

Down-Converter mit Adalm-Pluto

Übersicht

Für den Satellitenempfang mit normalen Amateurfunkgeräten benötigt man oft einen Mischer um die Sendefrequenz eines Satelliten in ein Amateurfunkband zu verschieben. Anstelle eines Hardware-Mischers ermöglicht diese Software die Benutzung eines Adalm-Plutos zur Frequenzumsetzung.

Man kann diese Konfiguration als „Simplex Crossband Repeater“ beschreiben. Das am RX Anschluss empfangene Spektrum wird ohne jede Veränderung am TX Ausgang wieder ausgesendet. Die Wahl der RX und TX Frequenz ist beliebig.

Systemvoraussetzungen

- ein beliebiger Linux Computer. Z.B. ein Raspberry oder auch ein PC mit irgendeiner Debian (Ubuntu) basierenden Linux-Distribution. Der Computer muss nur schnell genug sein um die Samplerate zu schaffen, was mit einem Raspberry PI 4 meist klappen wird.
- ein Adalm-Pluto. Dieser kann via USB oder Ethernet-Adapter am Computer angeschlossen sein.

Anschluss

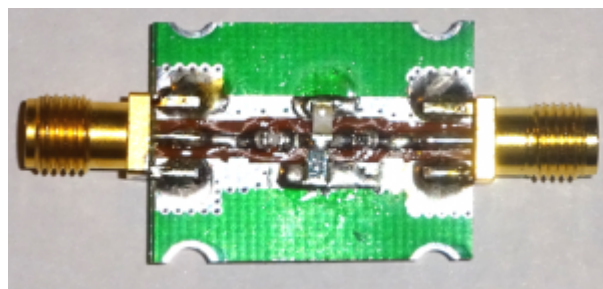
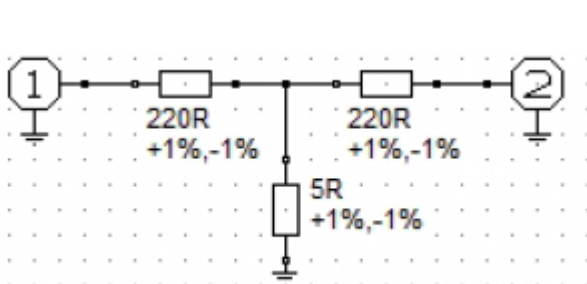
der RX Eingang des Plutos wird mit der zu empfangenen Signalquelle verbunden

der TX Ausgang des Plutos wird über ein 40dB Dämpfungsglied mit dem Amaterufunkgerät verbunden.

das Dämpfungsglied hat zwei Aufgaben. Zum einen reduziert es das Ausgangssignal des Plutos damit der Empfänger des Funkgerätes nicht übersteuert wird. Zum anderen verhindert es Beschädigungen am Pluto falls man irrtümlich in den Pluto „hinein sendet“

So ein Dämpfungsglied lässt sich leicht aus drei SMD Widerständen aufbauen. Alternativ trennt man das Verbindungskabel auf und lässt die Innenleiter in einem Abstand von 1cm zueinander stehen. Der genaue Wert der Dämpfung ist unerheblich.

Beispiel:



dieses Dämpfungsglied hat knapp 40dB und bewußt keine Anpassung auf 50 Ohm, denn hier steht die

Sicherheit bei versehentlichem Senden im Vordergrund, was bei einem 50-Ohm Dämpfungsglied nicht gewährleistet wäre.

Installation

auf dem Linux-Rechner öffnet man ein Terminal und gibt folgendes ein:

```
git clone https://github.com/dj0abr/Pluto
cd Pluto
./prepare_ubuntu_pluto
make
```

das Programm ist jetzt fertig wir müssen es nur noch auf unsere Anforderungen konfigurieren.

Konfiguration

im gleichen Verzeichnis (Pluto) findet man die Datei pluto_config.txt, hier werden alle Einstellungen vorgenommen und die diversen Parameter sind darin beschrieben.

Hier ein Beispiel, wie die Konfiguration für den Empfang von QO100 eingestellt wird:

UDP_IPADDRESS

diese Einstellung ist bedeutungslos, da sie im Crossband Repeater Modus nicht benutzt wird.

PLUTO_ID

anhand dieser ID wird der Pluto identifiziert. Dazu gibt es drei mögliche Einstellungen:

- ein einzelner Pluto ist via USB angeschlossen. Hier ist diese Angabe bedeutungslos, da ein einzelner Pluto automatisch an USB gefunden wird. Beispieleingabe:

```
PLUTO_ID 12345
```

- mehrere Plutos sind an USB angeschlossen. In diesem Fall muss die ID-Nummer des Plutos angegeben werden. Diese kann man sich mit dem Befehl: `iio_info -s` ausdrucken lassen und trägt sie dann hier ein. Beispieleingabe:

```
PLUTO_ID 1044730a199700191f001800f3647c5341
```

- der Pluto ist via Ethernet-Adapter angeschlossen und hat eine feste IP Adresse. Beispieleingabe (wobei natürlich die tatsächliche IP Adresse des Plutos benutzt wird):

```
PLUTO_ID ip:192.168.1.2
```

TX_FREQ

das ist die Sendefrequenz des Plutos, hier soll der NB Transponder von QO100 im 70cm Band ausgegeben werden (jede andere Frequenz im Arbeitsbereich des Plutos ist möglich)

```
TX_FREQ    435.450
```

RX_FREQ

das ist die Empfangsfrequenz des Plutos, der NB Transponder wird von einem LNB auf 739 MHz heruntergemischt, falls der LNB die übliche Referenzfrequenz von 25 MHz hat.

```
RX_FREQ    739.450
```

TX_GAIN

die Ausgangsleistung des Plutos, einstellbar von -40 bis 0 dBm. Falls man eine PTT Schaltung via GPO0 und GPO1 eingebaut hat, so muss dieser Wert zwischen -25 und 0 dBm liegen, sonst wird die PTT nicht geschaltet.

```
TX_GAIN    0
```

SAMPLERATE

das ist die RX und TX Samplerate. Diese muss etwas größer sein als das doppelte des gewünschten Empfangsbereichs. Der NB Transponder ist 0,5MHz breit, wir wählen für QO100 also $2 \times 0.5 + 0.2$ (Reserve) = 1.2MHz.

```
SAMPLERATE 1.2
```

TX_BANDWIDTH und RX_BANDWIDTH

die Bandbreite ist relativ unkritisch, natürlich muss sie groß genug sein um den gesamten Bereich durchzulassen, wir wählen hier jeweils 1 MHz

```
TX_BANDWIDTH 1
RX_BANDWIDTH 1
```

CROSSBANDREPEATER

diese Einstellung muss immer auf 1 stehen.

```
CROSSBANDREPEATER 1
```

Zusammenfassung:

Die Datei pluto_config.txt hat für QO100 also folgenden Inhalt:

```
UDP_IPADDRESS 127.0.0.1
PLUTO_ID      12345
TX_FREQ       435.450
RX_FREQ       739.450
TX_GAIN       0
SAMPLERATE    1.2
TX_BANDWIDTH  1
RX_BANDWIDTH  1
CROSSBANDREPEATER 1
```

zu Ändern sind normalerweise nur die Einstellungen TX_FREQ und ggf. RX_FREQ und evt. PLUTO_ID, der Rest ist für QO-100 bereits optimal.

RX- und TX Frequenz:

die untere Bake erscheint am LNB Ausgang auf der Frequenz 739.500 MHz. Wir stellen die Empfangsfrequenz des Plutos jedoch 50kHz tiefer ein (739.450) aus folgendem Grund: Der Pluto hat auf der eingestellten Frequenz eine Pfeifstelle (Restträger). Dieses setzen wir dadurch um 50kHz tiefer, wodurch die Pfeifstelle außerhalb des Empfangsbereichs ist und nicht mehr stört.

Programmstart

um das Programm zu starten, gibt man ein (man befindet sich immer noch im Verzeichnis „Pluto“):

```
./pluto
```

am Bildschirm werden Betriebsdaten angezeigt die man prüfen sollte. Kommt keine Fehlermeldung so ist der Pluto-Downconverter aktiv und man sollte Empfang haben.

Das Erst-QSO mit einem Pluto-Downconverter und einem IC9700 fand am 3.April 2022 zwischen PA0EKE und DJ0ABR statt.

From:

<https://wiki.amsat-dl.org/> - **Satellite Wiki**

Permanent link:

<https://wiki.amsat-dl.org/doku.php?id=de:plutoconverter:overview>

Last update: **2022/04/04 12:17**

