

TECHNICAL REPORTS

Low Cost 23cm Linear Transverter

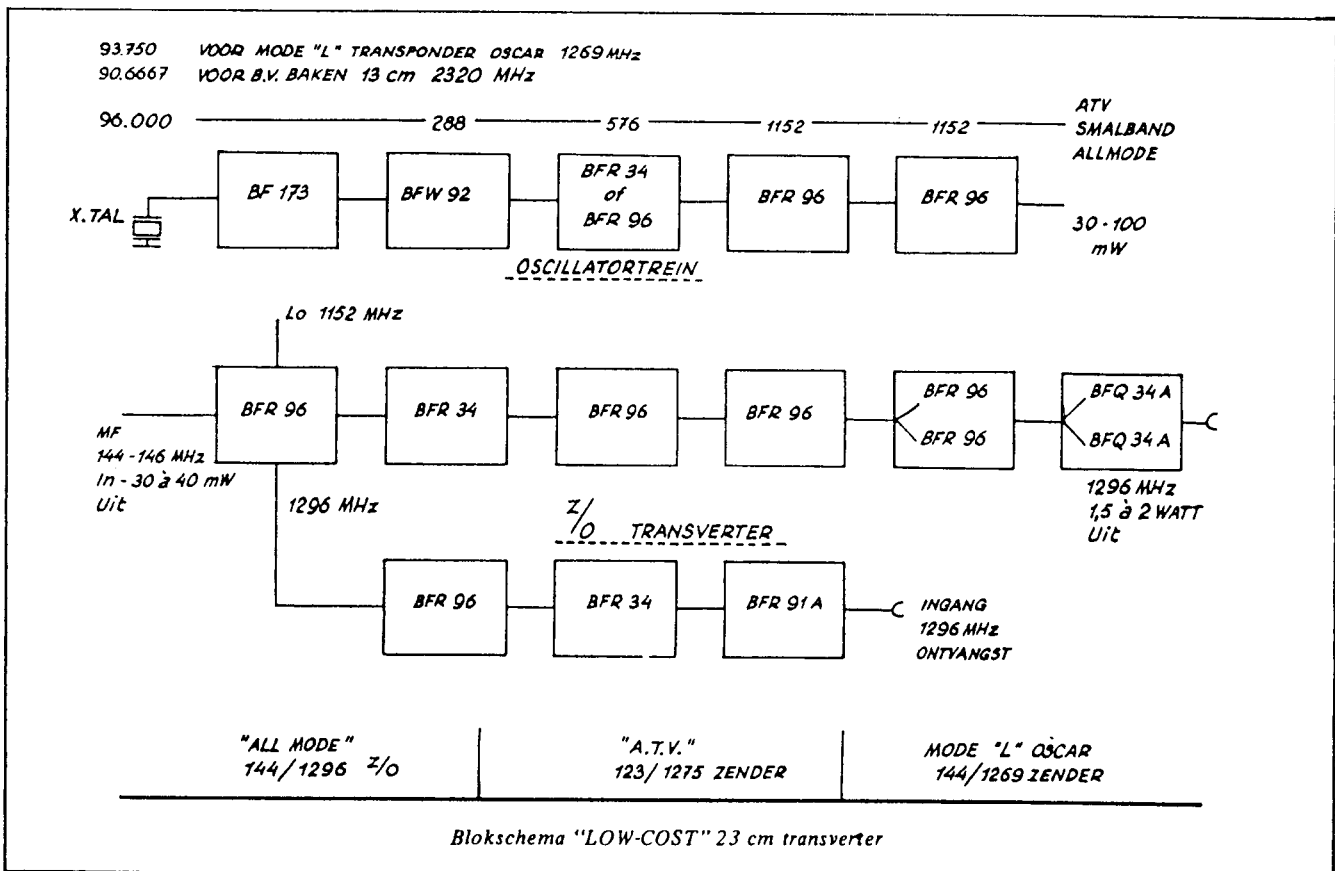
von PA 0 LPE

D. Technische Daten:

Zwischenfrequenz: 144-146 MHz. Ausgangsfrequenz: 1296-1298 MHz. Ausgangsleistung: 1.8-2 W. Nebenwellenunterdrückung: typ. 60 dB. Abmessungen: 100x160x30 mm. Auch durch unerfahrene Amateure sicher nachzubauen. Schon über 300 Stück grv.

E. Specification:

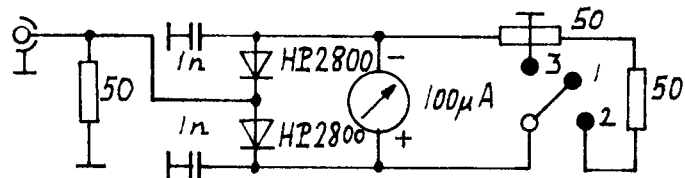
IF: 144-146 MHz. Outputfrequency: 1296-1298 MHz. Outputpower: 1.8-2 Wrf. Spuriousrejection: typ. 60dB. Outlines: 100x160x30 mm. Rebuildable also by unexperienced amateurs. Already 300 pices grv.



Blockschaltbild/blockcircuit diagram.

D. Zuerst einige Hinweise zur Vereinfachung des Aufbaus. Beim Vorverstärker, Mischer und dem nachfolgendem Sendeverstärker ist die Erdungsfläche die Bauteilseite der Platinen. Alle Erdungspunkte (siehe Schaltbild) nicht bohren, sondern direkt auf die Masseseite (oben) löten. Die Verbindungen nach Masse so kurz wie möglich halten. Nach dem Bohren der Löcher zuerst das Kupfermaterial mit z.B. 3.5mm Bohrer wegfräsen. Bevor die Bauteile montiert werden, zuerst die Platinen in die Messingblechzarge (0.5mm stark) einlöten. Zur Ein- und Auskopplung kann man Koaxbuchsen verwenden oder aber man lötet ein Teflonkoaxkabel direkt in die Zarge. Sehr nützlich zum Abgleich ist ein HF-Detektor, wie nachstehend beschrieben, zum Abgleichen der Baugruppen. Die Empfindlichkeit des Detektors hängt im wesentlichen von den verwendeten Dioden ab. Der hier gezeigte arbeitet im Bereich von einigen µW bis ca. 2W.

E. First a few hints to simplify the rebuilding. The components' side of pcb is grounded. All grounding points (see circuit diagram) are not drilled because the parts are soldered directly on pcb's ground side. Keep the leads as short as possible to the ground. After drilling the holes remove the copper around the holes with a i.e. 3.5mm drill. Before mounting the components insert the pcb in a frame made by brass 0.5mm thick. For interfacing the transverter, coax plugs can be used as well as directly soldered PTFE coax cable through the brass frame. Very useful for alignment is the following described rf-detector. The sensitivity depends on the used detector diodes. Using the recommended HP2800 the measurement range is within a few μW up to abt. 2W.



D. Die Oszillatorfrequenzaufbereitung:

Es wird von einem 96 MHz Quarzoszillator ausgegangen, welcher LC abgestimmt ist. Der Trimmer an der Basis von TR2 dient zur Anpassung. L2 und L3 werden mit den dazugehörigen Trimmern auf 288 MHz abgestimmt. Diese Kreise sind bei großer Kapazität auch noch auf 192 MHz (zweite Harmonische vom Oszillator) abzustimmen; Vorsicht! L4 und L5 bilden ein Bandfilter auf 576 MHz. Die letzten Kreise sind auf der Leiterplatte geätzt und werden auf 1152 MHz abgestimmt. Die Ausgangsleistung beträgt hier etwa 30-50mW. Ersetzt man TR3 durch einen BFR96 erhöht sich die Ausgangsleistung auf ca. 70-120mW. Das Ausgangssignal hat eine Nebenwellenunterdrückung von etwa 50dB. Diese Oszillatoraufbereitung ist auch für 13cm mit wenigen Änderungen zu verwenden. Der Quarz muß dabei auf 90.6666 MHz laufen und Verfielfacherstufen müssen auf eine Endfrequenz von 1088 MHz abgestimmt werden. Wenn man die letzte Stufe als Verdoppler arbeiten läßt, erzielt man auf 2176 MHz immerhin noch 30-50mW.

E. Oscillator unit:

The crystal oscillator operates on 96 MHz adjustable by LC. The trimmcap on base of TR2 matches the circuitry. The trimmcaps at L2 and L3 are aligned on 288 MHz; take care because an adjustment to the second harmonic of the crystal oscillator (192MHz) is possible under high capacity. The passbandfilter L4 and L5 are adjusted to 576 MHz and the final circuits are adjusted to the wanted final frequency 1152 MHz. The outputpower amounts at this point abt. 30-50mW. An increase to 70-120mW is possible by changing TR3 to a BFR96. The rejection of spurious harmonics is abt. 50dB. This unit can be used also as 13cm oscillator by changing the crystal to 90.6666MHz and the multiplier stages have to be changed in their alignment to a final frequency of 1088 MHz. The final amplifier must be redesigned as doubler (by changing the output LC) to 2176 MHz. The available outputpower amounts abt. 30-50mW.

D. Der Sende- Empfangsmischer mit Sendeverstärker:

Der Sende- Empfangsmischer besteht aus einer Art parametrischem Mischer. Der Eingangskreis ist auf 1152 MHz und der Ausgangskreis auf 1296 MHz abgestimmt. Durch Einspeisen der ZF (144 MHz) als Drossel für 1296 MHz funktioniert der Mischer sende- und empfangsmäßig ohne Umschaltung. Beim Senden ist eine Ansteuerleistung von etwa 20-50mW erforderlich. Beim Übersteuern des Mixers entstehen Nebenwellen und die Ausgangsleistung sinkt. Im Sendeverstärker sind etwas andere Arbeitspunkte, als die üblicherweise verwendete AB Einstellung, zur Anwendung gelangt, was den Bauteile-Aufwand reduziert und trotzdem in der Praxis eine gute Qualität in allen Betriebsarten gezeigt hat. Der dreistufige Sendeverstärker bringt das Signal auf etwa 150-200 mW Ausgangsleistung. Die Selektion wird durch die Anschlußdrahtinduktivität der Koppel-Kondensatoren erreicht und erspart somit LC Filter zwischen den Stufen. Alle mit * gekennzeichneten Kondensatoren stehen ca. 8-12mm über der Platine. Eine Abstimmung auf max. Verstärkung kann durch variieren der Höhe der

Kondensatoren erreicht werden. Der Abgleich wird folgendermaßen vorgenommen: Zuerst wird das 1152 MHz Oszillator-Signal alleine eingespeist und mit allen Abstimmöglichkeiten auf max. Ausgangsleistung gebracht. Dann 144 MHz hinzufügen (am besten impulsmäßig) und die letzten 4 Trimmer etwas herausdrehen. Der gesamte Baustein sollte ungefähr 140 mA Stromaufnahme im richtig abgeglichenem Zustand haben.

E. Transmit- Receivemixer and Transmitamplifier:

The TX- RXmixer operates as a kind of parametric mixer. The inputcircuit is resonand for 1152 MHz and the outputcircuit for 1296 MHz once and 144 MHz twice, because the rf choke for 1296 MHz is used as inductance part of the IF 144 MHz resonance circuit. No switching between TX and RX operation is necessary. The necessary IF inputpower is 30-50 mW. More input power produces spurious harmonics and less rf-output power on the wanted final frequency. The operation points of transistors are simply generated by resistors. This three stage tx amplifier producesabt. 150-200 mW outputpower without using any selection components between the stages. The selection is made by the lead-inductances of the couplingcapacitors. The with * marked capacitors are mounted abt. 8-12 mm above the pcb adjustable in their hight for best gain on 1296 MHz. The alignment procedure: First drive the mixer only by the 1152 MHz oscillator signal. Adjust all trimmcaps to max. output for 1152 MHz. Now add the IF 144 MHz to the mixer (pulsewise if possible) and reduce the capacities of the last four trimmcaps a bit. The power consumption should be under aligned condition abt. 140mA.

D. Der Empfangsverstärker

Im Prinzip entspricht der Empfangs- Vorverstärker dem Sendeverstärker, nur mit anderen Transistoren und Arbeitspunkten. Der erste Transistor ist auf gute Rauscheigenschaften und die anderen Transistoren sind auf beste Verstärkung abgeglichen.

E. RX- preamplifier.

The RX- preamplifier is similar to the before described tx amplifier except the transistors and operating points are changed. The prestage is aligned for its best noise performance and the other stages for highest gain.

D. 23cm Endverstärker mit 2W Ausgangsleistung:

Im Gegensatz zu den anderen Platinen wird diese Platine auf der Leiterseite und nicht von der Masseseite her bestückt. Nur die Erdungspunkte der Kondensatoren und Kreise müssen gebohrt werden und natürlich die Löcher für die Endtransistoren. Die Emitter der Transistoren müssen so kurz wie möglich geerdet werden. Die Emitteranschlüsse der BFQ34a werden durch die Platine gesteckt und an Masse gelötet (als Durchkontaktierung). Um die durch die Bandfilter entstandenen Dämpfungen auszugleichen, ist noch eine Parallele-Treiberstufe mit 2 BFR96 eingefügt. Die Platine wird mit einem Abstand von ca. 14-15mm vom Boden in die Zarge eingelötet. Der entstehende Platz wird zum Anbringen einer Kühlplatte (ca. 3-4mm starke Aluplatte) für die Endtransistoren genutzt. Der Ruhestrom der Endstufe beträgt etwa 150-180mA.

E. 23cm Final-amplifier 2W output power.

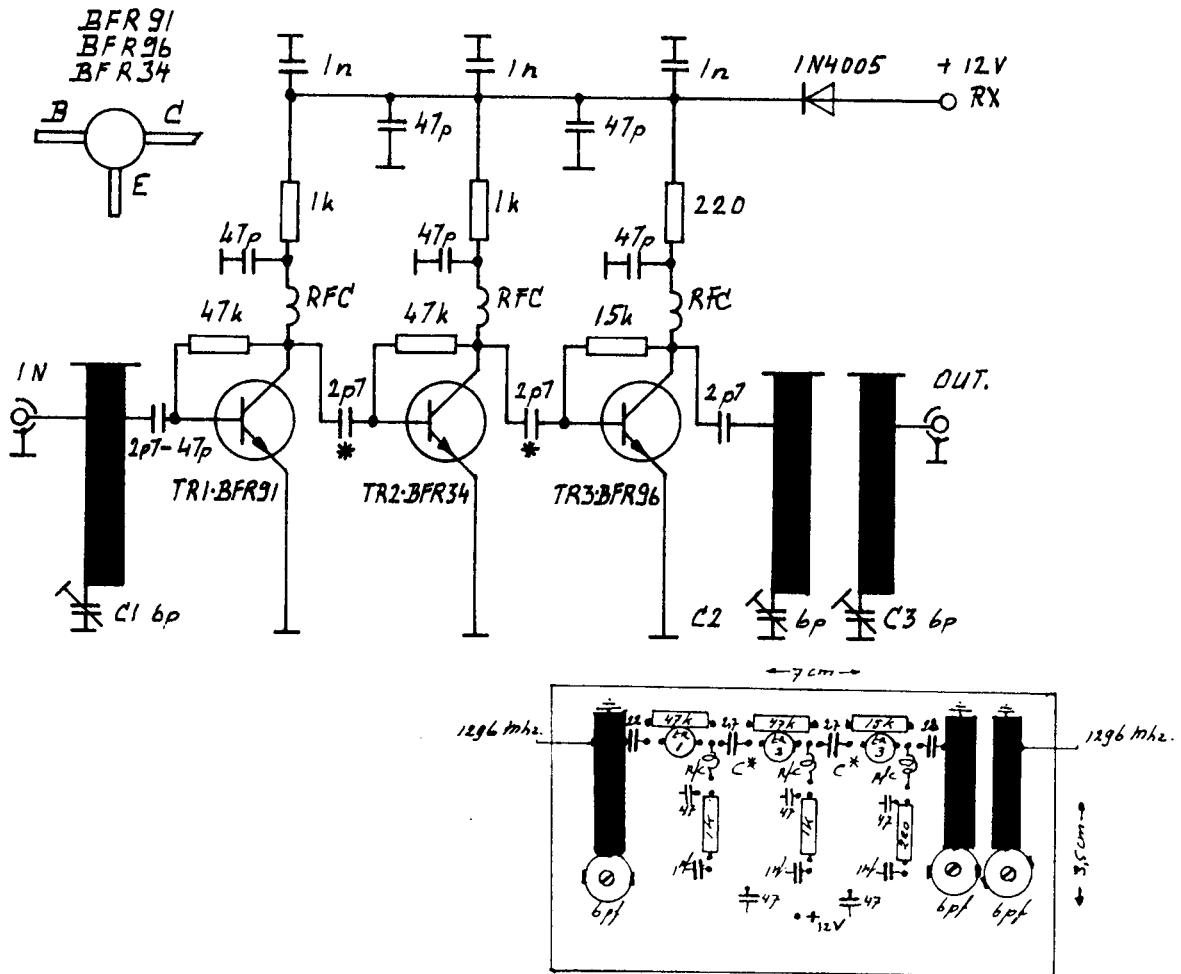
On the contrary to the other pcb the PA-pcb is grounded on the bottomside. The grounding points of capacitors and resonance-circuits have to be drilled, and of course the holes for the PA-transistors. The emitter leads are soldered through the pcb to the grounded side as close as possible. For eliminate the attenuation produced by the passbandfilters an additional driver stage containing 2 BFR96 is inserted. The pcb is soldered inside the frame with abt. 4-5mm space to the bottom. In this room a heatsink is placed made by a aluplate abt. 3-4mm thick. The quiescent-current of this unit amounts 150-180 mA.

Komplett- oder Teil- Bausätze und weitere Auskünfte sind erhältlich bei Bert Peters, PA0LPE, Belgiestraat 27, NL-6164 EB Geleen, Tel: 0031-4494-48566. Alle Platinen = DM25,00. Platinen einzeln a DM7,00. 200mW Transverter Bausatz = DM230,00. 2W Transverter-Bausatz = DM325,00. Zahlungen per Euro-Scheck oder

per Banküberweisungen auf Girokonto: RaBo Bank 130559636 NL.

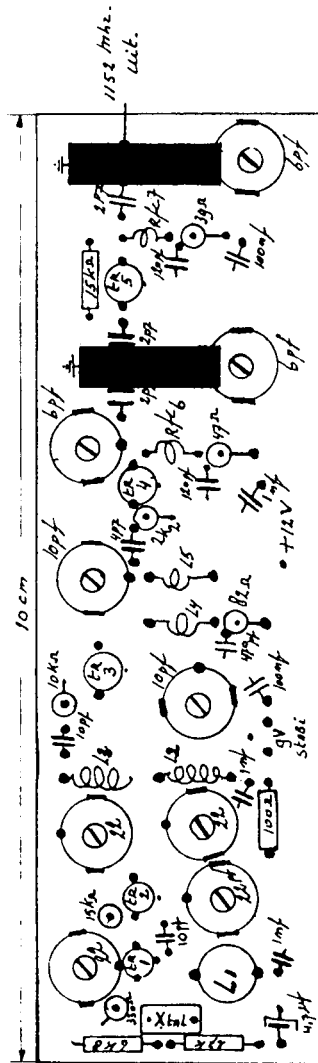
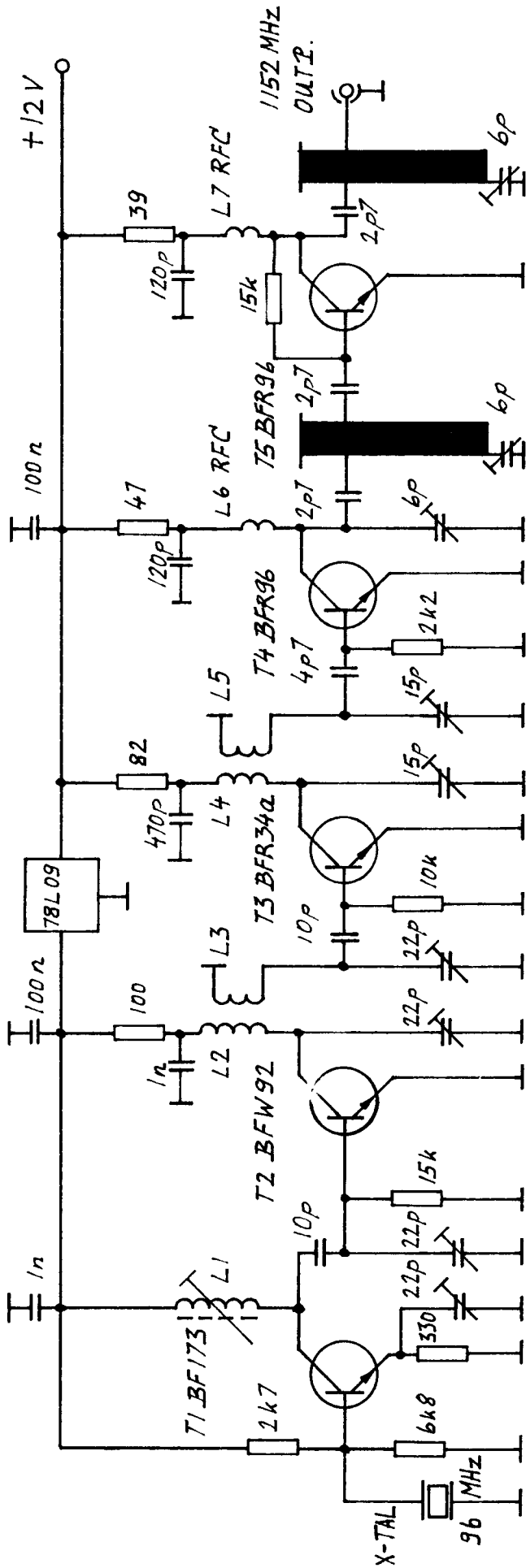
Kits and further information available at Bert Peters, PAOLPE, Belgiëstraat 27, NL-6164 EB Geleen, ph: 0031-4494-48566.

All pcb = DM25,00. Single pcb DM7,00 each. 200mW transverter kit = DM230,00. 2W transverter kit = DM325,00. Payments per cheque or remitting to account Nr. 130559636 RaBo Bank, Netherlands.



Vorverstärker 1296 MHz / Preamplifier 1296 MHz.

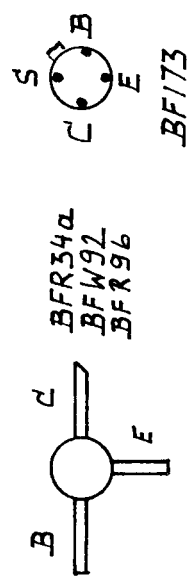
RFC = 1 Wdg Ø.3CuAg D=3mm
 RFC = 1 turn Ø.3CuAg D=3mm

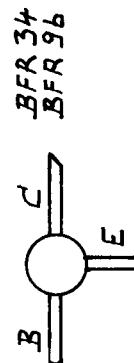
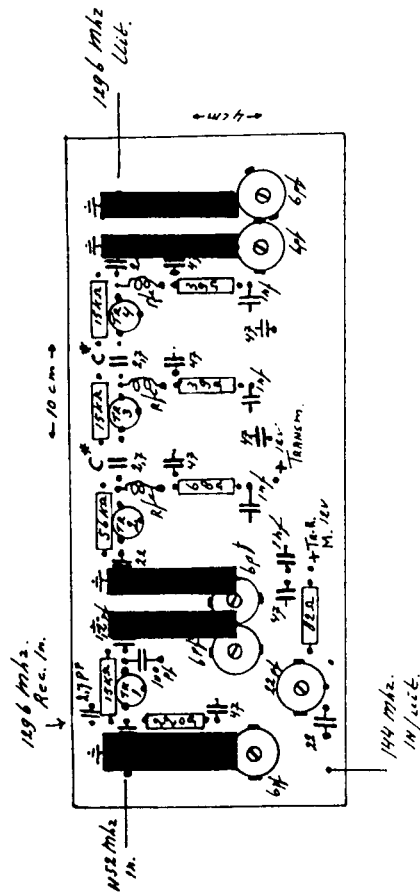
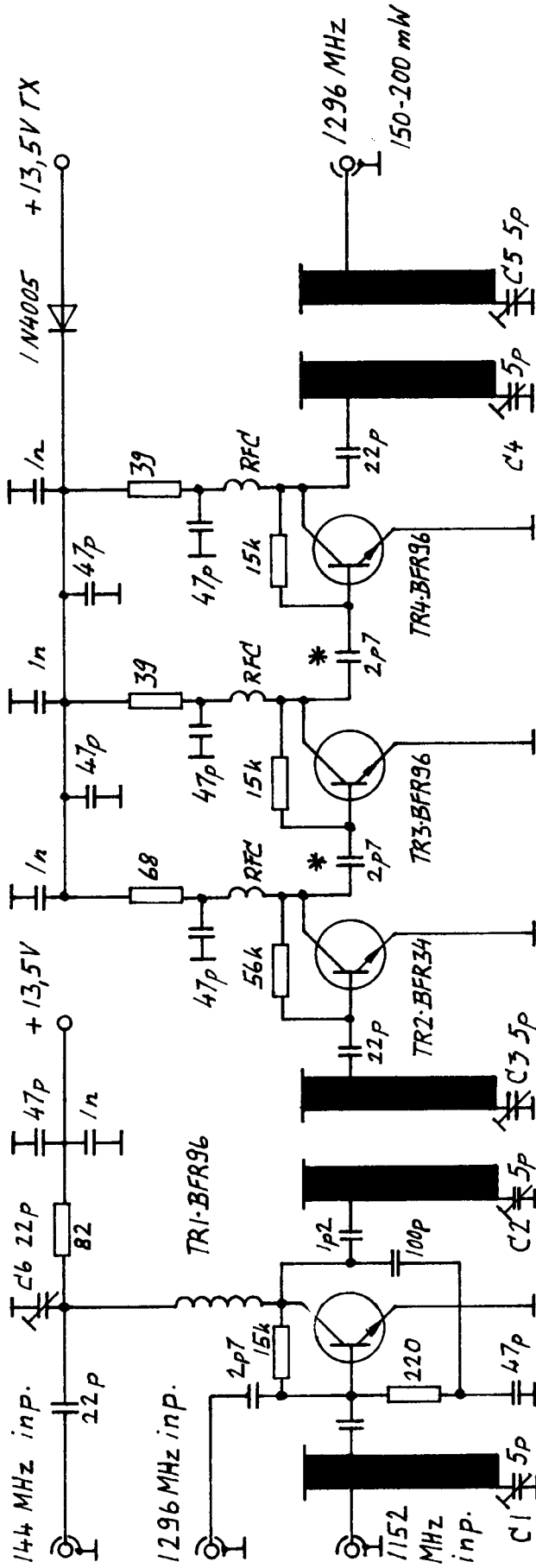


- L1 = 6 turn \varnothing .6CuAg D=5mm
- L2-3= 3 turn \varnothing .8CuAg D=4.5mm
- L4-5= 1/2 turn \varnothing .4CuAg D=5mm
- RFC = 1 turn \varnothing .4CuAg D=3mm

Oszillatorbaustein / Oscillatorunit

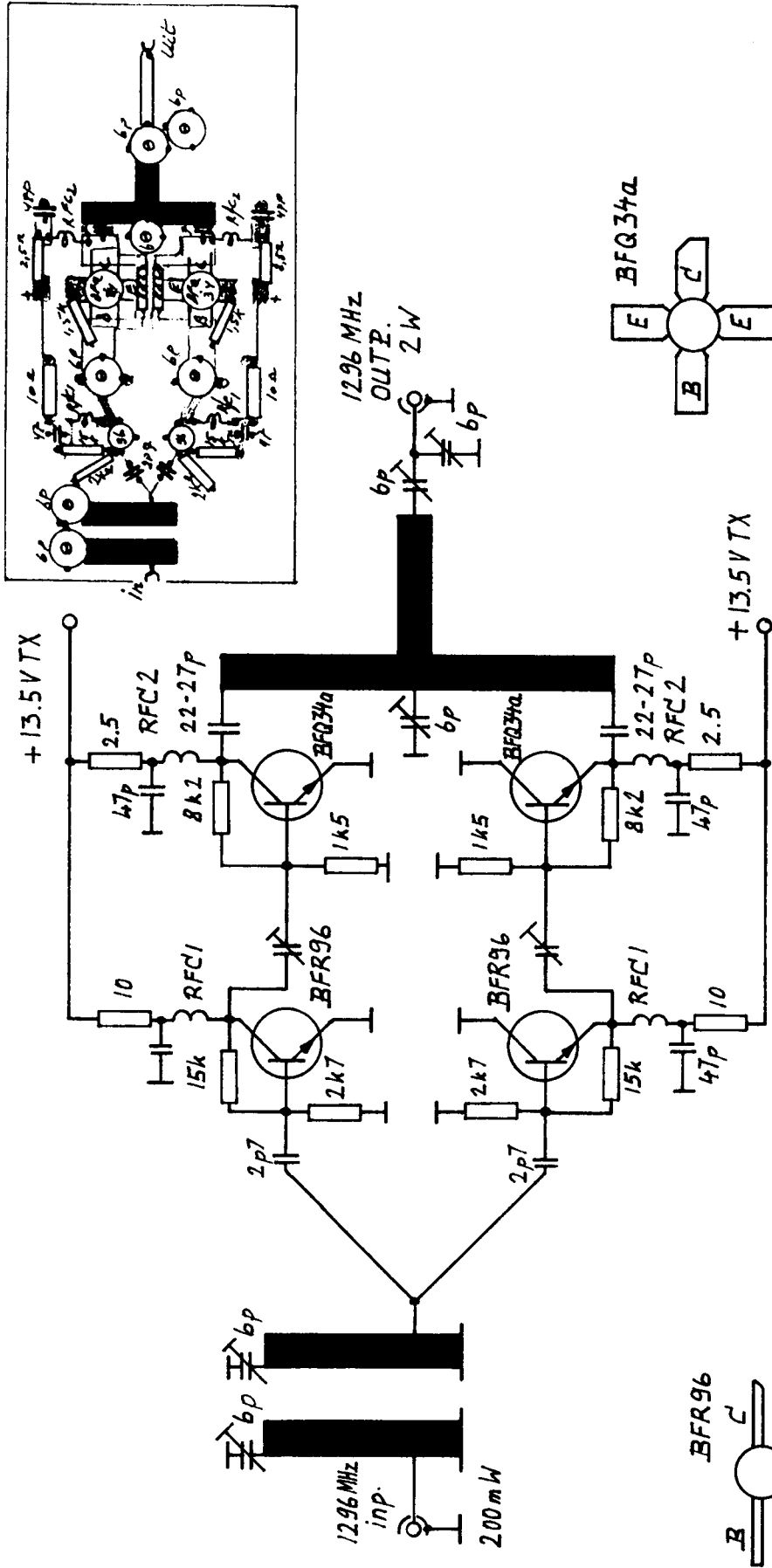
- L1 = 6 Wdg \varnothing .6CuAg D=5mm
- L2-3= 3 Wdg \varnothing .8CuAg D=4.5mm
- L4-5= 1/2 Wdg \varnothing .4CuAg D=5mm
- RFC = 1 Wdg \varnothing .4CuAg D=3mm





RX-TX Mischer und 1296 MHz Treiber.
 RX-TX Mixer and 1296 MHz driver.

RFC = 1 Wdg Ø.5CuAg D=3mm
 RFC = 1 turn Ø.5CuAg D=3mm



TX 1296 MHz PA 2W Ausgangsleistung
 TX 1296 MHz PA 2W power output

- RFC1 = 1 Wdg 0.5CuAg D=3mm
- RFC2 = 1 Wdg 0.8CuAg D=4.5mm
- RFC1 = 1 turn 0.5CuAg D=3mm
- RFC2 = 1 turn 0.8CuAg D=4.5mm

