

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

analog & digital

QRPV mit SDR

Oscar 100 wartet auf dich...

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Ein flexibles Konzept, um auf fast allen Betriebsarten QRV zu sein.

Dieser Teil behandelt lediglich DATV.

Der [Adalm-Pluto](#) und ein SDR-USB Stick bilden das Herzstück des SDR -Transceivers.

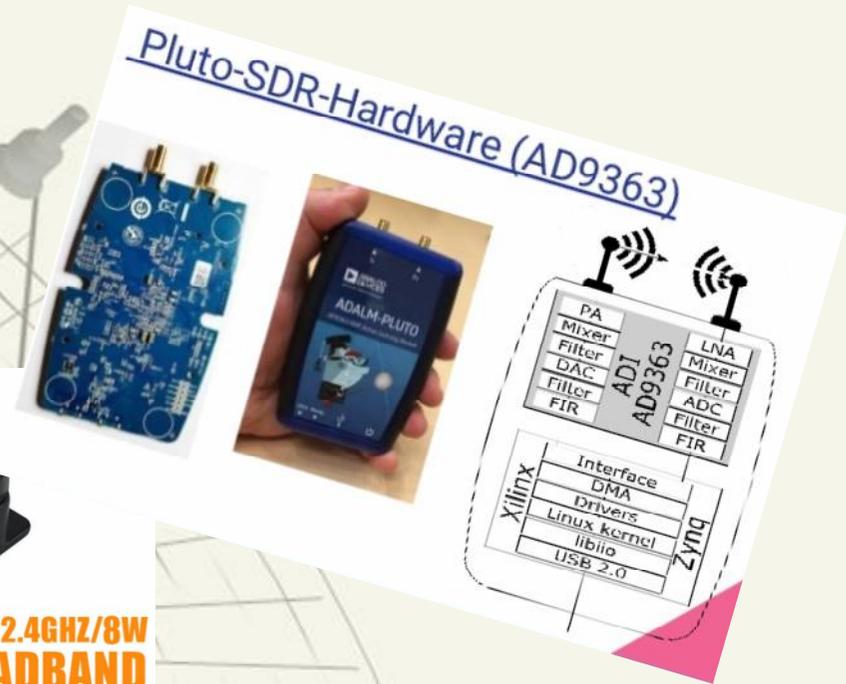
Der [Adalm-Pluto](#) von [AnalogDevices](#) ist ein Sende und Empfangs SDR.

Ein RTL.SDR Stick dient als LowCost SDR Receiver.

Beide Bausteine werden über einen PC mit WIN10 / Linux von der freien Software [SDRangel](#) gesteuert. <https://github.com/f4exb/sdrangel/releases>

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

die verwendete Hardware



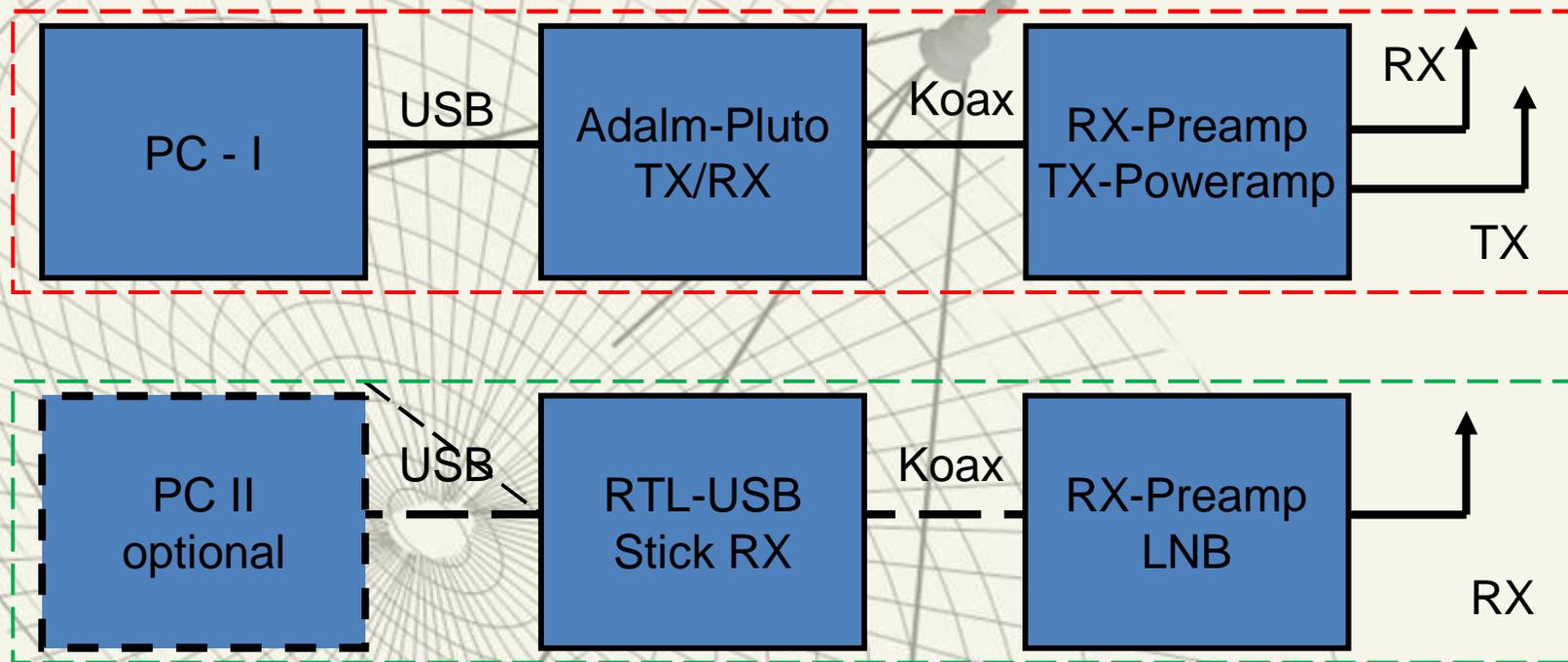
**2.4GHZ/8W
BROADBAND
AMPLIFIERS**

5GHz RF Broadband LNA 50-4000 MHz SPF5189 RF
Power Amplifier Receiver

Specifications:
 Operating Frequency: 5--6000MHz
 Amplifier Gain: 20dB
 Max. Output Power: +21dBm(100mW)@1dB compression point
 Working Current: 85mA (5V)
 Power Supply Voltage: 5VDC

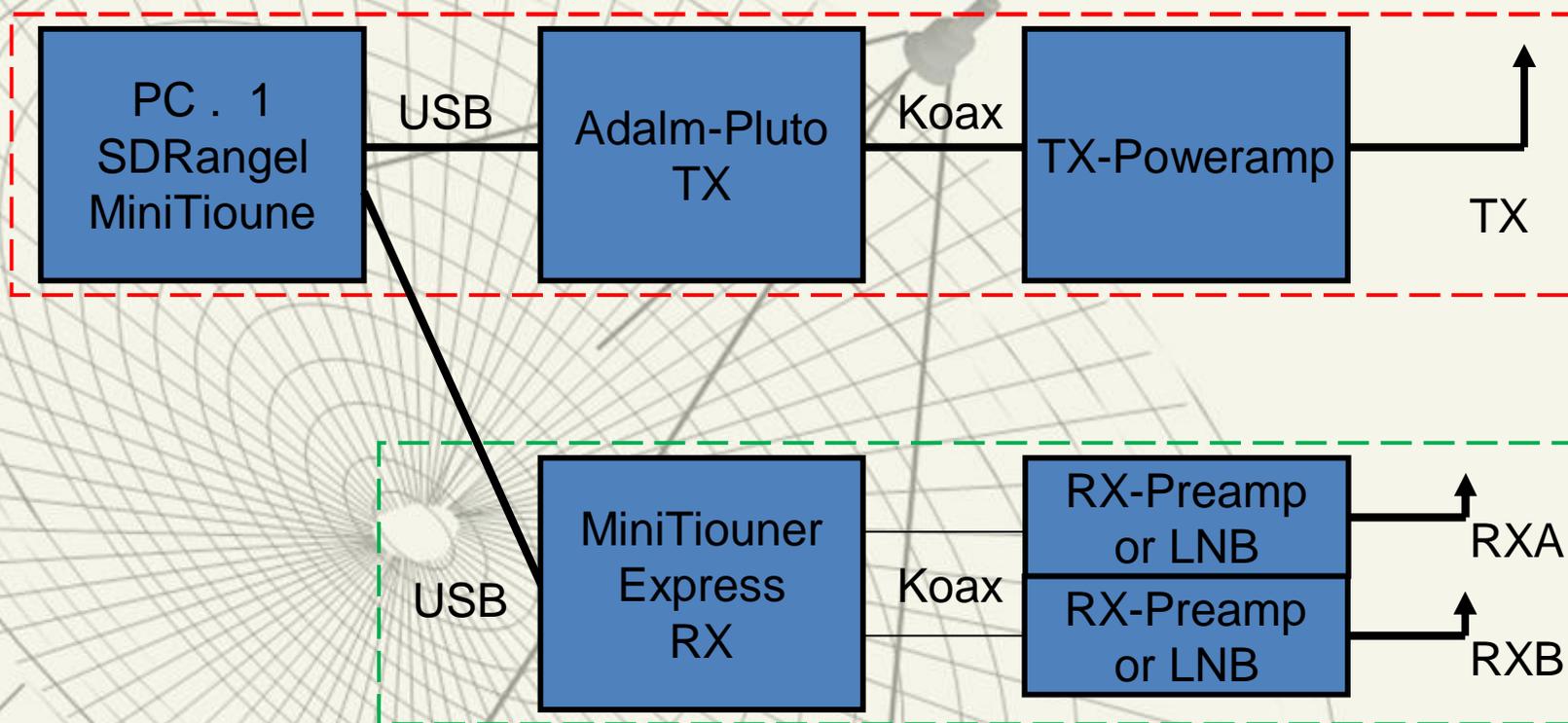
SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Ein mögliches Szenario



SDR TX/RX für Digital-Betriebsarten

Ein mögliches Szenario



SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Der Adalm-Pluto von Analog Devices ist eine Experimentierplattform um SDR näher kennen zu lernen und gleichzeitig voll zu nutzen.

Der Pluto ist ein SDR Device welches die volle Bandbreite dieser Technologie nutzbar macht. (gedacht als Lehrbaugruppe)

Die zum Betrieb erforderliche Software ist im Netz frei verfügbar und wird zusammen mit der HW weltweit bereits erfolgreich genutzt.

Preis ca. 150.-"

https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/users/quick_start



SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Hardware:

Das aktive Lernmodul ADALM-PLUTO SDR verfügt über unabhängige Send- und Empfangssignale, die in Vollduplex arbeiten können. Das PlutoSDR kann HF-Analogsignale im Abstimmbereich von 70MHz . 6GHz von bis zu 61,44 MSPS verarbeiten und erzeugen. Durch die libiio-Treiber aktiviert, unterstützt PlutoSDR OS X®, Windows® und Linux® und ermöglicht es den Anwendern, auf einer Reihe von Geräten zu experimentieren.

Software:

[SDRAngel \(RX/TX\)](#) RX: AM, ATV, Broadcast FM, DSD, LoRa, NFM, WFM, SSB, TX: AM, NFM, WFM, SSB, jedoch DATV(DVBT, DVBS, DVBS2) steht derzeit unter Windows noch nicht zur Verfügung) Dieses Programm ist bereits nach der Installation voll funktionstüchtig, leider ist durch die etwas ungewohnte Bedienung ein genaues Studium der Anleitungen auf GitHub erforderlich, um alle Features des Programms nutzen zu können.

[DATV Express](#) Sende Software für ADALM-PLUTO SDR

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Was man unbedingt wissen sollte:

Die Leistung des gesamten Konzeptes steht und fällt mit der PC Performance zusammen mit der Übertragungsgeschwindigkeit der USB Schnittstelle.

Deshalb ist es ratsam, Senden und Empfangen für Breitbandbetriebsarten auf separaten PCs aufzuteilen.

Die nachstehenden Versuche wurden alle mit nur **einem** PC gemacht.

Um flexibler zu sein habe ich DATV TX und RX auf getrennten SDR Devices betrieben.

Mit dieser Konstellation wurden Symbolraten von bis zu 2MS/s (<2MHz Bandbreite) erreicht

Insider können in Python geschriebene Programme im Pluto-RAM ablegen und dauch die Performance erhöhen.

USB-Anschluss

Um die maximale Abtastrate von 6 MSPS (6 MHz Bandbreite) zu erreichen, muss ein guter USB-Port mit Stromversorgung verwendet werden. USB3 ist nicht unbedingt besser als USB2; Wenn also die empfangenen Daten unterbrochen werden, versuchen Sie es mit einem anderen USB-Anschluss. Plutos USB ist USB 2.0 High-Speed.

Pluto verfügt über einen zweiten USB-Anschluss für zusätzliche Stromversorgung . Bitte verwenden!

[Für reinen DATV Empfang reicht ein SDR Stick zusammen mit dem Prg. SDRangel.](#)

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

The screenshot displays the SDRangel software interface. The top-left panel shows the main control area with a frequency display set to 1,291,000 kHz, a sampling rate of 2,400,000 S/s, and a bandwidth of 0,350 kHz. The top-right panel is a spectrum display showing a signal centered at 1,291,000 kHz. The bottom-right panel shows the DATV Demodulator settings, including RF Settings (Δf: -0,000,304 Hz, BW: 1,024,000 Hz, -9.5 dB) and DATV Settings (DVB-S, QPSK, Symbols/s: 256000, 7/8, Notch filter: 0, FAST LOCK checked, ALLOW DRIFT checked, HARD METRIC checked, VITERBI checked, FIR LINEAR, Data: 13.4 MB, Speed: 376 Kb/s, Buffer: 0%). The bottom status bar indicates the version and date: SDRangel v4.5.0 Qt 5.12.1 x86_64 Windows 10 (10.0) 2019-03-16 14:34:10 Mittlereuropäische Zeit.

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

The image displays the SDRangel software interface, which is used for software-defined radio (SDR) operations. The main window shows a spectrum display with a frequency range from 1.2900 to 1.2920 MHz. A signal is visible at approximately 1.2910 MHz. The interface includes various control panels for sampling devices, spectrum display, and channel selection.

The **DATV-Express - dvb-t-2mhz** control panel is open, showing the following settings:

- TS Record
- Carrier Only
- Video Ident
- Tx Mode: DVB-S
- Tx Constellation: QPSK
- Tx Frequency: 1.2910 GHz
- Tx Symbolrate: 256.000 KSpS
- Tx FEC: 7/8
- Tx Bitrate: 448.000 KBps
- Video Bitrate: 219.872 KBps
- Video Codec: H.262
- Audio Bitrate: 64.000 KBps
- Tx Queue: 32%
- Tx Level: 45

The video stream window shows a test pattern with the call sign **DD0YR**. The stream information is as follows:

- PID: 256 - Width: 720 - Height: 576
- service_name: Digital TV
- service_provider: DD0YR
- Codec: MPEG-2 video

The interface also includes a **TRANSMIT** button and a **PTT** button. The status bar at the bottom indicates the software version and system information: SDRangel v4.5.0 Qt 5.12.1 x86_64 Windows 10 (10.0) 2019-03-16 14:37:32 Mittlereuropäische Zeit.

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

The image shows the SDRangel software interface. The main window displays a spectrum display with a green signal centered around 1.2910 MHz. The frequency is set to 1,291,000 kHz. The bandwidth is 1,400,000 Hz. The channel list shows a DATV channel selected. The DATV-Express control panel is open, showing transmission settings for DVB-S QPSK at 1.2910 GHz. The video stream shows a person climbing a tower with the call sign DD0YR.

SDRangel v4.5.0 Qt5.12.1 x86_64 Windows 10 (10.0) 2019-03-17 09:18:03 Mittteleuropäische Zeit

DATV-Express - datvexpress

File Capture Codec SI Tables Options Modulator Help

- TS Record
- Carrier Only
- Video Ident

Tx Queue 0%

Tx Level 42

Tx Mode DVB-S

Tx Constellation QPSK

Tx Frequency 1.2910 GHz

Tx Symbolrate 512.000 KSps

Tx FEC 7/8

Tx Bitrate 896.000 KBps

Video Bitrate 508.876 KBps

Video Codec H.262

Audio Bitrate 64.000 KBps

STANDBY

PTT

TESTEN VON SDRANGEL MIT EINEM RTL-SDR

SDRAngel ist ein allgemeines SDR-Programm, das mit anderen Programmen wie SDR #, HDSDR und SDR-Console vergleichbar ist. Es ist kompatibel mit Windows- und Linux-Systemen. SDRAngel verfügt jedoch über bestimmte Funktionen, die es zu einem guten Programm in Ihrem SDR-Software-Arsenal machen.

Wenn Sie über ein TX-fähiges SDR wie HackRF, PlutoSDR, BladeRF oder LimeSDR verfügen, können Sie SDRAngel auch für das Senden verwenden.

Wenn Sie nur an RXing interessiert sind, bietet SDRAngel auch einige praktische Funktionen wie einen eingebauten DSD-Decoder, mit dem Sie DMR / MOTOTRBO, dPMR, D-STAR und Yaesu System Fusion (YSF) problemlos decodieren können. Der Decoder basiert auf der DSDcc-Bibliothek, die die ursprüngliche Open-Source-DSD-Software vollständig umschreibt. Es ist nicht ganz so entwickelt und reich an Funktionen wie DSD +, macht aber die Arbeit anständig. SDRAngel hat auch LoRa- und Analog-TV-Decoder (ATV) eingebaut, obwohl der ATV-Decoder die Software für uns zum Absturz brachte.

SDRAngel unterstützt auch mehrere VFOs mit derselben Bandbreite, eine integrierte Dezimierung, eine schöne HF-Spektrumanzeige mit Phosphoreffekt und einen Frequenzmanager. Es besteht auch die Möglichkeit, mehrere SDRs in derselben Softwareinstanz gleichzeitig auszuführen.

Wir haben SDRAngel unter Windows getestet und konnten es leicht mit einem RTL-SDR zum Laufen bringen. Die normalen WFM-, FM-, AM-, SSB-Modi funktionieren einwandfrei. Dies gilt auch für den DSD-Decoder, den wir mit einem DMR-Signal getestet haben. Die Dekodierung war extrem einfach. Fügen Sie einfach einen DSD-Demodulator-Kanal hinzu, und klicken Sie auf das Signal. Sie sollten sofort dekodieren. Dies ist wahrscheinlich der einfachste Weg, um mit der Dekodierung eines digitalen Nicht-Trunking-Sprachkanals zu beginnen. Für Trunking-Kanäle und P25-Signale sollten Sie jedoch wahrscheinlich immer noch Unitrunker und DSD + oder SDRTrunk verwenden.

Nachfolgend finden Sie ein kurzes Tutorial zum Einrichten von SDRAngel unter Windows mit einem RTL-SDR:

Laden Sie die neueste Version von SDRAngel von den Releases des GitHub herunter. Es ist nur ein Build für Windows x64 verfügbar, der den Dateinamen sdrangel64_v3.8.4.7z hat (Versionsnummer kann sich in der Zukunft ändern). Linux-.deb-Dateien sind auch für verschiedene Ubuntu-Versionen verfügbar.

Extrahieren Sie die 7z-Datei mit 7zip in einen Ordner auf Ihrem PC.

Schließen Sie Ihren RTL-SDR-Dongle an und führen Sie sdrangel.exe aus. Wir gehen davon aus, dass zadig bereits ausgeführt wurde, um die RTL-SDR-Treiber zu installieren.

Klicken Sie links unter "Steuerung der Probenahmegeräte" auf das kleine Handsymbol. Ein Dropdown-Feld wird angezeigt, und Sie sollten in der Lage sein, den RTL-SDR auszuwählen. Drücke OK.

Jetzt können Sie auf die grüne Wiedergabeschaltfläche oben links klicken, um das SDR zu starten.

Standardmäßig wird die Anzeigebandbreite mit x16 Dezimierung und einer Abtastrate von 1 MSPS sehr stark vergrößert. Ändern Sie also im oberen linken Feld "Dec" auf 1 und erhöhen Sie die Abtastrate auf 2 oder 2,4 MSPS, wenn Sie möchten.

Wir empfehlen auch, auf die Schaltfläche "DC" oben links zu klicken, um die DC-Spitze zu entfernen.

Jetzt können Sie genau wie in anderen Programmen mit den Frequenznummern oben links herumstimmen.

Wenn Sie einen Spektrumanalysator anzeigen möchten, gehen Sie zum unteren linken Kästchen und klicken Sie auf das blaue Spektrumsymbol.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Programmen müssen Sie zunächst einen Demodulator hinzufügen, bevor Sie auf ein Signal klicken und es hören können. Die Liste der verfügbaren Demodulatoren finden Sie im zweiten Feld links unter dem Handsymbol, mit dem Sie das RTL-SDR hinzugefügt haben.

Wählen Sie den richtigen Demodulator für Ihr interessierendes Signal aus (z. B. WFM, NFM, AM, DSD, LoRa usw.), und klicken Sie dann auf das Symbol "+". Dadurch wird der Demodulator rechts vom SDRAngel-Fenster hinzugefügt. Sie können das rechte Fenster etwas größer ziehen, wenn Sie nicht alle Demodulatooptionen sehen können.

Jetzt können Sie im Spektrumfenster auf das Signal klicken, um den VFO zu verschieben und mit der Demodulation des Signals zu beginnen. Sie können die Demodulatooptionen auf der rechten Seite erkunden.

Falls gewünscht, können mehrere Demodulatoren hinzugefügt werden.

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

SI Table Settings

Video Pid	256	PMT Pid	4095	Network ID	1
Audio Pid	257			Stream ID	4095
PCR Pid	256			Service ID	4095
Provider Name	DD0YR			Program NR	4095
Service Name	Digital TV				
Event Title	Ham Radio Now	Event Duration mins	60		
Event Text	Program about Amateur Radio				

OK Cancel

DATV-Express - dvb-t-2mhz

File Capture Codec SI Tables Options Modulator Help

TS Record
 Carrier Only
 Video Ident

Tx Queue 32%
Tx Level 45

Tx Mode DVB-S
Tx Constellation QPSK
Tx Frequency 1.2910 GHz
Tx Symbolrate 256.000 KSps
Tx FEC 7/8
Tx Bitrate 448.000 KBps

Video Bitrate 219.872 KBps
Video Codec H.262
Audio Bitrate 64.000 KBps

TRANSMIT

PTT

DATV Express ein möglicher Setup

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Express Settings

Tx Frequency: 1291000000

Tx Symbol Rate: 256000

Tx Level: 45

TxMode: DVB-S DVB-S2 DVB-T

PTT Port: Port A Port B Port C Port D

SDR HW: EXPRESS LIME PLUTO FMCOMMS

SDR IP: 192 . 168 . 2 . 1

Apply OK Cancel

DVB-S Settings

FEC: 1/2 2/3 3/4 5/6 7/8

OK Cancel

Video Codec Settings

H.262 H.264 H.265

Video Bitrate: 219872

GOP: 25

B Frames: 0

Video bitrate twiddle: 0.700000

OK Cancel

Output Format

Transmitted (on air) format: 720 576 25

Aspect Ratio: 1:1 4:3 16:9

Audio Codec Settings

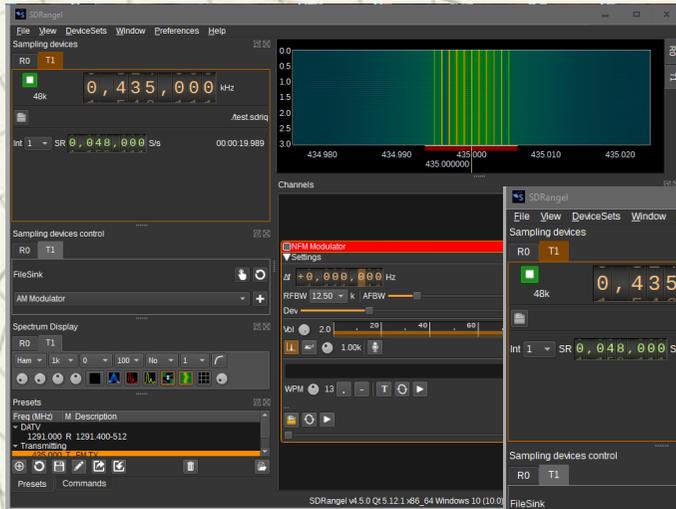
Mpeg 1 Layer II AAC

32K (Mono) 64K (Stereo) 192K (Stereo)

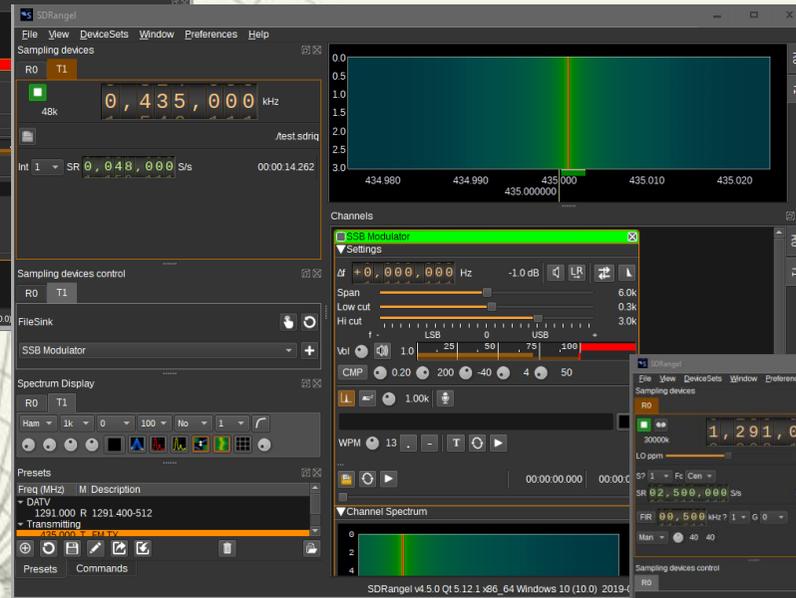
Enable Audio

[DATV Express](#) ein möglicher Setup

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

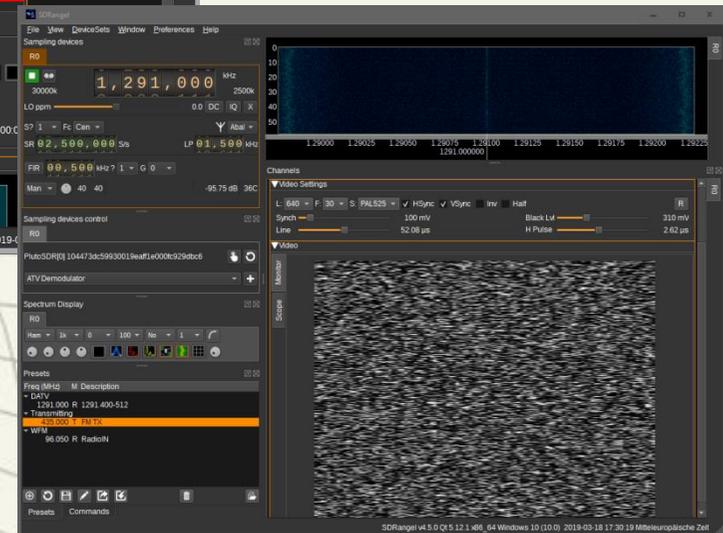


FM Transmission



SSB Transmission

FM ATV Receive



SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

The screenshot displays the Minitioune v0.8 software interface for a DVB-S2 receiver. The main window shows the following settings and data:

- SR (kS):** 01024, **Freq (kHz):** 02395000
- Offset:** -00000000
- SR1024:** 23950 MHz, **SR125:** 2395 MHz, **SR250:** 437 MHz, **SR2000:** 43700 MHz, **SR20000:** 437000 MHz
- Tuner:** LNA gain: 13.0 dB, BaseBand Gain: 0 dB, Bandwidth: 10 MHz, Offset: -512 kHz
- Frequency (kHz):** Freq nsked: 2395000 kHz, Freq sat: 2394492 kHz, Freq → 2395007 kHz
- Symbolrate (kS):** SR set: 1023991 S, Deviation: 57 S, SR → 1024 kS/s, Carrier Width: 1382 KHz
- Scan strategy:** mode: 1 search, range: wide, narrow
- PIDs:** PID from: ini, Digital TV: 00256, HDMaxSR: 00257, France2K, DR2DK, RaspberryP
- Station:** Digital TV, info: DVB-S2, Provider: DD0YR, Codec: VMpeg2 + MPA
- Web Station ID:** 100707
- IQ:** Sweep: OFF, x2 R
- dBm:** Power RF: -63 dBm, S/N MER: 22 dB
- Constellations:** FEC 2/3 QPSK, TS er: 0, Bytes recvd: 32900

The interface also features a central video display showing a test pattern, a spectrum analyzer, and various control buttons like 'Copy Freq found', 'Photo', and 'Quit'. A physical MiniTioner-Express DVB-S/S2 Receiver/Tuner/Analyzer module is shown in the bottom right corner, which is a small white device with a USB-A connector and an SMA connector.

DVB S1 & S2 Receiver

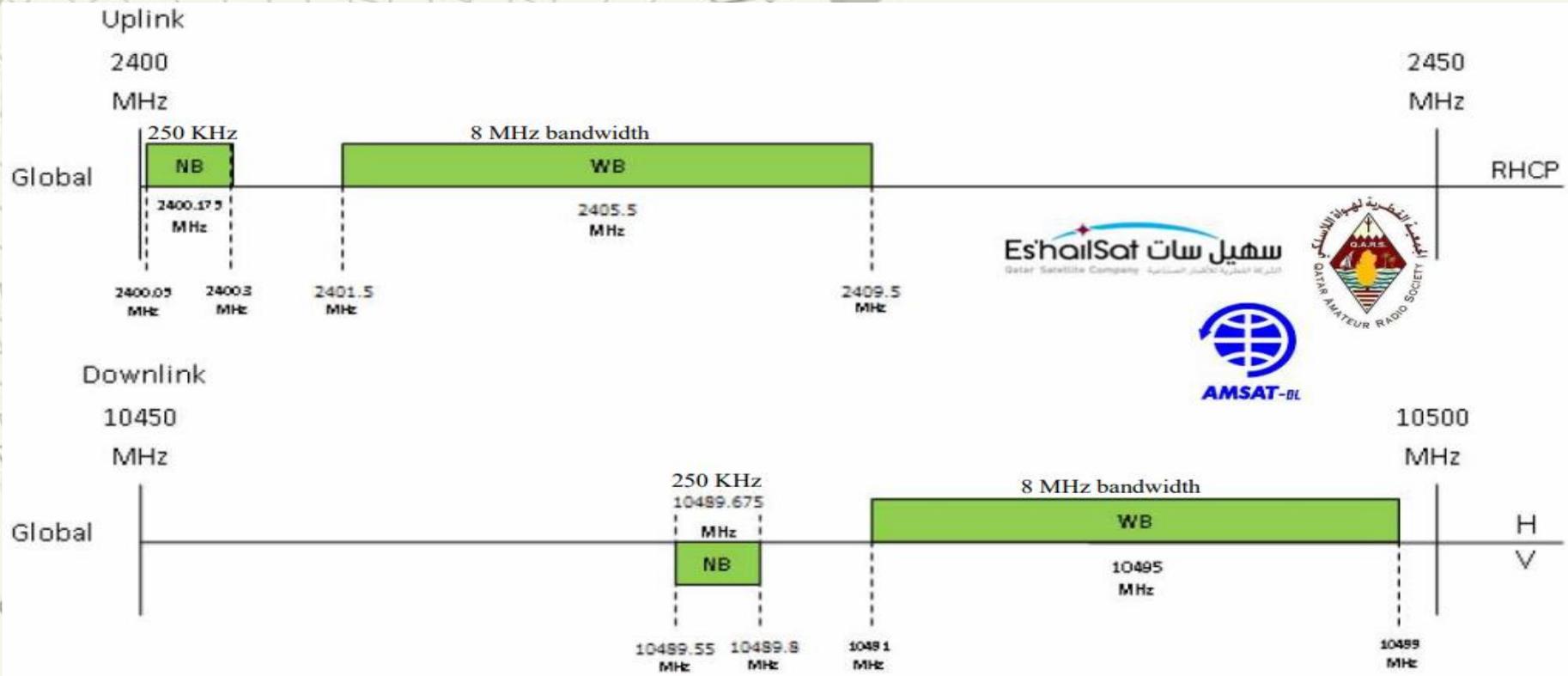
Minitioune v0.8

<https://www.amsat-on.be/hamtv-summary/minitiouner-software/>

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

EsHail2 Parameter

Xpdr	U/L FREQUENCY (MHz)				D/L FREQUENCY (MHz)				LO (MHz)	BW (MHz)
	No	Pol	Begin	Center	End	Pol	Begin	Center		
NB	RHCP	2400.05	2400.175	2400.3	V	10489.55	10489.675	10489.8	8089.5	0.25
WB	RHCP	2401.5	2405.5	2409.5	H	10491	10495	10499	8089.5	8



SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

EsHail2 empfohlene Hardware

Setup for **SSB** communications:

RX Antenna	60-90 cm SAT-TV dish
Receiver	LNB with power injector and DVB-T dongle + SDR software (for example SDR#) OR 3 cm LNA with downconverter to 70cm
Transmitter	10W PEP in 60-90 cm dish plus upconverter from 144 MHz

Setup for **DATV** (DVB-S2) communications:

RX Antenna	60-90 cm SAT-TV dish
Receiver	modified LNB with standard satellite receiver box (DVB-S2) OR modified LNB with PCI DVB-S2 cards for PC use
Transmitter	100W PEP in 2.4m dish plus DVB-S2 modulator

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Software im Einsatz

DATV Express

Zadig

PlutoSDR-M2k-USB-Driver

<https://github.com/analogdevicesinc/plutosdr-m2k-drivers-win/releases>

DVBT Transmitter

SDR RTL Treiber

SDRangel-4.5.0

<https://github.com/f4exb/sdrangel/releases>

SDR TX/RX Software

Videoanleitung zum Setup

https://www.youtube.com/watch?v=Bb8S_J9peD8

OE7WPA Infos

<http://www.oe7wpa.com>

Eine Seite, die dem Amateurfunk gewidmet ist!
viele Infos zum Thema

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Datenquellen:

OE7WPA

<http://www.oe7wpa.com>

Analoge Device

Signals Everwhere

[Signals Everwhere](#)

EsHail2 Sat Informationen

eshail.batc

Werner Pichl,

Ebtwicklung, Herstellung Adalm-Pluto

Decoding DVB-S DATV on Windows with
SDRAngel | Works with RTL HackRF Pluto
Lime and other SDR

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der dargestellten Informationen und der von anderen Diensten übernommenen Daten wird keine Haftung übernommen.

SDR TX/RX für Analog u. Digital-Betriebsarten

Alle hier gewonnenen Erkenntnisse basieren auf Testaufbauten in Shack.

Versuche in der Praxis sind in Vorbereitung

-Empfangstest

-Sendetests

EsHail2

EsHail2

SSB / DATV

SSB / DATV



Danke für Euer Interesse

viel Spaß beim Hobby

see you on HailSat-2

weitere Infos unter

www.ddøyr.de