

U02 – SDR Baumappte

Bauguppe: Preselector mit TX/TX Vorverstärker

**Erweiterungen des OV U02
zu den Lima SDR RX und TX Platinen**

Version: 1.1

Autor und Entwickler: DJ0ABR

OVV-U02 und Tester der Prototypen: DH5RAE

Inhaltsverzeichnis

Preselector mit RX/TX Vorverstärker:.....	4
Allgemeines:.....	4
Stückliste und Materialbeschaffung:	4
allgemeine Hinweise:.....	4
Meßwerttabelle des Mustergerätes:.....	5
Aufbau der Platine:.....	5
Anschluss an den Lima-SDR.....	7
Schaltbild:.....	8
Bestückungsseite oben:.....	9
Bestückung unten:.....	10
Blockschaltbild:.....	11

Hinweis:

Die hier beschriebenen Baugruppen und alle zugehörigen Informationen sind für rein private Zwecke frei verfügbar. Jede kommerzielle Nutzung, jegliche Vervielfältigung oder Veröffentlichung (auch im Internet) bedarf unserer Zustimmung. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass diese Baubeschreibung nur für technisch versierte Funkamateure vorgesehen ist. Vor dem Aufbau sind alle Details sorgfältig zu prüfen, wir übernehmen keinerlei Haftung für Irrtümer oder Fehler, die einwandfreie Funktion der Baugruppen oder die Vollständigkeit oder Fehlerfreiheit der Stücklisten. Wer nicht über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt, oder kein lizenzierter Funkamateur ist, darf diese Baugruppen nicht in Betrieb nehmen ! Bei einer Inbetriebnahme ist durch geeignete Messmittel festzustellen ob die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden.

Preselector mit RX/TX Vorverstärker:

Allgemeines:

Nachdem der eigentlich sehr gute Preselector im Lima SDR eine erhebliche Dämpfung hat (6 bis 12 dB), ist er als Vorfilter zum Senden nur bedingt geeignet, da das Signal des TX Mixers schon arg abgeschwächt wird.

Der Empfang ist empfindlich genug, aber ein zusätzlicher Gewinn von bis zu 10dB wäre schon reizvoll. Nachdem Sepp, DH5RAE, gebetsmühlenartig dieses Thema immer wieder aufgegriffen hat, habe ich mich schließlich doch entschlossen eine Platine mit einem Hochleistungs-Preselector zu bauen.

Hier sollten keine Kompromisse gemacht werden. Automatische Bandumschaltung, schmale Filter mit hoher Güte, geringe Durchlassdämpfung und ein hochwertiger Vorverstärker sollten eingebaut werden. Außerdem sollte das auf der Lima SDR TX Platine fehlende Relais hier nachgerüstet werden.

Entstanden ist ein Preselector, der universell verwendbar ist, beste Leistungsdaten hat, und der voll kompatibel mit dem Lima SDR ist.

Stückliste und Materialbeschaffung:

Die aktuelle Stückliste bitte aus dem Internet laden:

http://www.dj0abr.de/german/technik/limaSDR/presel2_part.pdf

allgemeine Hinweise:

Wichtigstes Ziel war es eine optimal geringe Durchlassdämpfung und eine gute Flankensteilheit zu erreichen.

Dieses Ziel wurde erreicht. Die Durchlassdämpfung ist auf allen Bändern kleiner 1,2dB:

Um das zu erreichen waren vor allem 3 Maßnahmen notwendig:

- 1) anstelle von Umschaltdioden wurden Relais eingebaut. Diese Maßnahme spart ca. 3dB Dämpfung
- 2) als Filterkondensatoren, welche gegen GND geschaltet sind, wurden Styroflexkondensatoren gewählt. Diese Maßnahme spart je nach Band ca. 3 bis 6 dB Dämpfung.
- 3) Als Spulen wurden Eisenpulverringkerne oder Luftspulen verwendet. Das spart zwar kaum Dämpfung, macht das Filter aber sehr glatt im Durchlass (besser 0,2 dB Welligkeit), was mit SMCC Drosseln nicht zu schaffen ist.

Als RX-Vorverstärker wurde ein MMIC (der SGA 5289) eingesetzt. Als TX-Verstärker der ERA-5. Die Trennung der RX- und TX-Vorverstärker hat große Vorteile bei der Auslegung der Stufen gebracht.

Ein erster Testbetrieb mit WSPR zeigte im Vergleich zum Lima-SDR Preselector eine deutlich höhere Ausbeute an empfangenen Stationen. 6 bis 10 dB zusätzlichen Gewinn kann man schon gut gebrauchen.

Zusammen mit dem recht guten RX-Mischer des Lima-SDR hat man so einen sehr empfindlichen Empfänger der den Vergleich mit meinem IC756ProIII sogar gewinnt.

Subjektiv ist der Rauschanteil beim Icom geringer, die Mod etwas sauberer. Wenn es aber darum geht extrem schwache Signale aufzunehmen, hat dieser SDR die Nase vorn.

Meßwerttabelle des Mustergerätes:

Band	Frequenz [MHz]	Durchlass-Dämpfung [dB]	1.Oberwelle [dB]	2.Oberwelle [dB]	Verstärkung RX-Vorverstärker [dB]	Verstärkung TX-Vortreiber [dB]
<1MHz	0,1 - 1	-0,3	-15	-23	+11,3	-
160m	1,4 - 2,3	-0,5	-22	-36	+11,5	+14,6
80m	2,0 - 4,6	-0,9	-14	-27	+12,0	+14,5
40m	6,6 - 7,4	-1,2	-46	-64	+11,7	+14,5
30m	9,5 bis	-1,0	-8	-24	+11,6	+15,0
20m	15	-1,0	-21	-39	+11,8	+14,9
17m	17,7 bis	-0,6	-24	-51	+11,5	+14,6
15m	23	-0,5	-34	-60	+11,8	+15,1
12m	23 bis	-0,6	-25	-45	+11,7	+14,8
10m	31	-0,6	-36	-60	+11,6	+14,9

Aufbau der Platine:

Schritt 1: Relais mit Bandumschaltung bestücken

Als erstes bestückt man sämtliche Bauteile mit Ausnahme aller Filterzweige (zwischen den Relais), weiters läßt man noch die beiden MMIC Verstärker-ICs weg. Man hat jetzt also alle für die Relaisumschaltung benötigten Bauteile bestückt.

Schritt 2: Stromversorgung testen

Man schließt ein regelbares Netzgerät an die Platine an, stellt dieses aber noch auf 0 Volt und einen Maximalstrom von ca. 0,5A. Jetzt misst man die Spannung am 74HC04 zwischen den Pins 7 und 14. Während man misst, dreht man das Netzgerät langsam hoch. Die gemessene Spannung wird langsam ansteigen. Wenn am Netzgerät ca. 6 bis 7V eingestellt sind, wird man ca. 5V messen. Dreht man das Netzgerät weiter hoch, so muss die Spannung bei 5V bleiben. Geht sie über 5,5V hoch, so funktioniert die Spannungsregelung nicht, man bricht den Test ab und prüft die Bestückung. Ebenso bricht man ab, wenn der Strom über 0,5A geht, dann liegt ein Kurzschluss vor.

Schließlich prüft man noch die Ausgangsspannung des 7808, die bei ca. 8 Volt liegen muss (bei 12V Versorgungsspannung).

Schritt 3: Relais mit Bandumschaltung testen

Wenn die Versorgungsspannung jetzt in Ordnung ist (bei 5V) kann man die vollen 12V (oder die üblichen 13,8V) an die Platine anlegen. Die Eingänge der 74HC04 werden über die 100k Widerstände auf +5V gehalten. Dadurch liegen die Ausgänge der 74HC04 auf 0 V und über den ULN2803 werden die Relais nicht geschaltet, die Bandrelais sind also stromlos. Man prüft das mit einem Piepser indem man zwischen GND und den Pins-7 der Bandrelais misst. Hier muss Durchgang sein, es muss also Piepsen, da die Relais alle auf Masse schalten solange sie stromlos sind. Legt man jetzt einen der Bandeingänge auf Masse (am Stecker U\$3 Pin1 bis Pin7) so müssen die dem Band zugehörigen beiden Relais anziehen.

Nun wenden wir uns dem PTT Relais zu. Dieses benötigt noch eine Steckbrücke auf JP5. Hier kann man einstellen ob die Platine auf Senden geht wenn der PTT Eingang auf 0V oder auf + liegt. Beim Lima-SDR geht PTT auf + beim Senden. Daher muss der Jumper so gesteckt werden, dass die Relais K3, K4 und K5 anziehen solange keine PTT Leitung angeschlossen ist. Durch den Widerstand R25 (100k) wird der PTT Eingang auf + gehalten, was "Senden" bedeutet. Man steckt also den Jumper JP25 so, dass die Relais anziehen. Verbindet man jetzt den PTT Eingang (Stecker U\$3 Pin 8) mit Masse, so müssen diese Relais abfallen.

Jetzt prüft man noch die Relais für den RX-Vorverstärker. Man legt den Anschluss U\$3-Pin9 (VV) auf Masse. Jetzt sind die Relais K10 und K19 stromlos, was man wieder mit dem Piepser prüft. Danach legt man diesen Anschluss auf +12V und die beiden Relais müssen anziehen.

Damit ist die komplette Relaissteuerung geprüft.

Schritt 4: Bandfilter einbauen

Jetzt kann man alle 7 Bandfilter bestücken. Kernmaterial und Anzahl der Windungen und Drahtstärke findet man im Schaltplan. Die Windungen sollten gleichmäßig, nebeneinander über den Kern gewickelt sein, bitte keine Windungen übereinander legen. Bei der Bestückung der Kondensatoren ist zu beachten, dass alle Kondensatoren die gegen Masse gehen (in Filtermitte) unbedingt Styroflexausführung sein müssen. Mit Keramik-Cs sind keine guten Durchlassdämpfungen zu erzielen !

Schritt 5: Verstärker-ICs einbauen

Als letztes baut man die beiden MMICs für den RX und den TX Vorverstärker ein. Bitte auf statische Aufladung von Hand und LötKolben achten und an einem Metallteil entladen, da man diese ICs statisch zerstören kann !

Die Platine ist jetzt fertig, wer einen Wobbler hat kann die Durchlasskurven überprüfen.

Anschluss an den Lima-SDR

Es sind folgende Verbindungen erforderlich:

a) Die LIMA-SDR RX-Platine hat einen 74HC138 der die Bandumschaltssignale erzeugt. Die Ausgänge dieses ICs gehen zum Preselector der RX-Platine. Diese Leitungen greift man dort ab, und führt sie zu den Bandwahleingängen der RX/TX-Preselectorplatine (und weiter zur TX-Tiefpassfilterplatine, falls man diese auch gebaut hat). Bandfilter-7 ist für Empfang unter 1MHz. Wer das braucht, der muss noch diverse Dioden im Lima-RX nachrüsten, was [hier](#) beschrieben ist.

DH5RAE hat da eine ganz interessante Lösung realisiert: Er benötigt den Empfang unter 1MHz nicht, daher benötigt er auch Bandfilter-7 nicht (und spart sich damit die ganzen Dioden im Lima-RX). Stattdessen hat er Bandfilter 7 mit einem Draht durchverbunden, also kein Filter sondern eine ungefilterte Direktverbindung. Die Relais von diesem Zweig schaltet er mit einem Schalter auf der Frontplatte. So kann er im laufenden Betrieb die Bandfilter überbrücken. Das ist recht interessant, da man so einen Vergleich beim Empfang ohne Filter oder mit zugeschaltetem Filter machen kann.

b) die PTT Leitung greift man an der 11-pol Übergabeleiste zwischen der Lima-RX und Lima-TX Platine ab und verbindet sie mit dem PTT Eingang der RX/TX-Preselectorplatine (und weiter zur TX-Tiefpassfilterplatine, falls man diese auch gebaut hat).

Wichtiger Hinweis:

Die PTT Leitung der Lima-RX Platine ist sehr hochohmig. Damit ausreichend Spannung für eine saubere PTT Umschaltung herauskommt muss auf der Lima-TX (Senderplatine) das Poti R12 etwas aufgedreht werden (es darf keinesfalls am Anschlag stehen, sonst geht die PTT nicht). Damit bekommt man zusätzlich eine leichte PTT Verzögerung, was auch recht vorteilhaft ist.

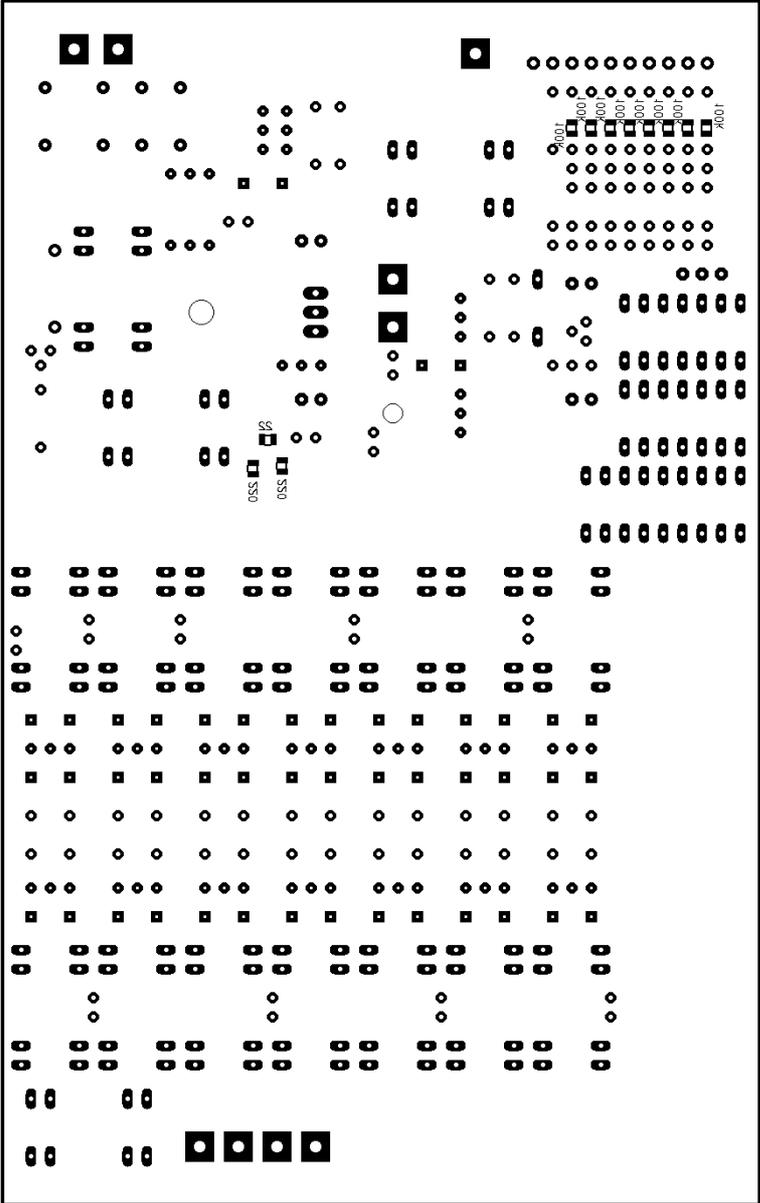
c) die Steuerleitung für den RX Vorverstärker (VV) kann man vorerst mit einem Kippschalter zwischen Masse und +12V hin und herschalten und so den Vorverstärker ein- und ausschalten. (Später wird das vom Touch-Display erledigt).

d) die HF Leitungen verbindet man mit dünnem Teflon 50-Ohm Koaxkabel (z.B. RG316) so wie im Blockdiagramm gezeigt.

Hinweis:

Die Platine führt RX-Eingang und TX-Ausgang getrennt heraus. Damit passt sie optimal zu unseren Endstufen, wo man diese Koaxleitungen direkt anschließen kann (die Endstufen haben das RX/TX Relais vor der Antenne).

Bestückung unten:



Blockschaltbild:

