

BIBLIOTEKA
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

1

KRZYSZTOF DĄBROWSKI
OE1KDA

PORADNIK SYSTEMU D-STAR
WYDANIE 4

WIEDENŃ 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 systemu D-STAR

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA



Wydanie 4

Wiedeń, wrzesień 2021

Spis treści

Wstęp do wydania 1	8
Wstęp do wydania 2	9
Wstęp do wydania 3	10
Wstęp do wydania 4	11
1. Podstawowe wymagania	13
1.1. Rejestracja	16
2. Właściwości systemu	19
2.1. Wokoder	20
3. Adresowanie w sieci	23
3.1. Znaczenie pól adresowych	23
3.1.1. Pole adresu docelowego	23
3.1.2. Pole przemiennika 1	24
3.1.3. Pole przemiennika 2	25
3.1.4. Pole własnego znaku	25
3.2. Przykłady	26
4. Przykłady praktyczne	28
4.1. Bezpośrednia łączność bez korzystania z przemiennika	28
4.2. Łączność przez przemiennik w tym samym obszarze	29
4.3. Łączność między stacjami znajdującymi się w tej samej strefie ale w różnych obszarach	30
4.4. Łączność między stacjami znajdującymi się w różnych strefach	31
4.5. Wywołanie ogólne w innej strefie	32
4.5.1. Zalecenie	34
4.6. Sytuacje błędne	34
5. Meldunki przemienników	38
6. Tryb DR	39
7. Dodatkowe możliwości sieci D-STAR	42
7.1. D-PRS	42
7.2. Łączności w kanale danych	44
7.2.1. Programowanie krótkich komunikatów tekstowych	45
7.3. Reflektory	45
7.3.1. Reflektory XLX	46
7.3.2. Reflektory DCS	47
7.3.3. Reflektory XRF	50
7.3.4. Reflektory DPlus	50
7.3.5. Połączenia z reflektorami	50
7.4. Połączenia przemienników	51
7.5. Zasady pracy przez reflektory i połączone ze sobą przemienniki	51
7.6. Wywołanie DTMF	52
7.7. Grupy rozmówców STARNET	52
7.8. Tryb DD	52
8. Transmisja obrazów	54
9. Programowanie radiostacji	61
9.1. IC-92	61
9.2. ID-31/51	66
9.3. RS-MS1A	73
9.4. RS-MS3W/RS-MS3A	75
10. Aktywność D-Starowa w internecie	77
11. Mikroprzemienniki	81
11.1. „OpenSpot 2”	87
11.2. „OpenSpot 3”	88
11.2.1. APRS	96

11.3. MMDVM	98
11.4. „Pi-Star”	99
11.5. Uwagi o korzystaniu z mikroprzeźniaków	99
Rozdział 12. D-Star komputerowo	101
12.1. „Peanut”	101
12.2. „BlueDV”	108
Adresy internetowe	112

Sommaire

Ouvrage pratique de D-STAR

Préface pour première édition	8
Préface pour 2 ^{ème} édition	9
Préface pour 3 ^{ème} édition	10
Préface pour 4 ^{ème} édition	11
1. Conditions préalables	13
1.1. Enregistrement	16
2. Les propriétés de système	19
2.1. Codec vocal	20
3. Adressage en réseau D-STAR	23
3.1. Adresses	23
3.1.1. Adresse de destination	23
3.1.2. Adresse de répéteur 1	24
3.1.3. Adresse de répéteur 2	25
3.1.4. Indicatif propre	25
3.2. Exemples	26
4. Exemples pratiques	28
4.1. Opérer simplex	28
4.2. Opérer à travers un répéteur en même domaine	29
4.3. Opérer à travers un répéteur en même zone mais domaines différentes	30
4.4. Opérer à travers répéteurs en zones différentes	31
4.5. Appel général en zone différente	32
4.5.1. Recommandation	34
4.6. Erreurs	34
5. Messages de répéteur	38
6. Le mode DR	39
7. Possibilités supplémentaires de réseau D-STAR	42
7.1. D-PRS	42
7.2. Transfert de données	44
7.2.1. Préparation des messages de texte	45
7.3. Réflecteurs	45
7.3.1. Réflecteurs XLX	46
7.3.2. Réflecteurs DCS	47
7.3.3. Réflecteurs XRF	50
7.3.4. Réflecteurs DPlus	50
7.3.5. Connexion avec réflecteur	50
7.4. Connexion des répéteurs	51
7.5. Principes de travail à travers des répéteurs et réflecteur	51
7.6. Appel DTMF	52
7.7. Groupes de la communication en STARNET	52
7.8. Le mode DD	52
8. Transmission des images	54
9. Programmation des émetteurs-récepteurs	61
9.1. IC-92	61
9.2. ID31/51	66
9.3. RS-MS1A	73
9.4. RS-MS3W/RS-MS3A	75
10. Surveillance de réseau et d'activité D-STAR en Internet	77
11. Microrépéteurs	81
11.1. „OpenSpot 2”	87
11.2. „OpenSpot 3”	88
11.2.1. APRS	96
11.3. MMDVM	98

11.4. „Pi-Star“	99
11.5. Remarques sur usage des points d'accès	99
12. D-Star avec l'ordinateur	101
12.1. „Peanut“	101
12.2. „BlueDV”	108
Les pages web	112

Wstęp do wydania 1

Cyfrowa transmisja dźwięku w systemie D-STAR cieszy się rosnącą popularnością. W wielu krajach, w tym i w Polsce uruchamiane są stacje przemiennikowe pozwalające dzięki łączom internetowym na nawiązywanie łączności o zasięgu światowym przy użyciu nawet przenośnego sprzętu małej mocy i prostych anten. Zasadniczo widoczne jest tutaj pewne podobieństwo do Echolinku, z tą jednak różnicą, że głos jest transmitowany cyfrowo także w odcinku między użytkownikiem i siecią, a nie dopiero w internetowych łączach sieci. Oprócz tego sieć D-STAR oferuje dodatkowe możliwości łączności i poszukiwania korespondentów.

Oprócz łączności fonicznych system ten umożliwia również transmisję danych. Mogą to być krótkie komunikaty tekstowe, współrzędne GPS (transmisje D-PRS), ale możliwe jest także prowadzenie dialogów pisemnych, wymiana plików, a także transmisje obrazów będące cyfrowym odpowiednikiem SSTV. Transmisja danych nie wymaga zastosowania żadnych dodatkowych modemów i podobnych urządzeń pomocniczych, a jedynie połączenia radiostacji D-STAR z odbiornikiem GPS lub z komputerem. Nadawanie krótkich komunikatów tekstowych wymaga jedynie wprowadzenia ich do pamięci radiostacji za pośrednictwem jej klawiatury.

Pełne wykorzystanie możliwości systemu wymagałoby przygotowania publikacji obszerniejszej niż niniejszy poradnik. W obecnym wydaniu poradnika omówiono jedynie najważniejsze sprawy związane z konfiguracją sprzętu, prowadzeniem łączności fonicznych i transmisją towarzyszącą im krótkich komunikatów tekstowych.

Czytelników zainteresowanych transmisją danych cyfrowych i funkcjonowaniem systemu D-PRS, będącego cyfrowym odpowiednikiem popularnego APRS-u zapraszam do zapoznania się z dostępną bezpłatnie w internecie instrukcją do programu D-RATS oraz do śledzenia bieżących publikacji w *Świecie Radio*.

W łącznościach D-STAR można także wykorzystywać zwykłe przemienniki analogowe pod warunkiem, że nie powodują one zadziernego zniekształcenia sygnału wskutek nierównomierności fazowej lub częstotliwościowej charakterystyki przenoszenia. Nie zapewniają one jednak wszystkich możliwości przemienników cyfrowych a zwłaszcza łączności przez sieć. Można je więc traktować jako lokalne uzupełnienie cyfrowej sieci D-STAR. Korzystanie z już istniejących przemienników analogowych do transmisji danych cyfrowych wymaga jednak uzgodnienia z operatorem przemiennika i gronem jego użytkowników ponieważ dźwięk sygnałów cyfrowych może być uznawany przez wiele osób za nieprzyjemny i przeszkadzający w nasłuchach a przemienniki analogowe są uruchamiane w pierwszym rzędzie dla prowadzenia przez nie łączności fonicznych. Co innego jest w przypadku uruchomienia (nawet tylko eksperymentalnie i na ograniczony okres czasu albo na czas ćwiczeń ratunkowych) przemiennika analogowego przewidzianego tylko dla retransmisji sygnałów D-STAR.

D-Star nie jest jedynym systemem cyfrowej transmisji dźwięku stosowanym w krótkofalarstwie – w użyciu są obecnie systemy DMR, C4FM, NXDN i w wąskim stopniu także P25, a na falach krótkich – z amatorskimi odmianami DRM (WINDRM, HAMDRM itp.) – ale w chwili obecnej jest on w dalszym ciągu najpopularniejszym ze stosowanych w zakresach UKF.

Jedną z istotnych zalet systemu jest połączenie w jedną całość transmisji dźwięku i dowolnych danych cyfrowych co w przyszłości pozwoli na zastąpienie oddzielnych sieci przemienników fonicznych, packet-radio, APRS i SSTV przez jedną wspólną i zapewni w wyniku tego obniżkę kosztów jej eksploatacji, a także ograniczy konieczność poszukiwania coraz to nowych lokalizacji dla kolejnych przemienników.

Do najpoważniejszych ujemnych stron należy natomiast *de facto* monopolizacja rynku przez jednego z dużych producentów wyposażenia i ograniczenia patentowe dotyczące stosowanych wokoderów. Na szczęście zaczynają się pojawiać również konstrukcje amatorskie.

Wiedeń
29 czerwca 2011

Wstęp do wydania 2

Od czasu ukazania się pierwszego wydania technika D-Starowa szybko się rozwijała. Powstało wiele amatorskich konstrukcji wokoderów umożliwiających prowadzenie łączności przy użyciu wyłącznie komputera podobnie jak w Echolinku („DV Adapter”, UP4DAR), pojawiły się konstrukcje mikroprzeźmienników o małym zasięgu – DVAP, DV4mini, UP4DAR, ON8JL – zwanych także punktami dostępowymi (ang. *hotspot*) oraz konstrukcje przeźmienników konkurencyjnych do Icomowskich (DVRPTR, UP4DAR, ON8JL). Oprócz komputerów PC znaczące miejsce zajęły małe jednopłytkowe mikrokomputery w rodzaju „Maliny” („Raspberry Pi”). Najpopularniejsze z takich konstrukcji zostały opisane w tomach 24 i 30 niniejszej serii i z pewnością temat ten można będzie dalej kontynuować.

Zostały także opracowane nowe rozwiązania reflektorów, możliwości wywołania ich oraz użytkowników indywidualnych za pomocą kodów DTMF (reflektory DCS, system adresowania CCS a potem CCS7), połączenia skróśne za pomocą reflektorów z innymi amatorskimi sieciami cyfrowej transmisji dźwięku: DMR (tom 26), C4FM (tom 34), APCO25, Tetra, NXDN i nawet z Echolinkiem (tom 19).

Rejestracja użytkowników na amerykańskim serwerze US-Trust zaczęła budzić obawy w związku z możliwością wykorzystania danych nie tylko do celów krótkofalarskich. W odpowiedzi na to powstał europejski system IRCDDDB oparty na internetowym protokole IRC. Po początkowym okresie rozłamu, kiedy łączności można było prowadzić jedynie w ramach jednej z tych dwóch sieci pojawiło się oprogramowanie DPlus pozwalające na ponowne ich połączenie.

Aktywność stacji D-Starowych i DMR można obecnie śledzić pod wieloma dodatkowymi adresami w Internecie w tym także na pulpitych przeźmienników i reflektorów (ang. *dashboard*).

Rozpowszechniły się łączności międzynarodowe i nawet międzykontynentalne, a dzięki znacznej popularności mikroprzeźmienników oraz postępującej rozbudowie sieci D-Starowej łączności w trakcie pobytów poza stałym miejscem zamieszkania są też już czymś normalnym. Wyjście w świat przez sieć jest też ceną możliwością dla wszystkich, którzy albo nie mogą zainstalować anten o większych rozmiarach (i z tego powodu muszą zrezygnować nie tylko z pracy na falach krótkich, ale także i z DX-owej na UKF-ie) albo są zmuszeni do ograniczenia mocy nadajników. Łączności dalekosiężne przez sieci echolinku i cyfrowe nie liczą się wprawdzie do przeróżnych dyplomów i innych trofeów ale mogą dać dużo radości, a krótkofalarstwo jest przecież bardzo wielostronnym hobby.

Możliwości transmisji danych (tomy 2 i 15) są niestety, poza komunikatami DPRS (tom 8), wykorzystywane w zbyt niskim stopniu pomimo, że stanowi ona praktyczną możliwość nie tylko w warunkach zwykłych, ale także w łącznościach ratunkowych, kryzysowych i związanych z nimi ćwiczeniach.

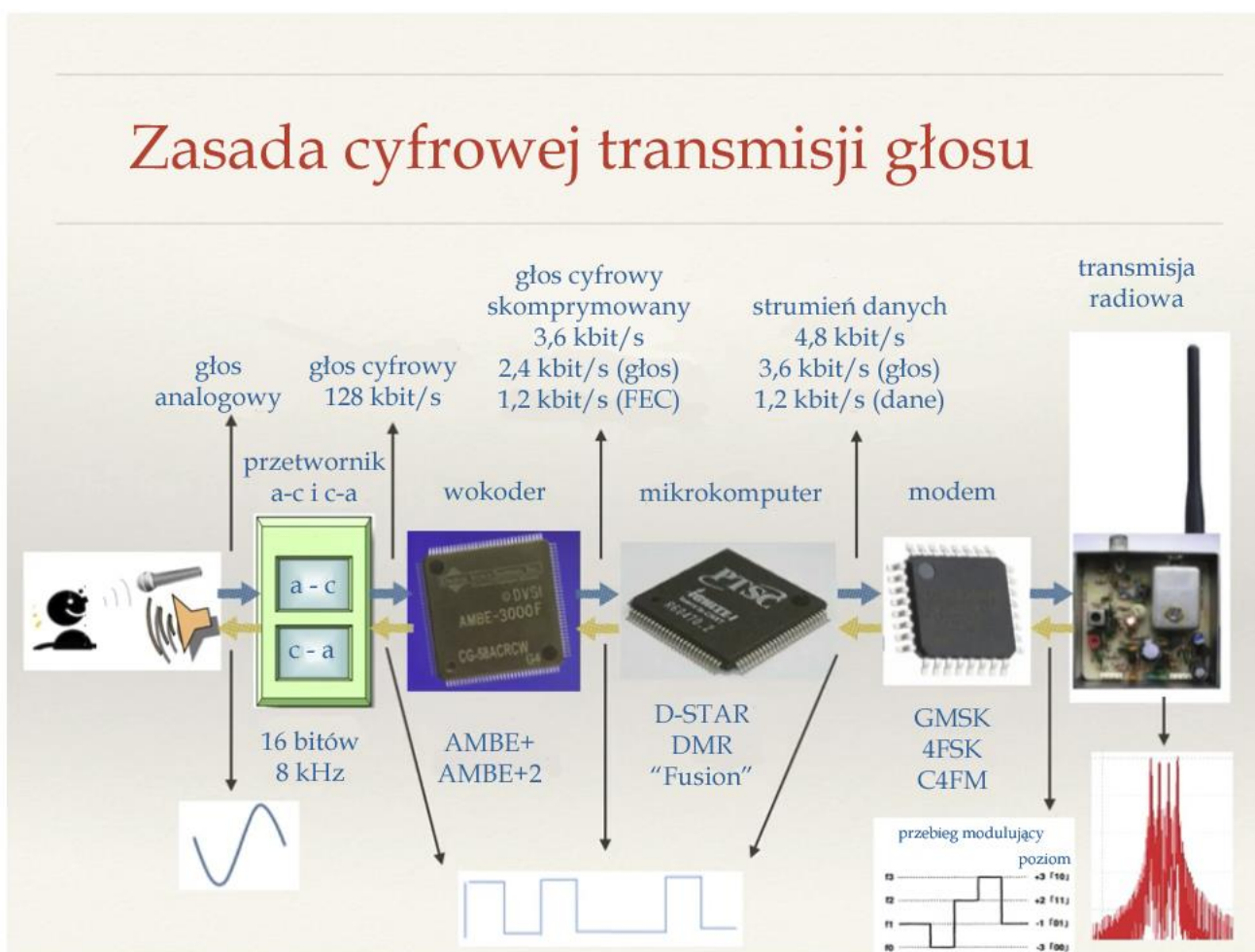
System D-Star zyskał w ostatnich latach konkurencję w postaci opartego na rozwiązaniach profesjonalnych DMR i forsowanego intensywnie przez firmę YAESU systemu C4FM „System Fusion”. Pozostałe trzy (APCO25, Tetra i NXDN) mają obecnie znaczenie raczej tylko eksperymentalne, ale nie wiadomo jak sprawa rozwinie się w przyszłości. Grożącemu z tego powodu rozbiciu środowiska krótkofalarskiego zapobiegają w pewnym stopniu wspomniane już reflektory skróśne. W tym kierunku będzie z pewnością prowadzonych jeszcze wiele prac koncepcyjno-konstrukcyjnych.

Zarówno w tym tomie jak i w tomie 30 słowa wokoder użyto w dwojakim znaczeniu: właściwego urządzenia lub programu dokonującego analizy i syntezy sygnałów mowy jak i przystawki komputerowej w rodzaju „DV Adapter”, której główną część stanowi zresztą wokoder w pierwszym znaczeniu tego słowa.

Wiedeń
23 grudnia 2015

Wstęp do wydania 3

W wydaniu trzecim zostały uwzględnione rozwiązania techniczne, które rozpowszechniły się od czasu opublikowania wydania drugiego. Są to nowe rozwiązania reflektorów, takie jak reflektory XLX, nowe typy mikroprzebienników i możliwość pracy w sieci D-Starowej przez komputer, podobnie jak to ma miejsce w Echolinku. System D-Star jest wprawdzie rozwiązaniem najstarszym, ale ma się dobrze i będzie z pewnością jeszcze przez długi czas służyć krótkofalowcom równolegle do później wprowadzonych. Dzięki połączeniom skrośnym w sieciach, reflektorom wielosystemowym i funkcjom połączeń międzysystemowych w niektórych modelach mikroprzebienników użytkownicy nie muszą być nawet wyposażeni w sprzęt radiowy dla wszystkich interesujących ich systemów i mogą łatwo przetrzącać się z jednej sieci do innej albo być odbierani równolegle w kilku. I tak dzięki funkcjom połączeń skrośnych mikroprzebiennika „OpenSpot 2” do korzystania z sieci DMR, C4FM i NXDN wystarczy radiostacja DMR. Dodając do tego radiostację D-Starową dwa urządzenia zapewniają dostęp do czterech sieci. Poprzedni model – „OpenSpot” – pozwalał na korzystanie z sieci DMR i C4FM przy użyciu radiostacji DMR. Połączenia skrośne w sieciach sprzęgają natomiast ze sobą najczęściej sieci D-Star, DMR i C4FM, przeważnie parami wybranymi przez operatorów węzłów (przebienników) i reflektorów.



Rys. 1. Zasada cyfrowej transmisji głosu jest podobna we wszystkich obecnie stosowanych systemach.

Główne różnice dotyczą typu wokodera, stosowanych przepływności, podziału strumieni między dźwięk i dane oraz struktury pakietów danych. W systemie DMR transmisja jest podzielona na dwie szczeliny czasowe – dzięki czemu do dyspozycji są dwa kanały logiczne, natomiast w *Tetrze* istnieją cztery szczeliny. W systemie NXDN korzysta się z rozdzielenia częstotliwościowego dla dwóch kanałów

W pozostałych, nie wymienionych na ilustracji systemach używanych przez krótkofalowców w systemie NXDN stosowany jest wokoder AMBE+2, w systemie P25 – wokoder IMBE, a w systemie „FreeDV” na falach krótkich – opracowany przez krótkofalowców wokoder „Codec2”. We wszystkich systemach poza DMR i *Tetra* stosowany jest rozdział częstotliwościowy.

W systemie D-Star stosowane jest kluczkowanie GMSK, w systemie DMR – 4FSK, w systemie „FreeDV” – QPSK, a w pozostałych – warianty C4FM.

Zawarty w skrypcie przegląd mikroprzełączników i innych urządzeń czy programów jest pomyślany jako orientacyjny i nie roszący sobie prawa do wyczerpującego. Zawiera on rozwiązania najbardziej znane i popularne w momencie przygotowywania niniejszego wydania. W miarę upływu czasu dostępne staną się nowsze i doskonalsze rozwiązania, dlatego też czytelnikom zainteresowanym zaopatrzeniem się w jedno z nich albo w sprzęt nadawczo-odbiorczy polecamy śledzenie bieżącej sytuacji rynkowej.

Zarówno systemy cyfrowej transmisji głosu jak i Echolink wymagają zachowania między relacjami w przybliżeniu 3-sekundowych odstępów czasu. Jest to związane z opóźnieniami sygnału w transmisji internetowej. Nieprzestrzeganie tej zasady uniemożliwia praktycznie całkowicie włączenie się do rozmowy dalszych stacji, a czasami może spowodować także inne niedogodności j.np. obciążenie relacji po przekroczeniu łącznie dopuszczalnego czasu transmisji przez przełącznik. Mimo to łączności z wykorzystaniem sieci pozwalają na prowadzenie dających dużo satysfakcji łączności na dalekie zasięgi, i to przecież przy użyciu stosunkowo prostego, lekkiego i niedużego wyposażenia. I chyba radość z tego faktu może przeważać wymienione niedogodności.

Dodatkowym źródłem radości może stać się karta QSL – jeśli korespondent na nią oczekuje. Wprawdzie w większości przypadków za łączności z wykorzystaniem przełączników, a zwłaszcza sprzężonych sieciowo, karty nie są wymieniane, ale nie jest to sztywna reguła i lepiej jest zrobić komuś przyjemność niż się zasłaniać jakimiś zasadami. Zresztą jedną z głównych zasad w krótkofalarstwie powinno być dawanie innym i sobie radości i satysfakcji. Satysfakcji z samego faktu nawiązania łączności, satysfakcji z miłej rozmowy albo satysfakcji z poznania i opanowania tej czy innej techniki albo ćwiczenia obcego języka. Korzystanie z systemów cyfrowych nie oznacza odwrócenia się od techniki dotąd stosowanej, ale świat idzie naprzód i trzeba za nim nadążyć.

*Wiedeń
1 kwietnia 2019*

Wstęp do wydania 4

Czwarte wydanie skryptu zostało poddane daleko idącej kuracji odmładzającej. Autor usunął fragmenty, które albo całkiem straciły na aktualności albo dotyczą spraw obecnie znacznie mniej interesujących. Również niektóre stwierdzenia zawarte we wstępach do poprzednich wydań straciły już aktualność (autor zachował oryginalne wstępy). Częściowo została również poprawiona szata graficzna i podział na jednostki tematyczne.

Łączności D-Starowe opierają się obecnie w przeważającym stopniu na reflektorach i częściowo na połączeniach między przełącznikami zestawianych w ten sam sposób. Pozostałe warianty są już praktycznie nie wykorzystywane. Podjęta przed kilku laty próba stworzenia grup „StarNet” (STN) przy wykorzystaniu wywołań po znaku również nie przyniosła spodziewanego efektu, ponieważ stacje uczestniczące w różnych grupach zakłócały się wzajemnie nawet się nie słysząc. Łączności odbywały się przecież w tym samym kanale radiowym. Przy małej liczbie stacji D-Starowych wywołanie po znaku było cenną i praktyczną możliwością połączenia, ale przy większym obciążeniu sieci może ono jedynie służyć do znalezienia się korespondentów i umówienia na wybranie innego sposobu – przeważnie na skorzystanie z dogodnego dla obu stron reflektora

W ostatnich latach szeroko rozpowszechniły się reflektory systemu XLX, wypierając przynajmniej część starszych rozwiązań. Reflektory te ułatwiają powiązania między sieciami różnych systemów, a więc z sieci D-Starowej z DMR itd. W połączeniach na dalsze odległości, a zwłaszcza z innymi krajami reflektory ułatwiają znacznie znalezienie korespondenta bez konieczności żmudnego łączenia się kolejno z wieloma przełącznikami. Później można oczywiście przejść na reflektor mniej obciążony albo połączyć ze sobą dwa wchodzące w grę przełączniki.

Autor zachęca czytelników do zapuszczania się, chociaż od czasu do czasu, na oddalone, a może nawet egzotyczne reflektory i nawiązanie ciekawych dalszych łączności. Również wiele stacji zagranicznych i to nie tylko polonijnych odwiedza polskie reflektory albo grupy rozmówców pozostałych systemów.

Na rynku pojawiło się też wiele nowych modeli mikroprzeźnienników (ang. *hotspot*) do użytku prywatnego. Wszędzie tam, gdzie nie sięga zasięg przeźnienników publicznych albo gdzie z innych względów nie można z nich korzystać (wyjazdy zagraniczne) stanowią one cenne uzupełnienie sieci. Niekorzystne byłoby jednak dopuszczenie do rozprzestrzenienia się monokultury mikroprzeźnienników i zaniedbania sieci publicznej. Temat ten poruszamy w dalszej części skryptu. Do najbardziej rozpowszechnionych rozwiązań należy obecnie MMDVM z oprogramowaniem „Pi-Star”, ale atrakcyjne są w dalszym ciągu „OpenSpoty” i to mimo wyższej ceny. Cieszący się dobrą marką „DV4mini” nie jest niestety produkowany od wielu lat, ale ciągle ma jeszcze wierne grono użytkowników.

Nowoczesne rozwiązania mikroprzeźnienników pozwalają na pracę we wszystkich rozpowszechnionych systemach cyfrowej transmisji głosu, ułatwiają dodatkowo transmisje danych pozycyjnych APRS i przynajmniej w niektórych kombinacjach umożliwiają pracę skrośną – połączenia z sieciami różnych systemów przy użyciu jednej radiostacji.

Niezależnie od sposobu nawiązywania łączności warto pamiętać, że i w sieciach cyfrowego głosu obowiązuje posługiwanie się znakami łamanymi przy pracy z zagranicy. O ile w kraju różni politycy, nie mający większego pojęcia o krótkofalarstwie (i nie tylko) mogą zmieniać przepisy i likwidować obowiązek łamania znaku przez /p, /m, numer okrągu itp., o tyle sprawy te w łącznościach zagranicznych podlegają umowom międzynarodowym, których nie można zmienić jednostronnie. Błędny jest więc podawanie znaku jako SP5XXX przy pracy z Niemiec, prawidłowo powinien być podawany łamany znak DL/SP5XXX. Dodatkowo informuje to korespondentów, że stacja znajduje się gdzie indziej, a nie w domowym QTH, co może nadać łączności dodatkowej atrakcyjności.

Typowym sposobem prowadzenia łączności w sieciach cyfrowego głosu jest użycie radiostacji łączącej się z siecią przez przeźniennik (publiczny lub indywidualny), ale przydatnym w niektórych okolicznościach rozwiązaniem jest praca przez komputer. Pozwala on na wejście przez Internet na odległe przeźnienniki albo reflektory i dopiero za ich pośrednictwem na wyjście w eter. Dyskusje, czy jest to jeszcze krótkofalarstwo czy już nie prowadzone są od dawna i wygłaszane są zarówno opinie za, jak i przeciw. Korzystanie z programu komputerowego można jednak potraktować jako sposób zdalnej obsługi odległych stacji. Pozwala on na ominięcie przeszkód formalnych w rodzaju braku licencji w kraju pobytu. Może jednak warto nie popadać w przesadę i korzystać z radiostacji wszędzie tam, gdzie jest to możliwe. A korzystając z łączności przez komputer dokładnie zwracać uwagę na to, aby nie powodować niepotrzebnych utrudnień dla pozostałych użytkowników. Nawet w przypadku braku licencji zagranicznej można z minimalną mocą pracować przez własny mikroprzeźniennik (więcej na ten temat w dalszym ciągu skryptu). Niezależnie od głosów w tej dyskusji autor pragnie jednak poinformować czytelników także i o tych rozwiązaniach.

Pomimo, że wprowadzone później systemy DMR i C4FM przysłoniły trochę D-Stara, żyje on dalej i ma się dobrze. Zatem do usłyszenia na pasmach.

*Wiedeń
21 września 2021*

1. Podstawowe wymagania

Praca w systemie D-STAR wymaga:

- Zaopatrzenia się w radiostację dostosowaną do cyfrowej transmisji dźwięku. Zasadniczo mógłby być to sprzęt pochodzący od dowolnego producenta, ale w obecnie oferowany jest sprzęt nadawczo-odbiorczy firm ICOM i Kenwood. Aktualne modele radiostacji są fabrycznie przystosowane do cyfrowej transmisji dźwięku natomiast starsza radiostacja IC-9100 wymaga zainstalowania dodatkowego modułu wokodera noszącego oznaczenie UT-121. Oprócz tego dostępne są także wokodery, które po podłączeniu do komputera umożliwiają dostęp do sieci stacji przemiennikowych D-STAR przez internet. Wokodery te znane najczęściej pod nazwą *DV-Dongle* umożliwiają pracę w systemie D-STAR również w rejonach, w których nie zostały jeszcze uruchomione stacje przemiennikowe. Urządzeniami wspomagającymi i rozszerzającymi możliwości dostępu do sieci D-Starowej z każdego praktycznie miejsca w świecie o ile jest tam dościsie do Internetu są mikroprzemienniki (znane też jako punkty dostępowe – ang. *hotspot*). Składają się one z mikrokomputera zapewniających dostęp do internetu i miniaturowej radiostacji o mocy nadajnika 10 – 20 mW. Są one urządzeniami autonomicznymi korzystającymi z dostępu do Internetu przez lokalną sieć WiFi lub przez złącze ethernetowe. Praca przez mikroprzemienniki wymaga też korzystania z radiostacji D-Starowej, ponieważ mikroprzemienniki nie kodują i nie dekodują danych, a jedynie pośredniczą w ich wymianie. Współczesne rozwiązania mikroprzemienników pozwalają także na pracę w innych sieciach cyfrowych pod warunkiem korzystania z odpowiednich radiostacji.
- Programy w rodzaju „Penaut” pozwalają na prowadzenie łączności D-Starowych za pośrednictwem komputera androidowego, podobnie jak w przypadku Echolinku. Programy takie jak „Blue DV” wymagają podłączenia do komputera zewnętrznego wokodera, ale pozwalają za to na korzystanie i z innych systemów cyfrowego głosu. Dzięki korzystaniu z (i tak potrzebnego do różnych celów) komputera praca z różnych lokalizacji wyjazdowych staje się wygodniejsza. Program budzi jednak sprzeciw części użytkowników systemu D-STAR, gdyż uważają oni, że bywa stosowany niefrasobliwie co powoduje zwiększenie niebezpieczeństwa zakłóceń powodowanych przez wypróbowujących funkcje programu „komputerowców”.
- Korzystanie z bramek radiowo-internetowych D-STAR – a dzięki nim z dostępu do całej światowej sieci przemienników – wymaga jednorazowego bezpłatnego zameldowania się w sieci. Jest ono następnie ważne dla danego znaku wywoławczego bez ograniczeń czasowych i niezależnie od zmian QTH i bramek dostępowych. Informacji o sposobie zameldowania się w sieci najlepiej zasięgnąć u administratora najbliższej stacji przemiennikowej D-STAR lub na jej witrynie internetowej. Zameldowanie dokonywane jest przez internet i nie jest sprawą skomplikowaną. Korzystanie z połączeń skrótnych z siecią DMR (przez reflektory albo prywatne mikroprzemienniki) wymaga dodatkowo uzyskania identyfikatora DMR, gdyż w przeciwnym przypadku stacja nie będzie retransmitowana w tej sieci. System C4FM nie wymaga żadnej rejestracji ani uzyskiwania identyfikatorów.
- Korzystanie z adresowania DTMF wymaga dodatkowego zarejestrowania się i uzyskania adresu CCS7, będącego jednocześnie identyfikatorem do pracy w sieci DMR. Bezpłatnej rejestracji dokonuje się na tych samych stronach internetowych co podstawowej rejestracji do pracy przez przemienniki D-Starowe.
- Zapoznania się z konfiguracją sprzętu, jego obsługą, najważniejszymi zasadami pracy i poradami publikowanymi w literaturze i w internecie, w tym także w niniejszym poradniku. Wśród wymienianych modeli radiostacji znajdują niektóre starsze, ale do teraz chętnie używane jak IC-E2820D, IC-E92D.
- Dużym ułatwieniem w skonfigurowaniu sprzętu i jego aktualizacji w zależności od sytuacji jest instalacja programów konfiguracyjnych na PC. Programy te noszą oznaczenia CS-xxx (dla niektórych modeli RS-xxx) gdzie XXX oznacza numer modelu. Dla starszych modeli programy te były dostępne za dodatkową opłatą, natomiast dla nowszych można je pobrać bezpłatnie z Internetu. Dla urządzeń androidowych (telefonów, komputerów tabliczkowych) został opracowany program RS-MS1A służący nie tylko do zdalnego sterowania części modeli radiostacji, ale także do transmisji obrazów i śledzenia pozycji na mapach. W wersji dla systemu iOS program nosi oznaczenie RS-MS1I. Może on sterować jedynie IC-4100.



Click on a repeater's callsign to view the profile in detail

NEW !!! - D-Star Repeaters in Japan List

[Repeater Directory Maintenance]

DSTARMonitor Enabled Gateway Enabled

Select your desired country: Poland

Go

Callsign	City	State	70cm
REF032	Radom		
SR1UVS	SZCZECIN - Centrum	Zachodniopomorskie	439.41250MHz -7.600
SR1ZK	SZCZECIN - KOLOWO	Zachodniopomorskie	439.30000MHz -7.600
SR2UVG	GDYNIA	Pomorskie	438.68750MHz -7.600
SR5UVA	Warsaw	Mazowieckie	439.43750MHz -7.600
SR5UVR	Radom	Mazowieckie	438.52500MHz -7.600
SR7AL	Aleksandrow Lodzki	Lodzkie	438.65000MHz -7.600
SR7UVK	Kielce	Swietokrzyskie	439.12500MHz -7.600
SR7UVL	Lodz	Lodzkie	439.45000MHz -7.600
SR7UVV	Kamienik	Lodzkie	439.48750MHz -7.600
SR8UVB	Bia'a Podlaska	Lubelskie	439.41250MHz -7.600
SR9AD	Krakow	Malopolska	99999.99999MHz -99.999
SR9NJ	Krynica-Zdroj	Malopolska	438.70000MHz -7.600
SR9UVC	Krakow	Malopolska	439.00000MHz -7.600
SR9UVM	Krakow / Choragwica	Malopolska	439.40000MHz -7.600
SR9UVZ	Zakopane	Malopolska	439.20000MHz -7.600
			145.37500MHz -0.000

Rys. 1.1. Spis polskich stacji przemiennikowych D-STAR w witrynie www.dstarusers.org we wrześniu 2021 r. Pod znakami stacji w lewej kolumnie kryją się odnośniki prowadzące do bardziej szczegółowych informacji i bieżących spisów użytkowników.

Nr.	RPT	Repeater	GW	Gateway	Last Act (UTC)	QTH	URL	Latitude Longitude	QRG/Offset (MHz)	Range AGL	Software version
1	●	SR1UVH B	●	SR1UVH	2021-09-22 06:11:45	Uznam ISLAND POLAND		+53.90958 +014.25491	439.02500 -7.600	26 km 35.0 m	linux_dv-rptr-20210605_ps4
2	●	SR2UVF B	●	SR2UVF	2021-09-18 14:50:22	Bydgoszcz SR2UVF	🌐	+53.14230 +018.13470	438.93750 7.600	0 km 87.0 m	linux_mmdvm-20180916
3	●	SR2UVG B	●	SR2UVG	2021-09-21 18:23:55	RTCN Chwaszczyno Gdynia, POLAND	🌐	+54.45275 +018.43593	438.68750 -7.600	97 km 0.0 m	
4	●	SR2UVV B	●	SR2UVV	2021-09-16 07:30:47	JABLOWO PALUCKIE PALUKI-70cm		+52.91957 +017.83659	439.31250 -7.600	100 km 40.0 m	linux_mmdvm-20210617_PS4
5	●	SR2VV C	●	SR2VV	2021-09-07 15:15:07	SZUBIN PALUKI-2m		+53.01760 +017.75090	145.58750 -0.600	50 km 20.0 m	linux_mmdvm-20181107_Pi-Star
6	●	SR3UVL B	●	SR3UVL	2021-09-19 11:19:14	Leszno SR3UVL	🌐	+51.84400 +016.59430	439.23750 -7.600	50 km 35.0 m	linux_dvmega-20151012
7	?	SR4SN B	?	SR4SN	2021-07-18 07:29:37	Szczytno Poland		+53.56670 +021.00430	438.87500 -7.600	31 km 10.0 m	linux_mmdvm-20210617_PS4
8	●	SR4UBI B	●	SR4UBI	2021-09-18 09:23:56	Białystok Poland	🌐	+53.13285 +023.13817	439.42500 -7.600	40 km 145.0 m	linux_mmdvm-20200809
9	●	SR4UVD B	●	SR4UVD	2021-09-20 17:40:45	Dylewska Gora sp4.jestok.com	🌐	+53.54950 +019.94216	439.51250 -7.600	100 km 50.0 m	win_dv-rptr-20180710---debug
10	●	SR4UVM B	●	SR4UVM	2021-09-20 11:46:53	Milki Mazury Poland	🌐	+53.93833 +021.84616	439.48750 -7.600	2 km 3.0 m	linux_dv-rptr-20210605_ps4
11	●	SR4UVN B	●	SR4UVN	2021-09-16 14:27:32	Olsztyn PZK	🌐	+53.77066 +020.49016	439.46250 -7.600	2 km 3.0 m	linux_dv-rptr-20170705_pi-star
12	?	SR5OK B	?	SR5OK	2021-04-14 21:46:42	Kadzidło, Kurpie Poland	🌐	+53.23470 +021.45670	439.26250 -7.600	26 km 15.0 m	linux_mmdvm-20210617_PS4
13	●	SR5UOS B	●	SR5UOS	2021-09-18 19:10:45	Ostroleka, Kurpie Poland	🌐	+53.08020 +021.56930	438.91250 -7.600	31 km 42.0 m	linux_mmdvm-20181107_Pi-Star
14	●	SR5UVR B	●	SR5UVR	2021-09-19 06:51:41	Radom Olimp	🌐	+51.40614 +021.15264	438.52500 -7.600	50 km 162.0 m	icom_rp2c
15	●	SR5WC B	●	SR5WC	2021-09-22 07:19:27	Moszna Parcela, KO02 Poland, PL	🌐	+52.17590 +020.73960	438.60000 -7.600	80 km 265.0 m	linux_dv-rptr-20170705_pi-star
16	●	SR6DKB B	●	SR6DKB	2021-09-21 08:56:30	Krapkowice JO80XL Poland		+50.25700 +017.42889	438.26250 -7.600	2 km 3.0 m	linux_mmdvm-20210617_PS4
17	●	SR6DMR B	●	SR6DMR	2021-08-29 11:12:14	WROCLAW,JO81MC TESTY		+51.11410 +017.06750	433.37550 0.000	50 km 50.0 m	linux_dvmega-20210130_pi-star_v4
18	●	SR6DWS B	●	SR6DWS	2021-09-21 18:23:35	Wielka Sowa Poland	🌐	+50.68032 +016.48567	438.46250 0.000	2 km 3.0 m	linux_dv-rptr-20170705_pi-star
19	?	SR6OO B	?	SR6OO	2021-08-15 20:26:31	Olesno JO90EV	🌐	+50.88100 +018.41314	439.25000 -7.600	19 km 15.0 m	linux_dv-rptr-20170705_pi-star
20	●	SR6UPK B	●	SR6UPK	2021-09-19 19:27:36	PRZELECZ KARKONOSKA SR6UPK	🌐	+50.76350 +015.63970	438.53750 -7.600	90 km 15.0 m	linux_mmdvm-20181107_Pi-Star
21	●	SR6UVW B	●	SR6UVW	2021-09-19 19:47:49	WROCLAW JO81MC D-STAR POLAND		+51.11460 +017.06770	439.01250 -7.600	50 km 50.0 m	linux_dv-rptr-20210605_ps4
22	●	SR6UVY B	●	SR6UVY	2021-09-21 18:05:05	OLAWA JO80PW D-STAR POLAND	🌐	+50.95103 +017.27202	439.21250 -7.600	26 km 25.0 m	linux_dv-rptr-20210605_ps4
23	●	SR7CKD C	●	SR7CKD	2021-09-21 07:05:11	Lodz, PL POLAND		+51.77410 +019.50500	145.57500 0.000	71 km 315.0 m	linux_mmdvm-dvmega-20210617_PS4
24	●	SR7LDZ B	●	SR7LDZ	2021-09-22 10:13:07	Lodz JO91SS	🌐	+51.77410 +019.50500	438.35000 -7.600	90 km 77.0 m	linux_dvmega-20151012
25	●	SR7LL C	●	SR7LL	2021-09-20 07:34:48	Lodz, PL Poland		+51.78079 +019.53396	145.71250 -0.600	50 km 77.0 m	linux_mmdvm-20210617_PS4
26	●	SR7UAL B	●	SR7UAL	2021-09-22 09:47:16	Na Politechnice Lodz Testowo	🌐	+51.81154 +019.30520	438.65000 -7.600	60 km 19.0 m	linux_gmsk-20171208---debug
27	●	SR7ULM B	●	SR7ULM	2021-09-22 07:09:57	Lodz Poland	🌐	+51.74611 +019.44989	439.50000 -7.600	55 km 50.0 m	linux_dvmega-20151012
28	●	SR7UVA B	●	SR7UVA	2021-09-22 07:09:57	Sieradz, Poland	🌐	+51.59831 +019.52500	439.52500 0.000	0 km	

Rys. 1.2. Fragment spisu polskich przemienników ze z witryny *ircddb.net* znajdujący się na jej stronie „qrqs&maps” – <http://status.ircddb.net/qam.php?ctry=POL>. Stan z 22 września 2021

Mapa stacji przemienników D-Star z ich spisem znajduje się też w witrynie *www.przemienniki.net*. Kolorem niebieskim oznaczono na niej przemienniki w paśmie 70 cm, zielonym – przemienniki w paśmie 2 m, a lupą – kilka przemienników w tej samej lokalizacji. Mogą być to również przemienniki różnych systemów. Po naciśnięciu myszą na symbol przemiennika wyświetlane są dalsze informacje, takie jak częstotliwości pracy, inne dostępne systemy transmisji, lokalizacja itp.

Na stronie *xreflector.net* dostępny jest spis reflektorów DCS (i nie tylko) wraz z podpunktami udostępniającymi informacje o kółkach dyskusyjnych, połączonych przemiennikach i bieżącej aktywności. Polskie stacje korzystają z kółeczka „G” na reflektorze DCS002 (DCS002G). Większość reflektorów służy pojedynczym krajom, natomiast reflektor DCS002 jest reflektorem międzynarodowym. Na wielu reflektorach kółeczko A jest przeznaczone dla łączności światowych, Z służy jako echo, a U, V, W, X, Y są kółeczkami eksperymentalnymi bądź skrośnymi dla połączeń z innymi sieciami. Nie jest to oczywiście żelazną regułą. Część z wymienionych w witrynie reflektorów jest w rzeczywistości reflektorami XLX, ale dostępnymi pod dotychczasowymi oznaczeniami. W kolumnie wymienione są także reflektory FCS i YCS dla systemu C4FM. Witryna zawiera także odnośniki do stron aktywności w sieci DMR i do spisów przemienników DMR-owych. Można z niej również pobrać aktualne oprogramowanie dla mikroprzemiennika DV4mini.

1.1. Rejestracja

Bez rejestracji możliwe są tylko lokalne łączności przez przemiennik lub łączności bezpośrednie. Nie są one transmitowane przez bramki do sieci D-Starowej. Rejestracja jest jednorazowa, bezpłatna i ważna dla całej sieci. Nie należy rejestrować się wielokrotnie gdyż powoduje to tylko niepotrzebne utrudnienia. Użytkownicy sieci D-Starowej mogą się zarejestrować w witrynie internetowej:

<https://regist.dstargateway.org/Dstar.do>.

D-STAR Gateway System (REGIST)

ERROR : CallSign was not entered.
ERROR : Password was not entered.
[Already registered?](#)
Login with Callsign and Password.

Please note that Callsign and Password are case sensitive!
Callsign must be in UPPER CASE!

CallSign :
Password :

Login

[New user?](#)

[Registration Instructions](#)

This registration site is provided by volunteers to enable D-STAR enthusiasts who **do not have** a local gateway system to register with; a place to register for access to the D-STAR network. You must have a valid amateur radio license issued in your country of origin to register here.

Register

[Forgot password?](#)

CallSign :
Registered E-Mail Address :

Senden

[Verify My Registration](#)

CallSign :

Rys. 1.1.1. Strona rejestracji <https://regist.dstargateway.org>

Nowi użytkownicy powinni wybrać na stronie z rys. 1.1.1 punkt „New User”. Otwierany jest wówczas formularz rejestracyjny (rys. 1.1.2). Znak wywoławczy musi być w nim podany dużymi literami. Oprócz tego konieczne jest podanie własnego adresu poczty elektronicznej i hasła dostępu do rejestracji w witrynie. Należy potwierdzić przeczytanie warunków rejestracji naciskając na ekranie przycisk „YES”, a do wysłania wniosku służy przycisk ekranowy „OK”. Po wysłaniu wniosku na ekranie pojawia się potwierdzenie wysłania (rys.1.1.3).



D-STAR Gateway System (REGIST)

REVISION 3.0B

The agreement document

Please register here IF YOU DO NOT HAVE A LOCAL D-STAR GATEWAY in your area that you can register with.

You can find a list of gateways with links to their registration page here:

<http://dstarusers.org/repeaters.php>

>>--> Do NOT request registration ON MORE THAN ONE GATEWAY - if you are already registered, DO NOT register again.

>>--> I agree to abide by the amateur radio rules and regulations of my country.

>>--> I understand that should I not comply, I may be removed from the D-Star network without warning.

Do you agree?

YES: NO:

Enter your personal information!

CallSign : Equal to or less than 7 characters.

Name :

E-mail : Make sure you use a valid e-mail address.

Password : 8 to 16 characters.

Password confirm :

Rys. 1.1.2. Formularz rejestracyjny



D-STAR Gateway System (REGIST)

REVISION 3.0B

Registration is submitted.

CallSign : G9DOG
Name : Gnine Dog
E-mail : gnine@dog.com

Authorization for your registration will be reviewed by the system administrator.
You will be notified by email when it is approved.

Rys. 1.1.3. Potwierdzenie wysłania wniosku

Po złożeniu wniosku o rejestrację (wypełnieniu i wysłaniu formularza na stronie) należy poczekać na zawiadomienie od administratora o akceptacji nadesłane pocztą elektroniczną. Po otrzymaniu wiadomości o pozytywnym załatwieniu rejestracji należy zameldować się na stronie używając hasła podanego w trakcie rejestracji podając w górnych polach znak wywoławczy i pasmo, a potem naciskając przycisk „Login” (patrz rys. 1.1.1). Potem należy wpisać dane dotyczące urządzeń komunikacyjnych („Terminal entries”). Pierwszym i koniecznym z nich jest wpis z własnym znakiem bez żadnych dodatków. Nie należy w nim zaznaczać pola punktu dostępowego „Access Point”. W drugim wpisie należy zaznaczyć pole punktu dostępowego (mikroprzemienika), w polu „Initial” podaje się literę „Z” (rys. 1.1.4) – jeżeli użytkownik korzysta z niego lub ma zamiar korzystać w najbliższym czasie. Ilustracje pochodzą z witryny rejestracyjnej.



D-STAR Gateway System (REGIST)

REVISION 3.00

Login : G9DOG Logout

User Information	GW Information	Terminal Information	Personal Information
------------------	----------------	----------------------	----------------------

Check the box on the left and enter or edit the desired field.

Name : Gnine Dog
 E-mail : gnine@dog.com
 Password :
Password Confirm :

If the station has multiple ratios, the target call signs are distinguished by the "initial", a space or a capital English letter, as the last character. Special reserved "initial" letters are "G" for a gateway and "S" for a local server.

	Initial	AccessPoint	Del
<input checked="" type="checkbox"/> 1: G9DOG			
<input checked="" type="checkbox"/> 2: G9DOG	Z		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 3: G9DOG			
<input type="checkbox"/> 4: G9DOG			
<input type="checkbox"/> 5: G9DOG			
<input type="checkbox"/> 6: G9DOG			
<input type="checkbox"/> 7: G9DOG			
<input type="checkbox"/> 8: G9DOG			

Check the item and enter or edit the fields, then click the Update button.

Rys. 1.1.4. Wpisy urządzeń użytkownika

2. Właściwości systemu

Najważniejszymi cechami charakterystycznymi systemu D-STAR są:

- Zastosowanie otwartego i dostępnego dla wszystkich protokołu transmisji. System powstał w 2001 roku w wyniku współpracy japońskiego związku krótkofalowców i firmy ICOM, a prace nad nim były dotowane z japońskich funduszy państwowych,
- Sposób modulacji 0,5 GMSK,
- Użycie wokodera AMBE-2020 (lub nowszego uniwersalnego AMBE-3000); w Echolinku po stronie internetowej stosowany jest wokoder GSM, w łącznościach amatorskich na KF – Codec2, w DMR i C4FM – AMBE+2, a w łącznościach w systemie P25 – wokoder IMBE,
- Dostosowanie do transmisji głosu w zakresach UKF – obecnie transmisje przeważnie w pasmach 2 m, 70 i 23 cm, ale od czasu pojawienia się na rynku modeli IC-7100 i IC-9100 – także w pasmach 6 i 10 m; w paśmie 10 m są to obecnie jedynie łączności bezpośrednie bez pomocy przemienników,
- Szerokopasmowa szybka transmisja danych w trybie DD z przepływnością 128 kbit/s w paśmie 23 cm, możliwa w modelach IC-D1 i IC-9700,
- Cyfrowa transmisja głosu z przepływnością 3600 bit/s i z korekcją przekłamań (2400 bit/sek netto i 1200 bit/sek dla FEC) we wszystkich pasmach,
- Równoległa transmisja danych w tym samym kanale radiowym z przepływnością 1200 bit/s. Transmitowane mogą być dane o dowolnym charakterze (z punktu widzenia kryteriów technicznych). Całkowita przepustowość kanału wynosi 4800 bit/s, W nowszych modelach radiostacji (ID-51E Plus, -Plus2, ID-52E ID-31E Plus, ID-5100E, ID-4100E) możliwa jest również przyspieszona transmisja danych z przepływnością 3480 bit/s, ale nie równoległe z transmisją dźwięku, a kosztem kanału dźwiękowego. Sposób ten nie jest oczywiście kompatybilny ze standardowym a więc komunikacja możliwa jest tylko między radiostacjami do tego dostosowanymi,
- Możliwość prowadzenia łączności bezpośrednich pomiędzy zaangażowanymi stacjami lub łączności przy wykorzystaniu stacji przemiennikowych,
- Połączenie stacji przemiennikowych w sieci o zasięgu światowym przy wykorzystaniu łączy radiowych (pracujących w paśmie 10 GHz, rzecz rzadko stosowana), Hamnetu i łączy internetowych (w praktyce w przeważającym stopniu),
- Możliwość prowadzenia łączności w kółeczkach o szerszym zasięgu dzięki reflektorom, w tym także możliwość komunikowania się z użytkownikami innych sieci cyfrowych i (rzadziej) Echolinku, jest to również rozszerzenie standardu,
- Wymiana informacji pozwalających na znalezienie pożądanego użytkownika w całej sieci (analogicznie jak w sieciach telefonii komórkowej) przez wywołanie po znaku,
- Identyfikacja użytkownika w całej sieci na podstawie jego znaku wywoławczego, rozszerzeniem standardu jest możliwość wywoływania go również za pomocą kodów DTMF (obecnie adresów CCS7),
- Teoretyczny odstęp międzykanałowy 6,25 kHz. W praktyce stosowany jest jednak odstęp 12,5 kHz,
- Użycie w trybie szybkiej transmisji danych (DD) protokołu TCP/IP, co pozwala na korzystanie z zastosowań podobnych do internetowych, ale o charakterze amatorskim. Możliwe jest przykładowo połączenie D-STAR-a z internetem w celu wymiany poczty elektronicznej lub dostępu do serwerów FTP, z tym że treść wymienianych w ten sposób informacji musi odpowiadać wymaganiom przepisów o komunikacji amatorskiej i nie może mieć charakteru komercyjnego.
- Pomimo tych możliwości system D-STAR jest przewidziany do prowadzenia łączności typu amatorskiego i nie ma być ani amatorskim odpowiednikiem telefonii komórkowej, ani internetu. Stosowane w nim szybkości transmisji uniemożliwiają też w praktyce wymianę plików o bardzo dużych objętościach takich jak pliki filmowe lub muzyczne.

W sieci D-Starowej stosowane są pojęcia obszaru (ang. *area*) i strefy (ang. *zone*). Pod pojęciem obszaru D-STAR rozumiany jest obszar zasięgu pojedynczego przemiennika w danym paśmie. Natomiast strefa oznacza całkowity zasięg przemienników pracujących na różnych częstotliwościach i sprzężonych ze sobą drogą radiową lub bezpośrednio (nie za pomocą łączy internetowych). W przypadku szczegól-

nym dwa zainstalowane w tym samym miejscu przemienniki pracujące w różnych pasmach np. 2 m i 70 cm tworzą dwa różne obszary, ale jeśli są ze sobą połączone w podany powyżej sposób tworzą jedną strefę. W skład tej samej strefy mógłby wchodzić przykładowo sąsiedni przemiennik, o ile byłby on połączony z pierwszym za pośrednictwem łącza 10 GHz. Przemienniki połączone ze sobą za pomocą łącza internetowych tworzą oddzielne strefy, a każda z nich może zawierać jeden lub więcej obszarów.

Każdy z obszarów musi być jednoznacznie adresowany w trakcie nawiązywania łączności lub nadawania wywołań.

W sieci światowej przyjęło się stosowanie dodatkowo do znaku wywoławczego przemiennika oznaczeń literowych (rozszerzeń) w następującym porządku:

- Litera A dla przemienników pracujących w paśmie 23 cm,
- Litera B dla przemienników pracujących w paśmie 70 cm,
- Litera C dla przemienników pracujących w paśmie 2 m,
- Litera D dla przemienników szybkiej transmisji danych (DD) – stosowane jest też rozszerzenie AD lub tylko A; także rozszerzenie dla pasma 6 m; stosowana bywa też jako rozszerzenie znaku indywidualnych mikroprzemienników (DV4mini itd.),
- Litera E do pracy w paśmie 28 MHz, czasami stosowana także do wywołania funkcji echa,
- Litera G – dla bramek radiowo-internetowych.

W sieci japońskiej stosowany jest odmienny sposób oznaczeń: litera A oznacza pasmo 70 cm a B – pasmo 23 cm. Pasma 2 m nie jest tam używane przez przemienniki systemu D-STAR.

W polach adresowych oznaczenia te są podawane po znaku wywoławczym zawsze na ósmej pozycji i w zależności od długości znaku wywoławczego konieczne jest wprowadzenie przed nimi jednego lub kilku znaków odstępu. W sytuacjach szczególnych w miejscu oznaczenia obszaru mogą występować również i inne litery służące do wywołania dodatkowych funkcji przemiennika. Podanie oznaczenia na innej pozycji niż ósma jest błędem.

W przemiennikach wyposażonych w dodatkowe oprogramowanie *dplus* litera „E” na ósmej pozycji powoduje wywołanie funkcji echa (krótkiego nagrania i ponownego odtworzenia odebranego tekstu) pozwalającej na ocenę jakości własnej transmisji, a litera „I” – nadanie tekstu informacyjnego o ile został on wprowadzony przez operatora przemiennika (patrz pkt 4.4). Znaczenie liter „L” i „U” omówiono w punkcie poświęconym korzystaniu z reflektorów i sprzęganiu ze sobą przemienników w kółeczka (pkt. 8.4).

Nawiązanie łączności między stacjami znajdującymi się w różnych strefach D-Stawowych wymaga pośrednictwa bramki. Bramka ta komunikuje się z centralnym serwerem sieci informując o znakach wywoławczych znajdujących się w jej zasięgu użytkowników. W odróżnieniu od Echolinku stacja wywołująca nie musi być poinformowana o bieżącej lokalizacji stacji wywoływanej. Obaj korespondenci muszą się znajdować w strefach wyposażonych w bramki i przynajmniej raz być w nich aktywni w eterze.

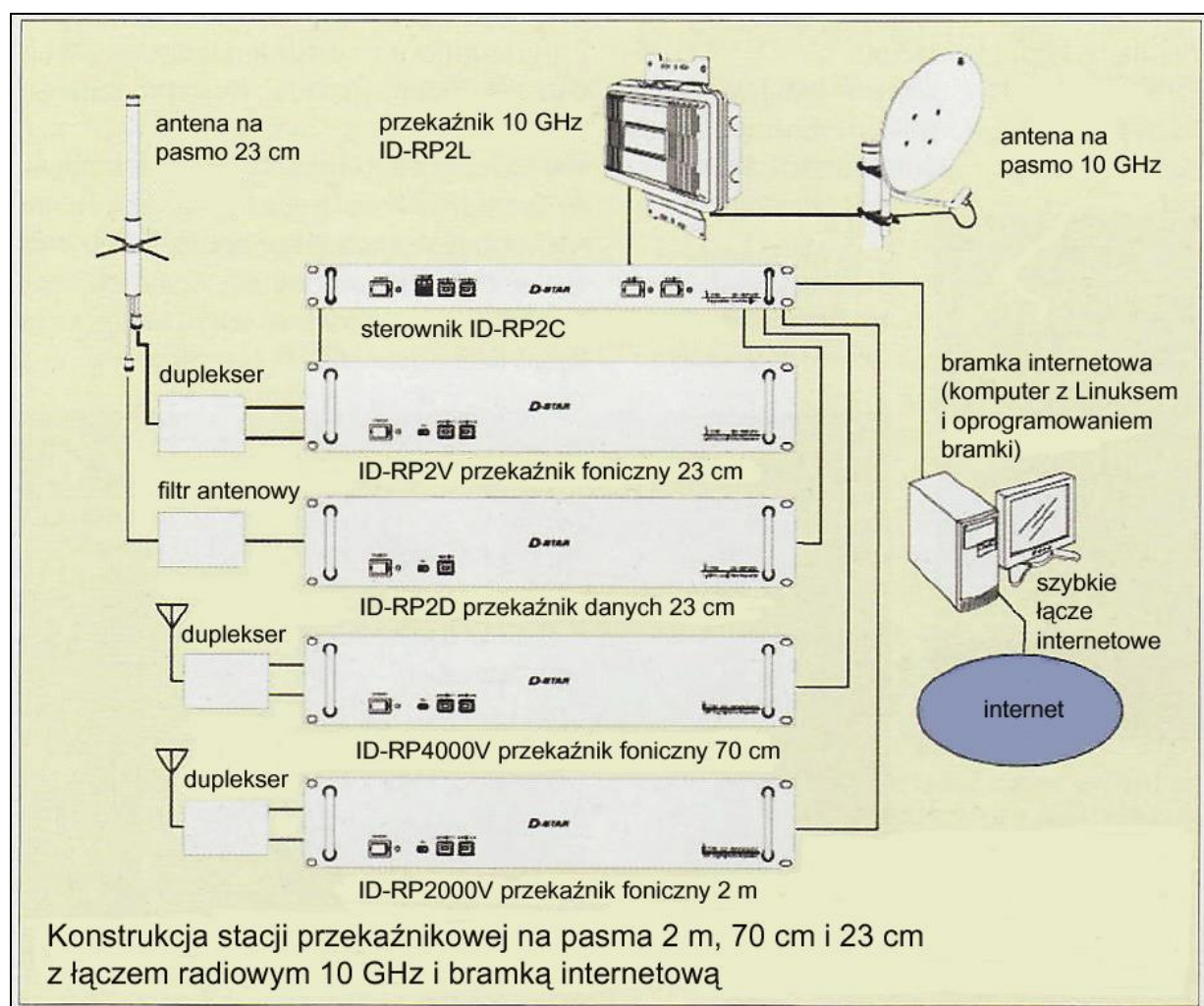
2.1. Wokoder

W systemie D-STAR dźwięk nie jest transmitowany w cyfrowej postaci skompresowanej (znanej przykładowo z formatu mp3), a jest analizowany po stronie nadawczej i syntetyzowany w odbiorniku przy użyciu wokodera. Systemy oparte o analizę i syntezę mowy wykorzystują fakt, że akustyczne cechy, które różnią jeden dźwięk mowy od drugiego, można określić niewielką liczbą łatwo mierzalnych, niezależnych parametrów. W przypadku samogłosek są to: częstotliwość podstawowa tonu krtańowego F_0 oraz częstotliwości F_n i amplitudy A_n charakterystycznych dla danej samogłoski formantów. Samogłoski można w sposób sztuczny, czyli za pomocą syntezy, utworzyć drogą syntezy częstotliwości w zakresie nawet tylko trzech lub czterech formantów. Analogicznie możliwa jest również synteza dźwięków spółgłoskowych. Do wytwarzania spółgłosek służy generator szumu „białego”.

Daje to możliwość znacznego obniżenia wymogów dotyczących przepływności danych w kanale transmisyjnym. Zestawy parametrów niezbędnych do syntezy mowy są transmitowane w odstępach 20 – 50 ms (zależnie od konkretnego rozwiązania), co pozwala na ograniczenie szybkości transmisji danych głosowych do 2400 bit/s w systemie D-STAR (do tego dochodzą dane korekcyjne FEC o zapotrzebowaniu 1200 bit/s), a w pozostałych systemach stosowanych w krótkofalarstwie szybkości te nie przekraczają 9600 bit/s.

W systemie D-STAR do analizy i syntezy głosu stosowany jest wokoder AMBE-2020 firmy DVSI (*Advanced Multi-Band Excitation*), a w systemach DMR i C4FM/FDMA – AMBE+2. Praca wymienionych wokoderów jest ukierunkowana na analizę i syntezę sygnałów mowy dlatego też wszelkie inne takie jak muzyka, odgłosy tła itp. są w znacznym stopniu wytłumione a jeżeli ich siła jest dostatecznie wysoka w porównaniu z użytecznym sygnałem mowy odbiegają one na tyle od oryginału, że w praktyce nie dają się rozpoznać. Wyniki przeprowadzonych przez autora doświadczeń z D-Starową transmisją sygnałów emisji cyfrowych PSK31, PSK63, MT-63, Olivia, faksymile, SSTV, HELL itd. przedstawiono w tomie 19 „Biblioteki”.

Wokoder AMBE-2020 w postaci obwodu scalonego (sprzętowej) występuje w starszych typach radiostacji Icoma, w modułach UT-xxx i w wielu konstrukcjach amatorskich. W nowszych radiostacjach typów ID-31E (Plus), ID-51E (Plus, Plus2), ID-52E, ID-5100, ID-4100 występuje programowa wersja wokodera – cyfrowa obróbka sygnałów obejmuje tam już stopnie pośredniej częstotliwości (p.cz.). Ta różnica w realizacji może być przyczyną różnic w czułości (bitowej stopie błędów) wokoderów poszczególnych radiostacji zauważalnych w trudniejszych warunkach. AMBE-2020 jest przewidziany do użytku w półdupleksowych systemach pracujących z przepływnościami 2000 – 9600 bit/s i generuje dane korekcyjne FEC w zakresie 50 – 7200 bit/s. Dekoder odbiorczy pracuje w oparciu o algorytm Viterbiego. W nowszych rozwiązaniach stosowany jest wokoder typu AMBE-3000.



Rys. 2.1.1. Konstrukcja stacji przemiennikowej ICOM-a dla systemu D-STAR z uwzględnieniem wszystkich możliwych pasm i łączy.

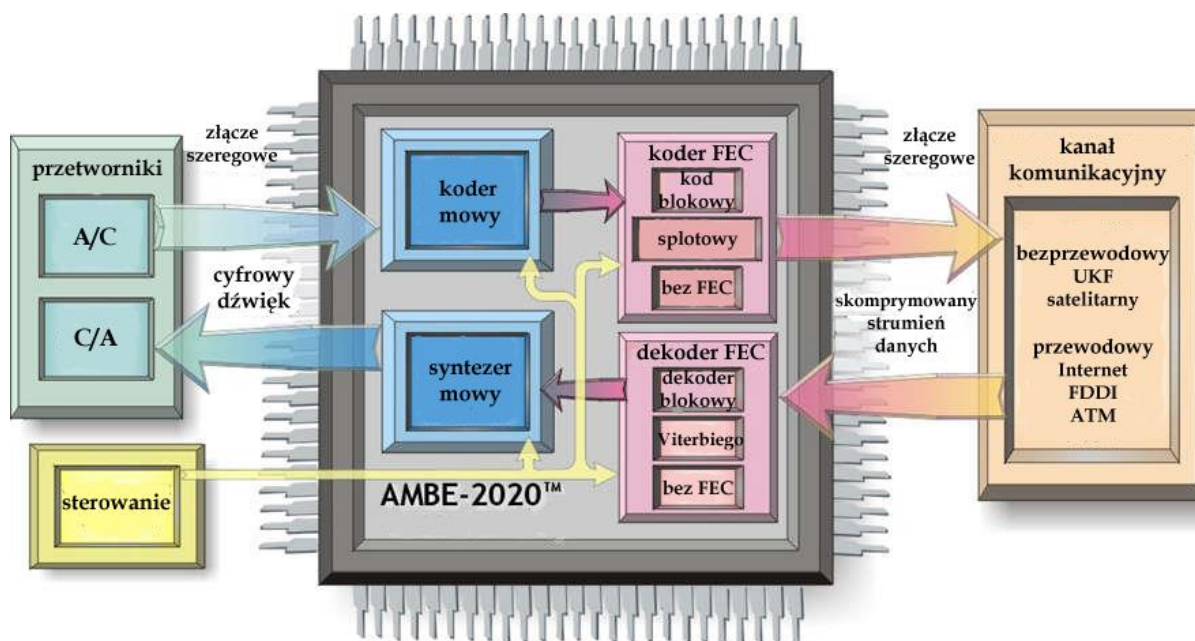
Najczęściej spotykane w praktyce konstrukcje oferują tylko część pokazanych na rys. 2.1.1 pasm radiowych i zawierają przeważnie tylko bramkę internetową. Łącza radiowe w paśmie 10 GHz są mało rozpowszechnione. Przepisy obowiązujące w niektórych krajach ograniczają maksymalne zajmowane

pasmo częstotliwości do tego stopnia, że uniemożliwia to instalowanie takich łączy radiowych. Pasma zajmowane w kanale 10 GHz wynosi ok. 10,5 MHz, a szybkość transmisji – 10 Mbit/sek.

Moduły ID-RP2V, ID-RP4000V i ID-RP2000V pracują w trybie cyfrowej transmisji głosu (DV) natomiast moduł ID-RP2D – w trybie szybkiej transmisji danych (DD).

Przełącznik w minimalnym stadium rozbudowy musi zawierać sterownik ID-RP2C i jeden z modułów pasmowych oraz ewentualnie bramkę zapewniającą połączenie z resztą sieci. Sterownik może obsługiwać maksymalnie cztery moduły pasmowe.

Niektóre stacje przemiennikowe są także wyposażone w oprogramowanie bramki APRS <-> D-PRS przekazującej dane o położeniu stacji do światowej sieci APRS (patrz pkt. 8.1). W dostępie do sieci używane są następujące kanały logiczne (ang. *port*): 40000 UDP dla transmisji cyfrowego głosu, 40001 TCP dla odbioru danych i 20005 TCP dla synchronizacji danych. W sieci szkieletowej bramki komunikują się między sobą przy użyciu protokołu ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)



Rys. 2.1.2. Schemat blokowy scalonego wokodera AMBE-2020. Jest on zrealizowany na standardowym procesorze sygnałowym TMS320-LC-541-66 firmy *Texas Instruments*. W nowszych modelach radiostacji jest on także realizowany czysto programowo na procesorach sygnałowych innych typów

3. Adresowanie w sieci

Prawidłowa komunikacja w sieci D-STAR wymaga podania adresów nadawcy, odbiorcy i ewentualnych stacji pośredniczących – przemienników i bramek sieci. Jako adresy służą w tym przypadku znaki wywoławcze stacji, uzupełnione w razie potrzeby o oznaczenia obszaru.

W systemie D-STAR występują cztery pola adresowe:

- Pole znaku własnej stacji noszące w menu sprzętu najczęściej oznaczenia MY lub podobne. Pole to musi obowiązkowo zawierać znak wywoławczy operatora stacji np. OE1KDA. Jego brak uniemożliwia prowadzenie łączności. Jeżeli znak nie został zarejestrowany w sieci, możliwe są tylko lokalne łączności przez przemiennik oraz łączności bezpośrednie bez korzystania z przemiennika. Po ukośnej kresce można podać dodatkowe informacje o długości czterech znaków. Nie są one traktowane przez system jako część znaku wywoławczego, dzięki czemu nie wymagają dodatkowej rejestracji.
- Pole znaku korespondenta noszące w menu najczęściej oznaczenia UR, YOUR lub podobne (w polu tym podawany jest znak wywoławczy korespondenta, ciąg CQCQCQ w przypadku wywołań CQ lub znak wywoławczy przemiennika, przez który nadawane są wywołania dla całego obszaru (bliskiego lub odległego). Również i to pole musi być obowiązkowo wypełnione. W polu tym podawane są także polecenia nawiązania połączeń z dalszymi przemiennikami albo reflektorami i przerwania połączenia albo inne specjalne polecenia.
- Pola znaku przemiennika pierwszego i drugiego. W zależności od modelu noszą one odpowiednie oznaczenia RPT1, RPT2, R1, R2 lub podobne. W polu pierwszym podawany jest znak wywoławczy lokalnego przemiennika używanego we własnym obszarze lub jako wejście do sieci (przemiennika dostępowego) w przypadku łączności na dalsze odległości. Znak przemiennika musi być uzupełniony o odpowiednie oznaczenie obszaru czyli pasma w.cz. (musi on więc być jedną z liter A, B lub C). Brak tego oznaczenia powoduje, że system domyślnie przyjmuje oznaczenie A czyli pasmo 23 cm. Nie musi to oczywiście zgadzać się z rzeczywistością (przykładowo dla stacji nie wyposażonej w ogóle w kanał 23 cm) lub zamiarami operatora i dlatego pominięcie oznaczenia stanowi jedno ze źródeł błędów. Pole to nie jest wypełnione tylko w przypadku prowadzenia bezpośrednich łączności bez wykorzystania przemiennika lub dla połączeń przez mikroprzemienniki, ale jest to zależne od modelu radiostacji i mikroprzemiennika. Drugie z wymienionych pól adresowych jest wykorzystywane tylko w trakcie łączności z innymi obszarami lub strefami i zawiera znak wywoławczy przemiennika wyjściowego (co obecnie jest mniej popularne) albo znak lokalnej bramki zapewniającej połączenie z innymi strefami (znak z rozszerzeniem G).

Zawartości pól i dokładny sposób ich wykorzystania są wyczerpująco omówione w dalszej części rozdziału wraz z przykładami, a w następnym rozdziale przedstawiono wybrane przykłady w postaci graficznej.

3.1. Znaczenie pól adresowych

3.1.1. Pole adresu docelowego

Pole UR może zawierać różne rodzaje danych zależnie od sytuacji, ale nie może pozostać puste.

Przypadek 1

W przypadku podawania wywołania ogólnego w lokalnym obszarze sieci D-STAR, w przypadku prowadzenia łączności z kilkoma różnymi stacjami w tym samym obszarze albo do prowadzenia łączności po połączeniu lokalnego przemiennika lokalnego z odległym lub z reflektorem albo w trakcie pracy przez mikroprzemienniki pole zawiera tekst **CQCQCQ**.

Przypadek 2

Dla uzyskania połączenia z odległym przemiennikiem lub reflektorem pole zawiera jego znak z rozszerzeniem (dla reflektora z literowym oznaczeniem kółeczka dyskusyjnego – grupy) i literę „L” obowiązkowo na ósmej pozycji.

Przykład dla połączenia z przemiennikiem SR8UVZ B:

SR8UVZBL

Przykład dla połączenia z kółeczkiem (ang. *room*) „G” reflektora DCS002:

DCS002GL

Po nawiązaniu połączenia na czas prowadzenia łączności należy przejść do przypadku 1. Sprawa ta i odnosząca się do przypadku piątego jest dokładniej omówiona w dalszym ciągu skryptu.

Przypadek 3

Po zakończeniu łączności zainicjowanej w sposób podany w przypadku 2 należy je rozłączyć podając polecenie zawierające literę „U” na ósmej pozycji. Podanie w tym miejscu liter „I” albo „E” może służyć odpowiednio do wywołania informacji o przemienniku lub włączenia funkcji echa. W mikroprzemiennikach w rodzaju „OpenSpotów” występują również inne polecenia literowe lub numery wybieranych profili. Szczegóły zawierają ich instrukcje obsługi.

Przypadek 4 (obecnie mało używany)

Pole zawiera znak konkretnej stacji np. SP5AHT. W przypadku prowadzenia łączności za pośrednictwem bramki system sam poszukuje korespondenta i automatycznie korzysta z przemiennika, w którego zasięgu on się znajduje (a dokładniej rzecz biorąc znajdował się w czasie ostatniej aktywności w eterze).

Przypadek 5 (obecnie mało używany)

Kolejna z możliwości pozwala na podanie wywołania ogólnego w innej strefie czyli przez przemiennik inny niż lokalny. Przykładowo operator znajdujący się w zasięgu przemiennika warszawskiego i pragnący nadać wywołanie ogólne przez przemiennik łódzki umieszcza w nim tekst

/SR7UVLB

Należy zwrócić uwagę, że znak przemiennika jest poprzedzony ukośną kreską, a na zakończenie podaje się zawsze oznaczenie strefy – w tym przykładzie literę „B” dla pasma 70 cm. Oznaczenie to – wytłuszczone dla zwrócenia na nie uwagi – musi się znajdować zawsze na ósmej pozycji. Przykładowo gdyby przemiennik łódzki miał znak wywoławczy SR7UV w polu tym należałoby wpisać przed literą „B” jeden znak odstępu

/SR7UV_B

Dla lepszego zobrazowania sytuacji w druku w miejsce odstępu użyto podkreślnika. Dla znaku SR7U pole zawierałoby dwa podkreślniki jak poniżej

/SR7U__B

Dzięki użyciu w druku podkreślnika widać wyraźniej, że pole zawiera teraz dwa znaki odstępu przed literą B. Konwencję tą będziemy stosowali we wszystkich dalszych przykładach w tekście. Na ilustracjach i w tabeli przykładów używane są natomiast znaki odstępu.

Gdyby przemiennik SR7UVL pracował również w paśmie 2 m w miejsce litery „B” należałoby wpisać literę C. Wybór pasma należy oczywiście do operatora stacji podającej wywołanie.

Możliwość ta jest obecnie rzadko stosowana. Jej wadą jest to, że wywołujący nie słyszy co się dzieje na przemienniku wyjściowym.

3.1.2. Pole przemiennika 1

Pole RPT1 (R1 itp.) zawiera znak lokalnego przemiennika D-STAR, w którego zasięgu znajduje się stacja użytkownika (przemiennika dostępowego) z dodatkowym oznaczeniem obszaru, a więc przykładowo dla stacji z okręgu warszawskiego

SR5WC__B

Również i w tym polu – jak zawsze zresztą – oznaczenie obszaru znajduje się na ósmej pozycji i w zależności od długości znaku wywoławczego musi być poprzedzone odpowiednią liczbą znaków odstępu (w druku symbolizowanych przez podkreślnik analogicznie jak w przykładach powyżej). Gdyby przemiennik SR5UVA pracował również i w innych pasmach (2 m, 23 cm) w miejscu litery „B” należałoby użyć odpowiedniego innego oznaczenia zgodnego z rzeczywistą częstotliwością pracy stacji korzystającej z niego. Podanie nieprawidłowego oznaczenia jest błędem.

W trakcie prowadzenia bezpośrednich łączności (bez korzystania z przemiennika) pole to pozostaje puste. W menu konfiguracyjnym radiostacji należy wybrać pozycję NOT USE, NOT USED lub o podobnym brzmieniu zależnie od jej modelu. W trakcie korzystania z mikroprzemiennika pole to w zależności od jego oprogramowania pozostaje puste lub zawiera jego znak z literą oznaczającą pasmo. W radiostacji Kenwooda TH-D-74E wpisywane jest w tym przypadku słowo DIRECT.

3.1.3. Pole przemiennika 2

Pole RPT2 (R2 itp.) zawiera znak wywoławczy drugiego z używanych przemienników. Podobnie jak w przypadku adresu docelowego mamy tutaj do czynienia z kilkoma przypadkami.

Przypadek 1

W trakcie prowadzenia łączności przez lokalny przemiennik zawartość pola nie jest używana. W menu należy wybrać pozycję NOT USE, DIRECT (lub podobną) albo pozostawić je puste. W trakcie korzystania z mikroprzemiennika pole to w zależności od jego oprogramowania pozostaje puste lub zawiera jego znak z literą G.

Przypadek 2

Założmy, że przemiennik warszawski dysponuje kanałem w paśmie 23 cm i stacja pracująca w paśmie 70 cm pragnie z niego skorzystać w celu spotkania np. umówionego korespondenta osiągalnego w danym momencie tylko w paśmie 23 cm. W polu tym należy podać więc znak przemiennika wyjściowego czyli pracującego w drugim paśmie (drugim obszarze w rozumieniu terminologii D-STAR)

SR5WC__A

Pole przemiennika 1 zawiera znak SR5WC__B, tak jak to omówiono powyżej. W tej konfiguracji prowadzona jest łączność skrośna między stacjami pracującymi na różnych pasmach.

Przypadek 3 (najczęściej spotykany w łącznościach przez sieć)

Użytkownik pragnie nawiązać łączność z inną strefą czyli stacjami znajdującymi się w zasięgu odległego przemiennika (jako odległe rozumiane są tutaj przemienniki nie należące do własnego obszaru niezależnie od ich rzeczywistej fizycznej odległości). Wymaga to skorzystania z usług bramki D-Starowej. Zakładając, że stacja z okręgu warszawskiego pragnie nawiązać połączenie ze stacją znajdującą się w zasięgu przemiennika łódzkiego musi ona w polu przemiennika 2 podać znak lokalnej bramki

SR5WC__G

(zawiera on oznaczenie G w miejsce występujących w poprzednich przykładach oznaczeń pasm).

Korzystanie z bramki wymaga, aby w polu adresu docelowego znajdował się rozkaz połączenia z odległą stacją albo reflektorem albo znak korespondenta przy wywołaniu po znaku.

Jeżeli pole adresu docelowego zawiera ciąg CQCQCQ sygnał nie jest retransmitowany przez bramkę a jedynie przez przemiennik wymieniony w pierwszym polu. Pozwala to na pewne uproszczenie w pracy w eterze. Pozostawiając bez zmian zawartość pól przemiennika 1 i drugiego (adres bramki) i zmieniając jedynie adres w polu docelowym dokonuje się wyboru pomiędzy łącznościami lokalnymi i z innymi strefami. Pozostawienie adresu bramki w drugim polu nawet jeżeli nie jest on potrzebny nie stanowi błędu i w niczym nie przeszkadza. Należy jedynie pamiętać o różnicy pomiędzy lokalnym wywołaniem CQ i wywołaniem przez przemienniki należące do innej strefy dostępne jedynie przez bramkę.

Jak już powiedziano na początku korzystanie z bramek sieci wymaga uprzedniego bezpłatnego zameldowania się w sieci. Jest ono ważne przez nieograniczony czas i niezależnie od stacji dostępowej do sieci, a więc także od ewentualnych późniejszych zmian QTH stałych czy okresowych. Zameldowania należy dokonać dla każdego z używanych znaków, a więc w szczególności późniejsze zmiany znaków wywoławczych wymagają ponownego zameldowania.

3.1.4. Pole własnego znaku

Wpisanie do niego własnego znaku wywoławczego stanowi warunek konieczny prowadzenia łączności w systemie D-STAR. Wiele z dostępnych obecnie na rynku modeli radiostacji D-STAR jest wyposażonych w kilka pamięci pozwalających na wpisanie znaków wywoławczych wszystkich korzystających

z nich operatorów lub na wpisanie kilku wariantów znaku używanych w różnych okolicznościach. Na zakończenie znaku po ukośnej kresce można dodać dowolne czteroliterowe oznaczenie, ale nie zawsze jest to konieczne. Często jest podawany tutaj adres CCS lub ostatnie cztery pozycje adresu CCS7. Pierwsze trzy pozycje adresu CC7 oznaczają kraj i są wymienione w ogólnych spisach, przykładowo 260 oznacza Polskę, 232 – Austrię, a 262 – Niemcy. Są to znormalizowane międzynarodowo numery stosowane także w sieci DMR. Podawane są też często typy radiostacji, nazwy używanych programów, skróty imienia itp.

Pomimo, że znak ten jest zawarty w strumieniu nadawanych danych cyfrowych operator powinien zgodnie z wymogami przepisów podawać na fonii swój znak wywoławczy w ustalonych odstępach czasu. Znak umieszczony w tym polu ma właściwie bardziej techniczny charakter adresu w sieci niż znaku wywoławczego w rozumieniu komunikacji amatorskiej.

Może on się zresztą różnić od rzeczywiście używanego w pewnych sytuacjach. Przykładowo stacja OE1KDA w trakcie pobytu w Warszawie będzie podawała w łącznościach fonią znak SP/OE1KDA albo nawet SP/OE1KDA/p tak jak tego wymagają przepisy CEPT, ale w polu adresowym pozostawi ona zarejestrowany w sieci znak wywoławczy OE1KDA. Podobna sytuacja wystąpi zresztą i w trakcie pobytu w innych krajach, a czasem znak przydzielony w ramach licencji urlopowej może być wogóle odmienny od stale używanego. Rejestrowanie za każdym razem odmiennego znaku oznaczałoby nadmierną komplikację (krótkofalarskiego) życia.

Najpraktyczniejszym sposobem dokonania konfiguracji radiostacji (pamięci adresowych, kanałowych i ustalenia innych istotnych parametrów) jest skorzystanie z programu konfiguracyjnego. Dla IC-E92D jest to RS-92. Konieczne jest połączenia radiostacji z komputerem za pomocą kabli OPC1529R lub OPC1799 (IC-E92D). Typy kabli pasujących do konkretnych modeli radiostacji podane są w ich instrukcjach obsługi.

W odróżnieniu od programów RS-xx pozwalających nie tylko na konfigurację ale także i na zdalne sterowanie sprzętu programy dla innych typów służą jedynie do wgrania i odczytu danych konfiguracyjnych ale bez możliwości zdalnego sterowania przez komputer. Odróżniają się one od poprzedniej grupy oznaczenia CS z podaniem numeru radiostacji, np. CS-31, CS-51, CS-2820 itd. Programy dla nowszych typów radiostacji są bezpłatnie dostępne w Internecie i są też dodawane na dyskach CD przy zakupie. Do połączenia radiostacji ID-31E/ID-51E/ID-52E ze złączem USB komputera konieczny jest kabel OPC-2218LU. Dla innych typów sprzętu należy sprawdzić to w instrukcji obsługi.

Wygodnym sposobem jest zapisanie najważniejszych kombinacji adresów wraz z częstotliwościami pracy w pamięciach kanałowych radiostacji. Wywołanie potrzebnych danych sprowadza się wówczas tylko do nastawienia odpowiedniej komórki pamięci.

W radiostacjach ID-31 (Plus), ID-51 (Plus, Plus 2), ID-52E, ID-5100, ID-4100, IC-9700 możliwe jest także wprowadzenie z komputera do pamięci gotowego spisu przemienników. Sposób wprowadzenia spisu jest podany w instrukcji obsługi, a gotowych spisów w formacie CSV można poszukiwać w Internecie lub wśród kolegów.

3.2. Przykłady

W tabeli 3.2.1 podane są zawartości pól adresowych radiostacji na przykładzie pomorskiego przemiennika SR2UVG pracującego w paśmie 70 cm. Każda kratka odpowiada jednej literze (pozycji), w pustych kratkach pomiędzy literami wpisane są znaki odstępu, na końcu nie musi być nic wpisane. Polecenia połączenia, rozłączenia itd. znajdują się zawsze na ósmej pozycji dlatego też liczba znaków odstępu jest zmienna w zależności od długości znaków wywoławczych i może ich też wogóle nie być. Tam gdzie to możliwe podano alternatywną metodę wywołania za pomocą ciągów tonów DTMF. Polecenia połączenia i rozłączenia z reflektorem albo innym przemiennikiem nadaje się jednorazowo przez prowadzeniem dalszej łączności w konfiguracji CQCQCQ. Po nadaniu polecenia połączenia, rozłączenia, wywołaniu informacji itp. przemiennik podaje odpowiedź głosem. Brak odpowiedzi oznacza, że coś poszło nie tak jak należy. Dla poleceń połączenia pomocą może być nadanie rozkazu rozłączenia i powtórzenie poprzedniego.

W zależności od wersji oprogramowania przemiennika publicznego albo modelu i oprogramowania własnego mikroprzemiennika wywołanie po znaku może nie być możliwe.

Dalsze przykłady konfiguracji i przypadki najczęściej spotykanych błędów przedstawiono graficznie jako uzupełnienie w następnym rozdziale.

Tabela 3.2.1

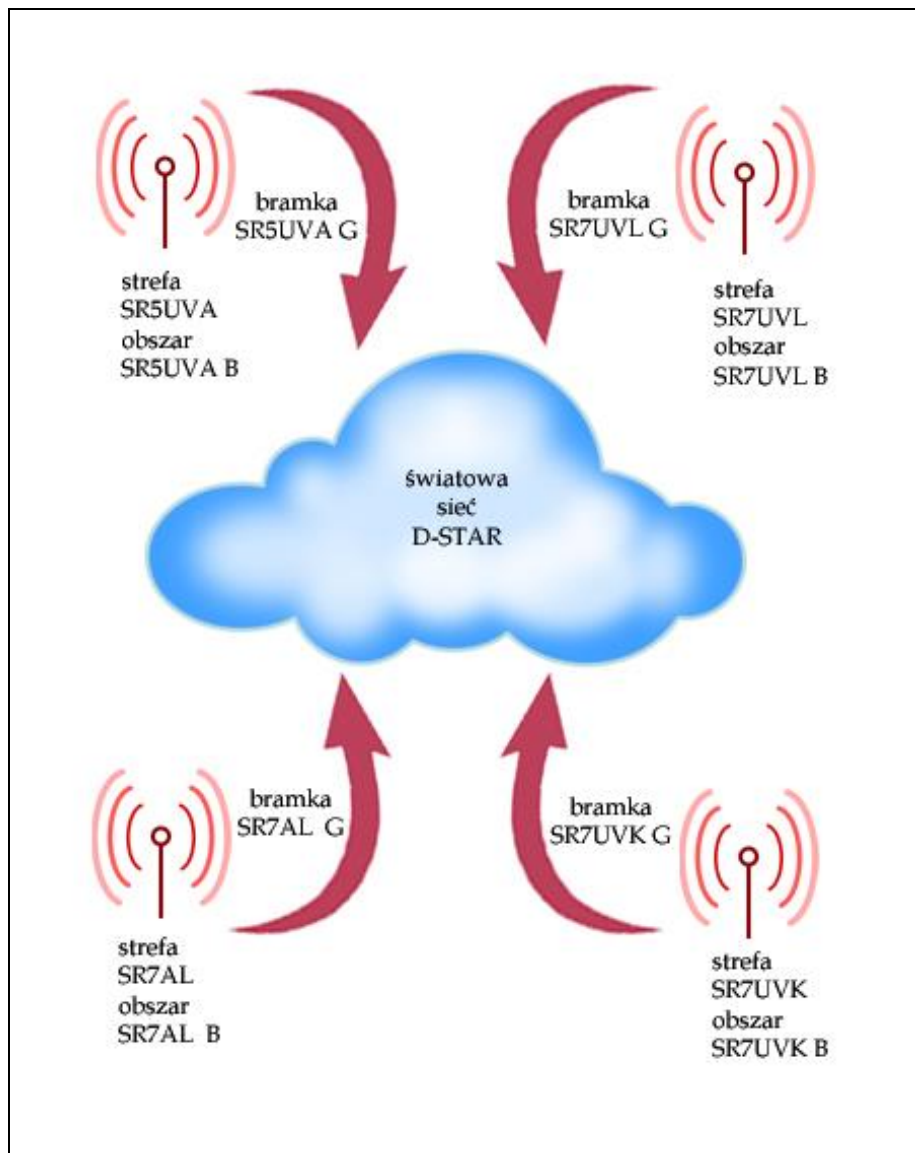
Przykłady zawartości pól adresowych radiostacji dla typowych sytuacji

Pole	Pozycje								Uwagi
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Transmisja do wszystkich (przez przemiennik lub po połączeniu z reflektorem)									
UR	C	Q	C	Q	C	Q			Do wszystkich
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
Połączenie z reflektorem REF032A (nadawane jednorazowo przed QSO)									
UR	R	E	F	0	3	2	A	L	L – rozkaz połączenia
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
DTMF	Tony *32A								Alternatywa
Połączenie z reflektorem DCS002G (nadawane jednorazowo przed QSO)									
UR	D	C	S	0	2	2	G	L	L – rozkaz połączenia
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
DTMF	Tony D207								Alternatywa
Rozłączenie z reflektorem lub przemiennikiem (jednorazowo po zakończeniu QSO)									
UR								U	U – rozkaz rozłączenia
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
DTMF	Ton #								Alternatywa
Połączenie z przemiennikiem publicznym (nadawane jednorazowo przed QSO)									
UR	S	R	5	W	C	B		L	L – rozkaz połączenia
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
Zapytanie o stan połączeń (odpowieź głosem)									
UR								I	I – wywołanie informacji
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
DTMF	Ton 0								Alternatywa
Wywołanie stacji po znaku (całe QSO w tej konfiguracji)									
UR	S	P	9	C	L	Q			Znak korespondenta
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
Połączenie z reflektorem skrośnym XLX132D (D-STAR, DMR, C4FM)									
UR	X	R	F	1	3	2	D	L	
RPT1	S	R	2	U	V	G		B	B – przemiennik 70 cm
RPT2	S	R	2	U	V	G		G	G – bramka do sieci
MY	O	E	1	K	D	A			Własny znak
DTMF	Tony 132D								

Uwagi: reflektor XLX132D jest dostępny jako REF132D, XRF132D lub DCS132D. W przykładzie podano jedną z możliwości.

4. Przykłady praktyczne

Dla pogłębienia tematu w rozdziale 4 przedstawiono graficznie przykłady zawartości pól adresowych dla różnych sytuacji i przypadki najczęściej występujących błędów. Na potrzeby przykładów przyjęto przedstawioną na rys. 4.1 na poły fikcyjną sieć D-Starową złożoną z kilku przemienników publicznych.

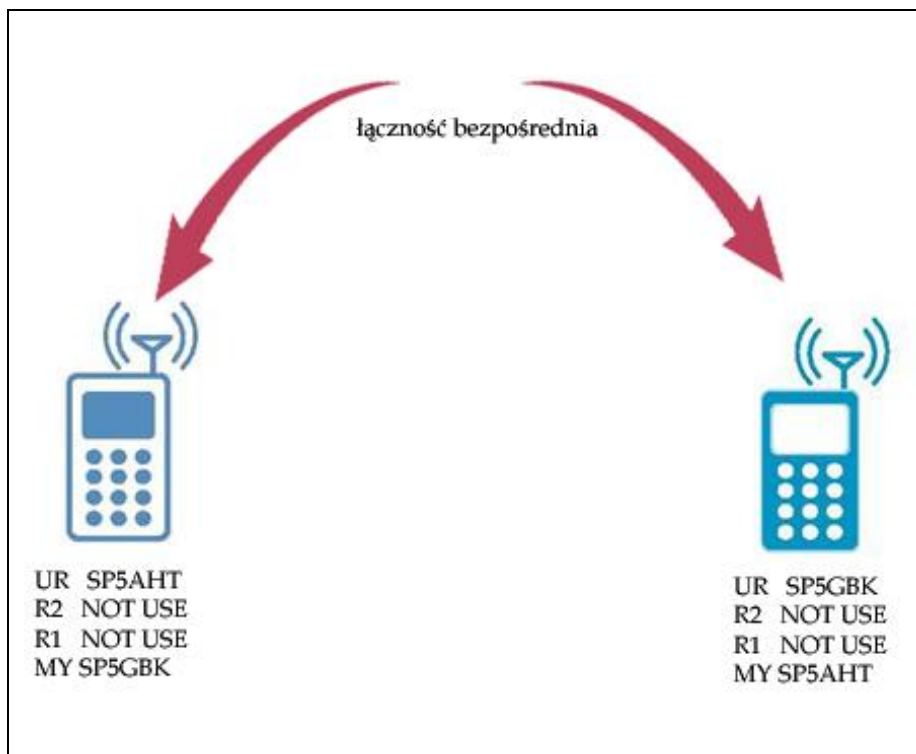


Rys. 4.1. Przykładowa struktura sieci stanowiąca ilustrację do dalszych rozważań i porad. Rysunek ten ma jedynie ułatwić zrozumienie dalszych przykładów i dlatego nie wymaga aktualizacji. W niektórych z dalszych przykładów przyjęto hipotetyczne założenia dotyczące wyposażenia sprzętowego lub oprogramowania odbiegające od rzeczywistego stanu sieci, ale niezbędne dla zilustrowania omawianej sytuacji. W odróżnieniu od przykładów w tekście, na ilustracjach znaki odstępów nie zostały zamienione na bardziej widoczne podkreślniki.

4.1. Bezpośrednia łączność bez korzystania z przemiennika

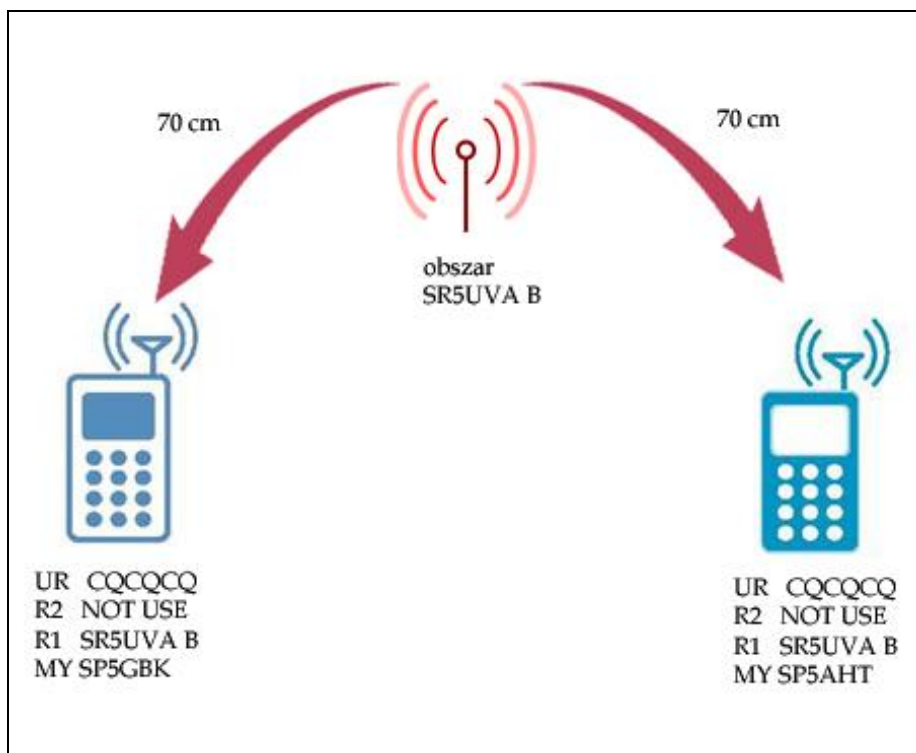
Rysunek 4.1.1 przedstawia sytuację dwóch stacji prowadzących bezpośrednią łączność bez korzystania z przemiennika. W przypadku pracy na częstotliwości innej niż używana przez dostępny przemiennik zawartość pól adresowych 1 i 2 przemiennika jest bez znaczenia. W przykładzie na rysunku zawierają one tekst NOT USE. Pole adresu docelowego może zawierać ciąg CQCQCQ, ale użytkownicy rezygnu-

ją wówczas z użycia wywołania selektywnego (cyfrowej blokady szumów reagującej w systemie D-STAR nie na poziom sygnału, a na ustalone znaki stacji) i z automatycznych odpowiedzi.



Rys. 4.1.1. Łączność bezpośrednia

4.2. Łączność przez przemiennik w tym samym obszarze



Rys. 4.2.1. Łączność we własnym obszarze prowadzona przez przemiennik SR5UVA.

Łączność w tym przykładzie przebiega w sposób podobny do łączności przez zwykłe analogowe przemienniki FM z tą różnicą, że, do otwarcia przemiennika nie stosuje się ani tonu wywoławczego ani sygnałów podakustycznych CTCSS. Przemienник rozpoczyna pracę natychmiast po rozpoznaniu swojego znaku (adresu) i właściwego oznaczenia strefy w strumieniu odbieranych danych.

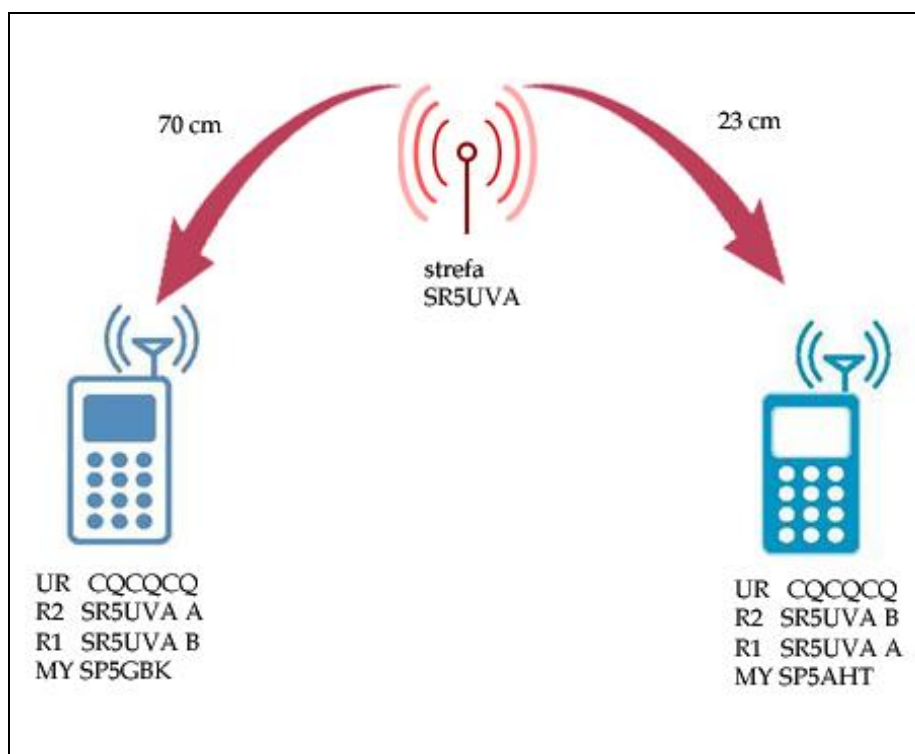
Operatorzy na rysunku prowadzą QSO przez przemiennik SR5UVA B. Pole adresowe przemiennika 2 może pozostać puste, ponieważ łączność jest prowadzona w tym samym obszarze. Może ono także zawierać znak bramki – pozostały po poprzedniej łączności – ponieważ ciąg CQCQCQ w polu docelowym powoduje, że sygnał będzie retransmitowany wyłącznie lokalnie przez przemiennik i nie jest przepuszczany przez bramkę.

4.3. Łączność między stacjami znajdującymi się w tej samej strefie ale w różnych obszarach

W zależności od stopnia rozbudowy przemienniki mogą obsługiwać więcej niż jedno pasmo czyli w rozumieniu terminologii D-STAR więcej niż jeden obszar. Każde z pasm roboczych stanowi oddzielny obszar zasięgu nawet jeżeli fizycznie się one w znacznym stopniu pokrywają (rozłączność gwarantują różne częstotliwości pracy). Tak rozbudowane stacje przemiennikowe pozwalają na prowadzenie łączności skrośnych w trakcie których każda ze stacji pracuje na innej częstotliwości (i w innym paśmie).

Przykład ten wyraźnie ilustruje znaczenie identyfikatorów obszarów. W polu pierwszego przemiennika podawany jest identyfikator dla bezpośrednio osiągalnego kanału radiowego, a w polu drugiego – identyfikator kanału wyjściowego dla każdej stacji. Jak widać występują one u każdego z korespondentów w porządku odwrotnym do drugiego. Adres bramki jest zbędny ponieważ łączność jest prowadzona w tej samej strefie.

W przykładzie przyjęto fikcyjne założenie, że stacja SR5UVA pracuje w pasmach 70 i 23 cm czyli obsługuje dwa obszary – A i B.



Rys. 4.3.1. Łączność stacji znajdujących się w dwóch obszarach tej samej strefy. Pasma 23 cm stanowi obszar A, a pasmo 70 cm – obszar B.

4.4. Łączność między stacjami znajdującymi się w różnych strefach

W tej sytuacji użytkownicy korzystają z jednej z najważniejszych zalet systemu D-STAR – automatycznego poszukiwania korespondenta. W odróżnieniu od Echolinku, gdzie przed nawiązaniem łączności konieczna była znajomość przemiennika, w którego zasięgu znajduje się korespondent, w systemie D-STAR wystarczy tylko podanie w polu docelowym jego znaku, a system automatycznie kieruje dane do właściwej stacji przemiennikowej w dowolnym miejscu na świecie. System rejestruje obecność i trasę dostępu do danej stacji w oparciu o jej ostatnią aktywność w eterze co oznacza, że po zmianie lokalizacji stacji do czasu jej następnej aktywności posiada nieaktualne dane. W interesie użytkowników leży zgłaszanie się co pewien czas w systemie (wystarczy krótkie naciśnięcie przycisku nadawania) a zwłaszcza po zmianie lokalizacji stacji – czyli strefy lub obszaru dostępu.

Łączności lokalne są traktowane priorytetowo dlatego też dopiero po wystąpieniu w ich trakcie przerwy o długości co najmniej 3 sekund do QSO mogą się włączyć stacje z innej strefy.

W przeciwnym przypadku stacje inicjujące połączenie międzystrefowe otrzymują na wyświetlaczu meldunek

RPT? <znak wywoławczy przemiennika>

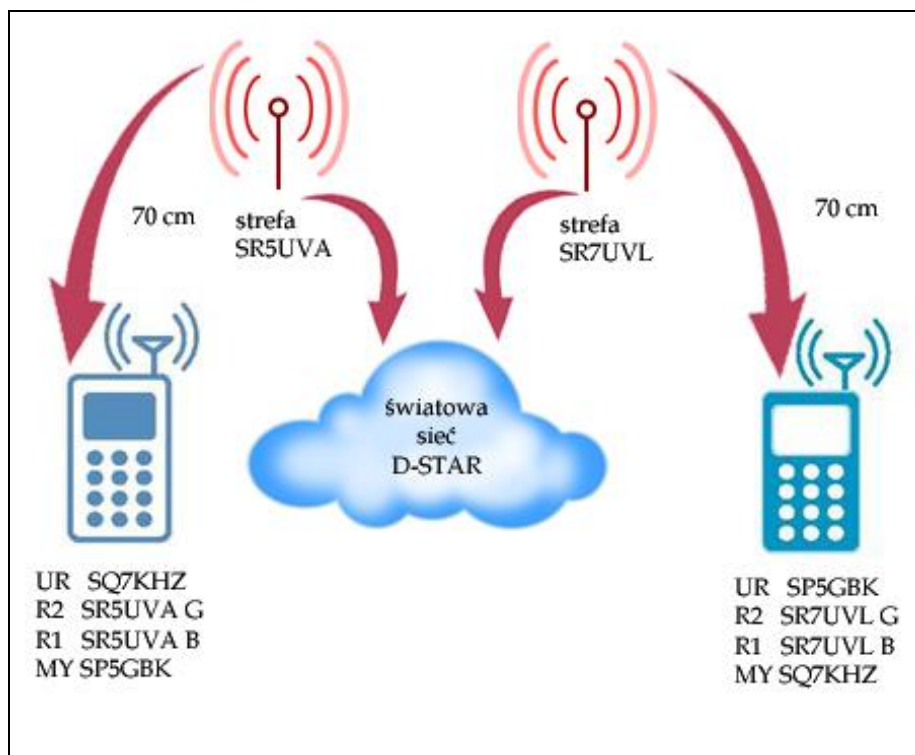
Przykładowo

RPT? SR7UVL.

Uwaga!

Warunkiem prowadzenia łączności międzystrefowych jest zarejestrowanie znaku w sieci. Bez jego rejestracji sygnał będzie retransmitowany tylko przez lokalny przemiennik jak w przykładach poprzednich pomimo prawidłowego wypełnienia wszystkich pól adresowych.

Jeżeli użytkownik ma zamiar prowadzić tylko łączności lokalne rejestracja znaku nie jest konieczna.



Rys. 4.4.1. QSO międzystrefowe

Przykład:

Stacja SP5GBK pragnie nawiązać QSO ze stacją SQ7KHZ nie wiedząc dokładnie gdzie ją znaleźć. Zakładając, że SR7KHZ wprowadził aktualne dane do pól adresowych i chociaż na krótko włączył nadajnik SP5GBK musi tylko w polu docelowym podać jego znak wywoławczy, a system sam znajdzie odpowiednią trasę połączenia. Zauważmy, że SP5GBK musi w swoich polach adresowych podać jedy-

nie adresy przemiennika **SR5UVA B** i bramki **SR5UVA G**, ale nigdzie nie podaje żadnego z adresów pozostałych przemienników na przypuszczalnej trasie łączności.

Przypadek szczególny:

Zakładamy, że stacja SR5UVA jest wyposażona w dodatkowe oprogramowanie *dplus*. W celu skorzystania z funkcji echa stacja SP5GBK musi wprowadzić następującą konfigurację adresową:

MY: SP5GBK

R1: SR5UVA_B

R2: SR5UVA_G

UR: SR5UVA_E

Analogicznie dla wywołania tekstu informacyjnego w polu UR należy podać:

SR5UVA_I.

Zawartość pozostałych pól jest identyczna jak poprzednio. Podobnie jak we wszystkich pozostałych przykładach podkreślnik zastępuje znak odstępu, aby było wyraźnie widać, że jest on konieczny.

W obu ostatnich przykładach użytkownik nie nawiązuje połączenia z inną strefą, ale ze względu na podobieństwo konfiguracji adresowych przykład został umieszczony w tym punkcie.

4.5. Wywołanie ogólne w innej strefie

Stacja SP5GBK pragnie nadać wywołanie ogólne przez przemiennik łódzki. W tym celu musi ona korzystać z bramki, a więc pola przemiennika 1 i 2 zawierają odpowiednio adresy **SR5UVA B** i **SR5UVA G** jak w poprzednim przykładzie. W polu adresu docelowego podawany jest znak przekaźnika strefy docelowej (w naszym przykładzie łódzkiego) poprzedzony ukośną kreską: **/SR7UVLB** oczywiście z dodatkiem identyfikatora pasma (obszaru) – czyli w tym przypadku litery **B** na ósmym miejscu jak zwykle. Dla łatwiejszej orientacji identyfikator jest podawany w poniższych przykładach w postaci wytłuszczonej.

W łącznościach z Japonią jest to obecnie jedyny dostępny sposób prowadzenia QSO (a więc przykładowo w polu adresu docelowego wpisuje się **/JP1YIUA**). Podawanie w polu UR adresów stacji indywidualnych nie jest możliwe. Różnica ta nie ma oczywiście wpływu na zawartości pozostałych pól. Ponieważ korespondenci w Japonii nie otrzymują automatycznie informacji o znaku stacji wołającej powinna ona podawać w wywołaniu znak przemiennika, z którego korzysta aby mogli oni wprowadzić go ręcznie do pola adresu docelowego (patrz przypadek 1 poniżej). Również i oni podają w wywołaniach znak swojej stacji przemiennikowej w tym samym celu. Zamiast podawania znaku przemiennika słownie można podawać go w komunikacie tekstowym towarzyszącym transmisji fonicznej.

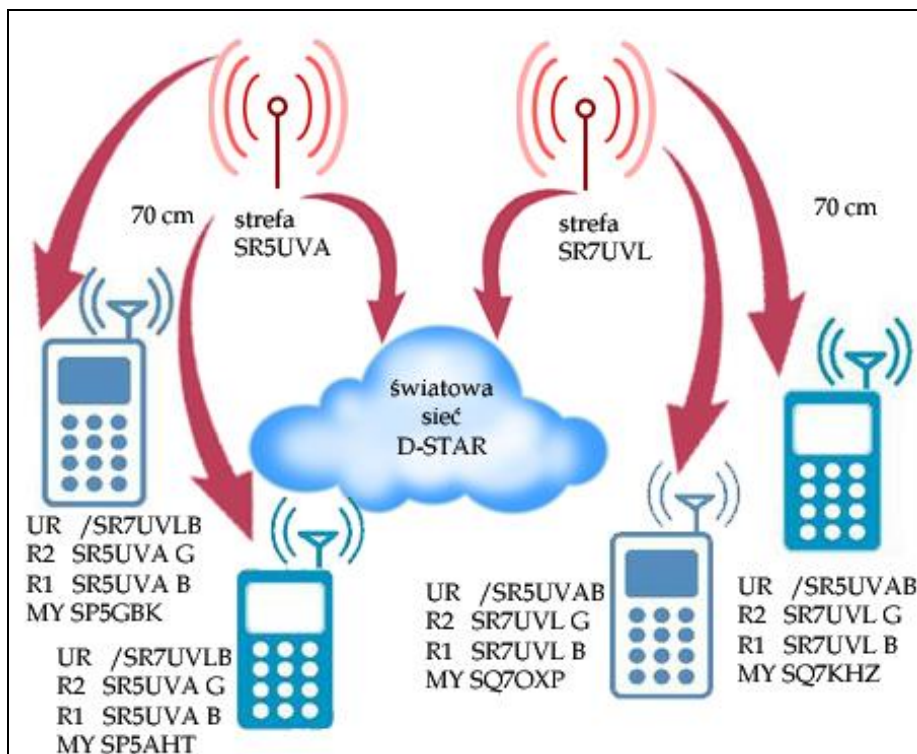
Odpowiedzi na wywołanie można udzielić w dwojaki sposób.

Przypadek 1 (patrz rys. 4.5.1)

Jeśli korespondent wie, z której strefy pochodziło wywołanie może wprowadzić u siebie w polu docelowym znak przemiennika poprzedzony ukośną kreską, a więc w tym przypadku **/SR5UVAB**. Zakładamy oczywiście, że stacja ta jako znajdująca się w zasięgu SR7UVL ma w polach przekaźników 1 i 2 już uprzednio wprowadzone znaki **SR7UVL B** i **SR7UVL G** i dzięki temu może nadać odpowiedź do innej strefy. W łącznościach z Japonią jest to jedyny funkcjonujący obecnie sposób.

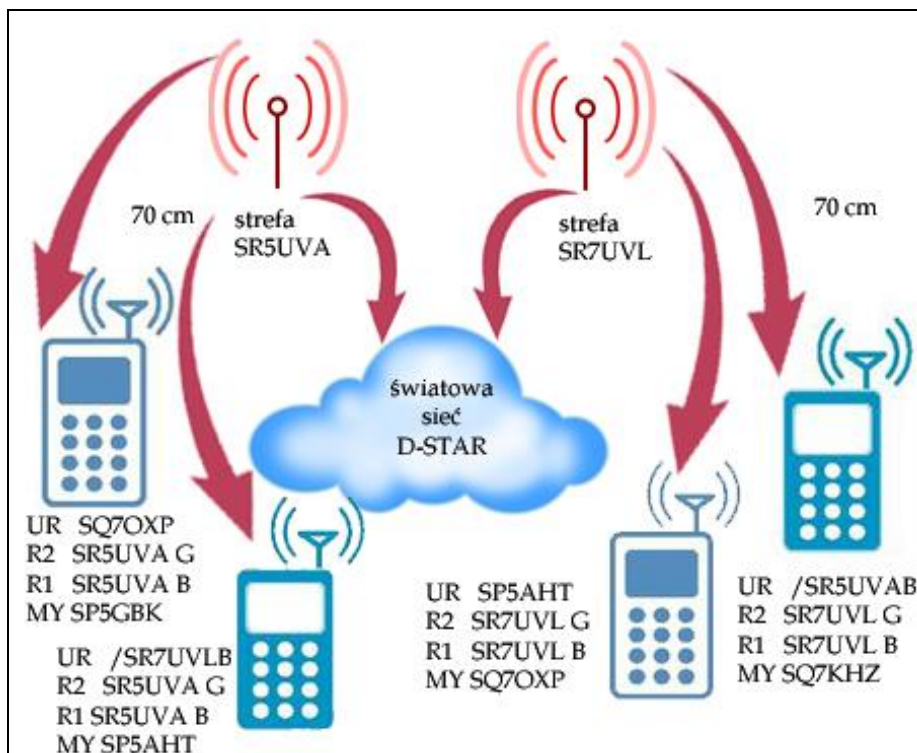
Przypadek 2 (patrz rys. 4.5.2)

Korespondent odbierający wywołanie naciska w jego trakcie klawisz przejmowania znaku – noszący przeważnie oznaczenie **[RX->CS]** lub **[R>CS]** – powodujący wpisanie znaku stacji odbieranej do pola docelowego. Pozwala to na natychmiastowe udzielenie odpowiedzi na wywołanie bez konieczności ręcznego wprowadzania jakichkolwiek adresów. Przeważnie wymagane jest naciśnięcie klawisza przez czas 1 sekundy, ale dla pewności lepiej sprawdzić to w instrukcji posiadanej radiostacji (sposób ten nie funkcjonuje obecnie w łącznościach z Japonią).



Rys. 4.5.1. Międzystrefowe QSO z udziałem wielu stacji.

W łącznościach z Japonią jest to obecnie jedyny możliwy sposób adresowania, a znaki wykorzystywanych przemienników dostępowych należy podawać głosowo w wywołaniach lub pisemnie w towarzyszących im krótkich wiadomościach tekstowych.



Rys. 4.5.2. Międzystrefowe QSO z udziałem wielu stacji i odmiennym sposobem adresowania.

Na rysunku 4.5.1. wszystkie stacje stosowały identyczny sposób adresowania – w polu adresu docelowego podany był znak przemiennika drugiej strefy poprzedzony ukośną kreską, dzięki czemu wszystkie stacje mogły słyszeć się wzajemnie

Oczywiście zawsze też pozostaje możliwość ręcznego wprowadzenia adresu odbieranej stacji jeśli jego automatyczne przejście z jakiegoś powodu nie wypadło.

Warunkiem skutecznego udzielenia odpowiedzi jest oczywiście i w tym przypadku poprawna zawartość pól adresowych przemienników 1 i 2.

Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza przejmowania znaku pozwala na wybranie przez obrót gałki strojenia dowolnego znaku ze spisu ostatnio odebranych, a nie tylko rzeczywiście ostatniego.

Jeżeli przewidywane jest prowadzenie częstych łączności z odebraną lub wybraną z spisu stacją najwygodniej jest zapisać używaną konfigurację adresową (wraz z częstotliwością pracy) w pamięci radiostacji. W trakcie następnych łączności wystarczy wówczas wywołać odpowiednią komórkę pamięci bez konieczności ponownego wprowadzania potrzebnych danych.

Spis ostatnio odebranych stacji ma charakter ulotny ponieważ po jego wypełnieniu znaki ostatnio odebranych stacji zastępują najstarsze wpisy. Należy więc liczyć się z tym, że potrzebnego znaku można w przyszłości już nie znaleźć w spisie.

4.5.1. Zalecenie

Zaleca się aby po zakończeniu łączności międzystrefowej powrócić do konfiguracji dla łączności lokalnych, aby nie blokować omyłkowo przemiennika w innej strefie prowadząc później łączności lokalne. W tym celu wystarczy w polu adresu docelowego podać ciąg **CQCQCQ**. Zmiana zawartości pola przemiennika 2 (zawierającego adres bramki) nie jest konieczna.

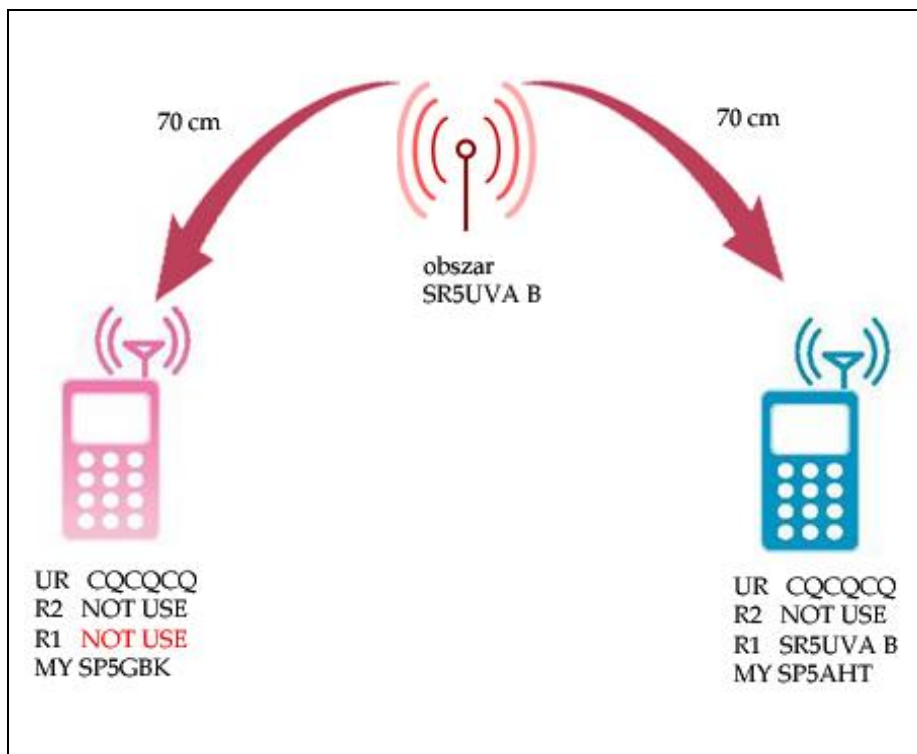
Zmiana adresu na **CQCQCQ** jest czynnością powtarzającą się często dlatego też producent przewidział uproszczony sposób postępowania nie wymagający wchodzenia za każdym razem do menu konfiguracyjnego.

W IC-E92D należy nacisnąć klawisz **[0/CQ]** przez czas 1 sekundy, w modelu IC-E2820 – klawisz **[CQ]**, w modelu IC-E80D – klawisz **[UR]** przez sekundę, wybrać gałką strojenia grupę CQ – „**CQCQCQ**” – i nacisnąć ponownie klawisz **[UR]**, a w modelu ID-E880 – nacisnąć klawisz **[CS]**, wybrać gałką strojenia „**CQCQCQ**” i zakończyć naciskając ponownie **[CS]**.

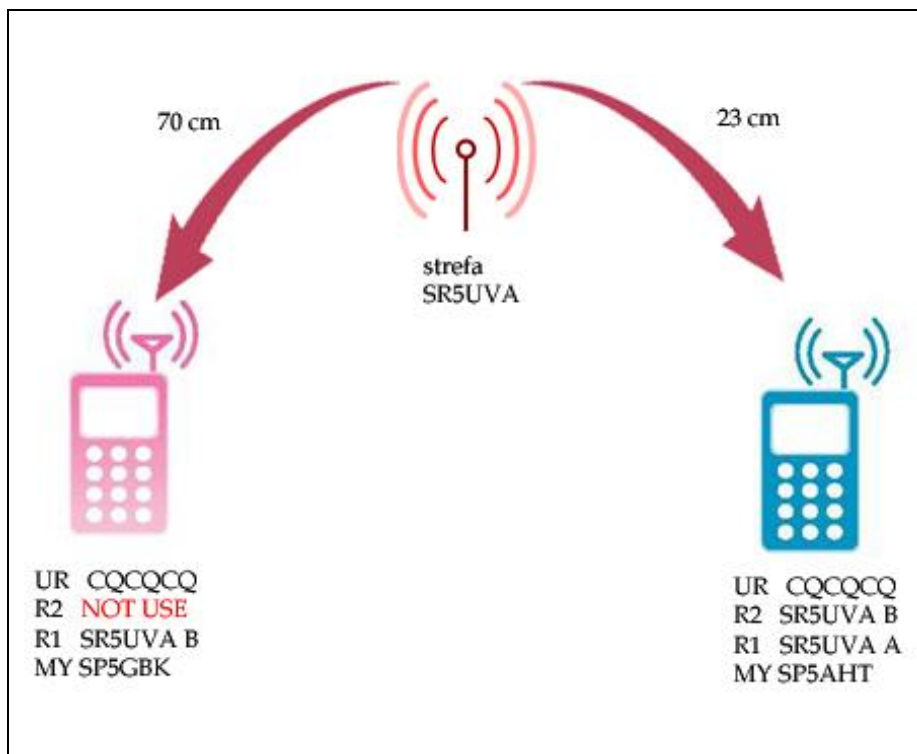
Znacznie wygodniejszym sposobem jest jednak ustawienie w trybie VFO kolejno najczęściej potrzebnych kombinacji adresowych wraz z częstotliwością pracy przemiennika i zapisanie ich w kolejnych komórkach pamięci kanałowej. Pozwala to na ich szybkie i wygodne wybieranie w trakcie pracy w eterze.

4.6. Sytuacje błędne

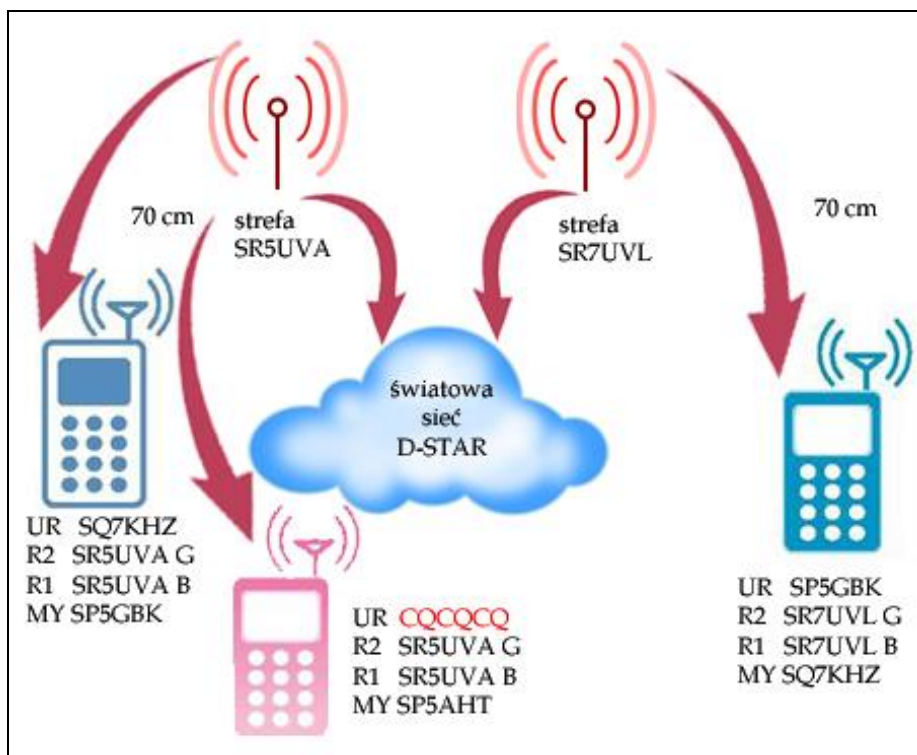
Błędy w zawartości pól adresowych, brak danych lub dane niepasujące do rzeczywistej sytuacji mogą uniemożliwić nawiązanie połączenia. Niektóre z takich przypadków wraz z objaśnieniami przedstawiono w niniejszym podrozdziale. Stacja o błędnej konfiguracji ma kolor różowy, a błędna zawartość pola adresowego – kolor czerwony. Dalszym, nie przedstawionym na ilustracjach błędem jest podanie oznaczenia pasma (obszaru) na pozycji innej niż ósma.



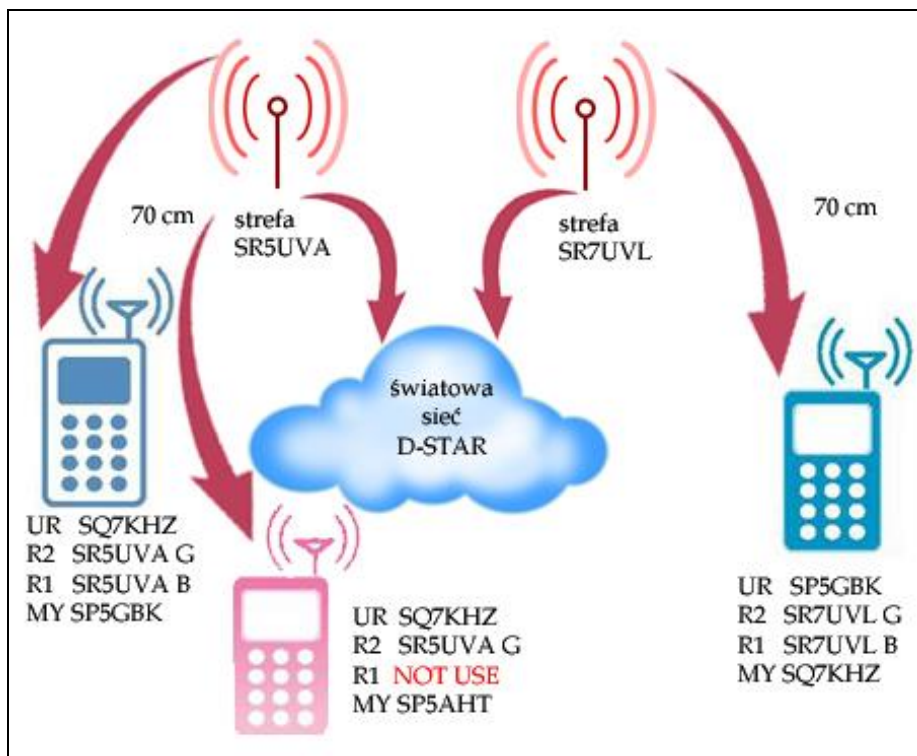
Rys. 4.6.1. Przypadek 1 – w konfiguracji stacji po lewej stronie brakuje znaku pierwszego przemienika. Błędnie wypełnione pole ma kolor czerwony. Stacja (różowa) po lewej stronie odbiera sygnały drugiej, ale sama jest odbierana tylko na wejściu przemiennika, ale jej sygnał nie jest retransmitowany z powodu brakującego adresu. Błędna zawartość pola podana w kolorze czerwonym



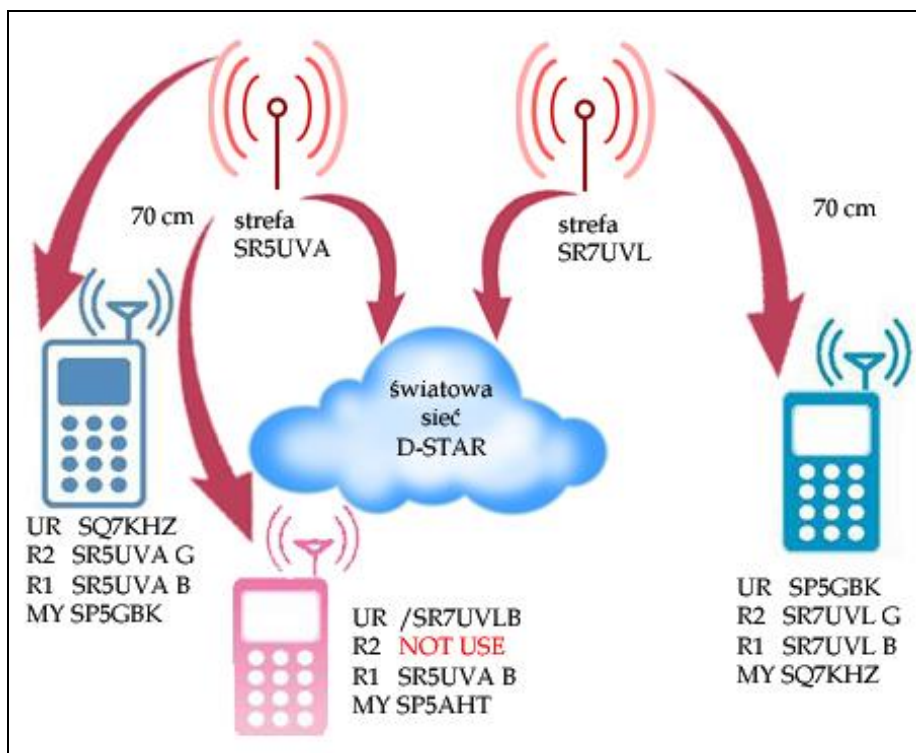
Rys. 4.6.2. Przypadek 2. Tym razem błędnie wypełnione zostało pole adresu drugiego przemienika. W przykładzie na rysunku przemiennik pracuje w dwóch kanałach i pozwoliłby na nawiązanie połączenia skrośnego gdyby nie brak adresu. Stacja lewa jest retransmitowana w paśmie 70 cm, ale nie w paśmie 23 cm. Stacja prawa jest odbierana w obu obszarach



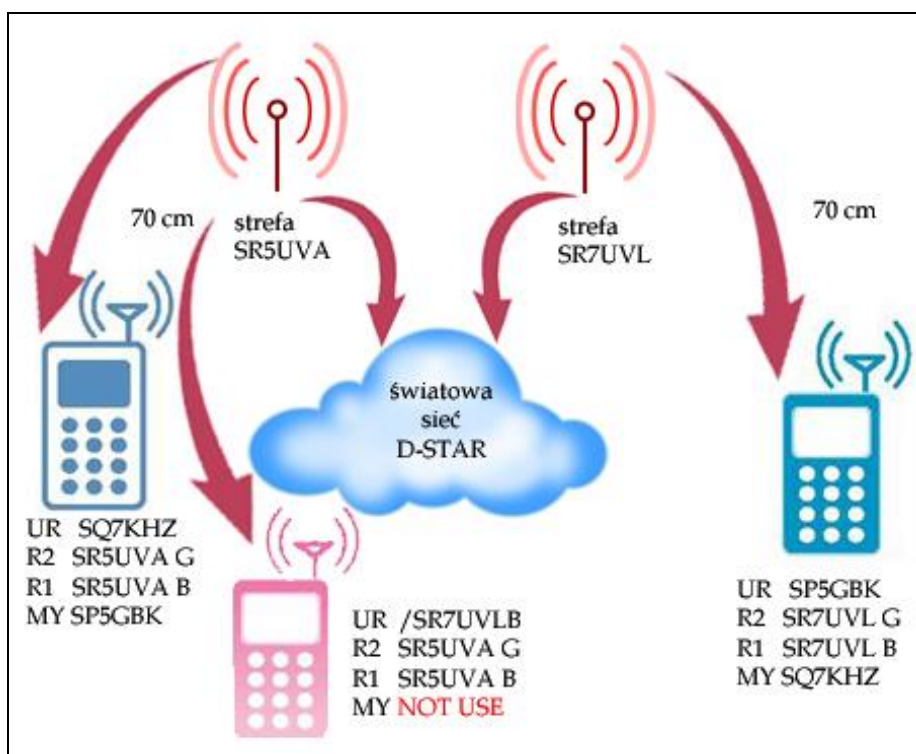
Rys. 4.6.3. Przypadek 3. Pole adresu docelowego u drugiej stacji po lewej stronie zawiera ciąg CQCQCQ w związku z czym jest ona retransmitowana tylko przez lokalny przemiennik, ale nie przez bramkę do drugiej strefy



Rys. 4.6.4. Przypadek 4. W konfiguracji adresowej drugiej stacji po lewej stronie brakuje znaku pierwszego przemiennika. Nie będzie ona retransmitowana ani w lokalnym obszarze, a nie oczywiście przez przemienniki w innych strefach. Będzie odbierana jedynie w ograniczonym zasięgu w kanale wejściowym przemiennika. W polu tym należy podać adres przemiennika wejściowego



Rys. 4.6.5. Przypadek 5. W konfiguracji adresowej drugiej stacji po lewej stronie brakuje adresu drugiego przemiennika czyli w tym przypadku adresu bramki. Stacja ta będzie odbieralna tylko we własnym obszarze – czyli w zakresie zasięgu przemiennika w tym samym paśmie – w przykładzie w paśmie 70 cm. W polu tym należy wpisać znak lokalnej bramki



Rys. 4.6.6. Przypadek 6. W konfiguracji adresowej drugiej stacji po lewej stronie (różowej) brakuje własnego znaku. Pomimo, że zawartość pozostałych pól jest w porządku łączność jest niemożliwa

5. Meldunki przemienników

W trakcie łączności za pośrednictwem przemienników i bramek D-STAR użytkownik otrzymuje od nich pisemne meldunki informujące o jej stanie i ewentualnych występujących problemach: możliwości lub niemożliwości nawiązania połączenia wraz z podaniem przyczyn. Meldunki te są wyświetlane na wyświetlaczu radiostacji w połączeniu ze znakiem przemiennika lub bramki. Spis meldunków wraz z ich znaczeniem zawiera tabela 5.1. W przypadkach niejasnych dla użytkownika warto sprawdzić wpisy w polach RPT1 i RPT2. Przy braku lub przy nieprawidłowym wpisie w polu RPT2 sygnały nie są transmitowane do sieci, a jedynie przez lokalnyprzemiennik. Trzeba pamiętać także, że bez podania własnego znaku wywoławczego w polu MY komunikacja nie jest możliwa.

Przy włączonym trybie DR przyczyną problemów w połączeniu z przemiennikiem i dalej może być brak wpisu dla lokalnego przemiennika w spisie „Repeater list”. Uzupełnienie spisu nigdy nie zaszkodzi.

Tabela 5.1

Meldunek	Znaczenie
RPT?: SR5WB	Przemiennik zajęty
UR? SR5WB B	Przemiennik był wolny
RPT? SR5WB B	Inne problemy

6. Tryb DR

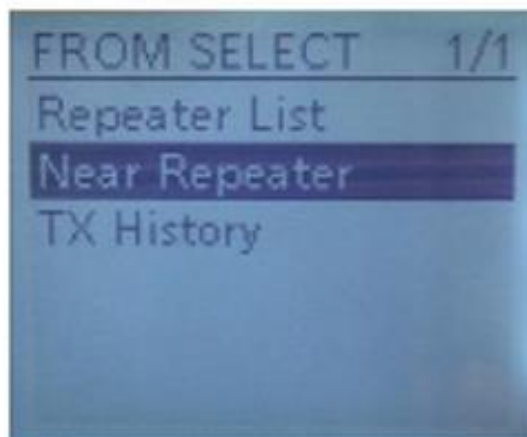
Tryb DR korzysta z zawartego w radiostacji spisu przemienników. Pozwala on na poszukiwanie najbliższych przemienników D-Starowych i ewentualnie także analogowych FM w oparciu o współrzędne odczytane z odbiornika GPS. Współczesne modele radiostacji D-STAR są standardowo wyposażone w odbiornik, a pliki ze spisami w formacie *csv* są dostępne w Internecie. W praktyce przydaje się jedynie niewielka część takiego spisu, tak że możliwa jest również ich ręczna aktualizacja, zwłaszcza w przypadku stacji pracującej przeważnie ze stałego QHT albo z jego najbliższej okolicy i przez to zmiany dotyczą jednego lub najwyżej kilku przemienników. Sposób aktualizacji spisów zależy od użytkownika. Pliki przepisuje się do radiostacji w sposób identyczny jak jej konfigurację, albo przy użyciu tego samego kabla, albo za pośrednictwem modułu pamięci SD.

W celu włączenia trybu DR należy nacisnąć klawisz DR. W niektórych modelach konieczne jest dłuższe (np. powyżej 1 sekundy) naciśnięcie klawisza.

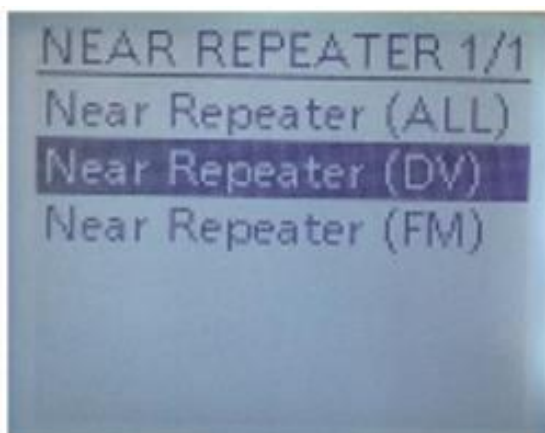
Na wyświetlaczu pojawia się okno, którego część górna jest po lewej stronie podpisana „TO”, a dolna „FROM” (rys. 6.1). W celu wybrania przemiennika wejściowego do sieci należy wejść za pomocą klawiszy nawigacyjnych do części dolnej i nacisnąć klawisz potwierdzenia („Enter”). Otwierane jest wówczas okno pozwalające na wybór przemiennika wejściowego ze spisu („Repeater List”), wybór spośród najbliższych („Near Repeater”) i wybór spośród uprzednio odbieranych („TX History”) – rys. 6.2. W zależności od modelu radiostacji nazwy tych i dalszych punktów mogą się trochę różnić od podanych, ale nie powinno to powodować trudności w ich identyfikacji.



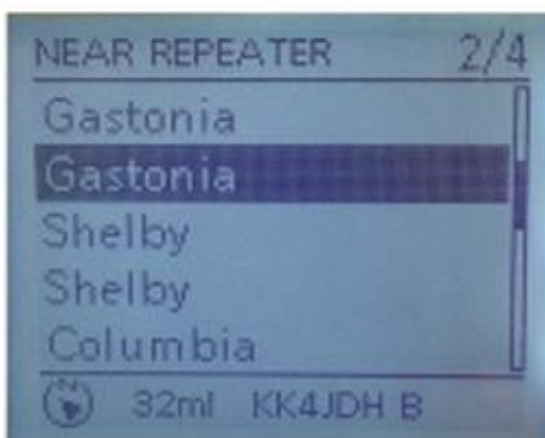
Rys. 6.1



Rys. 6.2



Rys. 6.3



Rys. 6.4

W dobrych warunkach odbioru GPS najdogodniejszy jest spis bliskich przemienników (jak na rys. 6.2). W oknie wyboru bliskich przemienników znajdują się punkty pozwalające na wyświetlenie wszystkich przemienników („ALL”), przemienników D-Starowych („DV”) albo przemienników FM (rys. 6.3).

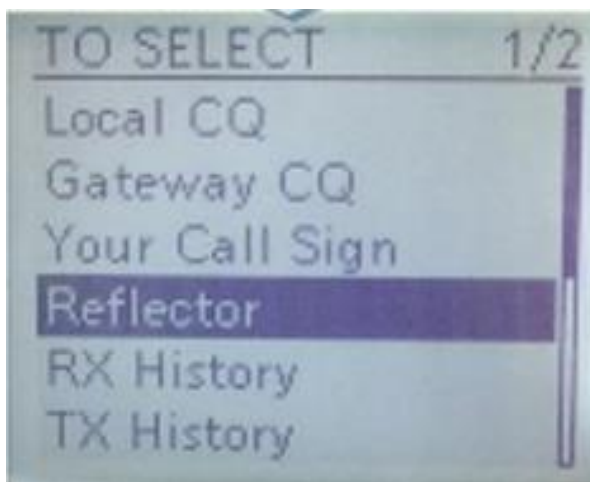
Pożądaný przemiennik jest wybierany ze spisu, jak to widać na ilustracji 6.4. W przykładzie jest to spis najbliższych przemienników D-Starowych. Wybór przemiennika ze spisu należy potwierdzić za pomocą klawisza „Enter”.

Następnie należy przejść do obszaru „TO” (rys. 6.1) i ze spisu wybrać przemiennik docelowy albo reflektor. Wypełniane jest w tym przypadku pole „UR”. Do dyspozycji są przemienniki i reflektory ze spisu „Your Call”. Zawiera on przeważnie cele najczęściej używane i takie polecenia jak „I” (wywołanie informacji – litera na ósmej pozycji) lub „U” (rozłączenie – litera również na ósmej pozycji). Polecenia połączenia zawierają nazwę reflektora, moduł (oznaczony literą) i na ósmej pozycji literę „L”. Po nawiązaniu połączenia z celem należy przejść na tryb CQCQCQ – pole „UR” zawiera znany ciąg CQCQCQ.

Na ilustracjach poniżej przedstawiono sposób korzystania z reflektorów nie zawartych w spisie „Your Call”. Na ekranie z rys. 6.1. należy przejść do części górnej „TO” (rys. 6.5).

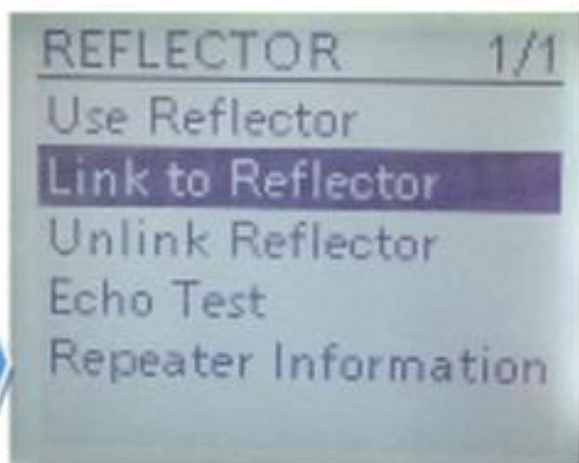


Rys. 6.5

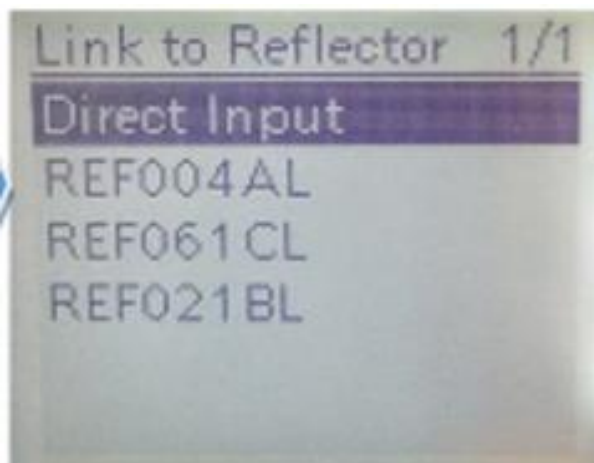


Rys. 6.6

Po naciśnięciu klawisza „Enter” wyświetlane jest okno z rys. 6.6. W naszym przykładzie łączymy się z reflektorem nie zawartym w spisie. Po potwierdzeniu wyboru pozycji „Reflector” wyświetlane jest okno z rysunku 6.7.

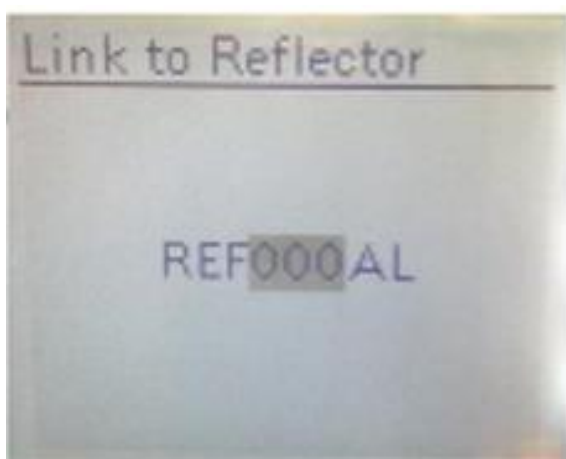


Rys. 6.7

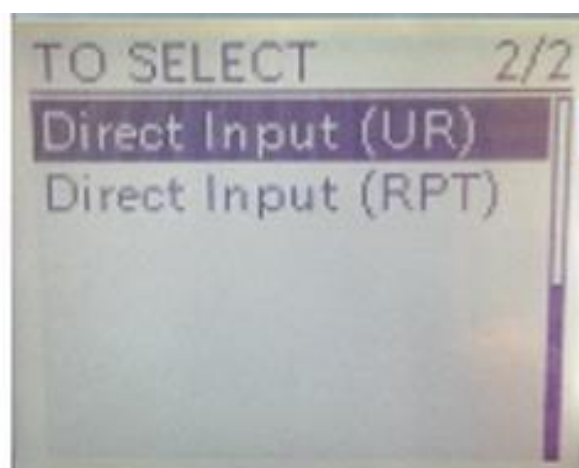


Rys. 6.8

Po wyborze w oknie z rysunku 6.7 punktu „Link to Reflector” i w oknie z rysunku 6.8 punktu „Direct Input” operator dochodzi do okna pozwalającego na wprowadzenie numeru reflektora i modułu za pomocą galki strojenia (rys. 6.9). Wybór jest potwierdzany za pomocą klawisza „Enter”. W oknie z rysunku 6.8 można także wybrać jeden z reflektorów ze spisu. Pozycja „Use Reflector” oznacza pracę w trybie CQCQCQ.

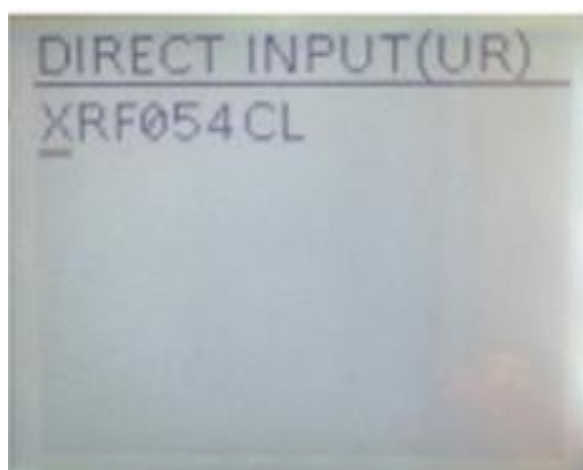


Rys. 6.9



Rys. 6.10

Wybierając w oknie z rysunku 6.6 położoną niżej pozycję „Direct Input (UR)” – rys. 6.10 – dochodzi się do okna 6.11, w którym można bezpośrednio wpisać polecenie zawierające dowolną nazwę reflektora. Maksymalna długość wynosi jak zawsze 8 znaków. Na zakończenie należy potwierdzić wpis za pomocą klawisza „Enter”. Po potwierdzeniu następuje powrót do okna z rysunku 6.1.



Rys. 6.11

W celu nadania polecenia z rysunku 6.9 albo 6.11 należy, jak zwykle, na krótko nacisnąć przycisk nadawania.

Podane przykłady pochodzą z instrukcji radiostacji ID-51, ale powinny ułatwić orientację także i dla innych modeli. W przypadkach wątpliwych warto zajrzeć do instrukcji obsługi radiostacji. W radiostacjach wyposażonych w ekrany dotykowe obsługa trochę się upraszcza.

7. Dodatkowe możliwości systemu D-STAR

7.1. D-PRS

Odpowiednikiem opartego na packet-radio systemu APRS w sieci D-STAR jest system D-PRS. Wykorzystuje on dostępny równoległe do cyfrowej transmisji głosu kanał danych do nadawania współrzędnych GPS z dodatkowymi krótkimi komunikatami tekstowymi. Dane te są nadawane na tej samej częstotliwości, która jest używana do transmisji fonicznych i w zależności od konfiguracji adresowej również retransmitowane przez te same stacje przemiennikowe i bramki. Dane D-PRS mogą być nadawane równoległe w trakcie łączności fonicznych lub niezależnie od nich automatycznie w sposób ustalony przez operatora. Transmisje D-PRS wymagają, aby radiostacja była wyposażona w odbiornik GPS. Nowsze modele posiadają go standardowo, a w niektórych starszych j.np IC-E92D wymagają podłączenia mikrofonu z odbiornikiem, albo anteny GPS (IC-E2820D).

Dane D-PRS mogą być odbierane przez stacje amatorskie bezpośrednio lub przez przemiennik i wyświetlane na ich wyświetlaczach. W zależności od konstrukcji wyświetlacza zawierają one tylko informacje liczbowe albo również i wskazania kierunku do nadawcy w postaci róży wiatrów.

Wiele bramek radiowo-internetowych D-STAR dokonuje ich odpowiedniego przekodowania (a także przekazania do sieci APRS) dzięki czemu są one dostępne w internecie m.in. pod adresami

www.jfindu.net, (przykład: www.jfindu.net/lastreports.aspx?call=OE1KDA&dstar=1)

www.findu.com (przykład: www.findu.com/cgi-bin/find.cgi?call=OE1KDA)

i

aprs.fi (przykład: aprs.fi/?call=OE1KDA).

Oczywiście w miejsce znaku OE1KDA należy podstawić własny.

Transmisja współrzędnych w systemie D-PRS wymaga w niektórych modelach podłączenia do radiostacji odbiornika GPS w postaci oddzielnego urządzenia lub specjalnego mikrofonu wyposażonego w taki odbiornik. W odróżnieniu od APRS niepotrzebne są tutaj takie dodatkowe urządzenia jak mode-my TNC, Tiny-Track itp. Sposób konfiguracji i adresowania w tym przypadku omówiono w instrukcjach sprzętu i w oddzielnych publikacjach (m.in. w tomie 8 niniejszej serii skryptów).

Zaletą systemu D-PRS jest fakt, że do równoległej transmisji współrzędnych i prowadzenia fonicznych QSO wystarcza tylko jedna radiostacja i jeden kanał częstotliwości, ale przynajmniej obecnie ujemną stroną jest znacznie mniejsza liczba przemienników D-STAR wyposażonych w bramki D-PRS w porównaniu z gęstością sieci APRS.



Rys. 7.1.1. Dane GPS na wyświetlaczu IC-2820

Obecnie do wyboru są dwa warianty transmisji danych GPS:

- Format GPS, oznaczany w instrukcjach także jako GPS (G), służy standardowo do wymiany danych pomiędzy radiostacjami; są one widoczne na ich wyświetlaczach; możliwe jest jednak uzyskanie retransmisji danych do sieci D-Starowej po obliczeniu sumy kontrolnej CRC (patrz <http://www.aprs-is.net/DPRSCalc.aspx>) co wymaga oczywiście prawidłowego wypełnienia pól RPT1 (R1) i RPT2 (R2); sposób ten jest trudniejszy od korzystania z formatu GPS-A do trans-


- misji do sieci APRS i zasadniczo można go potraktować obecnie jako ciekawostkę, zwłaszcza, że format GPS występuje tylko w starszych typach radiostacji jak IC-E92D, IC-E2820D;
- Format GPS-A służy do przekazywania danych przez sieć do serwerów APRS; format zawiera pola występujące w formacie komunikatów APRS, ale są one poprzedzone przez sumę kontrolną CRC; w polu adresu docelowego podawane są adresy w rodzaju „API31,DSTAR*”, pierwsza pozycja jest zwyczajowo zależna od modelu i rodzaju sprzętu, a druga zawsze „DSTAR*” (patrz: tab. 7.1.1). Retransmisja danych w sieci wymaga prawidłowego wypełnienia pól RPT1 (R1) i RPT2 (R2).

D-PRS Calculator

[APRS-IS](#) > [D-PRS](#) > D-PRS Message Calculator

a radio in GPS (NMEA) mode (not GPS-A (DPRS) mode) with D-PRS.

that there is a checksum appended to the text preceded by an asterisk. The generated message is c
sage to your software.

MyCall 8 Char Max Right Space Padded	D-PRS Symbol	GPS(C1) Message
<input type="text" value="OE1KDA"/>	House QTH (VHF) Symbol: 	<input type="text" value="QRN 1/5"/>
D-PRS CallSSID: <input type="text" value="OE1KDA"/>		Input into TX Message C1: <input type="text" value="BN QRN 1/5*13"/>

APRS® - APRS Software and Bob Bruninga, WB4APR.
Copyright © 2021 - [Peter Lovasall AEsPL](#)
Hosted by [AME Corp.](#)

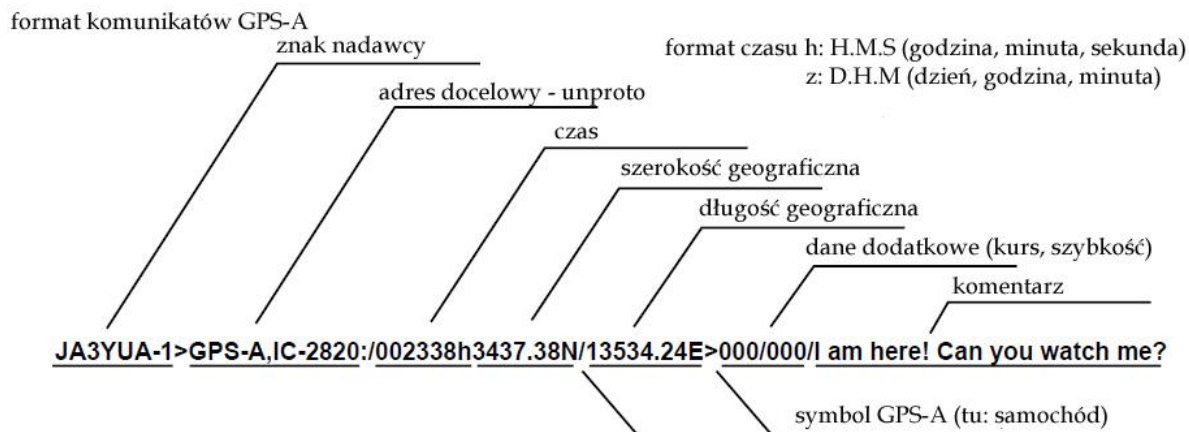
Rys. 7.1.2. Kalkulator komunikatów dla wariantu GPS (G). W polu tekstu podano fikcyjny meldunek o zakłóceniach QRN 1 w skali 5-stopniowej, oczywiście tekst może być dowolny. Do pamięci C1 w radiostacji wpisuje się meldunek widoczny w prawym dolnym polu. Gwiazdka poprzedza sumę kontrolną

Tabela 7.1.1. Adresy docelowe DPRS dla niektórych modeli radiostacji

Radiostacja	Adres „UNPROTO”
IC-2820	API282,DSTAR*
IC-7100	API710,DSTAR*
IC-80	API80,DSTAR*
IC-9700	API970,DSTAR*
IC-92	API92,DSTAR*
ID-31 (Plus)	API31,DSTAR*
ID-51 (LE, Plus, Plus 2)	API51,DSTAR*
ID-5100	API510,DSTAR*
ID-4100	API410,DSTAR*
ID880	API880,DSTAR*

Uwagi: Gwiazdka na zakończenie jest obowiązkowa, w ciągu nie mogą występować znaki odstępu

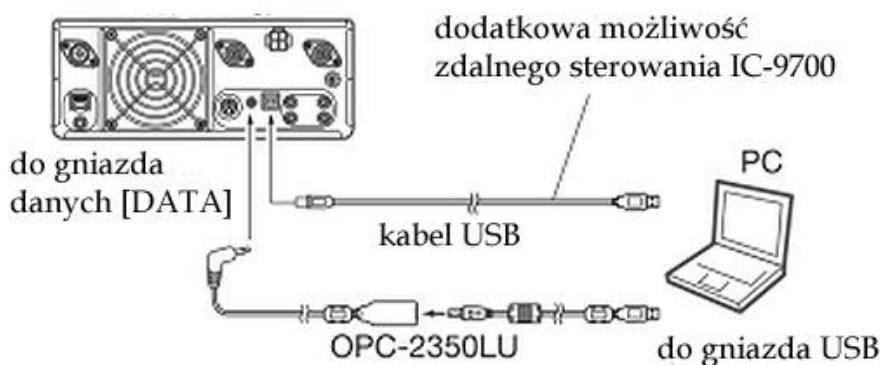
Transmisję danych pozycyjnych w formacie DPRS (GPS-A; DV-A) włącza się i konfiguruje w ID-51E i innych nowszej generacji w menu GPS. Do najważniejszych parametrów należą adres docelowy dla komunikatów („unproto”), symbol stacji, rozszerzenie APRS (SSID), tekst dodatkowy, wysokość n.p.m., format czasu, szybkość, kurs itd.



Rys. 7.1.3. Format komunikatów GPS-A na przykładzie IC-2820 (źródło: instrukcja obsługi), w IC-E92D adres docelowy brzmi GPS-A,IC-E92D, dla innych modeli odpowiednio podobnie

7.2. Łączności w kanale danych

System D-STAR dysponuje równoległym kanałem danych pozwalającym nie tylko na rozsyłanie komunikatów D-PRS ale również i na prowadzenie łączności pisanych podobnie jak na packet-radio czy PSK31, telewizyjnych w sposób podobny do SSTV, wymianę plików cyfrowych, dokumentów, formularzy itd. z przepływnością 1200 bit/s. Wymaga to połączenia radiostacji z komputerem za pomocą specjalnego kabla dostępnego w ramach akcesoriów dodatkowych i uruchomienia na komputerze odpowiednich programów komunikacyjnych. W nowych modelach radiostacji istnieje także tryb przyspieszony, w którym pełna przepustowość kanału (w trybie DV) jest przeznaczona dla transmisji danych. W większości przypadków kabel taki można również wykonać samodzielnie. Wszystkie obecnie dostępne modele poza radiostacją ID-1 wymagają jedynie prostego trójżyłowego połączenia ze złączem szeregowym COM komputera, a spośród nich z kolei wszystkie poza IC-E92D posiadają zwykłe gniazdko zatrzaskowe 3,5 mm służące jako gniazdko danych. Odpowiednie wtyczki są więc zasadniczo łatwo dostępne w sprzedaży a schematy połączeń znajdują się m.in. wymienionych dalej publikacjach. Szybkość transmisji w łączu między komputerem i radiostacją jest różna od szybkości stosowanej w kanale radiowym. ID-1 komunikuje się z komputerem za pośrednictwem złączy USB lub Ethernetu zależnie od trybu pracy (odpowiednio DV lub DD).



Rys. 7.2.1. Transmisja danych w trybie DV na przykładzie IC-9700 z wykorzystaniem kabla OPC-2350LU. W tym modelu dodatkowo do transmisji danych możliwe jest zdalne sterowanie przez złącze USB przy użyciu dodatkowego kabla. Parametry transmisji wynoszą przeważnie 9600 bit/s, 8N1

Do najpopularniejszych programów terminalowych D-STAR należą *D-RATS* (www.d-rats.com), *d*Chat* (nj6n.com/dstar/dstar_chat.html) i *D-TERM*. Ich instrukcje obsługi zamieszczono w tomie 15 „Biblioteki polskiego krótkofalowca”, a opisy i odnośniki w Internecie w witrynie dstarusers.org/solutions.html. Kanał danych może być wykorzystywany także do nadawania krótkich wiadomości tekstowych o długości do 20 znaków alfanumerycznych. Mogą one być zaprogramowane w radiostacji i nadawane bez pomocy komputera lub też być nadawane automatycznie przez wymienione programy terminalowe. Ich długość może wówczas przekraczać 20 znaków.

Tabela 7.2.1. Porównanie parametrów transmisji danych w systemach D-STAR i packet-radio

Parametr	D-STAR – tryb DV	D-STAR – tryb DD	Packet-Radio
Typ wokodera	AMBE-2020 (AMBE-3000)	Dowolny	Nie używany
Przepływność [bit/s]	1200	128 k (brutto)	1200-9600
Format danych	8 bitów ASCII	8 ASCII	7 bitów ASCII
Złącze PC-radiostacja	RS-232 lub USB 1.0	Ethernet	RS-232 lub dźwiękowe
Szerokość kanału w.cz.	6,25 kHz (-3 dB)	130 kHz	25 kHz
Pasma radiowe	Dowolne UKF	23 cm i wyższe	Dowolne UKF

Uwagi:

- 1) Tryb DV – oznacza tryb cyfrowej transmisji głosu (z dodatkowym kanałem danych). Dysponują nim wszystkie obecnie dostępne radiostacje D-STAR włącznie z ID-1. Nominalna szerokość kanału wynosi 6,25 kHz, ale w praktyce obecnie używane są odstępy międzykanałowe 12,5 kHz.
- 2) Tryb DD – oznacza tryb szybkiej transmisji danych stosowany ze względu na szerokość zajmowanego kanału w pasmach od 23 cm wzwyż (obecnie praktycznie tylko w paśmie 23 cm). W trybie DD cyfrowa transmisja głosu jest traktowana identycznie jak transmisja innych dowolnych danych dlatego też możliwe jest zastosowanie dowolnego wokodera. Można także nie wykorzystywać możliwości transmisji głosu pozostając przy transmisji innych rodzajów danych. Tryb DD oferują radiostacje ID-1 i IC-9700.
- 3) Dla packet-radio podano przepływności stosowane przeważnie w wejściach użytkowych sieci w pasmach UKF bez uwzględnienia łączy sieci. Praca w systemie packet-radio wymaga albo użycia zewnętrznego modemu sprzętowego (TNC lub PTC) albo modemu programowego i podsystemu dźwiękowego komputera.
- 4) Transmisja danych w systemie D-STAR wymaga jedynie połączenia komputera z radiostacją za pośrednictwem podanego rodzaju złącza bez użycia dodatkowych modemów jakiegokolwiek rodzaju.

7.2.1. Programowanie krótkich komunikatów tekstowych

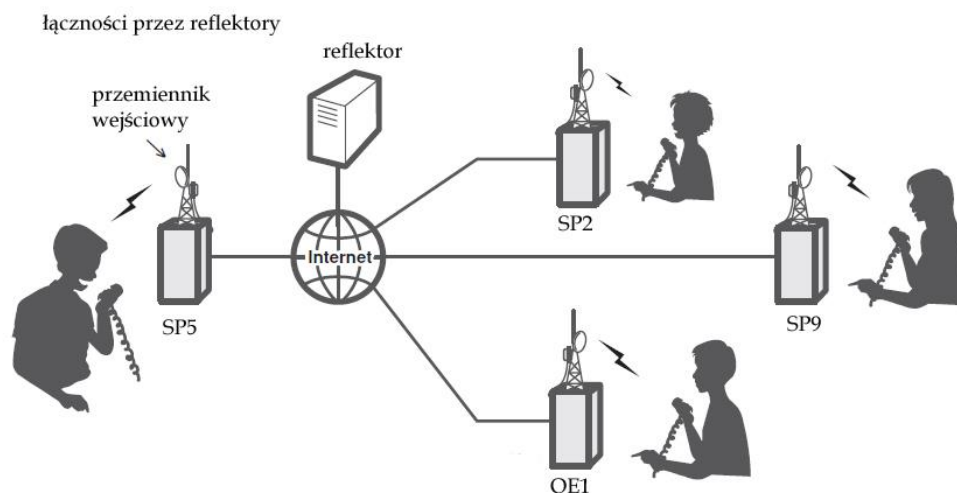
Radiostacje D-Starowe zawierają kilka (najczęściej 5) pamięci przewidzianych do zapisania krótkich komunikatów tekstowych o maksymalnej długości 20 znaków alfanumerycznych. Komunikaty te mogą zawierać przykładowo dokładniejsze informacje o QTH stacji, kwadrat lokatora, imię operatora, znak przemiennika w przypadkach gdy potrzebne jest podanie go dodatkowo (np. w łącznościach z Japonią lub przez grupy przemienników), zawiadomienia szczególne na przykład o powodach pracy stacji okolicznościowej, adresy internetowe i wiele innych. Ograniczona długość komunikatu powoduje konieczność starannego wybrania i sformułowania jego treści.

Podobnie jak w przypadku programowania pamięci adresowych i kanałowych wygodniejsze jest użycie odpowiedniego programu konfiguracyjnego pracującego na PC i połączenie radiostacji z komputerem zamiast programowania i konfigurowania transmisji z wykorzystaniem jedynie klawiatury i wyświetlacza radiostacji.

7.3. Reflektory

Reflektory są serwerami dostępnymi internetowo lub poprzez sieć Hamnetu, stanowiącymi cenne uzupełnienie sieci składającej się początkowo tylko ze stacji przemiennikowych. Retransmitują one sygnały otrzymane od jednego z połączonych z nimi korespondentów i stacji przemiennikowych do

wszystkich innych – oczywiście tylko do połączonych z nimi. Występuje tutaj coś w rodzaju odbijania informacji i stąd wzięła się nazwa reflektorów. Reflektory sieci cyfrowych udostępniają użytkownikom mniejszą lub większą liczbę kółeczek konferencyjnych zwanych także modułami lub grupami rozmówców (ang. *room*; niem. lp. *der Konferenzraum*, l.mn. *die Konferenzräume*) oznaczonych literami A – Z. Nie należy mylić tych oznaczeń z oznaczeniami pasm stosowanymi jako rozszerzenia znaków wywoławczych w systemie D-STAR (litery A – C lub A – E). Reflektory te pozwalają więc na prowadzenie łączności w szerszych kółeczkach czyli prowadzenie konferencji ze stacjami znajdującymi się w zasięgu wszystkich połączonych przemienników. Zwiększa to wyraźnie prawdopodobieństwo znalezienia partnera łączności, co przyczyniło się do obecnej popularności reflektorów.



Rys. 7.3.1. Korzystanie z reflektorów

Niektóre z reflektorów, a dokładniej rzecz biorąc niektóre z czynnych na nich kółeczek konferencyjnych pozwalają na prowadzenie łączności skrośnych między użytkownikami różnych sieci cyfrowych D-STAR, DMR, C4FM, NXDN/IDAS, Tetra, P25 lub między jedną z tych sieci, a Echolinkiem.

Praca przez reflektory, a właściwie kółeczka skrośne wymaga zarejestrowania się użytkownika w obydwu łączonych przez nie sieciach. Bez odpowiedniej rejestracji dźwięk nie jest retransmitowany do drugiej z sieci. W szczególności oznacza to konieczność zarejestrowania się i otrzymania identyfikatora DMR albo NXDN. W sieci C4FM nie potrzeba rejestracji.

Aktualne informacje na temat reflektorów jednosystemowych lub skrośnych można znaleźć pod podanymi na końcu skryptu adresami internetowymi. Dla polskich czytelników interesujące są oczywiście reflektory polskie: REF032A – REF032D i DCS002G w sieci D-Starowej oraz 4280 i 4281 w sieci DMR. Więcej szczegółów na ten temat zawierają również skrypty nr 26, 326, 261, 262 i 34 poświęcone systemom DMR i C4FM.

Chronologicznie rzecz biorąc sieć D-Starowa została najpierw uzupełniona o reflektory *DPlus* (REFxxx), potem o reflektory *xReflector* (XRFxxx), a następnie o reflektory DCS.

7.3.1. Reflektory XLX

Ostatnim opracowaniem w dziedzinie reflektorów są reflektory XLX. Są one dostępne w każdym z protokółów, ale nie zawsze pod własnymi oznaczeniami, a pod oznaczeniami i numerami reflektorów z jednej z grup DCs albo XRF (nie istnieje oddzielny protokół XLX). Reflektory XLX są w coraz większym stopniu dostępne również od strony innych sieci cyfrowych.

Spis reflektorów XLX znajduje się w witrynach ham-dstar.at/index.php/xlx-serverliste-weltweit/ lub dcs032.xreflector.net/index.php?show=reflectors. Wśród nich wymieniony są polski reflektor XLX132 (<http://xlx132.dstar.radom.pl/index.php>) oferujący połączenia skrośne do grup YSF09815, DMR+ TG6, DMR BM TG260041 i 6-kanałowy transkoder, toruński XLX126 – zapewniający połączenia skrośne do sieci DMR/YSF, XLX260 łączący z HBLinkiem, wielosystemowy XLX752, HBLinkowy XLX778, a także austriacki XLX232 (DCS009). Jego moduł A służy do połączeń D-Starowych z Austrią, M – jest modułem skrośnym połączonym z dynamiczną grupą DMR TG110, a Y modułem skrośnym do połączeń z grupą *YSF AT C4FM Austria*.

X Reflector Dashboards (Non-XLX Traditional Reflectors)	
XRF001	Hosted by Digiland Telegram Group in Italy.
XRF002	Hub reflector of the Kings of Digital Constellation. Enhanced X Reflector. Dxrfd 4.0.
XRF005	Hosted by FREE STAR in Ontario, Canada.
XRF006	Hosted by K6KD in the US. Experimentation including additional sysop tools. Dxrfd 4.0.
XRF007	Hosted BY EA8EE (LATIN REFLECTOR) in Spain.
XRF008	Hosted by Kings of Digital in the US.
XRF012	Hosted by PAPA System in the US.
XRF014	Hosted by IL RADIOAMATORE in Italy.
XRF016	Dashboard and reflector reachable only in the HAMNET. Hosted in Salzburg, Austria. Connected to the OPEN D-Star Network Europe XRF022.
XRF018	Hosted by FREE STAR in Quebec, Canada.
XRF020	Sponsored by K2IE in Central New Jersey, US. Amateur Digital for New Jersey and Beyond.
XRF029	Hosted by OE7SBH and OE7MFI in Tyrol, Austria. Dashboard link reachable only in the HAMNET. Mod A connected to the Open D-Star Network Europe (XRF232). Alternate link http://xrf029.tms-it.net
XRF031	Sponsored by W0SKY for the SkyHub Link System in Colorado, US.
XRF037	Hosted by TigullioHamradio team in Italy.
XRF042	Alternate dashboard link XRF042 . This reflector & the dashboard are only accessible though NET44/AMPRNet/Hamnet. Hosted by F4HOF, Alternate , in France.
XRF070	Hosted by Korean D-Star User Group
XRF113	Hosted by Digiland Telegram Group in Italy.
XRF123	Hosted by PE5YES and PA3CPI. Mod B linked to Experimenter's Corner.
XRF138	Hosted by KA8SCP in the US. Serving North America. Part of FreeStar* Network.
XRF232	Hosted by TMS IT-Dienst in Voecklabruck, Austria. UP4DAR Bridge to use REF-Reflectors.
XRF250	Hosted as part of Russian National Reflector System .
XRF260	Hosted by Radiocult in Moscow, Russian Federation. The second reflector of D-Star network in Russia.
XRF310	Hosted by K6KD in the US. Mod A linked to the Constellation. Mod B linked to XLX313B transcoded to DMR via XRF006A. Mod D linked to XLX313D transcoded to DMR. Dxrfd 4.0. Enhanced backwards-compatible DExtra protocol not requiring inbound port forwarding, host file merging, etc. 26 available

Fot. 7.3.4.1. Fragment spisu reflektorów XRF z witryny *xrefl.net*. Stan z 22 września 2021 roku. Spis, nie uwzględnia reflektorów XLX dostępnych jako XRF

7.3.2. Reflektory DCS („Digital-Call-Server”)

Jest to trzecie chronologicznie rozwiązanie reflektorów D-STAR, stosowane na całym świecie. Wiele krajów zainstalowało już własne reflektory DCS odróżniające się od innych trzycyfrowym numerem (DCS001, DCS003 itd.). Reflektor DCS002 jest obecnie reflektorem międzynarodowym wykorzystywanym przez wiele krajów. Każdy z reflektorów dysponuje 26 kółeczkami przypisanymi do poszczególnych krajów lub grup tematycznych itp. Kółeczka te są oznaczone łacińskimi literami od A do Z. Kółeczko oznaczone literą Z oznacza przeważnie serwer echa przydatny we wszelkiego rodzaju próbach i pomiarach natomiast kółeczka oznaczone literą A są przeznaczone do łączności ogólnosiwiatowych. Dla łączności skrótnych lub innych eksperymentalnych przeznaczone są najczęściej kó-

łeczka oznaczone jednymi z ostatnich liter alfabetu U, V, W, X, Y, ale nie jest to żelazną regułą, a zakres usług jest różny na poszczególnych reflektorach. Spis reflektorów jest dostępny w witrynie *xreflector.net*. Polscy krótkofalowcy korzystają z reflektora DCS002G łączącego sieci D-STAR i DMR.

POLAND
DPLUS Dashboard | Reflector Status and Control
REF032
D-STAR RADOM

Registration | REF032 Reflector System | DREFD version 1.43

Linked Gateways

Module A | Module B | Module C | Module D | Module E

Remote Users

Callsign	User Message	Last TX on	Type
M0HHP		listening	HotSpot
MM0WRO		listening	HotSpot
SR8UVL		listening	HotSpot
LA4BSA		listening	HotSpot
SQ5OQP		listening	HotSpot
SQ3EMX		listening	HotSpot
SP2FOP		listening	HotSpot
SP5MXW		listening	HotSpot
SR4UVN		listening	HotSpot
SP1GDK	Radek - Szczecin	A	HotSpot
SQ8KJF		listening	HotSpot
KX4MQ		listening	HotSpot
SR3ZX		listening	HotSpot
SO7BIT		listening	HotSpot
SQ8CRD		listening	HotSpot
LA4DSA		listening	HotSpot
SP6O		listening	HotSpot
SP7KMP		listening	HotSpot
SP8JCF		listening	HotSpot
DL3EMX		listening	HotSpot
SP3LDY		listening	HotSpot
SQ2RSK		listening	HotSpot
SR5WC		A	HotSpot
SP5SO		listening	HotSpot
SR9TM		listening	HotSpot
SP2PA		listening	HotSpot

Fot. 7.3.4.2. Fragment pulpitu reflektora REF032 z witryny *ref032.dstargateway.org*. Stan z 22 września 2021 roku. Podobnie wyglądają internetowe adresy wielu innych reflektorów REF

REF032 D-STAR Reflector

REF032 XLX132 Info

Module A		Module B		Module C		Module D		Module	
#	Callsign	DPRS	User Message	Last TX on	Time				
1	SP6F		Pawel Wroclaw	A	2021/09/22 16:15:47				
2	M7CDJ		Dan London	A	2021/09/22 14:51:56				
3	SQ9OKU			A	2021/09/22 13:47:31				
4	SP6O		Olek Swidnica DVSP2	A	2021/09/22 13:18:24				
5	SQ8EP		ZDZISLAW SWIDNIK	A	2021/09/22 11:18:56				
6	SPTGDK		Radek - Szczecin	A	2021/09/22 11:06:54				
7	SP5QWK		ARTUR LOWICZ	A	2021/09/22 11:05:19				
8	SQ9NOC		Zdzisek JO90WD	A	2021/09/22 11:02:34				
9	SQ5AM		Adrian z terenu	A	2021/09/22 10:27:12				
10	SQ8ESC		BOGDAN BILGORAJ ID51	A	2021/09/22 10:07:20				
11	SQ9TM		MAREK PCIM	A	2021/09/22 09:51:35				
12	SP7SMF		Stay Safe 73 Mark	A	2021/09/22 09:47:50				
13	SP8QER		Radoslaw -Parczew	A	2021/09/22 09:46:50				
14	SP5BRD		Stan Mazowsze Pln.	A	2021/09/22 09:18:11				
15	SQ9MYS			B	2021/09/22 08:54:34				
16	SP5QJR		Artur Sochaczew	A	2021/09/22 08:05:08				
17	M0IQP		JAREK SOUTHAMPTON	B	2021/09/22 06:49:26				
18	SP9BOT		Marcin/KO00AC	A	2021/09/22 01:05:25				
19	SP5OXF		KRISTOF WARSAW	A	2021/09/21 22:29:05				

Rys. 7.4.3.3. Pulpit reflektorów REF032 i XLX132 pod adresem <http://ref032.dstargateway.org/index.php?show=ref032>

7.3.3. Reflektory Xreflector

Jest to historycznie rzecz ujmując druga generacja reflektorów D-STAR. Jest ona wprawdzie obecnie mniej rozpowszechniona ale w dalszym ciągu szeroko stosowana w niektórych krajach j.np. we Włoszech. Dysponują one również kółeczkami konferencyjnymi i noszą oznaczenia XRF001, XRF002 itd. Spis reflektorów jest dostępny w witrynie *xrefl.net* (rys. 7.3.4.1).

7.3.4. Reflektory D-Plus

Jest to rozwiązanie najstarsze, ale wciąż cieszące się popularnością w Polsce i nie tylko. Reflektory noszą oznaczenia REF001, REF002 i dysponują oznaczonymi literowo kółeczkami konferencyjnymi. Polscy krótkofalowcy korzystają głównie z reflektora REF032A – D.

7.3.5. Połączenia z reflektorami

Reflektory noszą podane powyżej oznaczenia, które muszą być podawane w poleceniach nawiązania połączenia z nimi. Polecenie to musi być podane tylko raz na początku sesji łączności, a na jej zakończenie należy połączenie przerwać aby umożliwić innym użytkownikom pracę w eterze zgodnie z ich zapotrzebowaniem.

Praca przez reflektor, o ile połączenie z nim zostało już nawiązane, wymaga zwykłej konfiguracji adresowej jak dla połączeń we własnym obszarze. Nie uwzględnia ona wogóle adresu reflektora jest więc w tym przypadku konfiguracją uniwersalną dla wszystkich reflektorów. Połączenie z reflektorem jest uwzględniane na poziomie bramki. Mikroprzełączniki do użytku prywatnego pozwalają przeważnie jedynie na korzystanie z reflektorów bez możliwości adresowania przełączników lub (w innych systemach) grup. Jest to zależne od konkretnego produktu i wersji jego oprogramowania.

Pole przełącznika 1 zawiera adres lokalnego przełącznika, pole drugiego – adres bramki, a pole adresu docelowego – ciąg CQCQCQ.

Przykładowo mamy więc następujące zawartości pól:

```
RPT1: SR5WB B
RPT2: SR5WB G
UR: CQCQCQ.
```

Oczywiście pole adresu własnego zawiera zarejestrowany w sieci znak wywoławczy operatora. W celu uniknięcia pracy przez podłączony reflektor należy w polu RPT2 wprowadzić treść NOT USE i prowadzić łączności lokalne.

Nawiązanie połączenia z wybranym reflektorem wymaga jednorazowej transmisji z wprowadzonym do pola adresu docelowego adresem reflektora z literą „L” (ang. *link*) na ósmej pozycji.

Przykładowo dla nawiązania połączenia z reflektorem REF032 konieczna jest następująca zawartość pól adresowych:

```
RPT1: SR5WB B
RPT2: SR5WB G
UR: REF032AL.
```

A z modułem C reflektora REF006:

```
RPT1: SR5WB B
RPT2: SR5WB G
UR: REF006CL.
```

Po otrzymaniu meldunku głosowego o nawiązaniu połączenia należy przejść do uprzednio przedstawionej konfiguracji adresowej (zawierającej w polu docelowym ciąg CQCQCQ).

Pozostawienie w polu docelowym adresu reflektora powodowałoby próby połączenia z tym samym reflektorem w trakcie każdej transmisji, co oznaczałoby zbędne obciążenie sieci i opóźnienia w łączności aż do ewentualnego pomieszczenia z poplątaniem.

W celu przerywania połączenia z reflektorem należy w polu adresu docelowego wprowadzić na ósmej pozycji literę „U” (ang. *unlink*) poprzedzoną siedmioma znakami odstępu, a więc:

```
UR: _____U
```

Adresy w polach przemiennika 1 i 2 pozostają bez zmian. Również i w tym przypadku po otrzymaniu komunikatu głosowego o przerwaniu połączenia należy w miejsce litery „U” wprowadzić do pola docelowego ciąg „CQCQCQ”, o ile planowane jest prowadzenie następnych łączności we własnym obszarze lub odpowiedniego innego adresu dla połączeń międzystrefowych.

Początkowy sposób łączenia się z reflektorami polegający na podaniu w polu adresu docelowego radiostacji (UR) oznaczenia reflektora, kółeczka i litery „L” na 8 pozycji, np. **DCS002GL** albo **REF032CL** został uzupełniony o możliwość wywoływania ich na pomocą poleceń DTMF.

Dla reflektorów DCS polecenie zawiera na początku literę „D” (znak „D” na klawiaturze DTMF, następnie numer reflektora w postaci kolejnych cyfr bez poprzedzających je zer oraz dla kółeczek A – D odpowiednie litery na klawiaturze DTMF, a dla wszystkich pozostałych dwucyfrowy numer litery w alfabecie. Numer litery może być oczywiście podawany także dla liter „A” – „D”. Przykładowo dla połączenia z reflektorem DCS002G konieczny jest kod DTMF **D207**. Dla rozłączenia z reflektorem przewidziany jest znak krzyżyka „#”, a do odpytania stanu połączenia – cyfra „0”.

Polecenia połączenia z reflektorami REFxxx tworzone są na identycznych zasadach, ale są poprzedzone znakiem gwiazdki „*” zamiast litery „D”, przykładowo ***32C** dla reflektora REF032C. Dla reflektorów XRF nie są one poprzedzone żadnym znakiem, przykładowo **55A** lub **5501** dla reflektora XRF055A albo też są poprzedzone literą „B”. Możliwość korzystania z poleceń DTMF jest zależna od wyposażenia i konfiguracji przemienników i dlatego mogą one nie być wszędzie dostępne. Przemienniki mogą też oferować dostęp tylko do niektórych rodzajów reflektorów, przykładowo tylko do reflektorów DCS. Kody do połączeń z najczęściej używanymi reflektorami wygodnie jest zapisać w pamięciach DTMF radiostacji. W radiostacjach nie wyposażonych w klawiaturę DTMF jest to nawet koniecznością. Sposoby wywołania kodów z pamięci są podane w instrukcjach obsługi radiostacji.

7.4. Połączenia przemienników

W identyczny sposób jak w przypadku reflektorów możliwe jest połączenie ze sobą dwóch stacji przemiennikowych:

RPT1: SR5WB **B**

RPT2: SR5WB **G**

UR: SR7UVLBL.

Możliwe jest połączenie ze sobą maksimum trzech przemienników. W trakcie łączności przez tak sprzężone przemienniki w polu adresu docelowego znajduje się, tak samo jak w przypadku reflektora, ciąg CQCQCQ. Pozostawienie w polu docelowym polecenia połączenia z przemiennikiem będzie powodowało zbędne obciążenie sieci, ponieważ za każdym razem podejmowana będzie ponowna (i zbędna już) próba nawiązania połączenia. Adresy w polach przemiennika 1 i 2 pozostają bez zmian. Również i do rozłączenia służy identyczne polecenie jak dla reflektorów:

UR: _____**U**

W przypadku kółeczka obejmującego trzy przemienniki polecenie to spowoduje rozłączenie wszystkich. Alternatywnie można w poleceniu rozłączenia podać znak przemiennika:

SR7UVLBU

W odpowiedzi na polecenia połączenia lub rozłączenia przemienników system nadaje odpowiednie informacje głosowe: „Remote system linked” po połączeniu, „Remote system busy” – gdy połączenie nie mogło być nawiązane i „Remote system unlinked” – po ich rozłączeniu. Meldunek „Linking to...” z podaniem znaku stacji oznacza przeważnie niemożliwość połączenia zwłaszcza jeśli przez dłuższy czas nie następuje po nim żaden inny. Na niektórych przemiennikach komunikaty te są przetłumaczone na język polski (lub ogólnie rzecz biorąc na język kraju, w którym jest zainstalowany przemiennik). Możliwość selektywnego wyboru przemienników odróżnia system D-Star od pozostałych systemów cyfrowego głosu, gdzie do wyboru są grupy rozmówców i reflektory.

7.5. Zasady pracy przez reflektory i połączone ze sobą przemienniki

Podstawową zasadą pracy przez reflektory albo korzystania z dołączonych w powyżej opisany sposób przemienników jest powrót do stanu sprzed własnej łączności (stanu wyjściowego) po jej zakończeniu czyli posprzątanie po sobie. Należy rozłączyć używane połączenie, a w miarę posiadanych wiadomości ewentualnie przywrócić połączenie najczęściej wykorzystywane na danym przemienniku, ale ten drugi

krok nie jest już tak konieczny. Można go potraktować jako dodatkową grzeczność w stosunku do pozostałych kolegów.

W sytuacjach, w których przemiennik jest połączony stale lub prawie stale z innym lub z reflektorem stan ten jest często przywracany automatycznie po pewnym okresie braku aktywności, ale jest to zależne od jego konfiguracji. Przykładowo wiedeński przemiennik OE1XDS jest automatycznie łączony po 15 minutach braku aktywności z reflektorem DCS009A.

Ze względu na to, że nie zawsze polecenie rozłączenia na końcu łączności funkcjonuje jak należy (może to być przykładowo spowodowane zakłóceniami przez sygnał innej stacji lub przypadkowymi) albo, że czasami zdarza się o tym zapomnieć dodatkowym miłym gestem może być podanie polecenia „U” także przed rozpoczęciem własnych łączności. Starajmy się ograniczyć zajętość infrastruktury sieci do niezbędnego dla własnych celów minimum, a wtedy jej reszta będzie mogła służyć w tym czasie innym. Przepisy o radiokomunikacji amatorskiej wymagają podawania własnego znaku wywoławczego w trakcie łączności w określonych odstępach czasu, ale w odróżnieniu od analogowych łączności fonicznych w systemie D-STAR można ich podawanie głosem ograniczyć do początku i końca łączności ponieważ znaki są i tak na początku każdej relacji wyświetlane na wyświetlaczach radiostacji. W każdym razie z podawaniem znaku głosem nie warto tutaj przesadzać o ile znak używany jest identyczny z wyświetlanym

Zasadniczo te same reguły obowiązują i w innych systemach cyfrowego dźwięku, ale przykładowo w systemie DMR wyświetlane są identyfikatory liczbowe, a więc znaki stacji należy podawać tak jak w łącznościach analogowych.

W czasie łączności przez sieć należy pozostawiać około 3-sekundowe odstępy między relacjami aby, uwzględniając opóźnienia w retransmisji, umożliwić włączenie się innych stacji do QSO.

Na wielu przemiennikach ustawione jest też ograniczenie czasu relacji np. do 3 minut. Należy unikać zbyt długich relacji ponieważ po tym ustalonym czasie nie są one nadawane przez przemiennik i nie tylko, że będą musiały zostać powtórzone (przynajmniej te obcięte części), ale jeszcze w tym czasie nie ma możliwości zawiadomienia nadawcy, że mówi nadaremno.

7.6. Wywołanie DTMF

Rozszerzeniem klasycznej możliwości jest wywołanie po znaku stacji także za pomocą kodów DTMF. Stacje indywidualne muszą oczywiście posiadać swój własny adres numeryczny podobnie jak w sieci Echolinku. Początkowo przydzielane były adresy czterocyfrowe jednak w związku z ograniczoną pojemnością systemu zostały one zastąpione przez adresy 7-cyfrowe. Zgodnie z normą międzynarodową MMC (*Mobile Country Code*) pierwsze trzy pozycje w adresie oznaczają kraj, a pozostałe cztery – użytkownika, przykładowo 2321025 dla stacji OE1KDA. Adresy CCS7 są więc tożsame z identyfikatorami dla sieci DMR – dzięki czemu wystarczy tylko jedna rejestracja. Kod dla Polski wynosi 260. Na razie w połączeniach wewnątrz krajowych możliwe jest stosowanie 4-cyfrowych adresów. Adresy te są często podawane po znaku wywoławczym i ukośnej kresce w komunikatach D-Starowych np. OE1KDA /1025.

Na zakończenie łączności zainicjowanej przez wywołanie DTMF po znaku nadawana jest litera „A”, a nie krzyżyk jak w połączeniach z reflektorami D-Starowymi albo w połączeniach echolinkowych.

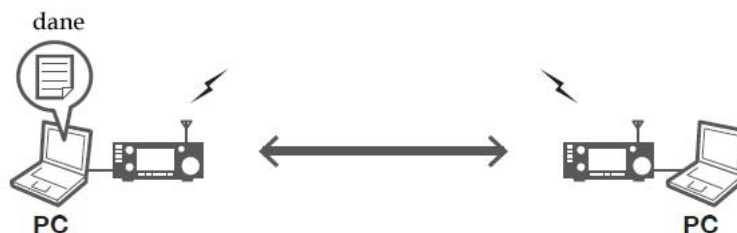
7.7. Grupy rozmówców STARNET

Mechanizm wywołania po znaku został w sieci *StarNet* wykorzystany do organizacji niezależnych od siebie grup rozmówców (grup STNxxx), podobnie jak to ma miejsce w sieci DMR. Niestety jednak ponieważ ich uczestnicy musieli dzielić wspólny kanał radiowy z pozostałymi grupami wzajemnie się nie słysząc doprowadzało to do często do zakłóceń utrudniających w znacznym stopniu łączność. W systemie DMR użytkownicy mają do dyspozycji dwie szczeliny czasowe, a w Tetrze nawet cztery, natomiast w rozwiązaniu D-Starowym istnieje tylko jeden kanał.

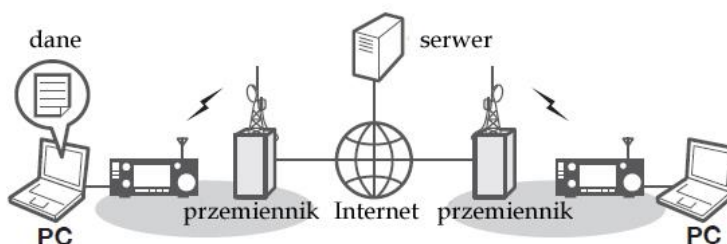
7.8. Tryb DD

Tryb DD umożliwia transmisję danych z przepływnością 128 kb/s w paśmie 23 cm. Dane mogą być przesyłane w łącznościach bezpośrednich albo przez przemienniki DD, także połączone ze sobą interne-

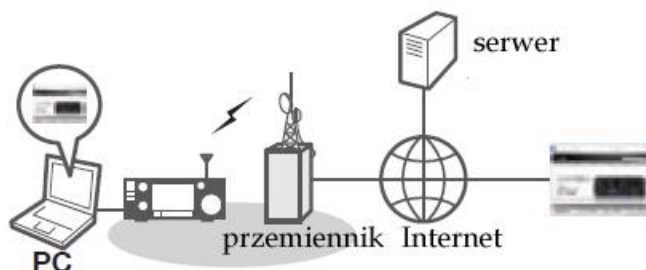
towo. Można także korzystać z krótkofalarskich witryn internetowych. W tryb DD wyposażone są jak dotąd jedynie radiostacje ID-1 (dawny model, obecnie nie produkowany) i IC-9700.



Rys. 7.8.1. Bezpośrednia transmisja danych w trybie DD musi się odbywać w paśmie 23 cm



Rys. 7.8.2. Wymiana danych w trybie DD przez przełączniki połączone internetowo. Przełączniki DD pracują wyłącznie w paśmie 23 cm



Rys. 7.8.3. Przeglądanie stron internetowych

Bez podłączenia komputera do radiostacji nie może ona przejść na nadawanie po naciśnięciu przycisku (włączona funkcja „TX INHIBIT”). Po podłączeniu komputera możliwe jest wyłączenie blokady („TX INHIBIT OFF”) i wówczas dane wprowadzone do komputera są automatycznie nadawane. Odebrane dane są wyświetlane na komputerze. Naciskanie przycisku nadawania powoduje naprzemienne włączanie i wyłączanie blokady nadawania.

Ustawienia transmisji danych w trybie DD są w IC-9700 zmieniane w menu „SET” („Ustawienia”) > „DV/DD Set” („Ustawienia trybów DV/DD”) > „DD Packet Output” („Transmisja pakietów w trybie DD”).

Transmitowane dane nie są szyfrowane i mogą być, jak to zwykle w krótkofalarstwie, odczytane przez wszystkich. Do połączenia IC-9700 lub ID-1 z komputerem służy kabel ethernetowy (LAN). Radiostacje są wyposażone w gniazdo LAN.

Zaleca się, aby w trakcie transmisji danych w trybie DD komputer nie był połączony z innymi sieciami (lokalnymi, Internetem itd.). Komputer musi korzystać ze stałego adresu IP.

Analogicznie jak dla transmisji w standardowym trybie cyfrowego głosu (i danych) konieczne jest podanie własnego znaku wywoławczego w polu MY w radiostacji. W polu UR podawany jest znak wywoławczy korespondenta. Pola RPT1 i RPT2 zawierają znaki przełącznika i bramki jak w transmisjach głosu. Dla przeglądania witryn internetowych należy dla pola TO wybrać pozycję „Internet connection”.

Dalsze szczegóły zawiera instrukcja obsługi IC-9700.

8. Transmisja obrazów



Icomowski program RS-MS1A dla Androida w wersji 5.0 lub nowszej umożliwia wymianę obrazów i tekstów między stacjami D-Starowymi, a także konfigurację najważniejszych ustawień radiostacji. Komputer musi dysponować funkcją OTG na złączu USB. Do połączenia z radiostacją dla większości modeli konieczny jest kabel OPC-2350LU, w przypadku modeli wyposażonych w łącze Bluetooth takich jak IC-4100E i IC-5100E można korzystać z niego zamiast z połączenia kablowego. Główne okno programu przedstawia rys. 1.6.1.

Rys. 8.1. Okno główne RS-MS1A

Ponumerowane na nim punkty oznaczają kolejno:

1 [DR] – pozwala na ustawianie zawartości pól [FROM] (przeziennika wejściowego) i [TO] (adresu docelowego) dla funkcji DR.
 2 [Share Pictures] – umożliwia wymianę obrazów ze standardową lub zwiększoną szybkością transmisji, w zależności od modelu radiostacji, i wyświetlanie ich na ekranie komputera androidowego.
 3 [Text Messaging] – umożliwia transmisję tekstów i wyświetlanie ich na ekranie komputera.
 4 [Mapping] – wyświetla na mapie pozycje

korespondenta lub stacji przeziennikowej. Możliwe jest także ustawianie zawartości pól [FROM] i [TO].

5 [RX History] – wyświetla informacje o odbieranej stacji D-Starowej i stacjach odbieranych poprzednio.

6 [Your Call sign] – służy do wprowadzania i modyfikacji znaków korespondentów dla łączności D-Starowych.

7 [Transceiver Setting] – pozwala na zmianę niektórych, ale nie wszystkich, parametrów konfiguracyjnych radiostacji.

8 [Application Setting] – pozwala na zmianę ustawień programu, np. wyświetlanych jednostek.

9 [Import] – umożliwia wczytanie spisu przezienników („Repeater List”) i spisu znaków docelowych (Your Call”).

10 [Export] – wysłanie spisu przezienników, znaków docelowych i spisu odebranych stacji („RX History”).

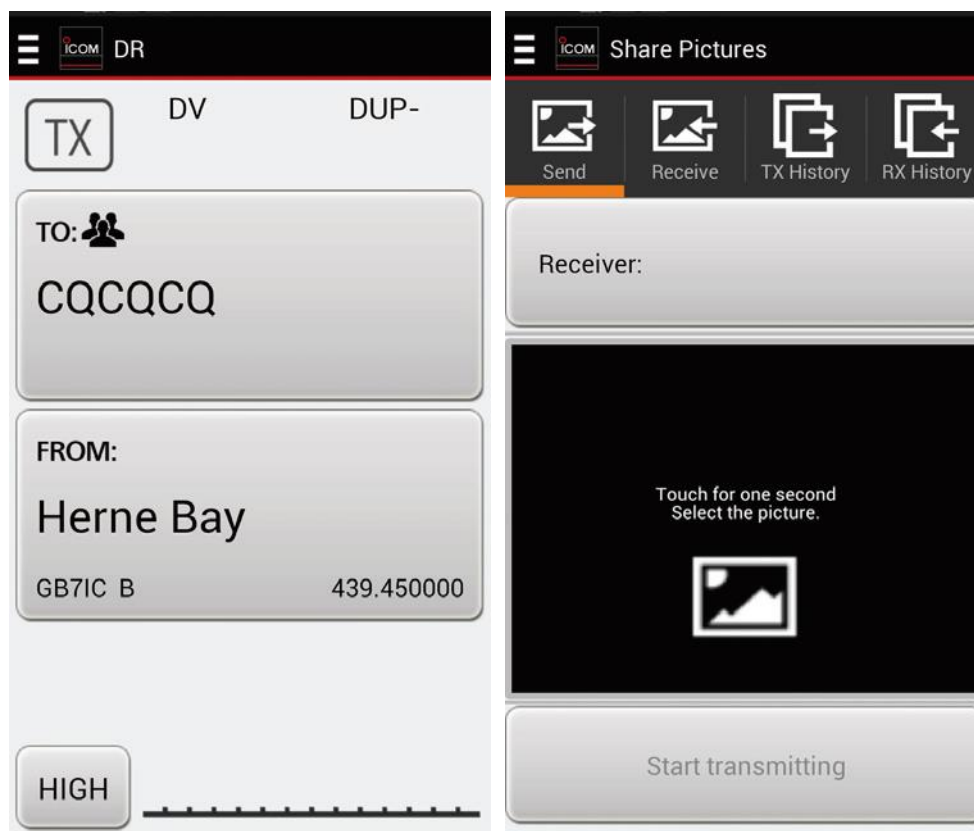
11 [Bluetooth Connection] – połączenie z radiostacją przez łącze Bluetooth.

12 [Exit Application] – zakończenie pracy programu.

1. W trybie DR użytkownik ma możliwość wprowadzania danych do pól adresu docelowego [TO] i przeziennika wejściowego [FROM] (rys. 8.2). Do rozpoczęcia nadawania konieczne jest naciśnięcie przycisku na radiostacji

2. Funkcja wymiany obrazów pozwala w punkcie nadawania [Send] na nadanie zdjęć zrobionych aparatem fotograficznym komputera lub plików graficznych zapisanych na nim uprzednio. Po naciśnięciu czarnego pola w oknie nadawczym (rys. 8.3) przez sekundę użytkownik może wybrać dowolny plik jpg z komputera albo uruchomić aparat fotograficzny. W polu tym może znajdować się symbol zdjęcia gór

i słońca jak na ilustracji, ale może też go nie być. W przypadku gdy w oknie nadawczym widoczny jest poprzednio nadawany obraz należy nacisnąć przez sekundę na jego powierzchnię. W polu odbiorcy („Receiver”) można podać znaki adresatów. Obraz jest widoczny u wszystkich odbierających sygnał D-Starowy nadawczy.



Rys. 8.2. Okno DR Rys. 8.3. Okno nadawcze obrazów

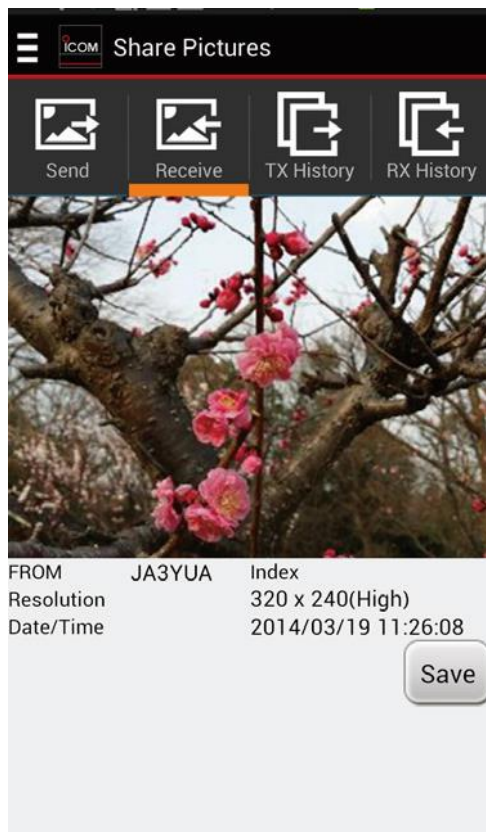
Obrazy są transmitowane w postaci niezależnych bloków cyfrowych, odpowiadających ich kwadratowym fragmentom, kolejno wyświetlanych w trakcie odbioru. Transmisja bloków nie jest kwitowana przez stację odbiorczą. W przypadku przekłamań w transmisji zakłócone bloki są wyświetlane w postaci czarnych pól. Każdy z bloków posiada wprowadzone własne dane korekcyjne, ale w przypadku błędnego odbioru nie są one powtarzane. Program nadawczy pozwala także na transmisję części obrazu i dzięki temu na inteligentne uzupełnianie brakujących bloków. Do wyboru są rozdzielczości 160 x 120, 320 x 240 i 640 x 480.

Najnowsze modele: IC-9700, IC-705 i ID-52 umożliwiają nawet transmisję i wyświetlanie obrazów bez korzystania z komputera albo telefonu.

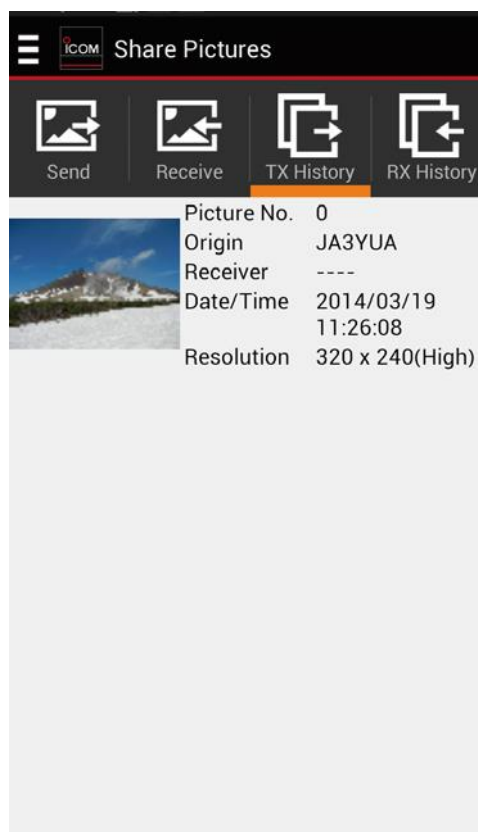
Najbardziej rozpowszechnionym formatem jest format 320 x 240 punktów, zapewniający wystarczająco dobrą jakość obrazu przy około dwuminutowym czasie jego transmisji ze standardową szybkością (pod względem rozdzielczości i czasu transmisji jest on zbliżony do analogowych norm SSTV Martin 1 i Scottie 1). Szybkość standardowa pozwala na korzystanie z dowolnych modeli mikroprzebiegnienników, a czas transmisji nie przekracza najczęściej stosowanych na przebiegniennikach sieci ograniczeń czasu nadawania. Przy rozdzielczości 640 x 480 punktów i wysokiej jakości obrazów ich transmisja trwa w przybliżeniu 6 minut przy standardowej szybkości przekazu. Przy dłuższym czasie transmisji rośnie jednak nie tylko prawdopodobieństwo przerwania wskutek ograniczeń czasu nadawania przebiegnienników, ale i prawdopodobieństwo wystąpienia zakłóceń odbioru. Nowsze modele radiostacji pozwalają na skrócenie czasu transmisji dzięki szybkiej transmisji danych. W tym trybie cała przepustowość kanału 3600 bit/s jest przeznaczona dla danych obrazowych (w trybie standardowym jest ona podzielona między dane głosowe – 2400 bit/s – i obrazowe – 1200 bit/s). Stosowanie trybu szybkiej transmisji niesie jednak ze sobą dalsze wyzwania techniczne.

Stacja nadawcza musi być przełączona przez operatora na większą szybkość przed rozpoczęciem transmisji, natomiast stacja odbiorcza dostosowuje się automatycznie. Dotyczy to jedynie nowszych modeli

takich jak ID-51 PLUS(2), ID-5100, ID-52, IC-9700 czy IC-705. Starsze pięćdziesiątkiejedynki, IC-7100 itp. dysponują tylko standardową szybkością. O ile transmisja przez lokalny przemiennik zasadniczo przebiega bezproblemowo, o tyle w sieci sprawa nie jest już taka pewna i wymaga eksperymentowania. Przy dostatecznej sile sygnału bezpośrednie łączności simpleksowe nie powinny również przysparzać problemów.



Rys. 8.4. Okno odbioru obrazów



Rys. 8.5. Okno historii transmisji

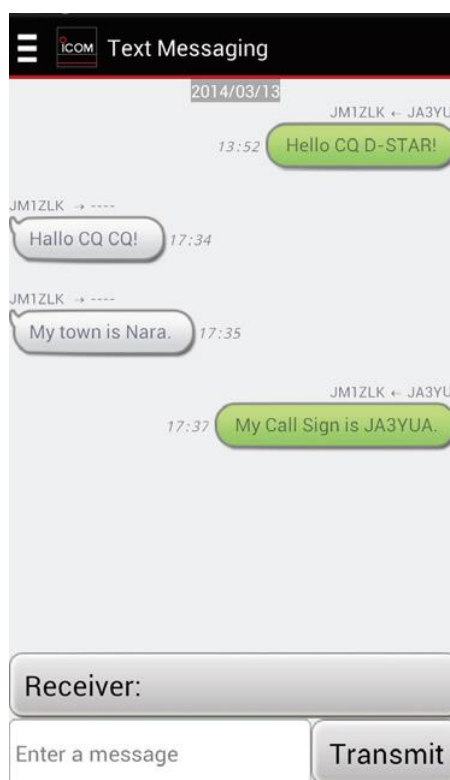
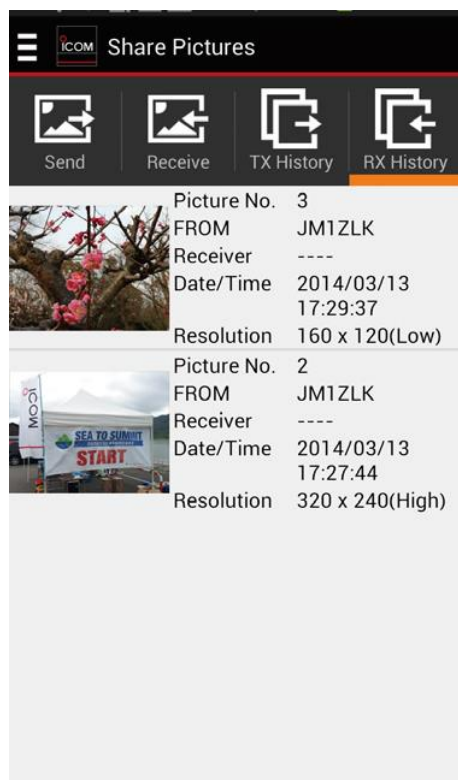
Zdjęcia przeznaczone do nadania można wykonać aparatem wbudowanym do telefonu lub komputera i w miarę potrzeby można je poddać obróbce w programie graficznym, a następnie zapisać w galerii obrazów. Pozwala to na przygotowanie materiałów zawczasu. Obrazy odebrane można również zapisać w galerii i ewentualnie później przenieść na PC. Obrazy przeznaczone do nadania muszą mieć kształt poziomego prostokąta o stosunku boków 4:3, jedną z trzech wymienionych rozdzielczości i być zapisane w formacie jpg. Do obróbki obrazów ICOM opracował program ST-4001 w wersjach dla Androida i iOS. Pozwala on na dopasowanie wymiarów obrazu do wymaganego formatu, dopisanie znaku wywoławczego itd. Niezależnie od rozdzielczości do transmisji można wybrać jakość niską, standardową lub wysoką, a przez to także czas transmisji. Obrazy odebrane są automatycznie zapisywane w galerii, przy czym jej pojemność jest ograniczona do 500 plików. Po przekroczeniu tej granicy nowe pliki zastępują najstarsze.

Przyjęty w transmisjach D-Starowych system raportów podano w tabeli 1.6.1. Jest to pierwsza propozycja oceny jakości obrazu przy transmisji cyfrowej i różni się od innych odwrotnym kierunkiem skali: P1 oznacza najlepszą jakość, a nie najgorszą jak w telewizji amatorskiej. Raporty można podawać głosem albo dopisać do następnej wysyłanej ilustracji. Oprogramowanie IC-9700 i IC-705 nie pozwala wprawdzie na dopisywanie tekstów, ale wystarczy ich połączenie kablem OPC-2350LU z komputerem aby korzystać z pełni możliwości.

Spośród wielu modeli prywatnych mikroprzeźnienników (ang. *hotspot*) świetnie spełniających swoją rolę w transmisji głosu i danych ze standardową szybkością, tylko część pozwala na korzystanie z większej szybkości w obu kierunkach (patrz tabela 8.2). W większości przypadków krótkofalowcy korzystają jednak z szybkości standardowej, aby umożliwić udział jak najszerszemu gronu operatorów. Pozwala to też na równoległe przekazywanie głosem dodatkowych informacji o nadawanym obrazie.

W oknie odbioru wyświetlane są informacje o odebranych obrazach, a znajdujący się w nim przycisk „Save” służy do jego zapisu w katalogu „Pictures”.

Okno historii transmisji wyświetla katalog uprzednio nadawanych obrazów. Ich maksymalna liczba jest ograniczona do 500. Naciśnięcie w nim obrazu przez czas przekraczający 1 sekundę powoduje skasowanie go. W oknie historii odbioru wyświetlany jest katalog obrazów odebranych również w maksymalnej liczbie 500. Po odebraniu 501 obrazu najstarszy zostaje skasowany. Przyciśnięcie wybranego obrazu przez ponad sekundę powoduje jego skasowanie.



Rys. 8.6. Okno historii odbioru Rys. 8.7. Okno transmisji wiadomości tekstowych

3. U dołu okna transmisji tekstów RS-MS1A znajduje się pole dla wprowadzania wiadomości przeznaczonych do nadania. Dla ich nadania należy nacisnąć przycisk „Transmit”. Nadany tekst jest wyświetlany w górnej części okna po prawej stronie, a teksty odebrane – po lewej (podobnie jak w „Skypie”). W polu „Receiver” można podać znak adresata.

4. W oknie map (rys. 8.8) wyświetlane jest położenie stacji przemiennikowych D-Starowych albo FM, albo położenie stacji korespondenta, o ile stacje te nadają dane pozycyjne (współrzędne). Po naciśnięciu symbolu stacji na mapie wyświetlane są dodatkowe informacje o niej. Naciśnięcie z kolei tej informacji powoduje przejście znaku stacji do pól [FROM] lub [TO] dla funkcji DR. Po wczytaniu nowego spisu przemienników należy w menu nacisnąć pozycję „Repeater station OFF” a następnie „Repeater station ON” w celu zaktualizowania położenia stacji na mapie.

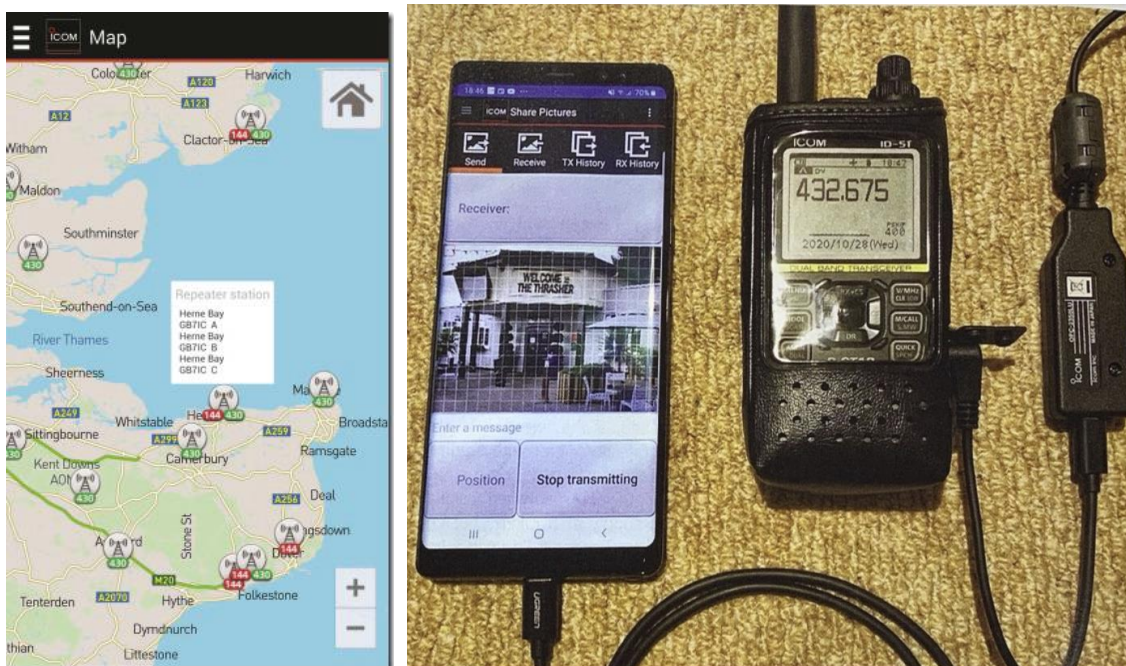
5. W oknie historii odbioru wyświetlany jest spis odebranych wiadomości o maksymalnej pojemności 10000 wpisów. Po przekroczeniu tej granicy kasowany jest plik najstarszy.

6. W polu znaków korespondentów [Your call signal] można podać do 500 znaków z informacjami dodatkowymi. Do wprowadzenia nowego znaku służy ekranowy przycisk z plusem.

7. Pozycja *Import* pozwala na wczytanie do programu spisu przemienników lub adresów docelowych w formacie *csv*. Spis przemienników można wczytać z internetu, a spis korespondentów z modułu pamięciowego SD radiostacji.

8. Pozycja *Export* pozwala na zapisanie w katalogu *Export* komputera spisu przemienników, korespondentów i historii odbioru w plikach *csv*.

Kabla OPC-2350LU można użyć do połączenia z komputerem androidowych następujących modeli radiostacji: ID-31E PLUS, ID-51E PLUS, PLUS 2, IC-9700, IC-7100, ID-51E, a ID-4100E, ID-5100E i IC-705 dysponują łączami Bluetooth (konieczne jest zainstalowanie odpowiednio modułów UT-137 lub UT-133). IC-705 wymaga kabla typu OPC-2417 albo OPC-2418 jeżeli nie jest wykorzystywane złącze Bluetooth. W odróżnieniu od pozostałych modeli ID-31E, ID-51E i IC-7100 jako starsze nie dysponują zwiększoną szybkością transmisji danych („DV Fast data”), funkcją DR ani możliwością konfiguracji przez komputer. Radiostacja TH-D74 Kenwooda współpracuje z programem przez złącze Bluetooth, ale konieczne jest sparowanie jej najpierw z komputerem, a dopiero potem można wywołać program. Do przygotowania zdjęć do transmisji można posłużyć się programem ST-4001A. Pozwala on także na przesyłanie obrazów przez WiFi bezpośrednio do radiostacji typów ID-52, IC-705 (także przez złącze *Bluetooth*) i IC-9700 (wymaga oprogramowania wewnętrznego w wersji 1.2 lub nowszej) w celu ich nadania. ST-4001A pracuje pod Androidem 5.0 i nowszymi wersjami.



Rys. 8.8. Okno mapy Fot. 8.9. Przenośny zestaw do transmisji obrazów

W trybie szybkiej transmisji danych pełna przepustowość kanału 3600 bit/s jest przeznaczona dla danych, natomiast w trybie standardowym jest ona podzielona w stosunku 2400 bit/s do 1200 bit/s między cyfrowy sygnał głosu i dane. Szybkiego, a raczej przyspieszonego trybu transmisji danych w trybie cyfrowego głosu nie należy mylić z szerokopasmowym trybem transmisji danych DD dostępnym jedynie w niektórych modelach radiostacji i tylko w paśmie 23 cm.

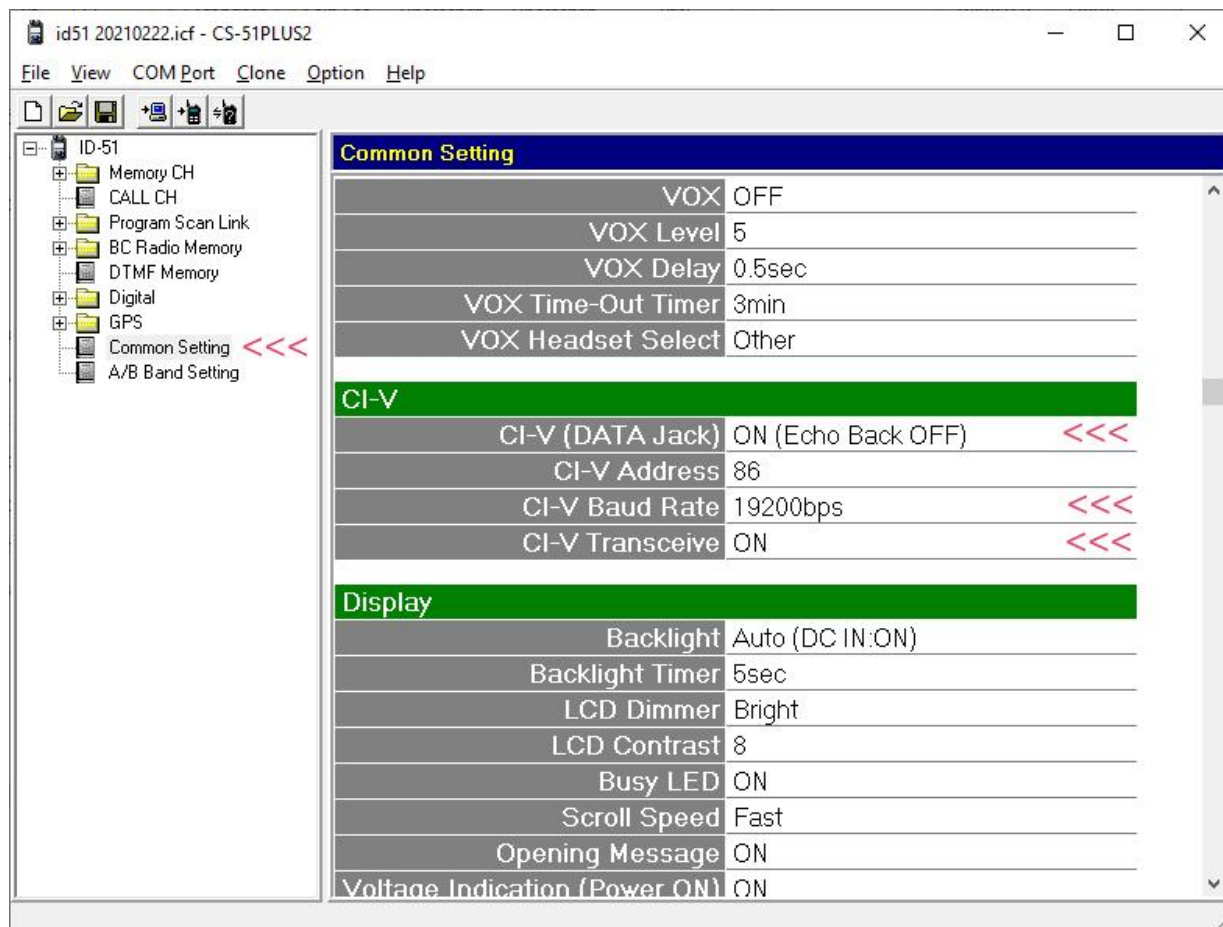
W zależności od wersji oprogramowania wewnętrznego niektórych modeli radiostacji konieczne może być używanie nowszych lub nieco starszych wersji RS-MS1A. W niektórych wersjach dodatkowo do wymienionych powyżej punktów dodano możliwość wyświetlania pozycji stacji na mapach zapamiętanych lokalnie bez konieczności łączenia się w tym celu z Internetem („Offline map”) i możliwość wyświetlania odczytanego z radiostacji spisu przemienników („Repeater list”).

Korzystanie z programu RS-MS1A i połączenia komputera z radiostacją wymaga dostosowania niektórych ustawień radiostacji. Dla ID-51E PLUS2 są to:

- w punkcie „CI-V (Data Jack)” ustawienie „ON (Echo Back OFF)”;
- w punkcie „C-IV Transceive” ustawienie „ON”;
- w punkcie „C-IV Baud Rate” szybkość 19200 bit/s.

W przypadku niewłaściwych ustawień w radiostacji program melduje brak połączenia albo brak kabla USB. Oznaczenia parametrów dla innych modeli radiostacji Icoma są albo identyczne albo bardzo zbliżone. Szczegóły są podane w ich instrukcjach obsługi (ewentualnie w instrukcjach rozszerzonych – „Advanced” – a nie w podstawowych). Zmiany ustawień można dokonać albo w menu radiostacji albo w wygodniejszy sposób w jej programie konfiguracyjnym CS (rys. 8.10).

Wersja programu dla systemu iOS pozwala jedynie na komunikację przez złącze *Bluetooth* z radiostacją ID-4100E.



Rys. 8.10. Ustawienia niezbędne dla korzystania z RS-MS1A na przykładzie radiostacji ID-51E PLUS2 w programie konfiguracyjnym CS-51PLUS2. Wchodzące w grę pola zaznaczono czerwonymi strzałkami

Tabela 8.1

System raportów dla D-Starowej transmisji obrazów

Raport	Znaczenie
P1	Obraz idealny
P1 minus	Brakuje 5% bloków lub mniej
P2	Brakuje do 25% treści obrazu
P3	Brakuje do 50% treści obrazu
P4	Brakuje do 75% treści obrazu
P5	Obraz nieużyteczny lub ponad 75% straconej treści

Tabela 8.2

Transmisja obrazów przez niektóre mikroprzezienniki

Typ	Szybka transmisja	Uwagi
DV4mini na Pi-3B z oprogramowaniem DARC A23 MMDVM	Nieosiągalna	Nie przewidziano szybkiej transmisji obrazów, najwidoczniej jest to słaba strona MMDVM; może odbić się też na innych modelach

DVMega + BlueStack, połączenie przez złącze USB z klientem BlueDV	Tak, w wersjach beta dla Androida i Windows	Odbiór funkcjonuje bardzo dobrze. Od niedawna istnieje nowa wersja BlueDV dla obu systemów z szybką transmisją; w wersji androidowej konieczne połączenie przez USB; DVMega bez BlueDV korzysta z serwera MMDVM, co oznacza ograniczenia j.w.
SharkRF openSPOT 1	Nieemożliwa	Szybka transmisja nie przewidziana, poza tym praca stabilna
SharkRF openSPOT2	Tak	Nie zauważono problemów
SharkRF openSPOT 3	Tak	Możliwy odbiór i nadawanie, lepsze wyniki dla oprogramowania w wersji v37 i przy silnym sygnale WiFi
MMDVM własnej konstrukcji + „Star Hotspot”	Tylko odbiór	Zależnie od wykonania MMDVM, jego oprogramowania i modelu Pi. Zalecane korzystanie z najnowszych wersji oprogramowania „Pi-Star”
ZUMspot-Rpi MMDVM	Tylko odbiór	Korzysta z oprogramowania Pi-Star jak powyżej
Bezpośrednio przez przemienniki	Możliwa, ale nie gwarantowana	Zależy od wyposażenia przemienników i bramek na trasie transmisji, przemienniki Icoma w wersji G3 na pewno, dla innych możliwa

Tabela 8.3

Najważniejsze funkcje RS-MS1A w zależności od modelu radiostacji

Model	ID-31E Plus	ID-4100E	ID-51E Plus, Plus2	ID-5100E	IC-705	IC-9700	ID-51E, ID-31E	IC-7100
Szybka transmisja danych	X	X	X	X	X	X	—	—
Tryb DR	X	X	X	X	X	X	—	—
Transmisja obrazów	X	X	X	X	X	X	X	X
Teksty	X	X	X	X	X	X	X	X
Mapy	X	X	X	X	X	X	—	—
Historia RX	X	X	X	X	X	X	—	—
Your Call	X	X	X	X	X	X	X	X
Spis przemienników	X	X	X	X	X	X	X	X
Konfiguracja radiostacji	X	X	X	X	X	X	—	—
Parametry programu	X	X	X	X	X	X	X	X
Import	X	X	X	X	X	X	X	X
Eksport	X	X	X	X	X	X	X	X
Złącze USB	X	—	X	—	X	X	X	X
Kabel USB	OPC-2350LU	—	OPC-2350LU	—	OPC-2417 lub OPC-2418	OPC-2350LU	OPC-2350LU	OPC-2350LU
BlueTooth	—	UT-137	—	UT-133	X	—	—	—

Uwaga: Kenwood TH-74D korzysta ze złącza Bluetooth i nie pozwala na korzystanie tylko z trybu DR przez program.

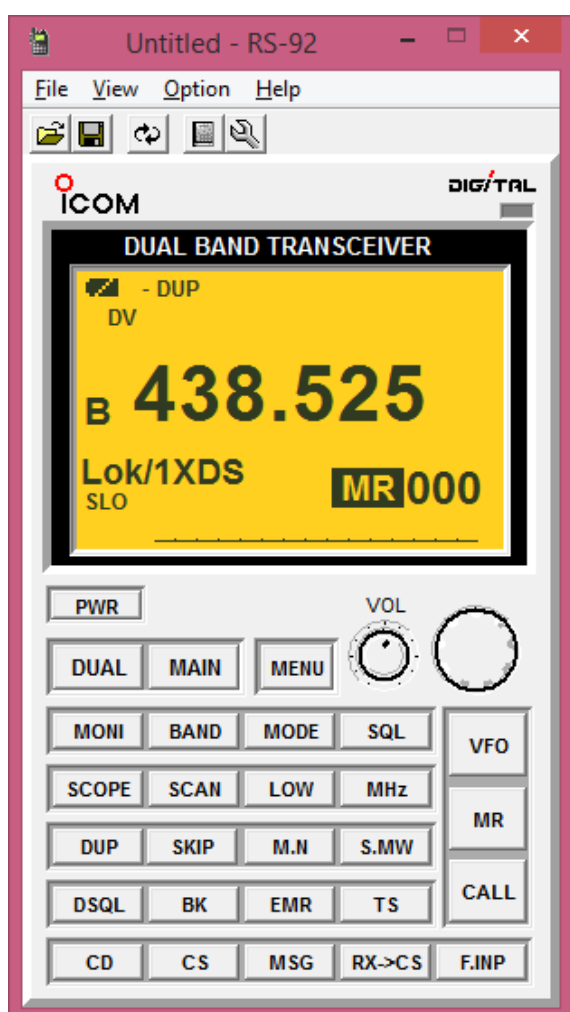
9. Programowanie radiostacji

W rozdziale tym przedstawiono na ilustracjach sposoby programowania najważniejszych parametrów radiostacji dotyczących cyfrowej transmisji głosu. Nie jest on pomyślany jako wyczerpująca instrukcja korzystania z programów sterujących i konfiguracyjnych dla radiostacji Icoma dlatego też przytoczono jedynie wybrane ilustracje dotyczące najważniejszych punktów. Przykłady opierają się wprawdzie na programach RS-92 i CS-31 ale zasadniczo wszystkie z obecnie dostępnych są na tyle podobne, że czytelnik bez trudu zorientuje się i w pozostałych. W pierwszym rzędzie różnią się one między sobą liczbą dostępnych komórek pamięci, dopuszczalnymi zakresami częstotliwości (dotyczy to zasadniczo tylko jednopasmowej radiostacji ID-31E; pozostałe obejmują pasma 2 m i 70 cm, a IC-9700 – także 23 cm) i niektórymi mniej istotnymi parametrami. Oprócz programów Icoma można korzystać także z programów RTSystems.

Modele ID-31E, ID-51E, ID-5100E, ID-4100E, IC-9700 pozwalają na wprowadzenie do nich spisów przemienników i korzystanie z nich w celu ułatwienia pracy w eterze. Spisy takie są dostępne w Internecie. Transmisje DPRS są w większości typów radiostacji możliwe po włączeniu odbiornika GPS, jedynie takie starsze nieco typy j.np. IC-92E wymagają podłączenia odbiornika znajdującego się w dostępnym dodatkowo mikrofonie.

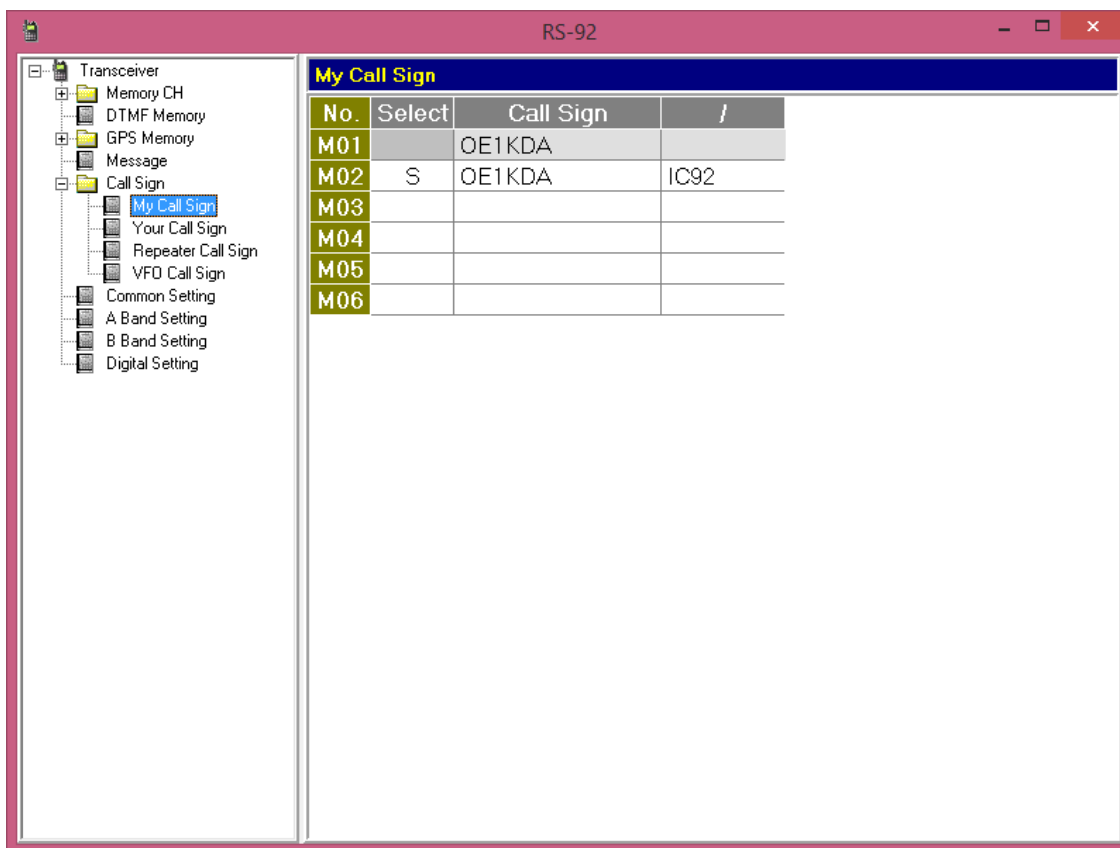
Programowanie parametrów radiostacji, znaków, tekstów i kanałów roboczych w pamięci przy użyciu klawiatury i wyświetlacza, w które są wyposażone radiostacje jest czynnością żmudną, czasochłonną i niewdzięczną, dlatego też lepiej jest dokonać tego za pomocą programu komputerowego, a bezpośrednio możliwości radiostacji wykorzystać jedynie do wprowadzania drobnych korekt i uzupełnień tylko wtedy kiedy nie można skorzystać z komputera.

9.1. IC-92

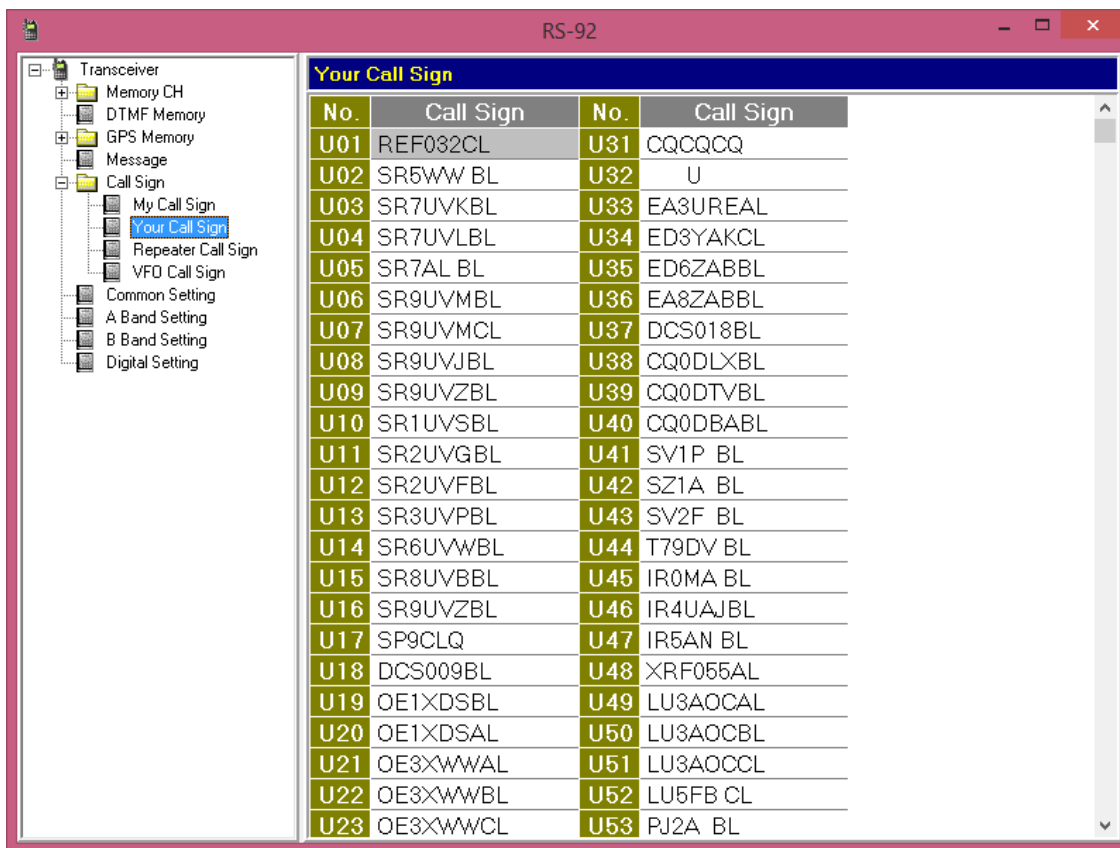


Programowanie za pomocą komputera ma jeszcze tą zaletę, że plik z danymi jest zapisany na jego twardym dysku i w razie utraty danych wpisanych do radiostacji, np. w przypadku konieczności jej pełnego wyzerowania albo poważniejszego defektu ponowne wpisanie danych wymaga tylko niewielkiego wysiłku. Ponowne ręczne wpisywanie połączone z koniecznością przypominania sobie wszystkich szczegółów byłoby daleko mniej przyjemne... Najznośniejsze mogłoby być to tylko dla wyposażonej w ekran dotykowy radiostacji ID-5100.

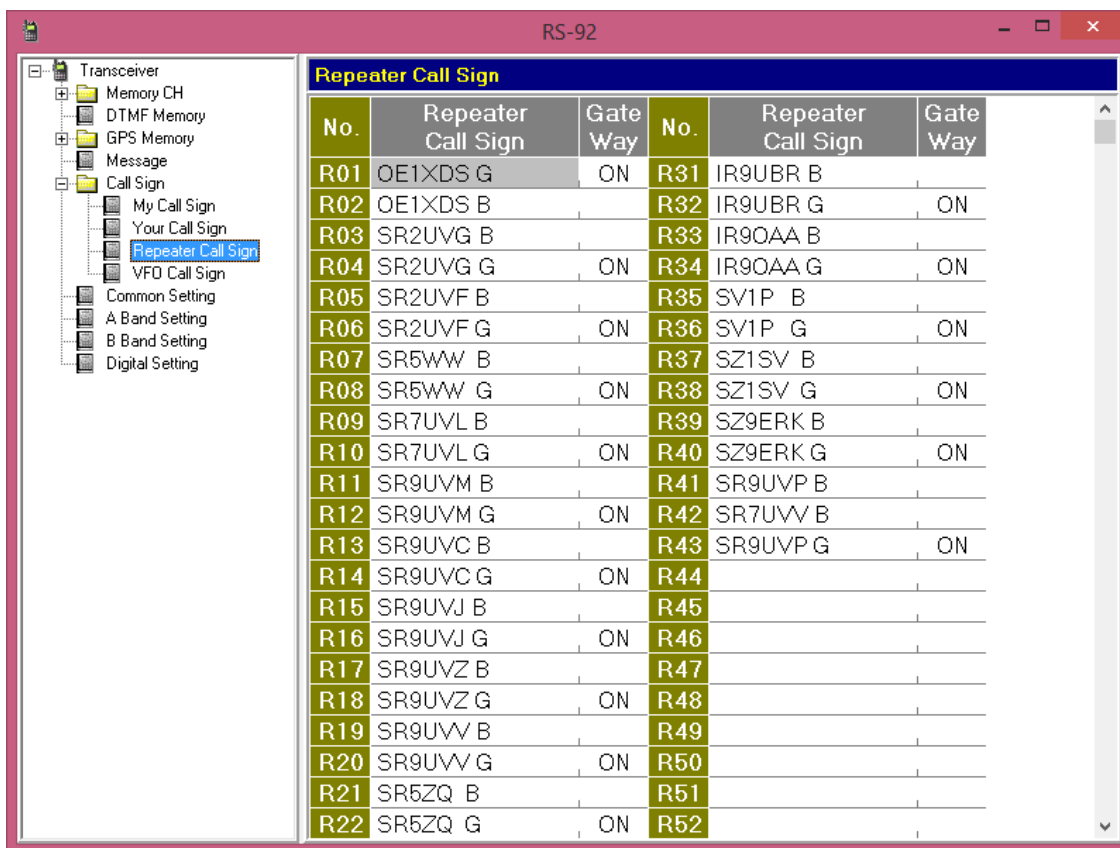
Rys. 9.1.1. Okno sterowania radiostacją w programie RS-92. Programy z oznaczeniami CSxx nie dają tej możliwości. Podpis pamięci „Lok/1XDS” oznacza konfigurację lokalną (z CQCQCQ w polu stacji docelowej) dla pracy przez przemiennik OE1XDS. Jego znaki „OE1XDS B” i „OE1XDS G” są zawarte w polach adresowych pierwszego i drugiego przemiennika. Innym wygodnym oznaczeniem jest „L/OE1XDS”, ale ogólnie rzecz biorąc nazwy te są dowolne



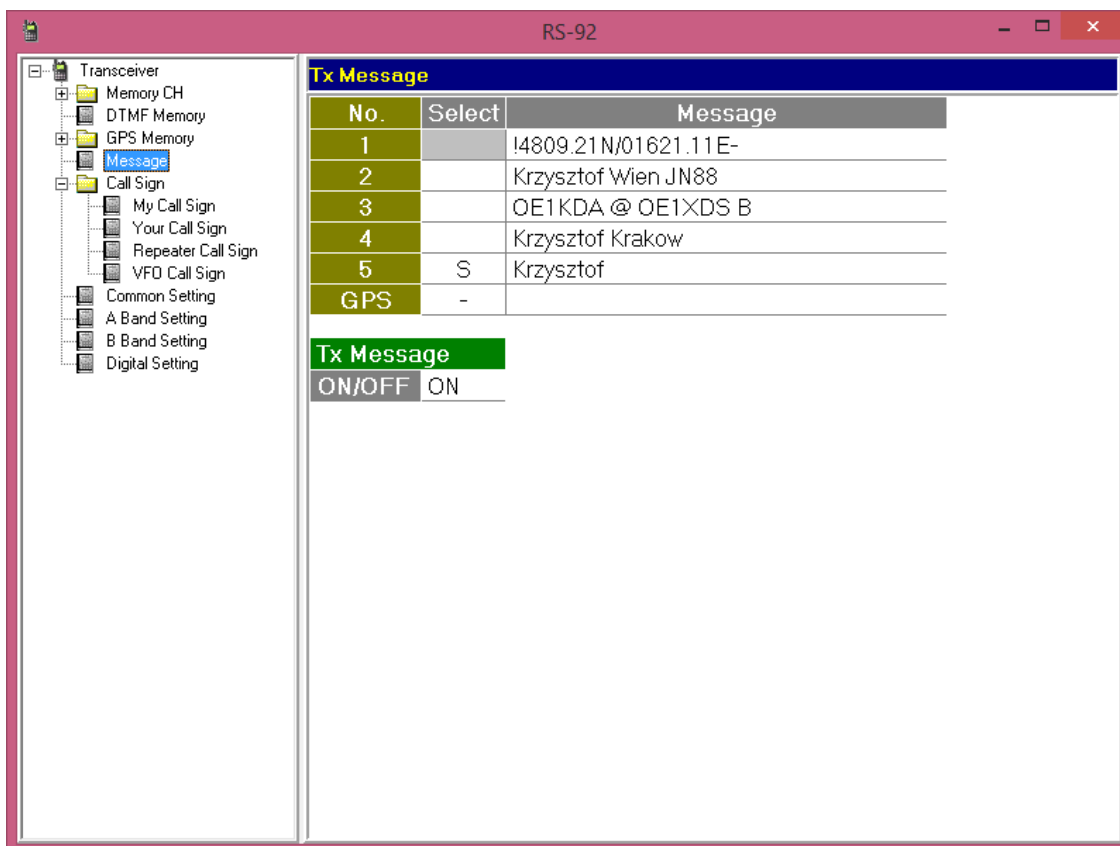
Rys. 9.1.2. Programowanie własnego znaku w RS-92. Aktualnie wybrana i używana pozycja jest oznaczona literą „S”



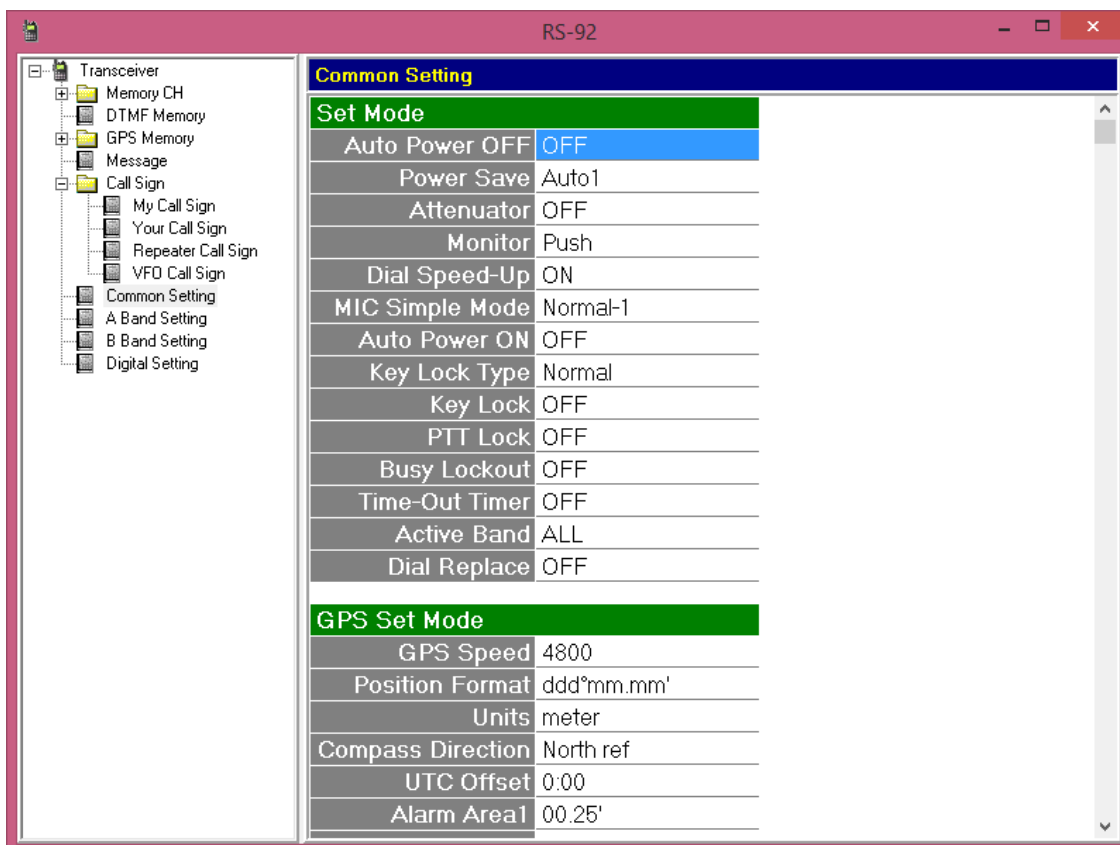
Rys. 9.1.3. Spis znaków docelowych do wygodnego wyboru bezpośrednio na radiostacji (fragment)



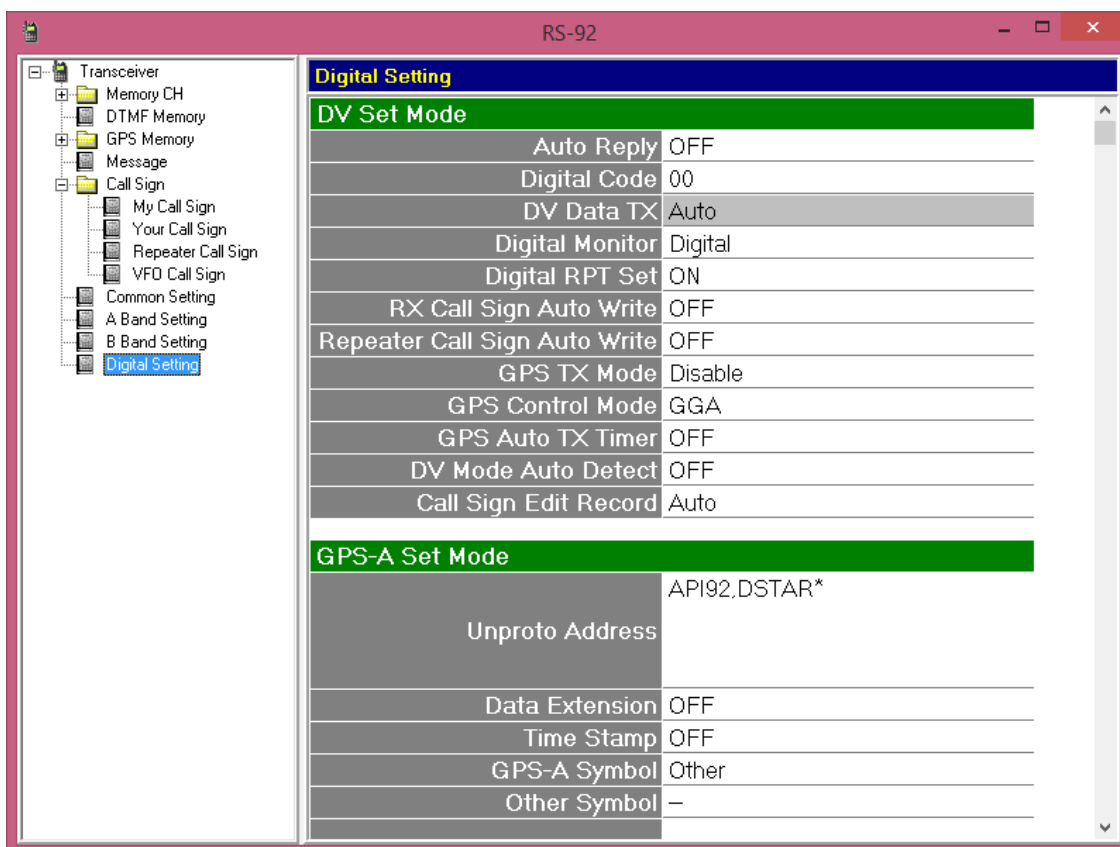
Rys. 9.1.4. Spis znaków przemienników do wygodnego wyboru bezpośrednio na radiostacji (fragment)



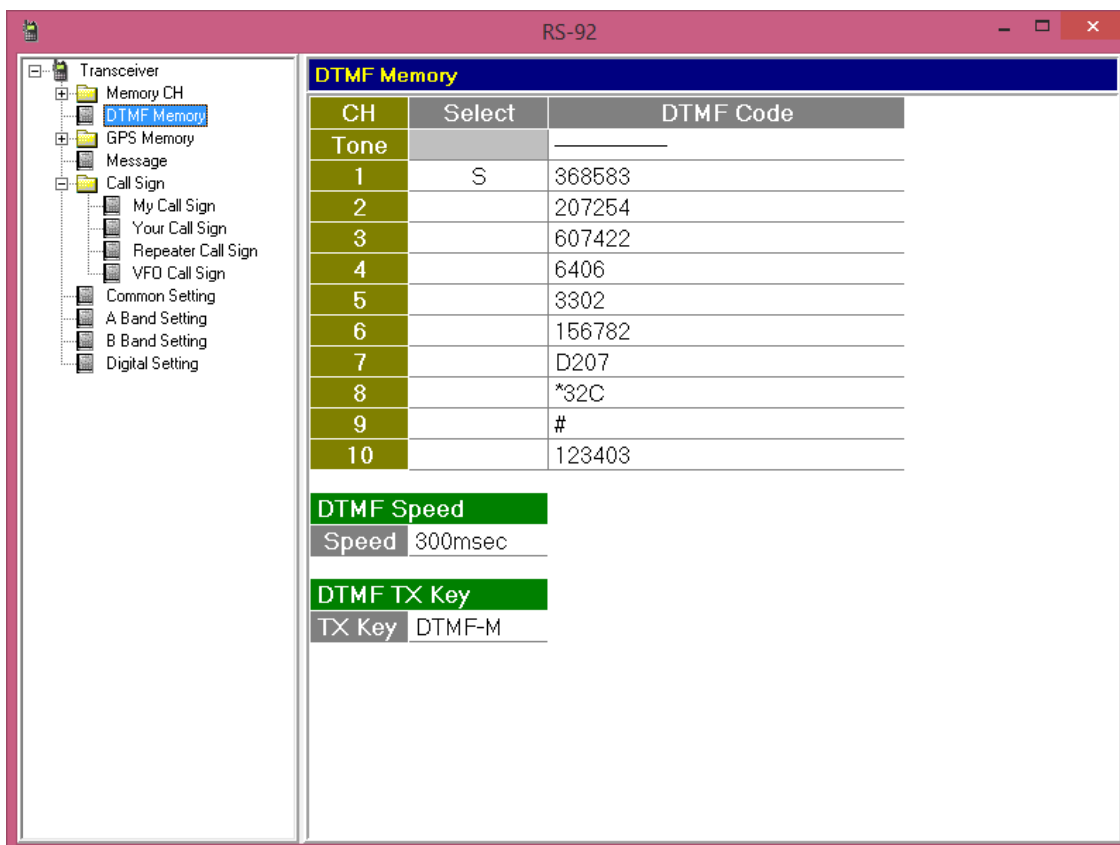
Rys. 9.1.5. Programowanie komunikatów i włączanie ich transmisji. Aktualnie wybrany i używany komunikat jest zaznaczony literą „S”



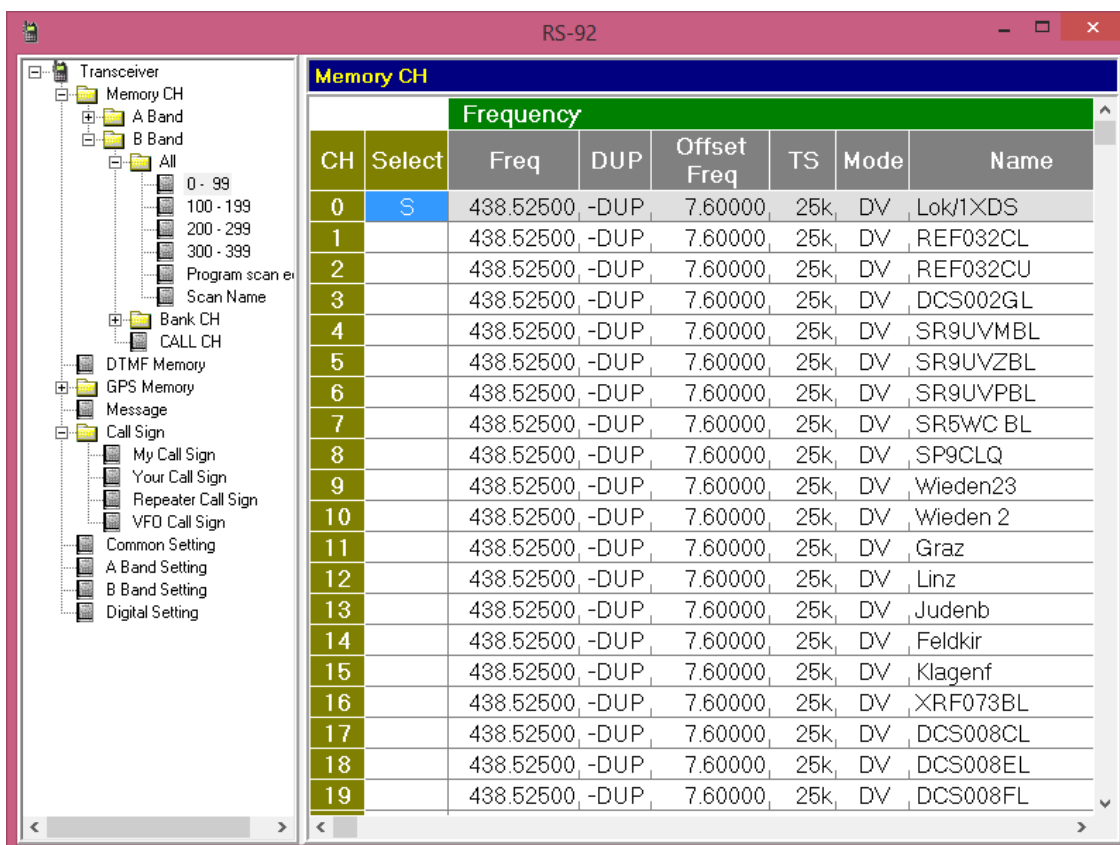
Rys. 9.1.6. Ustawienia ogólne dla IC-92E (fragment). Ustawienia GPS są istotne po podłączeniu mikrofonu z odbiornikiem. Poniżej znajdują się ustawienia wyświetlacza i sygnalizacji dźwiękowej



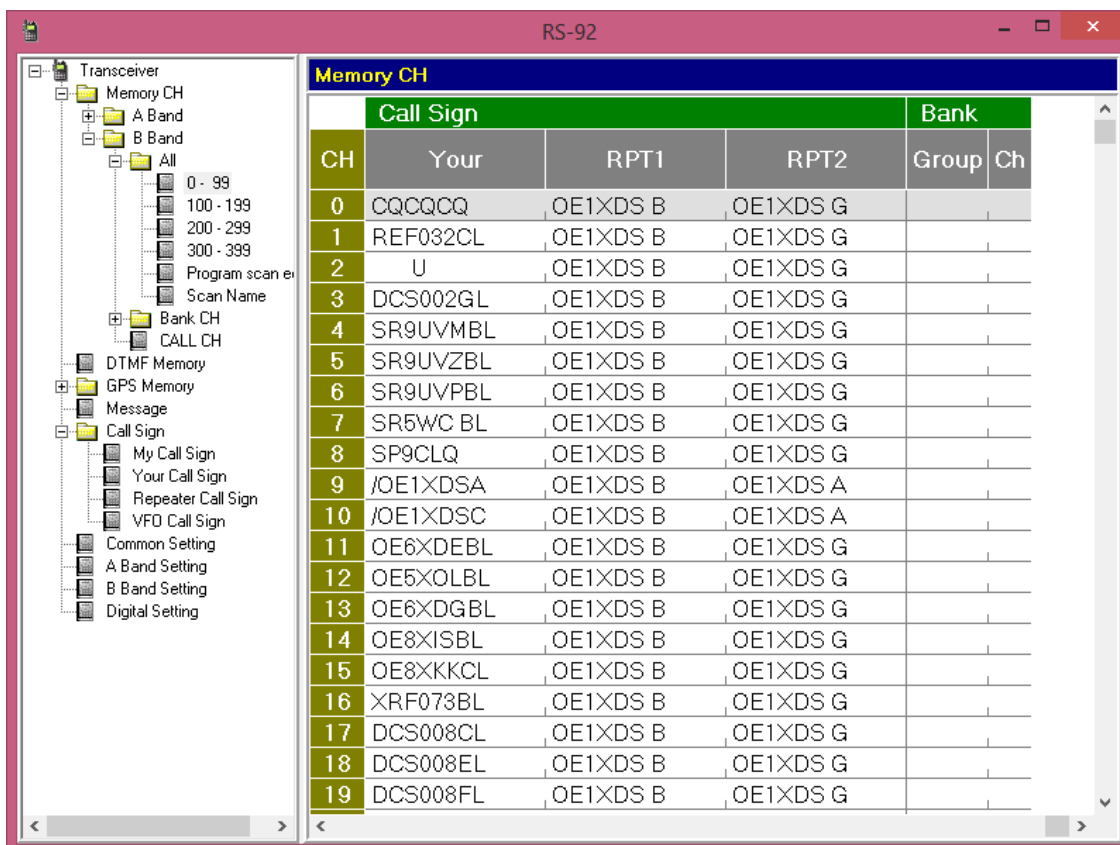
Rys. 9.1.7. Ustawienia dla transmisji cyfrowego dźwięku. Parametr „DV Data TX” ustawiony tak, aby transmisja w kanale danych odbywała się automatycznie po ich otrzymaniu np. z programu *d-rats*



Rys. 9.1.8. Pamięci DTMF zawierają adresy kilku stacji echolinkowych w Polsce, Austrii i Hiszpanii oraz wywołania polskich reflektorów D-Starowych. Naciśnięcie w trakcie nadawania klawisza 0 – 9 powoduje nadanie zawartości odpowiedniej pamięci

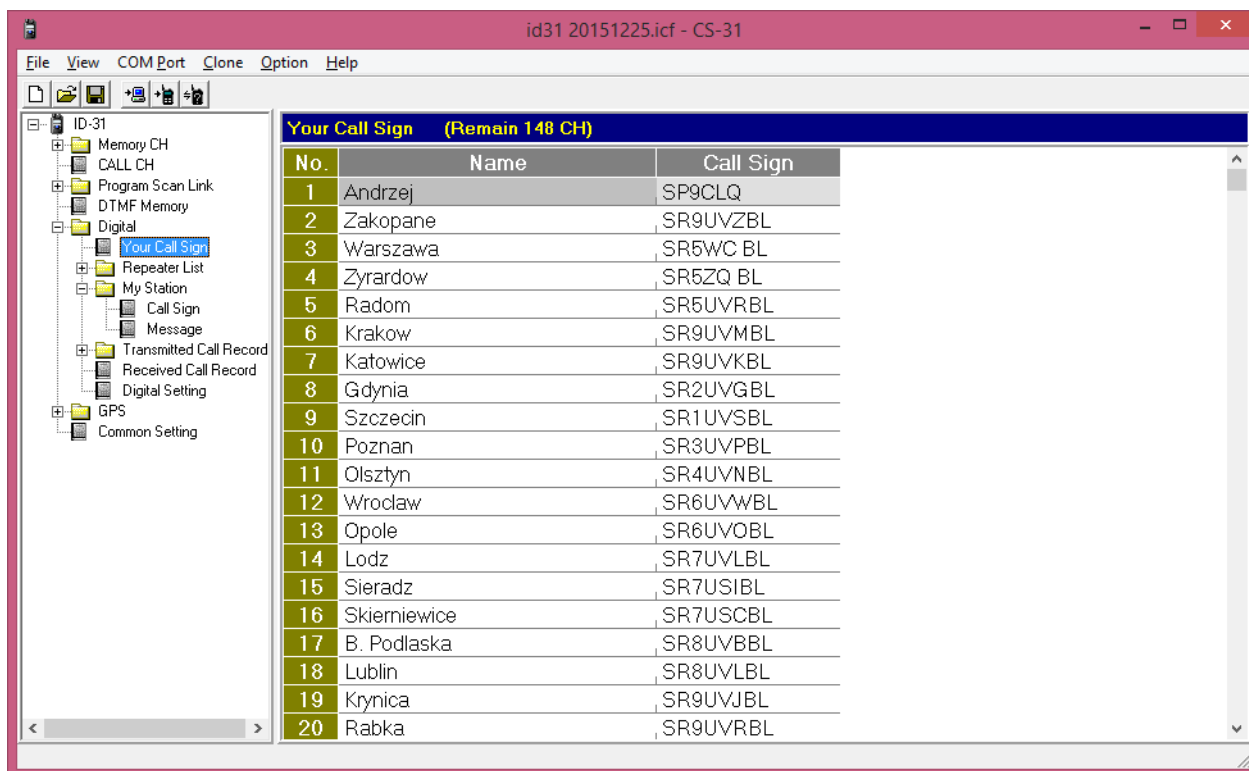


Rys. 9.1.9. Przykład programowania pamięci kanałów – rubryki początkowe



Rys. 9.1.10. Dalsze rubryki dla tych samych pamięci. Znaki stacji docelowych i przemienników można dowolnie wpisywać do odpowiednich pól

9.2. ID-31/51



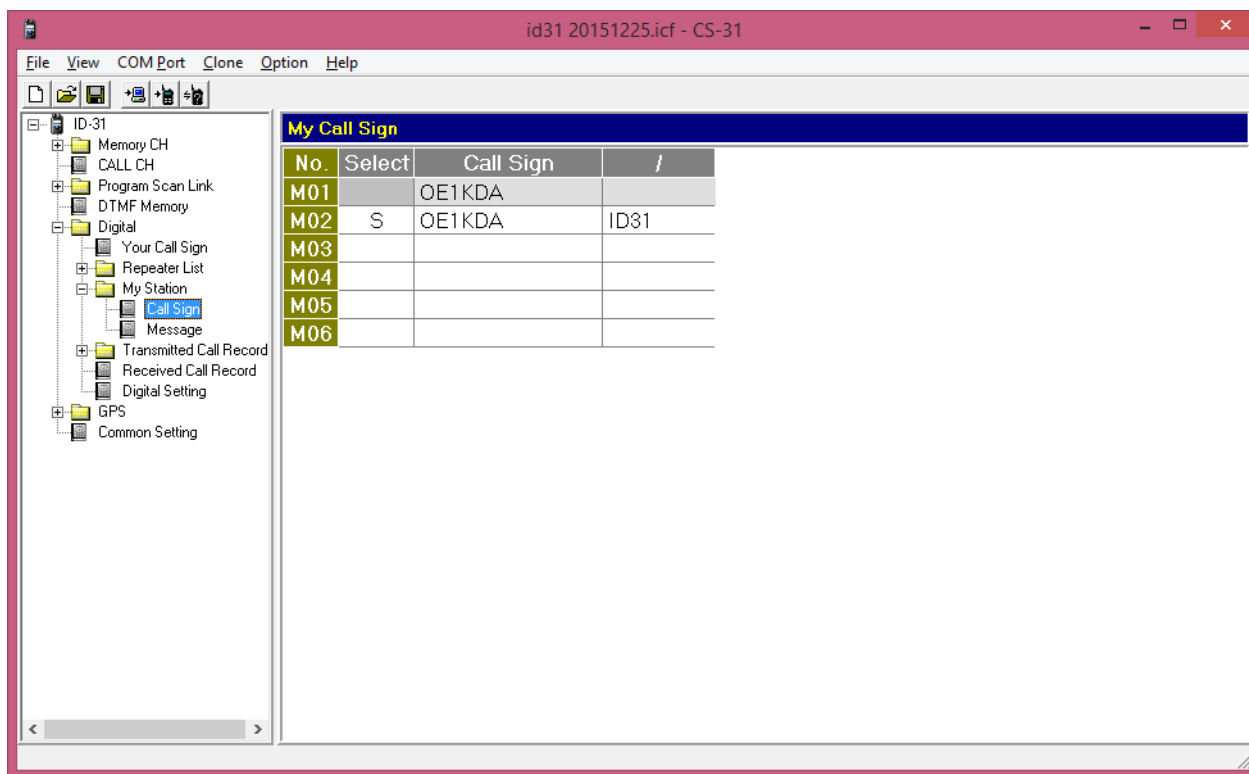
Rys 9.2.1. Spis stacji docelowych w CS-31/CS-51 zawiera oprócz znaków również nazwy

02: Polska (Remain 622 CH)					
No.	Name	Sub Name	Call Sign		Fre
			Repeater Call Sign	Gateway Call Sign	
0	Swinoujscie	Pomorze	SR1UVH B	SR1UVH G	43:
1	Szczecin	Pomorze	SR1UVS B	SR1UVS G	43:
2	Szczecin-Kolowo	Pomorze	SR1ZK B	SR1ZK G	43:
3	Stargard	Pomorze	SR1UVX B	SR1UVX G	43:
4	Chojna	Pomorze	SR1UVD B	SR1UVD G	43:
5	Gdynia	Pomorze	SR2UVG B	SR2UVG G	43:
6	Bydgoszcz	Kujawy	SR2UVF B	SR2UVF G	43:
7	Wloclawek	Kujawy	SR2UVO B	SR2UVO G	43:
8	Korfantowka	Kujawy	SR2VVV B	SR2VVV G	43:
9	Jablowo Paluckie	Kujawy	SR2UVV B	SR2UVV G	43:
10	Poznan/SR3UVP	Wielkop	SR3UVP B	SR3UVP G	43:
11	Olsztyn	Mazury	SR4UVN B	SR4UVN G	43:
12	Ostroda	Mazury	SR4DG B	SR4DG G	43:
13	Ketrzyn	Mazury	SR4KT B	SR4KT G	43:
14	Milki	Mazury	SR4MI B	SR4MI G	43:
15	Mragowo	Mazury	SR4MR B	SR4MR G	43:
16	Giby	Mazury	SR4UG B	SR4UG G	43:

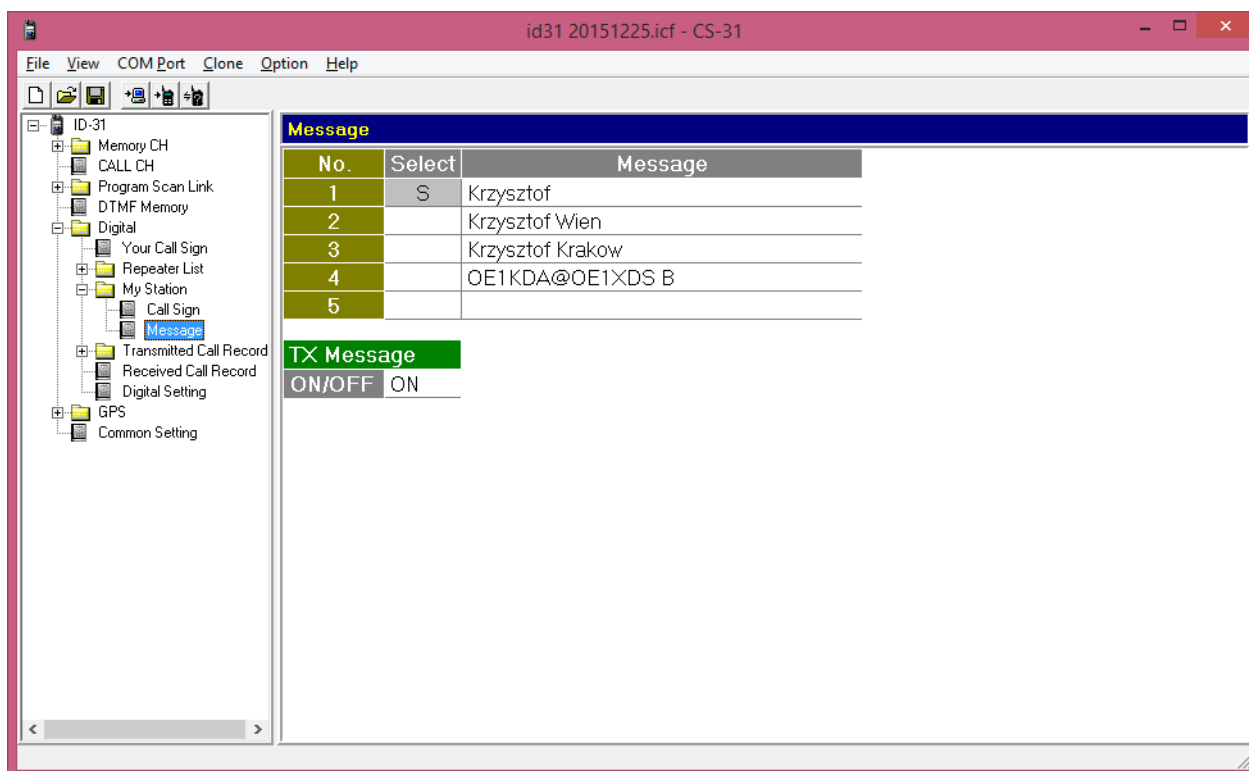
Rys. 9.2.2. Spisy przemienników w CS-31. Są one podzielone na kraje, a w każdym z nich można dodatkowo wyodrębnić regiony

02: Polska (Remain 622 CH)							
No.	Frequency			USE (FROM)	Position	Latitude	Longitude
	Operating Freq	DUP	Offset Freq				
0	439.025000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°54.56'N	014°14.01'E
1	439.412500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°27.52'N	014°32.10'E
2	439.300000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°20.04'N	014°40.52'E
3	439.387500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°20.54'N	015°01.49'E
4	439.012500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°55.72'N	014°27.48'E
5	438.687500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	54°27.16'N	018°26.15'E
6	438.937500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°38.49'N	019°03.10'E
7	438.962500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°02.52'N	017°29.15'E
8	439.537500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°02.54'N	017°29.22'E
9	439.312500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°55.17'N	017°50.19'E
10	439.437500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°27.54'N	016°54.35'E
11	438.950000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°46.23'N	020°29.40'E
12	438.850000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°32.97'N	019°56.44'E
13	439.275000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	54°04.89'N	021°22.22'E
14	438.750000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°56.30'N	021°50.77'E
15	439.150000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°51.87'N	021°17.82'E
16	438.775000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	54°01.97'N	023°20.37'E

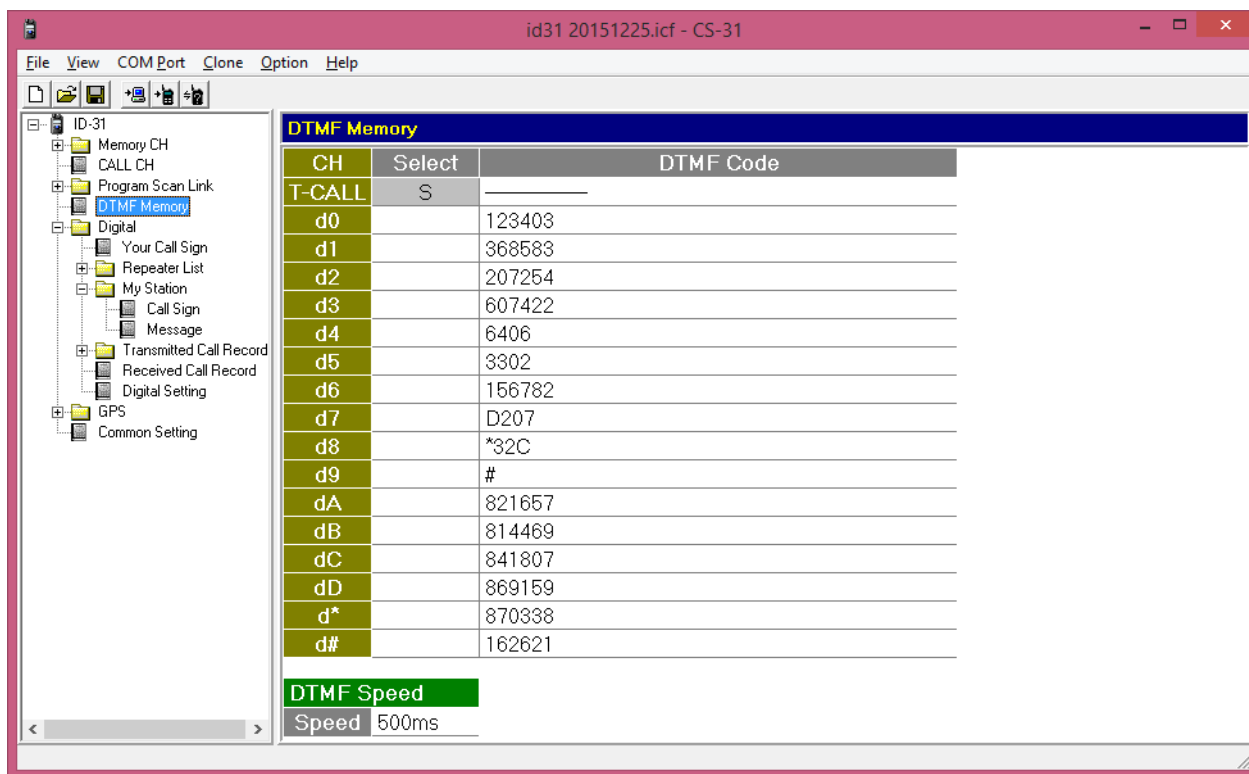
Rys. 9.2.3. Dalsze rubryki spisu przemienników. Zbyt obszerne spisy trudno utrzymać w aktualnym stanie i dlatego warto ograniczać ich objętość do naprawdę niezbędnej



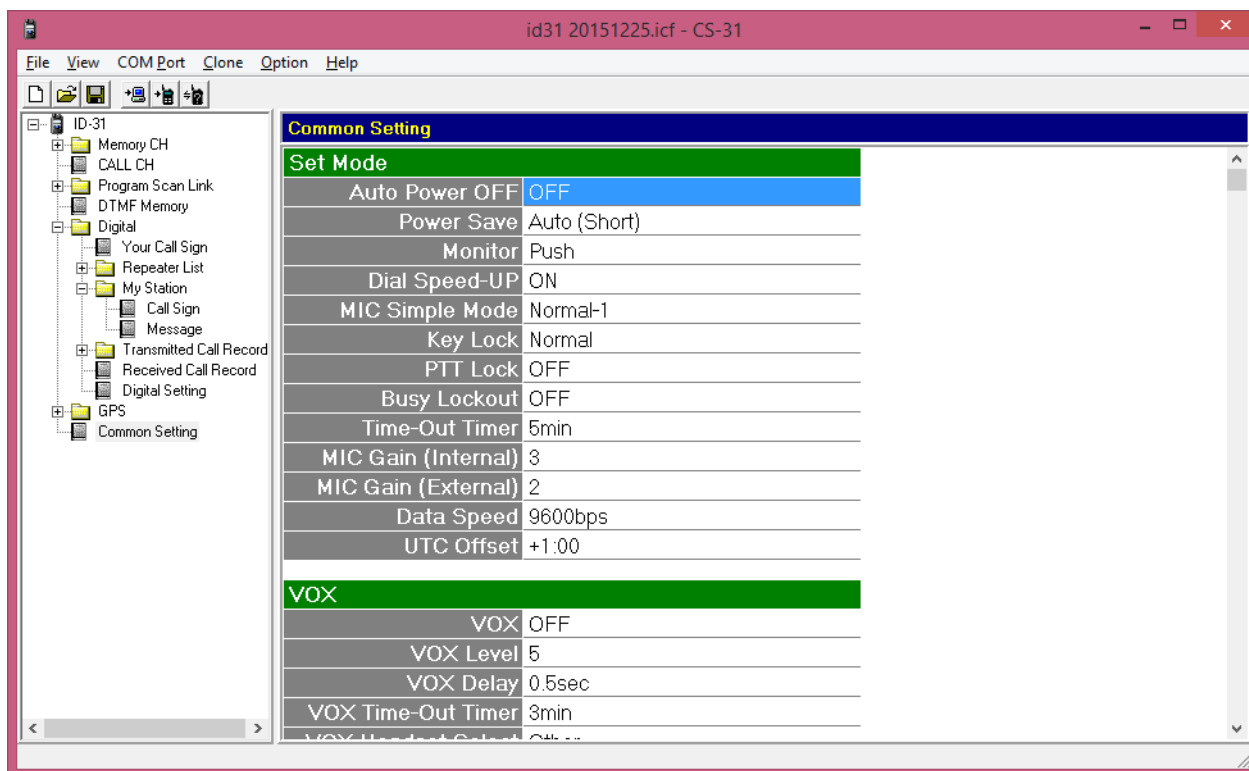
Rys. 9.2.4. Własne znaki wywoławcze w CS-31, w przykładzie znak z dodatkową informacją i bez



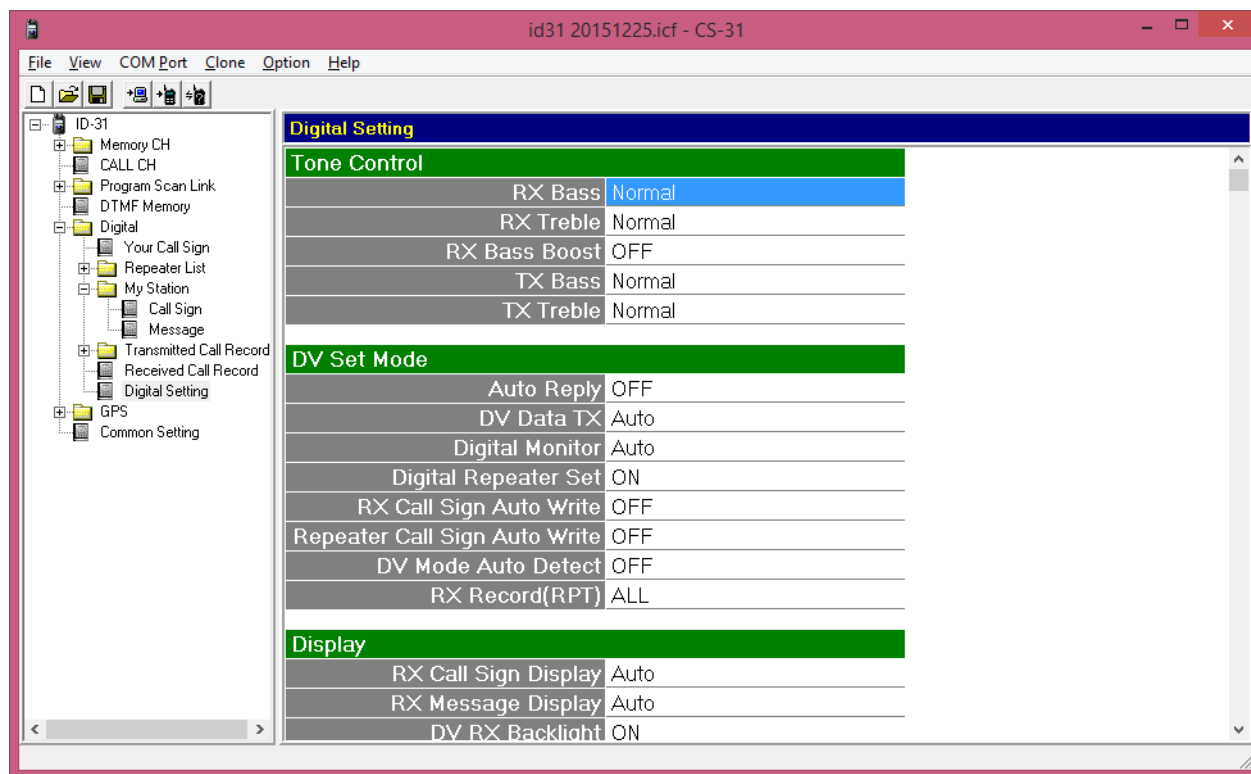
Rys. 9.2.5. Przykłady komunikatów tekstowych. Transmisja włączona



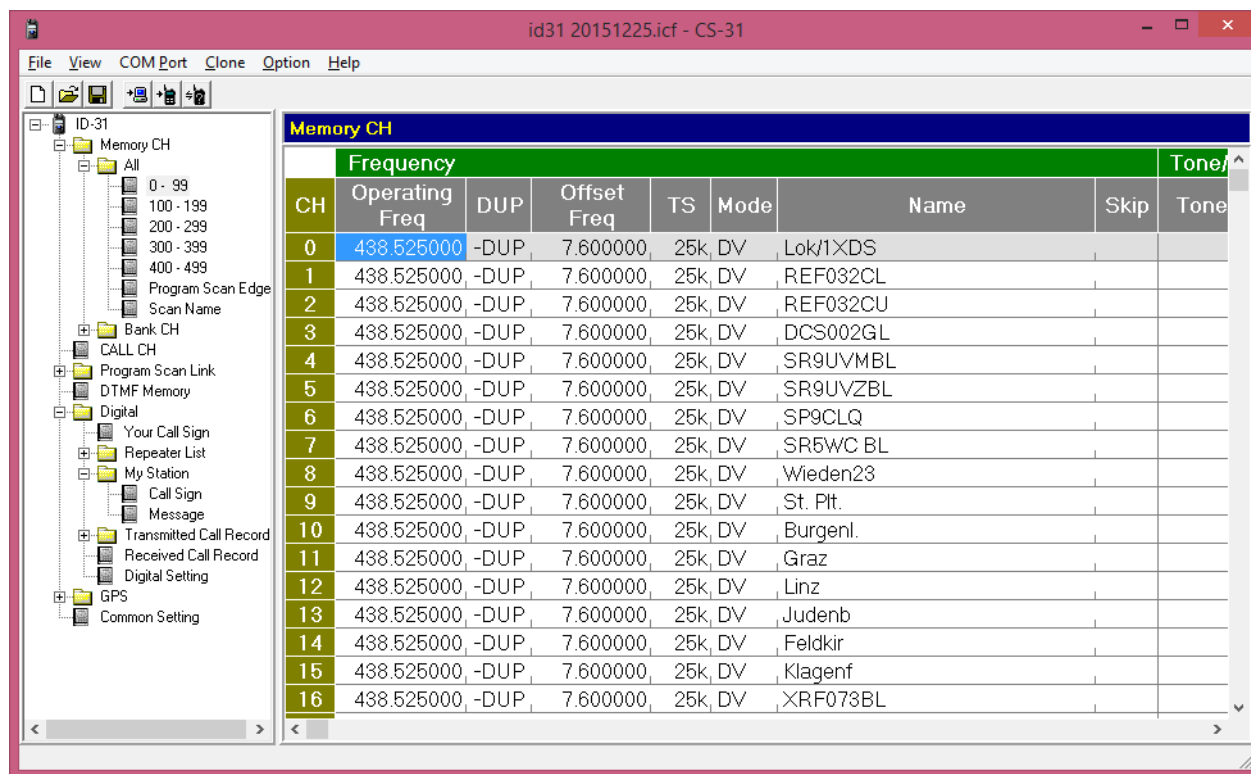
Rys. 9.2.6. Pamięci DTMF w IC-31E. W związku z brakiem klawiatury możliwe jest tylko nadawanie zawartości pamięci DTMF. Przykładowa zawartość podobna jak dla IC-92E zawiera adresy przemienników eholinkowych i reflektorów D-Starowych. Dla pewności wybrano najmniejszą szybkość transmisji DTMF



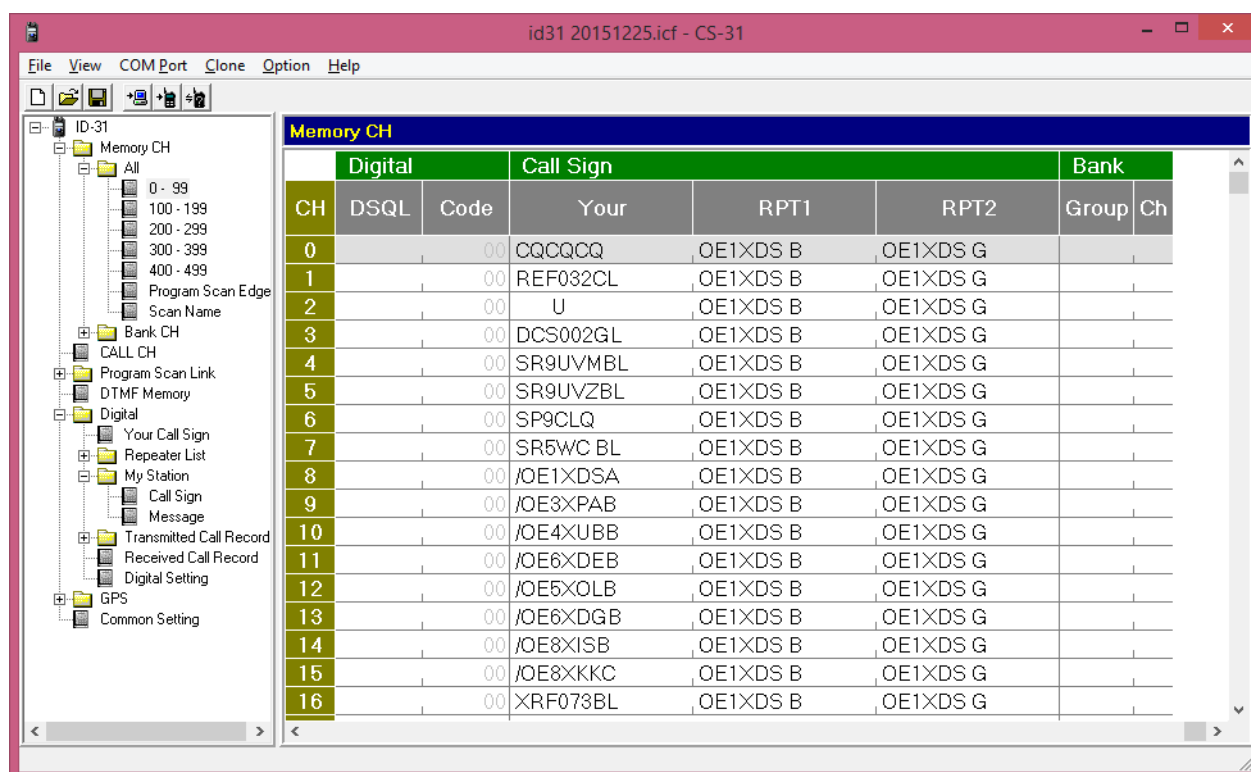
Rys. 9.2.7. Ustawienia ogólne mogą w większości zachować wartości domyślne



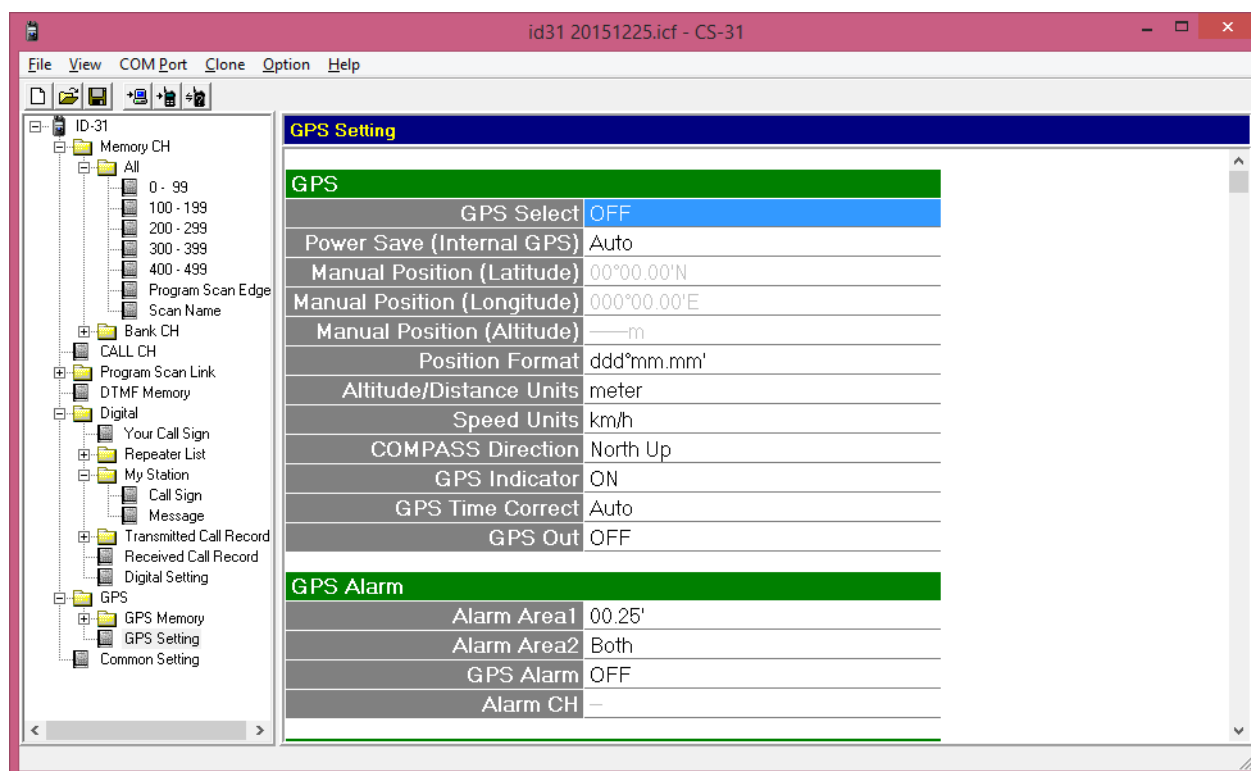
Rys. 9.2.8. Ustawienia dla cyfrowej transmisji dźwięku poza punktem „DV Data TX” mogą też zachować wartości domyślne. Punkt „DV Data TX” nastawiony na automatyczną transmisję danych danych z programów komputerowych



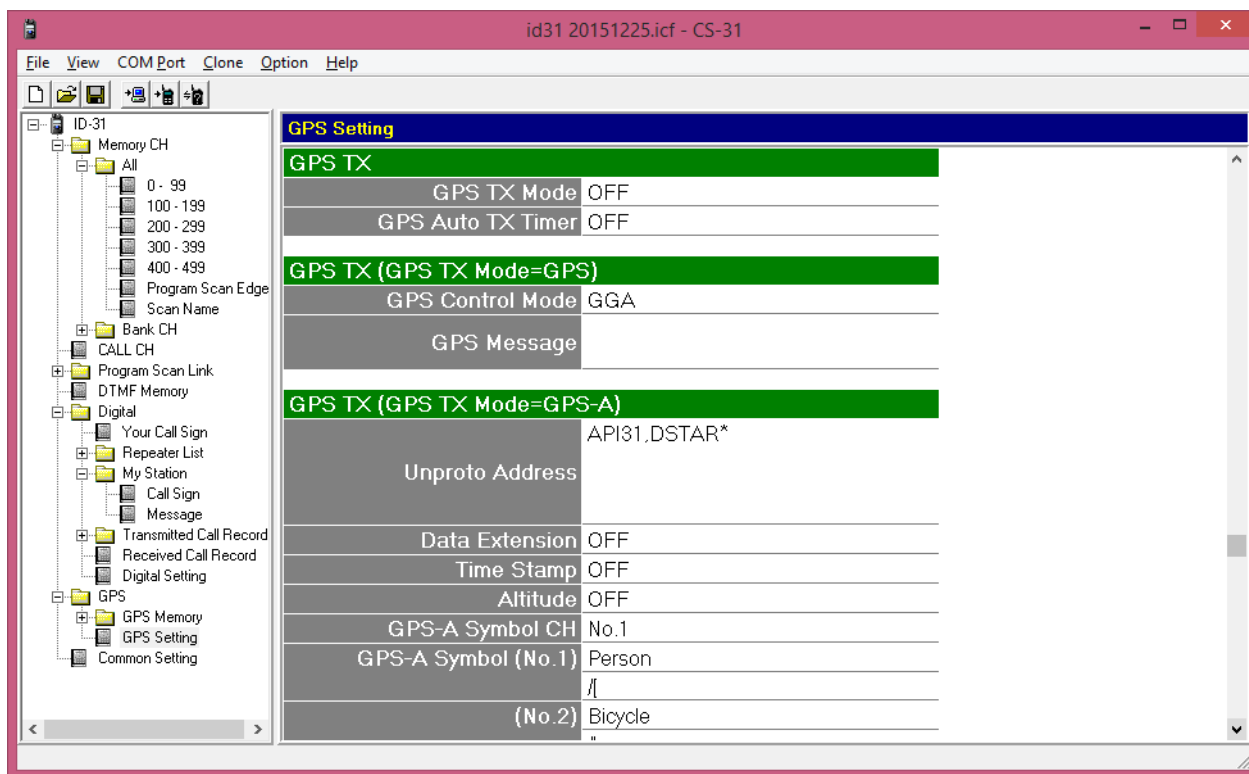
Rys. 9.2.9. Przykłady zaprogramowanych pamięci kanałów, rubryki początkowe. Znak wywoławczy przemiennika wejściowego występuje w nazwie komórki o najniższym numerze przeznaczonej do pracy w trybie CQCQCQ, a w pozostałych nazwach podane są polecenia dla niego. W ten sposób autor ułatwia sobie orientację w pamięciach mimo ograniczenia długości nazw do ośmiu znaków



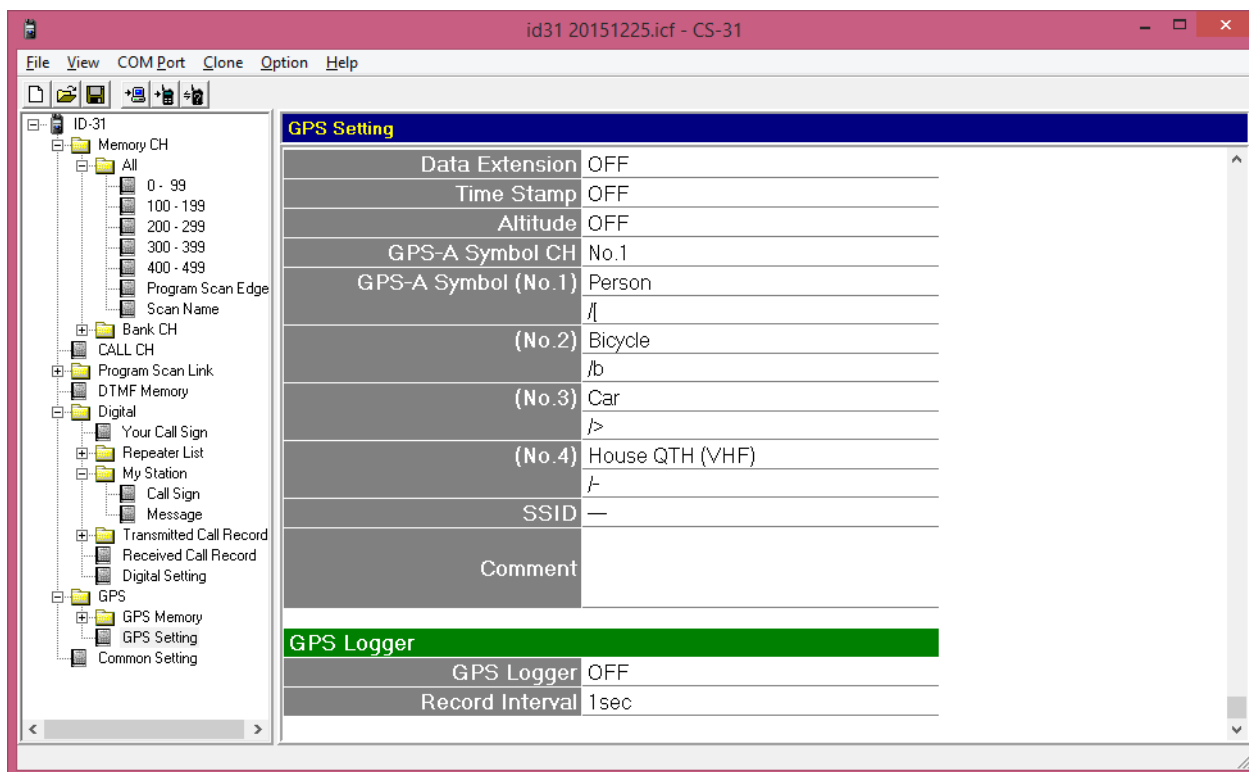
Rys. 9.2.10. Przykłady zaprogramowanych pamięci kanałów, dalsze rubryki. Znaków stacji nie można wpisać dowolnie jak w RS-92, a dozwolone jest jedynie wybieranie ich ze spisów adresów przemienników i adresów docelowych przedstawionych powyżej



Rys. 9.2.11. Ustawienia dla GPS. Odbiornik jest wbudowany i wymaga tylko włączenia



Rys. 9.2.12. Ustawienia dla GPS – ciąg dalszy. Konieczne mogą być zmiany symboli dla GPS-A i wybór aktualnie używanego



Rys. 9.2.13. Ustawienia dla GPS. Końcowe parametry – na końcu włączenie śledzenia i zapisu własnej trasy

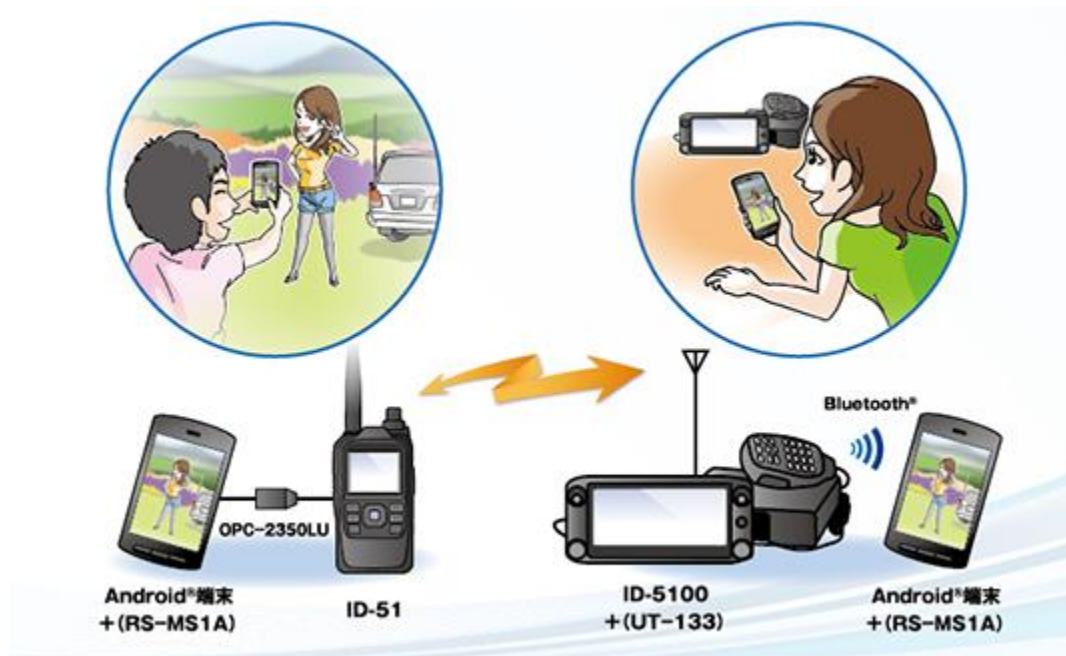
9.3. RS-MS1A

Do sterowania radiostacjami ID-5100, ID-51E Plus/Plus 2, a w ograniczonym zakresie także ID-51E, ID-31E i IC-7100 jest przeznaczony program RS-MS1A. W dwóch pierwszych modelach umożliwia on transmisję danych w trybie przyspieszonym (3480 bit/s), a we wszystkich w trybie standardowym (1200 bit/s). Również korzystanie z map dla APRS/DPRS i konfiguracja radiostacji możliwe są tylko dla dwóch pierwszych modeli. W menu konfiguracyjnym programu dla trzech ostatnich starszych modeli należy wybrać pozycję „others” („inne”). Program pozwala na transmisję obrazów o jakości zbliżonej z grubsza do SSTV, transmisję komunikatów tekstowych w sposób wygodniejszy aniżeli za pomocą samej tylko radiostacji, wygodne korzystanie ze spisów przemienników itd.

Pracuje on na urządzeniach androidowych: telefonach inteligentnych (ang. *smartphone*) i komputerach tabliczkowych (na ilustracji 9.25 7-calowy komputer steruje ID-5100E). Autorzy podają spis sprawdzonych modeli co nie wyklucza wprowadzenia innych, ale sygnalizuje też możliwość wystąpienia problemów w niektórych przypadkach. Wymagana jest wersja Androida 4.x z możliwością obsługi złącza USB OTG lub nowsza.

Do połączenia telefonu lub komputera z radiostacją ID-5100 służy złącze *Bluetooth* (wymaga to zainstalowania modułu UT-133 w radiostacji), a z pozostałymi przez złącze USB – kabel OPC-2350LU. Zalecane jest aby w trakcie transmisji obrazów korzystać w łączu z radiostacją z przepływności 9600 bit/s a nie z niższej – 4800 bit/s.

W przypadku braku łączności z radiostacją należy w pierwszym rzędzie sprawdzić zgodność adresów CI-V ustawionych w radiostacji i w programie oraz szybkość wymiany danych z radiostacją i w razie wystąpienia różnic zharmonizować te ustawienia. W programie służą do tego podpunkty „CI-V address transceiver”, „Set CI-V address application” i „Baudrate” w menu konfiguracji programu – „Application settings”. Różniące się standardy „Bluetooth” mogą także uniemożliwić komunikację komputera z ID-5100. O ile autorowi wiadomo ICOM stosuje standard podstawowy i najwcześniej opracowany natomiast niektóre urządzenia pracują w zgodzie z nowszymi normami „Bluetooth” nie zapewniającymi często koniecznej kompatybilności.



Rys. 9.3.1. RS-MS1A w użyciu



Rys. 9.3.2. RS-MS1A z ID-5100E

Ilustracja 9.2.16 przedstawia sposób podłączenia radiostacji starszych typów j.np. IC2820, IC-92E, ID-51, ID-31 itp. Radiostacja musi być ustawiona na automatyczną transmisję danych jak dla programu „D-RATS” itp. W IC-92 należy ustawić szybkość transmisji na 9600 bit/s. W przypadku wystąpienia trudności można eksperymentować z innymi kablami USB OTG, innymi przejściówkami USB-COM, a nawet z innymi modelami telefonów lub komputerów. Jeżeli w witrynie ICOMA dostępna jest nowsza wersja oprogramowania radiostacji warto też pokusić się o jej aktualizację.

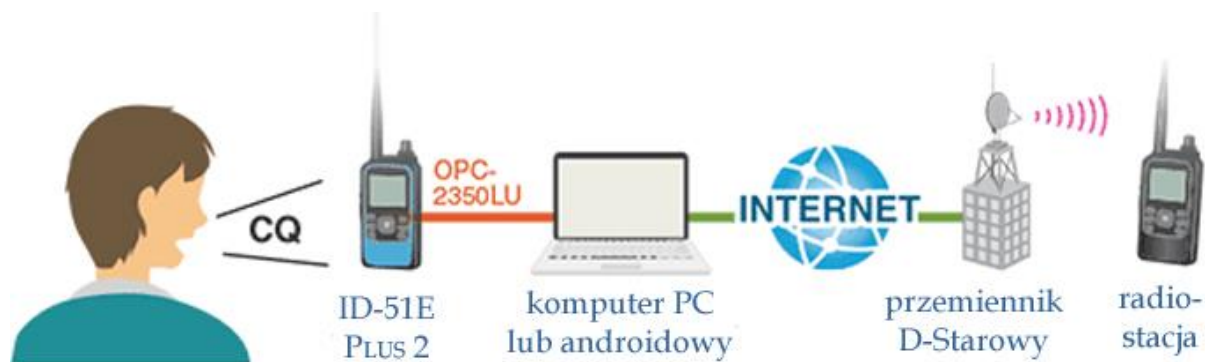


Rys. 9.3.3. Współpraca RS-MS1A ze starszymi typami radiostacji.

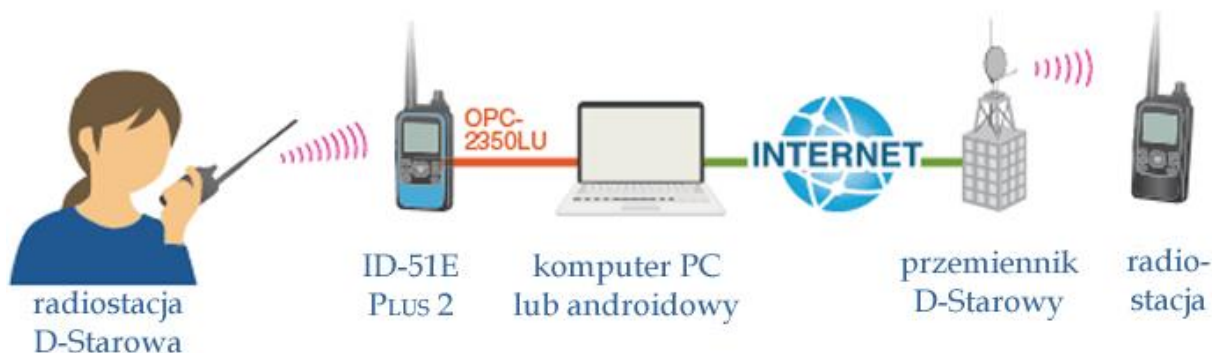
9.4. RS-MS3W/RS-MS3A

Radiostacje ID-51E Plus/Plus 2, ID-31 Plus, ID4100E i IC9700 dysponują dwoma dodatkowymi możliwościami pracy korzystającymi z łączy internetowych. W pierwszym z nich – zwanym trybem terminalowym – radiostacja jest połączona z Internetem za pośrednictwem komputera PC lub androidowego i to połączenie internetowe pozwala na połączenie się z przemiennikami sieci D-Starowej i zdalne korzystanie z nich (rys. 9.4.1, 9.4.2). Znak wywoławczy stacji terminalowej musi być zarejestrowany na serwerze jednej z bramek sieci D-Starowej. Musi on zawierać 8 pozycji, z tym, że na ostatniej z nich podawana jest litera A – F, przykładowo OE1KDA_A. Pomiędzy znakiem i ostatnią literą jako wypełniacze wpisywane są znaki odstępu (w przykładzie z poprzedniego zdania zastąpione przez podkreślnik). Znak jest wpisywany do programu.

W drugim trybie radiostacja służy jako lokalny mikroprzełącznik (prywatny punkt dostępowy) pozwalający również na zdalne korzystanie z przemienników sieci. Komputer zapewniający lokalne połączenie z Internetem może korzystać z dynamicznego lub statycznego adresu IP. W obu przypadkach możliwa jest jedynie praca w systemie D-Star. Znak mikroprzełącznika musi być zarejestrowany na serwerze bramki sieci. Wymagane jest, aby była ona wyposażona w oprogramowanie RS-RP3C. W trybie mikroprzełącznika używane są dwa znaki wywoławcze: znak wpisany do radiostacji użytkownika i ośmiopozycyjny znak uzupełniony na ostatnie pozycji przez literę A – F – przykładowo odpowiednio OE1KDA i OE1KDA_B. Jest on wpisywany do programu. Mikroprzełącznik nie pozwala na równoległy dostęp więcej niż jednej radiostacji użytkownika. Użytkownicy mogą korzystać z niego jedynie kolejno.



Rys. 9.4.1. Terminalowy tryb pracy nowszych modeli radiostacji D-Starowych. Radiostacja nie odbiera sygnałów przez antenę, a udostępnia do łączności jedynie mikrofon i głośnik



Rys. 9.4.2. Tryb pracy prywatnego mikroprzełącznika (punktu dostępowego). Radiostacja mikroprzełącznika retransmituje sygnały do i od użytkownika

W przypadku korzystania lokalnie z dostępu internetowego przez PC konieczne jest zainstalowanie na nim bezpłatnego programu RS-MS3W, a dla komputera androidowego konieczny jest program RS-MS3A. Program RS-MS3W pracuje pod Windows od wersji 7 wzwyż, ale nie pod *Windows Mobile*.

Komputer musi posiadać złącze USB 1.1 lub USB 2.0. Wersja androidowa wymaga Anroida od 4.0 wzwyż i funkcji „USB-Host”. Urządzenia androidowe (komputery, telefony) wyposażone w gniazdko USB-C wymagają użycia kabla OTG. Model IC-9700 nie wymaga pośrednictwa komputera w połączeniu z siecią. Użytkownik musi dysponować globalnym (statycznym lub dynamicznym) adresem IPv4 i może łączyć się jedynie z przemiennikami wyposażonymi w oprogramowanie generacji G3. W przypadku, gdy modem internetowy użytkownika nie otrzymuje od dostawcy adresu globalnego należy porozumieć się z dostawcą i wyjaśnić, czy jest to wogóle możliwe w ramach wykupionej usługi. Komputer pośredniczący w dostępie do Internetu w ramach lokalnej sieci musi mieć przypisany stały lokalny adres IP. W modemie internetowym (internetowym punkcie dostępowym) lub w zaporze przeciwwłamaniowej (ang. *firewall*) konieczne może być udostępnienie kanału logicznego 40000.

Do połączenia radiostacji z komputerem konieczny jest kabel OPC-2350LU i instalacja sterownika USB na komputerze (dla systemu Windows). W radiostacji kabel ten jest podłączany do gniazda danych. IC-9700 może być bezpośrednio połączona z modemem dostępowym do Internetu za pomocą kabla ethernetowego. Przy bezpośrednim połączeniu radiostacji IC-9700 z modemem internetowym lokalny adres internetowy i pozostałe parametry dostępu są ustawiane w menu „Network” („Sieć”) radiostacji. W menu tym należy też wyłączyć funkcję DHCP. Przy połączeniu za pośrednictwem komputera wszystkie parametry dostępu są ustawiane na komputerze.

Oprócz przewodowego dostępu do Internetu można także korzystać z dostępu przez sieć telefonii komórkowej. Radiostacja musi być połączona z komputerem korzystającym z punktu dostępowego w telefonie albo z telefonem za pomocą kabla OPS-2350LU. Punkt dostępowy telefonu musi korzystać z globalnego adresu IP.

Dalsze szczegóły podane są w instrukcjach obsługi radiostacji, a w witrynie Icoma dostępne są także instrukcje do programów RS-MS3W i RS-MS3A, same programy i windowsowy sterownik do kabla OPC-2350LU w aktualnych wersjach.

Wymagane korzystanie z adresu globalnego może być dla części użytkowników przeszkodą trudną do ominięcia, a dodatkowo pewnym utrudnieniem jest konieczność rejestracji znaku w bramce z oprogramowaniem G3.

10. Aktywność D-Starowa w internecie

Aktywność użytkowników systemu D-STAR można śledzić nie tylko bezpośrednio w pasmach amatorskich ale również w skali światowej w internecie. Jedną z witryn służących do tego celu jest witryna www.dstarusers.org.



Callsign	Time Heard	Reporting Node	278 Unique callsigns heard in the last hour
SQ9CIE	12/23/15 13:23:53 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD	Radom, Poland
KB4BKZ	12/23/15 13:23:52 UTC	KJ4YNR B 440 MHz	Dublin, GA, USA
WC9V	12/23/15 13:23:41 UTC	W9BIL B 440 MHz	Cadwell, IL, USA
E740F	12/23/15 13:23:33 UTC	REF020 Dongle User DVD	NJ, USA
KD0QKK	12/23/15 13:23:29 UTC	KD0ZEA C 2 Meters	Pacific, MO, USA
VE7LEE D	12/23/15 13:23:28 UTC	REF006 A 1.2GHz DVD	London, UK
SQ9NFI	12/23/15 13:23:23 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD	Radom, Poland
KA9ZRZ	12/23/15 13:23:23 UTC	REF046 A 1.2GHz DVD	Unknown
G7UVD	12/23/15 13:23:23 UTC	REF001 C 2 Meters DVD	USA
WB0IZO	12/23/15 13:23:22 UTC	KF5VBE A 1.2GHz	Farmington, NM, USA
KJ4VO	12/23/15 13:23:18 UTC	REF030 Dongle User DVD	Lawrenceville, GA, USA
MM6BFH	12/23/15 13:23:18 UTC	REF006 A 1.2GHz DVD	London, UK
AE2A P	12/23/15 13:23:13 UTC	REF046 A 1.2GHz DVD	Unknown
DL6JOG	12/23/15 13:23:10 UTC	DB0DF B 440 MHz	Bertin, Germany
KD4IEZ	12/23/15 13:23:09 UTC	KJ4YNR B 440 MHz	Dublin, GA, USA
HB9DHG	12/23/15 13:23:08 UTC	HB9H Dongle User DVD	M.Tamara JN46KC35SB + S., TI & GR S.Bern
KB0JDY	12/23/15 13:23:04 UTC	KD0ZEA C 2 Meters	Pacific, MO, USA
ZS1RIC	12/23/15 13:22:43 UTC	REF001 Dongle User DVD	USA
KT5W	12/23/15 13:22:33 UTC	REF001 Dongle User DVD	USA
AB6LA	12/23/15 13:22:25 UTC	W9BIL B 440 MHz	Cadwell, IL, USA
JL3ZEE N	12/23/15 13:22:22 UTC	REF047 Dongle User DVD	Japan
1NFO	12/23/15 13:22:22 UTC	K6IFR Dongle User DVD	Palm Springs, CA, USA
SQ9DEK	12/23/15 13:22:19 UTC	SR9UVZ B 440 MHz	Zakopane, Małopolska, Poland
KC9KJY M	12/23/15 13:22:18 UTC	KC9RBB B 440 MHz	Rolling Meadows, IL, USA
VK5LSD D	12/23/15 13:22:17 UTC	REF030 C 2 Meters DVD	Lawrenceville, GA, USA
MOMID	12/23/15 13:22:12 UTC	REF001 C 2 Meters DVD	USA
WA2HVT	12/23/15 13:21:47 UTC	REF066 Dongle User DVD	Elk City, OK, USA
NOJY	12/23/15 13:21:45 UTC	K1DRP A 1.2GHz	Granbury, TX, USA
SV2LLJ	12/23/15 13:21:22 UTC	SW11 B 440 MHz DVD	ATHENS, SZ IRSF REF045 C (Linked), Greece
EA5ANM	12/23/15 13:21:17 UTC	REF075 B 440 MHz DVD	Europe, Spain, Spain
G1NHW	12/23/15 13:21:12 UTC	REF001 Dongle User DVD	USA
KE5WEA	12/23/15 13:20:38 UTC	K1DRP A 1.2GHz	Granbury, TX, USA
K6OF	12/23/15 13:20:31 UTC	REF012 Dongle User DVD	CA, USA
JP4YDZ A	12/23/15 13:20:01 UTC	REF071 A 1.2GHz DVD	Yamaguchi, Japan
M6PBY	12/23/15 13:19:56 UTC	REF030 C 2 Meters DVD	Lawrenceville, GA, USA
JJ4VBY A	12/23/15 13:19:46 UTC	REF071 A 1.2GHz DVD	Yamaguchi, Japan

Rys. 10.1. Główna strona witryny www.dstarusers.org (fragment), stan przykładowy. Pod każdym ze znaków stacji indywidualnych i przemiennikowych kryją się odnośniki prowadzące do bardziej szczegółowych informacji. Aktywność w skali światowej na wszystkich znanych przemiennikach wyposażonych w bramki

Odnośniki dotyczące stacji indywidualnych prowadzą do ich wpisów na stronach qrz.com natomiast odnośniki związane z przemiennikami do dalszych stron dstarusers.org i do stron jfindu.com informujących o bieżącej aktywności na nich. Naciskając odnośnik REF032A otrzymujemy następujące (przykładowe) informacje.



[Click Here for the JFindu Repeater Listing for REF032](#)

System Information

Callsign: REF032
City: Radom
State:
Country: Poland
Website: <http://ref032.dstar.radom.pl/>

Gateway Registration URL:
Gateway Enabled: NO
DSTARMonitor Enabled: NO
ARRL Listed: NO
Trust Server:

Frequency Information

2 Meters (Usually "C" Node): N/A
70 Centimeters (Usually "B" Node): N/A
23 Centimeters Voice (Usually "A" Node): N/A
23 Centimeters Digital Data N/A

Additional Information

Unique Stations Heard In The Last 14 Days on REF032		
Callsign	Time Heard	Reporting Node
SQ9NFI	12/23/15 13:30:37 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SQ9CIE	12/23/15 13:29:47 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SR6UVX	12/23/15 13:19:36 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ9IDT	12/23/15 12:57:24 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
OE1XIC	12/23/15 12:50:30 UTC	REF032 Dongle User DVD
SR2UVV	12/23/15 12:20:41 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ9GIN	12/23/15 12:20:16 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SQ9DHP	12/23/15 12:18:25 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SP3QYJ	12/23/15 12:17:55 UTC	REF032 Dongle User DVD
SR9UVK	12/23/15 12:10:14 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ2OSG	12/23/15 12:05:51 UTC	REF032 C 2 Meters DVD
SR6UWS	12/23/15 12:02:59 UTC	REF032 Dongle User DVD
SR9UVU	12/23/15 12:00:47 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ9WNK	12/23/15 11:52:21 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ6KOA	12/23/15 11:29:54 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SR9SZ	12/23/15 11:00:35 UTC	REF032 Dongle User DVD
SP3PDK	12/23/15 10:57:07 UTC	REF032 Dongle User DVD

Rys. 10.2. Przykład aktywności na polskim reflektorze REF032 wyświetlanej stronie na www.dstarusers.org.



ircddb LastHeard List

Nr.	Date/Time (UTC)	Callsign	ID	Rptr1	Rptr2	UrCall	Dest Rptr	TX-Message	Fms/t/S%/Err%
1	2015-12-24 10:56:52	SQ9CHW	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		ADAM_NOWY_TARG_KPGK	50/1.0/0.0/2.2
2	2015-12-24 10:45:50	SQ9OKR	5100	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ			
3	2015-12-24 08:43:05	SP9VRO	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		RYSZARD_ZAKOPANE_KPG	210/4.2/0.0/0.0
4	2015-12-23 20:47:24	SQ9DEK	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		WLADEK_ZAKOP@NE(KPGK)	121/2.4/0.0/6.0
5	2015-12-23 20:47:07	SP9VRJ	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ			
6	2015-12-20 09:52:45	SQ9EOJ	E92D	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		SLAWEK_KRAKOW	12/0.2/41.0/0.0
7	2015-12-12 17:13:10	SP9NSU	2820	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		Krzysiek_Dobczyce	703/14.1/0.0/0.5
8	2015-08-06 13:02:45	SQ6ILG		SR9UVZ_B					
9	2015-08-05 10:54:04	SQ7FGV	E92D	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	SP7DPT	SR7UVK_B	TOMEK_KIELCE	12/0.2/100.0/0.0
10	2015-05-02 13:07:44	SP9KPK	5100	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ			0/0.0/0.0/0.0

Rys. 10.3. Aktywność stacji na przemienniku SR9UVZ wyświetlana w witrynie *ircddb.net* – przykład.

Na ilustracji 10.3 na czerwono wyświetlane są znaki stacji nie zarejestrowanych w systemie. Stacje te mogą prowadzić jedynie łączności lokalne przez przemiennik. W ostatniej kolumnie wyświetlane są dane statystyczne informujące o połączeniu i jego jakości: „Fms” jest liczbą odebranych przez przemiennik ramek danych, „t” – czasem w sekundach, „S%” – liczbą ramek bez głosu („cichych”, mogących zawierać tylko dane) w procentach i „Err%” – bitową stopą błędów w procentach. Kolumna „ID” zawiera czteroznakowe informacje oddzielane od znaku ukośną kreską, po niej następują znane już pola adresowe, ewentualny znak przemiennika docelowego i krótki komunikat tekstowy.

x-NET DCS002 User Dashboard Reflector Status and Control									
DCS002 Reflector System									
Nr.	MyCall	Source	S+Modul	CCS7	Your	Message	to_DCS	Last Heard	Group DTMF
1	SP3KT <small>GPS A</small>	SP3WII	SP3WII B	(260) 3029	CQCQCQ	KACPER #2603029	DCS002 G	59 s	Poland DCS002 G
2	SP8QEO <small>GPS A</small>	SR8UWD	SR8UWD B	(260) 8008	CQCQCQ	Slawek LA/SP8QEO	DCS002 G	21 m 20 s	Poland DCS002 G
3	SP9UXT	SP9UXT	SP9UXT B	(260) 9013	CQCQCQ	# MERRY CHRISTMAS #	DCS002 G	22 m 38 s	Poland DCS002 G
4	SQ7OTH <small>GPS</small>	SQ7OTH	SQ7OTH B	(260) 7028	CQCQCQ	Tomek - KUTNO	DCS002 G	23 m 20 s	Poland DCS002 G
5	SQ5SDL	SR5WC	SR5WC B	(260) 5065	CQCQCQ	PIOTR LEGIONOWO	DCS002 G	52 m 58 s	Poland DCS002 G
6	LA4LSA <small>GPS A</small>	LA4LSA	LA4LSA B	(242) 6052	CQCQCQ	Jarek Hamar	DCS002 G	1 h 6 m 56 s	Poland DCS002 G
7	SQ9NFI <small>GPS A</small>	SR9SZ	SR9SZ C	(260) 9021	CQCQCQ	Jarek Zawiercie ID51	DCS002 G	1 h 7 m 17 s	Poland DCS002 G
8	SQ8KMY	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 8004	CQCQCQ	Robert z Lublina	DCS002 G	1 h 40 m 19 s	Poland DCS002 G
9	SQ8KJF	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5088	CQCQCQ	KRZYSZTOF LUBLIN	DCS002 G	1 h 40 m 25 s	Poland DCS002 G
10	SQ8MFR	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5046	CQCQCQ		DCS002 G	1 h 41 m 49 s	Poland DCS002 G
11	SP8NTH <small>GPS A</small>	SR8UWD	SR8UWD B	(260) 5047	CQCQCQ	Grzegorz - plechotka	DCS002 G	1 h 52 m 45 s	Poland DCS002 G
12	SP5QIR <small>GPS</small>	SR5SQ	SR5SQ B	(260) 5027	CQCQCQ	ARTUR SOCHACZEW	DCS002 G	1 h 53 m 12 s	Poland DCS002 G
13	SP8QER	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5059	CQCQCQ	Radoclaw Parczew	DCS002 G	1 h 58 m 12 s	Poland DCS002 G
14	SQ4KDF <small>GPS</small>	SR4UVN	SR4UVN B	(260) 4018	CQCQCQ	TOMEK GOLDAP	DCS002 G	2 h 29 m 40 s	Poland DCS002 G
15	HL5BBD	HL5BBD	HL5BBD B	(450) 0011	CQCQCQ	No Info	DCS002 G	2 h 41 m 6 s	Poland DCS002 G
16	SQ9HUE	SR8UKS	SR8UKS B	(260) 5037	CQCQCQ		DCS002 G	2 h 42 m 20 s	Poland DCS002 G
17	SQ8JMD <small>GPS A</small>	SR8UKS	SR8UKS B	no CCS7	CQCQCQ	NO VOICE NO CCS7!!!!	DCS002 G	2 h 57 m 52 s	Poland DCS002 G
18	SP5XHC <small>GPS A</small>	SR5WC	SR5WC B	(260) 5060	CQCQCQ	ADAM MOBILE-WARSZAWA	DCS002 G	3 h 5 m 20 s	Poland DCS002 G
19	SQ8RMY	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5096	CQCQCQ		DCS002 G	3 h 26 m 23 s	Poland DCS002 G
20	SQ5AKC	SQ5AKC	SQ5AKC B	(260) 5010	CQCQCQ	Krzysiek Huta Minska	DCS002 G	4 h 59 m 18 s	Poland DCS002 G

Rys. 10.4. Aktywność stacji polskich na reflektorze DCS002G wyświetlana w witrynie *xreflector.net*. DCS002G jest reflektorem skrośnym łączącym sieć D-Starową z DMR i dlatego praca przez niego wymaga uzyskania adresu CCS7 będącego jednocześnie identyfikatorem w sieci DMR. Czwartha od dołu stacja nie może więc prowadzić łączności. Naciśnięcie na czerwony napis w rubryce adresu („CCS7”) prowadzi do strony rejestracji

11. Mikroprzezienniki

Sieć przezienników D-Starowych w Polsce jest już wprawdzie dość rozbudowana, ale jeszcze część terytorium kraju znajduje się poza ich zasięgiem. Zainteresowanym pozostaje wówczas skorzystanie z wielosystemowych punktów dostępowych (mikroprzezienników, ang. *hotspot*), takich jak „DV4mini”, „OpenSpot” 1–3, MMDVM, starszego typu DVAP i inne. Pozwalają one najczęściej również na pracę w sieciach D-Starowej, DMR, C4FM, NXDN, ale dla każdego z systemów trzeba użyć odpowiedniej radiostacji. Modele „OpenSpot” umożliwiają też pracę skrośną – łączenie się z siecią DMR przy użyciu radiostacji C4FM i odwrotnie. W przypadku korzystania z dwóch lub więcej mikroprzezienników „DV4mini” pracujących tą samą emisją dla każdego z nich konieczne jest oddzielne łącze internetowe (przykładowo dla jednego z nich łącze stacjonarne, a dla drugiego przez telefon komórkowy). Natomiast w przypadku różnych emisji mogą one bezproblemowo korzystać ze wspólnego łącza. W rozdziale tym prezentujemy tylko niektóre najpopularniejsze ostatnio rozwiązania nie pretendując do przedstawienia pełnej oferty tych pożytecznych urządzeń.

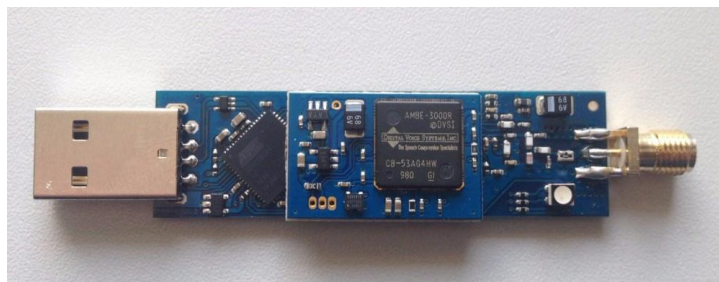
Na rys. 11.3 przedstawione jest okno programu sterującego dla „DV4mini” i DV4AMBE. Pola wymagające wprowadzenia danych konfiguracyjnych zaznaczono za pomocą czerwonych strzałek. Są to pola identyfikatora DMR (znak wywoławczy jest wpisywany automatycznie), QTH i lokatora oraz częstotliwości pracy (w przykładzie kanał simpleksowy 434,450 MHz). Do pracy emisją D-Star należy wybrać ją w środkowej górnej części okna i u dołu pod spisem reflektorów wybrać grupę reflektorów DCS, XRF albo REF. Z wyświetlonego w oknie spisu należy wybrać pożądaną i ze spisu po prawej stronie pożądaną kółeczko oraz nacisnąć przycisk „Connect” („Verbinden”) dla otrzymania połączenia. Do przerywania połączenia z reflektorem służy znajdujący się po jego prawej stronie przycisk „Disconnect” („Trennen”). Wybór nowego celu powoduje automatycznie przerywanie połączenia z poprzednim. Suwakiem „Power” ustawia się pożądaną moc wyjściową nadajnika. Moc maksymalna wynosi około 12 mW. W polu „Info” po prawej stronie wyświetlane są informacje o uzyskaniu połączenia, rozłączeniu itp. Szczegółowe informacje o pracy urządzenia wyświetlane są w polu widocznym u dołu okna. Nad nim znajduje się zielony paskowy wskaźnik siły odbioru (własnej radiostacji użytkownika). Zielony przycisk „PTT” po lewej stronie w dolnej części służy do nadawania w przypadku korzystania z DV4AMBE. Nad wskaźnikiem siły odbioru obok symbolu DV4 widoczny jest wskaźnik jakości połączenia internetowego.



Fot. 11.1. Mikroprzeziennik „DV4mini” umożliwia pracę w systemach D-Star, DMR, C4FM, APCO P25, dPMR i NEXTEEDGE (NXDN). W chwili obecnej dostępne jest oprogramowanie sterujące dla Windows 7–10 i „Maliny”

Oprócz „DV4mini” produkowany był również DV4AMBE posiadający wbudowany dekodery AMBE. Pozwala on na pracę w sieciach cyfrowych przy użyciu głośnika i mikrofonu komputera bez pomocy radiostacji – a więc w sposób podobny do komputerowej pracy w sieci Echolinku. Niezależnie jednak od używanej sieci cyfrowego głosu DV4mini i DV4AMBE wymagają zarejestrowania się w sieci DMR i uzyskanie liczbowego identyfikatora. Identyfikator ten musi zostać wpisany do konfiguracji programu sterującego, ale w trakcie łączności ograniczających się do systemu D-Star nie jest więcej używany jeżeli użytkownik nie korzysta z reflektorów skrośnych. „DV4mini” i DV4AMBE nie są już wprawdzie

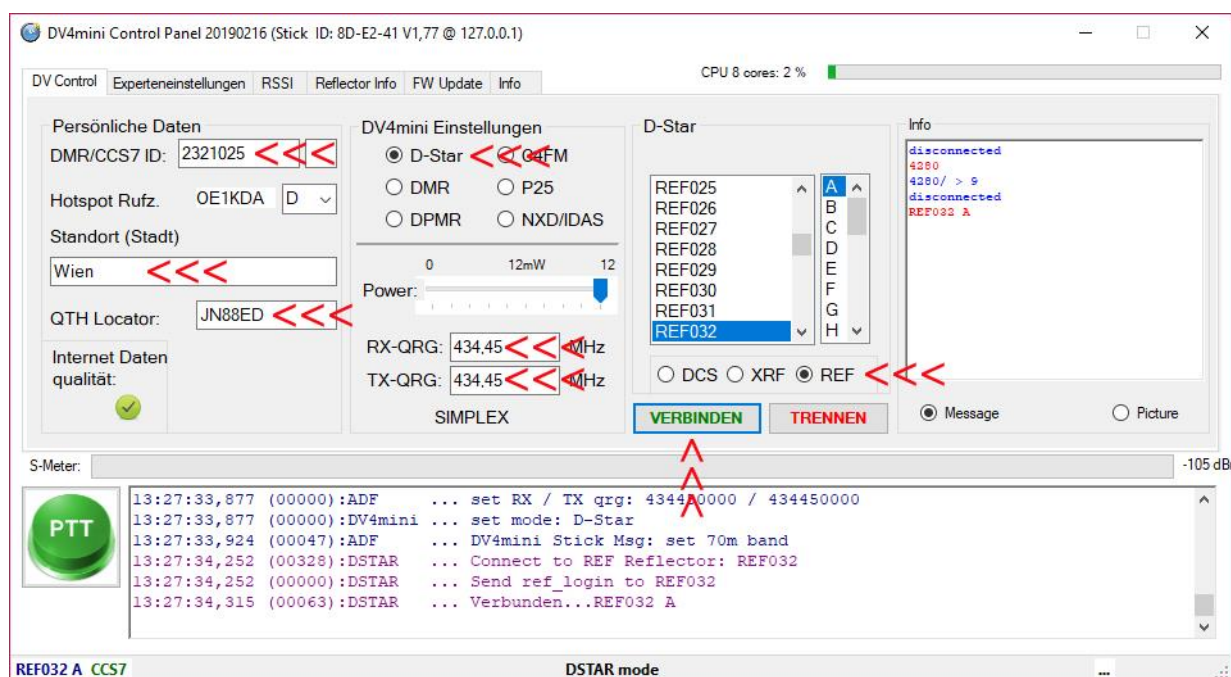
produkowane, ale bywają dostępne na rynku wtórnym. Od czasu do czasu pojawiają się też nowsze wersje oprogramowania.



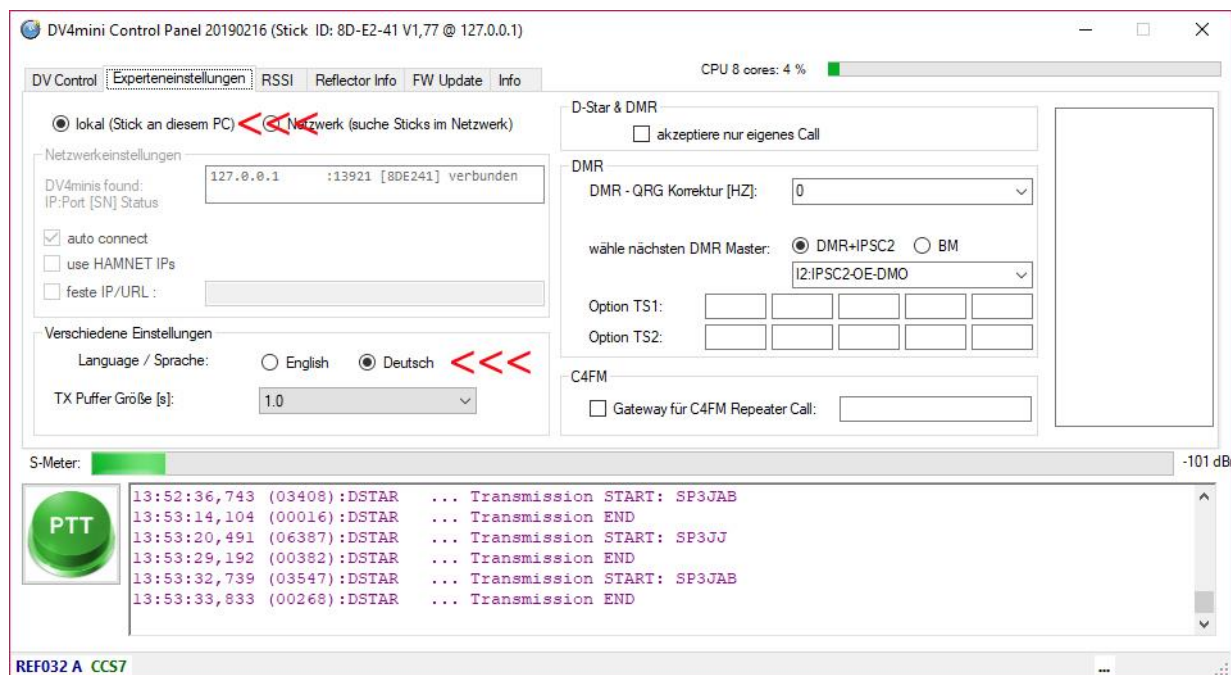
Fot. 11.2. DV4AMBE czyli „DV4mini” z dodanym na drugiej płytce drukowanej wokoderem AMBE+2

„OpenSpot” pozwala nie tylko na prowadzenie łączności emisjami D-STAR, DMR i C4FM, ale także na korzystanie z łączności skrośnych – dostęp do reflektorów C4FM przez radiostację DMR albo do reflektorów DMR przez radiostację C4FM. Wymaga to odpowiedniego skonfigurowania internetowego „Łącznika” („Connector”) i modemu odpowiedzialnego za kanał radiowy. Dla łączności w tej samej emisji zarówno łącznik jak i modem skonfigurowane są dla tejże emisji. „OpenSpot” jest wyposażony we własny serwer http dostępny w sieci lokalnej pod adresem <http://openspot.local> lub <http://openspot>. W niektórych sytuacjach konieczne może być znalezienie jego numerycznego adresu IP w domowej sieci i podania go w polu adresowym przeglądarki zamiast podanego powyżej. W radiostacjach D-Starowych można w tym celu skorzystać z polecenia zawierającego w polu adresowym YOUR literę „A” na ósmej pozycji. Do wyboru jednego z pięciu profili służy polecenie zawierające cyfrę odpowiadającą jego numerowi na ósmej pozycji. Do zapytania o numer aktualnie używanego profilu służy polecenie z literą „P” na ósmej pozycji.

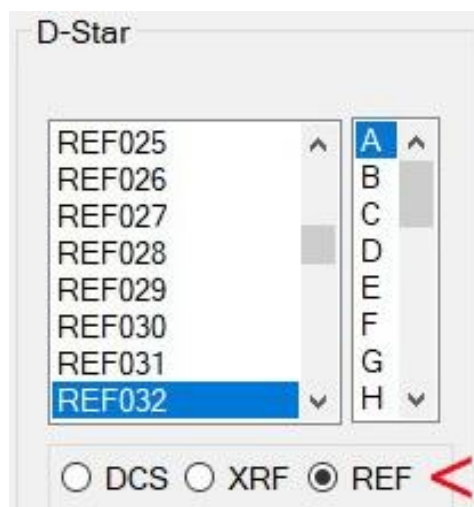
„OpenSpot” nie jest już wprawdzie produkowany i jest dostępny jedynie na rynku wtórnym, ale udoskonalone wersje „OpenSpot” 2 i 3 oferuje dodatkowe możliwości, m.in. dostęp do sieci NXDN i POC-SAG. Jego witryna sterująca jest dostępna pod adresem <http://openspot2.local> lub <http://openspot2>. W adresie „OpenSpota” 3 występuje cyfra 3 zamiast 2.



Rys. 11.3. Okno programu sterującego dla DV4mini i DV4AMBE w wersji dla Windows. Czerwonymi sytryżkami zaznaczone najważniejsze pola



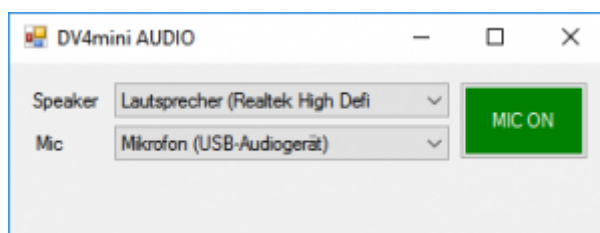
Rys. 11.4. W zakładce ustawień zaawansowanych wybiera się sposób podłączenie DV4mini (lokalnie jak na ilustracji lub przez sieć) oraz język obsługi. Większość pozostałych ustawień dotyczy systemu DMR



Rys. 11.5. Spis reflektorów REF dla DV4mini i przyciski do wyboru grup



Fot. 11.6. „OpenSpot” pracuje autonomicznie bez konieczności podłączenia go do komputera ale jest wyposażony wyłącznie w złącze „Ethernet”. Pozwala za to na prowadzenie łączności skrótnych C4FM-DMR



Rys. 11.7. Wybór kanałów dźwiękowych dla DV4AMBE

D-STAR/DCS/XLX Save

Modem receive frequency (MHz): 434.000000

Modem transmit frequency (MHz): 434.000000

Server: DCS025

Module: H (Hungary)

Callsign: HA2NON

Rys. 11.8. Przykład konfiguracji złącza sieciowego (łącznika) dla dostępu do D-Starowych reflektorów DCS i XLX. Częstotliwość pracy może być dowolna, w polu znaku i należy oczywiście podać własne dane

D-STAR/REF/XRF (DPlus/DExtra) Save

Modem receive frequency (MHz): 434.000000

Modem transmit frequency (MHz): 434.000000

List: Reflectors Gateways

Server: REF001

Module: C

Callsign: HA2NON

Rys. 11.9. Przykład konfiguracji złącza sieciowego dla dostępu do reflektorów REF i XRF

Do obsługi DVMEGA (z dodanym modulem „Blue Stack”) opracowano oprogramowanie *BlueDV* dla Windows, Androida, Linuksa, iOS i „Maliny”. Pozwala ono na pracę w systemach D-Star, DMR i C4FM przy użyciu odpowiednich radiostacji. W systemie C4FM możliwe jest połączenie tylko z reflektorami YSF. Brak też możliwości pracy skrośnej. DVMEGA może także pracować pod oprogramowaniem *Pi-Star*. Występuje on w wersjach dla pasma 70 cm albo 2 m i 70 cm. Na połączenie z reflektorami YSF pozwalają także mikroprzemienniki MMDVM (występujące w wielu różnych wariantach, w tym np. MMDVM_HS, Jumbospot) i ZumSpot.

DVStick 30 jest nowym modulem wokodera podłączanego do złącza USB komputerów pracujących pod Windows. Pozwala on na pracę w sieciach D-Star i DMR bez korzystania z radiostacji.

„Pi Star” (www.pistar.uk) jest oprogramowaniem dla „Maliny” pełniące funkcję mikroprzemiennika korzystającego z różnych urządzeń peryferyjnych, a więc dającego więcej swobody w doborze stopnia rozbudowy do konkretnych potrzeb. Oprogramowanie jest dostępne w postaci obrazu (odwzorowania) pamięci „Maliny” zawierającego system operacyjny i wszystkie niezbędne funkcje mikroprzemiennika dla systemów D-Star, DMR, C4FM (FCS/YSF), P25 i NXDN.

W witrynie internetowej „Pi Stara” znajdują się aktualne spisy reflektorów wymienionych systemów.



Rys. 11.10. Program „BlueDV” pozwala na korzystanie z reflektorów DXEXTRA, DPLUS i DCS w systemie D-STAR, sieci Brandmeister i DMR+ w DMR oraz reflektorów YSF i FCS w sieci C4FM. Pracuje on pod wersjami Windows od 7 wwyż obsługując mikroprzezienniki DVMEGA i wokoder DVStick 30.



Fot. 11.11. DVStick 30



Fot. 11.12. Podręczny mikroprzeziennik dla cyfrowego głosu z zasilaniem akumulatorowym i przeziennikiem WiFi zapewniającym połączenie ethernetowe



Fot. 11.13. MMDVM korzysta z dostępu do sieci WiFi w standardach 802.11b/g/n

Starszym, ale jeszcze spotykanym u krótkofalowców modelem jest DVAP. Urządzenie współpracuje z komputerami PC pod Windows i z „Malinami” (z najstarszymi włącznie). Zaletą jest możliwość łączenia się nie tylko z reflektorami, ale także i z przemiennikami sieci D-Starowej. Nie pozwala on natomiast na pracę w sieciach DMR i C4FM. Autor korzystał z niego jako z pierwszego urządzenia tego rodzaju i ciągle jeszcze ma go w zapasie na wszelki wypadek.



Rys. 11.14. Mikroprzeziennik DVAP



Rys. 11.15. „Nano-Spot”

Mikroprzeziennik „Nano-Spot” jest wyposażony w złącze WiFi i anteny na pasmo 70 cm i zakres WiFi i wyświetlacz OLED. Pracuje on autonomicznie w sieciach D-STAR, DMR, YSF i P25 bez konieczności podłączenia do komputera, przy wykorzystaniu oprogramowania *Pi-Star*.

11.1. „OpenSpot 2”

W modelu „OpenSpot 2” (fot. 11.1.1) 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 mikroprzeziennika służy załączony zasilacz USB albo akumulatorek 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 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 ściance 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, również identycznie możliwy jest 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 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.

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 DMR) 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 CQCQCQ (zawartość pól RPT1 i RPT2 jest nieistotna), a w radiostacji C4FM – tryb DN. Ustawienia dewiacji w radiostacji i modemie „OpenSpota2” 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 odstępów, 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, a * z numerem w C4FM. Do zapytania o stan połączenia służy polecenie DTMF „*D”. Szczegóły dalszych poleceń są szczegółowo opisane w instrukcji obsługi.

11.2. „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 „OpenSpotem 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 systemów 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 skróconej. Stosowane w niektórych kombinacjach skróconych przekodowywanie programowe ma być również stopniowo zastępowane przez wokoder.

Konfiguracja dla pracy skróconej 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.

Modem settings

Change

Active modem mode: D-STAR

Change to mode: ☰

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

Frequency

Save

Modem receive frequency (MHz):

Modem transmit frequency (MHz):

Transmit power: 13 dBm (19.95 mW)

CW ID

Save

Enabled

Audible CW ID (enable modulation)

ID to transmit:

Speed (WPM):

Interval (sec):

TX delay (sec):

Rys. 11.2.2. Konfiguracja modemu D-Starowego w „OpenSpocie 3”. W ramce identyfikatora CW podano wprawdzie znak, ale transmisja pozostaje wyłączona. Wprowadzone dane należy zapisać za pomocą przycisku „Save”

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 mikroprzeziennika ma wymiary 100 x 58 x 18,5 mm, a jego masa wynosi 77 g.

Modulation Save

Modulation mode:

Inner deviation (Hz):

Other settings Save

Call hang time (ms):

BCLO level (dBm, 0 - off):

Ignore RX after TX (ms):

Sensitivity level:

Filter gain:

Auto AGC

AGC low threshold (dBm):

AGC high threshold (dBm):

External VCO

Rys. 11.2.3. Konfiguracja modemu dla D-Stara – ciąg dalszy. Pozostawiono wartości domyślne

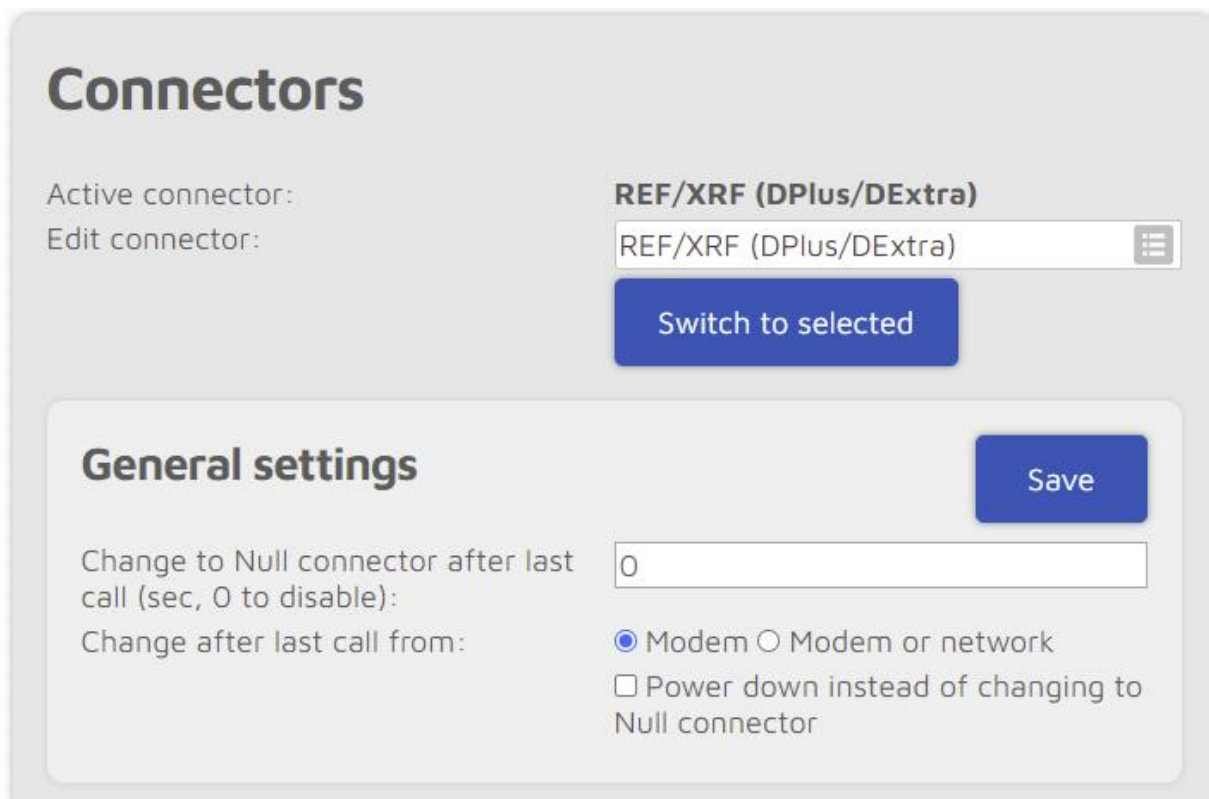
Konfiguracja „OpenSpotów” wymaga skonfigurowania oddzielnie modemu czyli kanału radiowego i złącza sieciowego (rys. 11.2.2). W przypadku korzystania z tego samego systemu, tutaj systemu D-STAR oba złącza są skonfigurowane do pracy D-Starowej. Dla pracy skrośnej modem jest konfigurowany dla systemu stosowanego przez radiostację, a złącze internetowe – do pracy w drugim dozwolonym dla tej kombinacji systemie. Oprócz tego konieczne jest skonfigurowanie dostępu do Internetu przez WiFi.

Dla systemu D-Star możliwy jest wybór złącza dla reflektorów REF/XRF albo DCS/XLX. Na ilustracji 11.2.4 wybrano pierwszą możliwość, aby móc korzystać z reflektora REF032.

Podana dalej częstotliwość pracy musi być zgodna z ustawioną dla modemu. Dla każdego z systemów cyfrowego głosu wybrano inną częstotliwość pracy co pozwala na równoległą pracę kilku mikro-przemienników – dla każdego z systemów.

W konfiguracji wyłączono automatyczną zmianę typu złącza na nieczynne („Null”) w przypadku braku aktywności – podając czas 0. Każda inna wartość powoduje przełączenie po upływie podanego czasu.

W dalszym ciągu konfiguracji wybrano reflektor REF032C, ale sposób zmiany na inny jest oczywisty. Adres IP reflektora i numer kanału logicznego (ang. *port*) są wyświetlane automatycznie. Pozostałe dane zachowują wartości domyślne.



Connectors

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

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

Rys. 11.2.4. Konfiguracja złącza sieciowego dla systemu D-Star

Strona sieci (rys. 11.2.6) 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 „OpenSpota”. Dotyczy to nowych sieci WiFi. Sieci wpisane do spisu z rys. 11.2.6 są znajdowane automatycznie.

Parametry pracy w trybie punktu dostępowego (rys. 11.2.7) pozostawiono bez zmian. Nazwa sieci punktu dostępowego jest jasna i zrozumiała. Jedyne 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 mikroprzeziennika zawsze w trybie punktu dostępowego może być wygodny tylko w niektórych przypadkach.

D-STAR/REF/XRF (DPlus/DExtra) Save

Modem receive frequency (MHz):	<input type="text" value="434.450000"/>
Modem transmit frequency (MHz):	<input type="text" value="434.450000"/>
Modem mode:	<input type="text" value="D-STAR"/>

Mode: Reflector Gateway

Server:	<input type="text" value="REF032"/>
Module:	<input type="text" value="C"/>
Server address:	<input type="text" value="95.160.56.46"/>
Port (UDP):	<input type="text" value="20001"/>
<input type="button" value="Add server"/> <input type="button" value="Remove"/>	
CCS port (UDP):	<input type="text" value="30062"/>
Callsign:	<input type="text" value="OE1KDA"/>
<input type="button" value="Check D-STAR registration"/>	
Local module:	<input type="text" value="D"/>
Reflector/gateway ID:	<input type="text" value="REF032"/>
Remote module:	<input type="text" value="C"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Auto set URCALL to network	
RX timeout (sec):	<input type="text" value="30"/>
Connect retry interval (sec):	<input type="text" value="1"/>

Rys. 11.2.5. Konfiguracja złącza sieciowego – ciąg dalszy

Wireless settings

Save to all configuration profiles

SSID #1:	<input type="text" value="AP-32A792"/>
Key #1: (show)	<input type="password" value="....."/>
BSSID #1:	<input type="text" value="a1:b2:c3:d4:e5:f6"/>
<hr/>	
SSID #2:	<input type="text" value="AP-32A792"/>
Key #2: (show)	<input type="password" value="....."/>
BSSID #2:	<input type="text" value="a1:b2:c3:d4:e5:f6"/>
<hr/>	
SSID #3:	<input type="text" value="AP-32A792"/>
Key #3: (show)	<input type="password" value="....."/>
BSSID #3:	<input type="text" value="a1:b2:c3:d4:e5:f6"/>
<hr/>	
SSID #4:	<input type="text"/>
Key #4: (show)	<input type="password"/>
BSSID #4:	<input type="text" value="a1:b2:c3:d4:e5:f6"/>
<hr/>	
SSID #5:	<input type="text"/>
Key #5: (show)	<input type="password"/>
BSSID #5:	<input type="text" value="a1:b2:c3:d4:e5:f6"/>

Access point mode settings

AP SSID:	<input type="text" value="openSPOT3 AP"/>
AP key:	<input type="password"/>

Rys. 11.2.6. Na stronie sieci („Network”) można wprowadzić dane dostępowe do pięciu sieci lokalnych. W pozostałych polach zachowano dane domyślne

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 systemie D-STAR są to numery profilu podane na ósmej pozycji pola UR albo podane za pomocą tonów DTMF ciągu „A1” – „A5”.

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

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

Configuration profile

Change active profile Change

Active profile slot: **1 (DSTAR)**

Change to profile slot: ☰

To change profiles using your radio, call these callsigns (replace the 7 dots with 7 spaces), or enter the listed DTMF codes:

Slot 1 callsign:1 (or DTMF A1)
Slot 2 callsign:2 (or DTMF A2)
Slot 3 callsign:3 (or DTMF A3)
Slot 4 callsign:4 (or DTMF A4)
Slot 5 callsign:5 (or DTMF A5)

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. 11.2.8. Wybór profilu na stronie ustawień („Settings”)

W niepokazanej na ilustracji ramce „Profile Names” wymienione są oznaczenia założonych profili, ramka kopiowania poniżej ułatwia założenie nowego profilu korzystając w części z danych innego (po skopiowaniu konieczna jest zmiana tylko części z nich), a funkcje eksportu i importu z kolejnej ramki pozwalają na zapis profilu na dysku i wczytanie go w razie potrzeby. W pozostałych polach można podać współrzędne geograficzne i identyfikator DMR jeśli jest to potrzebne. Reszta danych zachowuje wartości domyślne.

Dla połączenia skrośnego do pracy za pomocą radiostacji D-Starowej należy modem skonfigurować dla systemu D-STAR, a przykłady konfiguracji złącza dla systemów DMR i C4FM podano odpowiednio w tomach 262 i 34.

11.2.1. APRS

The screenshot shows a web-based configuration interface for 'Connectors'. At the top, the title 'Connectors' is displayed. Below it, the 'Active connector' is 'REF/XRF (DPlus/DExtra)' and the 'Edit connector' is 'APRS'. A blue button labeled 'Switch to selected' is positioned below the connector name. The interface is divided into three main sections: 'General settings', 'APRS', and a list of servers. The 'General settings' section includes a 'Save' button, a text input for 'Change to Null connector after last call (sec, 0 to disable):' with the value '0', and radio buttons for 'Change after last call from:' with 'Modem' selected. The 'APRS' section also has a 'Save' button and a checkbox for 'Enable in background'. Below this, there are three text input fields: 'Server:' (with a dropdown menu), 'Server address:', and 'Port (TCP):'. The 'Server' field contains 'rotate.aprs2.net', the 'Server address' field contains 'rotate.aprs2.net', and the 'Port (TCP)' field contains '14580'. At the bottom of the server list, there are two blue buttons: 'Add server' and 'Remove'.

Rys. 11.2.1.1. Konfiguracja sieciowego złącza APRS (dla D-Stara i C4FM)

Złącze 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. 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

Use forced SSID

Forced SSID: 7

Use forced symbol

Forced symbol ([select](#)):  /I

Use forced comment

Forced comment: SharkRF openSPOT3

Rys.11.2.1.2. Ciąg dalszy konfiguracji złącza APRS z ramką dla systemu D-STAR

C4FM location forwarding

Enable

Forced SSID:

Forced symbol (select): Use forced symbol

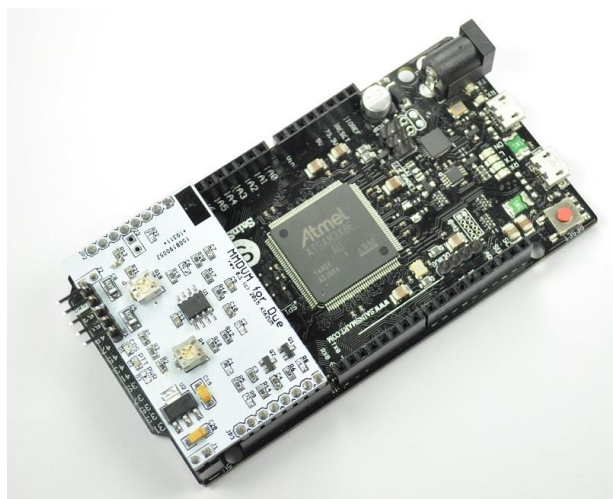
Forced comment:

Rys. 11.2.1.3. Konfiguracja złącza APRS – ramka systemu C4FM

11.3. MMDVM

MMDVM jest wielosystemowym modemem (a właściwie obecnie rodziną modemów, z których prezentujemy tylko skromny wybór) odpowiadającym funkcjonalnie modelowi DVRPTR V1 i jest przewidziany do zastosowania w przemiennikach lub mikroprzemiennikach cyfrowych systemów D-Star, DMR, C4FM itd. Konstrukcja składa się z mikrokomputera „Arduino Due” wyposażonego w oprogramowanie G4KLX i modułu dodatkowego. W celu zapewnienia dostępu do Internetu musi on być połączony przez złącze USB z komputerem PC, „Maliną” lub innym. W przypadku konstrukcji przemienników większej mocy konieczne jest podłączenie dwóch radiostacji: jednej służącej do odbioru i drugiej – do transmisji. Radiostacje muszą umożliwiać transmisję danych z przepływnością 9600 bodów.

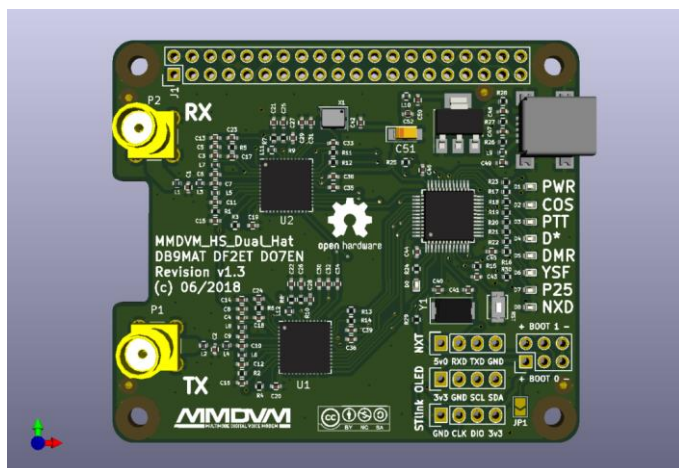
Istnieją również moduły dla różnych modeli „Maliny” i co pewien czas pojawiają się nowe konstrukcje. Jedną z odmian konstrukcji mikroprzemiennika MMDVM jest „JumboSpot”.



Fot. 11.3.1. MMDVM na „Arduino Due”



Fot. 11.3.2. Moduł dla „Raspberry Zero”



Fot. 11.3.3. Moduł dla klasycznej „Maliny”



Fot. 11.3.4. Moduł dla „Arduino Due” z TCXO



Fot. 11.3.5. Model „Jumbo Spot” dla „Maliny Zero” posiada wyświetlacz polimerowy OLED oraz wskaźniki stanu pracy na diodach elektroluminescencyjnych, modem WiFi 802.11b/g/n i pracuje w paśmie 70 cm. Jako oprogramowanie może służyć „Pi-Star”.

11.4. „Pi-Star”

Mikroprzełącznik MMDVM z oprogramowaniem „Pi-Star” pracuje w systemach cyfrowego głosu D-STAR, DMR, C4FM, NXDN i APCO P25 oraz w systemie przywoławczym POCSAG. Możliwa jest także jego konfiguracja jako przełącznika 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 „Pi-Star” autorstwa EA7EE. Jest ono szczególnie zalecane do pracy w sieci C4FM.

Wśród modeli gotowych przełączników albo zestawów do własnej konstrukcji opartych na „Pi-Starze” znajdują się m.in. Jumbo Spot, Zumspot i NEXTGEN XD4.

Przykład pełnej konfiguracji oprogramowania „Pi-Star dla przełączników MMDVM w wersji standardowej i EA7EE zawiera tom 262 „Biblioteki polskiego krótkofalowca”. Jest on wprawdzie drugim tomem poradnika DMR, ale opisana w nim konfiguracja dotyczy wszystkich trzech systemów: D-STAR, DMR i C4FM. Zamiast powtarzania tego dosyć długiego i wyczerpującego opisu zapraszamy czytelników do sięgnięcia do tego tomu.

11.5. Uwagi o korzystaniu z mikroprzełączników

„DV4mini” i podobne urządzenia są też praktycznym rozwiązaniem na czas różnego rodzaju wyjazdów. Korzystanie z nich w krajach, dla których posiadamy ważną licencję nie budzi żadnych wątpliwości. Sprawą dyskusyjną jest używanie ich w pozostałych krajach, ale w przypadku takiego ograniczenia mocy, aby nadawane sygnały nie mogły być praktycznie odbierane poza lokalem lub budynkiem, w którym przebywa operator, a na pewno poza terenem, na którym stoi ów budynek, dostęp do sieci nie powinien być już tak jednoznacznie zakazany. Rozstrzygnięcie leży zasadniczo w szarej strefie prawnej, ale osobistym zdaniem autora – opartym na przepisach austriackich, z pewnością zgodnych

z normami międzynarodowymi – jeżeli nadawany sygnał jest odbierany tylko w tak ograniczonym zasięgu licencja nie jest wymagana (gdyby było odwrotnie to pomiary anten przy użyciu VNA lub strojenie filtrów za pomocą generatora sygnałowego wymagałoby uzyskania na to licencji, a praktycznie nie byłoby 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” 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 wogóle 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 diskutowany 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 nasłuchiwanie rozmów prowadzonych w innym kraju i w obcym języku, co mogłoby powodować jakieś zadrażnienia. Autor jest zdania, że wszystkie przemienniki powinny być dostępne dla rozmów w dowolnych językach i z dowolnymi krajami, ale już wielogodzinny nasłuch rozmów w obcych językach albo regularnie prowadzone długie rozmowy zagraniczne mogą utrudniać innym prowadzenie łączności i dlatego lepiej korzystać wtedy z urządzeń prywatnych.

12. D-Star komputerowo

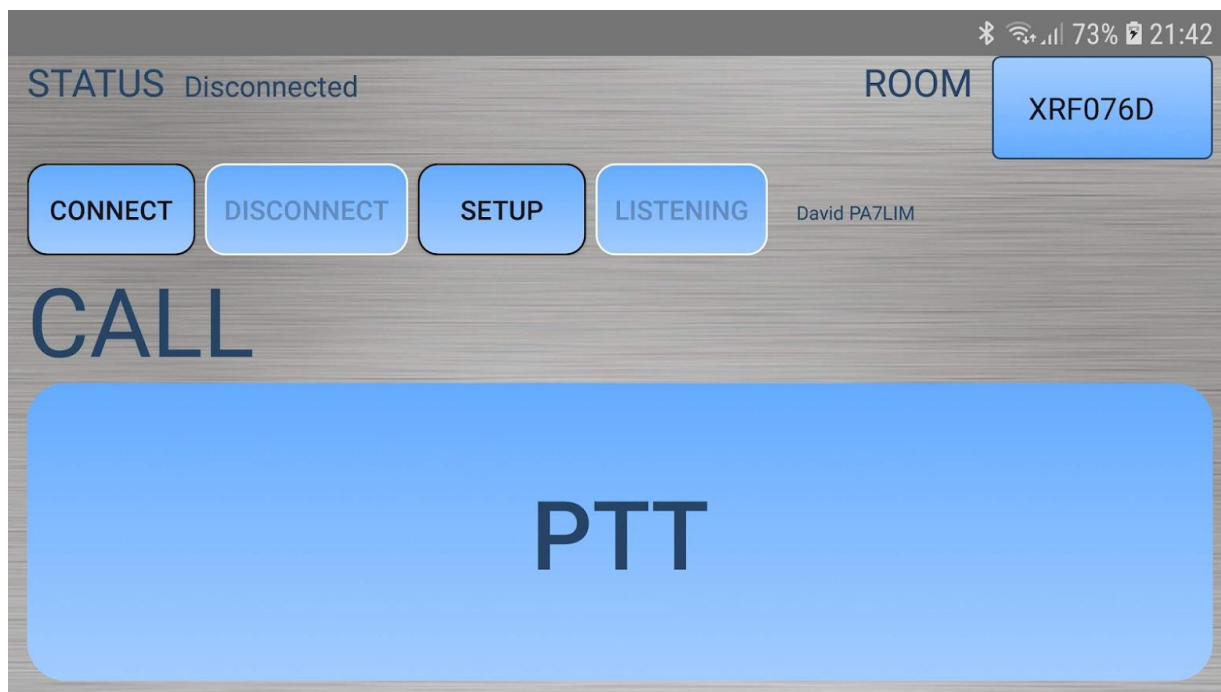
Komputerowy dostęp do sieci D-Starowej pozwala na zapoznanie się z systemem bez korzystania z radiostacji i może ułatwić podjęcie decyzji o ewentualnym zakupie sprzętu albo okazać się wygodnym rozwiązaniem w czasie pobytu poza domem. Korzystanie z niego pozwala na prowadzenie łączności amatorskich także w czasie pobytu za granicą, w kraju, w którym byłoby trudne lub nawet niemożliwe uzyskanie licencji krótkofalarskiej.

Rozwiązania takie jak „Peanut” mogą budzić wprawdzie pewne wątpliwości, do jakiego stopnia jest to jeszcze krótkofalarstwo, ale można traktować je również jako sposób zdalnej obsługi odległych stacji przemiennikowych. Jeżeli więc dalsza część połączenia od zdalnej stacji przemiennikowej do korespondenta przebiega radiowo to można je zaliczyć do krótkofalarstwa.

12.1. „Peanut”

Opracowany przez PA7LIM program „Penaut” funkcjonuje zasadniczo podobnie jak znany już od dawna program eholinkowy korzystając z wbudowanego mikrofonu i głośniczka. Inne rozwiązania wymagają zastosowania lokalnego wokodera. Program dostępny w wersjach dla systemów Windows i Androida obsługuje obecnie jedynie łączności w systemie D-STAR. Prowadzenie łączności w sieci D-Starowej wymaga uprzedniego zarejestrowania się w niej. Rejestracja jest bezpłatna i dokonuje się jej tylko jeden raz. Pozwala ona na korzystanie z dostępu w dowolny sposób – radiowo lub komputerowo. Dla korzystania z reflektorów skośnych D-STAR/DMR konieczna jest również rejestracja w sieci DMR. Szczegóły podane są w tomach 26, 261, 262 i 326 „Biblioteki” (patrz spis na końcu skryptu).

Rozwiązanie nie wymaga wyposażenia komputera we własny wokoder ani inne urządzenia dodatkowe. Przekodowywanie dźwięku z PCM na standard D-Starowy i z powrotem odbywa się na serwerach sieciowych wyposażonych w wokoder AMBE3000. Wokoder ten nadaje się do użytku również w systemach DMR oraz YAESU C4FM i znalazł już zastosowanie w innych konstrukcjach amatorskich takich jak „Portable AMBE Server”, „DVMEGA DVstick 30”, „NWDR ThumbDV” itd.

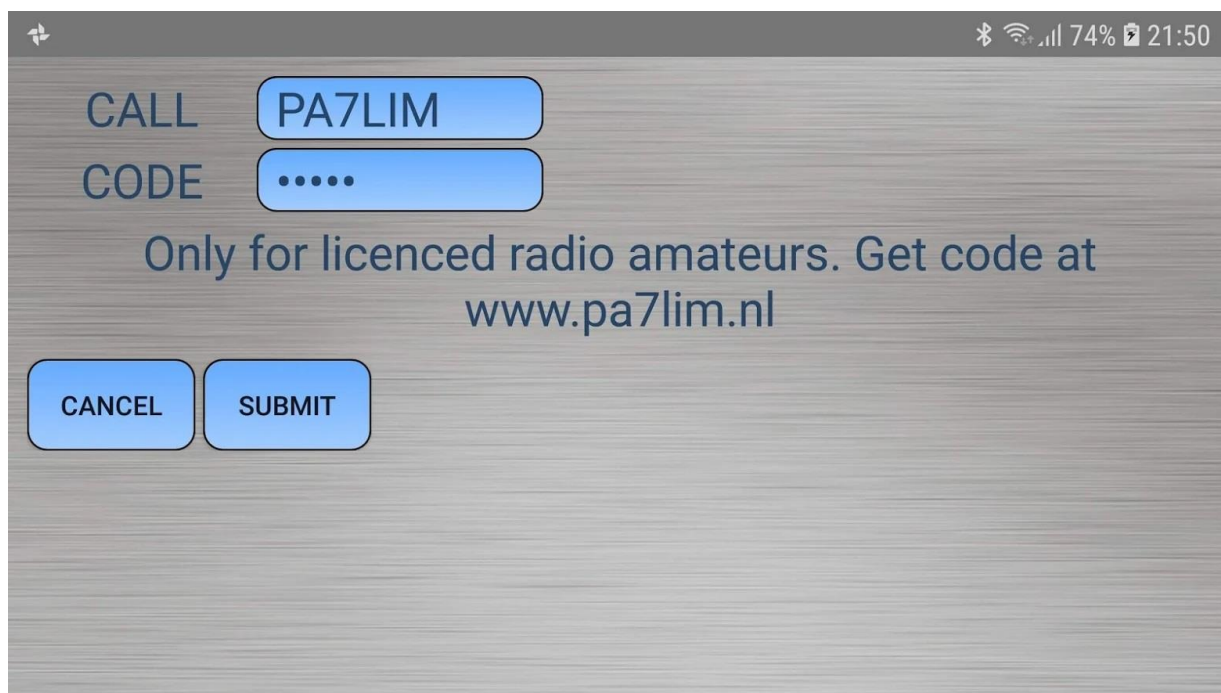


Fot. 12.1.1. Okno robocze programu. Po jego uruchomieniu należy wybrać pożądaną reflektor i nacisnąć przycisk połączenia („Connect”). Przycisk „Setup” służy do wywołania okna konfiguracji, „Disconnect” do rozłączenia się z reflektorem, a „PTT” – do nadawania

Sam program jest dostępny bezpłatnie w sklepie internetowym *Google Play*, ale jego wykorzystanie wymaga (również bezpłatnej) rejestracji pod adresem [12.2]. Użytkownik po wprowadzeniu tam imie-

nia, adresu poczty elektronicznej i znaku wywoławczego otrzymuje kod, który musi wpisać w oknie programu dodatkowo do znaku wywoławczego, po czym należy nacisnąć przycisk „Submit” (fot. 12.1.2). Rejestracja ma na celu niedopuszczenie do pracy w eterze osób nielicencjonowanych, analogicznie jak rejestracja w Echolinku. Użytkownik musi być również zarejestrowany w sieci D-STAR, a w przypadku korzystania z reflektorów połączonych z grupami DMR konieczna jest również rejestracja i w tej sieci. Korzystanie z połączeń skrótnych z siecią C4FM nie wymaga dodatkowej rejestracji w tej sieci.

Okno programu (fot. 12.1.1) zawiera przyciski służące do połączenia się z wybranym reflektorem lub kółeczką (grupą rozmówców), do rozłączenia się, oraz przycisk nadawania. Czas nadawania jest ograniczony, a pozostała do końca reszta jest wyświetlana na ekranie na przycisku nadawania. Przycisk nadawania przyjmuje kolor czerwony w trakcie transmisji, zielony przy odbiorze sygnału i niebieski w pozostałym czasie.



Fot. 12.1.2. Wprowadzanie kodu rejestracyjnego. Po jego wprowadzeniu należy potwierdzić dane za pomocą przycisku „Submit”

W widocznej u góry po prawej stronie głównego okna rozwijanej liście wybierany jest pożądaný reflektor albo internetowa grupa rozmówców (tab. 12.1.1). O ile łączności prowadzone przez reflektory są transmitowane radiowo przez połączone z nimi przemienniki, o tyle grupy internetowe są dostępne jedynie przez komputer. W trakcie rejestracji możliwe jest podanie ulubionego, najczęściej używanego reflektora, co może przyczynić się do jego udostępnienia w programie. Niektóre dostępnych reflektorów są połączone z grupami rozmówców sieci DMR albo reflektorami C4FM, a więc właściwie można korzystać i z nich, ale tylko w ograniczonym stopniu.

Oprócz telefonów i komputerów androidowych (z wersją 4.0 lub nowszą) program pracuje także na internetowej „radiostacji” TM-7 firmy Inrico i na zbliżonych modelach. Dla wersji windowsowej „Peanuta” wymagany jest system „Windows” 10.

Pulpit programu (ang. *dashboard*) – <http://peanut.pa7lim.nl> – zawiera wiele przydatnych informacji. Wśród nich jest lista prowadzonych akurat łączności, co oszczędza długiego poszukiwania aktywności na reflektorach (fot. 12.1.3), spis odbieranych stacji (fot. 12.1.4) oraz spisy dostępnych reflektorów i grup (tab. 12.1.1). Pojawianie się w spisach oznaczeń typu N0CALL może wynikać z wejścia stacji przez inną sieć np. przez sieć DMR do D-Starowej. Oczywiście użytkownik programu może wybrać dowolny reflektor i nadawać na nim wywołanie.

CALL	ROOM	TIME
I2HIZ	XRF997M	00:27
DL9YFF	XRF021B	00:03
KB9JRC	YSF5153	00:28
GM7DRY	XLX606B	01:00
F5FDR	REF084C	01:19

Fot. 12.1.3. Spis bieżących łączności na pulpicie „Peanuta”

CALL	ROOM	TIME
GM7DRY	XLX606B	11:52:27
N0CALL	XLX339B	11:52:27
F5FDR	REF084C	11:52:24
N0CALL	XLX339B	11:52:24
DO1LUK	XLX339B	11:52:18
I2HIZ	XRF997M	11:52:14
KB9JRC	YSF5153	11:52:13
IZ3NUI	XRF997M	11:52:02
N0CALL	XRF021B	11:51:59
IZ3NUI	XRF997M	11:51:57
G0JAR	PSK-SSTV	11:51:51
JA0AYH	IMAGEQSO	11:51:51
N0CALL	XLX339B	11:51:43
214407	YSF-EURO	11:51:42
N0CALL	XLX339B	11:51:41

Fot. 12.1.4. Spis odbieranych stacji

Początkowo wśród grup internetowych istniała również grupa przeznaczona dla polskich krótkofalowców, ale najprawdopodobniej nie cieszyła się ona dostatecznym powodzeniem i dlatego ustąpiła miejsca innym bardziej uczęszczanym. Krótkofalowcy polscy mogliby więc spotykać się w nie przypisanej do żadnego kraju grupie THE-CAFE lub w innej akurat nie używanej (albo na mało używanym reflektorze) jeśli nie poszukują właśnie łączności z którymś krajem.

Tabela 12.1.1

Grupy – kółeczka, ang. *room* – i reflektory (stan z kwietnia 2021). Grupy internetowe są dostępne wyłącznie komputerowo i nie mają wyjścia w eter

Oznaczenie „Penaut”	Moduły lub grupy D-Star, DMR, C4FM	Kraj
DCS001G	DCS001G	Bawaria (Niemcy)
DSC002H	DCS002H	Haiti
DCS015A	DCS015A	Niemcy, połączenia z grupami IPSC2 (DMR+), reflektorami C4FM i NXDN
DCS018D	DCS018D	Hiszpania
DCS905A	DCS905A	Austria, reflektor skrośny, XLX232, XLX022, DMR4001
DCS905Y	DCS905Y	Austria, reflektor skrośny, XLX232, XLX022, DMR 4025, YSF
DCS945A	DCS945A	Niemcy, reflektor skrośny
DCS945Y	DCS945Y	Niemcy, reflektor skrośny
DMR10002	DMR	Kanada, DMR IPSC2 (DMR+)
DMR4382	DMR	Meksyk, reflektor skrośny
REF018B	REF018B	Brazylia
REF030C		USA, nie połączony z reflektorem REF030C
REF037C	REF037C	USA, Orlando
REF069C	REF069C	USA, Connecticut
REF075C	REF075C	Hiszpania, kraje latynoskie
REF084C	REF084C	Francja
REF520T	REF520T	Tajlandia, reflektor skrośny D-STAR/DMR
XLX037A	XLX037A	USA, DX-LINK2
XLX039B	XLX039B	Włochy, skrośny, TG22292 (BM)
XLX039R	XLX039R	Włochy, Toskania, reflektor skrośny
XLX043A	XLX043A	USA, ARES
XLX051H	XLX051H	Hiszpania, DMR TG214
XLX099U	XLX099U	Włochy, Apulia
XLX117D	XLX117D	Urugwaj, reflektor skrośny D-STAR-DMR-C4FM
XLX190A	XLX190A	Argentyna, reflektor skrośny D-STAR-DMR-YSF
XLX201B	XLX201B	Wielka Brytania
XLX213A	XLX213A	Trynidad i Tobago
XLX270B	XLX270B	Luksemburg
XLX287A	XLX287A	Nowa Zelandia, reflektor skrośny DMR TG530287
XLX301C	XLX301C	Nowa Zelandia
XLX302D	XLX302D	Kanada, Ontario
XLX339B	XLX339B	Niemcy
XLX391S	XLX391S	Włochy, DMR TG2242
XLX469B	XLX469B	USA, reflektor skrośny
XLX508J	XLX508J	Niemcy, skrośny, XLX508J/BM-26447/YSF26447
XLX602M	XLX602M	Lotaryngia
XLX606B	XLX606B	USA, Lomond
XLX606C	XLX606C	USA, Lomond
XLX750S	XLX750S	Nowa Zelandia, skrośny, TG530530, AllStar 46803, Echolink ZL1OZ-L
XLX774A	XLX774A	Kanada, Montreal
XLX888C	XLX888C	Włochy, skrośny, TG222994/HBL 11881/YSF IT ZONA9
XLX888D	XLX888D	Włochy, skrośny, TG222111 BM
XLX899A	XLX899A	Wielka Brytania
XRF021B	XRF021B	Niemcy, skrośny TG262810

XRF059A	XLX059A	USA
XRF115A	XRF115A	Szwajcaria, skrośny, francusko-języczny
XRF125H	XLX125H	Węgry
XRF227B	XRF227B	Rumunia
XRF229D	XRF229D	Szwajcaria
XRF231H	XRF231H	Włochy, Sardynia, reflektor skrośny, TG2231 BM, YSF92365, WIRES-X 47439
XRF241B	XRF241B	Hiszpania
XRF266Y	XRF266Y	Hiszpania
XRF268E	XLX268E	Portugalia
XRF268F	XLX268F	Portugalia
XRF295A	XRF295A	USA
XRF299B	XRF299B	Nowa Zelandia, reflektor skrośny
XRF299K	XRF299K	Nowa Zelandia, reflektor skrośny
XRF299R	XRF299R	Nowa Zelandia, skrośny YSF75161, BM TG530080
XRF334B	XLX334B	USA
XRF359B	XRF359B	Bułgaria
XRF421D	XRF421D	Niemcy, reflektor skrośny BM TG26429
XRF466A	XRF466A	USA
XRF502B	XRF502B	Honduras
XRF502C	XLX502C	Honduras
XRF503C	XRF503C	San Salvador
XRF522D	XRF522D	Malezja, reflektor skrośny BMTG50210
XRF600E	XRF600E	Wielka Brytania
XRF625P	XRF625P	USA
XRF706C	XRF706C	Włochy, reflektor skrośny, TG222773
XRF706G	XLX706G	Włochy, połączenie z grupą TG2230 DMR+/BM
XRF750D	XRF750D	N. Zelandia, reflektor skrośny BM TG53099
XRF766D	XLX766D	Brazylia
XRF930U	XLX930U	Włochy
XRF989P	XLX989P	USA
XRF991D	XLX991D	Włochy, reflektor skrośny, BM TG22400, Wires-X 41984, YSF 18255
XRF991U	XLX991U	Włochy, skrośny, BM TG2244
XRF997C	XLX997C	Włochy
XRF997M	XLX997	Włochy, reflektor skrośny, BM TG2236
XRFCATV		Rumunia
YSF-5158		Filipiny
YSF-ALME		Hiszpania
YSF-ANDA		Hiszpania, Andaluzja
YSF-AR		Argentyna
YSF-ARMI		Filipiny, DX1ARM
YSF-CQUK		Połączenie Wielka Brytania – Australia
YSF-EA8		Hiszpania, Wyspy Kanaryjskie
YSF-EURO		Hiszpania
YSF-IRE		Irlandia, reflektor skrośny, DMR TG 2724
YSF-KPHN		Filipiny
YSF-NWUK		Wielka Brytania, reflektor skrośny YSF13344
YSF-OMGA		Filipiny
YSF-P555		Filipiny
YSF-PARA		Filipiny
YSF-PERU		Peru, reflektor skrośny
YSF5153		Filipiny, reflektor skrośny, TG5153

YSF800		Bułgaria, XLX800B
YSFAUACT		Australia, Canberra
YSFBSPOM		USA, OMG Los Angeles
YSFCHARC		Kanada, reflektor skrośny, Wires-x 28104
YSFCNARC		Filipiny, DX1ARC
YSFCOQUI		USA, reflektor skrośny, BM TG31631, YSF 88084
YSFCVARN		Filipiny, DX2ACV
YSFEUREG		Belgia
YSFFDCCU		USA
YSFFILMR		USA
YSFINDIA		Indie
YSFPAHUB		Panama
YSFPINOY		Filipiny
YSFSPAIN		Hiszpania, YSF49810
YSFXLX52		Filipiny, XLX552 – BM TG5152
112SPAIN		Hiszpania, łączności ratunkowe, grupa internetowa
3CHARLIE		Chile, grupa internetowa, DX3CHARLIE
ARABIC		Arabska grupa internetowa
ARAGON-R		Grupa internetowa krótkofalowców aragońskich
ARGENTIN		Argentyna, grupa internetowa
AUSSIE		Australia, grupa internetowa
AUSTRIA		Austria, grupa internetowa
BRASIL		Brazylia, grupa internetowa
CARIBE-3		Grupa internetowa Kuby, Republiki Dominikańskiej i Puerto Rico
CATALAN		Katalonia, grupa internetowa
CHILE		Chile, grupa internetowa
CHINESE		Chińska grupa internetowa
CLAMANCHA		Kastylia la Mancha, grupa internetowa
COLOMBIA		Kolumbia, grupa internetowa
CQCANADA		Kanada, TGIF/YSF, grupa internetowa
CWONLY		Grupa internetowa wyłącznie CW, nie dla mowy
CW-SPAIN		Hiszpańska grupa internetowa dla ćwiczących telegrafię
DANISH		Dania, grupa internetowa
DUTCH		Holandia, grupa internetowa
EACW		Hispania, grupa internetowa do nauki telegrafii
ECHOECHO		Serwer echa, grupa internetowa
EMERG		Holenderska grupa internetowa do łączności ratunkowych
ENGLISH, ENGLISH1		Anglia, USA itd., grupy internetowe
EQUADOR		Ekwador, grupa internetowa
FOTOCHAT		Grupa internetowa do dyskusji o fotografii
FRENCH		Francuska grupa internetowa
GALICIA		Grupa internetowa hiszpańskiej Galicji
GERMAN, GERMAN1		Austria, Niemcy, Szwajcaria, grupy internetowe
GREECE		Grecja, grupa internetowa
HAMCAMIN		Grupa internetowa Ham Cam International (HCI)
HBL1, HBL48455	DMR	Honduras, DMR, HBLink
HBL21430	DMR	Hiszpania, DMR, HBLink
HBL27246	DMR	Wielka Brytania, DMR, HBLink
HBL8	DMR	Niemcy, DMR, HBLink

HEBREW		Hebrajska grupa internetowa
ILOCANO		USA, Ilocano, grupa internetowa
IMAGEQSO		Transmisje obrazów, FT8 i innych emisji cyfrowych, także rozmowy, grupa internetowa
INDIA		Indyjska grupa internetowa
IRLAND		Irlandzka grupa internetowa
ITALIAN		Włochy, grupa internetowa
JAPANESE		Japońska grupa internetowa
KOREA		Korea, grupa internetowe
KREYOLHT		Kreolska grupa internetowa
LATINOS		USA, latynoska grupa internetowa
MADEIRA		Grupa internetowa krótkofalowców z Madery
MALTESE		Grupa internetowa krótkofalowców z Malty
MANITALK, MATULIS		Filipińskie grupy internetowe
MEXICO		Meksyk, grupa internetowa
NEPAL		Nepal, grupa internetowa
NW-UK		Brytyjska grupa internetowa
PORTUGAL		Portugalia, grupa internetowa
PSK-SSTV		Grupa internetowa do łączności PSK, SSTV
QO-100		Grupa internetowa poświęcona łącznościom na QO-100
RC-UTIEL		Hiszpania, grupa internetowa operatorów z klubu UTIEL
RE-DMR		Hiszpańska grupa internetowa poświęcona DMR
RE-SPAIN		Hiszpańska grupa internetowa <i>RADIOENLACES.NET</i>
RF-TEST		Amerykańska grupa internetowa do prób
RUSSIAN		Rosja, grupa internetowa
SOTA		SOTA, grupa internetowa
SOUTHAFR		Południowa Afryka, grupa internetowa
SPANISH		Hispania, grupa internetowa
TAGALOG		Grupa internetowa Tagalog
TECHTALK		technika, grupa internetowa
TEXTQSO		Grupa internetowa TTY, PSK, JS8CALL i do rozmów
TGF1335	DMR	Kanada, DMR
TGF1972	DMR	Trynidad i Tobago, YSF 81520, XLX172A, XRF172C, TGIF1972
TGF204	DMR	USA, grupa poświęcona technice
TGF248	DMR	Wielka Brytania, TG248
TGF36250	DMR	Wielka Brtania, Northampton Digital Radio Group
TGF3720	DMR	Haiti TG3720
TGF4412	DMR	USA TG4412
THAI		Tajlandzka grupa internetowa
THE-CAFE		Ogólna grupa internetowa
TORCW		Hiszpańska grupa internetowa do ćwiczeń telegrafii
TURKISH		Turcja, grupa internetowa
UK-CHAT		Brytyjska grupa internetowa
USA		Amerykańska grupa internetowa
VE2VPS-C	VE2VPS A	Kanadyjski reflektor, Montreal

12.2. „BlueDV”

BlueDV zapewnia połączenia z reflektorami D-Starowymi, DMR-owymi i C4FM korzystając z połączonego lokalnie wokodera. W obu przypadkach nie trzeba korzystać z radiostacji – tak jak w komputerowych łącznościach przez Echolink.

O ile przedstawiony w poprzednim punkcie *Peanut* korzysta z wokoderów podłączonych do serwera sieciowego o tyle *BlueDV* tego samego autora wykorzystuje lokalne (indywidualne) wokodery i w ten sposób może łączyć się z dowolnymi reflektorami wszystkich systemów (DCS, REF, XRF, XLX, BM, DMR+, YSF, FCS). Oprócz wersji dla Androida i Windows istnieje także ograniczona pod względem funkcjonalności wersja dla systemu iOS 10, 11 lub nowszych – nie obsługująca jednak reflektorów D-Starowych – oraz wersja dla Linuksa działająca także na *Malinie*. Oprócz wersji przeznaczonej jedynie do prowadzenia indywidualnych łączności istnieje również oprogramowanie serwera AMBE udostępniające usługę przekodowywania również innym urządzeniom tego samego użytkownika albo innym.

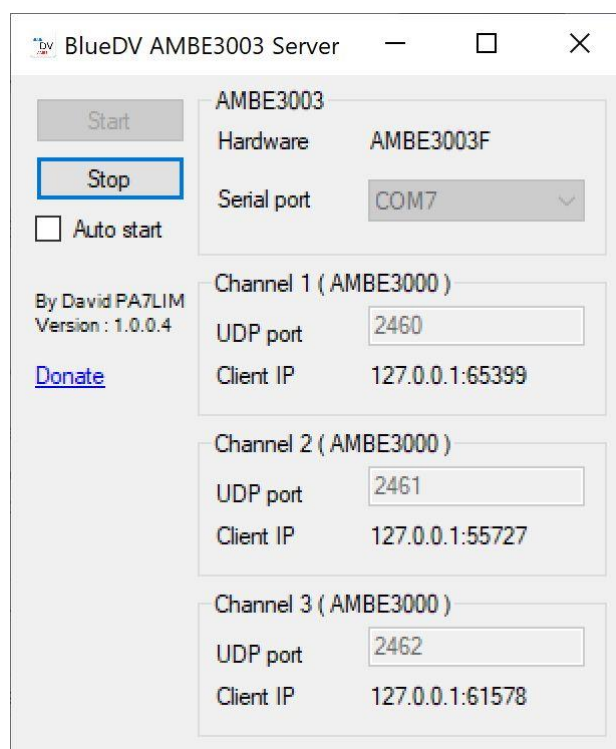
Najnowszym rozwiązaniem wokodera jest *DVMEGA DVstick33* podłączany do złącza USB i pracujący pod oprogramowaniem *BlueDV AMBE3003 Server*. Jest on oparty o wokoder AMBE3003 dysponujący trzema dupleksowymi kanałami cyfrowego dźwięku – odpowiada to trzem wokoderom starszego typu AMBE3000 – a więc możliwe jest równoległe korzystanie z niego na dwóch lub trzech komputerach albo telefonach komórkowych. Oprogramowanie dla Windows znajduje się w witrynie [12.2.1]. Wokoder AMBE3003 jest przystosowany do potrzeb systemów telefonii komórkowej i pracuje w trybie pakietowym, w którym dane dźwiękowe i skompresowane dane kanałowe są transmitowane przez to samo złącze. Rozróżnia on automatycznie mowę i przerwy, może w nich dodawać sygnał szumów symulujący szumy analogowe, zapobiegając wrażeniu wystąpienia przerwy w łączności. Wokoder posiada także funkcję tłumienia przeszkadzających odgłosów otoczenia i dekoduje tony DTMF. W sieci D-Starowej są one używane do łączenia się z reflektorami jako alternatywna możliwość w stosunku do poleceń zapisanych tekstowo w pamięci radiostacji, przykładowo poleceniu DCS002GL odpowiada sekwencja tonów D207, a REF032AL – *32A. Wokoder AMBE3003 jest kompatybilny z systemami D-STAR, DMR, dPMR, C4FM i APCO25.



Rys. 12.2.1. Okno główne *BlueDV* dla Windows w trakcie połączenia C4FM



Rys. 12.2.2. Okno w wersji anroidowej



Rys. 12.2.3. Konfiguracja oprogramowania serwera AMBE3003

Oprócz niego w sprzedaży są wokodery USB *DVMEGA DVstick 30*, *NWDR ThumbDV* i *ZUM AMBE Board* wyposażone w obwód DVSINC AMBE3000. Ten ostatni model może być połączony z komputerem także przez WiFi albo Ethernet. Możliwe jest także podłączenie do niego wyświetlacza OLED. Praktycznym rozwiązaniem jest *Portable AMBE Server*. Ten pracujący autonomicznie serwer-wokoder D-STAR/DMR jest połączony z domową siecią WiFi i może być wykorzystywany lokalnie przez windowsowe i androidowe wersje *BlueDV*, a także zdalnie przez Internet (rys. 12.2.5). W tym przypadku konieczne jest posiadanie statycznego adresu IP albo skorzystanie z takich usług sieciowych jak *noip*

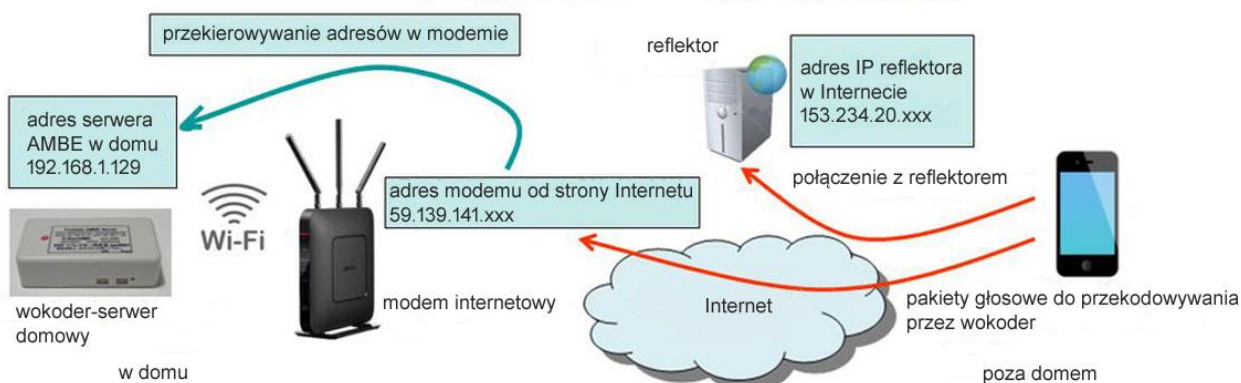
czy *DynDNS* dla zapewnienia stałej dostępności z zewnątrz. Dostęp wokodera do Internetu można uzyskać także korzystając z funkcji punktu dostępowego (ang. *hotspot*) telefonu komórkowego. Warto jednak z góry upewnić się czy nie pociąga to za sobą dodatkowych kosztów. Z serwerem może być połączone tylko jedno urządzenie naraz (komputer lub telefon komórkowy). Wokoder mieszczący się w obudowie 9 x 4,5 x 2,5 cm jest zasilany napięciem 5 V ze standardowego zasilacza USB i pobiera prąd 300 mA. Również *DVMEGA DVstick 30* w połączeniu z *Maliną* tworzy serwer AMBE i daje takie same możliwości pracy włącznie ze zdalnym dostępem przez Internet.



Rys. 12.2.4. Schemat blokowy stacji z *BlueDV*

Na tym nie kończą się możliwości programu *BlueDV*. Połączenie androidowego komputera lub telefonu z radiostacją DMR wyposażoną w oprogramowanie wewnętrzne *OpenGD77* (Radioddity GD-77, GD-77S, Tytera MD-760, MD-730, Baofeng DM-1801, DM-860, RD-5R itd.) tworzy punkt dostępowy do sieci DMR. Współpraca *BlueDV* z radiostacją wymaga uruchomienia programu pośredniczącego TCPUART. Do połączenia radiostacji z komputerem używany jest kabel służący do jej programowania wraz z przejściówką OTG z miniaturowego gniazdka USB na standardowe pasujące do wtyczki USB typu A na kablu. Od tego rozwiązania są jednak wygodniejsze warianty mikroprzełączników korzystające z *OpenSpota* czy *MMDVM*. Są one też bardziej uniwersalne gdyż nie ograniczają się tylko do sieci DMR-owej. Do pierwszych kontaktów z cyfrowym dźwiękiem lepszy jest jednak *Peanut* ponieważ nie wymaga dodatkowego wyposażenia i związanych z tym wydatków.

Zdalne korzystanie z wokodera *Portable AMBE Server*



Rys. 12.2.5. *Portable AMBE Server* przydaje się w trakcie pracy poza domem



Fot. 12.2.6 (po lewej). Wokoder ZUM-AMBE3000
Fot. 12.2.7 (po prawej). Wokoder USB DVMEGA oparty o AMBE3003



Fot. 12.2.8. Portable AMBE Server składa się z Maliny z dodaną płytką wokodera

Adresy internetowe

- [1] www.dstarusers.org – obserwacja aktywności w światowej sieci D-STAR, informacje o przemiennikach i ich użytkownikach
- [2] ircddb.net – obserwacja aktywności w światowej sieci D-STAR, informacje o przemiennikach, bramkach internetowych, mapy,
- [3] xreflector.net – obserwacja aktywności na reflektorach DCS (w tym skrośnych łączących z innymi sieciami – DMR, C4FM, APCO25, Echolink), informacje o reflektorach i użytkownikach, dojście do strony rejestracji
- [4] xrefl.net – informacje o reflektorach XRF
- [5] www.sp-dmr.pl – informacje o polskiej sieci DMR, rejestracja użytkowników
- [6] www.przemienniki.net – mapy i spisy przemienników w Polsce i niektórych innych krajach
- [7] ref032.dstargatweway.org – internetowy pulpit reflektora REF032, obserwacja aktywności na reflektorze
- [8] <http://www.arrl.org/files/file/D-STAR.pdf> – szczegółowy opis protokołu D-STAR

Literatura i adresy internetowe do podrozdziałów 12.1 i 12.2

- [12.1.1] www.pa7lim.nl/penaut – witryna autora PA7LIM
- [12.1.2] www.pa7lim.nl/penaut-request – strona rejestracji użytkowników
- [12.1.3] <http://penaut.pa7lim.nl:5678> – pulpit, wykaz aktywności
- [12.1.4] <https://play.google.com/apps/testing/peanut.peanut> – dostęp do programu w witrynie Google Play

- [12.2.1] www.pa7lim.nl – witryna PA7LIM, programy *Peanut* i *BlueDV*
- [12.2.2] „D-STAR komputerowo”, Krzysztof Dąbrowski, OE1KDA, Świat Radio 5/2019, str. 59; 6/2019 str. 58
- [12.2.3] www.combitronics.nl
- [12.2.4] nwdigitalradio.com
- [12.2.5] <http://ambeboard.zumradio.com/>
- [12.2.6] <https://reflectorloversclub.jimdofree.com/shop/>
- [12.2.7] <https://reflectorloversclub.jimdofree.com/>
- [12.2.8] www.dvsinc.com/products/a300x.shtml – informacje o wokoderach firmy DVSI

W serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca” dotychczas ukazały się:

- Nr 1 – „Poradnik D-STAR”, wydanie 1 (2011), 2 (2015), 3 (2019) i 4 (2021)
- 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), 2 (2019) i 3 (2021)
- 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

