

U02 – SDR Baumappte

Bauguppe: TX-Tiefpassfilter

**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

TX-Tiefpass Filter:.....	4
Allgemeine Infos:.....	4
Messwerte des ersten Serienmusters:.....	4
Musterplatinen:.....	4
Stückliste und Materialbeschaffung:	4
Bestückung und Prüfung:.....	5
Anschluss an den Lima-SDR:.....	7
Schaltbild:.....	8
Bestückungsseite oben:.....	9
Bestückung unten:.....	10
Blockdiagramm:.....	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.

TX-Tiefpass Filter:

Allgemeine Infos:

SDR Sender haben systembedingt starke Oberwellen die es auszufiltern gilt. Auch Endstufen erzeugen Oberwellen. Es ist also sinnvoll einen wirkungsvollen Tiefpass zwischen Sender und Antenne zu schalten. Dieses Projekt stellt einen Mehrband (160m - 10m) Tiefpassfilter vor und zeigt alle Schritte zum erfolgreichen Nachbau. Die Bandumschaltung ist kompatibel zum Lima-SDR und läuft dort automatisch.

Messwerte des ersten Serienmusters:

Band	Durchlaß- dämpfung KERKO-500 Cs	Durchlaß- dämpfung Glimmer Cs	1.Oberwelle	2.Oberwelle
160 m	0,6 dB	0,15 dB	-41 bis -60 dB	< -55 dB
80m	0,4 dB	0,18 dB	-40 bis -50 dB	< -60 dB
40m	0,5 dB	0,25 dB	-45 dB	< -60 dB
30m	0,7 dB	0,34 dB	-13 dB	< -60 dB
20m	0,5 dB	0,5 dB	-60 dB	< -60 dB
17m	0,5 dB	0,4 dB	-29 dB	< -60 dB
15m	0,5 dB	0,5 dB	-40 dB	< -60 dB
12m	0,5 dB	0,2 dB	-54 dB	< -60 dB
10m	0,4 dB	0,4 dB	-50 dB	< -60 dB

Musterplatinen:

Bei zwei Musterplatinen haben die Werte der Durchlassdämpfung um max. ca. 10% abgewichen. Die Werte der Dämpfung der Oberwellen war in allen Fällen besser, oft nicht mehr messbar. Die Reproduzierbarkeit hängt aber auch vom Aufbau, Spulenwickeln usw. ab. Wem es auf Zehntel-dB ankommt, der muss das Filter an einem Analyser messen.

Stückliste und Materialbeschaffung:

Die aktuelle Stückliste bitte aus dem Internet laden:

<http://www.dj0abr.de/german/technik/limaSDR/txtiefpass.pdf>

Hinweise zur Stückliste:

Man beschafft sich alle Bauteile wie unter „Filterkondensatoren“ und „sonstige Bauteile“ beschrieben. Die meisten Teile gibt es bei Reichelt.

Das Weißblechgehäuse bekommt man bei Schubert-Gehaeuse.de, wer die Leitungen mit Durchführungskondensatoren montieren will, bekommt diese ebenfalls bei Schubert.

Bitte nicht vergessen (steht nicht in der Stückliste):

Für den 74HC04 empfehle ich einen 14-pol IC Sockel zu verwenden.

Für die Bewickelung der Ringkerne benötigt man CuL Draht 0,65mm und 0,85mm.

Die Filterkondensatoren von Reichelt KERKO-500 sind für Leistungen bis 20 Watt gut ausreichend. Unsere Mustergeräte arbeiten damit auch mit 100 Watt. Dann kommt man aber schon an die Grenzen dieser Kondensatoren. Die Oberwellenleistung wird im Filter in Wärme umgewandelt was die Cs erhitzt wodurch diese ihre Kapazität ändern. Für die Betriebsart SSB sollte das kein Problem sein, wer aber längere Sendeperioden mit voller Leistung machen möchte (SSTV, PSK31 usw), der sollte sich überlegen hochwertigere Cs einzubauen. Die Stückliste enthält im Anhang die alternative Liste mit Glimmerkondensatoren. Die Kosten dafür sind jedoch 10x höher als bei den Standard-Cs weshalb man sich diese Investition gut überlegen sollte. Wir betreiben unsere 100W PA derzeit mit den billigen Standard-Cs.

Bestückung und Prüfung:

Als erstes baut man die Relaisschaltung auf und testet diese, danach kommen die Filterbänke.

Schritt 1: Bestückung der Relaisschaltung

Folgende Bauteile werden eingelötet:

- * alle Finder-Relais
- * ULN2003
- * Sockel für den 74HC04
- * Spannungsregler 78L05
- * 10uF Elko
- * 1uF Elko
- * 100nF Kondensator
- * sechs 47k SMD Widerstände
- * sechs 1nF SMD Kondensatoren

der 74HC04 wird noch NICHT eingesteckt !

Schritt 2: Überprüfung der Relaisschaltung

Zur Stromversorgung benutzt man ein Netzgerät mit ca. 12 Volt Ausgangsspannung. Sinnvoll ist ein Netzgerät mit Strombegrenzung damit im Fehlerfall keine extremen Ströme fließen können.

Nach sorgfältiger optischer Prüfung der Lötstellen sowie der Bauteile (sind die ICs richtig herum eingebaut ?) schließt man die Platine an die Stromversorgung an und misst die Spannung zwischen Pin-7 und Pin-14 des Sockels für den 74HC04. Dort muss eine Spannung von ca. 5V anliegen (4,8V bis 5,2 V sind ok). Die Stromaufnahme ist noch minimal und unter 30mA. Platine von der Stromversorgung wieder trennen.

Jetzt steckt man den 74HC04 in den Sockel und schaltet die Stromversorgung wieder ein.

Ist die Platine richtig bestückt, so zieht noch kein Relais an.

Jetzt verbindet man die Bandeingänge 1 bis 6 nacheinander mit Masse (GND = Minus der Stromversorgung).

ACHTUNG: die Bandeingänge niemals auf +12V legen ! Wenn man das macht, zerstört man den 74HC04 und muss diesen ersetzen !

Man verbindet also den Anschluss für Band-1 mit GND. Dabei hört man die Relais von Band-1 deutlich klackern und die Stromaufnahme steigt an.

Mit einem Summer kann man jetzt einfach überprüfen ob die Relais angezogen haben, man summt zwischen JP3 und Relais K1 Pin-11, bzw zwischen JP1 und Relais K2 Pin11.

Dann entfernt man die Masseverbindung und wiederholt die Prüfung sinngemäß für alle anderen Bänder.

Schritt 3: Bestückung und Prüfung der Tiefpassfilter

Als erstes bewickelt man die Ringkerne.

Die Windungszahlen stehen im Schaltbild. Man wickelt den Draht gleichmäßig über den ganzen Kern, ohne Überlappungen. Für die Bänder 10-20m klappt das mit dem 0,85mm CuL Draht, bei den Bändern 40 bis 160m muss man den 0,65 CuL Draht nehmen um alle Windungen überlappungsfrei auf den Kern zu bekommen.

Nach dem Wickeln bitte die Anzahl der Windungen nachzählen ! Man irrt sich gerne um 1 Windung, für die Funktion des Filter muss die Windungszahl aber ganz genau stimmen !

Jetzt kann man alle Ringkerne einlöten.

Wer keine Meßgeräte für die Bestimmung der Filterkurven besitzt, kann jetzt auch alle Kondensatoren wie im Schaltbild angegeben einlöten.

Hat man einen Analyser (z.B. den preiswerten FA-NWT , der ein sehr gutes Gerät ist) so möchte man wahrscheinlich die Filterbänke einzeln der Reihe nach bestücken, die Filterkurve nachmessen und ggf durch Änderung der Kondensatorwerte anpassen. Wir haben die Platine mehrfach aufgebaut und sind mit den angegebenen Werten sehr gut zurechtgekommen.

Es werden nur die Kondensatoren bestückt, welche mit einem Wert beschriftet sind. Die anderen freien Cs, die mit NB beschriftet sind, werden nicht bestückt. Die Kondensatoren in Filtermitte, welchen gegen Masse gehen, wurden bei den meisten Filtern auf 2 Kondensatoren aufgeteilt. Durch diese von DH5RAE vorgeschlagene Maßnahme konnte die Durchgangsdämpfung um bis zu 0,5dB verbessert werden.

Will man die Filterplatine an einen Transceiver anschließen, so MUSS unbedingt sichergestellt sein, dass das korrekte Band gewählt ist indem man den entsprechenden Bandeingang auf Masse legt. Sendet man in das Filter bei falscher Bandwahl, so rauchen die Keramikkondensatoren nach kürzester Zeit ab.

Beim Lima-SDR geht diese Bandwahl automatisch.

Anschluss an den Lima-SDR:

Eingänge für die automatische Bandwahl:

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 TX-Tiefpassfilterplatine.

Stromversorgung:

Dann muss man nur noch die TX-Tiefpassfilterplatine mit 12V versorgen, man schließt also die im Amateurfunk übliche Spannung von 13,8 Volt an den Stromversorgungseingang (+12V) an.

HF Ein/Ausgang:

Hier schließt man Antenne sowie die Senderausgang an

Beachte auch das Blockdiagramm ganz unten.

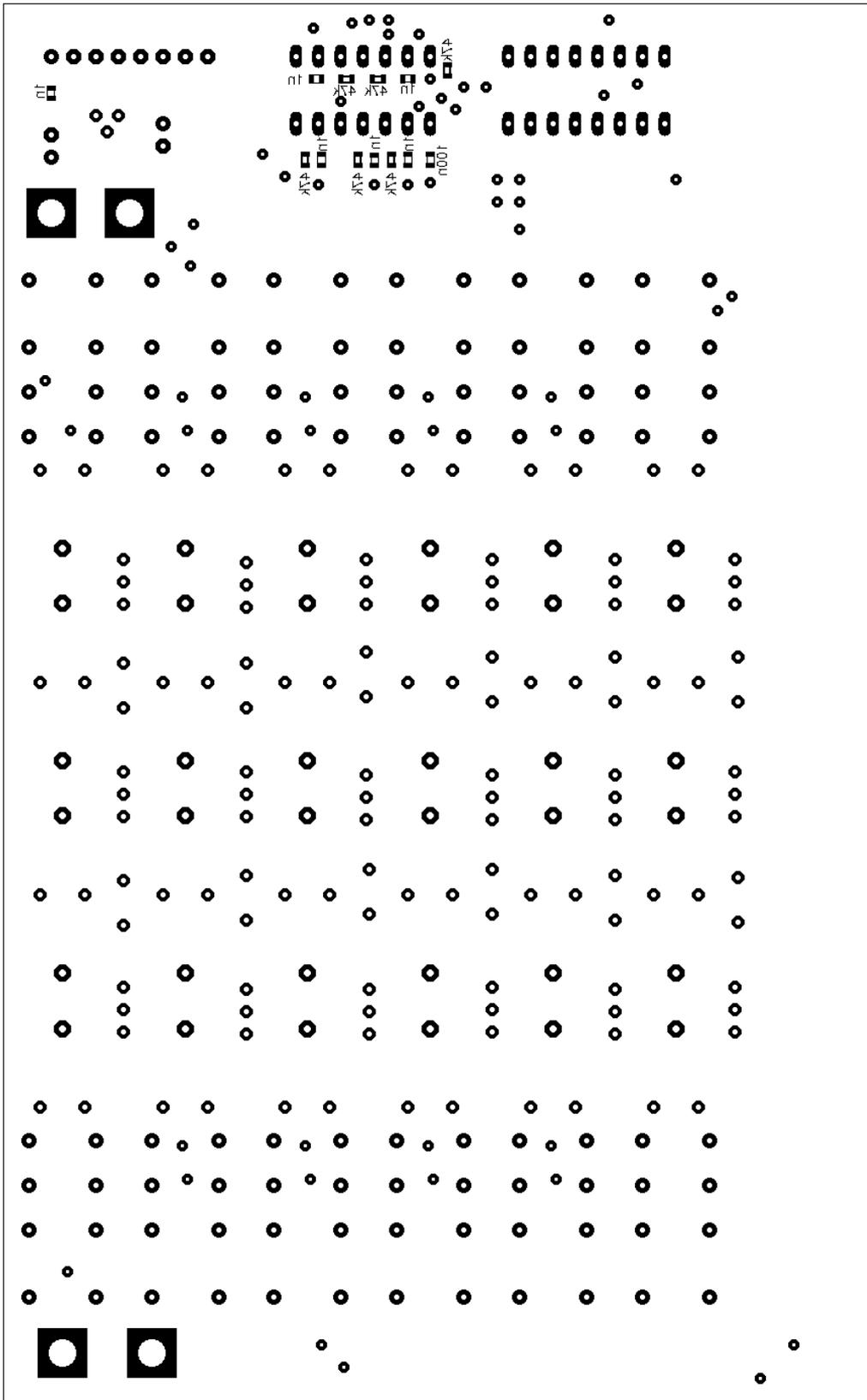
Hinweis zu den 5 Dioden in der Beschreibung zur den Lima-RX Modifikationen:

diese benötigt man nur, wenn man an Lang- und Mittelwellenempfang interessiert ist.

Wer nur ganz normal auf den Afu-Bändern 160 bis 10m arbeiten will, braucht diese Dioden nicht einzubauen. Dann wird der 160m Bandeingang direkt mit Pin 13 des 74HC138 verbunden.

Bestückung unten:

160m
80m
40m
30-20m
17-15m
12-10m
GND
+12V



Blockdiagramm:

