

Vorgehensweise bei der Bestückung u. dem Abgleich

RX (VFO, VFO-Verstärker, RX-Mischer, Quarzfilter, Produktmischer, NF-Verstärker, Abgleich)

- 2 Lötnägel für die Versorgungsspannung
- IC1, C31, C32, IC-Sockel für IC2
- An Pin8 des IC-Sockels müssen ca. 8 V gemessen werden
- C5, R2, C7, C10, R5, C11, R3, T1, C15, PT3, C16
- Lötnagel TP
- Am Drain T1 müssen ca. 7,7 V gemessen werden
- C12, R4, D1, C9, C8, PT1, PT2, L1, P2
- IC2 in IC-Sockel stecken
- An TP müssen über PT3 regelbar bis zu ca. 1,5 V_{ss} gemessen werden
- An TP Frequenz messen, mit PT1 u. PT2 Frequenzbereich einstellen
- **Achtung:** Bitte Ergänzung zum Abgleich des VFO am Ende der Anleitung lesen!
- Q1, Q2, Q3, C13, C14, RFC1 (SMCC), RFC2 (SMCC), C8, C20
- IC-Sockel für IC3, RFC3 (L-MICC), C17, C19, C21, C22, Q4, CT1 (Rotor an Masse), RFC6, IC3 in IC-Sockel stecken
- An Pin7 von IC3 muss eine Frequenz zu messen sein, die in etwa der Filterquarze entspricht, an Pin7 liegt eine Spannung von etwa 0,7 - 1 V_{ss} an, es erfolgt mit CT1 noch **kein** Feinabgleich des BFO-Quarzes!
- C24, C23, C25, IC-Sockel für IC4, C26, Drahtbrücke, R7, C30, C28, R6, C27, C29, PT4, 1 Lötnagel für NF out, IC4 in IC-Sockel stecken
- Ohrhörer anschließen und PT4 voll aufdrehen, es muss ein kräftiges Rauschen zu hören sein,
- Einen Bandquarz in den Quarztester stecken und den Quarztester in die Nähe der Platine positionieren, beim Durchdrehen des Abstimmpotis P2 muss auf der Bandquarzfrequenz bereits ein Pfeifton zu hören sein, jetzt den Ton mit Hilfe des Ziehtrimmers CT1 auf eine Tonhöhe zwischen 600 - 700 Hz einstellen.

Alternative:

Mit Hilfe des PC-Programms „Gram“ kann auf der NF-Ebene mit Hilfe eines Rauschgenerators die Durchlasskurve des Filters angesehen, die -6 dB Bandbreite bestimmt und mit dem Ziehtrimmer CT1 die z. B. gewünschten 600 Hz genau eingestellt werden.

- Damit wäre die Funktion des Empfängers in groben Zügen nachgewiesen!

(Eingangskreis Empfangsmischer IC2, Ausgangskreis Sendemischer IC5)

Bemerkung: Der Spulenbausatz "Neosid 7.1 Bobin" ist nicht mehr erhältlich, deshalb werden die Spulenbausätze "Neosid 7F1S" bzw. "Neosid 7F1K" eingesetzt!!!

- Wickeldaten für L2, L3: "Neosid 7F1S" bzw. "Neosid 7F1K"

Die Windungen werden in einer Ebene eng auf den Spulenkörper aufgewickelt, die 2. Wicklung wird am unteren Ende über der 1. Wicklung in gleichem Wickelsinn aufgetragen. Die beiden Neosid-Spulen für RX- u. TX-Mischer werden in einem Arbeitsgang angefertigt. In der Tabelle werden gleich die dazugehörigen Kondensatoren mit aufgeführt.

80 m, L2	30/10 Wdg. 0,1 mm CuL mit Ferritkappe
40 m, L3	dito
80 m, C2, C37	220 pF
80 m, C1	22 pF
40.m, C2, C37	82 pF
40 m, C1	12 pF

- C4, L2, C2, C1, 1 Lötnagel (für Antennenanschluss)
- Antennenkabel provisorisch an Lötnagel und Masse anstecken
- Vorsichtig Spulenkern von oben eindrehen bis ein deutlicher Rauschzuwachs zu hören ist, die ersten CW-Signale sind zu empfangen; die Tonhöhe kann jetzt mit dem Ziehtrimmer CT1 nachjustiert werden. Damit ist der RX optimiert!

(Restbestückung RX: Sperrung RX-Mischer, Regelung, Mithörton)

- D3, C3, R1, D2, C18, Drahtbrücke, LED, T2, R8, D4, C33
- Überprüfung der Regelung: Bandquarz in Quarztester stecken und am Lötnagel für den Antenneneingang von L2 ein etwa 20 cm langes Drahtende anschließen und dieses in die Nähe des Quarztesters legen. Wird kein Bakensignal empfangen, liegt an Pin1 / Pin2 von IC3 eine Spannung von 1,4 V an, VFO auf Bakenfrequenz einstellen. Es leuchtet die LED und die Spannung an Pin1 / Pin2 geht auf 0,8 V zurück, am Pin1 / Pin2 von IC2 kommt die Regelspannung durch D2 reduziert an, es werden zwischen 1,2 u. 1,3V gemessen. (Wird eine stärkere Regelung des Eingangsmischers IC2 gewünscht, kann für D2 anstelle der 1N4148 eine Schottky-Diode einsetzen werden).
- Jetzt müssen noch weitere 4 Drahtbrücken eingelötet werden!

TX (Schaltstufe, TX-Mischer, Pufferstufe, Treiberstufe, Endstufe, Oberwellenfilter)

- T6 (Achtung: Den BS 250 gibt es je nach Hersteller in unterschiedlichen Gehäuseformen und mit vertauschten Drain-Source-Anschlüssen, bitte auf Datenblatt vom jeweiligen Hersteller achten!)
- R11, R12, C39, 1 Lötnagel

- Tastenanschluss an Masse legen, an der Drahtbrücke links neben dem Lötnagel müssen ca. 8V gemessen werden.
- IC-Sockel für IC5, C48, C34
- Bei geschlossener Taste müssen an Pin8 des IC-Sockels ca. 8 V gemessen werden,
- C35, C36, R9, Q5, CT2 (Rotor an Masse), RFC4 (L-MICC), IC5 in IC-Sockel stecken,
- Taste auf Masse legen, Ohrhörer an RX anschließen, es muss jetzt ein deutlicher Pfeifton zu hören sein, mit CT2 auf eine Tonhöhe von ca. 600-700 Hz einstellen. An Pin7 von IC5 liegt nun eine Frequenz an, die in etwa der Mittenfrequenz des Quarzfilters entspricht. An Pin7 wird ca. 1 Vss gemessen.
- L3, C37, C38, T3, R10, R14, C40, R13, in das Basisloch von T4 wird provisorisch ein kurzes Stück Schaltdraht gesteckt und verlötet,
- Taste auf Masse legen, PT3 ca. 1/3 aufdrehen und vorsichtig Spulenkern von L3 von oben eindrehen bis am Schaltdraht ein Maximum an HF gemessen wird. Dder Wert liegt bei ca. 1Vss, Taste öffnen, jetzt darf keine Leistung mehr gemessen werden, der TX-Mischer arbeitet einwandfrei!
- Stück Schaltdraht wieder auslöten, T 4 (Ferritperle nicht vergessen!), C41, D5, R16, C42, TR1, der Dämpfungswiderstand R15 wird jetzt noch nicht eingelötet! An der Auskoppelwicklung für T5 wird auf der Verdrahtungsseite ein dünnes Koaxkabel für ein Milliwattmeter angelötet, das Abstimpoti P2 wird auf Bandmitte eingestellt, das Poti PT3 wird auf 2/3 aufgedreht, CW-Taste drücken, es müssen am Milliwattmeter schon einige Milliwatt angezeigt werden, L3 auf maximale Leistung nachgleichen. Es sollten jetzt 30 bis 40 mW Ausgangsleistung gemessen werden! (Achtung: Bei längerem Trägersetzen wird das Metallgehäuse von T4 zu heiß), danach Koaxkabel wieder auslöten.
- R17, D6, T5 (Kühlstern nicht vergessen!), C43, RFC5, C44, C45, 1 Lötnagel, L4, L5, C46, C47, 2 Lötnägel.
- An beiden Lötnägeln Koaxkabel für Milliwattmeter anlöten, Taste drücken, es müssen mehr als 500 mW gemessen werden, mit Poti PT3 die gewünschte Ausgangsleistung einstellen, dabei sollte darauf geachtet werden, dass T5 auch bei längerem CW nicht zu heiß wird!

Für eine Ausgangsleistung von ca. 0,5 W wird am Sendemischer eine LO-Spannung von ca. 400 mVss benötigt.

- Wenn keine wilden Schwingungen auftreten, kann der Dämpfungswiderstand R15 entfallen!
- Entweder benutzt man die Option „Abschwächerpoti“ oder man verbindet den Lötnagel für den Antenneneingang am Empfangsmischer mit dem Lötnagel links von C33.

Damit wäre die eigentliche Bestückung der Platine sowie Abgleich des kleinen QRPP-Transceivers erledigt und der Einbau in die TEKO-Box kann erfolgen.

Hinweis: Die Platine wird etwas erhöht (ca. 5mm) über dem Gehäuseboden eingebaut. Man kann hier z.B. eine Zahnscheibe unten, und 2 Stück M3-Muttern verwenden.

Ergänzung zum Abgleich des VFO

Beim Nachbau der 40 m-Version ergaben sich Schwierigkeiten beim Erreichen des gewünschten Abstimmereiches des VFO.

Die hier beschriebene Vorgehensweise hat allgemeine Gültigkeit für die VFO-Schaltung!

Die VFO-Spule L1 ist eine mit Draht bewickelte Ringkernspule. Abgesehen von geringfügigen Unterschieden im AL-Wert bewickelt jeder seine Ringkernspule anders, mal werden die einzelnen Windungen etwas loser oder etwas fester aufgetragen, mal liegen die Windungen etwas auseinander, mal dicht beieinander. Somit ist nicht die im Schaltplan angegebene Windungszahl maßgebend, sondern immer der Induktivitätswert. Deshalb muss die Induktivität unbedingt vor dem Einbau der Spule ausgemessen werden, trotzdem kommt es dann beim Ausrichten der Spule auf der Platine noch zu geringen Abweichungen des Messwertes.

Zur Spannungsversorgung der Varicap-Diode dient IC1 78L08, erfahrungsgemäß kann die Ausgangsspannung des 78L08 zwischen 7,8 und 8,1 V variieren.

Die Varicap-Dioden gleichen Typs haben teilweise erhebliche Toleranzen im Kurvenverlauf ihrer Kapazität in Abhängigkeit zur Spannung.

Dies können alles Gründe sein, warum Nachbauten eines Prototyps nicht auf Anhieb so funktionieren, wie im Schaltplan und der Baubeschreibung angegeben.

Folgende Vorgehensweise bei Abgleich des VFO verhindert ein unerwünschtes Resultat:

Bevor die beiden Justierpotis PT1 und PT2 fest eingebaut werden, lötet man jeweils zwei kurze Drahtenden an und verbindet sie mit je einem Trimpoti mit möglichst hohem Widerstandswert, z.B. 250k. In fast allen Fällen hat man damit Erfolg. Da sich beide Potis beim Einjustieren des gewünschten Abstimmereiches gegenseitig beeinflussen, kann dieser Vorgang etwas längere Zeit in Anspruch nehmen.

Sind die richtigen Werte für PT1 und PT2 gefunden, können nun die Drähte abgelötet und entsprechende Trimpotis eingesetzt werden, wobei Potis zu wählen sind, bei denen die gefundenen Werte nach Möglichkeit nahezu in der Mitte des Abstimmereiches liegen. Ich rate dringend vom Einlöten von Festwiderständen ab! Wird später die VFO-Spule z. B. mit Sekundenkleber auf der Platine fixiert, ändert sich auch geringfügig der Induktivitätswert.

In Ausnahmefällen kann ein Parallelkondensator zu L1 erforderlich werden, dieser wird unterhalb der Platine auf der Leiterbahnseite zwischen die Lötunkte von L1 eingelötet. Es sollte nach Möglichkeit eine Styroflex-Ausführung oder ein Keramik Kondensator mit neutralem TK-Wert NP0 sein, um die Frequenzstabilität des VFO zu gewährleisten.

Bei den beiden Versionen 60m und 20m sind von Anfang an Parallelkapazitäten zu L1 erforderlich, sie werde wie oben bereits beschrieben eingelötet. Sollte der Kapazitätswert nicht ausreichen, so kann ein kleiner Wert zusätzlich parallel eingelötet werden.

Ich habe bewusst diese Ergänzung etwas ausführlich gehalten, denn aus Erfahrung weiß ich, dass die meisten Nachbauer mit der VFO-Frequenz Schwierigkeiten haben.

Noch ein Tipp zum Abgleich der Spulen L 2 und L 3

Beim RX wird L2 in Bandmitte des Abstimmereiches auf maximales Rauschen abgeglichen. Beim TX wird L3 normalerweise auch in Bandmitte auf maximale Ausgangsleistung abgeglichen. Ich empfehle aber bei QRP-Transceivern kleiner Ausgangsleistung die Spule L3 bei der QRP-Frequenz auf max. P out abzugleichen, denn hier werden in der Regel die meisten QSO getätigt.

Ein Beispiel von meinen beiden Aufbauten:

80 m	3,530 MHz	P out 300 mW
	3,560 (F qrp)	650 mW
	3,070 MHz	530 mW
40 m	7,000 MHz	P out 390 mW
	7,030 (F qrp)	520 mW
	7,040	420 mW

Beim 80 m CW-Band von 3,500- 3,570 MHz habe ich bereits in meinem Beitrag Heft 4 -2023 der CQ DL auf die Schwierigkeiten hingewiesen, den gesamten CW-Bereich zu erfassen.

Noch ein Hinweis zum Abgleich der BFO-Frequenz im Empfangszweig

Beim BFO im Empfangszweig wird wie beim Sendemischer eine Ziehschaltung am jeweiligen Quarz angewandt.

Bei einer Kapazität des Ziehtrimmers von 90pF in Reihe mit einer Drossel von 15µH kann der RX-BFO je nach Quarzfrequenz sowohl auf das obere als auch auf das untere Seitenband abgeglichen werden. Bitte daher auf die gewünschte Wahl des Seitenbandes achten!

Beim Sendemischer spielt das keine Rolle, denn dessen Quarzfrequenz wird immer auf die Mittenfrequenz des Quarzfilters gezogen.

Im Quarzfilter sollten nach Möglichkeit selektierte Quarze der Bauform HC49 eingesetzt werden, sie haben eine höhere Güte als normale HC18-Quarze; hingegen im BFO und im Sendemischer bewusst HC18-Quarze, da sie sich besser in der Frequenz ziehen lassen.

Jürgen, DC0DA