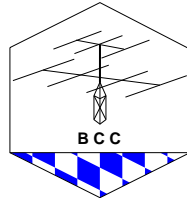


# Der BCC-Preselektor



DL2NBU & DL6RAI

Jan. 2001

Auf dem BCC-Treffen in Linden am 13. Januar 1996 wurde der BCC-Preselektor vorgestellt. Die Idee, die hinter der Realisierung dieses sehr nützlichen Geräts steckt, waren die Erfahrungen vergangener Wettbewerbe, die mit abgebrannten Abschwächerwiderständen, durchgeschmorten Eingangsstufen und kurzgeschlossenen Schaltdioden geendet hatten. Mancher hatte sich im Lauf der Jahre selbst einen Preselektor gebaut, aber die Bedienung dieser Geräte gab einem im heißen Contestgefecht immer wieder Rätsel auf. So kam die Idee, den BCC-Preselektor zu bauen. Jeder sollte so ein Gerät haben, alle sind identisch zu bedienen, und jeder kennt sich sofort damit aus. Nicht zuletzt im Hinblick auf BCC-2000© scheint solches Vorgehen sinnvoll.

Als Vorbild für dieses Gerät diente uns der Preselektor von Thomas, DL7AV, der sich durch einfache Bedienung und gute technische Daten auszeichnet.

## Eigenschaften des BCC-Preselektors

Wozu braucht man einen Preselektor?

- Schutz der Empfängereingangsstufe vor Zerstörung bei Multi-TX-Aktivitäten.
- Verbesserung des Empfangsverhaltens durch Unterdrückung starker Out-of-Band-Signale.
- Anschlussmöglichkeit für separate Empfangsantenne (Beverage),

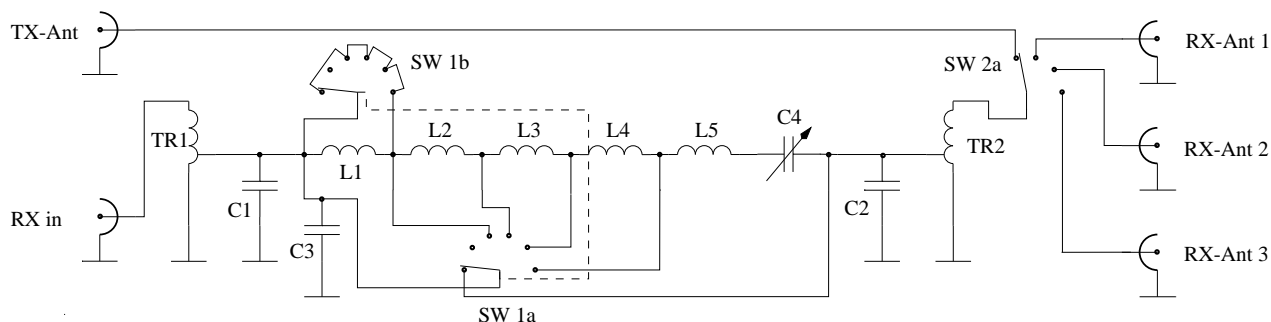
Dabei wurde bei der Entwicklung darauf geachtet, dass nur Standardbauteile verwendet werden, die leicht beschafft werden können (Bezugsquellen siehe Stückliste). Die Nachbausicherheit wird durch ein Platinenlayout erhöht, bei dem nur wenig zusätzliche Verdrahtung erforderlich ist.

Da keine Sende-/Empfangsumschaltung vorgesehen ist, muss der anzuschließende Transceiver den Empfängereingang über zwei Buchsen nach außen führen. Sollte das werkseitig nicht vorgesehen sein, muss das Gerät modifiziert werden. Dabei werden im Rahmen der BCC-Norm Cynch-Buchsen empfohlen.

## Schaltungsbeschreibung

Die Filterung erfolgt durch einen Serienschwingkreis. Um die Selektion zu verbessern, wird der Serienschwingkreis in einer  $5\ \Omega$ -Umgebung betrieben. TR1 und TR2 transformieren die  $50\ \Omega$  Ein-/Ausgangsimpedanz auf diese Impedanz.

C1—C3 dienen zur Frequenzkompensation der Übertrager, damit im Bereich von 1 MHz—30 MHz eine geringe Durchgangsdämpfung erreicht wird. Die einzelnen Bandbereiche werden mit dem Schalter SW1 ausgewählt, die Feinabstimmung erfolgt mit dem Drehkondensator C4. Die Spule L1 wird bis auf die Schalterstellung 1 durch SW1b kurzgeschlossen, um unerwünschte parasitäre Resonanzen zu vermeiden. Die Auswahl der Empfangsantenne erfolgt mit dem Schalter SW2. Hierbei kann zwischen der Sendeantenne und bis zu drei verschiedenen Empfangsantennen ausgewählt werden.



L1: 67 Wdg ( $20\ \mu\text{H}$ )

L2: 45 Wdg ( $13\ \mu\text{H}$ )

L3: 21 Wdg ( $2.1\ \mu\text{H}$ )

L4: 14 Wdg ( $1.3\ \mu\text{H}$ )

L5: 17 Wdg ( $1.5\ \mu\text{H}$ )

TR1, TR2: 4 Wdg trifilar

C1, C2: 470 pF

C3: 330 pF

C4: 200 pF (Drehko)

SW1: Drehschalter 2 x 6

SW2: Drehschalter 3 x 4

Schaltplan des Preselektors

## Aufbau

Wie aus dem Schaltplan ersichtlich ist, werden im Preselektor sieben Ringkerne benötigt, davon zwei für Ein- und Ausgangsübertrager und fünf weitere für die einzelnen Spulen.

## Bewickeln der Spulen

Beim Bewickeln der Eisenpulverkerne ist folgendes zu beachten:

- Die Wicklung ist gleichmäßig über den Kern zu verteilen, wobei zwischen Anfang und Ende des Drahtes ein Winkel von ca.  $30^\circ$  freibleiben soll.
- Die Bewicklung soll einlagig erfolgen, Überkreuzungen und Schlaufen sind zu vermeiden. Der Draht soll straff aufgebracht werden, damit die Wicklung fest auf dem Kern sitzt.
- Damit man beim Bewickeln nicht die Windungen mitzählen muss, sind die Drahtlängen festgelegt. Man wickelt einfach solange, bis der ganze Draht aufgebraucht ist. Die Drahtlängen gelten für die angegebenen Ringkerngrößen, wobei vorne und hinten 2 cm übrig bleiben sollen.

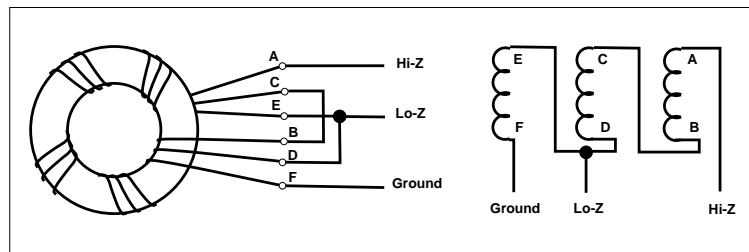
Spule	Kern	Windungen	Durchmesser	Länge
L1	T80-2 (rot)	67	0.35 mm	1470 mm
L2	T80-2 (rot)	45	0.50 mm	1010 mm
L3	T68-6 (gelb)	21	0.63 mm	480 mm
L4	T68-6 (gelb)	14	0.63 mm	340 mm
L5	T68-6 (gelb)	17	0.63 mm	400 mm

Zum Üben wird empfohlen, mit dem Kern zu beginnen, der die wenigsten Windungen hat.

## Bewickeln der Übertrager

Für die Herstellung der Übertrager werden die beiden schwarzen Ringkerne verwendet. Beide Kerne werden gleich bewickelt. Pro Kern werden drei Drahtstücke, Durchmesser 0.63 mm, mit 140 mm Länge abgeschnitten. Diese werden auf die gesamte Länge verdreht, ungefähr eine Drehung pro Zentimeter.

Nun wird der verdrehte Draht mit vier Windungen auf den Kern gewickelt. Drahtanfang und Ende sollen dabei nebeneinander liegen. Die Enden sind etwa 20 mm lang. Die überstehenden Drahtenden werden abisoliert und verzinkt, und nach dem folgenden Verdrahtungsschema verschaltet.



Wickelschema für die trifilaren Übertrager

Anfang und Ende eines Drahtes werden mit einem Summer oder Ohmmeter bestimmt. Hier geht es sehr genau, denn wenn man die Drähte falsch verschaltet, funktioniert der Preselektor nicht, und der Fehler ist nachher nur sehr schwer zu finden.

Die zusammengehörigen Drähte sollen möglichst kurz und nahe am Kern verbunden werden. Das ist sehr wichtig für eine möglichst geringe Durchgangsdämpfung in Thru-Stellung. Dazu wird der eine Draht um den anderen herumgewickelt, dann verlötet und möglichst nahe am Kern abgeschnitten.

Hinterher ist der Masseanschluss (Anschluss F) mit einem schwarzen Filzstift zu kennzeichnen, damit man später beim Einbau die Anschlüsse unterscheiden kann.

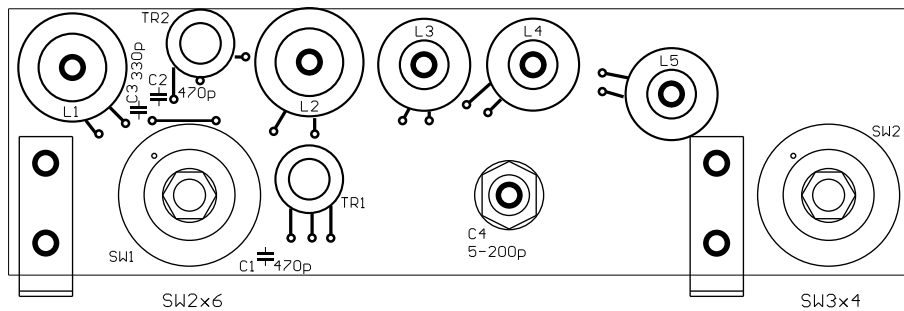
Von der Funktion des Übertragers sollte man sich, falls vorhanden, mit einem SWR-Analyzer überzeugen. Dazu lötet man einen 5.6- $\Omega$ -Widerstand zwischen die Anschlüsse E und F und schließt den SWR-Analyzer zwischen A und F an. Bei einer Frequenz von 7 MHz muss das angezeigte VSWR unter 1.5:1 liegen.

## Platinenbestückung und Montage

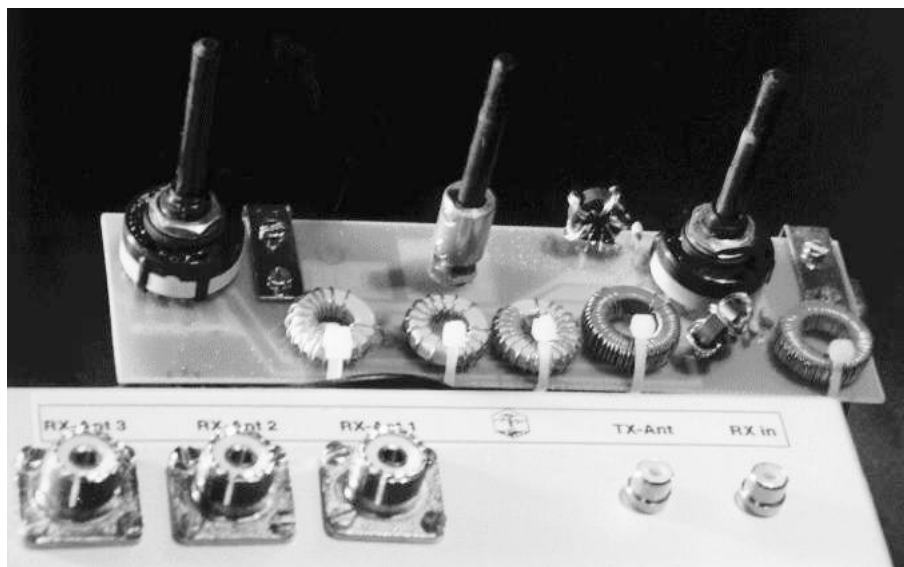
Entsprechend dem Bestückungsplan wird zuerst die Drahtbrücke und danach die drei Keramikkondensatoren eingelötet. Die Löcher für den 330-pF-Kondensator sind auf der Platine mit zwei roten Punkten gekennzeichnet. Die Anschlüsse der Keramikkondensatoren sind möglichst kurz zu halten, um minimale Durchgangsdämpfung zu erzielen. Anschließend werden die Spulen mit den roten und gelben Kernen liegend bestückt. Dabei hat sich folgende Vorgehensweise bewährt: Beide Anschlussdrähte durch die entsprechenden Bohrungen stecken, dann den Kern mit einem Kabelbinder befestigen und danach die durchgesteckten Drähte straff ziehen und auf eine Länge von ca. 2mm abschneiden und verlöten.

Nun werden die beiden Übertrager eingebaut. Beim Einbau der Übertrager ist auf die richtige Verschaltung der Anschlüsse zu achten. Die Übertrager werden stehend eingebaut. Eine weitere Fixierung durch Kabelbinder ist hier nicht notwendig.

Der Drehkondensator wird von der Lötseite her durch die 8-mm-Bohrung gesteckt und auf der Bestückungsseite mit der zugehörigen Mutter fixiert. Die beiden Lötflächen des Drehkondensators werden mit zwei Drähten mit den auf der Platine vorgesehenen Lötäugen verbunden. Dann werden die beiden Drehschalter von der Bestückungsseite her durchgesteckt und verlötet.

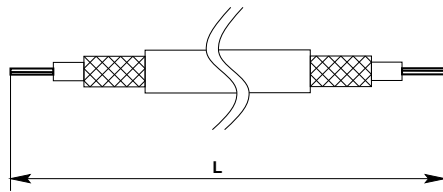


Bestückungsplan



Die fertig bestückte Platine, bereits eingebaut

Die fünf Koaxialkabel werden auf die in der folgenden Tabelle angegebenen Längen abgeschnitten und wie in der unten dargestellten Zeichnung abisoliert.

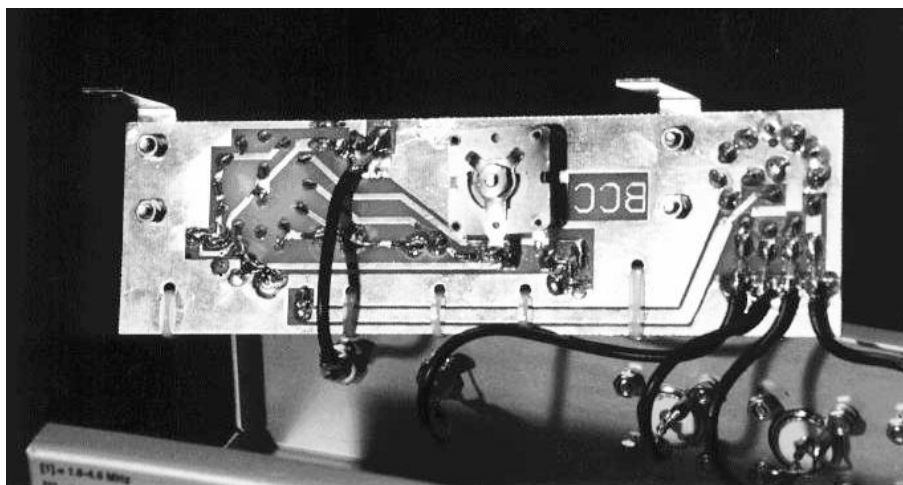


Bezeichnung	Länge L
RX_in	90 mm
TX_Ant	150 mm
RX1	90 mm
RX2	90 mm
RX3	90 mm

Die Verwendung von Teflonkabel (z.B. RG-143) vereinfacht das Lötten, da man die Isolierung des Innenleiters nicht verschmort. Verwendet man stattdessen PE-isoliertes Kabel (RG-174), sollte beim Verzinnen der Schirmung besondere Vorsicht walten lassen um die Isolierung des Innenleiters nicht zu beschädigen. Ein Kurzschluss zwischen Außen- und Innenleiter wäre sonst die Folge. Wer sich nicht sicher ist, ob ein Kurzschluss im Kabel vorliegt, sollte dies mit einem Ohmmeter prüfen.

Die Kabel werden jeweils mit einem Ende auf die Platine gelötet. Das andere Ende wird nach dem Einbau der Platine an die entsprechenden Buchsen gelötet. Die Anschlusspunkte der Kabelinnenleiter sind auf der Platine mit der jeweiligen Buchsenbezeichnung beschriftet (RX1, RX2, RX3, TxAnt und RX\_in). Die Abschirmung wird auf die Massefläche der Platine gelötet.

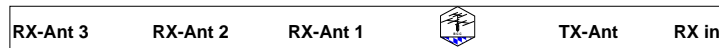
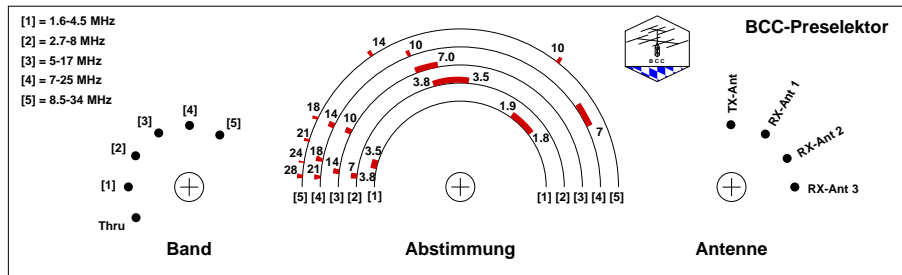
Die beiden Winkel werden auf der Bestückungsseite (nicht Lötseite!) der Platine montiert.



Die fertig bestückte Platine, Rückseite

Das Gehäuse wird entsprechend dem beiliegenden Bohrplan gebohrt (s. Anhang). Danach werden die Buchsen montiert. Für die Cynch-Buchsen sind die speziellen Zahnscheiben mit 6.3mm Durchmesser vorgesehen, damit sie im Laufe der Zeit nicht locker werden. Für die Montage der SO-239-Buchsen werden 12 M3 x 8 mm Zylinderkopfschrauben verwendet. Auf der Innenseite jeder SO-239-Buchse ist an einer Ecke eine Lötöse mit einzubauen, an die später der Mantel des Koaxkabels angeschlossen wird.

Nun wird die Folie mit der Frontplattenbeschriftung aufgeklebt - die Folie ist selbstklebend, einfach Schutzfolie auf der Rückseite abziehen. Beim Aufkleben ist darauf zu achten, dass die Lochmarkierungen sich mit den Löchern decken. Nun werden die Löcher mit einem scharfen Skalpell ausgeschnitten. Die Rückseite wird ebenfalls mit dem vorbereiteten Beschriftungsstreifen versehen.



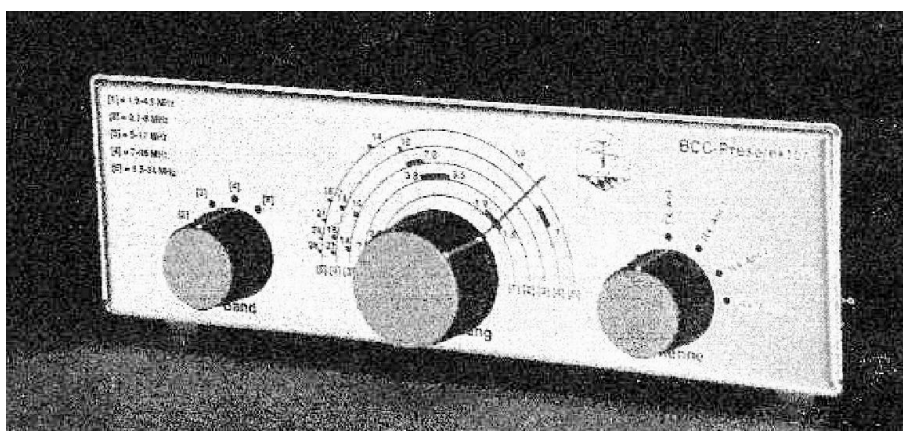
Beschriftung der Frontplatte und der Rückseite

Die beiliegende Kunststoffachse wird auf 50 mm Länge abgesägt und dann gleich mit dem Kupplungsstück auf der Drehkondensatorachse montiert. Nun wird die Platine mit den beiden montierten Winkeln in das Gehäuse mit Senkkopfschrauben hineingeschraubt.

Die Kabelenden werden nun mit den Buchsen verbunden. Dabei werden die Masseenden der Kabel auf die Lötösen gelötet.

Vor der Montage der Drehknöpfe sind beide Schalter auf Linksanschlag zu stellen. Die beiden kleineren Knöpfe werden nun auf die Schalterachsen gesteckt, ausgerichtet und mit einem Ringschlüssel fixiert.

Der Knopf für den Drehkondensator wird präpariert. Dazu wird ein Stück Kupferlackdraht als Zeiger auf der Unterseite des Knopfes mit einem Kleber (z.B. Uhu Universal) fixiert. Nun wird der Drehkondensator auf Linksanschlag gedreht und der Knopf entsprechend montiert.



Frontansicht des fertigen Geräts

## Inbetriebnahme und Bedienung

Um die korrekte Verdrahtung der Buchsen und Übertrager zu prüfen, sucht man sich ein konstantes Signal (z.B. 41-m-Rundfunkband) und vergleicht die S-Meteranzeige ohne und mit eingeschleiftem Preselektor (SW1 in Stellung THRU). Da die Durchgangsdämpfung bei durchgeschaltetem Preselektor im Zehntel-dB-Bereich liegt, sollte das S-Meter in beiden Fällen den gleichen Wert anzeigen.

Was tun, wenn bei eingeschleiftem Preselektor das S-Meter viel weniger anzeigt?

- Sind die Buchsen richtig verdrahtet?
- Sind die Übertrager richtig gewickelt und korrekt angeschlossen?

- Sind Kurzschlüsse auf der Platine beim Löten entstanden?
- Wurden irgendwelche Drahtenden nicht angelötet?

Ist dieser Test erfolgreich überstanden, so kann man nun die Selektionswirkung des Preselektors überprüfen. Um zum Beispiel die Selektion bei 7 MHz zu testen, stellt man den Schalter SW1 auf Position 3 und stellt den Drehkondensator auf die Markierung für das 7 MHz Band im Bereich 3. Das Signalmaximum sollte in etwa bei der markierten Position festzustellen sein. Durch Toleranzen der Bauteile kann es leichte Abweichungen geben. Nun werden nacheinander alle Bandbereiche ausprobiert.

Was tun, wenn bei Schalterstellung 1 bis 5 nichts zu hören ist?

- Ist der Drehkondensator mit der Platine verbunden?
- Sind Kurzschlüsse auf der Platine beim Löten entstanden?
- Wurden irgendwelche Drahtenden nicht angelötet?

Was tun, wenn Filterwirkung vorhanden ist, aber die Einstellung nicht zur Skala passt?

- Sind die Spulen richtig eingebaut?
- Sind die Spulen richtig gewickelt? (Windungszahl, richtiger Kern?)
- Wurden irgendwelche Drahtenden nicht angelötet?

Was tun, wenn einzelne Empfangsantennen oder die Sendeantenne tot ist? Vermutlich liegt ein Kurzschluss in dem entsprechenden Koaxkabel vor. Testen wie folgt: Ohmmeter an die verdächtige Buchse anschließen. Antennenwahlschalter in die entsprechende Stellung drehen. Es muss jetzt ein Kurzschluss zu messen sein. In den anderen Positionen des Antennenwahlschalters muss Leerlauf zu messen sein. Wenn in allen Stellungen des Antennenwahlschalters ein Kurzschluss zu messen ist, hat dieses Kabel einen Kurzschluss und muss ausgetauscht werden. Wenn in allen Stellungen Leerlauf zu messen ist, ist das Kabel vermutlich nicht angeschlossen.

Im Betrieb wählt man mit SW1 den gewünschten Bandbereich aus und stellt den Drehkondensator auf Resonanz ein. Wie man auf der Skala erkennen kann, gibt es für viele Bänder mehrere Einstellungen. So kann man das 40-m-Band in Schalterstellung 2, 3 und 4 erreichen. Die kleinste Bandbreite (und damit die höchste Selektion) erhält man in Stellung 2, die größte Bandbreite (geringste Selektion) in Stellung 4. Die Einfügedämpfung ist in Stellung 2 am größten. Dies gilt im Prinzip für alle mehrfach vorkommenden Bänder. Durch die Wahl des Bandbereiches hat man Einfluss auf Selektion und Durchgangsdämpfung. Wer es genau wissen will, kann die im Anhang abgebildeten Messkurven studieren.

## **Danksagung**

Wir danken allen, bei der Durchführung des Projekts „BCC-Preselektor“ mitgeholfen haben: DF4RD, DF7RX, DJ0IP, DJ1OJ, DK0EE, DK2OY, DK6WL, DL1MAJ, DL1MFL, DL4MCF, DL4MDO, DL4MEH, DL7MAT, DL5MAE, DL7AV, DL2NBU + DL6RAI, 31. Januar 2001.

# Anhang

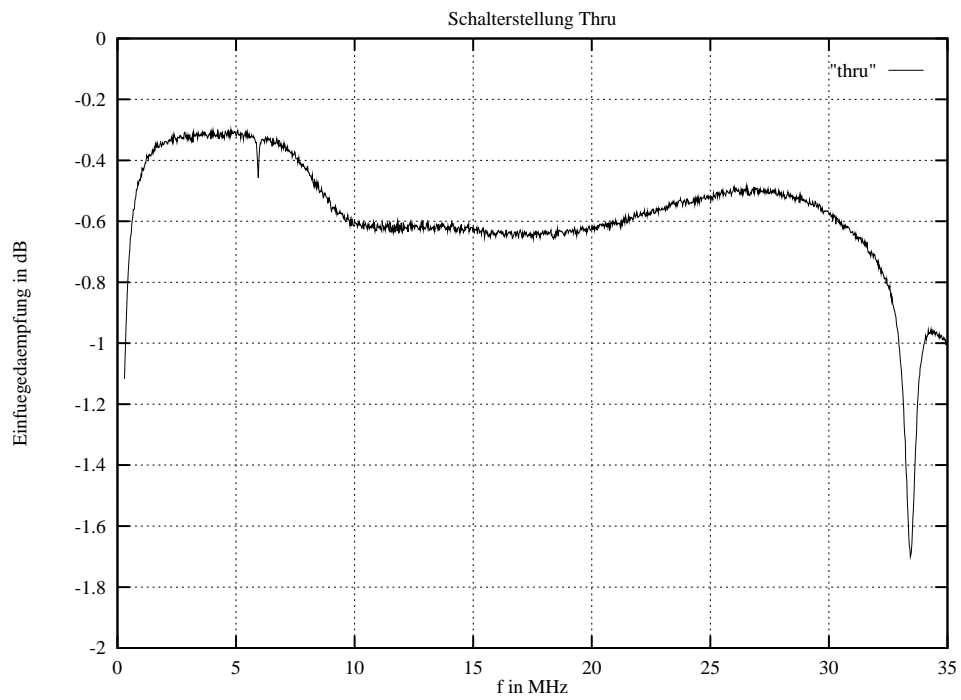
## Stückliste

Bauteil	Quelle/Best. Nr.
Gehäuse Typ Teko 334	
L=203mm, B=100mm, H=63.0mm	Bürklin 70 H 216
Schalter 2x6 für Leiterplattenmontage mit Endanschlag oder alternativ: mit Goldkontakten	Bürklin 16 G 366 Bürklin 16 G 371
Schalter 3x4 für Leiterplattenmontage mit Endanschlag oder alternativ: mit Goldkontakten	Bürklin 16 G 367 Bürklin 16 G 372
Foliendrehkondensator 200 pF	Conrad 482315
3 Stück SO-239 Einbaubuchsen mit Flansch	Bürklin 70 F 314
2 Stück Cynch Buchsen	Bürklin 60 F 128
1 Stück Verlängerungsachse 6mm	Bürklin 20 H 542
1 Stck. Achskupplung 6mm	Bürklin 20 H 562
2 Stck. Drehknopf, 23mm Durchmesser schwarz für 6mm-Achse	Bürklin 27 H 150
Deckel dazu	Bürklin 27 H 210
2 Stck. Drehknopf, 31mm Durchmesser schwarz für 6mm-Achse	Bürklin 27 H 850
Deckel dazu	Bürklin 27 H 955
2 Stck. Montagewinkel 30x30mm	Bürklin 18 H 728
2 Keramik-Scheibenkondensatoren 470 pF	Conrad 451789
1 Keramik-Scheibenkondensator 330 pF	Conrad 451770
1 Päckchen Zahnscheiben 6.4mm für Cynch-Buchsen	Conrad 815144
4 Gummifüße	Bürklin 20 H 176
50 cm Koaxialkabel RG-174 (Meterware)	Bürklin 96 F 732
3 Lötösen für M3, Typ 60-2803-11	Bürklin 12 H 502
2 Amidon T80-2 rot Eisenpulver	Giessler+Danne
3 Amidon T68-6 gelb Eisenpulver	Giessler+Danne
2 Amidon FT50-43 Ferrit	Giessler+Danne
Kupferlackdraht 0.35 mm, 0.5 mm, 0.63 mm	
Kabelbinder zur Befestigung der Ringkerne auf der Platine	
Platine	
16 Schrauben M3 x 8, Zylinderkopf und 4 Schrauben M3 x 8, Senkkopf	
20 Muttern M3 und 20 Sprengringe/Federringe M3	
Folie mit Beschriftung für Vorder- und Rückseite	

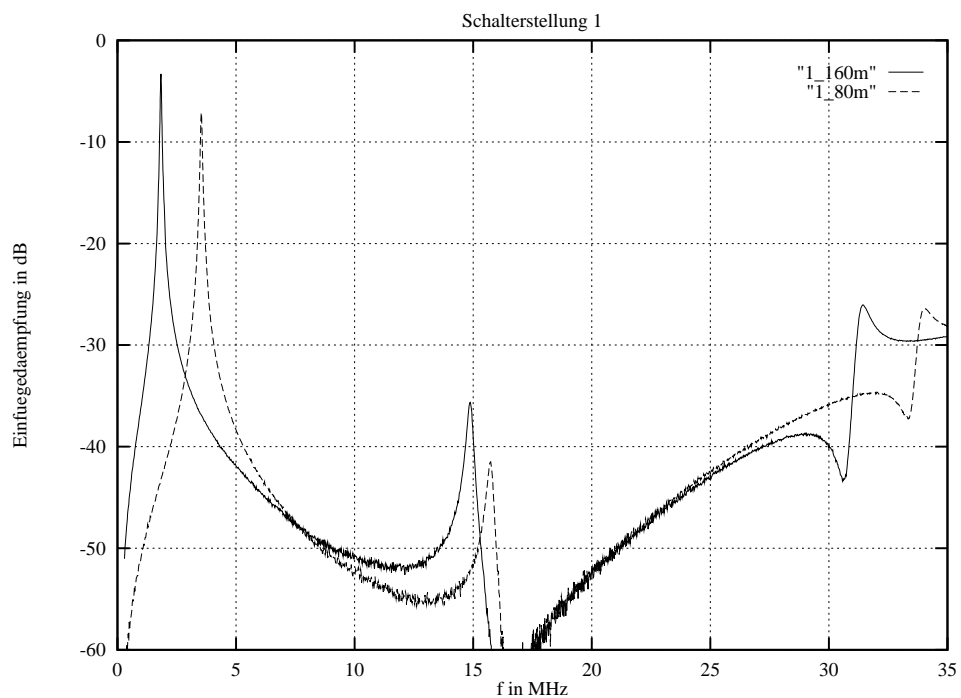


## Messwerte

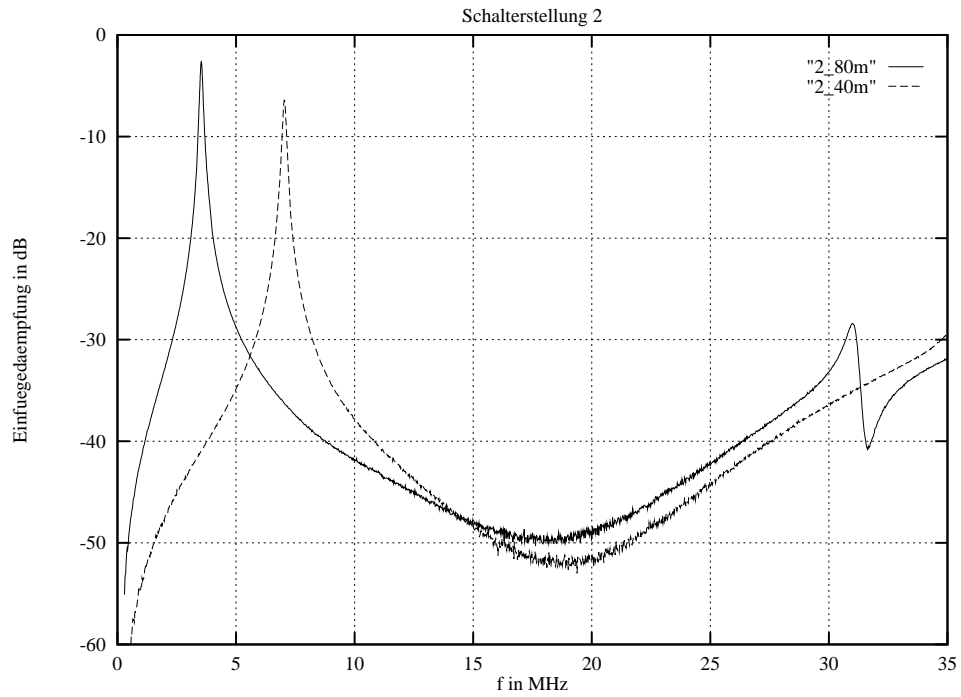
In den folgenden Bildern ist der Dämpfungsverlauf des Preselektors in den einzelnen Schalterstellungen für verschiedene Amateurfunkbänder dargestellt.



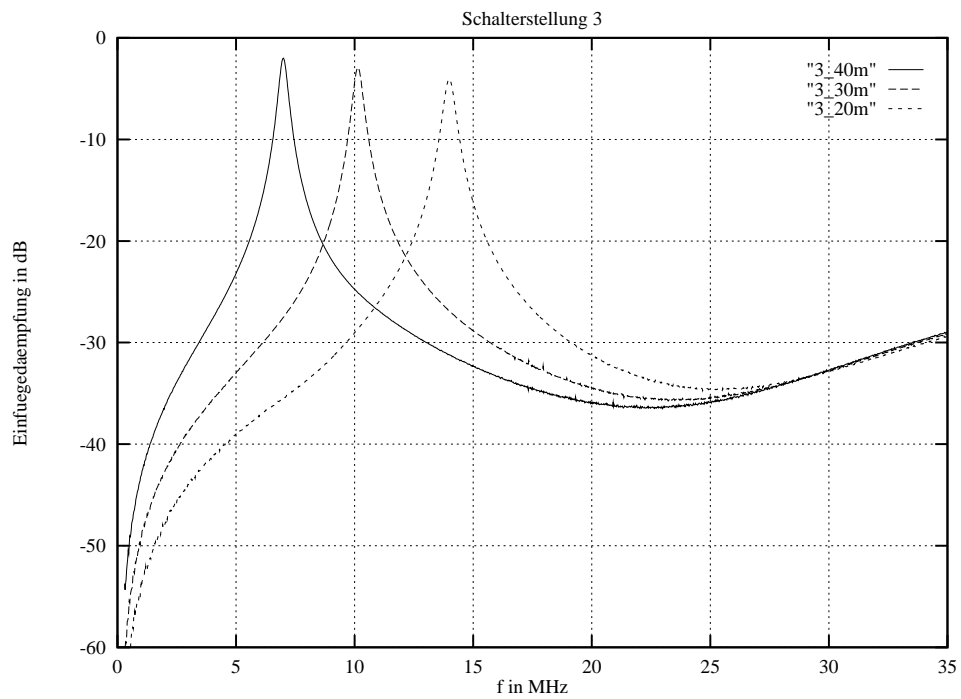
Durchgangsdämpfung bei Schalterstellung THRU.



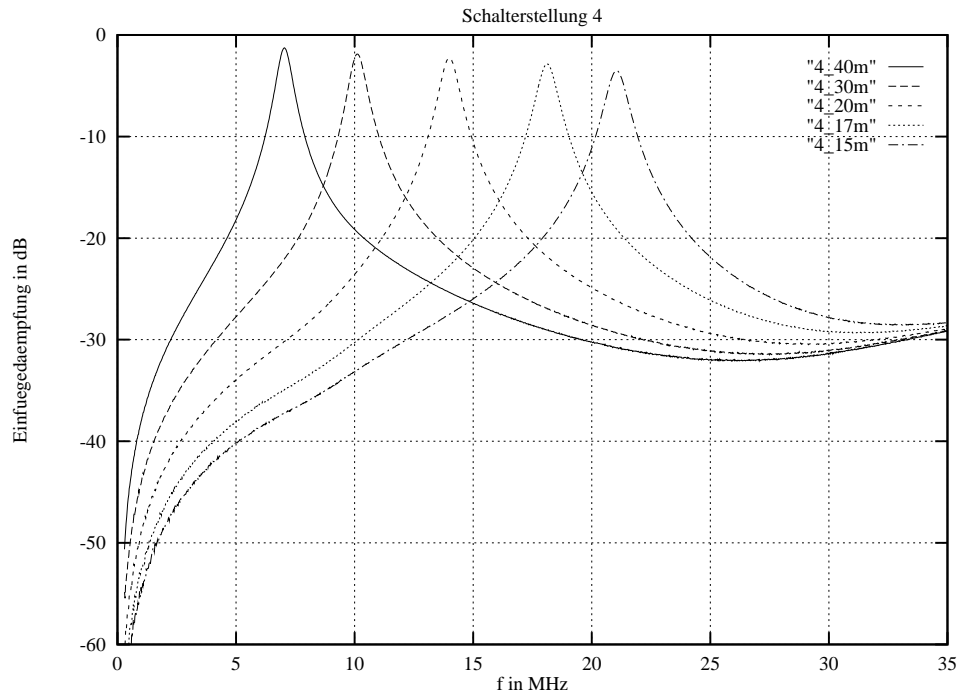
Durchgangsdämpfung bei Schalterstellung 1.



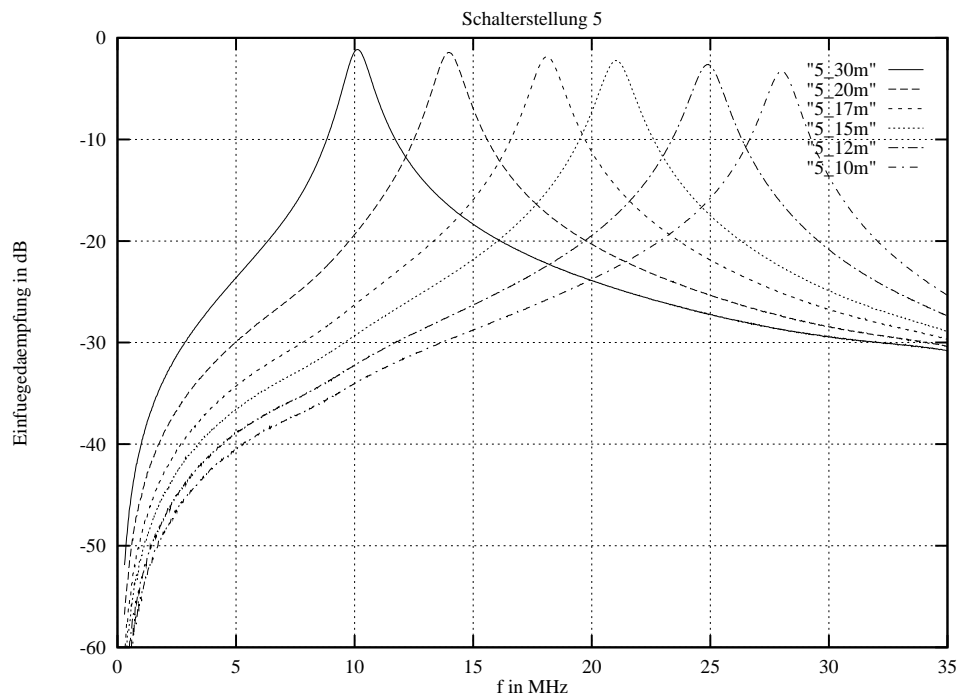
Durchgangsdämpfung bei Schalterstellung 2.



Durchgangsdämpfung bei Schalterstellung 3.

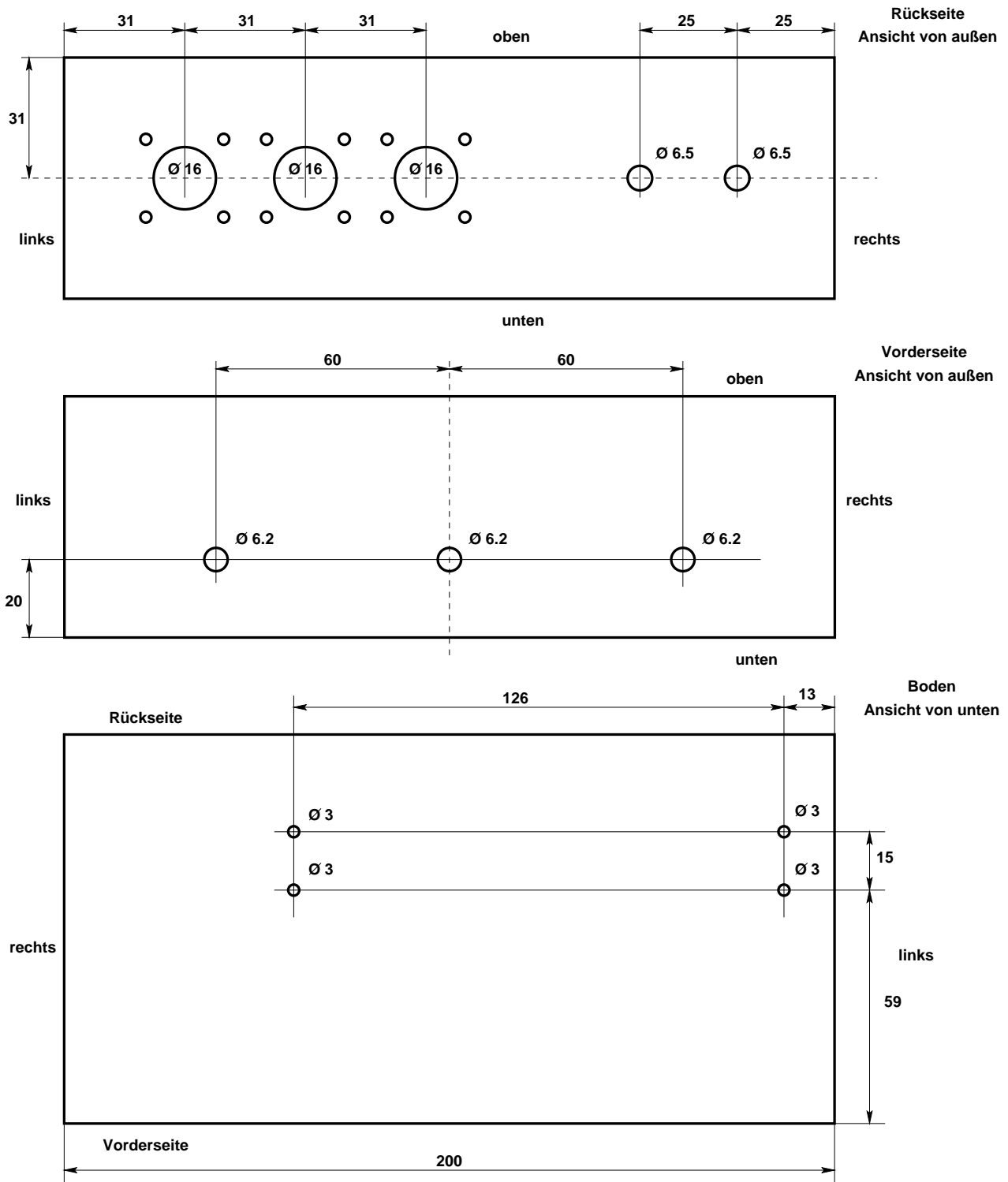


Durchgangsdämpfung bei Schalterstellung 4.



Durchgangsdämpfung bei Schalterstellung 5.

# Bohrplan für den BCC-Preselektor



Die vier Löcher im Boden ansenken (für M3 Senkkopfschrauben)  
 Alle Maße beziehen sich auf die Gehäuseunterschale.

# Platinenlayout

