

Mein DIY-Transceiver für QRP-Betrieb

Einige Berichte von dem Lauf der Entwicklung habe ich ja schon veröffentlicht. Nun geht es ans Konstruieren des Gehäuses. Dabei ist die Platzierung der Module von besonderer Bedeutung. Man soll doch alles, was Störsignale erzeugt, in einen abgeschirmten Bereich unterbringen. Und hier beginnen schon die Probleme. Denn auch eine bequeme Bedienung möchte man haben. Und natürlich sollte der Raum optimal genutzt und der TRX nicht zu groß werden. Ich habe mich für den Aufbau in zwei Etagen entschieden. Der Prozessor und das Display kommen in die obere Ebene. Ebenso Teile der Steuerung. Ja und leider muss ich dann die Regelung der RF-Gain nach unten verlegen. Auch die Rückkopplung sollte in unmittelbarer Nähe des Frontends sein, um lange Leitungen zu vermeiden. Ein Kompromiss für den Drehknopf ist die Anordnung unten links. Am Schluss wird mir noch die Platzierung der Endstufe Sorgen machen, denn ich weiß noch nicht, welchen Raum die erfordert. Da muss auch noch die Filterplatine für die Bänder untergebracht werden. Das alles darf nicht den Störnebel des digitalen Teils auffangen. Und letztlich habe ich auch nicht mehr den Ehrgeiz, ein perfektes Äußeres zu gestalten. Lackierungen und Beschriftung sind hier aufwendig. In meinem Alter aber lege ich auf Ästhetik keinen besonderen Wert. Deshalb werde ich eine saubere Platine(Cu; zweiseitig) nehmen und einfach anfangen. Denn je länger ich überlege, desto größer wird die Verzögerung bis zur Realisierung.

Prozessor

Ich bleibe beim Arduino Nano. Der ist aber hier nun fast vollständig ausgereizt. Kaum noch Speicher für Erweiterungen. Auf die Anzeige über die Aktivierung des CW-Filters auf dem Display habe ich verzichtet. Mangels Speicherplatz habe ich entschieden, dass man das auch ohne CPU und Display mit einem Kippschalter und einer LED machen kann. Denn der Operator merkt allein schon am Ton, dass dieses Filter eingeschaltet ist oder nicht. Gerade noch habe ich die Bandfilterschaltung „bitsparend“ mit einem BCD-Converter machen können. Dadurch komme ich mit zwei digitalen Outputs am Nano aus. Dennoch wollte ich auf die Möglichkeit, die CW-Frequenz beim Senden anzupassen, nicht verzichten. Hier belegen zwei analoge Outputs, die nicht für den digitalen Betrieb geeignet sind, die Aufgabe, in Schritten von +/- 50 Hz die Nachstimmung über zwei Tasten zu machen. So kann man den „Spot-Betrieb“ nachahmen. Und es geht schnell genug. Man hat ja bei kritischen Verbindungen oft nicht die Zeit, in aller Ruhe eine optimale Betriebseinstellung zu erreichen. Aber zunächst mal die

Eigenschaften:

Amateurfunkbänder: 40m, 20m, 15m, 10m

Einfachsuper mit 9 MHz IF

Prozessor: Arduino Nano; LO = Si5153

Mischer: DIY Ringmischer mit Bas 40 Schottkydioden

Frontend: Vorverstärker mit Rückkopplung(von Hand)

RF Gain: Handregelung, keine AGC

Aktives CW-Filter; von Hand abstimmbar

Zwei 6-polige Quarzfilter: 2k2 kHz, 600 Hz

S-Wert über log. Detektor und Display

Display: Oled schwarz/weiß 2,4 Zoll

IF-Verst. Mit fester Verstärkung

QSK-Betrieb mit PIN-Dioden

NF-Verstärker: IC

PA: 20 W; Filterbank

13,8 V DC Batteriebetrieb

Alle aktiven Verstärker mit BF981/BF962 MOSFET und J310

Bemerkungen

Die Anwendung einer einstellbaren Rückkopplung ist ungewöhnlich, bietet aber höchste Empfangsleistung. Ich habe bewusst große Ringkerne genommen, die nicht durch die hohen Pegel von der Antenne überfordert werden. Die Ankopplung ist mit einer Wdg sehr lose. Dadurch haben diese Schwingkreise auch eine hohe Güte. Der Empfangsbereich ist auf dem unteren Band sehr schmal. Die Selektivität führt zu einer optimalen Empfangsqualität. Besonders auf dem 40m-Band macht sich das positiv bemerkbar. Im Display wird auffällig angezeigt, wenn die Schaltung schwingt und somit benachbarte OMs stören könnte. Funkamateure sind

Fachleute. Und sie können mit Verantwortung die Rückkopplung so bedienen, dass keine negativen Auswirkungen zu befürchten sind. Der OP merkt sehr schnell, wenn die Hörbarkeit nachlässt. Kurz vor der Selbsterregung aber ist die Empfindlichkeit des Empfängers überragend.

Der selbst gebaute Mischer ist optimal mit 50 Ohm am IF-Output abgeschlossen. Ich habe mit zwei J310 in Parallelschaltung über einen weiten Frequenzbereich diese Impedanz mit einem VNA nachgeprüft. Gleichzeitig bringt dieser aktive Abschluss auch eine Verstärkung der IF.

Rauschen

Das Eigenrauschen ist bei abgeklemmter Antenne kaum wahrnehmbar. Das war ein Entwicklungsziel! Die MOSFETs tragen ebenso dazu bei, das Gesamtrauschen gering zu halten. Die Bandbreite des Quarzfilters ist für eine ausreichende Verständlichkeit ausgelegt. Leider habe ich keine CW-Filter finden können, die unter 600 Hz sind. Hier wird sich aber vermutlich bald was tun bei AliExpress. Das abstimmbare CW-Filter im NF-Bereich jedoch ersetzt ein Quarzfilter. Es ist selektiv und kann von 500 Hz bis über 1 kHz eingestellt werden. Das geht sehr schnell. Und man hat hier ein Hilfsmittel, die Hörbarkeit von schwachen Signalen tatsächlich zu verbessern, ohne dass man viel hantieren muss.

Stromverbrauch

Man kann bedenkenlos QRP-Betrieb machen. Im Empfang ist mit einem Batteriestrom von weniger als 100 mA zu rechnen. Den größten Anteil nimmt sich der Prozessor und die PIN-Dioden.

Die Schaltung

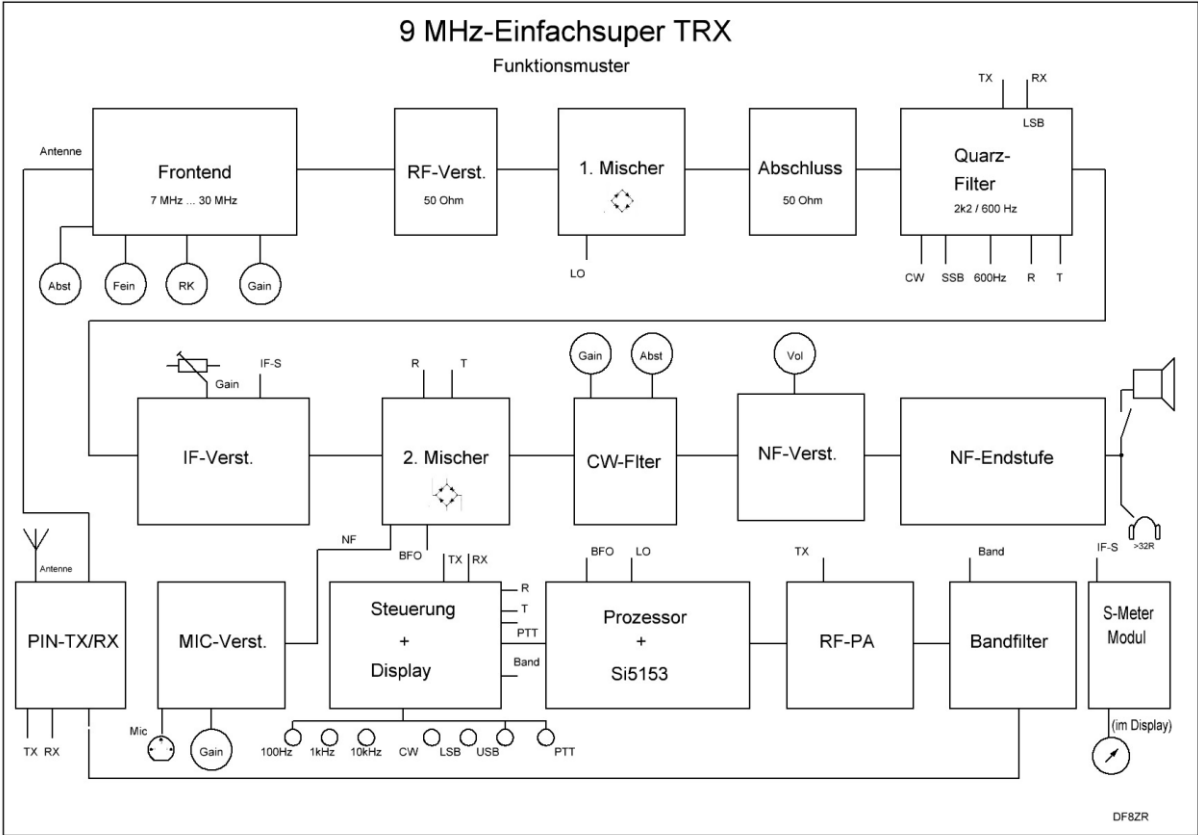
Sie ist in Modulen aufgebaut. Mit den Signalnamen kann man den Stromlauf verfolgen. Die „Verdrahtung“ sollte daher nicht schwierig sein. Ein komplettes Schaltbild habe ich deshalb nicht angefertigt. Alle Schaltbilder der Module sind selbsterklärend.

Software

Die werde ich als ZIP-Datei des gesamten Ordners liefern. Darin dann auch die Bibliotheken, die man nach einigen Jahren nicht mehr finden würde. Man sollte sich einen Arduino Nano in Reserve legen. Die sind bei Ali sehr preiswert(3 EUR) zu kaufen. Insofern ist man auf der sicheren Seite, falls mal was defekt werden sollte.

Der TRX ist so einfach, dass ein versierter Bastler ihn nachbauen kann. Seine Eigenschaften sind überragend und lassen sich mit modernen Geräten messen. Oft höre ich Stationen, die ich mit meinem ICOM 7300 nicht mal wahrnehme. Ich freue mich schon auf den nächsten Sommer. Bei schönem Wetter werde ich outdoor funken gehen,hi. In

einer störungsarmen Umgebung werde ich die Empfangseigenschaften genießen.



DF8ZR; 13.11.2025

