

Podłączenie przemiennika Motorola Quantar UHF do sieci FM Poland Komputer – Raspberry Pi 3B

Do uruchomienia przemiennika w sieci FM Poland potrzebujemy:



Zestaw:

- + Raspberry Pi 3B
- + Karta MicroSD min. 8 GB
- + Zasilacz 5V 2A
- + Obudowa



Przemiennik Motorola Quantar UHF



Interfejs separujący według SQ9MDD

Instalacja systemu na Kartę:

W moim przypadku wybór padł na system Raspbian. Pobieramy ze strony twórców Raspbiana <https://www.raspberrypi.com/software/> system Raspberry Pi OS Lite. Wgrywamy na kartę system programem Win32DiskImager. Wybieramy z dysku rozpakowany obraz ISO i wgrywamy na wybrany dysk wybierając przycisk [ZAPISZ]. Przed wgraniem systemu akceptujemy informacje o utracie danych na karcie. Po zakończeniu pomyślnym wgrywaniu powinniśmy otrzymać informacje o zakończonej pracy programu.

Przygotowanie do konfiguracji systemu:

Nowy system nie posiada możliwości uruchomienia przy użyciu SSH standardowych danych (login, hasło) do logowania. Musimy podłączyć zestaw przez złącze HDMI do monitora/telewizora oraz klawiaturę do wprowadzenia nowego hasła indywidualnego. Po skonfigurowaniu wpisujemy komendę **sudo raspi-config** i uruchamiamy opcje obsługi Raspberry Pi poprzez SSH.

Wstępna konfiguracja/aktualizacja systemu:

Pobieramy program Putty (SSH). Po pomyślnym zainstalowaniu podłączamy Raspberry Pi do sieci internetowej. Łączymy się z Raspberry Pi poprzez adres lokalny 192.168.x.x (adresip) port 22 (standardowy). Adres możemy znaleźć korzystając z lokalnego routera lub poprzez aplikacje skanujące urządzenia w sieci lokalnej.

Po połączeniu z raspberry pi przechodzimy na konto root (administrator) **sudo su**

Teraz potrzebujemy na sztywno ustawić numer zewnętrznej karty USB. Wpisujemy komendę **nano /etc/modprobe.d/alsa.conf** następnie umieszczamy do zawartości pliku treść:

```
options snd_usb_audio index=0 #jeśli planujesz wyłączyć wbudowaną kartę dźwiękową  
options snd slots=snd_usb_audio
```

Zapisz plik i następnie jeśli nie planujesz używać wbudowanej karty w Raspberry Pi zrób edycje pliku:

```
nano /etc/modprobe.d/alsa-blacklist.conf
```

Wpisz do pliku:

```
blacklist snd_bcm2835
```

Zapisz plik a następnie zrestartuj komputer wpisując: **reboot**

Aktualizacja systemu i instalacja pakietów:

Aby zaktualizować system i zainstalować pakiety niezbędne oraz założyć użytkownika svxlink pod którym będzie uruchomiony program SVXLink należy uruchomić polecenia:

```
apt install -y curl
```

```
bash <(curl -s http://fm-poland.pl:888/files/install-pkg-rpi.sh)
```

Po zakończeniu instalacji pakietów musisz wpisać w pliku /etc/sudoers następującą linie:

```
svxlink ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD
```

oraz sprawdzić czy użytkownik svxlink jest dopisany do grup: dialout, audio i gpio w pliku /etc/group

```
audio:x:29:pi,svxlink
```

```
dialout:x:20:pi,svxlink
```

```
gpio:x:997:pi,svxlink
```

jeśli jest grupa gpio to svxlink też powinien być dopisany w podobny sposób jak powyżej w audio i dialout grupach

Kompilacja i instalacja svxlink

Aby zainstalować aktualną wersję svxlink wykonaj poniższe polecenie:

```
bash <(curl -s http://fm-poland.pl:888/files/install-svx.sh)
```

Pobierz przykładową konfiguracją svxlink_user.conf oraz pliki dźwiękowe polskie

Uruchom następującą komendę, aby pobrać cały pakiet:

```
bash <(curl -s http://fm-poland.pl:888/files/install-rpi.sh)
```

Plik /etc/svxlink/svxlink_user.conf to przykładowy plik konfiguracyjny. Należy skopiować go na nazwę svxlink.conf wykonując polecenia

```
cd /etc/svxlink
```

```
cp svxlink_user.conf svxlink.conf
```

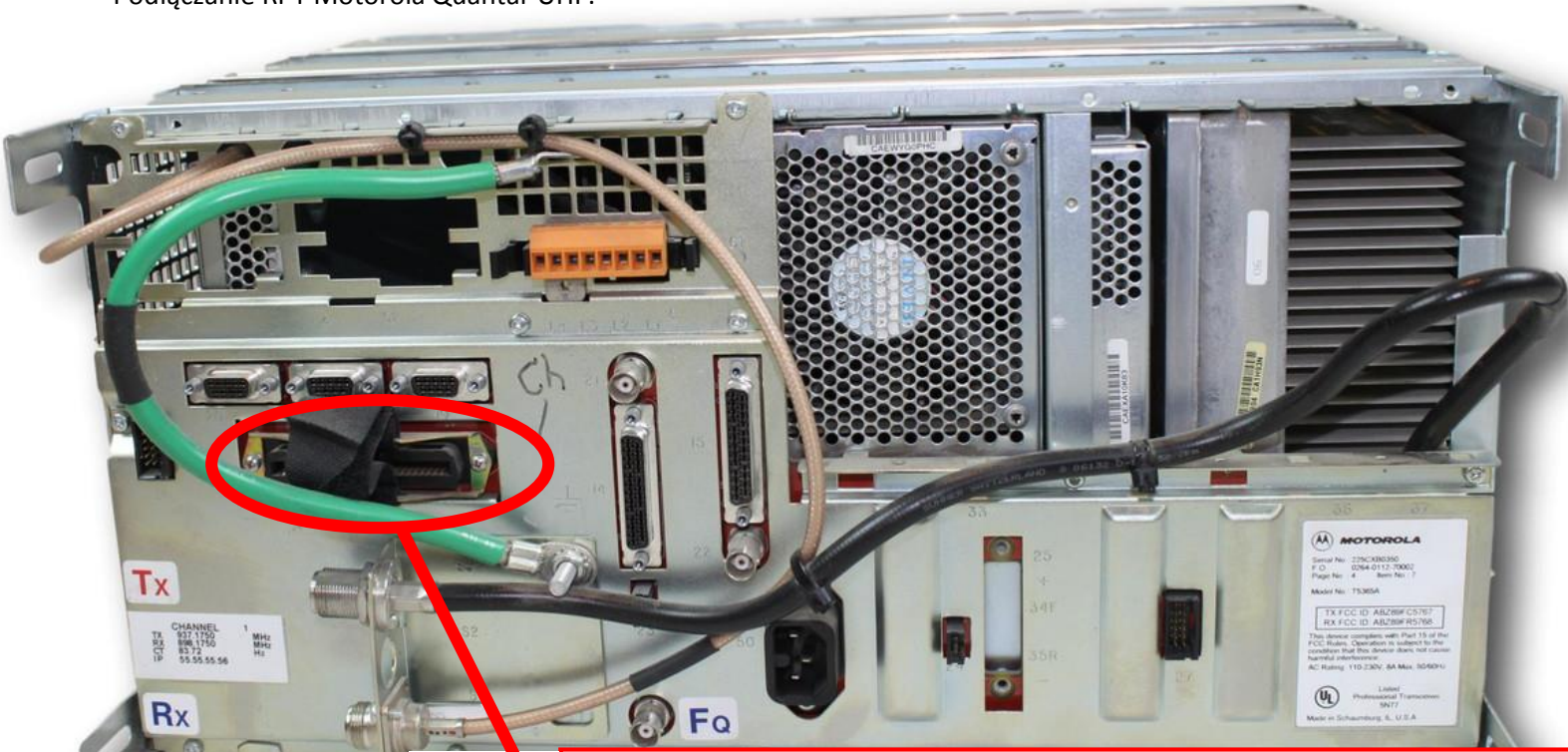
Zrób edycje pliku svxlink.conf i wprowadź zmiany w [ReflectorLogic] oraz w [SimplexLogic]

```
cd /etc/svxlink
```

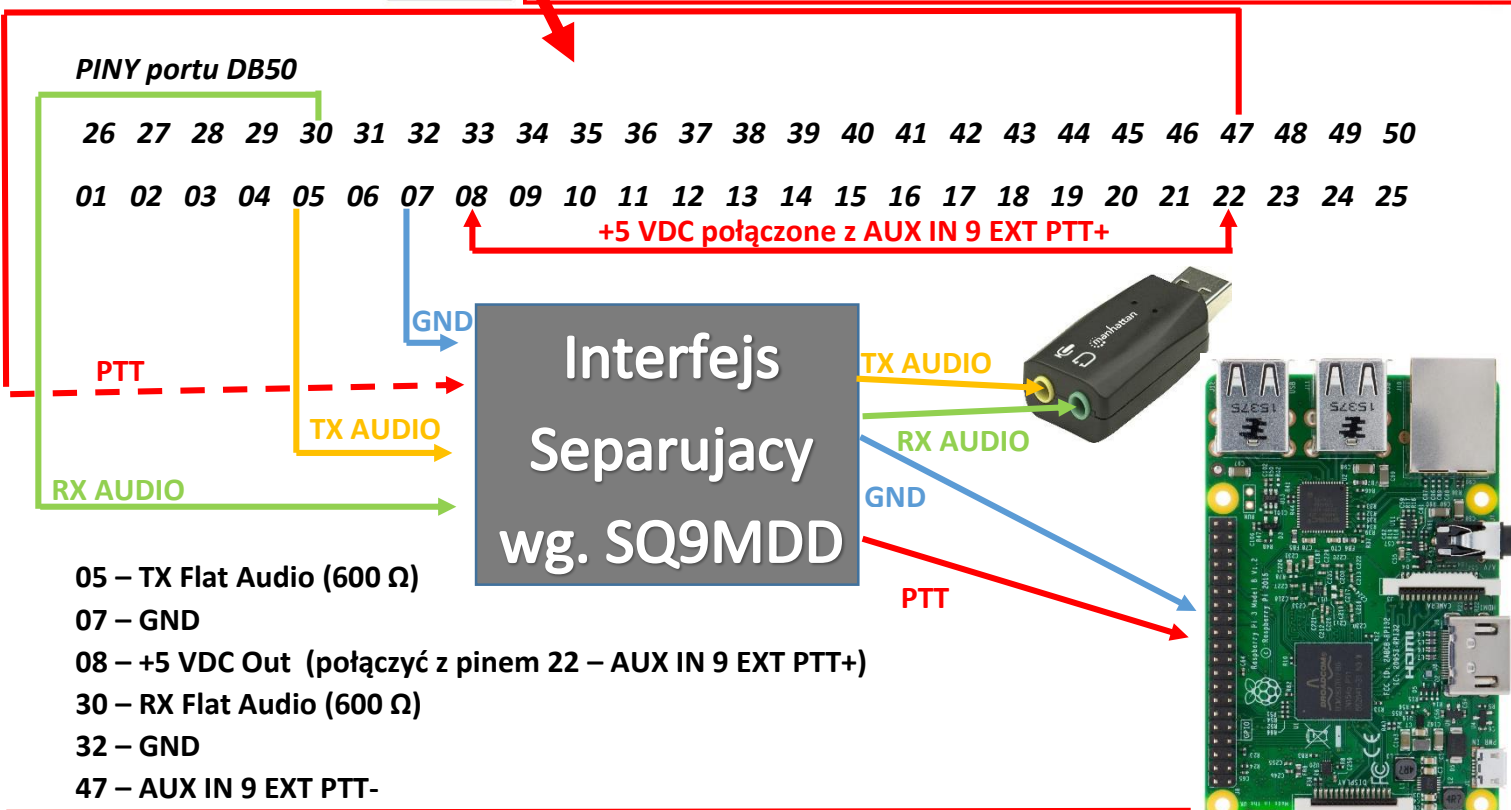
```
nano /etc/svxlink/svxlink.conf
```

Konfiguracja RX i TX oraz podłączenie pod Motorola Quantar – rozwiązanie 1 (Wildcard).

Podłączanie RPT Motorola Quantar UHF:

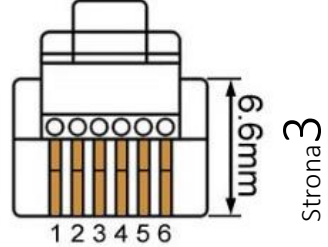


UWAGA: TO TYLKO MÓJ PRZYKŁAD PODŁĄCZENIA. NIE PONOSZĘ ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA USZKODZENIA WYNIKAJĄCE Z PODŁĄCZENIA. ROBISZ TO NA WŁASNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ !!! Michał SP5OSP

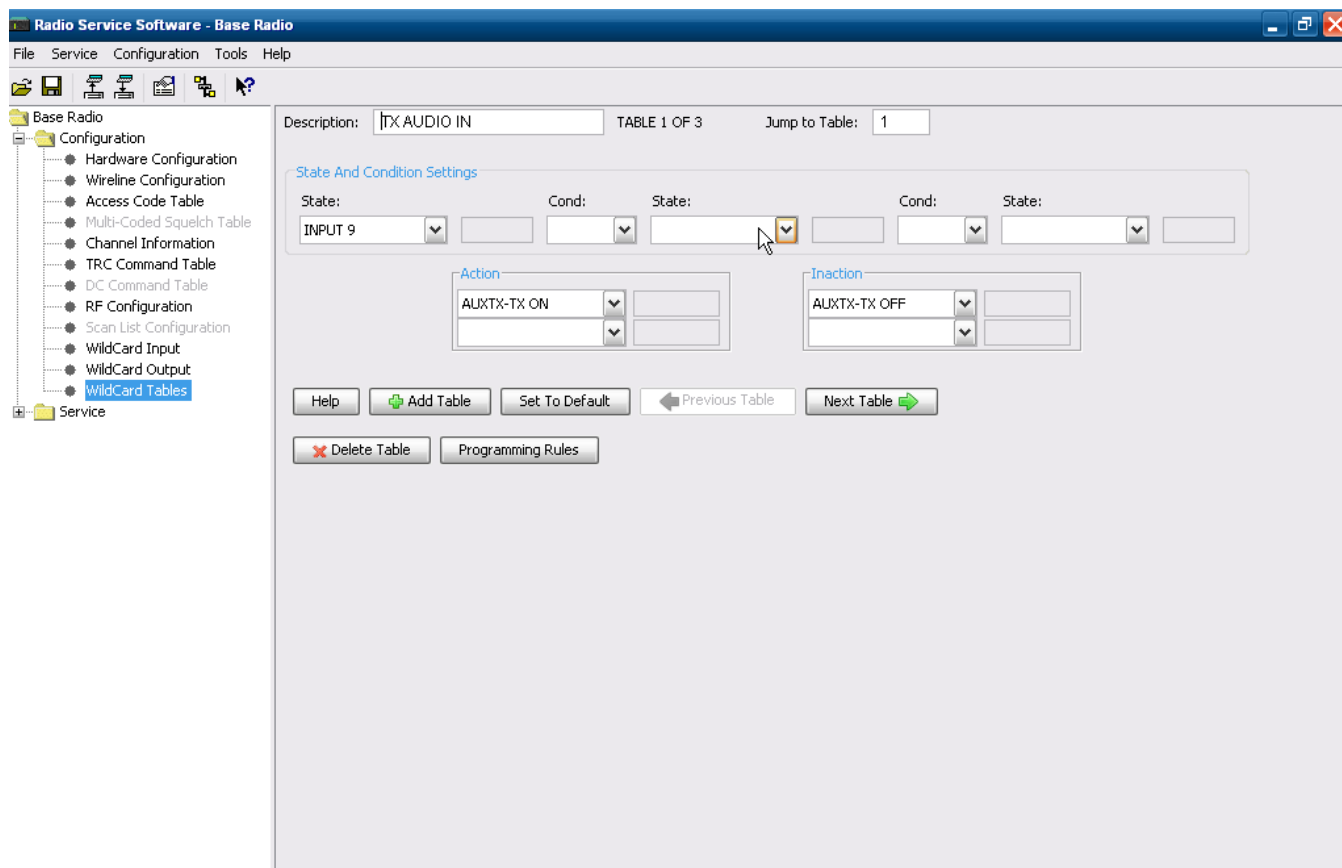
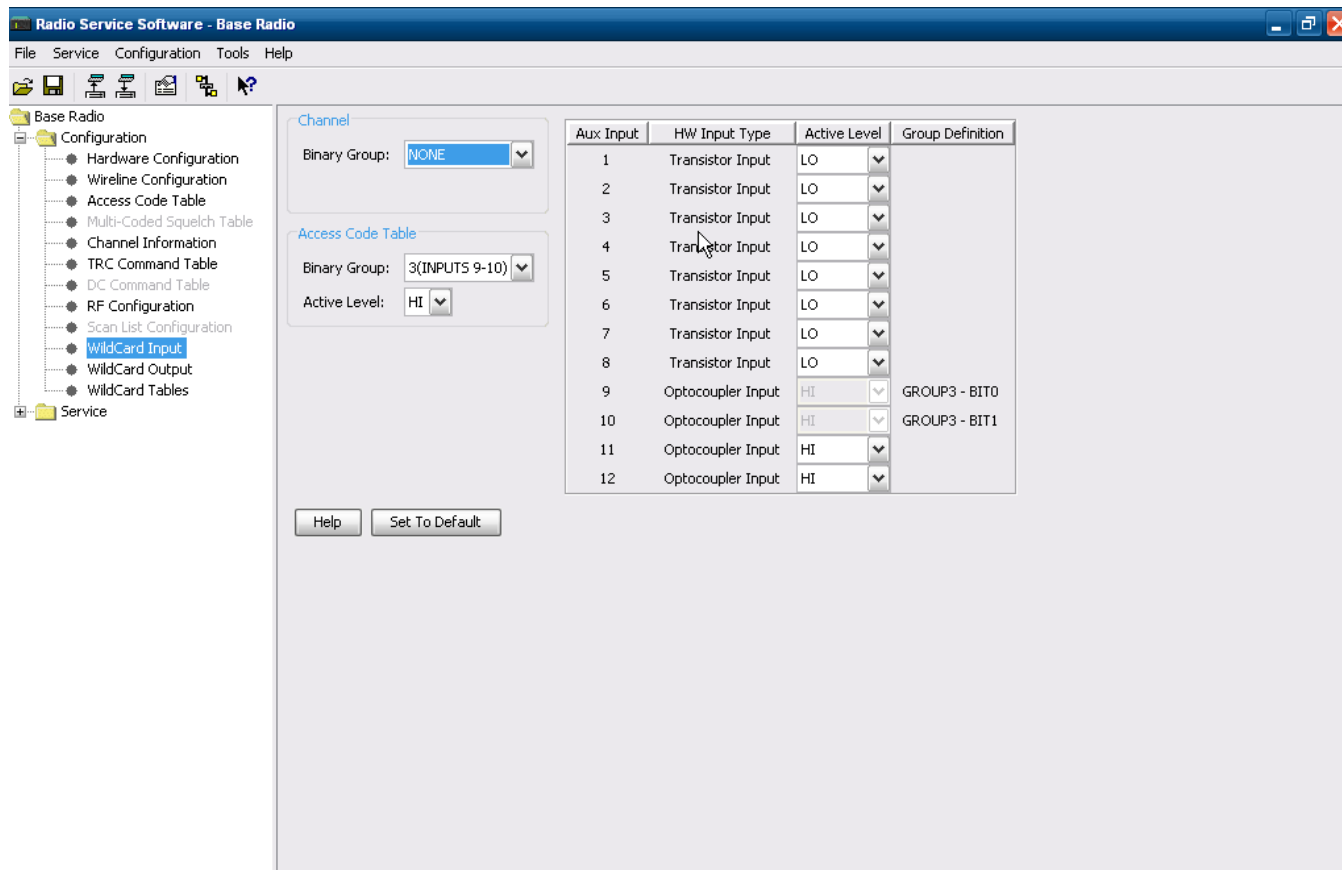


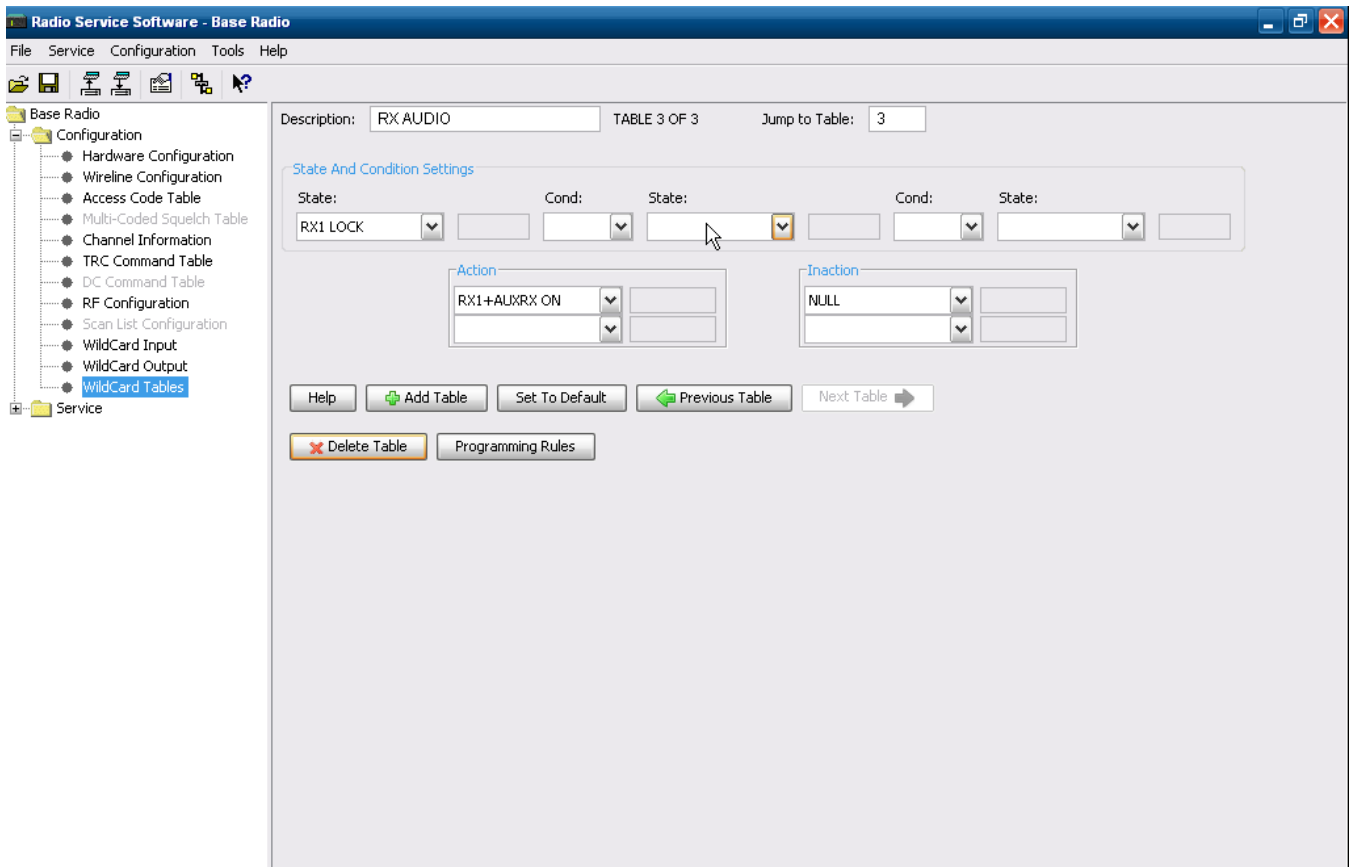
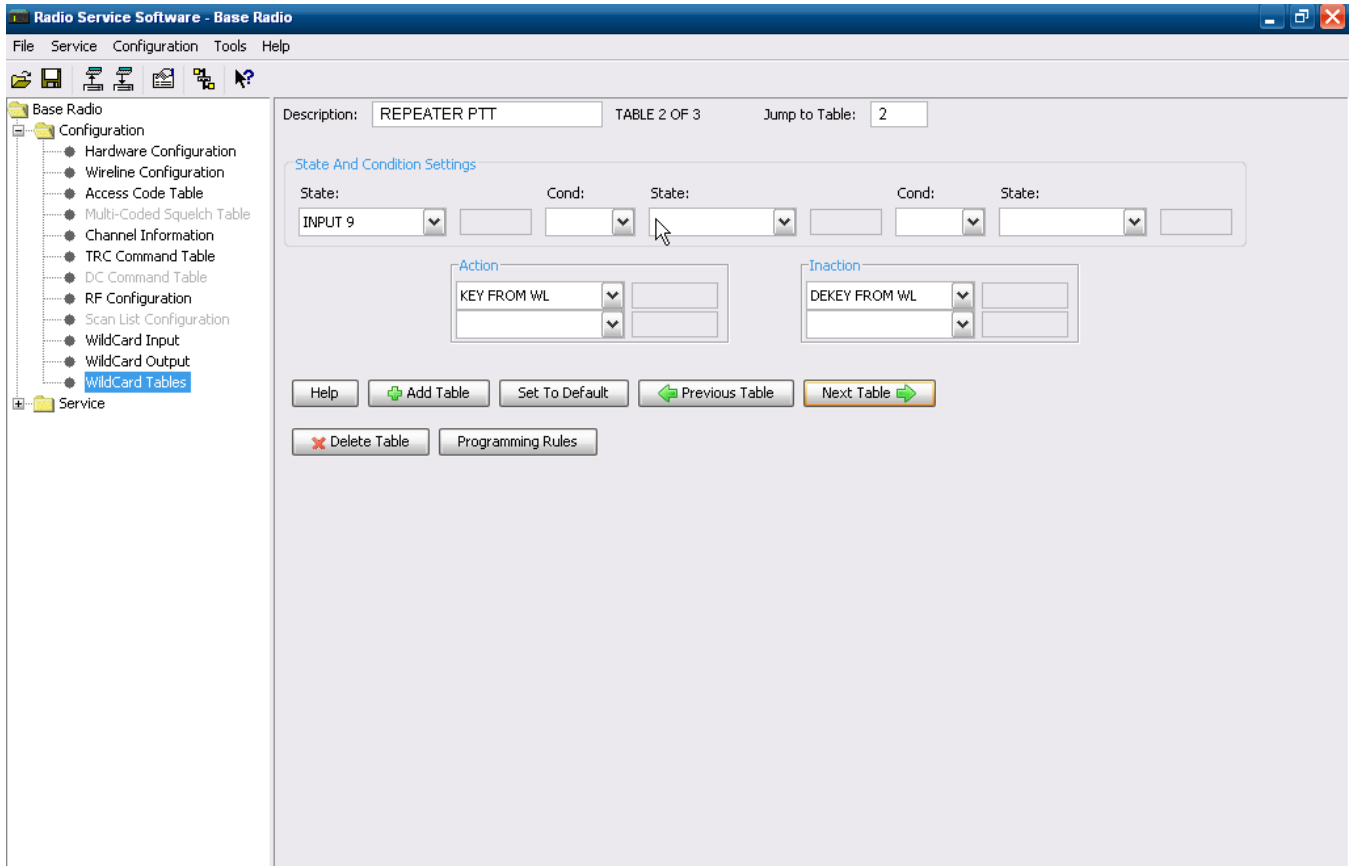
Dodatkowe oddzielne audio TX i PTT (to główne lub dodatkowe-odseparowane) można zainstalować z przodu Motorola Quantar wejściem serwisowym RJ12 (6pin)

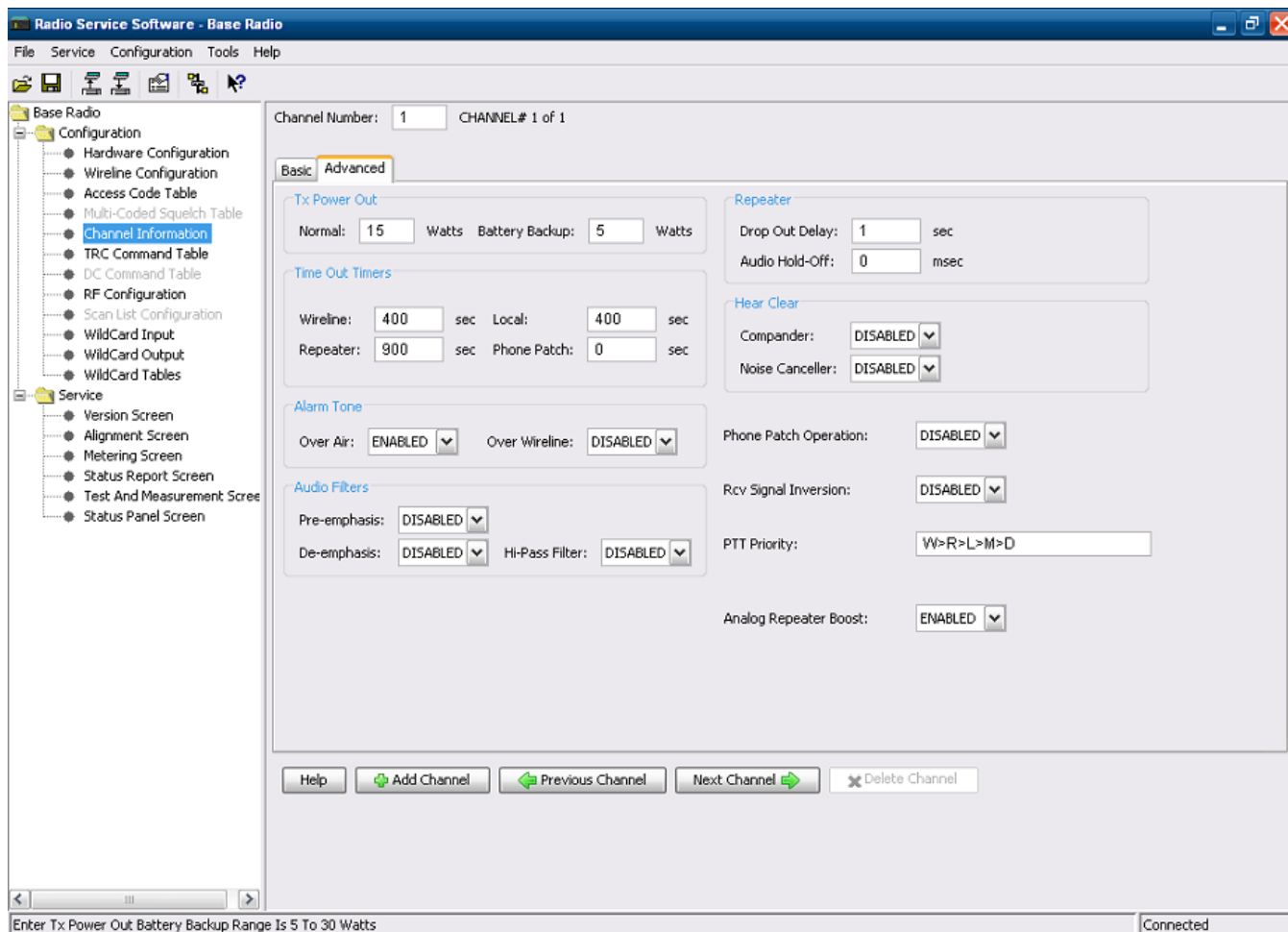
5-6 GND	3 – PTT
4 - Audio TX (600 Ω) Filtered SQL	2 – Audio RX (600 Ω) Filtered SQL



Konfiguracja sekcji WILDCARD w software Motorola Quantar



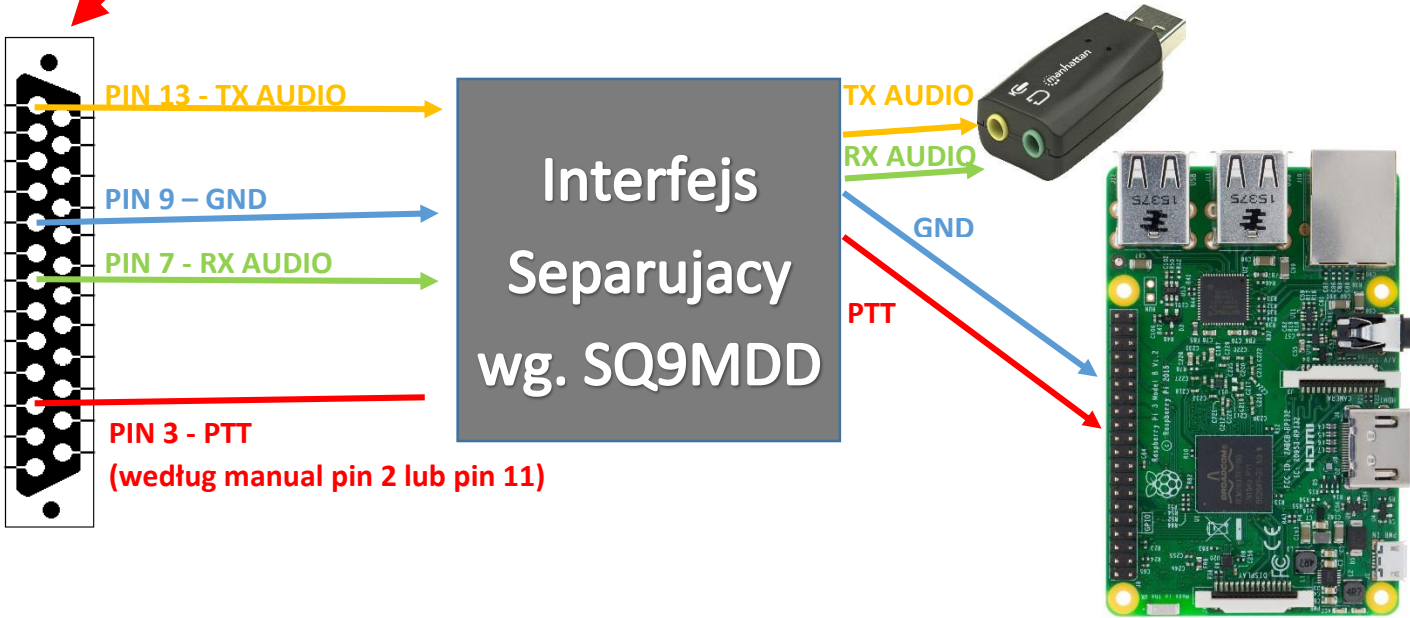
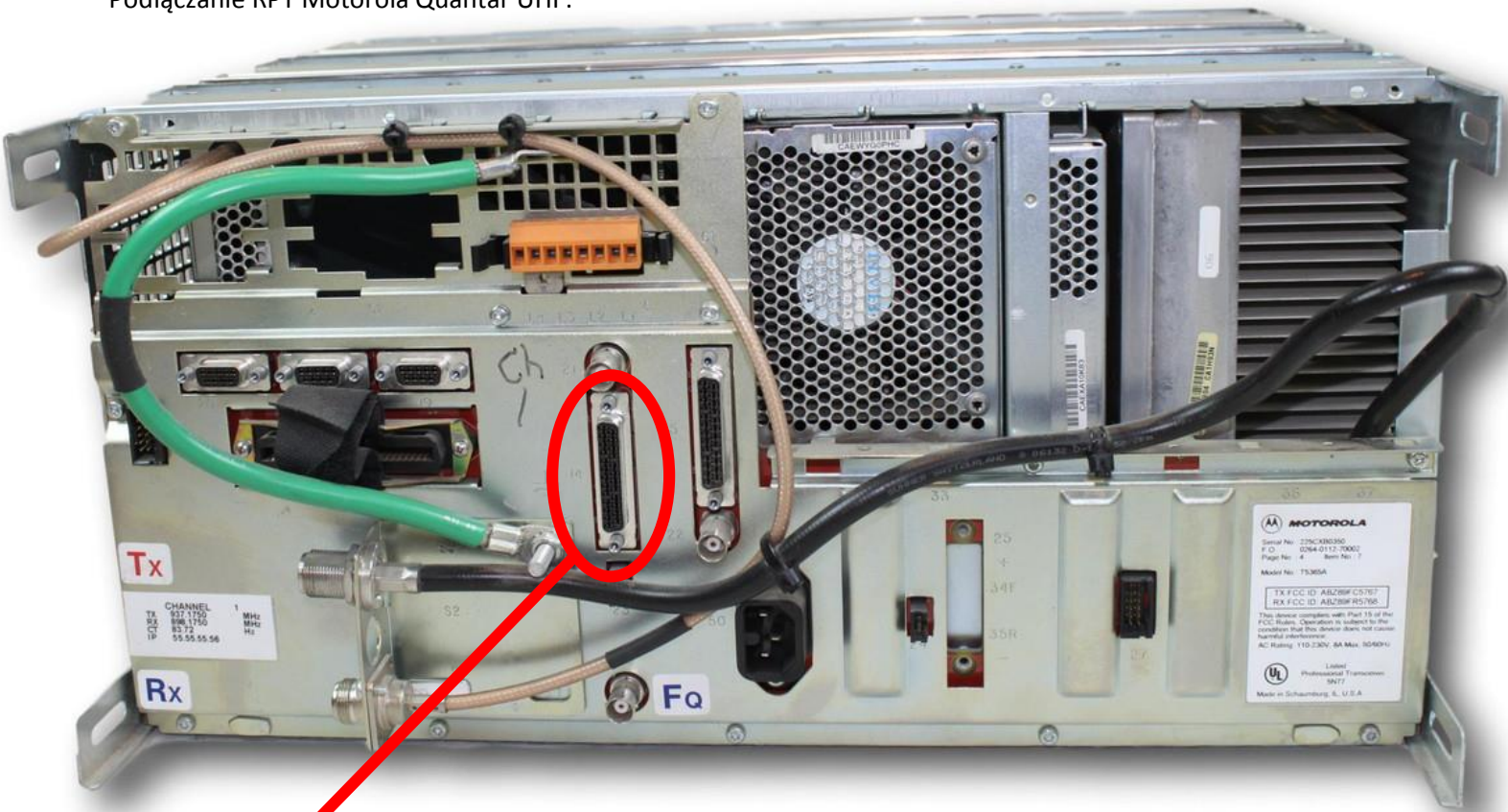




Ważnym ustawieniem przy flat audio jest wyłączenie filtrów w sekcji Audio Filters. Dzięki temu otrzymujemy w pełni szerokie pasmo audio które zostaje przetworzone przez SVXLink pozwalając uzyskać lepszej jakości audio.

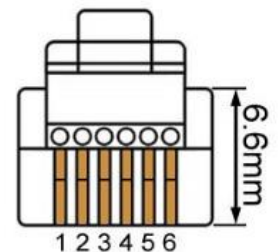
Konfiguracja RX i TX oraz podłączenie pod Motorola Quantar – rozwiązanie 2 (MRTI).

Podłączanie RPT Motorola Quantar UHF:



Dodatkowe oddzielne audio TX i PTT (to główne lub dodatkowe-odseparowane) można zainstalować z przodu Motorola Quantar wejściem serwisowym RJ12 (6pin)

5-6 GND	3 – PTT
4 - Audio TX (600 Ω) Filtered SQL	2 – Audio RX (600 Ω) Filtered SQL



FM POLAND komunikacja radioamatorska w sieci FM

Jeśli będziesz używał otwarcia odbiornika na bazie tonu CTCSS audio które jest podawane na wejście mikrofonowe karty dźwiękowej musi zawierać ton CTCSS (nie wszystkie odbiornik przepuszczają takie tony). W części [Rx1] w svxlink.conf musisz użyć definicji CTCSS i zamiast tej linii **SQL_DET=SERIAL** należy użyć:

```
SQL_DET=CTCSS
```

Definicja tonu jaki otwiera odbiornik jest w [Rx1]

```
CTCSS_FQ=
```

np **CTCSS_FQ=88.5** oznacza że ton CTCSS 88.5 Hz otwiera odbiornik stosując kontrolę otwarcia blokady szumów na bazie CTCSS dobrze jest zrobić kalibrację przy pomocy programu „**siglevdetcal**” dostępnego razem z svxlink. Pamiętaj aby podczas pomiaru w svxlink.conf były ustawione.

```
SIGLEV_DET=NOISE,
```

```
SIGLEV_SLOPE=1
```

```
SIGLEV_OFFSET=0
```

```
systemctl stop svxlink
```

```
siglevdetcal /etc/svxlink/svxlink.conf Rx1
```

Po uruchomieniu programu najpierw robimy pomiar sygnału w tym celu należy nacisnąć PTT w radio tak aby radio kalibrowane obierało samą nośną (nie mówimy do mikrofonu). Naciskamy klawisz ENTER i czekamy aż zakończy się pomiar sygnału. Następnie puścimy PTT i zaczynamy pomiar szumu (kalibrowany odbiornik musi mieć otwartą blokadę szumu) naciskamy klawisz ENTER i po zakończeniu pomiaru program wydrukuje nam linie jakie powinny być wpisane do svxlink.conf. Poniżej przykład:

```
--- Results
```

```
Mean SNR for the CTCSS tones :
```

```
88.5 : +69.3dB
```

```
--- Put the config variables below in the configuration file
```

```
--- section for Rx1.
```

```
SIGLEV_SLOPE=25.98
```

```
SIGLEV_OFFSET=23.75
```

```
CTCSS_SNR_OFFSETS=88.5:-14.5
```

Podane linie **SIGLEV_SLOPE SIGLEV_OFFSET** oraz **CTCSS_SNR_OFFSET** należy wpisać w svxlink.conf w [Rx1]. W części [SimplexLogic] musisz wpisać swój znak w **CALLSIGN=** zamiast NOCALL

```
[SimplexLogic]
```

```
TYPE=Simplex
```

```
RX=Rx1
```

```
TX=Tx1
```

```
CALLSIGN=NOCALL
```

Musisz się skontaktować z administratorem SVXReflektora aby otrzymać IP adres wpisany w HOTS= / port wpisany w PORT= oraz dane dla Twojego konta. Adres email do rejestracji konta: svxreflector@gmail.com Bez tych danych nie podłączysz się do SVXReflektora swoim Hotspotem FM. Otrzymane dane wpisuje się w części [ReflectorLogic] w pliku konfiguracyjnym **svxlink.conf**.

```
[Tx1]
```

```
AUDIO_DEV=alsa:plughw:0 #numer karty TX
```

```
PTT_TYPE=GPIO #PTT po pinach GPIO
```

```
GPIO_PATH=/sys/class/gpio
```

```
PTT_PIN=gpio5 #pin kluczujący PTT (GPIO5) numer pinu 29pin.
```


[ReflectorLogic]

TYPE=Reflector

HOSTS=127.0.0.1 #proszę się stosować do danych od administratora FM Poland

HOST_PORT=5300

CALLSIGN="NOCALL"

AUTH_KEY="My_PASSWORD"

Zwróć uwagę na reguły używanych znaków do zalogowania się do **FM POLAND** który wpisujesz w pole **CALLSIGN SRxxx** Przeмиennik z wejściem radiowym. W części [ReflectorLogic] wpisz w **MONITOR_TGS** jakie inne dostępne TalkGroup będzie monitorował przeмиennik

MONITOR_TGS=112+++ ,26051++ ,26050+ ,260,2600

Plik o nazwie **node_info.json** który znajduje się w katalogu **/etc/svxlink/** pełni ważną rolę informacyjną o podłączonym node do sxreflektora FM POLAND między innym do wyświetlania na dashboard w wykazie podłączonych nodów oraz na mapie FM POLAND. Dostęp do tego pliku jest podawany w konfiguracji svxlinka w **/etc/svxlink/svxlink.conf** w części [ReflectorLogic]

NODE INFO FILE=/etc/svxlink/node_info.json

Przykład zawartości pliku:

```
{
"Location": "Miasto",
"nodeLocation": "Miasto, PL",
"Locator": "JO93AB",
"SysOp": "Imie NOCALL",
"Sysop": "NOCALL",
"LAT": "52.058517",
"LONG": "19.560192",
"TXFREQ": "431.300",
"RXFREQ": "438.900",
"Mode": "FM",
"Type": "1",
"CTCSS": "67.0",
"DefaultTG": "26051",
"Echolink": "123456",
"Website": "http://fm-poland.pl:888/",
"LinkedTo": "FM Poland" }
```

W pliku tym są informacje o położeniu naszego noda na mapie LAT i LONG (możesz skorzystać z <https://www.google.pl/maps/> aby pobrać współrzędne lokalizacji noda). Wprowadzamy informacje o lokalizacji podając nazwę miasta „**Location**” i „**nodeLocation**” oraz QTH lokatore w „**Locator**” który powinien być w konwencji 6 znakowej np JO93AB a nie dłuższej podany. Dane "nodeLocation" są używane do pokazania INFO w chmurce jak się myszka ustawi na dashboard fm-poland.pl na kwadratach z nazwą noda. Pozostałe dane będą używane docelowo do pokazywania informacji na mapie. Podajemy znak operatora noda w „**Sysop**” i „**SysOp**” (tu dodatkowo możemy podać imię). Pewne dane są podawane w dwóch różnych miejscach ale wynika to z przyjętej struktury tego pliku stosowanej w Polskiej i Niemieckiej sieci FM. Podajemy typ noda „**Type**” wybierając odpowiednią cyfrę: 1 Przeмиennik

Uwagi:

Zamiast NOCALL podaj swój znak

Jeśli nie masz CTCSS wpisz 0

Jeśli nie masz swojego numeru EchoLink Noda wpisz 0

Możesz podać jaką masz domyślną TG na swoim hotspotie lub przeмиenniku (zalecane) w „**DefaultTG**”.

Musisz poprawnie ustawić zawartość pliku [/etc/svmlink/gpio.conf](#) w którym są definicje ustawień GPIO dla SQL i PTT. O ile większość schematów dotyczących PTT ma takie same rozwiązania dla sterowania poprzez GPIO jedynie co może ich różnić to numer GPIO. W przypadku SQL czyli detekcji otwarcia blokady schematy takie jak SPOTNIK, ROLink czy wg UR5TLZ różnią się konstrukcją elektroniczną i wymagają definicje w GPIO_IN_LOW lub GPIO_IN_HIGH specyficzną dla danego schematu.

Zwróć uwagę kiedy podłączasz radio typu MOTOROLA GMxxx np. GM950 i podłączasz wejście/wyjście audio z złącza akcesoriów na których pinach jest audio typu FLAT musisz w [svmlink.conf](#) ustawić w:

```
[Rx1] DEEMPHASIS=1
```

```
[Tx1] PREEMPHASIS=1
```

Po ponownym zalogowaniu się do systemu uruchom pliki startowe svmlink jako root:

```
sudo su
systemctl enable svmlink_gpio_setup.service
systemctl enable svmlink.service
systemctl enable svmlink.timer
systemctl enable webproxy.service
systemctl restart svmlink_gpio_setup.service
systemctl restart svmlink.service
systemctl restart svmlink.timer
systemctl restart webproxy.service
reboot
```

Wstępne ustawienia poziomów karty dźwiękowej

Możesz sprawdzić plik [/var/log/svmlink](#) gdzie zobaczysz log z uruchomienia svmlink. Sprawdź w tym logu czy nie ma raportowanych błędów z uruchomienia svmlink. Ustawienia wstępne karty dźwiękowej. W przypadku każdego radia itp. należy dobrać indywidualnie poziomy audio.

Pierwszą rzeczą, której potrzebujemy to sam szum z naszego odbiornika podłączonego do hotspota. Szum ma najwyższy poziom dźwięku, więc ustawmy wejście karty dźwiękowej dla RX urządzenia musi być przygotowany tak, aby blokada szumu SQL był otwarty n czas ustawiania poziomu audio. W przypadku innych podłączonych TRX należy ustawić tak RX aby na wejście mikrofonowe karty dźwiękowej wchodził szum z otwartej blokady. Aby użyć miernika VU w konsoli Linux'a, należy zatrzymać SVXLINK poleceniem:

```
sudo systemctl stop svmlink
```

Do jego skonfigurowania potrzebujemy DWÓCH okien konsoli Linux, czyli 2 połączeń SSH. Na jednej konsoli wyświetlamy miernik VU, na drugiej korzystamy z alsamixera. Najpierw konsola do miernika VU:

```
sudo arecord -Dhw:0 -Vmono -fs16_LE -c1 -r48000 /dev/null
```

Niestety parametry arecord zależą od używanej karty dźwiękowej. Powyższy przykład dotyczy karty wbudowanej dla komputera Orange Pi Zero. W poleceniu **-Dhw:0 cyfra zero oznacza pod jakim numerem jest nasza karta w systemie widziana (ten sam numer podawany jest w svmlink.conf w [Rx1] w AUDIO DEV=alsa:plughw:0 Jeśli Twoja karta używana w svmlink.conf ma numer 1 wtedy musisz w poleceniu arecord ustawić -Dhw:1**

Wykaz pod jakim numerem jest widziana karta dźwiękowa można sprawdzić poleceniem:

```
cat /proc/asound/cards np.:
0 [Codec      ]: H3_Audio_Codec - H3 Audio Codec
                  H3 Audio Codec
1 [Loopback   ]: Loopback - Loopback
                  Loopback
```

Drugim parametrem w poleceniu **arecord** ważnym jest liczba kanałów jakie ma karta dźwiękowa. Karta dźwiękowa w Orange Pi Zero czy karty dźwiękowe na USB np. CM108 mają jeden kanał więc podajemy -c1 Po uruchomieniu podanego wyżej polecenia arecord na ekranie konsoli będziemy mieli:

Nagrywa WAVE '/dev/null' : Signed 16 bit Little Endian, Częstotliwość 48000 Hz, Mono

+ | 95%

Na drugiej konsoli ssh uruchamiamy poleceniem:

sudo alsamixer

Naciśnij klawisz F3, aby wyświetlić opcje wyjścia. Używając TAB, strzałka w górę, w dół, w prawo, w lewo do nawigacji oraz klawisz M lub spacja do włączania / wyłączenia. Wyłącz wszystkie inne ustawienia lub ustaw je na 0. Następnie naciśnij klawisz F4 aby wyświetlić opcje wejścia i ustaw optymalnie poziom wejścia mikrofonowego. Nie używaj włączonej opcji AGC (domyślnie ta opcja zawsze pracuje).

Teraz zmieniamy poziom wejściowy za pomocą ALSAmixera w taki sposób, aby miernik UV był modulowany maksymalnie do 95%. Jeśli 99% wyświetla się ciągle, oznacza to, że jest już ustawione za wysoko, a następnie obniż poziom na mikserze, aż powrócimy do maksimum 95%. To jest dokładnie punkt, w którym unikamy sytuacji, w której ADC jest przesterowany lub powoduje przepełnienia. Jeśli modulacja nie jest wystarczająca nawet przy całkowicie włączonym mikserze, należy jeszcze bardziej zwiększyć poziom wyjściowy RX. Idealnie byłoby, gdyby mikser pokazywał modulację do maksymalnie 95% a ustawienia suwakiem ADC na Orange Pi Zero (z wyłączonym Mic1 Boost) na Raspberry PI suwakiem Capture (z wyłączonym AGC) między pozycjami 50 a 75. Jeśli masz możliwość sprzętowo zmienić poziom dostarczanego audio do karty dźwiękowej np. **potencjometry w układzie interfejsu** itp. to staraj się doprowadzić poziom szumu tak aby miernik UV na konsoli i poziomy suwaków w alsamixer'a były w granicach 50 do 75 % ustawień będzie to optymalne ustawienie. Tak, wymaga to trochę wysiłku. Mierzenie jest choć w taki sposób zawsze lepsze niż zgadywanie.

Warto też zweryfikować jakość odbieranego audio przez nasz svxlink używając kodu DTMF 1# który aktywuje system ECHO/PARROT na svxlink. Każda transmisja z radia ręcznego po jej zakończeniu zostanie odtworzona. Wyjście z trybu ECHO kod DTMF #

Hotspot na APRS.fi

Jeśli chcesz aby Twój hotspot był na <http://aprf.fi> musisz skonfigurować plik **/opt/fmpoland/aprs/aprsnet-pi** Opis co masz ustawić masz na początku tego pliku. Po skonfigurowaniu należy skopiować plik

cp /opt/fmpoland/aprs/aprspi-cron /etc/cron.d/

i zrobić restart crontab poleceniem:

/etc/init.d/cron restart

Co 10 min będzie wykonywany skrypt i wysyłał raport i będziesz mógł zobaczyć swoją pozycję na mapie <http://aprs.fi>

Ostatnie ważne uwagi:

1. Zwróć szczególną uwagę na zasilacz oraz inne okoliczne urządzenia aktywne. Mogą one powodować, że podczas nadawania twojej transmisji do sieci svxlink, będzie słycać w tle twojej transmisji "buczenie", "warczenie", „brum” jest to efekt mieszania się w.cz. z kablem twojego zasilacza. Nie używaj zasilaczy typu ładowarka do telefonów komórkowych. Użyj dobrego zasilacza lub zrób 2 lub 3 zwoje na ferrycie typu zapinany na klips na kablu zasilającym do komputera.
2. Połączenie między Raspberry Pi a Motorola Quantar musi być wykonane przez interfejs separujący np.: w wykonaniu Ryśka SQ9MDD by nie doszło do uszkodzenia Raspberry Pi. Połączenia audio między **Raspberry Pi / Karta Dźwiękowa --- Interfejs Separujący ---- Motorola Quantar** powinny być prowadzone **przewodami ekranowanym** by nie dochodziło do zbierania zakłóceń w torze audio.