

Neuentwicklung 10 GHz SSB Transverter von DL1RQ
Redesigned 10 GHz SSB transverter by DL1RQ

von: Peter Vogl, DL1RQ, Eisberg 9, D-8376 Geiersthal, ph:09923/567

10 GHz - EMPFÄNGER - BAUSTEIN

DL 1 R Q 104

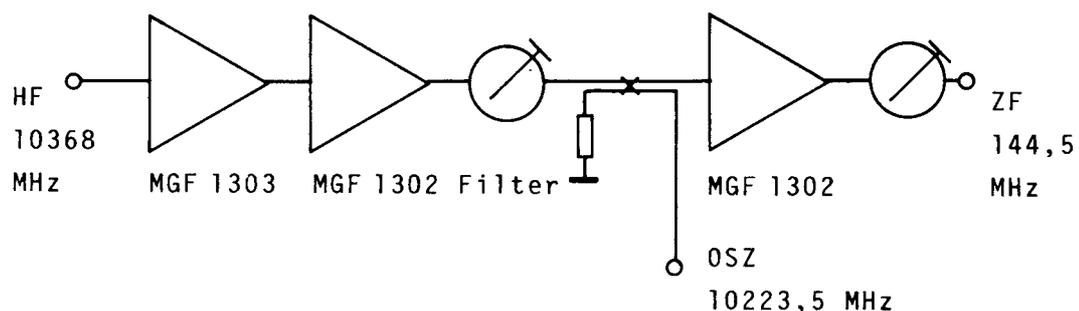
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Angeregt durch Versuche von OM Jürgen Dahms DC Ø DA mit GaAs-FET-Mischern und einfachen Filteraufbauten, entstand beim Verfasser ein neuer Empfängerbaustein für den DL 1 R Q - Transverter. Das Empfangssignal wird zunächst einem rauschangepaßten GaAs-FET-Verstärker mit dem Transistor MGF 1303 (oder besser MGF 1304) zugeführt. Es folgt eine weitere Verstärkerstufe mit dem MGF 1302 (oder MGF 1402). Die beiden Stufen bringen bei ca. 2,5 dB Rauschmaß bis zu 18 dB Verstärkung. Das unerwünschte Seitenband wird mit einem einfachen, auf DC Ø DA zurückgehenden Hohlraumresonator unterdrückt. Die darauf folgende Mischstufe mit dem MGF 1302 (oder MGF 1402) setzt das Signal auf die Zwischenfrequenz von 144,5 MHz um. Ein zusätzlicher ZF-Vorverstärker ist durch die hohe Gesamtverstärkung überflüssig.

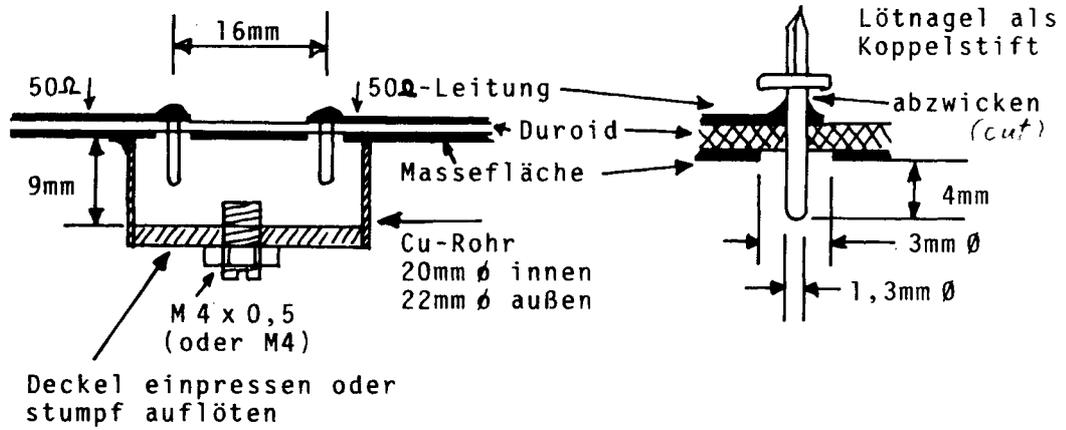
MESSWERTE

Rauschmaß:	$F \approx 2,5 \text{ dB}$
Oszillatorleistung:	$P_o \approx 1 \text{ mW}$ (völlig unkritisch!)
Verstärkung:	$V \approx 20 \text{ dB}$
Stromaufnahme:	J(+12V) = 20 mA - 30 mA J(-5V) = 3 mA

BLOCKSCHALTBIILD

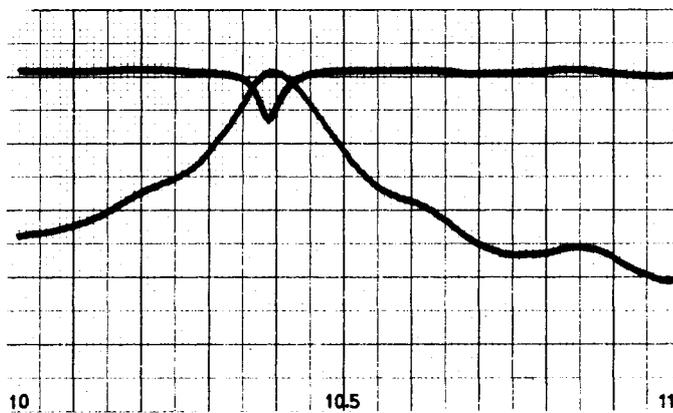
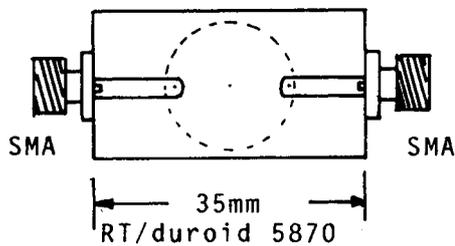


AUFBAU DES HOHLRAUMFILTERS NACH DC Ø DA



MESSWERTE DES FILTERS

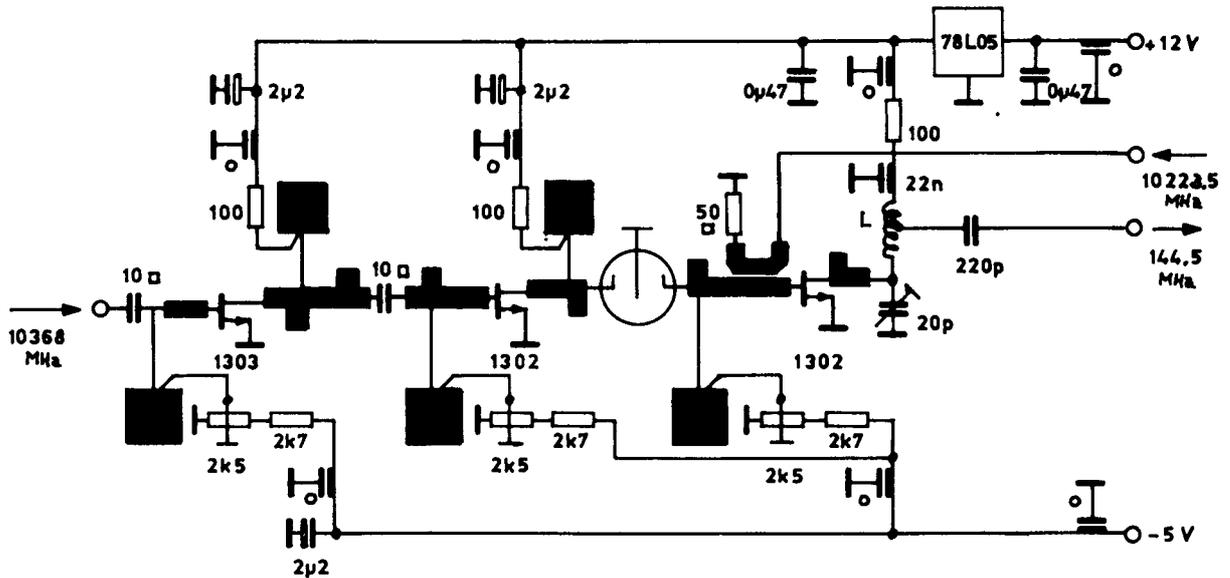
Meßaufbau:



hp 686 C + netw.analyzer
 vertikal: 10dB/div
 horizontal: 100 MHz/div
 Mittenfrequenz: 10,5 GHz

oben: Rückflußdämpfung
 unten: Durchgangsdämpfung

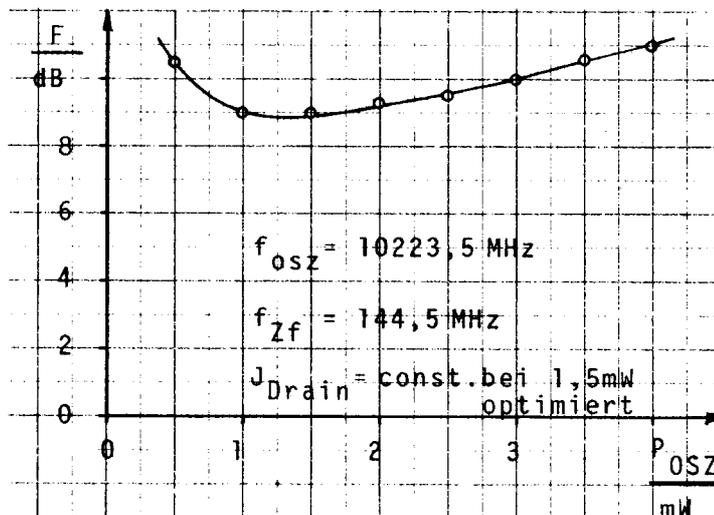
SCHALTBILD



L 8 Wdg 0,5 CuAg 3,5 mm Ø freitragend
 Anzapfung bei 3 Wdg vom kalten Ende

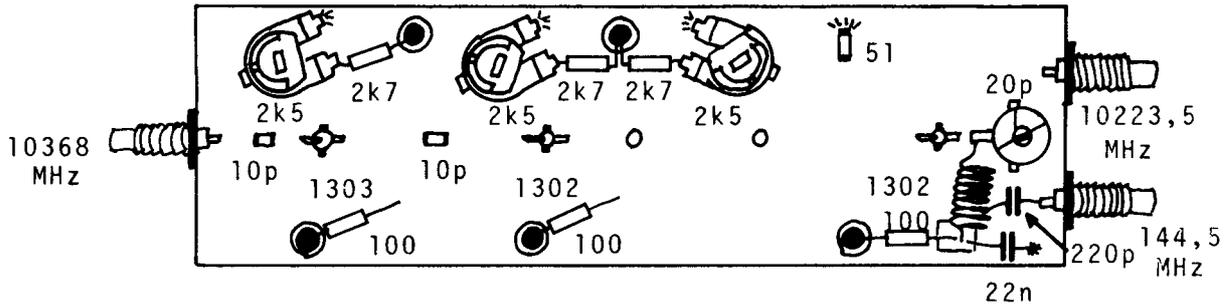
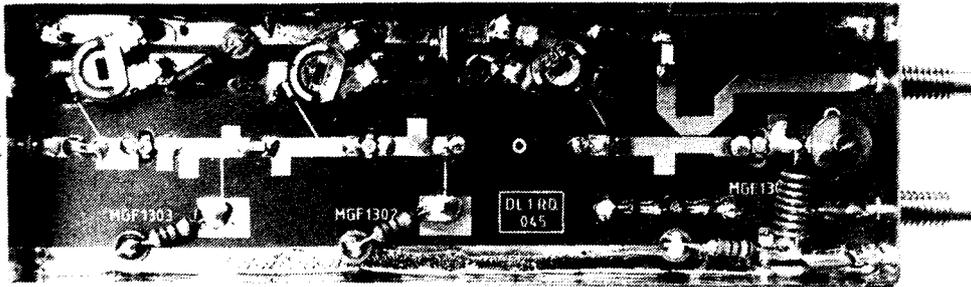
- Symbole:
- ▣ Chip-Kondensatoren 10 pF 2x1,25x0,51 mm
 VALVO 2222 851/853 (D104.520)
 Bürklin Best.Nr. 53 D 220
 - ▤ Chip-Widerstand 51 Ohm 3,2x1,6x0,58 mm
 Vitrohm RGC 502 (E101.170)
 Bürklin Best.Nr. 33 E 184
 - Durchführungskondensator 1nF

RAUSCHVERHALTEN DES MGF 1302 - MISCHERS MIT SEITENBANDFILTER
 IN ABHÄNGIGKEIT VON DER OSZILLATORLEISTUNG

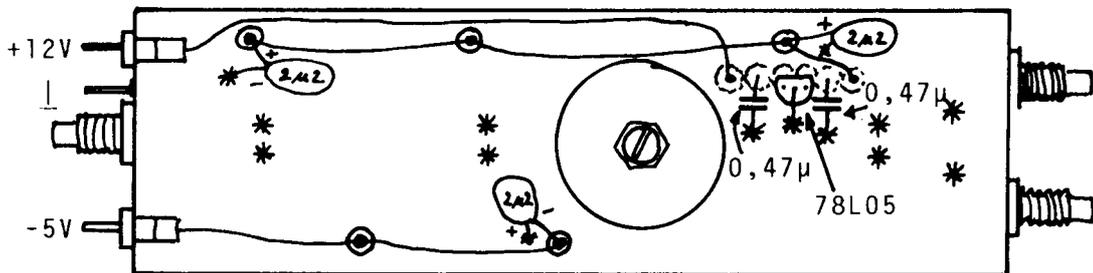
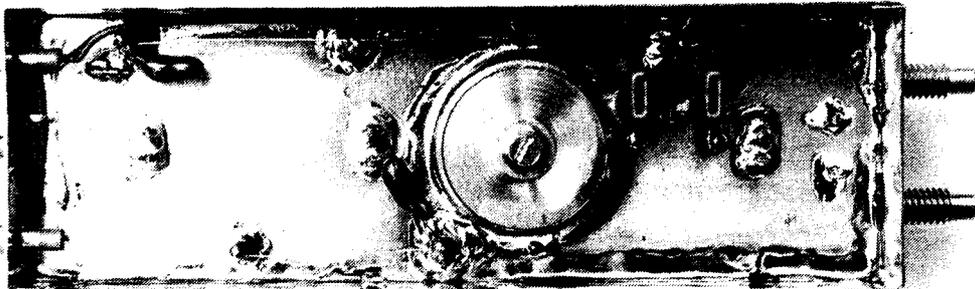


HINWEIS:
 Das Rauschmaß des gesamten Empfängers bleibt konstant im Oszillatorleistungsbereich von 100 µW (!) bis 4 mW, wenn der Drainstrom des Mixers auf den jeweiligen Pegel optimiert wird.

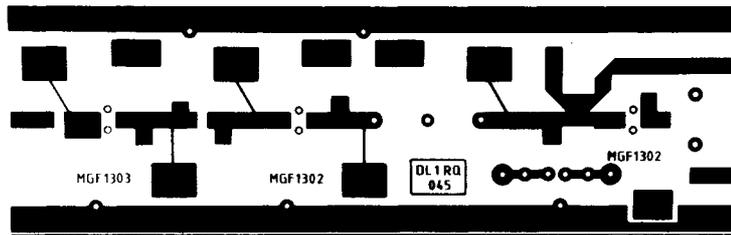
AUFBAU



BESTÜCKUNG DER LEITERSEITE
 Weißblechgehäuse 37x111x30 mm



BESTÜCKUNG DER MASSESEITE
 Weißblechgehäuse 37x111x30 mm

LEITERPLATTE

EMPFÄNGERPLATINE DL 1 RQ 045

Maße 109 x 34 x 0,79 mm

RT/duroid D-5870 0,79 mm

AUFBAUHINWEISE

Die SMC-Einlochmontagebuchsen werden auf 15 mm Höhe vom unteren Gehäuserand nach Maßgabe der Platine von außen auf das Weißblechgehäuse gelötet. Die nach innen überstehende Teflonisolierung wird auf der Montageseite der Platine bis zum Innenleiter mit einem scharfen Messer entfernt, so daß die Platine auf dem, bis auf einen kleinen Rest gekürzten, Innenleiter der Buchsen aufliegen kann. Nach dem Bohren der Platine muß die Massefläche um die Koppelstifte des Filters und um die Bohrungen des Spannungsreglers vorsichtig entfernt werden. (Teflon ist extrem weich!!) Danach wird die Platine sowohl auf der Masseseite als auch auf der Bestückungsseite rundherum mit dem Gehäuse verlötet. Um das Filter auszurichten, wird mit einem Zirkel die genaue Lage des Filterkörpers auf die Masseseite übertragen. Zum Einlöten des Filters ist ein vorheriges Erwärmen des Filterkörpers nötig, um die Massefläche des Teflonmaterials nicht über Gebühr zu strapazieren. Nach dem Einlöten aller passiven Bauteile werden die GaAs-FET-Transistoren unter Beachtung aller nötigen Vorsichtsmaßnahmen eingelötet. Dazu werden natürlich die Gate- und Drainfahnen gekürzt. Die Source-Fahnen werden direkt am Transistorgehäuse nach unten abgebogen, durch die entsprechenden Platinenbohrungen gesteckt und mit der Massefläche verlötet.

ABGLEICHHINWEISE

Zunächst werden die Drainströme der Verstärkertransistoren auf je 10 mA (= 1,0 V Spannungsabfall am Drainwiderstand) eingestellt. Der Drainstrom des Mischertransistors wird auf weniger als 1 mA eingestellt. Das Oszillatorsignal von etwa 1 mW wird angelegt und ein Meßempfänger auf 144,5 MHz angeschlossen. Am Eingang wird ein Signal auf 10368 MHz eingespeist. (z.B. Oberwelle eines 70cm Senders mittels Diodenkopf o.ä.). Nun können Filter und ZF-Kreis auf Maximum abgestimmt werden, wobei ein Drainstromabgleich des Mixers auf maximale Signalstärke nötig ist.

Bei den vom Verfasser erprobten Aufbauten (bisher 4 Stück) waren nach diesem Abgleich nur noch geringfügige Korrekturen am Rauschmeßplatz notwendig. Ein Rauschmaß von schlechtestenfalls 3,5 dB ist auch ohne Meßplatz möglich. Mit allen Exemplaren des Verfassers konnte durch "Spielen" mit einem kleinen Cu-Plättchen von 2,5 x 2,5 mm am Drain des MGF 1303 und durch Nachgleich der Arbeitspunkte ein Rauschmaß unter 2,5 dB erreicht werden. Um eine Verschlechterung der Daten durch die Rückwirkung des Gehäusedeckels zu vermeiden, muß dieser unbedingt mit einem guten Hochfrequenzabsorbermaterial beklebt werden.

 Die Filme für die Platinen (DL1RQ104+105) sind beim Verfasser für DM10,-- erhältlich. Bauteile und Bausätze sind anzufordern bei: Karl Himmler, DB3UU, Scheffelweg 2, D-6805 Heddeshheim.

E.: Redesigned DL1RQ (104) Receiver Unit:

Stimulated by the tests of Jürgen Dahms, DC0DA, with GaAs-FET Mixers and simple X-band filters, the, in DUBUS 2/86 published X-band transverter is redesigned and improved now. The RX-path is completely new developed. As first preamp, a MGF1303 (1304) is used followed by a MGF1302 (1402). The achieved gain is 18dB at 2.5dB noise figure. The not wanted image noise is eliminated by a "DC0DA" cavity resonator filter. As mixer another GaAs-FET MGF1302 (1402) is used. An additional IF-preamp is not necessary anymore because of the high gain of the preamp unit itself. The big advantage of the new design is that the LO-power is now uncritical in a wide range from 100uW to 4mW! There is no dependance between LO-power and sensitivity anymore. The drain currents of the 1st and the 2nd stage amount 10mA. The current for the mixer 1mA. The mixers biasing is adjusted under help of a small test signal (generated from a 70cm TX harmonis or so) applied to the cavity filter input. First the filter is aligned and then the biasing of the mixer GaAs-FET for maximum IF (144MHz) signal strength. The writer of this article has rebuilt until now 4 pieces of the new design and approved. The worst noise factor reached was 3.5dB. Very important: Because of internal reflections via the top plate of the preamp box, the inner side of top plate must be equipped with rf absorption material.

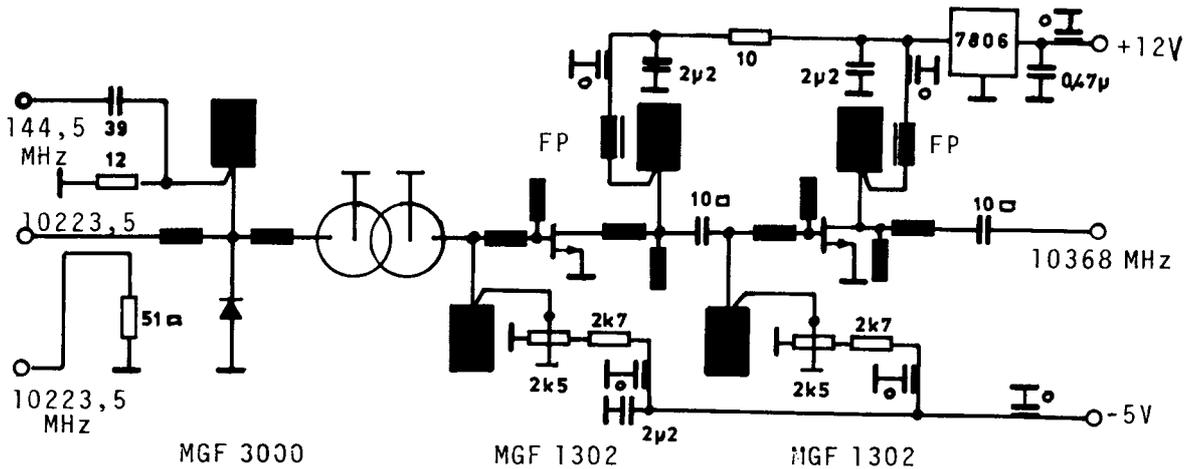
Films of the pcb-layouts are available by the author (DL1RQ104 and 105) =DM10,--. Requirements for components and parts, or kits are send to: Karl Himmler, DB3UU, Scheffelweg 2, D-6805 Heddeshheim.

10 GHz - SENDER - BAUSTEIN

DL 1 RQ 105

MGF 1302 - Version des in DUBUS 2/86 veröffentlichten Bausteins DL 1 RQ 005.

SCHALTBILD



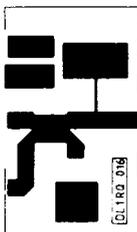
Filterbeschreibung siehe DUBUS 2/86 6mm Ferritperle= FP

Symbole

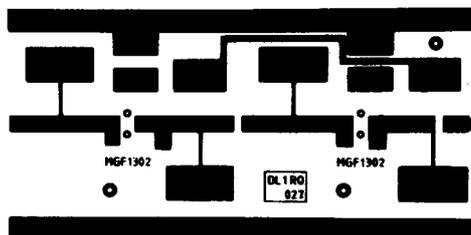
- ▣ Chip-Kondensator 10pF 2x1,25x0,51 mm
VALVO 222 851/853 (D104.520)
Bürklin Best.Nr. 53 D 220
- ▣ Chip-Widerstand 51 Ohm 3,2x1,6x0,58 mm
Vitrohm RGC 502 (E101.170)
Bürklin Best.Nr. 33 E 184
- Durchführungskondensator 1nF

Drainstromeinstellung: Treiber ca. 30-40 mA
Endstufe nahe J_{DSS}

LEITERPLATTEN

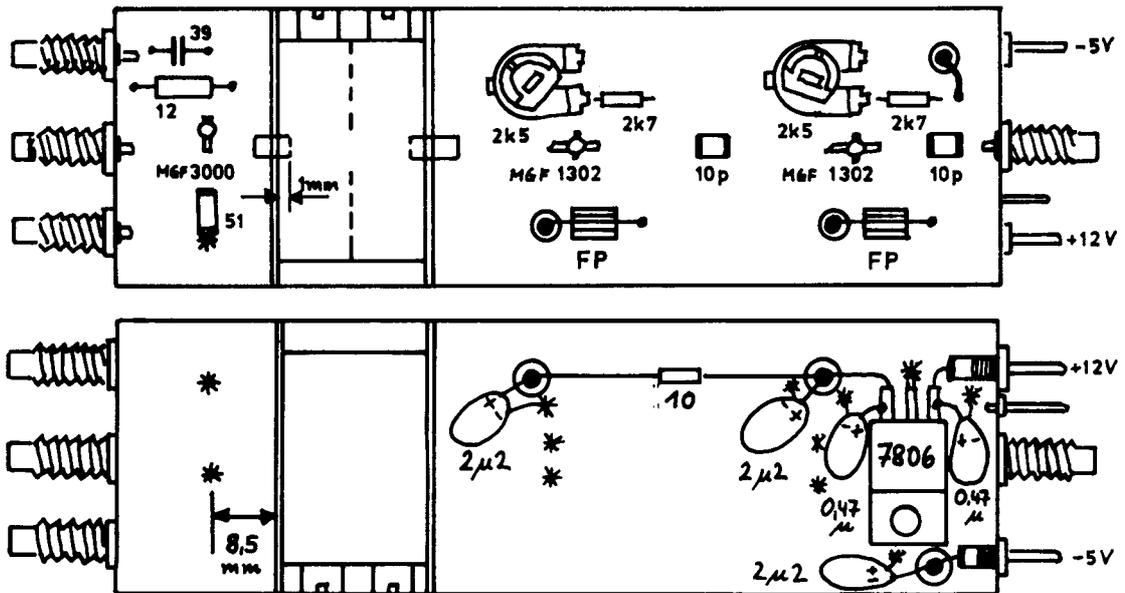


MISCHERPLATINE
20 x 34 x 0,79mm
RT/duroid D-5870



VERSTÄRKERPLATINE
69 x 34 x 0,79 mm
RT/duroid D-5870

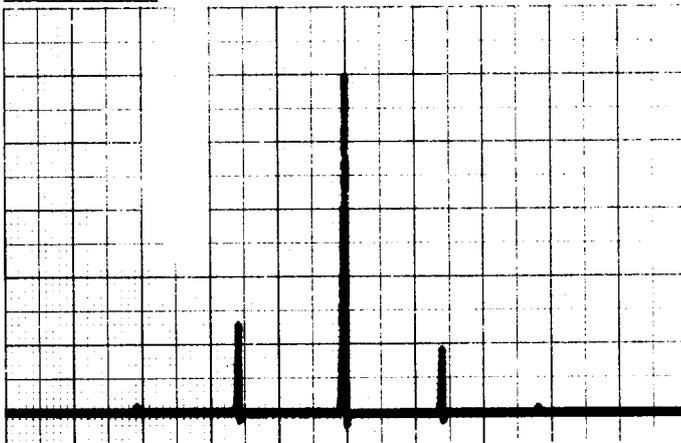
AUFBAU



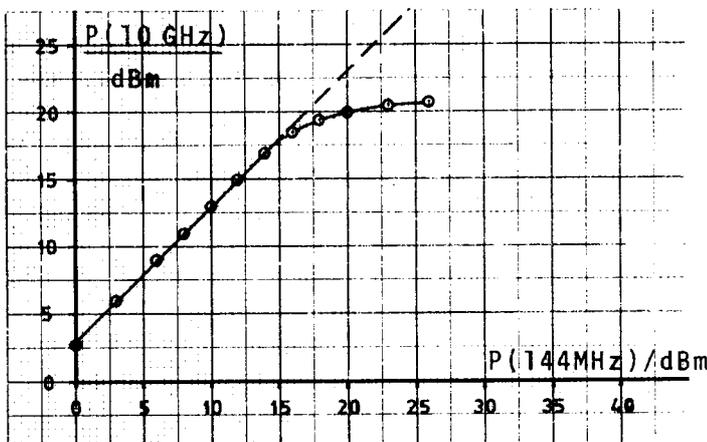
Oben: Bestückung der Leiterseite WICHTIGER HINWEIS: In den Gehäusedeckel muß ein gutes Mikrowellenabsorbermaterial eingeklebt werden um Schwingen im Gehäuseresonanzbereich zu vermeiden!

Unten: Bestückung der Masseseite Gehäuse: 37 x 111 x 30 mm

MESSWERTE



hp 8551B/851B + hp8441A
 vertikal: 10dB/div
 horizontal: 100MHz/div
 Mittenfrequenz: 10368 MHz
 Ausgangsleistung: 100 mW



Zusammenhang zwischen Eingangsleistung bei 144,5 MHz und Ausgangsleistung bei 10368 MHz bei einer Oszillatorleistung von 40 mW bei 10223,5 MHz