

Meine QO100 Station

Autor DK1RI, Version V01.7.4. 20250422

Einige Bilder hierzu sind auf der gleichen Webseite.

Historie

Im Sommer 2020 habe ich angefangen, Geräte für den QO100 Betrieb aufzubauen.

Meine Antennenmöglichkeiten an meinem 2. QTH waren stark eingeschränkt, also ist es zunächst bei einer Langyagi dann bei einer Helix Antenne (40 Windungen) für den Uplink und einer Flachantenne für den Downlink geblieben.

Als Empfänger hatte ich eine alten Funcube SDR mit der SDR Console und für den Sender eine alte 20W PA.

Leider war die PA schon nach den ersten Tests defekt und ich habe den Kuhne Upconverter mit 20W gekauft. Als Sender habe ich einen IC9700 mit GPS Referenz.

Das ganze hat leidlich funktioniert: die Langyagi eher nicht. Die Sendeseite war zwar etwas neben der Frequenz aber stabil und den Frequenzversatz konnte ich mit dem WebSDR bestimmen.

Die Empfängerseite war schon schlechter: der Funcube waren ziemlich instabil und um die Empfangsfrequenz einer Station zu bestimmen, habe ich auch den WebSDR verwendet.

Die Empfangsfeldstärke der Flachantenne war auch an der Grenze; das Sendesignal mit der Helix war ausreichend.

Zumindest bei gutem Wetter. Bei starker Bewölkung war nichts mehr zu hören und bei Regen musste ich die Antennen sowieso abbauen; ebenso wie nachts und meistens.

Also insgesamt war das kein Vergnügen, aber es hat funktioniert.

Im Frühjahr 2022 sind wir in das Nachbarhaus gezogen. Dort gab es die Möglichkeit, eine 1m Satellitenschüssel anzubringen und es damit gibt eine Chance, auch DATV zu machen.

Analoge Sprach-QSOs funktionieren mit der SDR Console als Empfänger und Kuhne Upconverter beziehungsweise seit 2024 mit der Dxpatrol Groundstation V02 und IC9700 als Sender: DSSTV nur mit vielen Fehlern. Für digitale Sprache habe ich noch keine Gegenstation gefunden.

Für DATV habe ich noch einen alten Sender von SR Systems (Anfang der 80er Jahre ?) mit einer noch älteren Graetz Colorscope Kamera (wer kennt noch Plumbicons? Leider ist die inzwischen defekt) Den Minitiouner habe ich mir schon 2021 besorgt.

Die Videoübertragung über ein paar Meter hat nach etwas Probieren und Lesen der Dokumentation des Senders funktioniert.

Danach habe ich mit express transmitter, DATV Easy und Portsdown (Raspberry) mit Pluto experimentiert.

Eine Lösung mit Portsdown mit Hartwig 20W PA hat Ende 2023 über QO100 funktioniert, wenn auch nur mit 128kS.

Mit anderer Hardware funktioniert der Empfang des eigenen Signals jetzt bis 333kS.

Seit 2023 habe ich zusätzlich eine DX Patrol Groundstation V01 für Portabelbetrieb in EA8 mit 1m Spiegel und mit Helix zum Senden.

Im Winter 2024 /2025 habe ich die Software des DATV-VE-RX von DL5NBZ, beschrieben im cqDL 12/2024, etwas geändert https://dk1ri.de/dhw/Datv_ve_rx_myc.pdf. Der Empfänger mit Raspberry und SDR Stick funktioniert zwar, aber mit meinem 1m Spiegel konnte ich kein Video empfangen.

Aktuelle NB Technik

Für NB Empfang verwende ich den Pluto1 (https://dk1ri.de/block_schaltbild_2.pdf) mit SDRConsole. Die Frequenz ist zwar auch nicht genau (8kHz zu hoch) aber ausreichend stabil, da ich den Sender des Pluto nicht verwende.

Wenn man den Pluto auch als Sender verwendet, sollte man zusätzliche Maßnahmen ergreifen (Kühlung, TCXO oder GPS Stabilisierung).

Die SDR Console mit der DATV Firmware des Pluto funktionierte beim Start nicht immer: das Programm zeigt nach dem Start kein Empfangssignal. Den genauen Grund habe ich nicht gefunden; Ich musste das Programm häufig mehrfach starten. Mit normaler Firmware gibt es dieses Problem nicht.

Der (sehr alte) Funcube dongle funktionierte auch, hatte im Wasserfall aber nur eine Bandbreite von 50kHz und ich verwende den nicht mehr.

Auf der Sendeseite verwende ich den IC9700 und Kuhne Upconverter und seit 2024 die Dxpatriot Groundstation V02; alles GPS stabilisiert.

Die Steuerung erfolgt über einen Browser. Die Controleinheit verwendet das MYC Protokoll. Die Beschreibung steht in <https://dk1ri.de/dhw/QO100control.pdf> oder <https://dk1ri.de/dhw/QO100control.txt>.

Tipps für den Pluto:

Ich verwende zwei Pluto Version C mit der Standard Firmware bzw. der Firmware FIRM2101RC_v0.31-5-g9ceb-dirty <https://datv-express.com/wp-content/uploads/2022/08/DATV-Express-Users-Guide-for-Windows-draft14-1.pdf>.

Für den Betrieb mit Windows sind die Treiber <https://ftdichip.com/Drivers/vcp-drivers/>, <https://github.com/analogdevicesinc/plutosdr-drivers-win/releases> und <https://github.com/analogdevicesinc/libiio/releases> <https://www.heise.de/download/product/lav-filters-89718/download> notwendig.

Einiges hilfreiches steht auch in

https://wiki.batc.org.uk/Custom_DATV_Firmware_for_the_Pluto#Suitable_Pluto_Firmware

Die Verbindung des Pluto über Ethernet ist mir nicht gelungen. Der Pluto taucht zwar im Router auf, ping, ssh oder Verbindung mit der SDRConsole schlug fehl.

Tipps für SDRConsole:

Für die Funktion ist der Treiber PlutoSDR-M2k-USB-Driver aus <https://github.com/analogdevicesinc/plutosdr-drivers-win/releases> erforderlich.

Das Programm ist ziemlich komplex und erfordert etwas Einarbeitung.

Ein gute Beschreibung zur Frequenzsynchronisierung auf die Bake steht in

https://www.oevsv.at/export/oevsv/technik-folder/J2019/bin/SDR-Console_Synchronisierung_der_Empfangsfrequenz_des_QO100_eshail2_Satellit_mittels_dessen_Bakensignal_1.pdf.

Diese Synchronisierung ergibt einen festen Frequenzversatz, aber keine automatische Regelung der Empfangsfrequenz zum Beispiel bei sich ändernder LO Frequenz des LNB oder des Pluto.

Falls das Programm hängt: im Programmverzeichnis gibt es die ResetConsole Batchdatei. Es gibt weitere Daten in <Benutzer>/Appdata/Local/Temp, die man möglicherweise auch noch löschen muss. Es kann auch helfen, die Bandbreite zu reduzieren, wenn die CPU Auslastung zu hoch ist.

Tipps für den Kuhne Upconverter:

Laut Datenblatt benötigt er 2 -5 W für eine Ausgangsleistung von 20W. Auf der Rückseite befindet sich ein Regler zur Anpassung der Eingangsleistung.

Mit meinem 1m Spiegel benötige ich nur ca. 5W für ein gutes Signal. Bei Mittelstellung des Reglers reichen dafür 2% der Ausgangsleistung des IC9700 (circa 1.5W).

Mit der neuen Firmware wurde die Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle von 115k auf 19k2 geändert!!!

Aktuelle WB / DATV Technik

Empfangs Software

Der Zusammenbau des DARC Minitiouner war problemlos.

Minitioune:

Um die Minitioune Software von VIVADATV zu laden, muss man sich registrieren. Eine Bestätigung kam zwar nie, aber irgendwann konnte ich die Software herunterladen.

In der neuesten Software Version fehlten die Treiber und weitere Programme. Dazu sollte man die Version Minitioune V0-9_9_1_package laden. Dort steht das Programm für den nötigen usrx-ax Treiber.

Weiterhin sollte VLC (nicht Pro aber die 32 bit Version!!) installiert sein.

Außerdem ist der FTDI virtual comport Treiber <https://ftdichip.com/Drivers/vcp-drivers/> nötig; weiterhin die LAV Filter (mit H264)

<https://www.heise.de/download/product/lav-filters-89718/download>.

In Minitioune V0-9_9_1_package ist auch ein Testprogramm und weitere Programme.

Damit man im Programm das Videobild sieht, muss man VLCdll klicken (auf der rechten Seite)

Wenn man für die Frequenzeinstellung QO100 wählt, sollte man auf den richtigen Offset achten.

Ohne Offset kann man auch testen, ob das eigene Sendesignal unverzerrt ist. Der Minitiouner empfängt auch 2,4GHZ zum Test des eigenen Sendesignals. Aber Vorsicht: ausreichendes Dämpfungsglied und DC-block nicht vergessen !!!

Opentuner von ZR6TG:

Ich habe auch die opentuner Software getestet. Die neueste Version (0B) ist nicht frei verfügbar, aber die Version 0A ist etwas versteckt auf der Seite von ZR6TG zu finden. Die Software funktionierte mit meinem Minitiouner sofort, ist einfacher zu bedienen, stürzte aber gelegentlich ab. Möglicherweise werden keine weiteren Treiber benötigt.

DATV Empfang:

Der Empfang der Bake ist trotz 1m Spiegel grenzwertig. Das Signal am Minitiouner kann in weiten Bereichen variieren (Siehe Messungen weiter unten), also liegt es am Signal /Rausch Verhältnis. Leider deckt meine Helix das Empfangssignal etwas (ca. 2dB) ab, möglicherweise ist auch der LNB nicht besonders empfindlich.

Bei „gutem“ Wetter funktioniert der Empfang (keine Wolken, geringe Luftfeuchtigkeit)

Ich kann 500kS Signale nicht empfangen.

Sende Software

Auf der Sendeseite habe ich entweder die express transmitter Software oder DATVEasy für Windows oder die Portsdown Software mit Raspberry Pi vorgesehen.

Einen Raspberry4 hatte ich, den LimeSDR gab es Anfang 2022 nicht mehr; also habe ich einen Pluto gekauft. Für den gibt es auch diverse andere Anwendungen und Programme. Ich habe einen Spektrumanalyzer Satsagen ausprobiert. Der kommt zwar mit meinem Siglent SSA 3032X Plus nicht mit, der Pluto kostet aber auch nur 10% von dem.

Die „Express transmitter“ Lösung mit Windows:

Ursprünglich wollte ich nur die Windows Software „Express transmitter“ zum Senden verwenden. Nach vielen erfolglosen Versuchen und Lesen der Anleitung

<https://datv-express.com/wp-content/uploads/2022/08/DATV-Express-Users-Guide-for-Windows-draft14-1.pdf> und <https://github.com/davecrump/portsdown4?tab=readme-ov-file> funktionierte es

dann.. Man sollte sich unbedingt an diese Anleitung halten: es erspart viel Zeit. Getestet habe ich zunächst mit dem Minitiouner auf 2,408GHz <https://dk1ri.de/blnbv1.png>.

Nach der express trasmitter software funktioniert die SDRConsole Software (bei gleichem Pluto) möglicherweise nicht mehr (kein Audio, kein Wasserfall). Eine Lösung kann sein, die Sample Rate des „Express transmitter“ auf 4000000 zu setzen, bevor das Programm beendet wird. Eine weitere ist möglicherweise das Aus- und Wiedereinschalten des Pluto.

Um dieses Problem zu umgehen, verwende ich inzwischen einen zweiten Pluto.

Als Videosignal funktioniert die Laptop Kamera oder eine externe Kamera.

OBS wird als Quelle zwar angezeigt, liefert auch ein HF Signal, aber trotz eingeschalteter virtueller Kamera nur ein leeres Bild

Mit Kamera funktionieren eigentlich alle Formate.

Die Pluto Ausgangsleistung beträgt -14dBm.

Die „DATVEasy“ Lösung mit Windows:

Eine gute (deutsche) Beschreibung steht in <http://www.download.dj7th.de/DATV-EASY/DATV-Easy-3.08-D-Benutzerhandbuch.pdf>.

Aus <https://obsproject.com/forum/resources/droidcam-virtual-output.1580/> müssen (!!) das Plugin und der Treiber installiert werden; weiterhin das VB Audio <https://vb-audio.com/Cable/index.htm!>

Man muss dann OBS + VB-Audio-CABLE als Input in Configuration auswählen. Zumindest funktionierte es so bei mir.

Die C920 Kamera funktioniert nicht. Wenn OBS die Kamera benutzt, gibt es den Fehler, dass DATVEasy nicht zugreifen kann (ok). Wenn OBS nicht läuft, gibt es nach dem Start eine ffmpeg Fehlermeldung im debug Fenster; DATVEasy findet zwar die Kamera, erwartet aber einen anderen Namen. Es gibt ein (sehr kleines) Ausgangssignal.

Die Pluto Ausgangsleistung (mit OBS) beträgt -13dBm.

Die Portsdown“ Lösung mit Raspberry4:

Diese Lösung hat leider die Einschränkung, dass man für den Raspberry4 einen Touchscreen braucht (ob andere als der Original Touchscreen von Raspberry funktionieren, weiß ich nicht).

Eine weitere Einschränkung ist, dass nur einige Logitech Webcams funktionieren: ich verwende die C920.

Im Juni 2024 habe ich eine zweite Installation nach <https://github.com/davecrump/portsdown4?tab=readme-ov-file> vorgenommen. Dies funktionierte problemlos.

Die Ausgangsleistung ist bei Stellung 0 am höchsten, bei -71 am geringsten!

Die Frequenzeingabe bei “IF“ entspricht (ungefähr) der Sendefrequenz.

Band/Tvtr muss auf „13cm“ stehen.

Die Verzögerung beim Ein- und Ausschalten kann ziemlich lang sein.

Eigentlich sollen Video Grabber von Easycap funktionieren.

Zwei uralte video Grabber aus meiner Bastelkiste haben nicht funktioniert.

Der Video-Grabber von Easycap (ich habe ein Ersatzmodell) funktionierte anfangs mit einem Laptop mit VGA Ausgang. Leider habe ich nicht dokumentiert, wie.

Ich habe später mit einen Terratec Grabby und einem Berrybase Modell12028 getestet.

Der Versuch, ein Laptop Display zu übertragen, schlug fehl. Das Bild synchronisiert nicht oder ist verrauscht. Ich habe alle möglichen Auflösungen und Varianten ausprobiert.

HDMI → SCART → SCART /Video Adapter → Grabber → Portsdown.

HDMI → VGA → video → Grabber → Portsdown.

Auf der Ham Radio in Friedrichshafen haben italienische Oms HDMI → USB Konverter ohne Typenbezeichnung verwendet. Ich habe einen älteren Konverter von Berrybase ohne Typennummer, der ein Bild im Monitor liefert, aber kein HF Signal.

Bisher funktioniert also nur die C920 Kamera.

Die Pluto Ausgangsleistung beträgt -10dBm.

Mit Kuhne upconverter:

Es ergibt sich die Frage, ob der Upconverter auch für DATV verwendbar ist.

Der Frequenzgang ist ausreichend gut: von 144 bis 155MHz steigt das Ausgangssignal um 4dB an. Mit dem Regler lässt sich die Kleinsignalverstärkung von -5 – +24 dB einstellen (150MHz in, 1206MHz out).

Der Pluto liefert 100uW / 40uW → maximal 25mW /10mW. Der Upconverter würde sich zum Ansteuerung einiger Endstufen eignen.

Mit 1m Spiegel ohne Endstufe ist der Upconverter nur für kleine SR geeignet (wenn überhaupt).

Diese Lösung habe ich nicht weiter verfolgt.

DATV Signalaufbereitung:

Für die Windows Lösung verwende ich OBS Studio: sehr umfangreich und flexibel und funktioniert zusammen mit DATVEasy. Das Programm erfordert einige Einarbeitung.

DATV PA

Ich habe mehrere PAs getestet. Außer der ersten liefern alle mehr als 50W im linearen Betrieb.

Bilder der PAs sind auf dieser Webseite.

Zur Zeit verwende ich die Nokia LTE PA mit $V_s=30V$

Erste Versuche mit 30W Verstärker von DK6JL:

Verstärkung: 20dB, ca 10W.

Der Pluto liefert ca 40uW mit der Windows express Software. Mit den vorhandenen Zwischenverstärkern und dieser PA war das Signal zu schwach bei 333kS. Der Pegel im BATC Wasserfall lag bei 4dB (die Bake hat 9dB).

Die Portsdown Lösung liefert ca. 100uW. Der Treiber und die 30W Endstufe liefert 12W. Die PA ist linear genug. Ich konnte das 333kS Signal direkt über ein Dämpfungsglied problemlos empfangen. 128kS liefert einen BATC - Pegelwert von 8dB; damit hat die Bildübertragung dann funktioniert. 333kS funktioniert nicht.

MT2,3ZQ150W von DK2FD:

Verstärkung: 29dB, 50W.

2023 habe ich (nach etwas Wartezeit) diese PA bekommen.

Bei den ersten Tests habe ich leider die Eingangsstufe überlastet. Nach längerer Reparaturzeit funktioniert die PA wieder.

Es sind 3 Treiberstufen nötig: CN1041 + KU231XL + sehr alter 10dB GasFET Verstärker

Nokia UMTS PA umgebaut von DF9CR:

Verstärkung: 35dB, 50W

Ein großer Kühlkörper ist bereits montiert.

Der Stromverbrauch (28V, bis 10A) ist erheblich. Die PA war wesentlich billiger als die

MT2,3ZQ150W.

Meine (derzeitige) Steuerung hat nur einen open collector Ausgang zur PTT Steuerung (für NB). Daher war eine weitere kleine Schaltung nötig, die das 12V Signal für die DATV PTT umsetzt. Zwei große 220V Lüfter schalten über Relais ein, sobald die 28V anliegen. Funktionsfähige Konfiguration: Pluto → CN0417 → KU231XL → Nokia PA.

Nokia LTE PA mit 3 FETS umgebaut von DK6JL

Verstärkung:42dB, 50W.

Der Kühlkörper fehlt; der mechanische Aufwand ist größer als bei der UMTS PA. Da die Verstärkung höher ist, ist die Ansteuerung einfacher.

Die PA kann auch mit 32V betrieben werden. Ich verwende 30V; damit ist auch die Verstärkung etwas größer.

Funktionsfähige Konfiguration, die ich zur Zeit verwende: Pluto → CN0417 → Nokia PA.

Kühlung:

Meine aktuell verwendete LTS PA produziert bei 30V bis zu 350W Abwärme. Mit zwei 12V Lüftern wird die Kupferplatte nach wenigen Minuten mehr als handwarm. Ich habe den Lüfter auf der Kühlkörperseite durch einen 220V / 15W Lüfter ersetzt, der jetzt auch direkt am Kühlkörper sitzt.

Die derzeitige Konfiguration Kupfer-Wärmeverteilung – Kühlkörper (siehe Bild auf dieser Webseite) ist nicht optimal. Die Kupferplatte soll größer sein als die Endstufe (Kühlfläche) aber nicht größer als der Kühlkörper. Zum Zeitpunkt des Aufbaus hatte ich aber keinen anderen Kühlkörper. Inzwischen habe ich einen und ich könnte kleinere Lüfter verwenden. Vielleicht ändere ich die Kühlung noch einmal... aber es funktioniert auch so...

Weiteres:

Ursprünglich hatte ich 2 CN0417 in Reihe an den Pluto angeschlossen um eine höhere Verstärkung zu erreichen. Aber nach der Inbetriebnahme war der zweite defekt, da die Eingangsleistung zu hoch ist. Das ist mir leider zwei mal passiert, bis ich es gemerkt habe.

Einige Messungen:

Ich habe mit Kamera getestet (nicht über Satellit).

Mit Portsdown funktionieren alle einstellbaren Formate mit DVBS und DVBS2. H265 ist nicht einstellbar.

Gemessen wurde mit Format 3:4 und 16DVBS2 bei 2405,250MHz.

Die dBm Werte (des Minitiouner) stimmen nicht mit der wahren Sendeleistung überein (viel zu hoch).

Minimale Leistung für Bild (Pluto mit 50dB Dämpfung):

	dBm	CN	Portsdown pwr	Einstellung
500kS	-102	10,8	-47	
333kS	-103	10.7	-49	
125k	-90	11	-52	
66kS	-98	12,6	-53	

Maximale Leistung (Bild immer ok):

Portsdown: Pluto + CN1041 + KU231XL + Nokia + 90dB Dämpfung

	Minitiouner dBm	CN	I PA	Portsdown Power
500kS	-28	22	14	0

333kS	-28	22	14,2	0
250kS	-28	22	13,9	-1
125kS	-28	23	14,1	0
66kS	--28	23	14,2	0

Express transmitter: Pluto + CN1041 + KU231XL + Nokia UMTS + 90dB Dämpfung

	Minitiouner dBm	CN	I PA	Analyzer	
500kS	-29	19	11,6	11 + 30dB	11W
333kS	-29	19	11,6	13 + 30dBm	20W
250kS	-29	19	11,4	14 + 30dBm	
125kS	-30	18	11,4	16 + 30dBm	40W
66kS	kein output				

Express transmitter Pluto (-14dBm) + CN1041 (23dB) + KU231XL (10dB) + Nokia UMTS (26dB)
→ 50W (with camera at 333kS)

DATVEasy: Pluto (-15dBm) + CN1041 (23dB) + KU231XL (10dB) + Nokia UMTS (26dB)
→ 40W (with OBS at 333kS)

DATVEasy Power (%) / BATC Level (dBm):

PA von	DK2FD MT2,3ZQ150W	DF9CR Nokia UMTS PA	DK6JL Nokia LTS PA 28V	DK6JL NokiaLTSPA 30V mit ohne KU231XL
66kS	80/8,5	45/8	40/8,5	35/8,5 55/9
125kS	100/9	55/9	45/8	40/8,5 60/8,5
250kS	100/6	68/8	55/8,5	50/8,5 75/8,5
333kS	-	90/8	60/8	55/8,5 85/8,5
500kS	-	100/7	75/8	65/8 90/8

Is (A):

kein Signal	8,6	1,8	3,6	4,6
66kS	9,6	4,8	6,6	7,2
125kS	10,6	6,7	7,6	8,6
250kS	10,6	9,1	10,7	11
333kS	-	10,8	12,1	12,3
500kS	-	-	15 (?)	13,8

Zusammenfassend: Der Minitiouner empfängt über einen großen Bereich des Empfangssignals.

Wesentlich für den Empfang ist das Rauschen des LNB bei 10GHz.

Die Sendekonfiguration ist verzerrungsfrei.

Die Portdown Lösung hat sehr starke Seitenbänder. Diese werden vom Pluto geliefert, da die Ausgangsleistung weiter reduziert werden muss als bei der Express transmitter Lösung, wenn man ein sauberes Signal produzieren will. Der Pegel der Seitenbänder ist so gering, dass er im BATC Webempfänger nicht sichtbar ist und Videoempfang funktioniert auch bei voller Leistung.

Antenne

Als Antenne verwende ich einen 1m Spiegel mit LNB von WIMO mit Bias-T mit 10MHz Referenzeingang.

Der LNB funktioniert nur mit dem BiasT und nur, wenn eine externe 10MHz Referenz angeschlossen ist. Mit einem Jumper kann aber der eingebaute TCXO verwendet werden. Der LNB hat eine maximale Gleichspannung von 21V (nach OK2AH). Für die Umschaltung nach H ist 17V sicherer als 15V,

Der Spiegel ist an der Hauswand direkt neben dem Fenster mit Schwerlastdübeln befestigt. So kann ich jederzeit ran (war auch schon nötig) und die Kabel sind kurz.

<https://dk1ri.de/blnbv1.png>, <https://dk1ri.de/blnbv2.png>, <https://dk1ri.de/blnbv2.png> und <https://dk1ri.de/blnbh.png> sind Bilder des Spektrums bei vertikaler und horizontaler Polarisation. Die Ausrichtung des Spiegels ist sehr empfindlich!

Tipps für den IceCone

Der Original IceCone passt nicht ganz auf den LNB: das Loch zur Durchführung des vorderen Teils des LNB ist zu klein.

Daher wirkt die Klemmung nur auf einer Breite von 2mm. Es ist (bisher) stabil genug.

Auch ist der Durchmesser am hinteren Ende etwas zu groß, so dass ich den LNB Träger etwas abfeilen musste.

10MHz Referenz

Die 10MHz Referenzen sind ein Frequenznormal von ID-Elektronik (DK2DB), eine für den IC9700 und andere Geräte, die zweite für den LNB (und den Upconverter). Eine Kabelverbindung wäre auch möglich gewesen (20m RG58). Zu beachten ist, dass der Ausgangspegel recht hoch ist (5Vss). Mit meiner GPS Referenz ergibt nach dem Einschalten ein um 245KHz zu niedriges Empfangssignal (bei 10GHz) und es dauert bis zu 20 Minuten, bis das 10MHz Signal stabil und gelockt ist. Vielleicht sollte man die Referenz nicht abschalten.

Ich habe daher zeitweise auch den GPSDO von Dxpatriot verwendet. Mit diesem zeigten sich sehr viele Phantomsignale beim Empfang mit der SDR Console. Grund sind weitere Signale, die der 12V → 5V Wandler erzeugt. Ich habe den überbrückt und den GPSDO mit 5V versorgt. Das hat etwas geholfen, aber das 10MHz Signal hat noch immer weitere Signale und es die SDR Console zeigt weiterhin Phantomsignale; wenn auch weniger. Ich verwende den GPSDO nicht mehr.

Steuerung

Ich habe die Leiterplatte für die Spannungsverteilung um eine Steuerung ergänzt

<https://dk1ri.de/dhw/QO100control.pdf> oder <https://dk1ri.de/dhw/QO100control.txt> .

Es gibt eine zweite (nicht getestete) Leiterplatte mit einem zweiten open collector Ausgang für die DATV PTT.

Die Verwendung der 28V PA Versorgung über das Relais ist nicht mehr notwendig, da die PTT sowieso die PA komplett abschaltet.

Die Steuerung erfolgt über USB mit dem MYC Protokoll.

Die PTT Leitung und die Leitung zur NB/WB Umschaltung ist optional. Mit der Grounstation verwende ich die HF VOX.

Beim Einschalten wird alles auf NB geschaltet.

Zusammenschaltung

Ich habe im Mai 2024 nochmals die Rechner umgebaut. Da Win10 nicht mehr unterstützt wird und der QO100 Rechner keinen Netzzugang braucht, habe ich den Win11 Rechner durch einen recht schnellen Win10 Rechner (von 2016) ohne Internetzugang ersetzt. Der zweite Rechner entfällt. QO100 Hf und Shack sind etwa 12m / 20m (Kabellänge) voneinander entfernt. Das vorgesehene

RG58 Kabel verwende ich als Verbindung des IC9700 zur Groundstation. Die HF Komponenten sind 2 - 3m von der Antenne entfernt. Die Verbindung zu den Laptops / Raspberry erfolgt über zwei USB Kabel mit USB Hub.

https://dk1ri.de/block_schaltbild_2.pdf zeigen die Blockschaltbilder.

Für die Stromversorgung gibt es ein 28V (für die DATV PA) und ein 12V Netzteil. 5V und 18V werden mit DC/DC Wandlern erzeugt. Die befinden sich auf der Steuerungsleiterplatte

<https://dk1ri.de/dhw/QO100control.pdf> oder <https://dk1ri.de/dhw/QO100control.txt> , die auch Anschlüsse für alle Komponenten enthält. So können alle Geräte einfach angesteckt werden.

Rechnerprogramme

Windows:

Treiber für Pluto

Treiber für Minitiouner

Treiber für DATVEasy

VAC

Apache Server

Browser

Python

geänderter Apache Dateien

Firefox

SDR Console

Zusatzprogramme (DSSTV, DV, CW...)

Minitioune

express transmitter

DATVEasy

OBS Studio

Raspberry4:

Portdown Software

NB Betrieb

Ich muss die Ausgangsleistung des 9700 auf ca 2 – 3%.

Beim Einschalten der Steuerung ist die Groundstation eingeschaltet. Das eigentliche Senden wird mit der IC9700 PTT gestartet (HF VOX)

Die Frequenz des Sendesignals ist sehr stabil, da GPS synchronisiert, ist aber circa 200Hz niedriger als das WebSDR BATC Signal. Ursache ist unklar.

Der Pluto als Empfänger für die SDR Console ist ziemlich stabil, aber liegt circa 8kHz zu hoch. Von OE5VLL gibt es eine gute Beschreibung, wie eine Synchronisierung mit einem Bakensignal erfolgen kann https://www.oevsv.at/export/oevsv/technik-folder/J2019/bin/SDR-Console_Synchronisierung_der_Empfangsfrequenz_des_QO100_eshail2_Satellit_mittels_dessen_Bakensignal_1.pdf.

Der Rauschpegel wird mit -90dBm angezeigt beim BATC WebSDR liegt er bei circa -87dBm.

Der Pegel der Mid Bake ist bei mir ca 30dB höher.

Programme für DV, SSTV, CW .. können auf dem NB Laptop verwendet werden. Zum Senden wird der IC9700 über die USB Schnittstelle angeschlossen, Empfang erfolgt über eine Audiobrücke von der SDRConsole zum dem entsprechenden Programm. Ich habe eine VAC (virtual audio bridge) Lizenz von 2007. und konnte das Programm problemlos auf den neuesten Stand bringen.

Versuche mit easypal (digitale Bildübertragung , DSSTV) verliefen allerdings wenig erfolgreich.

Das SNR ist zu schlecht. KG_STV und MixW waren brauchbar.

DATV Betrieb

Nach einigen Problemen mit dem LNB und einer sehr genauen Ausrichtung des Spiegels funktionierte der Empfang (bei nicht zu schlechtem Wetter). Das Empfangssignal darf aber nicht mehr als 2 – 3 dB unterhalb der Bake sein. Hier wirkt sich negativ aus, dass der Icecone 2dB (möglicherweise etwas mehr) Dämpfung verursacht.
Für das Senden gibt es drei Lösungen:

Express transmitter mit OBS Studio

Express transmitter erkennt die interne und angeschlossene externe Kamera und OBS Studio als Quelle, liefert aber mit OBS kein Video. Das ist noch zu klären.

Falls irgendein Parameter falsch gewählt wurde und die PTT Taste „grau“ ist (oder wird), sollte man nach der Korrektur das Programm neu starten. Die Korrektur alleine aktiviert die PTT nicht!

Die Ausgangsleistung ist im Betrieb änderbar.

Die Verzögerung bis zum Senden ist recht kurz; 1 bis 2 Sekunden.

Man sieht nur die eingestellte Sendefrequenz; nicht die zugehörige QO100 Empfangsfrequenz. Es gibt zwar die Möglichkeit QO100 Frequenzen einzustellen, aber die werden auch nicht direkt angezeigt. Wenn dann die wahre Sendefrequenz - wie bei mir mit nicht frequenzstabilisierten Pluto noch etwas daneben liegt, ist die Frequenzwahl etwas umständlich.

125kS bis 330kS funktionieren über QO100.

DATVEasy mit OBS Studio

DATVEasy funktioniert mit OBS, aber nicht mit der C920 Kamera.

Nach jeder Änderung der Parameter (auch Leistung) muss neu gestartet werden.

Die Verzögerung bis zum Senden ist wesentlich länger als bei Express transmitter (bis zu 5 Sekunden).

66kS bis 330kS funktionieren über QO100.

Portsdown:

Nur die C920 Kamera funktioniert.

125kS bis 333kS funktionieren über QO100.

Ich verwende jetzt die Nokia LTS PA mit 30V. Diese hat die höchste Verstärkung und den höchsten Strom und dürfte damit die mit der besten Linearität sein. Die PA wird aber trotz der zwei Lüfter sehr warm.

DXPatrol Groundstation (TM)

Ich habe die Groundstation V01 zunächst für den Betrieb in EA8 gekauft.

Ich hatte einige Probleme:

Die LNB Spannung ist nur 10.9V. Mit längerem (oder schlechtem 75Ohm Kabel) funktioniert der LNB ggf nicht. Deshalb steht die Groundstation direkt neben dem Spiegel..

Es wird häufig hohes SWR angezeigt; meist bei circa 3 manchmal auch über 4 bis unendlich. Da ich die Helix gemessen habe (sie ist ok, wenn auch die Resonanzfrequenz etwas zu tief ist), nehme ich an, dass das ein Messfehler ist und mit der Hf VOX zusammenhängt.

Der Pegel meines Signal ist ca 4 - 5dB schwächer als die Mittenbake. Mit dem 1m Spiegel würde ich mehr erwarten. Wahrscheinlich liegt es an der Helix.

Der Sender funktioniert, sobald das LOCK Signal gelb ist, ist dann aber noch nicht auf der richtigen Frequenz. Möglicherweise funktioniert das erst mit neueren Firmware Versionen. Ich habe den GPS Empfänger inzwischen durch ein anderes Modell getauscht, da das Synchronisieren sehr lange dauerte, oder gar nicht funktionierte. Dies ist keine allgemeingültige Bewertung.

Das Schlimmste: Nach 5 Wochen (100 – 200 Stunden Betrieb) hatte ich einen Totalausfall. Im QSO nach dem Senden war das Display dunkel.

Die Groundstation wurde im April 2024 auf Garantie repariert; Dauer circa 4 Wochen. Laut Reparaturbericht war ein Eingangs-C und ein stepup output-C (also Netzteil, wie vermutet) defekt. Außerdem wurde der „rear bent cover“ (???) ersetzt, der Lüfter durch einen leiseren und der 5V Regler durch einen effizienteren ersetzt. TNX.

Die Groundstation V01 habe ich im Winter 2024 /2025 wieder in EA8 verwendet. Leider gab es wieder einen Ausfall: der Elko im Netzteil ist explodiert. Das Gerät ist zur Zeit in Reparatur.

Betrieb in EA8

Das Blockschaltbild zeigt https://dk1ri.de/block_schaltbild_portabel.pdf.

Die Dxpatrol Groundstation ist ziemlich klein und leicht. Ich war damit erstmals ab November 2023 portabel in EA8 qrv. Das Blockschaltbild zeigt https://dk1ri.de/block_schaltbild_portabel.pdf.

Die Station steht außerhalb des Appartements verbunden über 10m Koaxkabel und 12V Versorgung. Zur Steuerung verwende ich den IC705 mit 3 - 4W auf 144MHz mit Hf VOX im simplex Betrieb. Ich habe einen 1m Offset Spiegel und die DXPatrol Helix zum Senden. Nach dem zweiten Ausfall konnte ich als Ersatz die Groundstation V02 verwenden.

Die Helix Antenne (erste Version) funktioniert nicht gut; es gibt auch inzwischen eine Version 2. Zum nächsten Aufenthalt in EA8 werde ich eine andere Helix verwenden; wahrscheinlich eine Icecone.

Copyright

Die Ideen in diesem Dokument unterliegen der GPL (Gnu Public Licence V2) soweit keine früheren, anderen Rechte betroffen sind.

Die Verwendung der Unterlagen erfolgt auf eigene Gefahr; es wird keinerlei Garantie / Gewährleistung / Produkthaftung übernommen.

The ideas of this document can be used under GPL (Gnu Public License V2) as long as no earlier other rights are affected.

The usage of this document is on own risk, there is no warranty.