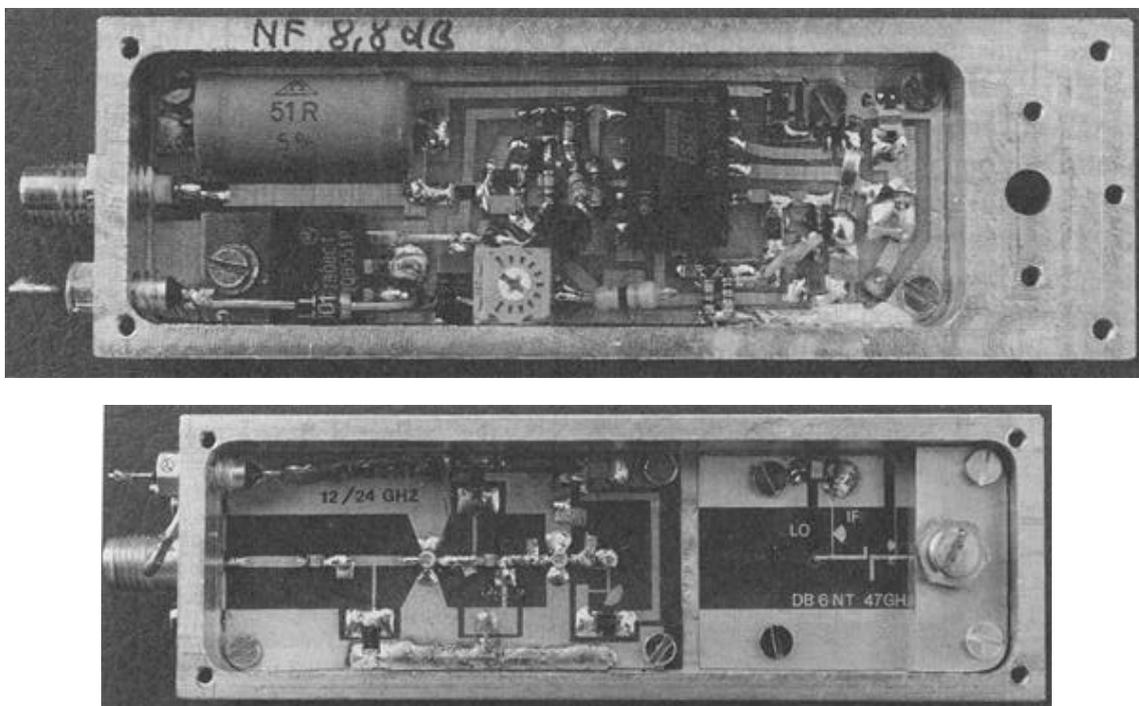


47 GHz Transverter MK#2
Veröffentlicht im DUBUS Heft 1/1994
Publication in DUBUS Heft 1/1994

Michael Kuhne, DB6NT

Kurzbeschreibung: Der Transverter ist eine Weiterentwicklung, der im DUBUS Heft 1/1992 vorgestellten Schaltung. Die Empfängerempfindlichkeit konnte auf $NF=8$ dB DSB und die Sendeleistung auf 0,15 mW SSB verbessert werden. Dieses wurde durch höhere LO-Ansteuerleistung, Verwendung einer GaAs Antiparalleldiode sowie eines Stripline-Hohlleiterübergangs möglich.

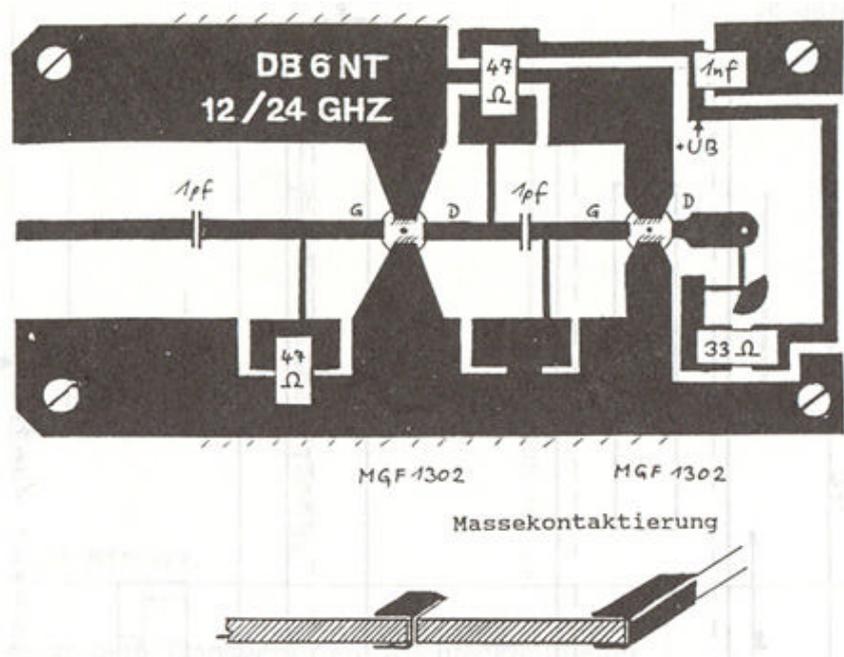
Der Transverter besteht aus zwei Baugruppen. Zum einen die Frequenzaufbereitung (11736 MHz ca. 20 mW), zum Anderen der Transverter mit LO-Verdoppler, Harmonicmixer und ZF-Beschaltung. Die Schaltung wird in ein Alugehäuse mit entsprechenden Ausfräsungen für Leiterplatten und Hohlleiter eingebaut. Die Dimensionierung und Hohlleiter eingebaut. Die Dimensionierung der Schaltung erlaubt den direkten Betrieb mit 2m-Geräten wie IC202 oder FT290 (max. 3 W).



Bild/Figure 1: 47 GHz Transverter (Bottom View)

Aufbau und Abgleich: Das vom LO kommende Signal wird über eine Verstärkerstufe T1 dem Verdoppler T2 zugeführt. Danach steht eine Frequenz von 23,472 GHz mit einer Leistung von max. 20 mW zur Verfügung, die im Empfangsbetrieb zurückgeregelt wird. Das LO-Signal gelangt danach über einen Hohlleiterhochpass auf den Harmonicmixer. Der Hochpass ist als Ausfräsung im Alugehäuse realisiert und unterdrückt noch vorhandene 12 GHz Anteile.

Vor dem Einbau der Mixerleiterplatte ist ein Abgleich der Verdopplerstufe notwendig. Dazu wird über ein Semi-Rigid-Kabel, anstelle der Mixerplatine, das Signal auf ein geeignetes Powermeter gekoppelt. Somit ist es möglich, durch Anbringen von Abstimmföhnchen die Stufen zu optimieren.

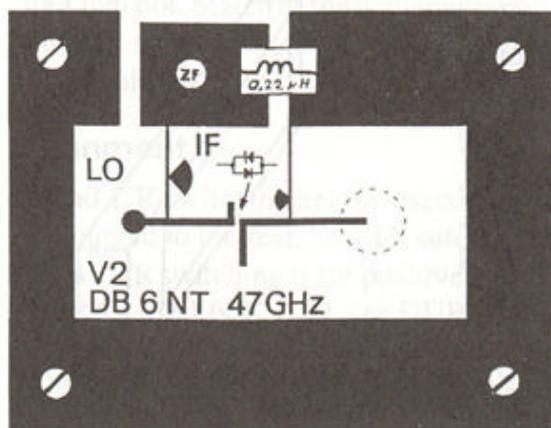


Bild/Figure 5: 12/24 GHz Doubler Parts Layout

Die RX-TX-Umschaltung sowie der ZF-Verstärker ist auf einer SMD-Leiterplatte untergebracht, die auf der anderen Seite des Transverters eingebaut wird. Mit zwei Bohrungen durch das Gehäuse wird Betriebsspannung und ZF auf die HF-Leiterplatten geführt. Die RX-TX-Umschaltung ist für ein IC202 oder FT290 ausgelegt. (+ bei TX auf Innenleiter. IC202 umrüsten! DUBUS 2/91).

Das TX-Dämpfungsglied ist für 3 Watt ausgelegt, kann aber auch an kleinere Steuerleistungen angepasst werden.

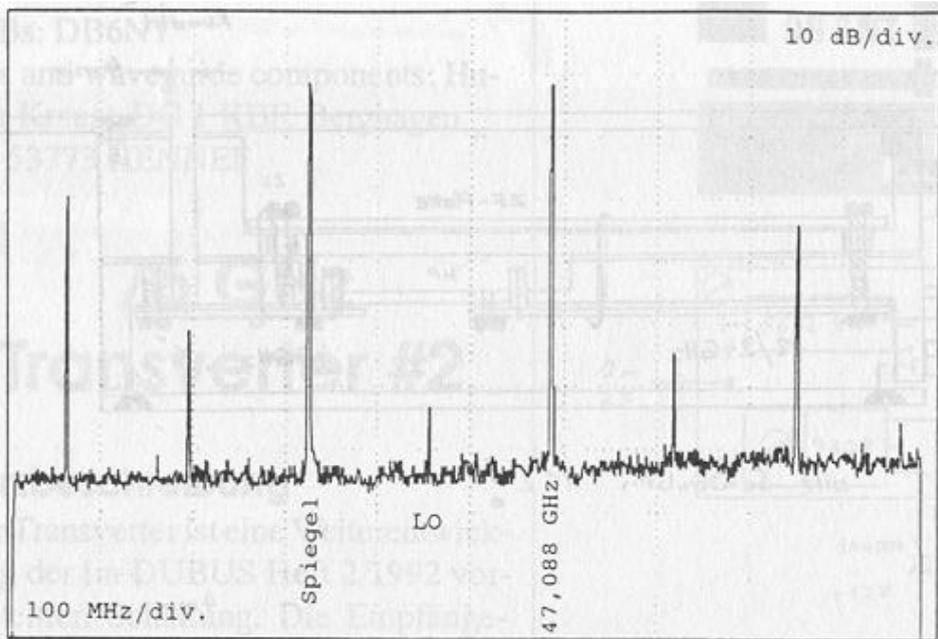
Der Einbau der Beam-Lead-Diode erfolgt durch Einkleben mit Silberleitkleber H 20 S. Diese Arbeit ist nur unter dem Mikroskop möglich. Dazu werden zunächst die Kontaktflächen der Leiterbahnen mit Kleber bestrichen. Die Diode wird mittels eines feuchten Zahnstochers aus der Verpackung genommen und in den Leitkleber gedrückt. Goldfläche der Diodenanschlüsse zu Leiterplatte. Die Anschlüsse müssen mit Kleber umfassen sein um ein späteres Ablösen der Dioden zu vermeiden. Nach dem Aushärten (3h bei 100°C) kann die Kontaktierung mit dem Diodentester überprüft werden. Der Abgleich des Mixers geschieht durch Anbringen eines Kupferfährchens oder Leitklebertupfers zwischen LO-Einkopplung und Diode, sowie durch Einstellen der optimalen ZF-Ansteuerleistung durch das 100 OHM Poti. Die Anpassung auf den Hohlleiter wird mit der M5-Feingewindeschraube eingestellt. Diese Abgleicharbeiten sollten am Spektrumanalysator erfolgen (DUBUS 2/92 Seite 14).



Bild/Figure 4: 47 GHz Mixer Parts layout

Wird der Transverter am Transceiver angeschlossen, muss eine Rauschzunahme zu hören sein. Durch Ein- und Ausschalten der LO ergibt sich eine deutliche Rauschänderung. Der Abgleich auf beste Rauschzahl erfolgt durch Einstellen der optimalen LO-Steuereistung für den Mixer. Dazu wird ein Potentiometer zwischen Drain und Source des BS170 gelötet und durch Abgleich am

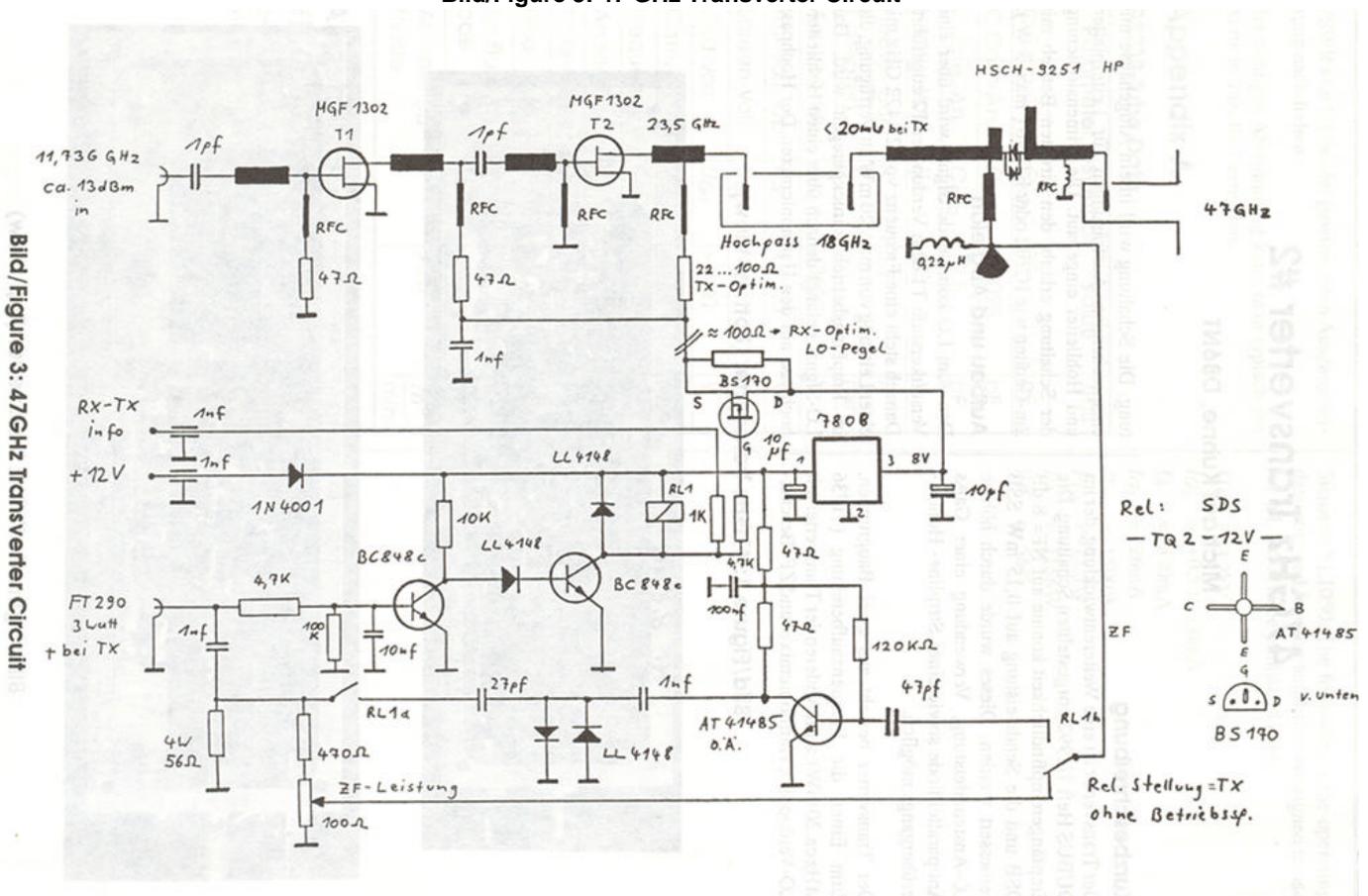
Rauschmessgerät, oder mit einer Bake der beste Wert ermittelt. Danach kann ein Festwiderstand eingebaut werden.



Bild/Figure 7: 47 GHz Transverter Spectrum

Sollte an dem Transverter ein Rechteckhohlleiter angeschlossen werden, kann durch den abrupten Übergang eine Dämpfung von bis zu 3 dB auftreten. Es sollte deswegen ein kontinuierlicher Übergang geschaffen werden.

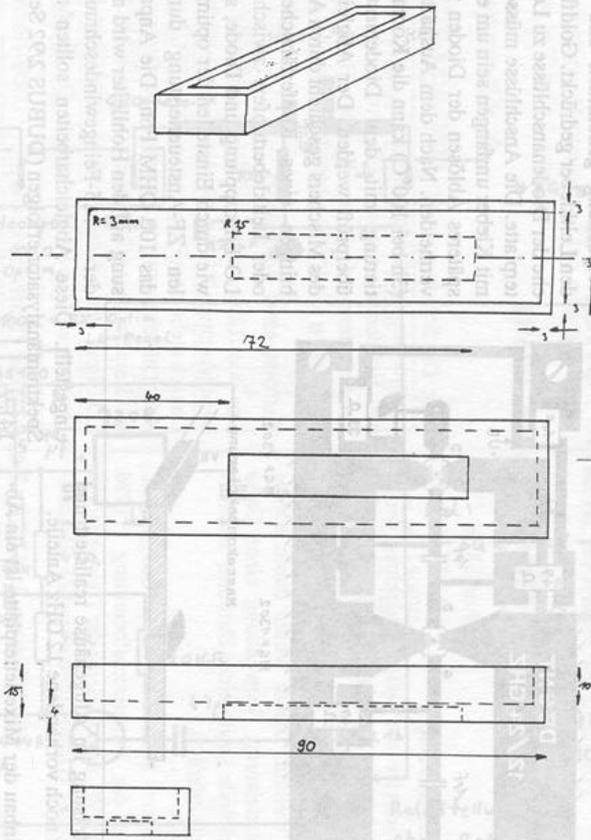
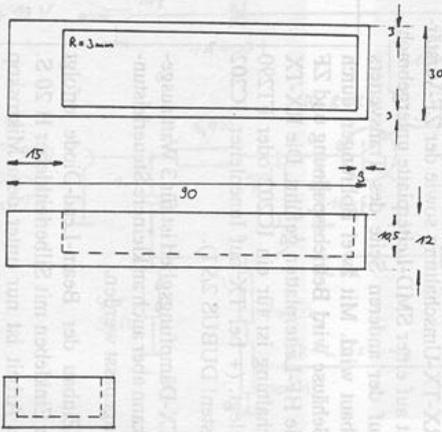
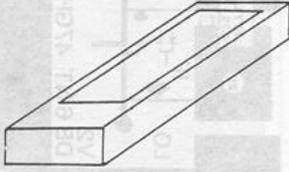
Bild/Figure 3: 47 GHz Transverter Circuit



Bild/Figure 3: 47 GHz Transverter Circuit

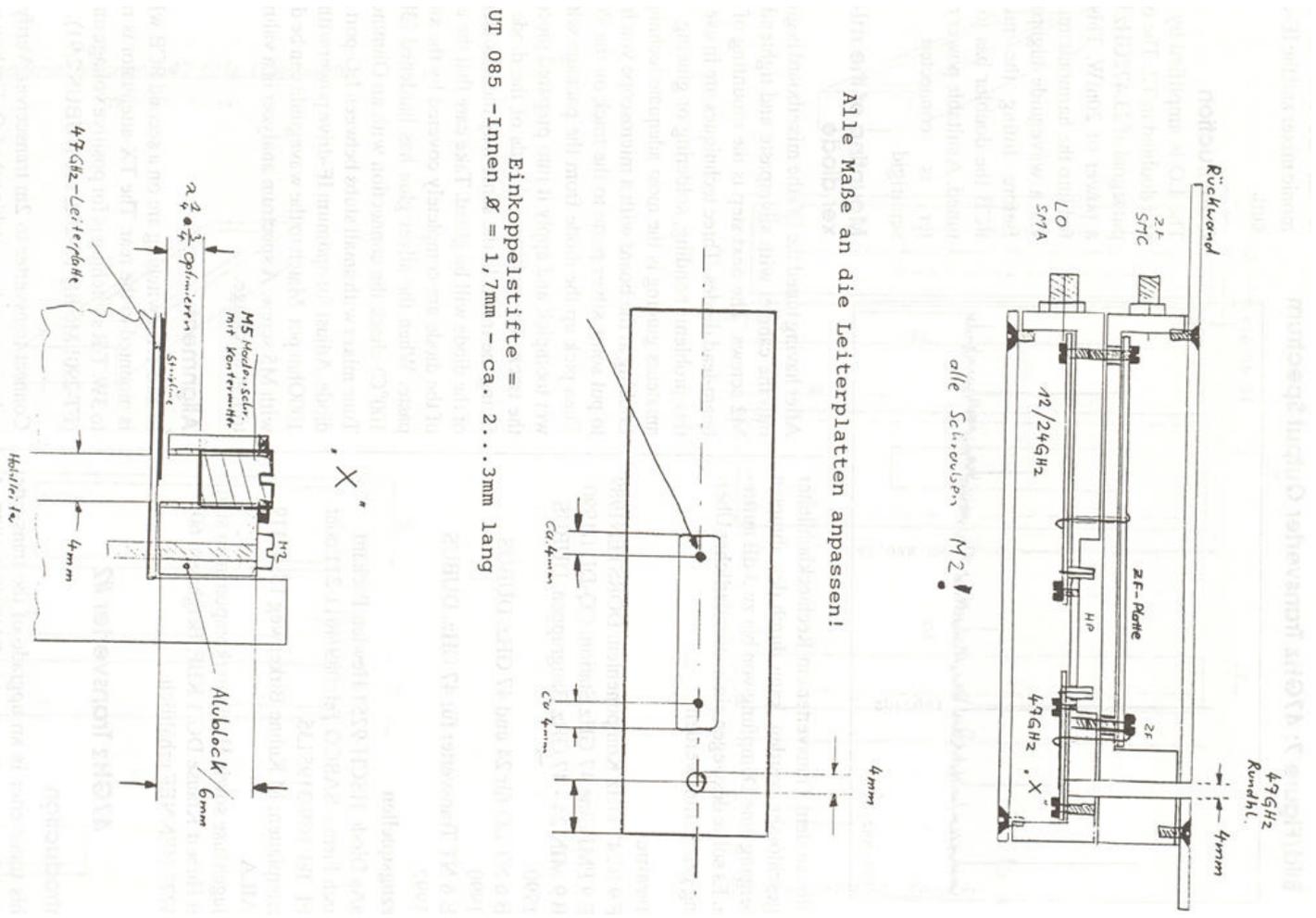
Gehäusezeichnung 47 GHz Transverter

DB 6 NT 01.94



Ungebrochene Kanten!

Bild/Figure 6: 47 GHz Transverter Mechanical Drawings / 8: 47 GHz Transverter Construction



47 GHz Transverter MK#2

Introduction: This transverter is an upgrade of the transverter which has been described in DUBUS 1/1992. It has an improved noise figure of 8 dB DSB and an output power of 0,15 mW. The transverter has two modules: one is the LO on 11376 MHz, the second is the LO-doubler, harmonic mixer and the IF-circuit.

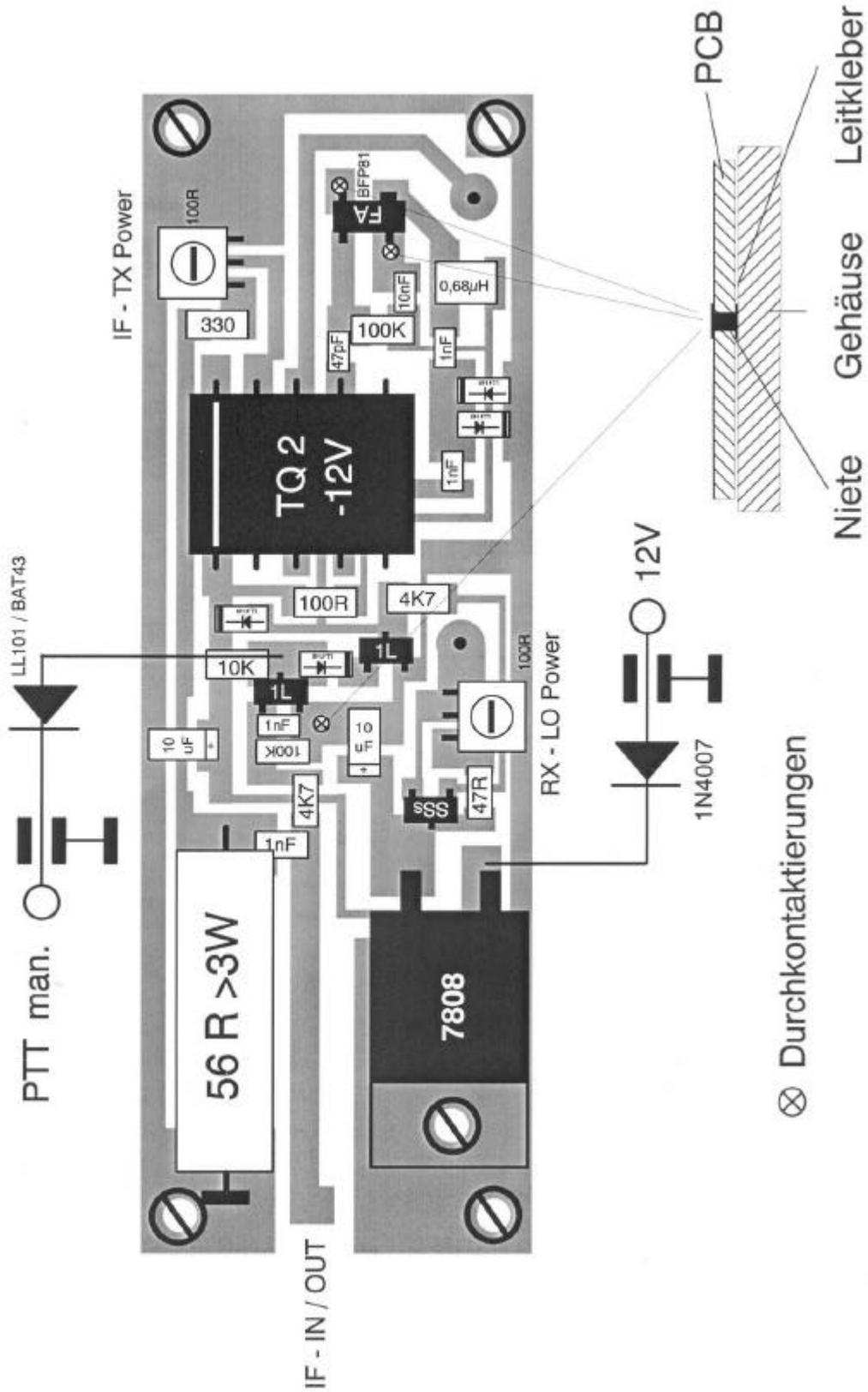
Mounting of the mixer diode: After having tuned the LO the mixerboard is glued into the cabinet with silver paste and tightened by M2 screws. The next step is the mounting of the beam-lead diodes. Three techniques are in use for this problem: bonding, soldering or gluing. For amateurs gluing is the most adequate technique. Looking at the board with a microscope you have to put some silver paste to the track on the PCB. Then pick up the diode from the package with a wet toothpick and apply it into prepared piece of the track. The gold plated ends of the diode are facing the track! In the same way the second end of the diode will be glued. Take care that the ends of the diode are completely covered by the silver paste. When the silver glue has hardened (3h at 100°C) check the connection with an Ohmmeter. Tune mixer with small stubs between LO-port and diode. Adjust for optimum IF-drive power with the 100 Ohm pot. Match to the waveguide can be done with M5 screw. A spectrum analyzer is a valuable tool at this stage.

Alignment: IF and T/R-switching are on a second PCB which is mounted to the rear. The TX-attenuator is rated to 3 W. T/R switching is for positive voltage on TX (FT-290! Modify IC-202, see DUBUS 2/91).

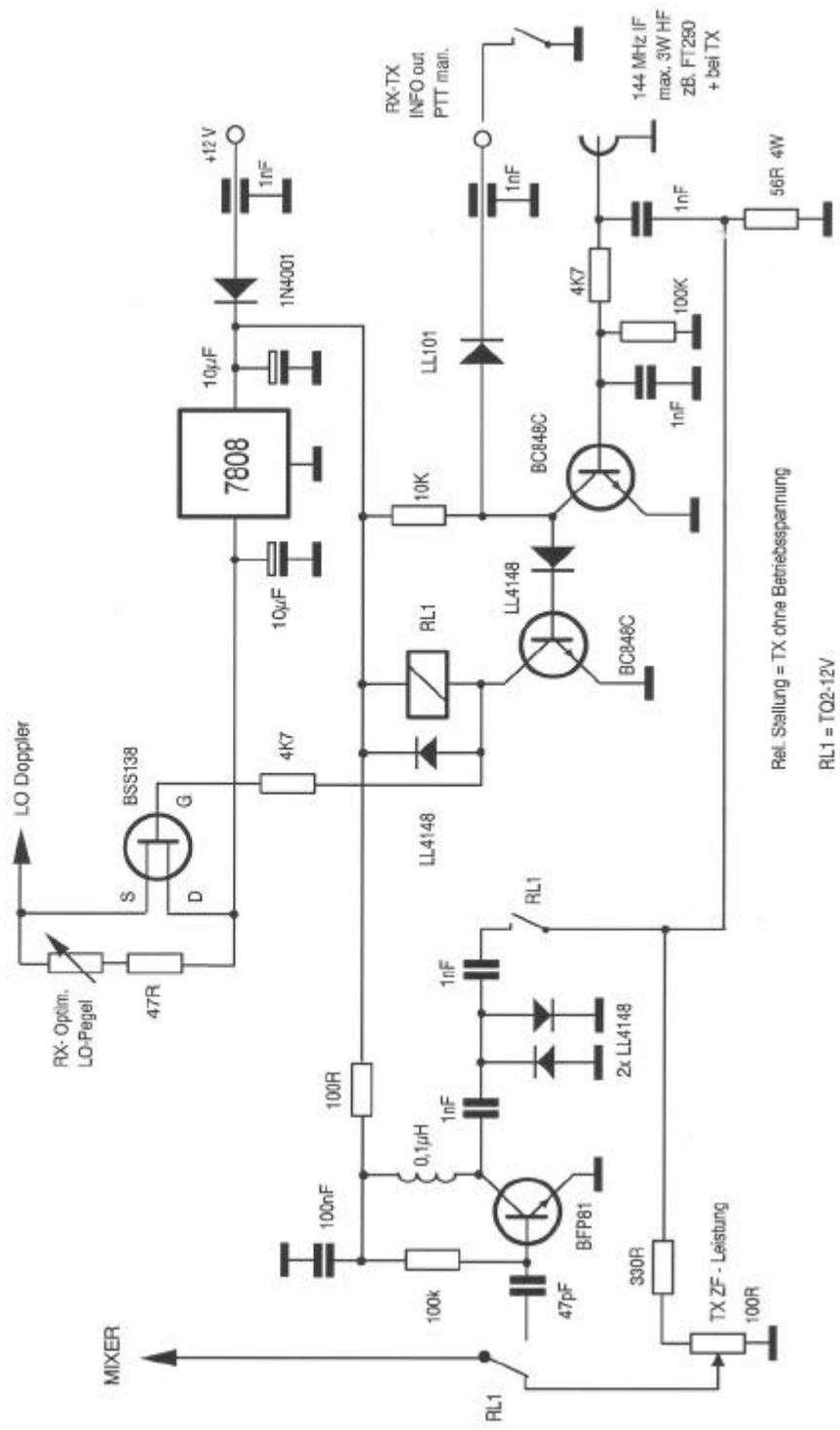
Connect transverter to 2m transverter to 2m transceiver. Verify the noise increase by switching the LO. The best noise figure can be found by optimizing the LO power, this is done by bridging the BS170 with a pot and subsequent exchange to a fixed resistor.

47 GHz Transverter IF PCB DB 6 NT 2.98

Bild/Figure 9: 47 GHz Transverter IF/ZF NEW/NEU



47 GHz Transverter IF PCB DB 6 NT 2.98



References:

DF9IC 47 GHz Komponenten. Dorsten 1989
OE9PMJ Eine 47 GHz Station. CQDL 1/1990
HB9MIN 24-47 GHz Baugruppen. DUBUS 1/1990
DB6NT LO für 24 und 47 GHz. DUBUS 4/1990
DB6NT Transverter für 47 GHz. DUBUS 1/1992

Bezugsquellen / Parts**Fertigmodule oder Leiterplatten:**

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
D-95180 Berg/Oberfranken
GERMANY

Phone 0049 / 9293 – 800 939
Fax 0049 / 9293 – 800 938
Email info@kuhne-electronic.de
Internet www.db6nt.com