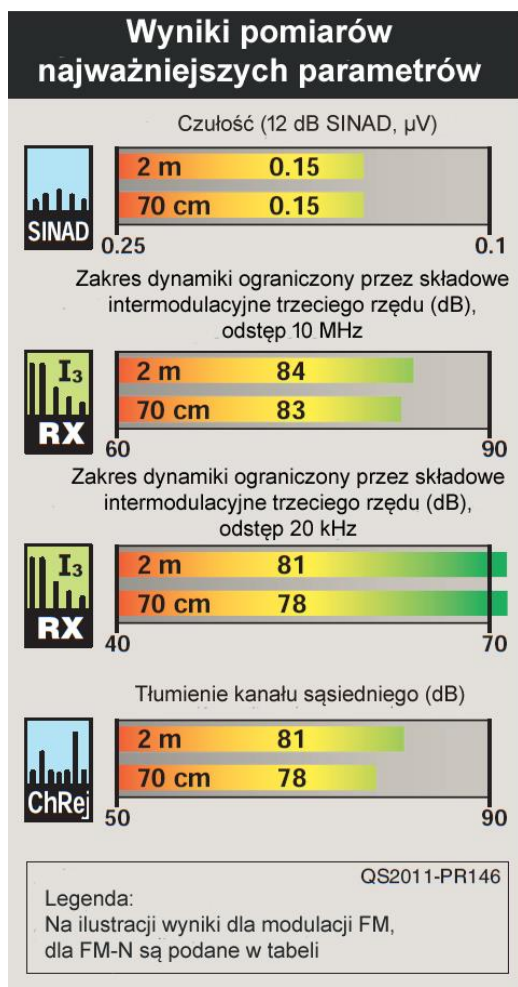
RFinder B1 jest przykładem urządzeń łączących w sobie funkcje radiostacji DMR-owej i komputera lub telefonu androidowego. Do innych modeli tego rodzaju należą *Blackview 9500 Walkie-Talkie*, *Runbo K1*, *Runbo E81* itd.

Tabela 1

Wyniki pomiarów radiostacji *RFinder B1* o numerze seryjnym S202001130395 (źródło: QST)

Dane producenta	Wyniki pomiarów w laboratorium ARRL		
Zakres częstotliwości: 136 – 174, 400 – 470 MHz	Odbiór i nadawanie 136 – 174, 400 – 500 MHz		
Emisje: FM, FM-N (wąskopasmowa), DMR warstwa II normy ETSI	Zgodnie z danymi producenta		
Zasilanie: wymienny akumulator 7,4 V, 2,5 Ah	Zgodnie z danymi producenta		
Odbiornik	Dynamiczne badania odbiornika		
Czułość dla FM: nie podana	Dla 12 dB SINAD		
		FM	FM-N
	146 MHzx	0,15 µV	0,13 µV
	162 MHz	0,15 µV	0,13 µV
	440 MHz	0,16 µV	0,14 µV

Zakres dynamiki dwutonowy trzeciego rzędu: nie podany	Odstęp 20 kHz (FM/FM-N): 146 MHz, 81/83 dB 440 MHz, 78/80 dB Odstęp 10 MHz (FM/FM-N): 146 MHz, 84/85 dB 440 MHz, 83/84 dB.
Zakres dynamiki dwutonowy drugiego rzędu: nie podany	146 MHz, 73 dB; 440 MHz, 83 dB.
Tłumienie kanału sąsiedniego: nie podane	Odstęp 20 kHz: (FM/FM-N) 146 MHz, 81/83 dB 440 MHz, 78/80 dB.
Próg czułości blokady szumów: nie podany	Próg: 29 MHz, 0,05 μ V (min.), 0,18 μ V (maks.), zakres blokady szumów bardzo ograniczony
Nadajnik	Dynamiczne badania nadajnika
Moc wyjściowa: 4 W	Moc wysoka/niska przy pełnym naładowaniu akumulatora: 146 MHz, 3,6/1,2 W 440 MHz, 4,0/1,7 W
Tłumienie harmoniczných i sygnałów niepożądanych: nie podane	Moc wysoka/niska: 146 MHz, 65/51 dB 440 MHz, >70 dB/>70 dB, odpowiada wymogom FCC
Wymiary (wysokość, szerokość, głębokość): 148 x 64 x 30,3 mm, głębokość z klipsem o 12 mm większa, długość anteny 165 mm, masa 430 g	



Rys. C.1. Wyniki pomiarów najważniejszych parametrów w postaci graficznej (źródło: QST)

Fot. C.2. Rfinder B1

Literatura i adresy internetowe

Poniżej podano adresy i pozycje z literatury nie wymienione w poprzednich rozdziałach.

- [1] www.sp-dmr.pl – witryna poświęcona sieci DMR w Polsce
- [2] www.dmr-marc.net – międzynarodowa baza danych identyfikatorów stacji krótkofalarskich.
- [3] www.ham-dmr.de – niemiecka strona użytkowników sieci „Hytera” z odnośnikami do innych krajów, dostępna także po angielsku
- [4] www.dmr-italia.it – strona włoskich użytkowników DMR
- [5] ham-dmr.at – austriacka witryna poświęcona DMR, oprogramowanie radiostacji i mikroprzełączników
- [6] ham-dstar.at – austriacka witryna poświęcona systemowi D-STAR
- [7] ham-c4fm.at – austriacka witryna poświęcona systemowi C4FM
- [8] www.hytera.com – witryna firmy „Hytera”
- [9] www.motorolasolutions.com – witryna „Motoroli”
- [10] xreflector.net – witryna reflektorów D-STAR i DMR, możliwość obserwacji aktywności
- [11] dmr.darc.de – spis przełączników DMR z podziałem na kraje, możliwość obserwacji aktywności
- [12] <http://brandmeister.network> – aktualny stan połączeń z siecią „BrandMeister”
- [13] dmrplus.pl
- [14] dc7jzb.de – oprogramowanie do radiostacji DMR różnych typów
- [15] *HAMNET only FM-Umsetzer-Vernetzung*, OE1KBC, QSP 3/2021, str. 12
- [16] *OE FM Relais Verbund vergrößert sich*, niepodp., QSP 9/2021, str. 20

W serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca” dotychczas ukazały się:

- Nr 1 – „Poradnik D-STAR”, wydanie 1 (2011), 2 (2015) i 3 (2019)
- Nr 2 – „Instrukcja do programu D-RATS”
- Nr 3 – „Technika słabych sygnałów” Tom 1
- Nr 4 – „Technika słabych sygnałów” Tom 2
- Nr 5 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 1
- Nr 6 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 2
- Nr 7 – „Packet radio”
- Nr 8 – „APRS i D-PRS”
- Nr 9 – „Poczta elektroniczna na falach krótkich” Tom 1
- Nr 10 – „Poczta elektroniczna na falach krótkich” Tom 2
- Nr 11 – „Słownik niemiecko-polski i angielsko-polski” Tom 1
- Nr 12 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 1
- Nr 13 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 2
- Nr 14 – „Amatorska radioastronomia”
- Nr 15 – „Transmisja danych w systemie D-STAR”
- Nr 16 – „Amatorska radiometeorologia”, wydanie 1 (2013) i 2 (2017)
- Nr 17 – „Radiolatarnie małej mocy”
- Nr 18 – „Łączności na falach długich”
- Nr 19 – „Poradnik Echolinku”
- Nr 20 – „Arduino w krótkofalarstwie” Tom 1
- Nr 21 – „Arduino w krótkofalarstwie” Tom 2
- Nr 22 – „Protokół BGP w Hamnecie”
- Nr 23 – „Technika słabych sygnałów” Tom 3, wydanie 1 (2014), 2 (2016) i 3 (2017)
- Nr 24 – „Raspberry Pi w krótkofalarstwie”
- Nr 25 – „Najpopularniejsze pasma mikrofalowe”, wydanie 1 (2015) i 2 (2019)
- Nr 26 – „Poradnik DMR” wydanie 1 (2015), 2 (2016) i 3 (2019), nr 326 – wydanie skrócone (2016)
- Nr 27 – „Poradnik Hamnetu”
- Nr 28 – „Budujemy Ilera” Tom 1
- Nr 29 – „Budujemy Ilera” Tom 2
- Nr 30 – „Konstrukcje D-Starowe”
- Nr 31 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 3
- Nr 32 – „Anteny łatwe do ukrycia”
- Nr 33 – „Amatorska telemetria”
- Nr 34 – „Poradnik systemu C4FM”, wydanie 1 (2017) i 2 (2019)
- Nr 35 – „Licencja i co dalej” Tom 1
- Nr 36 – „Cyfrowa Obróbka Sygnałów”
- Nr 37 – „Telewizja amatorska”
- Nr 38 – „Technika słabych sygnałów” Tom 4, wydanie 1 (2018) i 2 (2020)
- Nr 39 – „Łączności świetlne”
- Nr 40 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 4
- Nr 41 – „Licencja i co dalej” Tom 2
- Nr 42 – „Miernictwo” Tom 1
- Nr 43 – „Miernictwo” Tom 2
- Nr 44 – „Miernictwo” Tom 3
- Nr 45 – „Testy sprzętu” Tom 1
- Nr 46 – „Testy sprzętu” Tom 2
- Nr 47 – „Licencja i co dalej” Tom 3
- Nr 48 – „Jonosfera i propagacja fal”
- Nr 49 – „Anteny krótkofalowe” Tom 1
- Nr 50 – „Anteny ultrakrótkofalowe” Tom 1
- Nr 51 – „Anteny krótkofalowe” Tom 2
- Nr 52 – „Anteny ultrakrótkofalowe” Tom 2
- Nr 53 – „Anteny mikrofalowe”

- Nr 54 – „Proste odbiorniki amatorskie” Tom 1
- Nr 55 – „Proste odbiorniki amatorskie” Tom 2
- Nr 56 – „Proste nadajniki amatorskie” Tom 1
- Nr 57 – „Proste nadajniki amatorskie” Tom 2
- Nr 58 – „Mini- i mikrokomputery w krótkofalarstwie” Tom 1
- Nr 59 – „Mini- i mikrokomputery w krótkofalarstwie” Tom 2
- Nr 60 – „DX-y w C4FM”
- Nr 261 – „Poradnik DMR” Tom 1
- Nr 262 – „Poradnik DMR” Tom 2

