

# CW Sender für die mm-Wellen Bänder 122 – 134 und 241 GHz

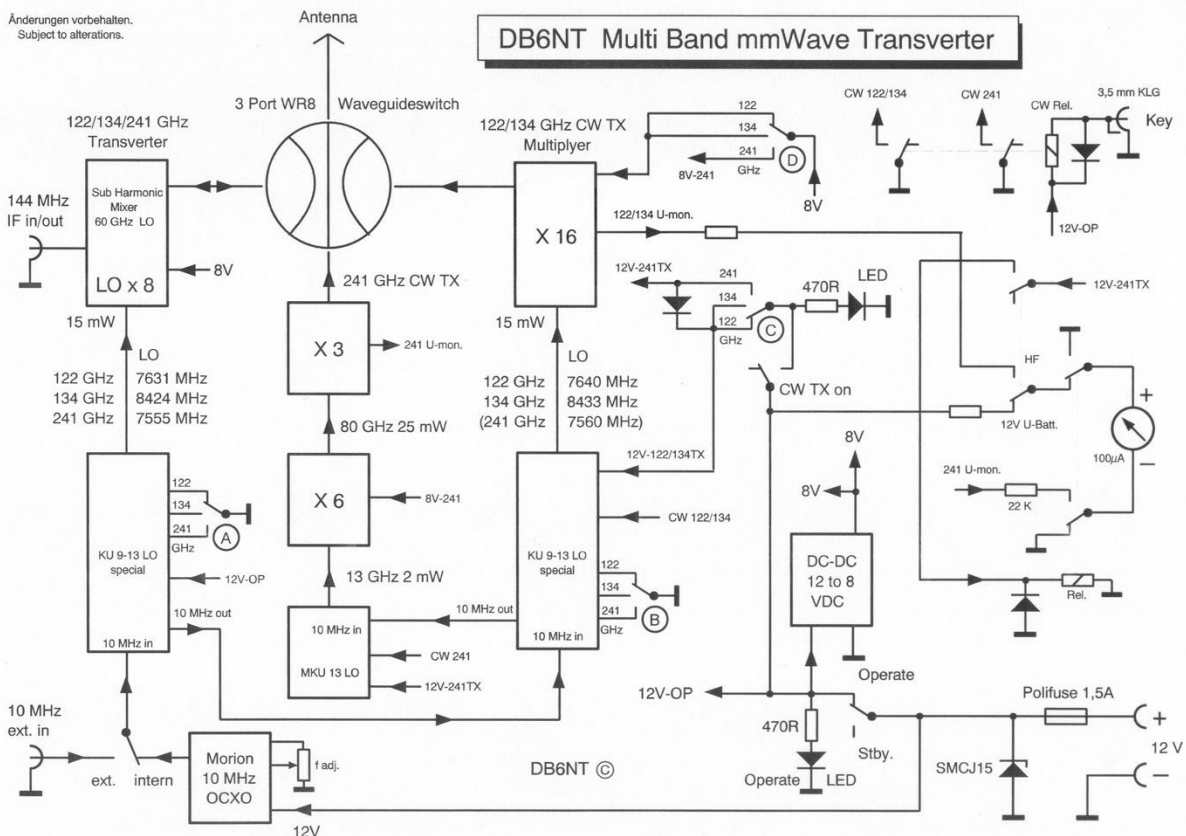
DB6NT



Die meisten im Amateurfunkbereich eingesetzten Millimeterwellen Mixer sind Subharmonik Mixer, die auch zum Senden verwendet werden. Die dabei erzeugte Sendeleistung liegt meist bei ca. 0,2 mW SSB oder noch weniger. Werden stattdessen Harmonik Mixer verwendet, ist die SSB Leistung noch weit kleiner (ca. 10 - 50  $\mu$ W). Da der Zugang zu Leistungsverstärker-Chips und deren Verarbeitung sehr schwer und teuer ist, bietet sich der Weg der Frequenzvervielfachung an. Hier folgt nun die Beschreibung, wie ich einen mit zusätzlichem CW-Sender ausgestatteten 3-Band Transverter realisiert habe.

Der **CW-Sender für 122- und 134 GHz** benutzt als Frequenzaufbereitung die gleiche Schaltung und Leiterplatte wie der Transverter und ist anstatt des Subharmonik Mixers mit einer Varaktordiode zur Frequenzverdopplung bestückt. Die verwendete Diode ist aus Russischer Produktion der Firma **SATUT ELECS Ltd.** mit der Bezeichnung **A92220-1 [ 1 ]**. Die Diode hat eine Eigenkapazität von 30 fF und ist mit 30 mW ansteuerbar. Leider hat die Firma die Produktion eingestellt. Die dabei erreichte Ausgangsleistung auf 122 GHz liegt bei ca. 1 - 2 mW.

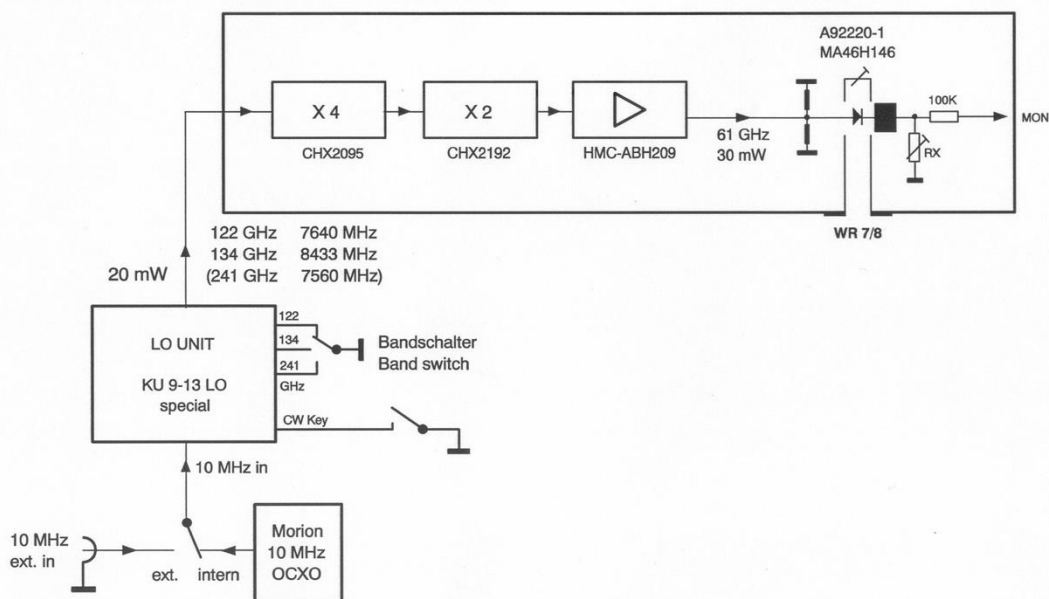
Anderungen vorbehalten.  
Subject to alterations.



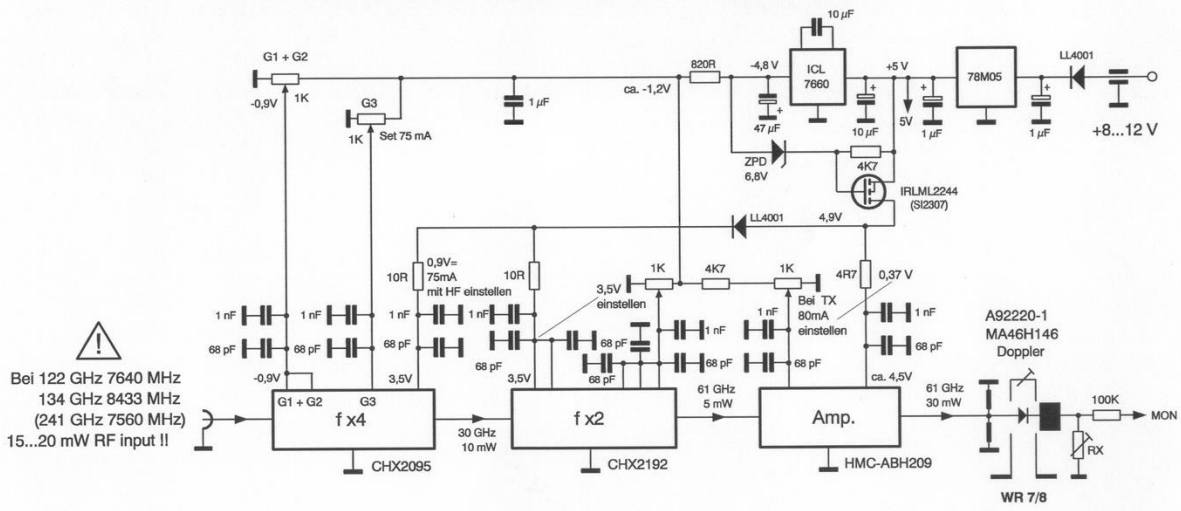
Hier ist der Blockschartplan der gesamten Station. Mit dem Hohlleiterschalter lässt sich vom Tranverterbetrieb auch auf die CW-Sender umschalten. Einmal die Stellung für 122/134 GHz und dann auch die Stellung 241 GHz. Der drei Wegeschalter ist eine WR8 Ausführung mit ca. 0,5 dB Dämpfung bei 122/134 GHz. Der Schalter funktioniert auch noch bei 241 GHz (Hochpassverhalten des Hohlleiters). Eine höhere Modenbildung im Hohlleiter wird dabei in Kauf genommen.

### Blockschaltbild der 122/134 GHz CW Senders

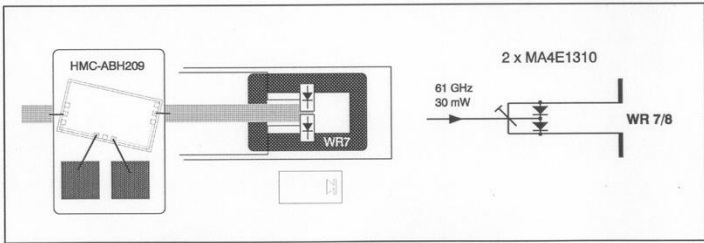
122 / 134 GHz CW TX DB6NT 01.2016



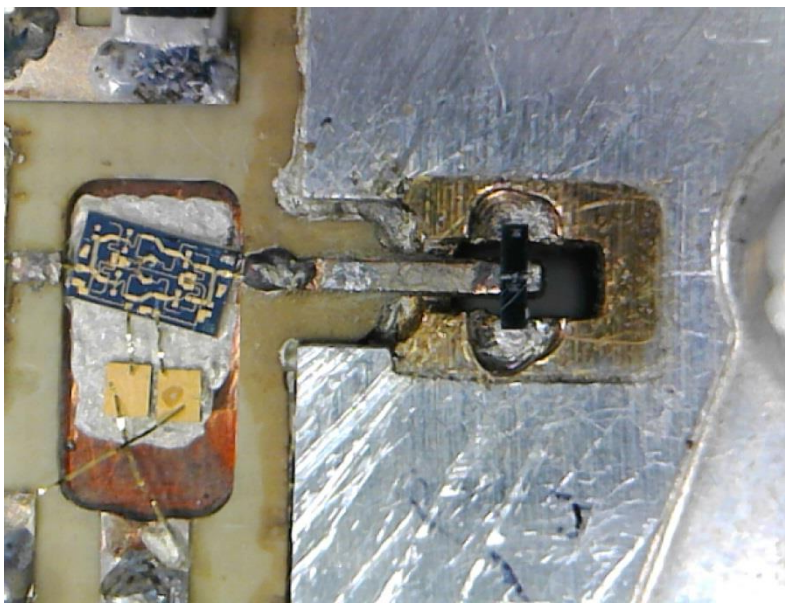
122 / 134 GHz CW TX DB6NT 01.2016



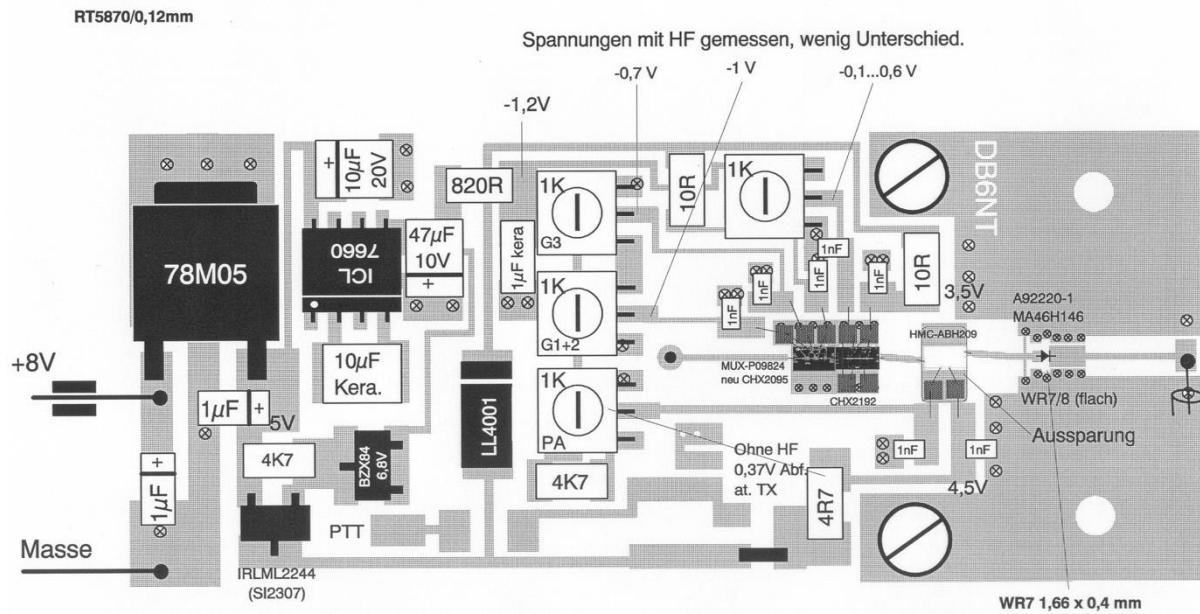
DB6NT ©  
Änderungen vorbehalten.  
Subject to alterations.



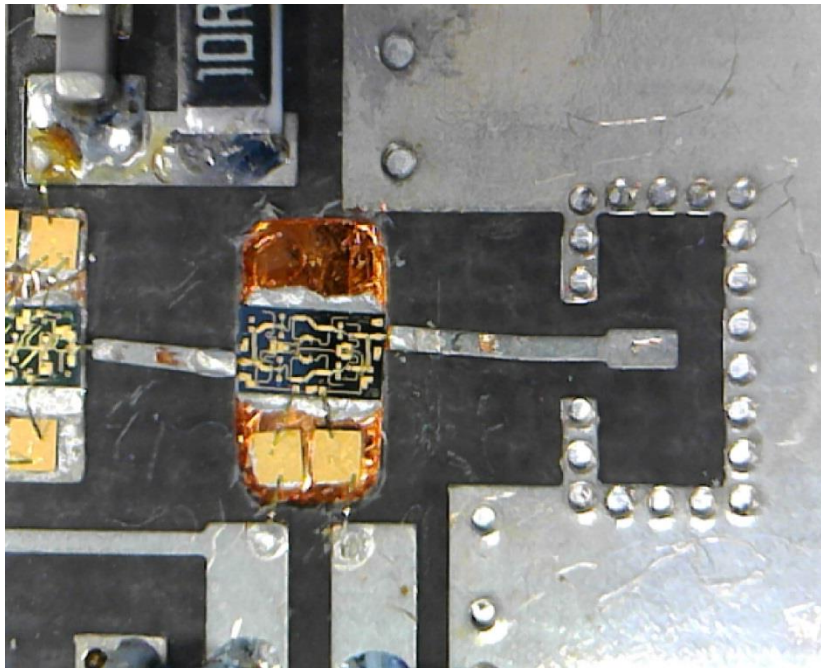
Ein Versuch mit zwei MA4E1310 Schottky Dioden in Doppelweg Schaltung ergab ca. 5 mW bei 122 GHz. Diese Schaltung war aber sehr kritisch im Aufbau. Auch der Abgleich war sehr diffizil und ist nicht reproduzierbar.



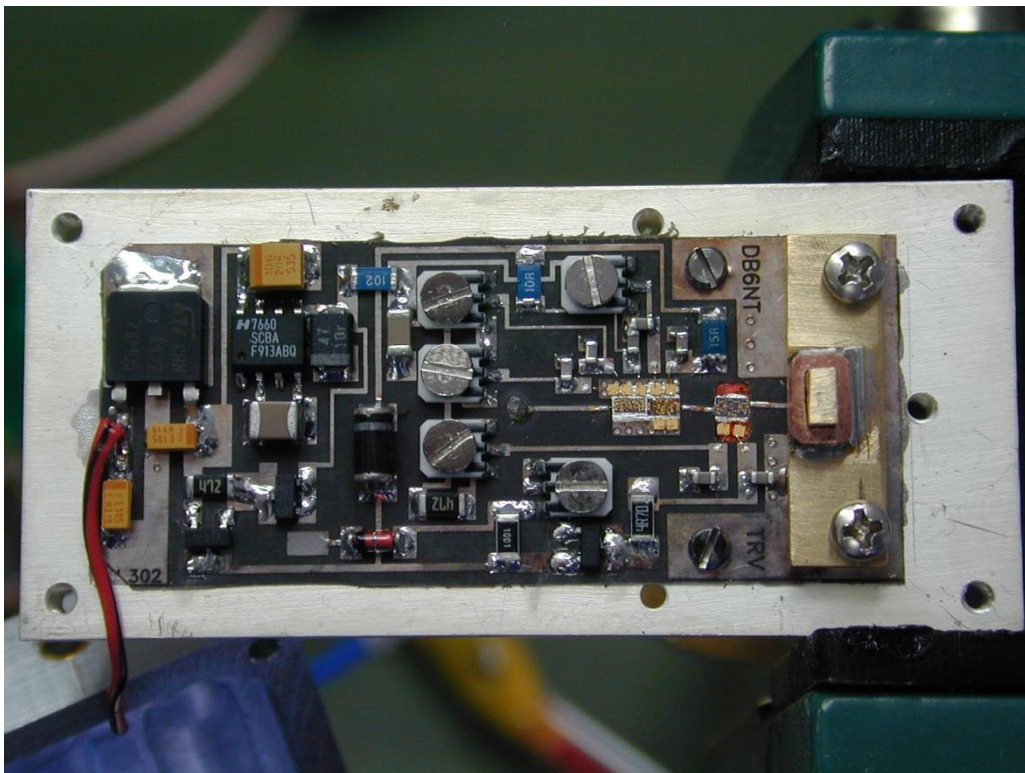
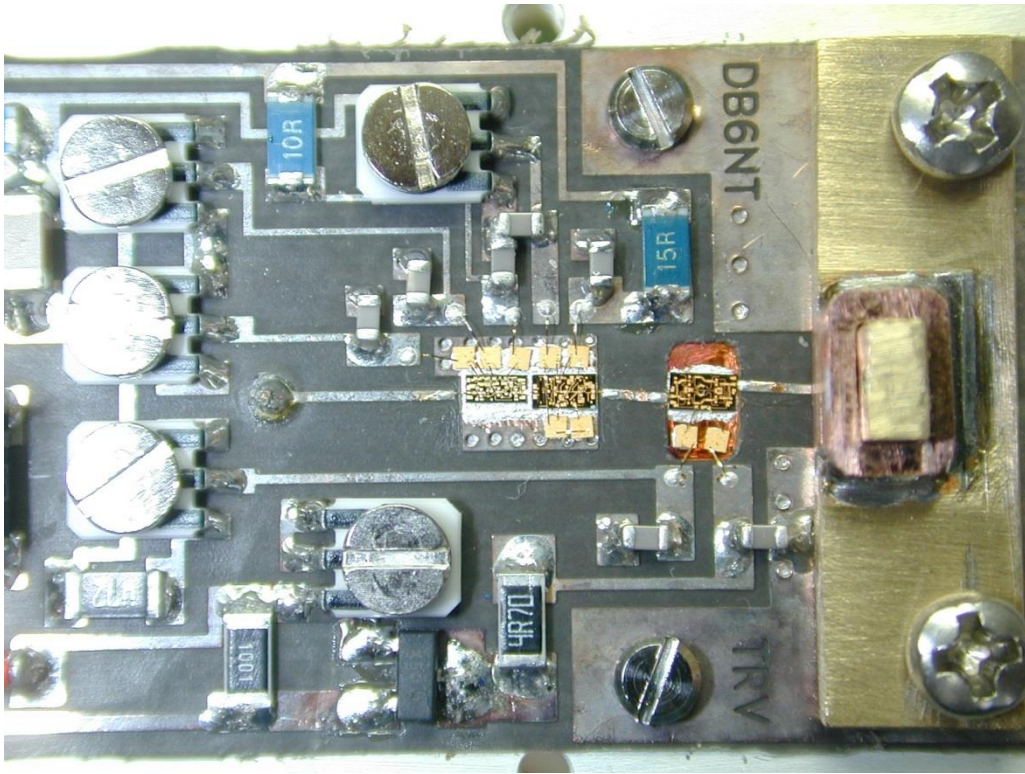
122 / 134 GHz CW TX DB6NT 01.2016



**Der Bestückplan des CW Senders**

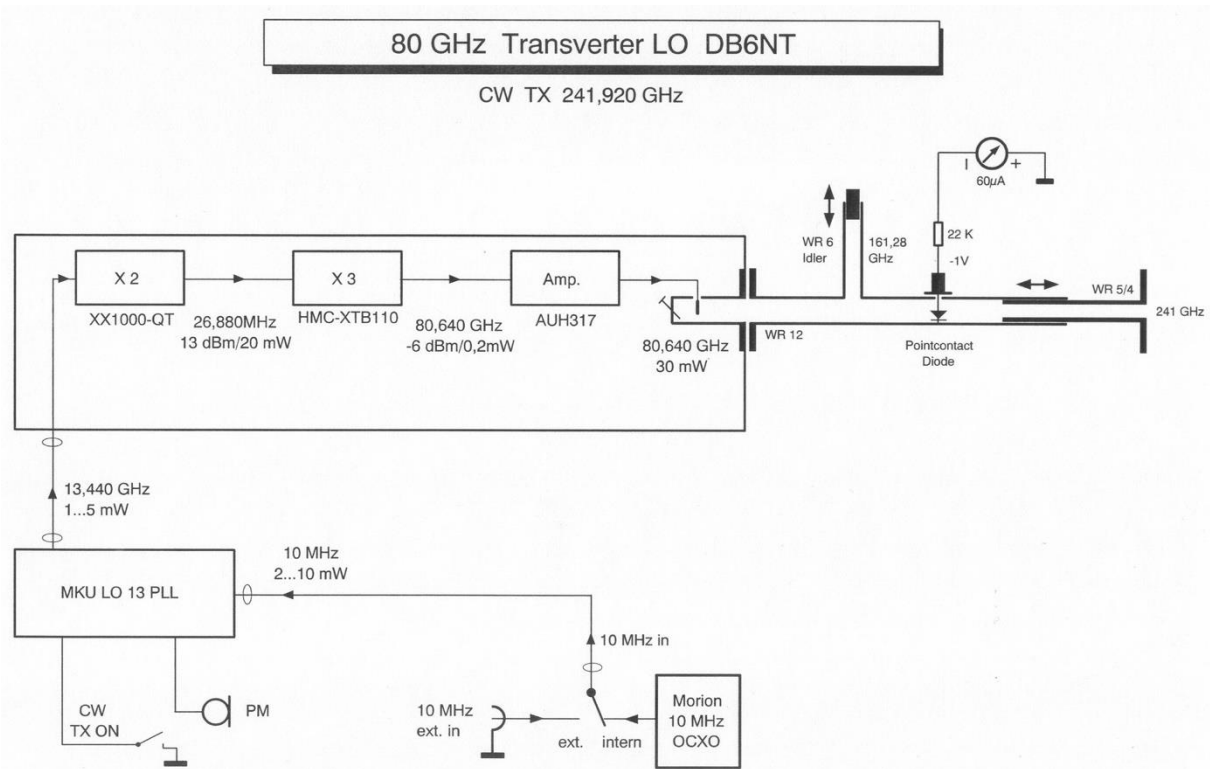


**Hier die Version der Oszillator Schaltung mit Hohlleiter Übergang auf WR12**

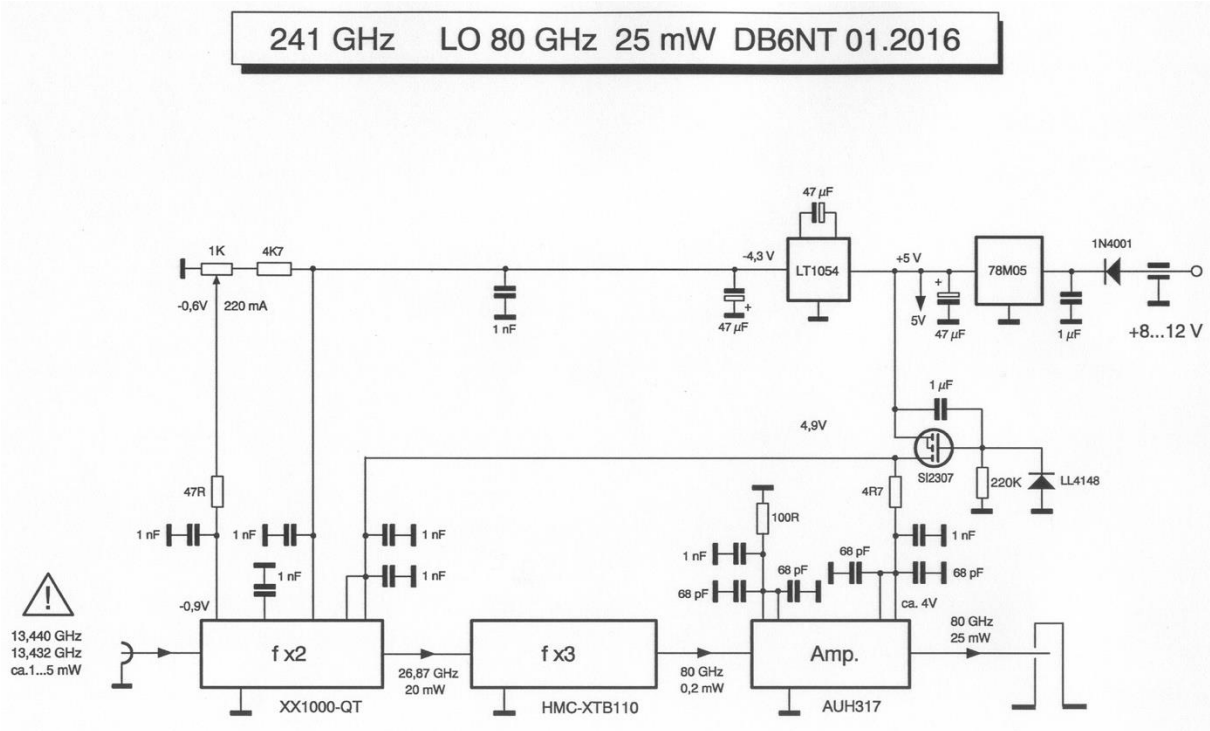


**Diese Version der LO ist für die Ansteuerung eines externen Vervielfachers vorgesehen.**

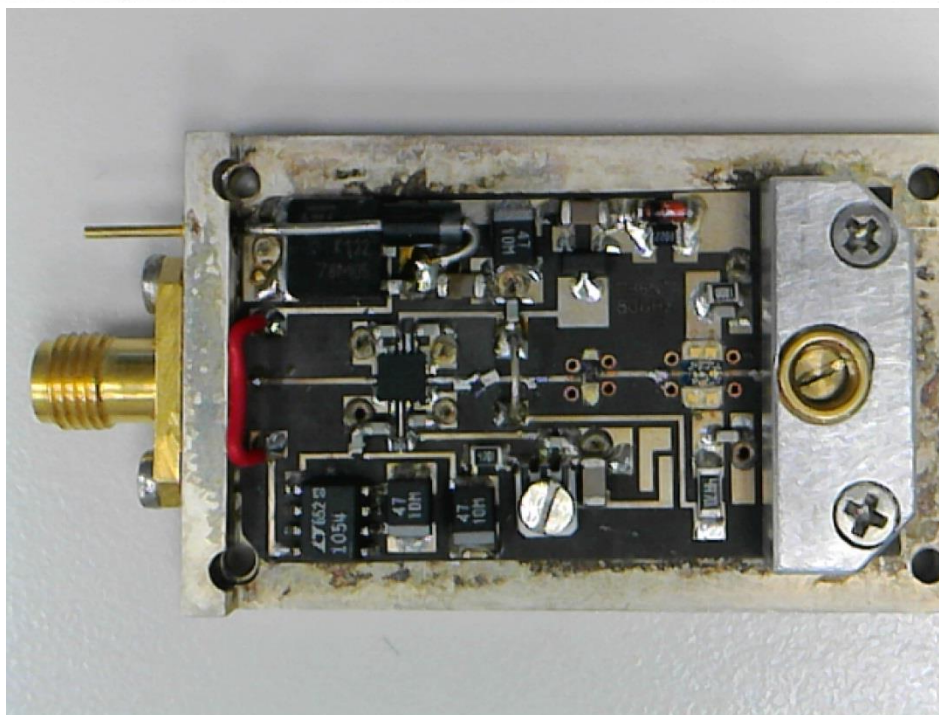
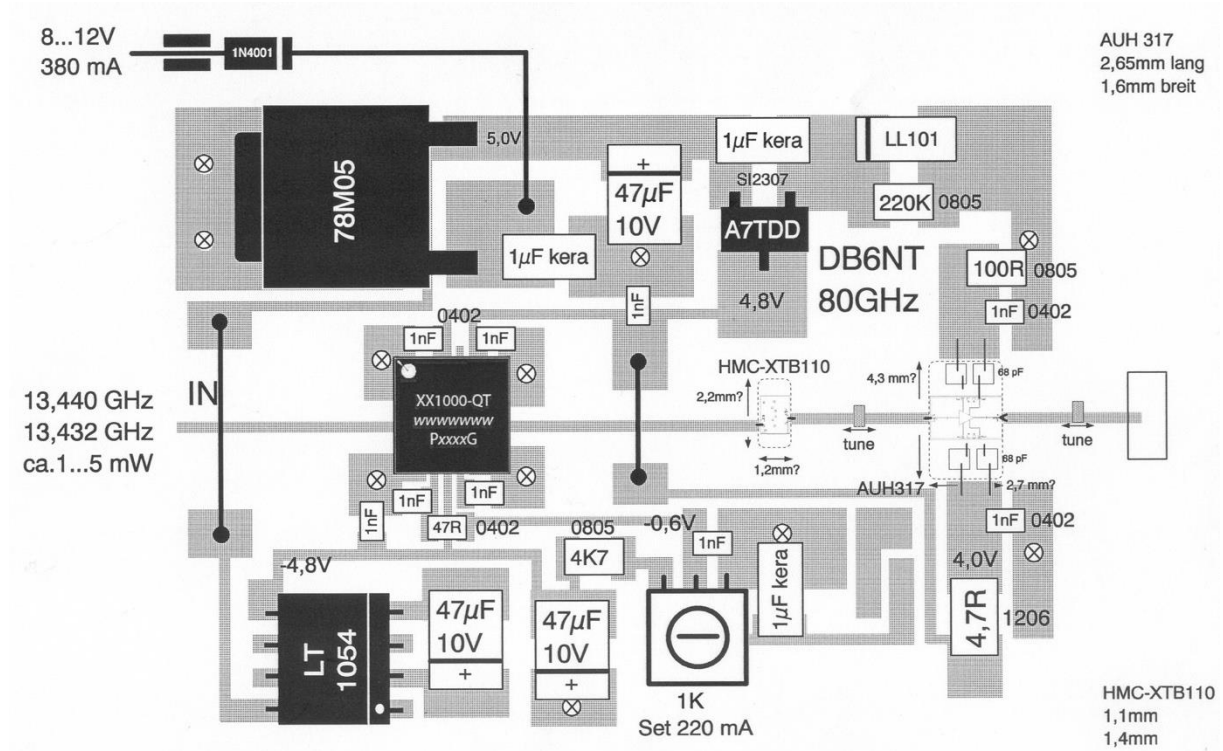
**Das Blockschaltbild des 241 GHz CW Senders**



**241 GHz LO 80 GHz 25 mW DB6NT 01.2016**



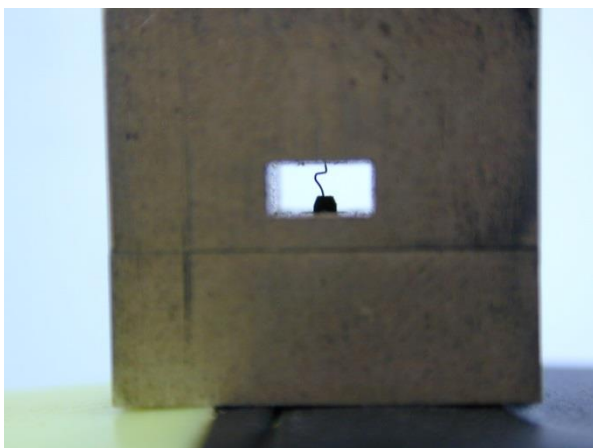
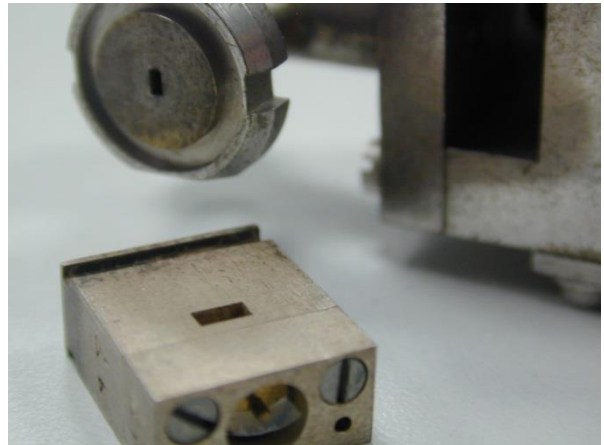
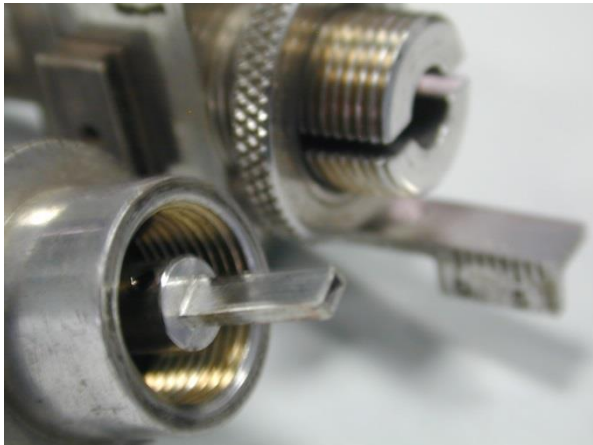
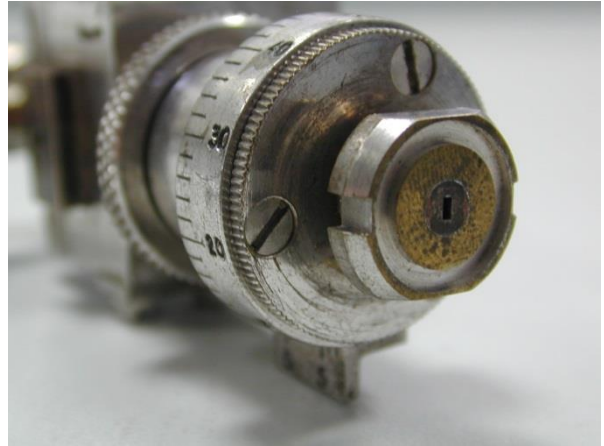
## Bestückplan der Leiterplatte



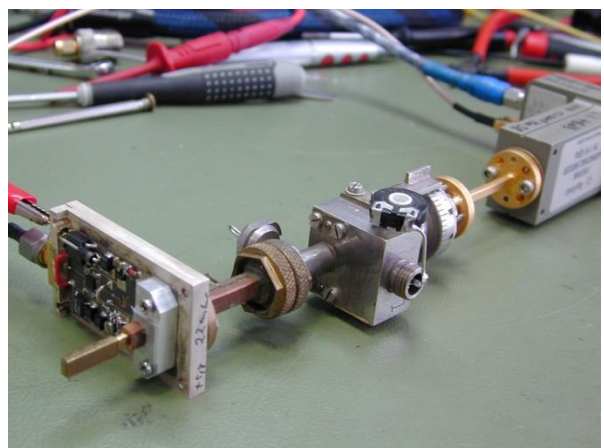
Als Verdreifacher von 80 auf 241 GHz verwende ich ein Modul das ich aus Surplus Beständen bekommen habe. Ähnliches kann man auch selbst bauen, ist aber mechanisch doch sehr anspruchsvoll herzustellen.

Eine Diode direkt auf der Leiterplatte hinter dem AUH317 und über dem Hohlleiter montiert, dürfte auch gut funktionieren. Diese Anordnung wäre dann eine ähnliche Methode wie ich sie bei dem 122/134 GHz CW Sender verwende. Meiner Meinung nach ist dieser Weg wahrscheinlich die einfachere Lösung. Der hierbei fehlende Idlerkreis wird die Ausgangsleistung vermutlich etwas verkleinern. Diese Version werde ich in Zukunft einmal ausprobieren.

Hier der Verdreifacher

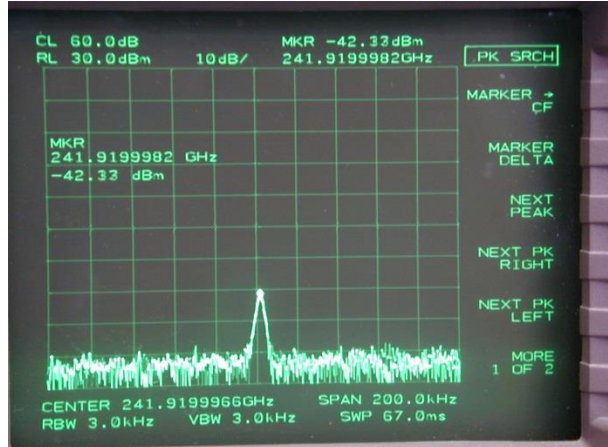
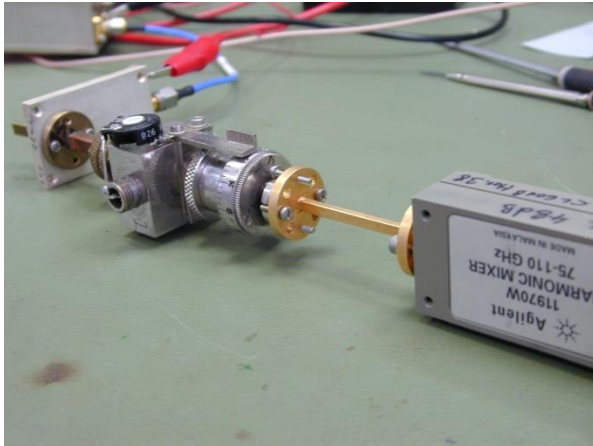


Punktkontakt Diode im WR12 Hohlleiter

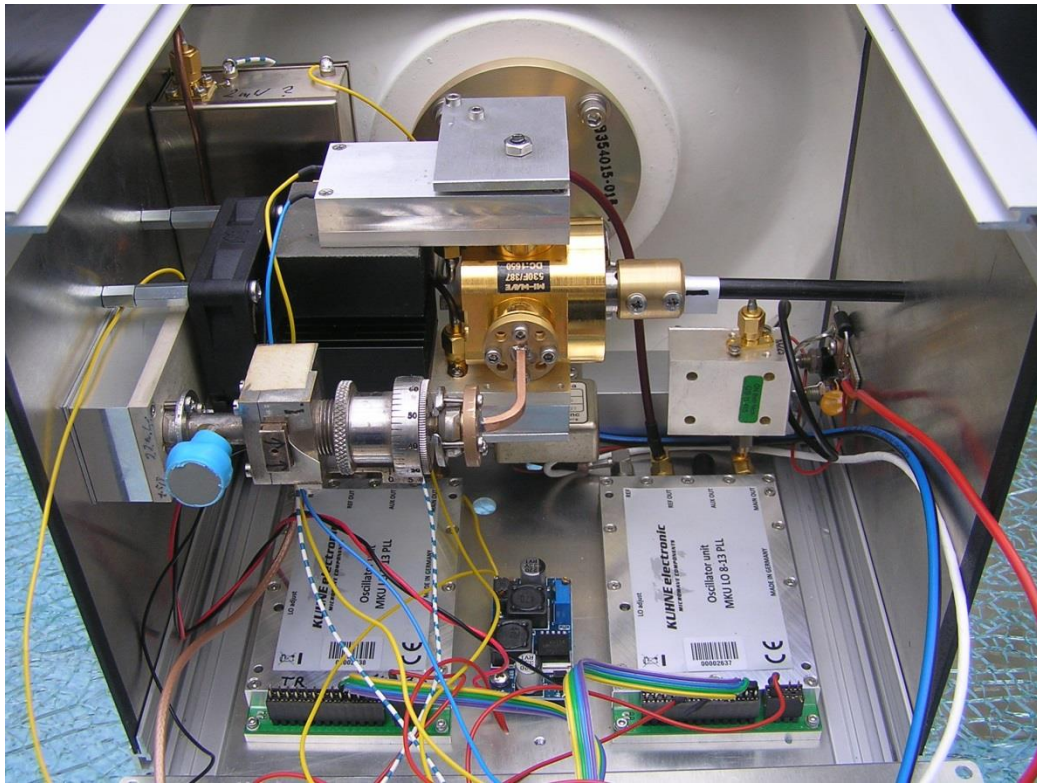


Messaufbau mit HP11970W Mixer für Spektrum Analysator





Der Harmonicmixer HP11970W ist zwar nur bis 110 GHz kalibriert, kann aber für den Abgleich und zur Anzeige auf unseren Amateurbändern 122 – 134 – 241 GHz gut verwendet werden.



**Aufbau der kompletten Station**

### **Quellen- und Literatur Verweise:**

[ 1 ] SALUT ELECS Ltd. Dioden Daten:

[http://www.db6nt.de/fileadmin/userfiles/\\_pdf/download\\_archiv/Elecs.pdf](http://www.db6nt.de/fileadmin/userfiles/_pdf/download_archiv/Elecs.pdf)

MACOM Diode MA46H146:

<https://cdn.macom.com/datasheets/MAVR-000146.pdf>

**MACOM** Diode MA4E1310:

<https://cdn.macom.com/datasheets/MA4E1310.pdf>

**Teledyne** GaAs Millimeter Wave/Sub-Millimeter Wave Schottky Diodes:

<http://www.teledyne-si.com/products-and-services/scientific-company/gaas-millimeter-wave-sub-millimeter-wave-schottky-diodes>

**ACST GmbH** Dioden:

<http://www.acst.de/>

**Virginia Diodes, Inc.:**

<https://vadiodes.com/en/products-6/w-and-g-band-diodes>

**Teratech** Dioden:

<http://www.teratechcomponents.com/>

**Teledyne** 241 GHz MMIC-Power Amplifier:

<http://www.teledyne-si.com/products-and-services/scientific-company/mmic-power-amplifier>

**DB6NT** Download Archiv:

<http://www.db6nt.de/download-archiv.html>