

„El Cuatro 2.0“

ein 5-Band FM QRP Transceiver für 23, 13, 9, 6 und 3 cm

von Fred, OE8FNK

Kommerzielle Amateurfunktransceiver werden heutzutage mit beeindruckenden technischen Spezifikationen und einer Vielzahl von Bedienungsmöglichkeiten gebaut. Es ist selbstverständlich, dass ein Gerät eine hohe Empfindlichkeit und gleichzeitig eine gute Großsignalfestigkeit hat, sowie möglichst hohe Sendeleistung und Trennschärfe.

Der hier vorgestellte Transceiver "El Cuatro 2.0" hat das alles NICHT. Er wurde mit dem Ziel gebaut, mit möglichst einfachen Mitteln auf **so vielen Bändern wie möglich** ein QSO machen zu können. Es gibt nur einen einzigen Bedienknopf für Frequenz- und Bandwahl, die Leistung ist im Milliwattbereich. Beim Empfang gibt es keine Filterung der Spiegelfrequenz (damit ist die Empfindlichkeit gleich um 3db herabgesetzt).

Und es geht doch: In den letzten 1.5 Jahren wurden sehr positive Erfahrungen beim Einsatz der ersten Prototypen gemacht. Überraschenderweise gab es doch sehr viele QSOs (siehe Aktivitätskontest: <http://mikrowelle.oevsv.at>) mit geringster Leistung und trotz noch nicht so ganz perfekter Eingangsempfindlichkeit, allerdings unter der Voraussetzung, dass tatsächlich eine Sichtverbindung zwischen den beiden Stationen besteht.

Entfernungen bis 100km wurden auch auf 3cm bereits gemacht, und wir planen jetzt einen Versuch über eine Sichtverbindung von 130km.

Wertung im Aktivitätskontest: Ein wesentlicher Punkt war, dass die Wertung im Aktivitätskontest nach QSOs erfolgt. Seit 2016 wird primär nach der Anzahl der QSOs gewertet, und diese Tatsache, dass jetzt auch ein QSO über



El Cuatro EC18r mit einer Log.-Per Antenne von WA5VJB (2-11Ghz)

Band, 10368-10370Mhz. Im Sendefall wird mit ein 5184,750 Mhz Signal auf die Endfrequenz von 10369,500 Mhz verdoppelt. Etwa 10mW stehen dann am Ausgang zur Verfügung. Im Empfangsfall wird ein LNB-Chip verwendet, der die LO-Frequenz von 10224Mhz mit einer eigenen PLL erzeugt, und damit die "Zwischenfrequenz" von 144,500 Mhz am Ausgang zur Verfügung stellt.

Motivation: Das 4-Band Gerät war für mich schon ein Quantensprung. Allerdings ist es doch so, dass es wesentlich mehr Interessenten für 3cm gibt. Auch sind deutlich mehr Stationen bereits QRV. Um dieses hohe Potential auch im Kon-

teste zu realisieren, wurde schon 2016 erfolgreich das 3cm Band in den El Cuatro integriert, allerdings mit einem sehr hohen Aufwand, auf einer zu kleinen Platine in einem Weißblechgehäuse. Der Durchbruch kam erst 2018, mit einer größeren Platine, einer EMI-Abschirmung statt dem Weißblechgehäuse, und durch die Verwendung eines LNB-Chips für den 3cm-Empfang.

Die Herausforderung: Der schwierigste Teil des Aufbaus ist das Einlöten der QFN-Chips, diesmal sind gleich 3 Chips in der Bauform QFN einzulöten. Diese Chips haben keine sichtbaren Anschlüsse, siehe auch Foto in der letzten QSP.

Realisierung: Nach zahlreichen Anläufen und vielen Nachbesserungen in der Software hat es 2018 endlich perfekt geklappt. Ganze 7 QSOs auf 3cm und

kurze (oder sehr kurze) Entfernung genauso zählt, führt dazu, dass auch Aktivitäten innerhalb der Ortsstellen plötzlich eine große Rolle spielen, nicht nur "DX"-Kontakte.

Was ist "El Cuatro"? Es handelt sich um einen "Transceiver", der beim Empfangen im wesentlichen als Empfangskonverter arbeitet, aber beim Senden direkt die Sendefrequenz erzeugt, damit wird FM (Frequenzmodulation) realisiert.

Die 4-Band Version von El Cuatro wurde in der Mai 2018 Ausgabe der QSP vorgestellt (23cm, 13cm, 9cm, 6cm). Die Antennenumschaltung wurde bei dieser Version mit einem Pin-Dioden Umschalter realisiert.

Bei der **5-Band Version** wurde ein weiteres Band hinzugefügt: das 3cm

insgesamt 19 QSOs mit El Cuatro wurden am Aktivitätstag vom März 2018 erreicht.

Eingebauter Empfänger: Auch hier gibt es die Version mit dem eingebauten Empfänger: El Cuatro "EC21r" benötigt lediglich den Kopfhörer. Der Nachteil, es ist nur FM Empfang möglich.

Für die Benutzer eines separaten Empfängers steht eine SMA-Buchse als ZF-Ausgang zur Verfügung, wobei immer die ZF von 144,500 Mhz ausgegeben wird. Es kann sowohl ein Empfänger, Scanner oder auch ein SDR Empfänger nachgeschaltet werden. Damit kann (nur im Empfangsfall!) auch CW und SSB gehört werden.

Koaxialrelais: Ein wesentliches Merkmal der 5-Band Version ist die Verwendung eines externen Koaxialrelais für die Antennenumschaltung zwischen Senden und Empfang. Die SMA Verbindungskabel sind dabei außerhalb des Gehäuses ausgeführt, und ermöglichen damit die Einschleifung einer PA als auch eines Low-Noise Vorverstärkers.

Durch die Verwendung einer zusätzlichen Vorstufe auf 6cm und 3cm wird auch auf diesen Bändern eine Rauschzahl unter 10db erreicht.

Die wesentlichen Eckdaten des 5-Band Gerätes:

- Kleine Leistung (23+13cm, >80mW, 9cm: 20mW, 6cm: 10mW, 3cm: 5mW)
- Antennenumschaltung über Koaxialrelais
- Nur ein einzelnes Gehäuse (Beinhaltet sowohl Sender als und Empfangs-converter b.z.w. Receiver)
- Betrieb mit 5xAA NIMH-Akkus!
- Ein Drehgeber für die Bedienung (Frequenz- und Bandumschaltung)
- PTT Schalter (ist eigentlich ein Switch to Talk, erleichtert aber das Log-schreiben sehr).
- Eingebautes Electret-Mikrophon
- Wahlweise eingebauter Receiver (DRA818V) oder Receiver-Ausgang: 144.5Mhz (z.b. für SDR-Receiver)

Wo kann man den El Cuatro sehen?

Auch die 5-Band Version vom El Cuatro wird am ÖVSV Stand auf der Hamradio Friedrichshafen 2018 am Freitag und Samstag gezeigt, um festzustellen, ob ein Interesse besteht, und an welcher Version. Weiters gibt es jeden 3. Sonntag im Monat den Aktivitätskontest, bei dem wir an verschiedenen Standorten in Kärnten die Stationen einschalten:

Einladung nach Kärnten: Wir freuen uns sehr über Besucher, und haben

auch immer Extrageräte für Gäste dabei. Fast immer besetzt sind die folgende Standorte: Magdalensberg (OE/KT-188) und Villacher Alpenstraße (Dobrutsch). Mitmachen ist auch immer von der Soboth aus möglich. Zentrum der Aktivität ist in und um Villach. Wer bereits Geräte für ein beliebiges Band oberhalb von 430 Mhz hat, kann auch gerne von einem anderen Standort mitmachen, bitte um Voranmeldung. Typischerweise machen wir an einem Tag in Summe bis zu 40 QSOs auf den Bändern ab 70cm. Vor allem für Gerätetests zu empfehlen, da sich unsere Stationen z.T. in der Sende- und Empfangsleistung sehr stark unterscheiden. Anrufrequenz ist 430,500 FM. Für 2018 sind monatlich spezifische Aktivitäten geplant, unter anderem auch der 2. Mikrowellentag. Bitte bei Interesse ein Email an: oe8fnk@aon.at

Danksagung: Vielen Dank für die Unterstützung dieses Projektes an alle Teilnehmer, vor allem an OE8WOZ, OE8PZY, OE8PKR, OE8YHQ, OE8AIR, OE8EGK, OE8EBK, OE8WUR, OE8AIR, OE8BCK, OE8KVK, OE6RKE, OE6POD, OE5JKL, OE4WOG, OE3FKS und das Team vom Smartlab der FH Kärnten in Villach.

73, Fred, OE8FNK



FUNKVORHERSAGE

Dipl.-Ing. Frantisek K. Janda, OK1HH
E-Mail: ok1hh@quick.cz

KW-Ausbreitungsbedingungen für Juni

Die Tatsache, dass die Sonnenzyklen immer detaillierter beobachtet werden und auch andere Fachgruppen großes Interesse zeigen, hat leider keinerlei Einfluss auf die Genauigkeit der Vorhersagen. Aktuell sind wir nahe am 11-Jahres-Minimum und die ersten Flecken des 25. Zyklus (mit entgegengesetzter magnetischer Ausrichtung gegenüber den 24. Zyklus) erschienen bereits am 20. Dezember 2016. Genau wie die erste Schwalbe keinen Frühling macht, warten wir trotz des Auftretens einer großen Anzahl von Flecken des neuen Zyklus im April, bis der geglättete Wert der Flecken-Anzahl zunimmt.

Dies kann weitere ein bis drei Jahre dauern, länger vermutlich nicht.

Für Juni haben die wichtigsten Vorhersagezentren folgende Sonnenfleckenzahlen vorhergesagt: von NASA/SWPC $R = 9,2 + - 7$, von BOM/IPS (Australian Space Forecast Centre) $R = 7,4$, von SIDC (Quelle: WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels) $R = 0$ für klassische Methode und $R = 7$ für die kombinierte Methode. Die Sonnenaktivität nimmt nach einem kurzen Anstieg wieder langsam ab, daher verwenden wir für die Berechnung die Zahl $R = 8$ entsprechend dem Sonnenfluss $SF = 69$ s.f.u.

Nach Monaten, in denen die 20MHz-Frequenzen größtenteils leer waren, werden die obere Bänder im Juni lebendiger, aber meist nur Shortskips. Die Länge eines Raumwellen-Sprungs kann (bei der höheren E-Schicht von ca. 100km) etwas mehr als 2000km sein. Das ist auch der Abstand der Gegenstationen, deren Signale auf den oberen KW-Bändern und den längsten VKW-Bändern am häufigsten gehört werden. Im Idealfall treffen wir einen ionosphärischen Wellenleiter, an dessen Ursprung und insbesondere vor dem Ende die sporadische E-Schicht beteiligt ist.

OK1HH