

# **3,4 GHz Bake**

Michael Kuhne, DB6NT, 12.2011

## **DEUTSCH**

### **Kurzbeschreibung**

Die 3,4 GHz Bake ist ähnlich wie die im DUBUS HEFT 4/1990 veröffentlichte Schaltung der 12 GHz LO. Die mit dem Voltmeter grob abgleichbare Baugruppe dient als Bakensender für das 9 cm - Amateurband.

Die Schaltung lässt sich je nach verwendetem Quarz zwischen 3400 - 3457 MHz abgleichen und erreicht eine Ausgangsleistung von mehr als 150 mW. Diese ist abhängig vom  $I_{DSS}$  des MGF1601.

### **Schaltungsbeschreibung**

Als Oszillator wurde der bewährte Butleroszillator nach DF9LN übernommen. Diese Schaltung hat sich in diversen OCXO's für die Millimeterwellenbänder bestens bewährt. Die Schaltung selbst wird mit dem Kondensator (mit \* gekennzeichnet) im Frequenzgang kompensiert. Der TK-Wert liegt im Bereich von N150 bis N750 und sollte individuell an jedes Quarz angepasst werden (Richtwert N470). Eventuell können auch verschiedene Kondensatoren zusammenschaltet werden, da nicht jeder TK-Wert erhältlich ist. Der Quarz ist ein Serienresonanzquarz mit 5. oder 7. Oberton. Dies ist eine Thermostaten-Ausführung (40°C) und wird vom Quarzheizer QH40A auf die optimale Temperatur erwärmt.

Wird für die Anwendung eine sehr hohe Frequenzstabilität erforderlich, ist der Aufbau einer OCXO-Oszillatorschaltung in einem getrennten Gehäuse zu empfehlen. Die Einspeisung des Oszillatorsignals erfolgt über den EXT.OSZ IN Anschluss.

Der Frequenzfeinabgleich erfolgt über einen HIGH-Q TRONSER Trimmer, der in die Gehäusewand eingeschraubt wird. Dadurch ist eine saubere Frequenzeinstellung bei geschlossenem Gehäuse möglich.

### **Aufbau**

Der Aufbau erfolgt auf einer Leiterplatte RO4003 (Platine Nr. 51), die in ein Weißblechgehäuse eingelötet wird. Die Schaltung ist vollständig in SMD-Technik ausgeführt. Zum Betrieb ist lediglich eine Betriebsspannung von 12 ... 14 V bei einer Stromaufnahme von ca. 300 mA erforderlich.

Die Baugruppe sollte zur Kühlung auf einen Kühlkörper oder ein Chassis montiert werden.

### **Empfohlene Aufbaufolge**

1. Anzeichnen und Bohren des Weißblechrahmens.
2. Einlöten des Durchführungskondensators sowie der SMA-Buchse.
3. Bohren und Durchkontaktieren der Leiterplatte.
4. Einlöten der Leiterplatte in den Weißblechrahmen. Verlöten auf der Ober- und Unterseite!
5. Bestückung der Leiterbahnseite mit allen SMD-Bauteilen.
6. Abbrechen des mittleren Masseanschlussbeinchens direkt am Gehäuse des Festspannungsreglers 7809. Verlöten des Kühlflansches mit dem Gehäuserahmen sowie des Ein- und Ausgangsbeinchens mit den Leiterbahnen.
7. Einlöten der Schutzdiode 1,5KE16A.
8. Einbau des HIGH-Q TRONSER Trimmers sowie des Quarzes mit Quarzheizer QH40A und der Kondensatoren zur Kompensation des Temperaturgangs.
9. Einlöten der Helixfilter.

## **Abgleich**

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung 12 ... 14 V sollte die Spannung am Messpunkt M1 mit dem 6 pF Trimmkondensator im Drainkreis des T4 minimiert werden. Alternativ dazu kann auch der Spannungsabfall über dem Emitterwiderstand von T5 (220 R) auf den maximalen Wert eingestellt werden. Sollte der Oszillator nicht schwingen, lässt sich auch keine Spannungsveränderung messen.

Danach erfolgt der Abgleich des Helixfilters F1 durch Einstellen der minimalen Spannung am Messpunkt M2.

Gleichermaßen wird mit dem Filter F2 und dem Messpunkt verfahren.

Das Potentiometer des GaAs FET's MGF1601 sollen zunächst in Mittelstellung gebracht werden. Danach ist bereits ein 3,4 GHz Ausgangssignal messbar. Durch Optimierung des FET-Arbeitspunktes lässt sich die Ausgangsleistung optimieren. Durch Abgleich mit Abstimmföhnchen an den Streifenleitungen erreicht man die maximale Ausgangsleistung. Nach dem Einstellen der genauen Oszillatorfrequenz ist die Baugruppe betriebsbereit. Die Oberwellenunterdrückung beträgt mehr als 40dB

## **ENGLISH**

### **Introduction**

This 3.4 GHz beacon module is equivalent to the 12 GHz local oscillator unit which was published in DUBUS 4/1990. It is intended to be used as a radio beacon for the 9 cm amateur band and can be aligned with a simple voltmeter. The output frequency in the range 3400 ... 3457 MHz depends on the installed crystal. The output power is more than 150 mW according to the  $I_{DSS}$  of the MGF1601.

### **Description**

The well-proven butler oscillator (DF9LN design) is used to produce the local oscillator signal. This circuit has been used very successfully in many OCXOs for microwave bands. The circuit is temperature-compensated with a capacitor (shown by a \*) in the range N150 ... N750 which has to be adapted individually to each crystal. A N470 capacitor is a good start value. Different capacitors can be combined if the required value is not available. A 5<sup>th</sup> or 7<sup>th</sup> overtone crystal in series resonance is used which is temperature controlled (40 °C) by the precision crystal heater QH40A.

If better frequency stability is required an external OCXO should be built into a separate case. This signal must be fed to the EXT.OSZ IN connector.

The frequency is tuned with the HI-Q TRONSER trimmer which must be screwed into the sled wall of the case. This allows proper frequency tuning while the box is closed.

### **Construction**

The components must be placed on a PCB of RO4003 material (PCB No. 51) which is soldered into a tinsplate box. The circuit is designed completely in SMD technique. The supply voltage is 12 ... 14 V DC while the current consumption is typ. 300 mA.

The module should be mounted on a heat sink or a chassis to achieve adequate cooling.

### **Recommended sequence of construction**

1. Mark and drill the tinsplate box.
2. Solder in the feed-through capacitor and the SMA-female connector.
3. Drill and plate through (place the vias) the PCB.
4. Solder the PCB (upper and lower side!) into the tinsplate box.
5. Place and solder all SMD parts unto the PCB.

6. Break off the middle pin of the voltage regulator 7809 (directly at the housing of the voltage regulator). Solder the cooling flange of the voltage regulators to the tinplate case and then solder the pins to the circuit path on the PCB.
7. Implement the diode 1.5KE16A.
8. Mount the HIGH-Q TRONSER trimmer, the crystal (with precision crystal heater) and the capacitors for temperature compensation.
9. Solder in the helical filters.
10. Solder in the semiconductors.

### **Alignment**

Apply the supply voltage +12 ... 14 V DC and then minimize the voltage in the drain circuit of T4 at test point M1 by varying the 6 pF trimmer. Alternatively the brownout across the 220 ohms resistor in the emitter path of T5 can be adjusted to the maximum value. If the oscillator doesn't work there won't be any change of voltage.

Adjust the helical filter F1 by minimizing the voltage at test point M2. The filter F2 is adjusted accordingly by observing the voltage at M3.

The bias pot of the GaAs-FET MGF1601 should be set into centre position at first. Some output power on 3.4 GHz should be noticeable now. Further optimisation can be achieved by adjusting the FET bias pot. The maximum output power can be achieved by tuning the striplines with small copper pads. As a final step the crystal frequency should be adjusted with a frequency counter. The harmonic rejection is better than 40 dB.

### **Bezugsquellen/Parts:**

**Leiterplatten (Platine Nr. 51) und Quarzheizer QH40A für diese 3,4 GHz Bake:  
PCB's (PCB No. 51) and Xtal heater QH40A for this 3.4 GHz Bake:**

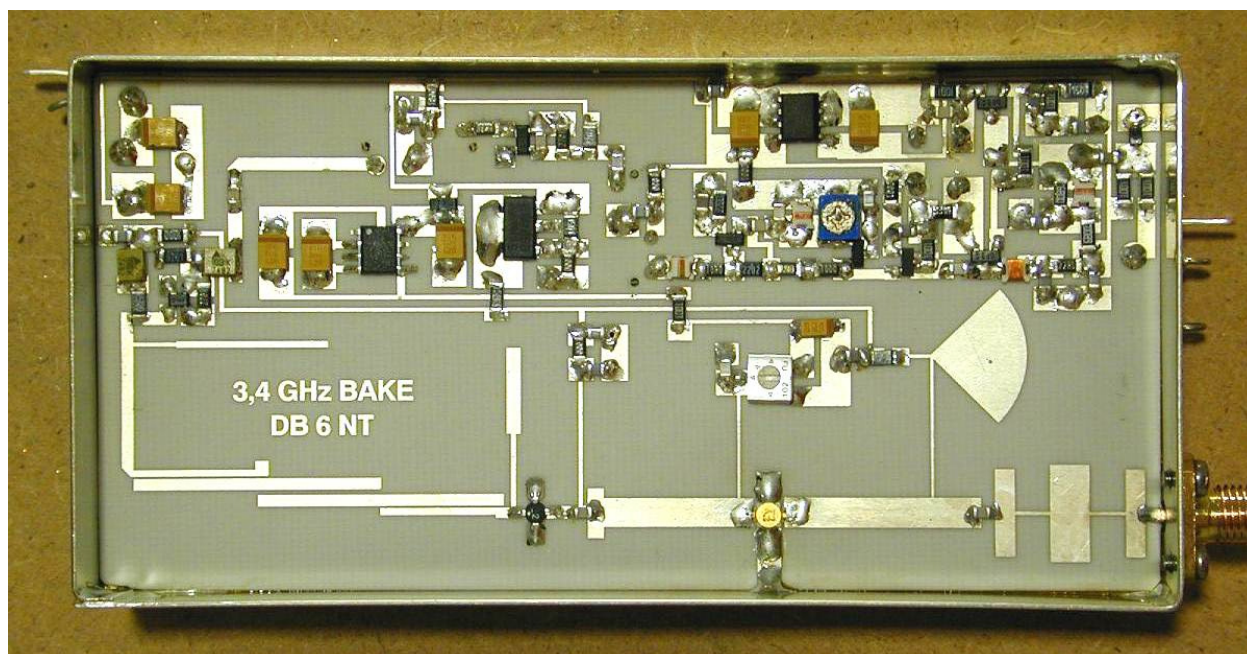
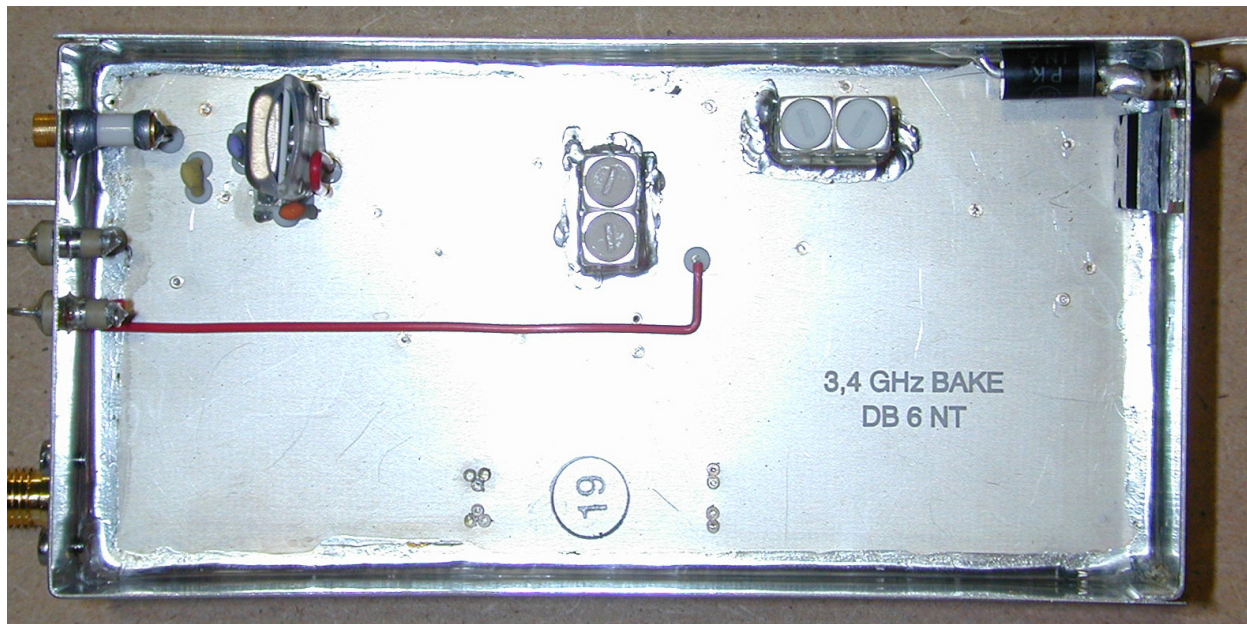
Kuhne electronic GmbH  
Scheibenacker 3  
D-95180 Berg / Oberfranken  
Germany  
Phone 0049 / 9293 / 800 939  
Fax 0049 / 9293 / 800 938  
Email [info@kuhne-electronic.de](mailto:info@kuhne-electronic.de)  
Internet [www.db6nt.com](http://www.db6nt.com)

**Einzelne Bauteile wie Filter, Transistoren, Quarze sowie OCXO Bausätze nach DF9LN:  
Components like filters, transistors, crystals as well as OCXO kits by DF9LN available at:**

Eisch-Kafka-Electronic GmbH  
Abt-Ulrich-Str. 16  
89079 Ulm  
Tel 0049 / 7305/23208  
Fax 0049 / 7305/23306  
Internet [www.eisch-electronic.com](http://www.eisch-electronic.com)

**OCXO Fertigmodule:  
OCXO ready-made units:**

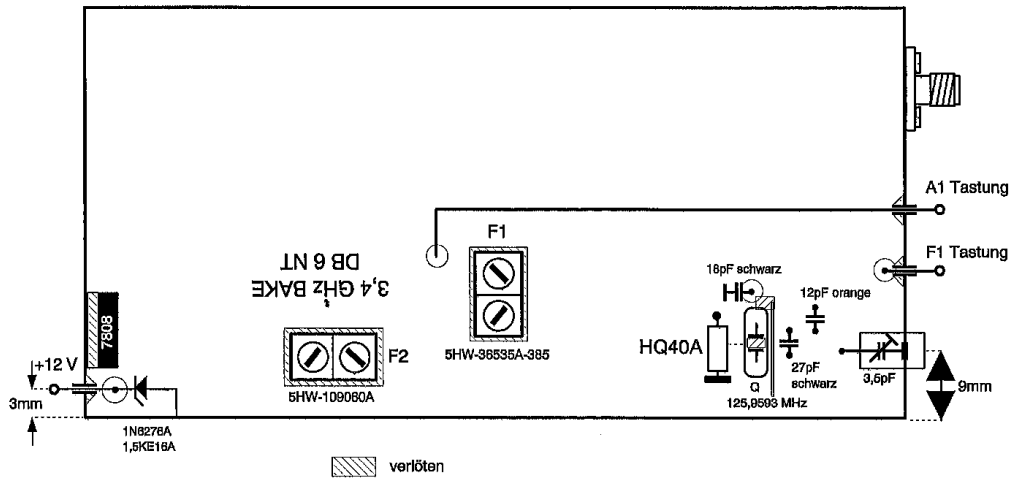
ID – Elektronik  
Gabriele Göbel DC6ID  
Wingertgasse 20  
76228 Karlsruhe  
Email [info@id-elektronik.de](mailto:info@id-elektronik.de)  
Internet [www.id-elektronik.de](http://www.id-elektronik.de)



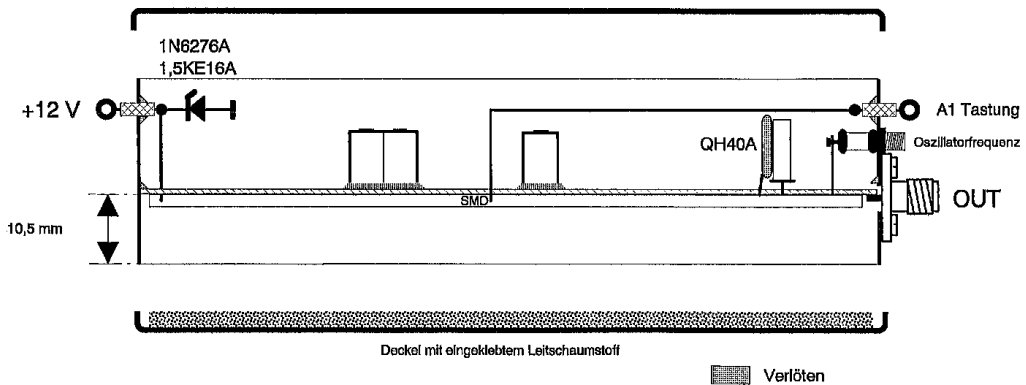




# 3,4 GHz Bakensender DB 6 NT 12.2011



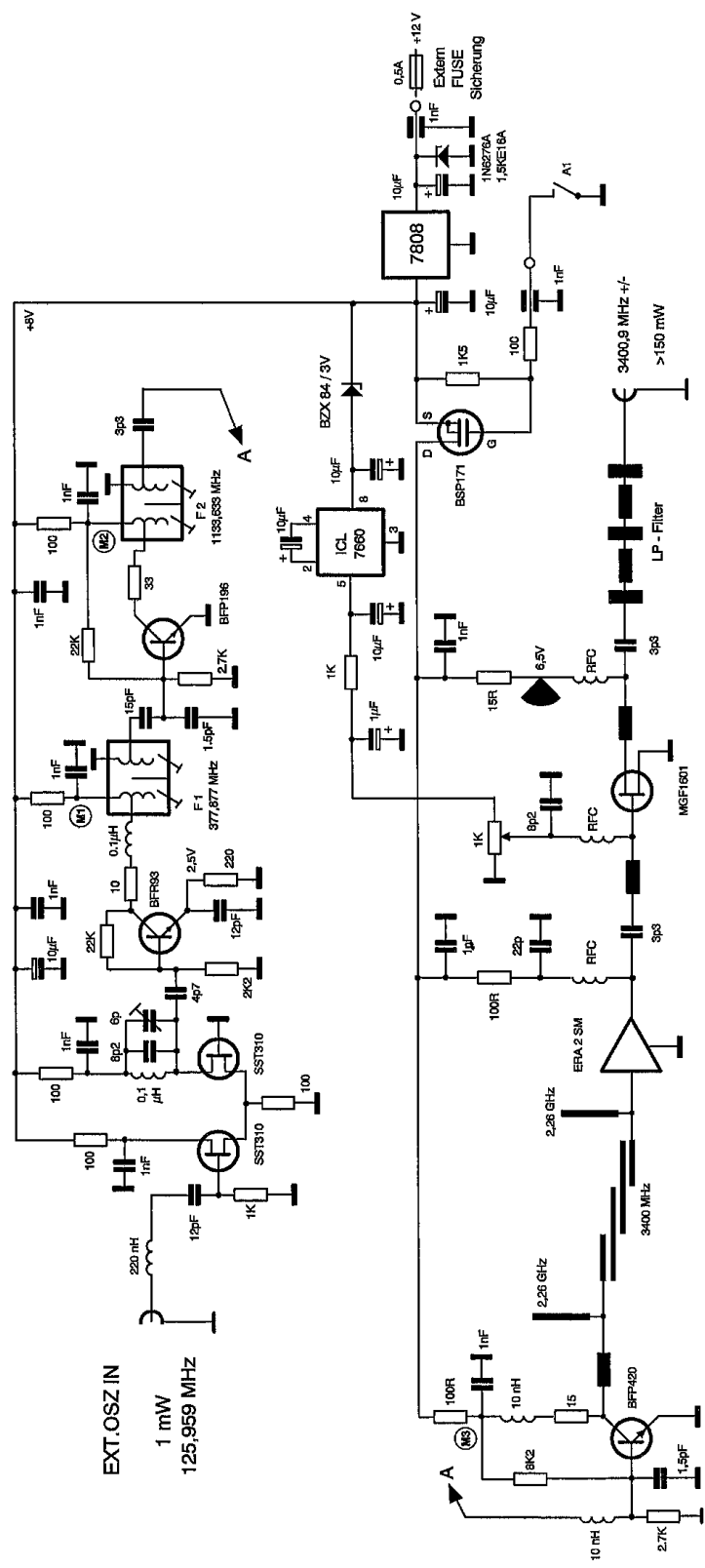
Leiterplatte sowie Festspannungsregler mit Gehäuse verlöten



Deckel mit eingeklebtem Leitschaumstoff

# 3,4 GHz Bakensender DB 6 NT 12.2011

Option 01 ext. osz.



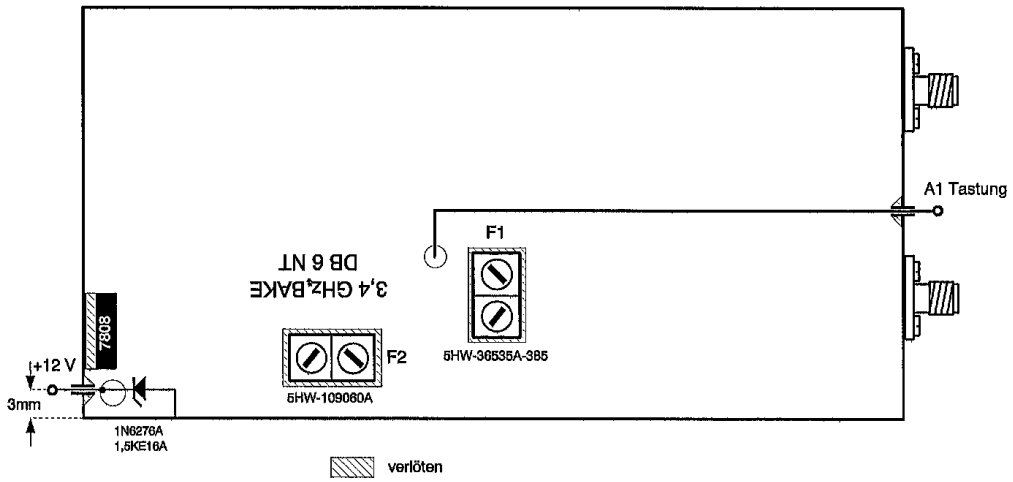
Die Spannungs- und Leistungsangaben sind Messwerte der Prototypen. Die Angaben können durch Bauteiltoleranzen stark abweichen!





# 3,4 GHz Bakensender DB 6 NT 12.2011

Option ext. Oszillator



Leiterplatte sowie Festspannungsregler mit Gehäuse verlöten

