

## DV4mini

DV4mini: miniaturowy punkt dostępowy USB do sieci D-STAR, DMR, C4FM i P25

Instrukcja obsługi  
(stan z września 2015)



Wersja 1.61

Autorem niemieckiego wydania instrukcji jest DH5RAE

Instrukcję tłumaczył Krzysztof Dąbrowski OE1KDA ([krzysztof.dabrowski@aon.at](mailto:krzysztof.dabrowski@aon.at))

## Spis treści

Krótki opis	3
Emisje cyfrowe	4
D-STAR	4
DMR	4
C4FM („Fusion“)	4
P25	5
Wymagane wyposażenie	6
Reflektory	7
DCS („Digital Call Server“)	7
FCS	7
PCS	7
Xreflector	7
Adres IP „X-Reflectora“	7
Reflektory D-Plus	7
Reflektory DMR	8
Organizacja sieci (CCS7)	8
Emisje	9
Sprzęt	10
Parametry techniczne	10
Antena	11
Instalacja oprogramowania	12
Windows	12
Sterowniki	12
Uwagi odnośnie Windows-XP	12
Linuks na PC	12
Linuks na procesorach ARM	12
Okno sterowania	14
Zakładka „DV Control“	14
Zakładka aktualizacji oprogramowania firmowego	15
Zakładka zaawansowanej konfiguracji („Experteneinstellungen“)	16
Praca ukryta (bez okna obsługi)	17
Prawa autorskie	19
Przydatne odnośniki	19
Warunki pracy	19

## Krótki opis

DV4mini jest miniaturowym ale wydajnym mikroprzeziennikiem – modułem USB, dzięki któremu komputery PC i niektóre mikrokomputery mogą służyć jako punkty dostępowe do sieci D-STAR, DMR, C4FM i P25. Zawiera on 32-bitowy mikrokontroler o znacznej mocy przetwarzania, miniaturową radiostację na pasmo 70 cm z modulatorem i demodulatorem dla GMSK i 4FSK (włącznie z modulacją impulsami o kształcie podniesionego kosinusa) i złączem USB. Moduł posiada gniazdko antenowe typu SMA.

Urządzenie jest zasilane ze złącza USB i dzięki temu nie wymaga oddzielnego zasilacza. Zawarta w nim energooszczędna przetwornica umożliwia zasilanie także przez złącza USB starszego typu. Wchodzący w skład kompletu pakiet oprogramowania pozwala na nawiązywanie połączeń z reflektorami DCS, XRF i REF w sieci D-Starowej oraz z reflektorami DMR, P25 i C4FM („Fusion”).

Moduł DV4mini pozwala na zainstalowanie w domu lub innym dowolnym miejscu punktu dostępowego, przydatnego zwłaszcza gdy miejsce to leży poza zasięgiem przezienników sieci. Oprócz tego umożliwia on połączenie przeziennika C4FM z siecią reflektorów. Korzystanie z mikroprzeziennika wymaga użycia cyfrowej radiostacji dla danego systemu podobnie jak w przypadku innych zbliżonych rozwiązań j.np. DVAP. W odróżnieniu od DVAP niemożliwe jest nawiązywanie połączeń z przeziennikami sieci cyfrowych. Dla zmniejszenia ryzyka przesterowania odbiornika DV4mini należy ograniczyć moc radiostacji do minimum – przyp. tłum.



Aktualne informacje zawiera witryna producenta [www.helitron.de](http://www.helitron.de).

## Emisje cyfrowe

Mikroprzeziennik DV4mini umożliwia w obecnym wydaniu pracę czterema systemami cyfrowej transmisji głosu.

### D-STAR

System D-STAR został opracowany w Japonii w latach 1999-2000 z przeznaczeniem dla krótkofalowców. Dzięki stosunkowo łatwemu i przejrzystemu sposobowi obsługi zajmuje on do dzisiaj czołowe miejsce w świecie krótkofalarskim. Sygnał głosu jest zamieniany na strumień danych o przepływności 3600 bit/s za pomocą wokodera AMBE. Do tego podstawowego strumienia dodawany jest jeszcze strumień danych cyfrowych (pisemnych komunikatów, komunikatów GPS itp.) o przepływności 1200 bit/s tak, że całkowita przepływność transmitowanego strumienia wynosi 4800 bit/s. Strumień ten kluczuje częstotliwościowo nośną w.cz. przy czym każdemu z dwóch stanów logicznych odpowiada inna częstotliwość nośnej. To dwustanowe kluczowanie jest także oznaczane skrótem 2FSK lub GMSK gdy impulsy modulujące (kluczujące) mają kształt gaussowski. Cyfrowe sygnały tego rodzaju można w łatwy sposób nadawać także za pomocą zwykłych radiostacji FM wyposażonych w gniazdo danych dla transmisji z przepływnością 9600 bit/s. Dzięki temu mogło się już dotąd pojawić wiele amatorskich rozwiązań dla systemu D-STAR. Teoretycznie szerokość pasma sygnału wynosi 6,25 kHz ale w praktyce stosowane są kanały o odstępach 12,5 kHz.

Komunikację w sieci wspomagają obecnie 3 rodzaje reflektorów (serwerów konferencyjnych): DCS (obecnie najbardziej rozpowszechniony, REF (D-Plus) cieszące się powodzeniem w niektórych krajach np. w Polsce, w krajach anglosaskich, oraz reflektory XRF („X-Reflector”) cieszące się powodzeniem np. we Włoszech i Hiszpanii ale zasadniczo odgrywające obecnie mniejszą rolę. DV4mini pozwala na korzystanie ze wszystkich trzech rodzajów reflektorów.

Nazwa reflektor wywodzi się z ich funkcji ponieważ symbolicznie rzecz biorąc odbijają one otrzymane od jednego z korespondentów dane kierując je do wszystkich innych połączonych z nimi użytkowników – przyp. tłum.

### DMR

DMR jest cyfrowym systemem opracowanym w pierwszym rzędzie dla użytkowników profesjonalnych. Zamiast amatorskich znaków wywoławczych stosowane są w nim identyfikatory liczbowe. Sygnał w.cz. jest, odmiennie niż w systemie D-STAR, kluczowany czterostanowo (4-częstotliwościowo) i kluczowanie to nosi oznaczenie 4FSK. Osiągana jest dzięki temu dwukrotnie większa przepływność – 9600 bit/s – co pozwala na równoległą transmisję dwóch rozmów w dwóch niezależnych szczelinach czasowych. DV4mini pracuje w systemie DMR wyłącznie w szczelinie czasowej nr 1 i w simpleksowym trybie pracy. Szerokość pasma sygnału DMR wynosi 12,5 kHz.

W chwili obecnej istnieją dwie sieci amatorskie oparto odpowiednio na wyposażeniu firmy Motorola i Hytera. DV4mini komunikuje się standardowo z siecią Hytera ale przezienniki Motoroli wyposażone w dodatkowe oprogramowanie są także osiągalne.

Obecnie reflektory DMR noszą numery z zakresu 4000 – 5000 z podziałem na regiony i są wybierane w menu programu sterującego DV4mini.

### C4FM („Fusion”)

System C4FM został opracowany przez firmę YAESU. Podobnie jak w DMR zastosowano w nim czteroczęstotliwościowe kluczowanie 4FSK uzyskując przepływność 9600 bit/s.

Analogicznie jak dla DMR używany jest w nim wokoder (kodek) AMBE+. Wymagana do transmisji głosu przepływność 3600 bi/s pozostawia spory margines, który może być wykorzystany do transmisji danych, np. komunikatów GPS, dodatkowych danych korekcyjnych itp. W trybie transmisji wyłącznie głosowej uzyskiwana jest wyższa jakość dźwięku aniżeli w trybie mieszanym. W trzecim z trybów transmitowane są wyłącznie dane – przyp. tłum.

Reflektory systemu C4FM-Fusion noszą oznaczenia FCS001 itd. Możliwa jest komunikacja między wszystkimi połączonymi z danym reflektorem stacjami wyposażonymi w DV4mini. Stosunkowo proste jest też połączenie stacji przemiennikowej z reflektorem FCS systemu C4FM. Do tego celu wystarczy umieszczenie w pobliżu przemiennika punktu dostępowego wyposażonego np. w mikrokomputer „Raspberry Pi” i DV4mini i odpowiednie – odwrotne – przyporządkowanie częstotliwości nadawania i odbioru.

## P25

W Niemczech i w USA istnieje już pewna liczba przemienników Motoroli pracujących w tym systemie. Dzięki podobieństwu z C4FM został on również uwzględniony w DV4mini, a w sieci *Xreflector.net* został uruchomiony reflektor P25.

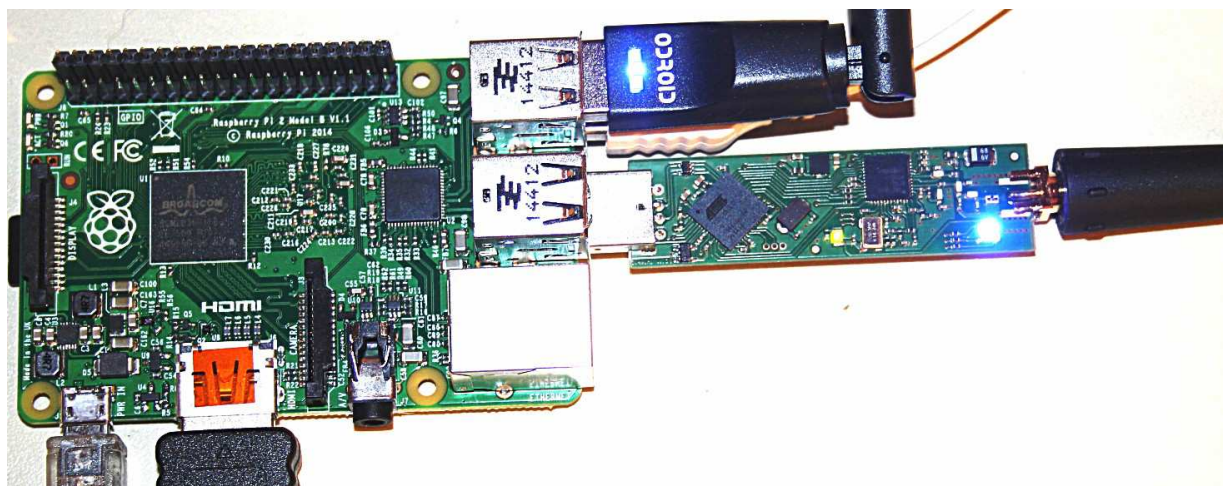
Zwykle radiostacje FM nie pozwalają na korzystanie z kluczkowania 4FSK ale moduł DV4mini jest wyposażony w specjalny scalony obwód nadawczy wyposażony również i w tą możliwość.

## Wymagane wyposażenie

Uruchomienie i korzystanie z punktu dostępowego (mikroprzeziennika) wymaga:

1. Modułu DV4mini
2. Oprogramowania „DV4mini Control Panel” dla PC lub mikrokomputera
3. Radiostacji cyfrowej pracującej w jednym z wymienionych systemów cyfrowej transmisji dźwięku: D-STAR, DMR, C4FM, P25
4. Komputera PC wyposażonego w system operacyjny Windows (XP), 7, 8.1, 10, Linuks lub mikrokomputera z procesorem ARM takiego jak Raspberry Pi, BananaPi lub Odroid
5. Dostępu do Internetu.

Moduł DV4mini jest podłączany do jednego z wymienionych komputerów (na którym zainstalowane jest oprogramowanie wymienione w punkcie 2) za pośrednictwem złącza USB. Po uruchomieniu i skonfigurowaniu programu powstaje w ten sposób pracujący w paśmie 70 cm punkt dostępowy do sieci cyfrowego dźwięku. Do pracy przez niego konieczna jest cyfrowa radiostacja pracująca w jednym z wymienionych systemów. Obecnie najbardziej rozpowszechnione są obecnie radiostacje systemów D-STAR i DMR. Na ilustracji poniżej przedstawiono energooszczędne rozwiązanie oparte o „Malinę” („Raspberry Pi 2”, model B).



Po prawej stronie u góry widoczny jest modem WLAN a poniżej moduł DV4mini. Do mikrokomputera dołączona jest też klawiatura, mysz i monitor HDMI.

## Reflektory

Reflektory są serwerami dostępnymi internetowo lub poprzez sieć Hamnetu, z którymi połączona jest przeważnie pewna liczba stacji przemiennikowych danego systemu cyfrowej transmisji głosu. Sygnały odbierane przez jedną z połączonych z reflektorem stacji przemiennikowych są do niego przekazywane i retransmitowane przez reflektor do wszystkich pozostałych połączonych przemienników (odbijane jak np. światło przez reflektor). 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. Oprócz reflektorów jednosystemowych istnieją również reflektory skrośne zapewniające połączenie między dwoma rodzajami sieci, np. między sieciami D-STAR i DMR albo D-STAR i Echolinkiem. Obecnie w sieciach występują opisane poniżej rozwiązania reflektorów.

### DCS („Digilal-Call-Server”)

Jest to najnowsze rozwiązanie reflektorów D-STAR stosowane na całym świecie. Wiele krajów zainstalowało już własne reflektory DCS odróżniające się od innych trzycyfrowym numerem (DCS001, DCS002 itd.). Każdy z reflektorów dysponuje 26 kółeczkami przypisanymi do poszczególnych krajów itp. Kółeczka te są oznaczone łańciskimi literami od A do Z i dodatkowo nazwami wyświetlanymi w menu programu obsługującego DV4mini.

### FCS

Jest to rozwiązanie zbliżone do reflektorów DCS ale przeznaczone dla systemu C4FM. Reflektory noszą oznaczenia np. FCS001, a ich kółeczka konferencyjne numery od 0 do 99.

### PCS

Są to rozwiązania podobne do DCS ale dla systemu P25. Noszą one oznaczenia w rodzaju PCS001 itd. i dysponują kółeczkami o numerach od 0 do 99.

### 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.

### Adresy IP reflektorów XRF

Reflektory „X-Reflector” nie są zarządzane centralnie co utrudnia sporządzenie ich pełnego spisu. Dlatego też przewidziano możliwość ręcznej aktualizacji danych. Oznaczenia reflektorów wraz z ich adresami IP lub URL są zawarte w pliku tekstowym *xref.ip*, który może być dowolnie aktualizowany i modyfikowany przez użytkowników. Plik znajduje się w katalogu zawierającym program *dv4mini.exe*. Do jego modyfikacji służy dowolny edytor ASCII j.np. *Notatnik*.

### Reflektory D-Plus

Jest to rozwiązanie najstarsze ale wciąż cieszące się popularnością w Polsce i niektórych krajach anglosaskich (USA, Kanada, Wielka Brytania) a także w pewnym stopniu w Niemczech. Reflektory noszą oznaczenia REF001, REF002 i dysponują oznaczonymi literowo kółeczkami konferencyjnymi.

## Reflektory DMR

Reflektory DMR są rozmieszczonymi regionalnie serwerami połączonymi ze sobą za pomocą nadrzędnej sieci. Obecnie spotykane są dwa rodzaje sieci: sieć Hytery i Motoroli. Usługi podstawowe (łączność głosowa) są dostępne w każdej z nich niezależnie od marki sprzętu nadawczo-odbiorczego ale już w zakresie usług dodatkowych wymagane jest wyposażenie w sprzęt nadawczy tego samego producenta co rodzaj wykorzystywanej sieci. Dodatkowo funkcjonalność sieci Hytery odpowiada w większym stopniu potrzebom krótkofalowców. Z tego też powodu moduł DV4mini łączy się standardowo z siecią Hytery. Obecnie istnieją już połączenia skróśne między obydwoma sieciami pozwalające na korzystanie pośrednio z sieci Motoroli, a oprócz tego połączenia skróśne do sieci D-Starowej.

## Organizacja sieci (CCS7)

Duża liczba reflektorów, przemienników i użytkowników indywidualnych korzystających z sieci za pośrednictwem DV4mini lub podobnych rozwiązań wymaga dobrej organizacji sieci, tak aby zapewnić jej niezawodne funkcjonowanie.

Do identyfikacji stacji w sieci D-STAR służą ich znaki wywoławcze natomiast w sieci DMR stosowane są identyfikatory liczbowe. Stacje amatorskie muszą więc dysponować obydwoma rodzajami identyfikatorów a ich przyporządkowanie musi być znane w sieci.

Strona *xreflector.net* umożliwia użytkownikom uzyskanie jednoznacznego 7-cyfrowego numeru identyfikacyjnego, który musi następnie zostać wpisany do odpowiedniego pola w programie obsługi modułu DV4mini. Identyfikator ten jest niezbędny do zameldowania się w światowej sieci i do korzystania z jej usług.

W Europie numery są przyznawane prawie natychmiast natomiast w USA może to trwać nawet do kilku dni.



## Emisje

Reflektory pozwalają na połączenie ze sobą większej liczby cyfrowych przemienników amatorskich i pozwalają na prowadzenie łączności między użytkownikami różnych przemienników i częściowo także różnych systemów.

Za pomocą mikroprzemiennika DV4mini nawiązywane jest połączenie z wybranymi reflektorami a co za tym idzie z połączonymi z nimi przemiennikami. Jest on więc bardzo wygodnym rozwiązaniem dla wszystkich, którzy z różnych względów nie mogą w danym momencie lub wogóle korzystać z przemienników sieci. Przyczynami tego stanu rzeczy mogą być przykładowo ograniczające zasięg tłumienie fal przez ściany budynków, zbyt duża odległość od najbliższego przemiennika, wyjazdy urlopowe i przykładowo związana z nimi chęć zapewnienia sobie dostępu do sieci we własnym kraju bez blokowania lokalnej infrastruktury i drażnienia korzystających z niej kolegów dłuższym odbiorem rozmów w innych językach itd.

Punkt dostępowy może być uruchomiony w dowolnym miejscu z dostępem – w dowolny sposób np. przez telefon komórkowy UTMS, WiFi itd.– do internetu. Zapewnia on więc z każdego takiego miejsca – nawet krótkotrwałego pobytu – dostęp do światowych cyfrowych sieci amatorskich.

Mikroprzemiennik używa indywidualnego znaku wywoławczego jego operatora, a ponieważ przeważnie przepisy o służbie amatorskiej nie pozwalają na pracę stacji automatycznych pod znakami indywidualnymi należy ograniczyć moc wyjściową i co za tym idzie zasięg takiej stacji do niezbędnego minimum zapewniającego korzystanie z mikroprzemiennika w ramach własnego domu, mieszkania, działki lub innego miejsca pobytu.

Przepisy obowiązujące w niektórych krajach wymagają uzyskania zezwolenia tylko w przypadku gdy zasięg radiowy urządzenia wykracza poza granice wspomnianych obiektów, dlatego też zasadniczo przy dostatecznym ograniczeniu zasięgu nie konieczne byłoby nawet posiadanie licencji w kraju tymczasowego pobytu. Przed rozpoczęciem pracy w takich warunkach dobrze jest jednak zawczasu i dokładnie poinformować się o tym aspekcie obowiązujących tam przepisów – przyp. tłum.

## Sprzęt

Korzystanie z mikroprzeziennika wymaga ustawienia w nim i na radiostacji częstotliwości pracy przewidzianej w planie dla transmisji cyfrowego dźwięku. Przeważnie stosowane jest do tego celu transmisja simpleksowa. Program wymaga ustawienia w konfiguracji częstotliwości oddzielnie dla każdego systemu cyfrowego. Dokładność dostrojenia jest szczególnie istotna dla DMR, dlatego też przewidziano możliwość precyzyjnej korekty częstotliwości pracy.

Zasadniczo jednak ze względu na minimalny zasięg zarówno wybór częstotliwości pracy jak i trybu simpleksowego albo duplexowego nie jest w praktyce krytyczny. W systemie DMR możliwa jest wyłącznie praca simpleksowa (przyp. tłum.).

DV4mini jest zasilany napięciem 5 V ze złącza USB. W niektórych modelach (zwłaszcza starszych) komputerów napięcie to może być zbyt niskie (w niektórych wynosiło ono tylko ok. 4,5 V). Należy wówczas zastosować aktywny rozgałęźnik USB z własnym zasilaniem.

## Parametry techniczne

Zakres częstotliwości pracy	420 – 450 MHz
Dokładność dostrojenia	ok. 250 Hz
Częstotliwości RX/TX dla D-STAR/C4FM/P25	dupleks, +/0/-, odstęp dowolny
Częstotliwości RX/TX dla DMR	simpleks
Modulacja w systemie D-STAR	GMSK (2FSK gausowska)
Modulacja w systemie DMR Plus	4FSK z podwyższonym kosinusem
Modulacja w systemie P25/C4FM	4FSK
Gniazdko antenowe	SMA 50 Ω
Gniazdo USB	Typu A
Napięcie zasilania	4,75 – 5,25 V
Maksymalny pobór prądu przy odbiorze	15 mA
Pobór prądu przy nadawaniu (z mocą 12 mW)	188 mA
Miernik siły odbioru	rozdzielczość 1 dB, dokładność +/- 1 dB
Moc wyjściowa	ustawiana 10-stopniowo
	0 = 0,03 mW
	1 = 0,4 mW
	2 = 1,2 mW
	3 = 2,4 mW
	4 = 3,9 mW
	5 = 5,5 mW
	6 = 7,1 mW
	7 = 8,8 mW
	8 = 10,5 mW
	9 = 12 mW

## Antena

Przed rozpoczęciem pracy w eterze należy zapoznać się z obowiązującymi przepisami dotyczącymi pracy automatycznych stacji i dostosować się do ich wymagań. W większości krajów automatyczna praca bezobsługowa wymaga uzyskania specjalnej licencji, dlatego też w trakcie korzystania z mikroprzeziennika DV4mini należy przebywać w jego pobliżu.

DV4mini wymaga oczywiście podłączenia anteny. Nadawanie bez niej grozi uszkodzeniem nadajnika. Jako antena może służyć dowolna antena od przenośnych radiostacji posiadająca wtyk SMA i pokrywająca pasmo 70 cm.

Nie powinno się podłączać DV4mini do żadnych anten zewnętrznych bez względu na ich rodzaj. Korzystając z miniaturowych anten na zawiasie należy w trakcie zginania anteny trzymać DV4mini nie za obudowę ponieważ grozi to wyrwaniem z niej gniazda SMA, a za samo gniazdko (nakrętkę anteny).

Uszkodzone z tego powodu gniazdko nie podlegają naprawom gwarancyjnym.

DV4mini pokrywa szeroki zakres częstotliwości od 420 do 450 MHz aby umożliwić korzystanie z niego w możliwie jak największej liczbie krajów. Operatorzy powinni wybrać częstotliwości pracy zgodne z przepisami obowiązującymi w ich kraju (lub w kraju czasowego pobytu).

## Instalacja oprogramowania

Program sterujący DV4mini składa się (począwszy od wersji 1.61) z plików *dv4mini.exe* i *dv\_serial (.exe)*. Poprzednio występujące pliki *dstar(.exe)* i *dmr(.exe)* nie są już potrzebne.

### Windows

System Windows 7 i nowsze instalują automatycznie niezbędny sterownik po włożeniu urządzenia do gniazda USB.

Oprogramowanie zasadniczo nie jest przewidziane do pracy pod systemem Windows XP.

Program instalacyjny w aktualnej wersji i ewentualne wersje poprzednie są dostępne w internecie na stronie <http://dv4m.ham-dmr.ch>.

Po pobraniu stamtąd programu instalacyjnego i wywołaniu go oprogramowanie jest samoczynnie instalowane a na pulpicie pojawia się symbol do jego wywołania.

Do jego pracy konieczne jest dodatkowo zainstalowanie pakietu „Visual Studio 2013 Redistributable” firmy Microsoft w wersji 32-bitowej i to niezależnie od tego czy użytkownik korzysta z wersji 32-, czy 64-bitowej systemu operacyjnego. Dla innych potrzeb można oczywiście zainstalować równolegle i wersję 64-bitową.

### Sterowniki

Do pracy konieczny jest wyłącznie standardowy sterownik Windows. Po włożeniu DV4mini do gniazda USB system sam rozpoczyna poszukiwania sterownika w internecie. Poszukiwania te mogą trwać od kilku sekund nawet do 15 – 20 minut. Nie należy więc niecierpliwie się i podejrzewać od razu, że dzieje się coś nieprawidłowego.

Gdyby poszukiwania nie rozpoczęły się automatycznie można w menadżerze urządzeń Windows znaleźć DV4mini i wywołać funkcję aktualizacji jego sterownika.

### Uwagi odnośnie Windows-XP

Windows-XP nie jest już od dłuższego czasu aktualizowany przez Microsoft dlatego też dostępne dla niego sterowniki są w znacznej części przestarzałe. Pomimo wcześniejszych starań również autorzy oprogramowania dla DV4mini zrezygnowali z zapewnienia jego prawidłowej pracy pod tym systemem. W niektórych przypadkach może on jednak działać mimo wszystko, ale nie jest to zagwarantowane.

### System Linuks dla PC

Program wymaga pełnej instalacji pakietu mono (np. przy użyciu polecenia `apt-get mono-complete`).

Archiwum w formacie ZIP jest dostępne też w witrynie <http://dv4m.ham-dmr.ch>.

Korzystanie ze złącza szeregowego i USB wymaga aby konto użytkownika należało do grupy „dialout”. W konsoli obsługi należy podać polecenie

```
sudo gpasswd -add nazwa_uzytkownika dialout
```

Do wywołania oprogramowania DV4mini służy polecenie `mono dv4.exe` podane z poziomu konsoli. Można także założyć symbol do wywołania z pulpitu.

### System Linuks dla procesorów ARM

Zasadniczo sposób instalacji jest podobny jak w punkcie poprzednim ale pakiet mono należy utworzyć samemu. Sposób jego utworzenia jest podany na przykładzie instalacji WSPR pod adresem [http://dj0abr.de/german/technik/dds/wsprbanana\\_install.htm](http://dj0abr.de/german/technik/dds/wsprbanana_install.htm).

Alternatywny sposób oparty o instalację w pamięci SD, za pomocą programu „Win32DiskImager”, gotowego obrazu pamięci opracowany przez DL3MX jest dostępny w witrynie <http://dv4m.ham-dmr.ch>.

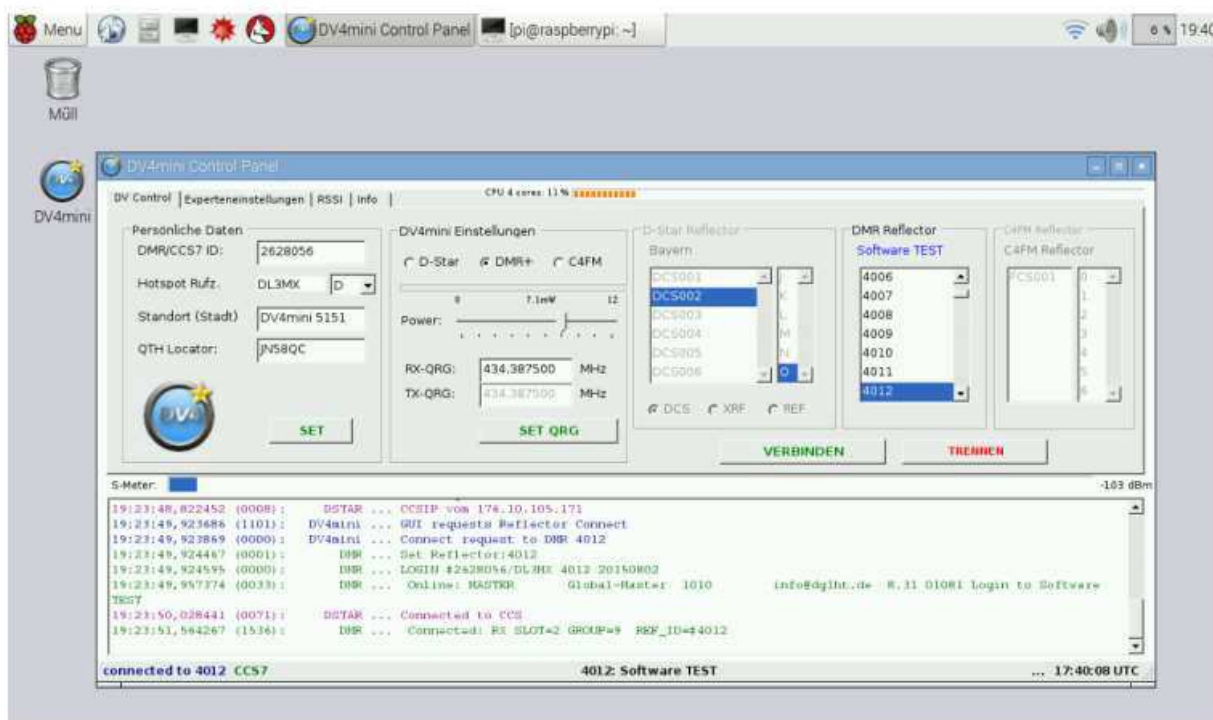
Plik dla najnowszej obecnie „Maliny” nosi nazwę w rodzaju „Raspi\_2\_180915.img.gz” lub podobną w zależności od daty i ewentualnie modelu mikrokomputera i znajduje się w katalogu *Linux/ARM/RaspberryPi\_Images* pod aktualną wersją oprogramowania. Zależnie od wersji skompresowane pliki mają objętości 1 – 2 GB.

W witrynie dostępne są także pliki dla mikrokomputerów „Banana Pi”, „Banana Pro” (katalog *Linux/ARM/BananaPi\_PRO\_Images*) i „Odroida” (katalog *Linux/ARM/Odroid*). Typy mikroprocesorów i daty powstania pliku stanowią część ich nazw.

Zainstalowany obraz zawiera system operacyjny wraz z pełnym oprogramowaniem niezbędnym do pracy DV4mini ale jak zwykle wymaga on podstawowej konfiguracji samego systemu i dostępu do Internetu a dopiero w następnej kolejności konfiguracji programu dla DV4mini.

Konfiguracja „Maliny” jest szczegółowo przedstawiona w poświęconej jej literaturze, dlatego też w niniejszej instrukcji zrezygnowano z jej omówienia.

Po zainstalowaniu na PC klienta VNC możliwy jest dostęp do „Maliny” w sieci domowej za jego pośrednictwem.

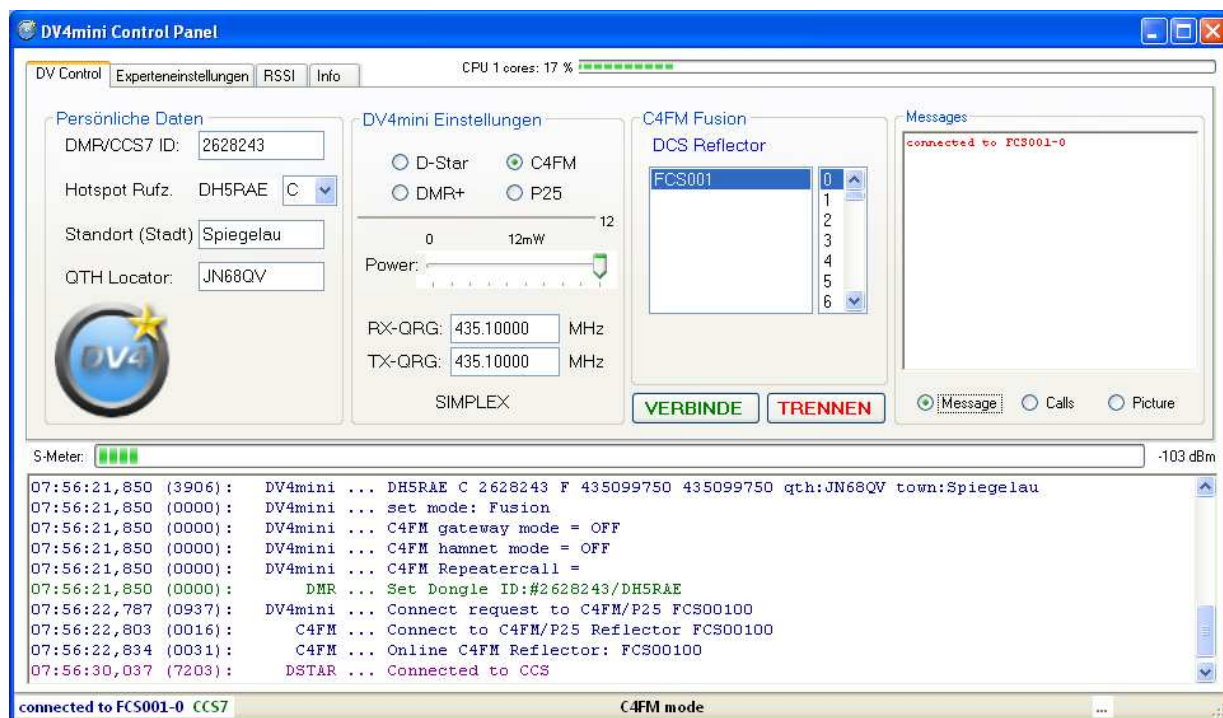


Na ilustracji przedstawione jest okno główne programu w wersji „Malinowej”. Jest ono zbliżone do przedstawionego w następnym punkcie okna programu dla Windows, a jego dokładny wygląd zależy oczywiście również od wersji programu.

## Okno sterowania

### Zakładka „DV Control”

Po uruchomieniu programu na ekranie otwierane jest jego główne.



Powierzchnia obsługi jest stosunkowo prosta i przejrzysta, a więc korzystanie z niej nie powinno sprawiać kłopotu użytkownikom.

Ramka danych osobistych po lewej stronie okna zawiera informacje o stacji:

- W polu „DMR/CCS7 ID” wpisywany jest 7-cyfrowy identyfikator w sieci DMR. Użytkownicy nie zarejestrowani mogą zarejestrować się na stronie [xreflector.net](http://xreflector.net).
- W polu „Hotspot Rufzeichen” („Znak wywoławczy”) wpisywany jest znak wywoławczy operatora i wybierane jest jego literowe rozszerzenie. Po wpisaniu identyfikatora do poprzedniego pola znak jest wpisywany automatycznie i automatycznie wybierane jest też rozszerzenie D.
- W przypadku uruchomienia większej liczby punktów dostępowych należy ręcznie zmienić rozszerzenie z D na inną literę, tak aby się one nie powtarzały.
- W polach „Standort” i „QTH Lokator” należy wpisać lokalizację (miasto) i kwadrat lokatora.
- W ramce ustawień („DV4mini Einstellungen”) w polach „D-Star”, „DMR”, „C4FM” i „P25” wybierany jest system transmisji.
- Poniżej znajduje się suwak „Power” służący do ustawienia mocy wyjściowej nadajnika.
- W polach „RX-QRG” i „TX-QRG” wprowadzane są częstotliwości nadawania i odbioru oddzielnie dla każdego systemu. Dla DMR musi to być częstotliwość simpleksowa (częstotliwość nadawania jest równa wpisanej częstotliwości odbioru) a dla pozostałych może być zarówno simpleksowa jak i duplexowa z dowolnym odstępem. Dane te są po wprowadzeniu automatycznie zapamiętywane przez program.
- W zależności od wybranego systemu w polu obok wyświetlany jest spis dostępnych reflektorów a po jego prawej stronie spis możliwych kółeczek. W polach tych należy wybrać pożądany reflektor i kółeczko. Poniżej znajdują się przyciski służące do połączenia z wybranym w ten sposób reflektorem („Verbinden”; „Connect”) lub do rozłączenia z uprzednio połączonym („Trennen”; „Disconnect”). Program zapamiętuje ostatni stan połączenia (lub rozłączenia) i po ponownym starcie łączy się

automatycznie z tym samym reflektorem, z którym był poprzednio połączony. Wyboru reflektorów D-STAR i C4FM można dokonać także zdalnie za pomocą tonów (poleceń) DTFM. Przykładowo dla reflektora DCS001O konieczne jest podanie polecenia **D115**, a dla rozłączenia z nim krzyżyka (**#**). Dla C4FM reflektorowi FCS001 odpowiada litera (ton) **A**, po którym następuje numer **0 – 99**. W systemie DMR nie ma możliwości zdalnej obsługi za pomocą tonów DTMF.

- Całkiem po prawej stronie znajduje się pole informacyjne, w którym wyświetlane są informacje o przemiennikach, znaczeniu elementów obsługi itp.
- Na środku wysokości okna znajduje się paskowy wskaźnik siły sygnału. Jej przebieg jest zapamiętywany dla ostatnich 24 godzin i wyświetlany na zakładce „RSSI”. W zależności od komputera i powodowanych przezeń zakłóceń dolny poziom szumów leży przeważnie w zakresie -90 – -120 dBm.
- W znajdującym się w dolnej części okna polu monitora wyświetlane są meldunki o pracy programu j.np. poszukiwanie modułu i nawiązanie z nim połączenia, nawiązanie połączenia z wybranym reflektorem, informacje o odbieranych danych itd. Informacje te przydatne są zasadniczo do celów diagnostycznych ale mogą interesować także szersze grono użytkowników.
- U samego dołu okna znajduje się linia informująca o stanie pracy programu np. połączenia z reflektorem itd. Pasek u góry okna informuje o bieżącym obciążeniu CPU w procentach.

## Zakładka aktualizacji oprogramowania firmowego („FW Update”)



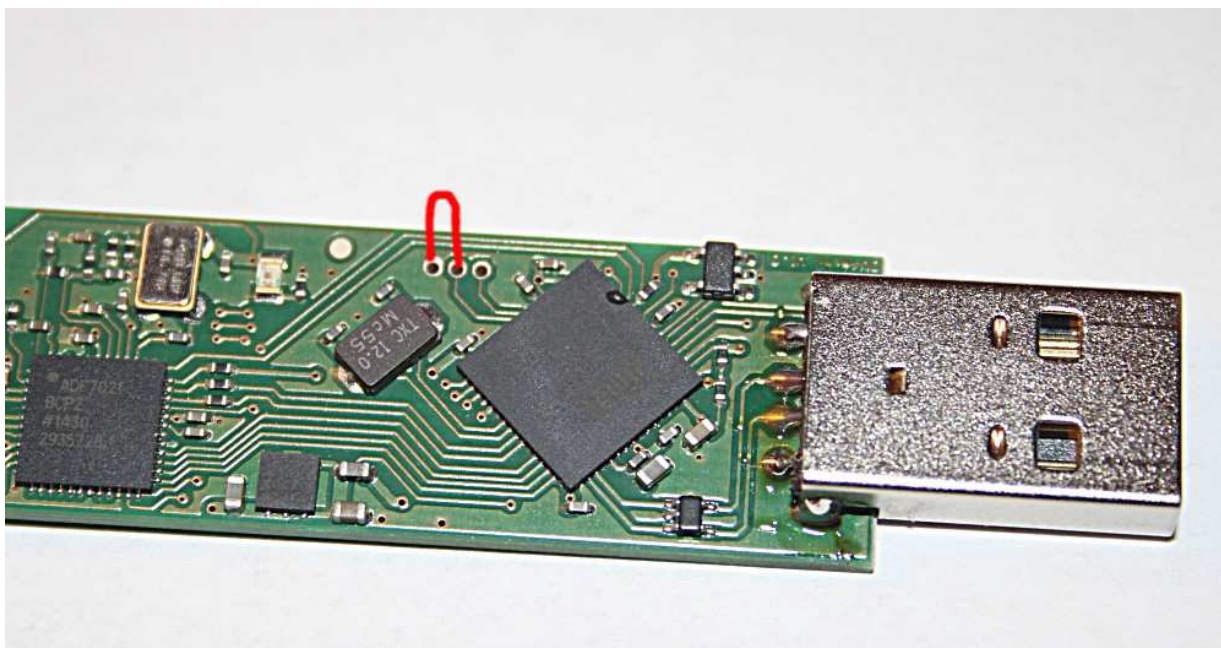
W celu umożliwienia aktualizacji firmowego oprogramowania DV4mini posiada zainstalowany program ładujący (ang. *bootloader*).

Aktualizacja oprogramowania DV4mini przebiega w kilku krokach – opisanych też na zakładce „FW Update” w oknie programu:

1. Należy pobrać aktualną wersję programu z witryny [www.dv4m.ham-dmr.ch](http://www.dv4m.ham-dmr.ch) – jest to plik o rozszerzeniu .fw2 lub podobnym znajdujący się w katalogu V1.6/Firmware dla wersji 1.6 lub analogicznym dla innych wersji – i
2. zapisać ją na twardym dysku.
3. Następnie należy nacisnąć w zakładce „FW Update” przycisk „Flash firmware” („Zapisz program”) i odpowiedzieć twierdząco na pytanie czy rzeczywiście aktualizować.
4. W otwartym następnie oknie dialogowym należy wybrać plik (dla wersji 1.61 nosi on przykładowo nazwę *DV4mini\_161.fw2*).

5. Obserwując czerwony wskaźnik paskowy odczekać do zakończenia aktualizacji.
6. Poczekać do ponownego startu programu w DV4mini i znowu uruchomić program sterujący na PC.

Start programu ładującego jest sygnalizowany miganiem diody świecącej w różnych kolorach i na koniec zaświeceniem się jej na czerwono. Gdyby program ładujący nie wystartował prawidłowo należy otworzyć obudowę i uruchomić go w sposób opisany poniżej. Sposób ten jest przewidziany jako ratunek tylko w rzadko występujących sytuacjach szczególnych i w praktyce nie był dotąd potrzebny.



W celu awaryjnego uruchomienia programu ładującego należy po otwarciu obudowy zewrzeć dwa pokazane na ilustracji punkty na płycie drukowanej, włożyć moduł do gniazdka USB komputera i wywołać program sterujący.

### Zakładka zaawansowanej konfiguracji („Experteneinstellungen“)

The screenshot shows the DV4mini Control Panel software interface. The title bar reads "DV4mini Control Panel (Stick ID: 8D-FC-8F V1.61 @ local)". The interface is divided into several sections:

- Netzwerkeinstellungen:** Shows "DV4minis found: 192.168.2.117 :41856 [8DFC8F] verbunden". There are checkboxes for "use HAMNET IPs" and "auto connect DV4mini".
- Verschiedene Einstellungen:** Includes "Language / Sprache:" with radio buttons for "English" and "Deutsch", and "TX Puffer Größe [s]:" set to "1.0".
- D-Star:** Has a checkbox "akzeptiere nur eigenes Call".
- DMR:** Includes "DMR - QRG Korrektur [HZ]:" set to "-200" and "wähle nächsten DMR Master:" set to "DL-SUED".
- C4FM:** Includes a checkbox "Gateway für C4FM Repeater Call:" and "use CFM Repeater Call:".

At the bottom, there is a log window titled "S-Meter:" showing system messages:

```

11:20:52,494459 (0000): ADF ... set RX / TX qrg: 435099800 / 435099800
11:20:52,494585 (0000): DV4mini ... set mode: Fusion
11:20:52,494673 (0000): DV4mini ... C4FM gateway mode = OFF
11:20:52,494697 (0000): DMR ... Set Dongle ID:#2628243/DH5RAE
11:20:52,494731 (0000): DV4mini ... C4FM hamnet mode = OFF
11:20:52,494793 (0000): DV4mini ... C4FM Repeatercall =
11:20:53,487357 (0993): DV4mini ... Connect request to C4FM/P25 FCS00102
11:20:53,487518 (0000): C4FM ... Connect to C4FM/P25 Reflector FCS00102
11:20:53,595584 (0108): C4FM ... Connected to C4FM Reflector: FCS00102

```

The status bar at the bottom indicates "connected to FCS001-2 CCS7" and "OE6XDG" with a timestamp of "20:39:29 UTC".



W znajdującym się po lewej stronie u góry, w ramce „Netzwerkeinstellungen” („Ustawienia sieciowe”) polu „DV minis found” wyświetlany jest spis wszystkich rozpoznanych przez program modułów DV4mini dostępnych w sieci lokalnej. Dla każdego z nich musi być uruchomiony program *dv\_serial*.

W najczęstszym przypadku korzystania tylko z jednego komputera i bezpośrednio do niego podłączonego modułu odbywa się to automatycznie.

W bardziej rozbudowanej instalacji złożonej z co najmniej dwóch komputerów i podłączonych do nich dalszych modułów DV4mini konieczne może być ręczne wywołanie programów *dv\_serial.exe* dla każdego modułu. Wszystkie moduły mogą być w ten sposób zdalnie obsługiwane przez program konsoli (sterujący) pracujący na jednym z nich połączonym z pozostałymi przez sieć lokalną. Przeważnie pole „auto connect” („Automatyczne nawiązanie połączenia”) pozostaje zaznaczone. Program sterujący automatycznie znajduje dostępny moduł i nawiązuje z nim połączenie. W przypadku gdy w spisie występuje większa liczba modułów użytkownik może wybrać myszą jeden z nich, przeprowadzić pożądane akcje konfiguracji, wyboru reflektora itd. i przejść do następnego.

W ramce „D-STAR” znajduje się pole „Akzeptiere nur das eigene Rufzeichen” („Dopuszczalne połączenia tylko dla stacji o własnym znaku”). Po jego zaznaczeniu tylko operator stacji może korzystać z połączeń z siecią, a po usunięciu zaznaczenia – wszyscy znajdujący się w zasięgu mikroprzemiennika. Przepisy w niektórych krajach wymagają tego ograniczenia. Jest ono dostępne tylko w systemie D-STAR.

Pole „Language/Sprache” służy do wyboru języka dla napisów w oknie programu i dla tekstów zapowiedzi.

W ramce „DMR” znajdują się dwa pola. W polu „Wähle nächsten DMR Master” wybierany jest serwer sieci DMR. Przeważnie korzystnie jest wybrać serwer najbliższy ale zasadniczo można korzystać z dowolnego z nich. W przypadku gdyby wybrany serwer nie był dostępny – nie można było uzyskać połączenia z reflektorem – należy wybrać inny.

W systemie DMR różnice między częstotliwością pracy radiostacji i modułu DV4mini mogą się ujemnie odbić na jakości połączenia. W polu „Frequenz Korrektur” możliwe jest wprowadzenie poprawki częstotliwości w zakresie +/- 1000 Hz w krokach po 250 Hz tak aby odbierany sygnał radiostacji wypadł w środku charakterystyki przenoszenia filtra w DV4mini. Charakterystyka przenoszenia filtra ma szerokość +/-800 Hz. Korekcje dostrojenia można przeprowadzić bez użycia przyrządów pomiarowych a jedynie nawiązując połączenie z reflektorem skrośnym DMR/D-STAR i odbierając własny sygnał nadawany w systemie DMR na wyjściu D-Starowym reflektora. Reflektor ten nosi numer 4012 w sieci DMR i oznaczenie DCS001V w sieci D-Star. Optymalną częstotliwość dostrojenia najlepiej znaleźć odstrajając DV4mini w jedną stronę tak aby nie odbierał on już danych a następnie podobnie w drugą i obliczenie na ich podstawie częstotliwości środkowej.

Pole „Gateway für C4FM, Call” („Bramka dla C4FM, znak wywoławczy”) w ramce „C4FM” należy zaznaczyć w sytuacji gdy DV4mini jest wykorzystywany jako bramka internetowa dla przemienika C4FM. W polu poniżej podawany jest znak wywoławczy tego przemienika.

Po zaznaczeniu pola „Hamnet IP” program korzysta z sieci Hamnetu zamiast z Internetu. W obecnej wersji możliwość ta dotyczy tylko systemu C4FM a dla pozostałych będzie dostępna gdy ich reflektory zostaną do tego dostosowane.

Pole „TX-Puffer grösse” poniżej pól wyboru języka służy do ustawienia wielkości bufora nadawczego. Dla szybkich łączy dostępowych do Internetu – np. DSL – wystarczy jego minimalna wielkość. Dostęp do Internetu przez telefon komórkowy może wymagać ustawienia wielkości 1 lub 1,5. Powiększenie bufora idzie w parze ze wzrostem opóźnienia nadawanego sygnału.

### Praca ukryta (bez okna obsługi)

Po wywołaniu programu *dv\_serial.exe* moduł DV4mini jest uruchamiany z ostatnio wprowadzoną w oknie konfiguracją i łączy się automatycznie z ostatnio używanym reflektorem.

Otrzymuje się w ten sposób rozwiązanie pobierające minimalną ilość energii. Konfigurację można w każdej chwili dopasować do potrzeb po wywołaniu okienkowej wersji programu sterującego.

## Prawa autorskie

Prawa autorskie do modułu DV4mini i jego oprogramowania posiadają DG8FAC (Stefan Reimann), DG1HT (Torsten Schultze) i DJ0ABR (Kurt Moraw).

Prawa autorskie do modułów programu dla systemów DMRPlus i P25 posiada wyłącznie DG1HT (Torsten Schultze).

## Przydatne odnośniki

Oprogramowanie, instrukcje, sterowniki: [www.dv4m.ham-dmr-ch](http://www.dv4m.ham-dmr-ch)

Informacje dla programistów: [www.dj0abr.de](http://www.dj0abr.de)

Rejestracja w celu otrzymania identyfikatora DMR (numeru CCS7): [www.xreflector.net](http://www.xreflector.net).

## Warunki pracy

Produkt może być używany jedynie w ramach jego specyfikacji technicznych. Niedozwolone są wszystkie inne sposoby użycia.

Jest on przeznaczony jedynie dla licencjonowanych krótkofalowców a wszystkie inne zastosowania nieamatorskie lub komercyjne są zakazane.

Nie wolno używać urządzeń zawilgoconych, uszkodzonych lub o wyglądzie odbiegającym od normalnego. Niedozwolone jest także używanie modułu w pojazdach, samolotach lub w warunkach niebezpiecznych. Pełną odpowiedzialność za sposób użytkowania i ocenę ewentualnego z tym związanego ryzyka ponosi jego użytkownik. Producent nie ponosi odpowiedzialności za koszty i straty związane z jego użytkowaniem i jego defektami. Z urządzenia nie powinni korzystać użytkownicy nie posiadający dostatecznego doświadczenia technicznego gwarantującego jego należyte zastosowanie. Producent odrzuca wszelkie roszczenia wykraczające poza zakres ustawowych gwarancji i rękojmi.

