

DC-RX: Direct Conversion Receiver

Die Vor- und Nachteile dieses Empfangsprinzips sind bekannt. Und wenn man früher noch den Selbstbau förderte, war so ein Empfänger leicht zu realisieren. Und dabei noch kostengünstig. Mit einer guten Antenne kann der viel Spaß machen. Und sogar das Senden ist sehr einfach, wenn man sich auf CW beschränkt.

Mit oder ohne selektives Frontend und ggf. Vorverstärker? Ja, der DC hat keine Weitabselektion. Und im Nahbereich muss die ganze Selektion im Audiofrequenzbereich gemacht werden. Nur dann werden auch anspruchsvolle Wünsche erfüllt. Begnügt man sich damit, mal gelegentlich den Amateurfunk mitzuhören, dann ist ein einfacher Aufbau ausreichend. Man braucht nicht viel Hardware. Will man aber im CW-Contest mitmachen, dann wird die Selektion zum Problem. Es gibt aber auch hier nicht zu aufwendige Lösungen.

Fazit: Es ist auch heute noch sinnvoll, sich mal mit dem DC zu beschäftigen.

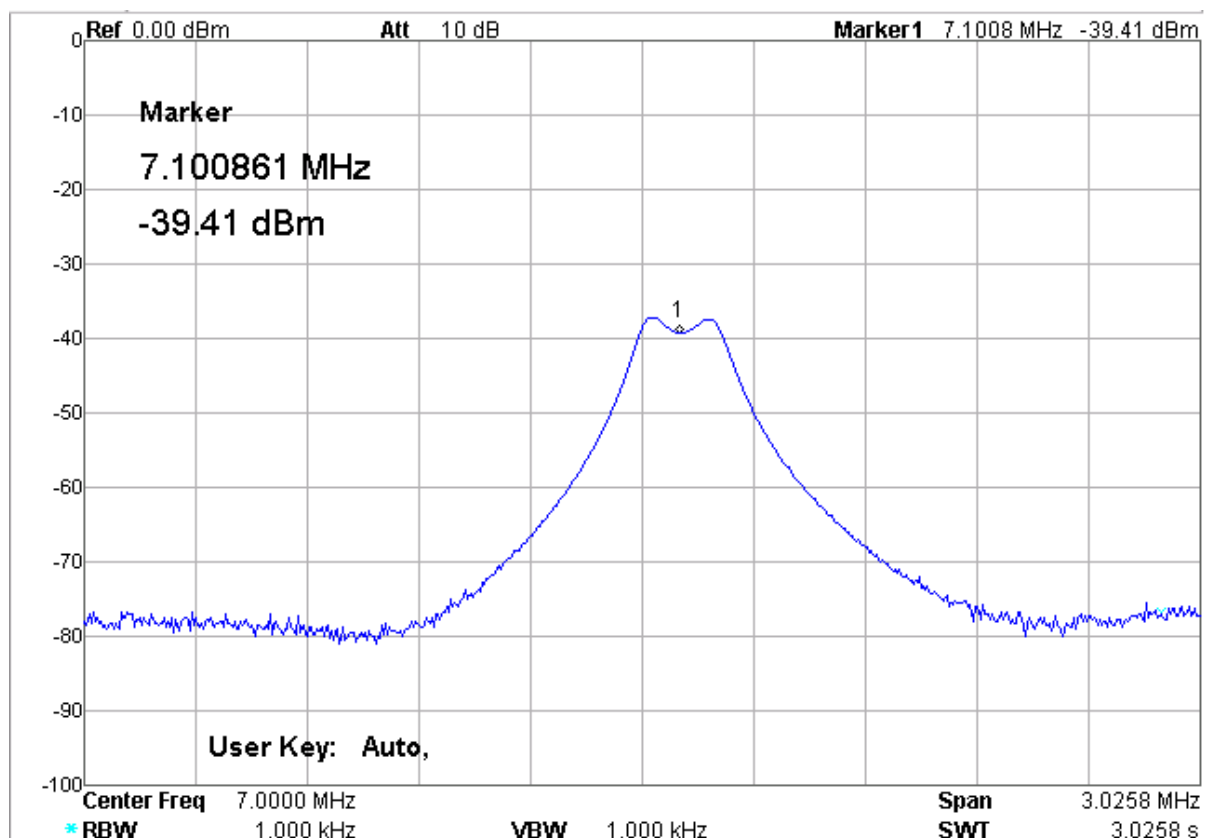
Mein erstes Konzept

Ein Schwingkreis mit Rückkopplung und Vorverstärkung des Signals. Das hatte sich beim Superhet bewährt und so machte ich dahinter zunächst einen Ringdiodenmischer ADE1. Der ist preiswert und hat gute Eigenschaften. Allerdings zeigten sich Signale, die außerhalb des Empfangsbereichs lagen. Offensichtlich konnte der Schwingkreis, der mit Rückkopplung

unter 200 kHz breit war, die Sender nicht dämpfen. Es scheint so, als ob neben dem Schwingkreis auch noch die Resonanzen des Drainkreises durchgelassen werden. Und hier konnte ich beobachten, dass man mit der Abstimmung diese fernen Rundfunksender noch verstärkt empfangen konnte. Es ist nicht ausgeschlossen, dass eine Demodulation in den Dioden des Mischers stattfand. Jedenfalls ist so ein Frontend, wie ich es im Superhet bevorzugte, beim DC nicht zu empfehlen.

Bandfilter

Um nun dennoch eine gute Selektion zu erreichen, baute ich ein passives Bandfilter für 40m. Hier die Durchlasskurve:



Immerhin hat es 40 dB Dämpfung für die unerwünschten Sender. Und die Bandbreite ist ca. 200 kHz. Die Durchlassdämpfung ist bei max. 5 dB. Damit kann man leben.

Ohne Vorfilter und ohne Vorverstärker ist die Empfindlichkeit etwas gering. Und ohne Preselektor(Bandfilter) kommen alle möglichen Fremdsignale deutlich hörbar und oft störend hindurch. So lassen sich z.B. die Signale von FT8 noch über 100 kHz Abstand im Hintergrund deutlich wahrnehmen. Eine SSB-Demodulation ist nicht sauber.

Das Filter baute ich mit zwei Ferritpulverkernen FT43-37. 20 Wdg für die beiden Schwingkreise und je 4 Wdg für die Ein- und Auskopplung. Die Kopplung lässt sich über einen C- Trimmer(20p) einstellen. Mit größeren Ringkernen lässt sich vermutlich eine noch bessere Selektion erreichen. Die 68er-Kerne sind mir aber für einen Fieldday-TRX zu groß.

Mischer

Damit war zunächst ein besserer Empfang möglich. Für die Nahselektion setzte ich ein aktives CW-Filter mit einem LF356 ein. Das ganze Gebrabbel und Rauschen wird von so einem Filter wunderbar ausgeblendet. Und stellt man es auf die Resonanz von 600...800 Hz ein, kommt das Signal lautstark zur Geltung. SSB ist damit aber nicht zu verstehen.

Nach dem Ringdiodenmischer versuchte ich es mit dem bewährten NE612. Zunächst zeigten sich ohne Bandfilter erheblich mehr Fremdsignale. Auch an diesem Mischer entstehen Demodulationen, die nicht erwünscht sind. Ich variierte die LO-Spannung und fand heraus, dass das Signal mit Sinus besser als mit Rechteck ist. Und der Pegel sollte nicht über 1,5 V RMS sein.

Der Xiegu GNR 1

Ein neuer „DSP Audio Noise Cancellator & Filter“. Er ist leider teuer, so ab 235 EUR. Er enthält einen DSP-Rauschreduzierer und in Kombination zwei digitale AUDIO-Filter, die getrennt einstellbar sind. Damit kann man sehr schön ein schmales CW-Filter einstellen, das sich in der Wirkung wie ein 300 Hz-IF-Quarzfilter zeigt. Es trennt sehr scharf im Audibereich die CW-Signale. Allerdings bleibt ein Echo-Rauschen im Hintergrund. Das kann man mit dem NR etwas bedämpfen. Jedenfalls ist diese Kombination das beste Filter, das ich bisher betrieben hatte. Dennoch gefällt mir zeitweise mein aktives CW-Filter auch gut. Es ist ruhiger im Hintergrund und man kann die etwas breitere Durchlasskurve durchaus akzeptieren. Ich denke darüber nach, eventuell ein besseres aktives Filter mit mehreren OPs zu bauen. Das darf natürlich nicht den bekannten Echoklang haben.

Der SSB-Empfang gestaltet sich mit dem GNR 1 einfach super. Eine extreme Verbesserung im Betrieb mit dem DC. Mit den Tonfiltern kann man die Audiobandbreite so einstellen, dass die Tiefen etwas gedämpft werden. Die Höhen nur soweit wie nötig durchkommen. Und zuletzt stellt man den Grad der NR ein. Dann ist Ruhe im Lautsprecher und die Stimmen kommen wie aus dem 2m-Gerät.

Überfordert

Am Abend ist ein DC im 40m-Band komplett überfordert. Da kommen trotz Bandfilter starke Rundfunksender durch und machen das Mithören unmöglich. Ob hier ein noch besserer

Preselektor Abhilfe bringt, ist kaum glaubhaft. Und schaltet man ein Dämpfungsglied(20 dB) vor den Eingang, dann ist auch von den Amateurfunkausstrahlungen nichts mehr zu hören. Ansonsten zeigt sich der NE612 am Abend von seiner besseren Seite. Der Ringdiodenmischer bringt hier extrem viele Mischprodukte(IM) und ist auch unempfindlicher. Also kommt der NE612 letztlich doch in die engere Wahl.

Fazit

Ein DC ist ein einfacher Empfänger, den man am Tage auch für DX einsetzen kann. An einer großen Antenne ist er aber am Abend in Europa hoffnungslos überfordert. Ab 17 LT im Winter ist da kaum noch ein Funkamateurl zu identifizieren. Alles nur Gebrabbel und ein Mischmasch von Signalen.

Mit den heutigen Möglichkeiten, einen LO mit Arduino und Si5351 zu verwenden, ist ein frequenzstabiler Betrieb möglich.

Für den Einsatz als Fieldday-Transceiver ist der DC ein ideales Bastelprojekt. Und besonders für CW geeignet, denn ein zusätzlicher Teil für das Senden ist ohne großen Aufwand einfach zu realisieren. Hier lohnt es sich, den DC mal als DIY-Spaß zu basteln. Der DC zeigt bei gleicher Grenzemfindlichkeit weniger Rauschen als ein Superhet. Das kann abseits der Städte ein großer Vorteil bei der Suche nach DX-Stationen sein.

DF8ZR, im Januar 2025