

5,7 GHz Bake

Michael Kuhne, DB6NT, 18.02.2013

DEUTSCH

Kurzbeschreibung

Die 5,7 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 6 cm - Amateurband.

Die Schaltung lässt sich je nach verwendetem Quarz im Bereich 5760 ... 5762 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 jeden Quarz angepasst werden (Richtwert N470). Eventuell können auch verschiedene Kondensatoren zusammenschaltet werden, da nicht jeder TK-Wert erhältlich ist. Als Quarz wird eine Thermostaten-Ausführung mit 40°C verwendet, der mit einem Präzisionsquarzheizer QH40A temperaturkompensiert wird. Der Quarz ist ein Serienresonanzquarz mit 5. oder 7. Oberton. Quarzfrequenz mal 48 ergibt die Ausgangsfrequenz. Der Frequenzfeinabgleich erfolgt über einen HIGH-Q TRONSER Trimmer, der in die Gehäusewand eingeschraubt wird. Dadurch ist eine saubere Frequenzeinstellung bei geschlossenem Gehäuse möglich.

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 Anschluss EXT.OSZ IN.

Aufbau

Der Aufbau erfolgt auf einer Leiterplatte RO4003, 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. 250 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. Einlöten der Leiterplatte in den Weißblechrahmen. Verlöten auf der Ober- und Unterseite!
4. Bestückung der Leiterbahnseite mit allen SMD-Bauteilen.
5. Abbrechen des mittleren Masseanschlussbeinchens direkt am Gehäuse des Festspannungsreglers 7809. Verlöten des Kühlflansches mit dem Gehäuserahmen sowie des Ein- und Ausgangsbeinchens mit den Leiterbahnen.
6. Einlöten der Schutzdiode 1,5KE16A.
7. Einbau des HIGH-Q TRONSER Trimmers sowie des Quarzes mit Quarzheizer QH40A und der Kondensatoren zur Kompensation des Temperaturgangs.
8. Einlöten der Helixfilter.
9. Einlöten der Halbleiter.

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 Spannungsänderung messen.

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

Gleichermaßen wird mit Filter F2 / Messpunkt 3 und Filter F3 / Messpunkt 4 verfahren.

Die Potentiometer der GaAs FET's sollen zunächst in Mittelstellung gebracht werden. Danach ist bereits ein 5,7 GHz Ausgangssignal messbar. Durch Optimierung der FET-Arbeitspunkte 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.

ENGLISH

Introduction

This 5.7 GHz beacon 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 6 cm amateur band and can be aligned with a simple voltmeter. The output frequency in the range 5760 ... 5762 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. 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 40 °C thermostat version for the crystal is used together with a precision crystal heater QH40A. This compensates the frequency tolerance over the specified temperature range. The crystal works in series resonance with 5th or 7th overtone. Crystal frequency x 48 = output frequency. The frequency is tuned with the HI-Q TRONSER trimmer which must be screwed into the sled wall of the case. Then a fine-tuning of the frequency is possible.

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

Construction

A PCB RO4003 in SMD-technique carries the circuit. It must be shielded by a tinplate box. The current consumption is about 250 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 tinplate box
2. Solder in the feed-through capacitor the SMA-female connector.
3. Solder in the PCB (upper and lower side!)
4. Assemble all SMD parts unto the PCB
5. Break off the middle pin of the voltage regulators 7806 and 7809 (directly at the housing of the voltage regulator). Solder the cooling flange of the voltage regulators to the case of the module and then solder the pins to the circuit path on the PCB.
6. Implement the TAZ diode and the electrolytic capacitor.
7. Mount the HIGH-Q TRONSER trimmer, the crystal (with precision crystal heater) and the capacitors for temperature compensation.
8. Solder in the helical filters.
9. Solder in the semiconductors.

Alignment

Apply +12 V DC and then minimize the voltage at test point M1 by varying the 6 pF trimmer. Adjust the helical filter F1 by minimizing the voltage at test point M2. The filters F2 and F3 are adjusted by observing voltages at M3 and M4 the same way.

The bias pots of the GaAs-FETs should be set into centre position. Some output power on 5.7 GHz should be noticeable now.

Further optimisation can be achieved by adjusting the FET bias pots. The performance can be optimized to achieve the maximum output power by 'snowflaking' on the striplines. As a final step the crystal frequency should be adjusted with a frequency counter.

Bezugsquellen:

Leiterplatten und Quarzheizer QH40A für diese 5,7 GHz Bake PCB's and Xtal heater QH40A for this 5,7 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
Internet www.db6nt.com

Einzelne Bauteile wie Filter, Transistoren, Quarze usw. Parts

Sowie

OCXO Bausätze nach DF9LN sind bei 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

OCXO Fertigmodule OCXO ready-made units:

ID – Elektronik
Gabriele Göbel DC6ID
Wingertgasse 20
76228 Karlsruhe
Email info@id-elektronik.de
Internet www.id-elektronik.de

Bauteile wie Helixfilter, Transistoren, Gehäuse, Buchsen usw. erhalten Sie bei folgenden Firmen:

Components like filters, transistors, cases, connectors etc. are available at:

Eisch-Kafka-Electronic GmbH R.F.

Abt-Ulrich Str. 16

89079 Ulm

Tel: +49 7305 23208

FAX: +49 7305 23306

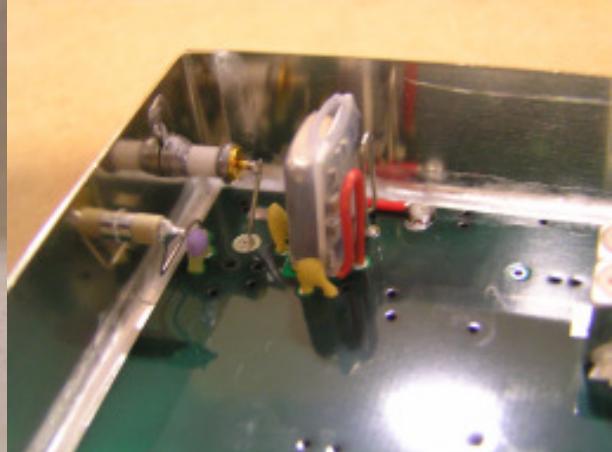
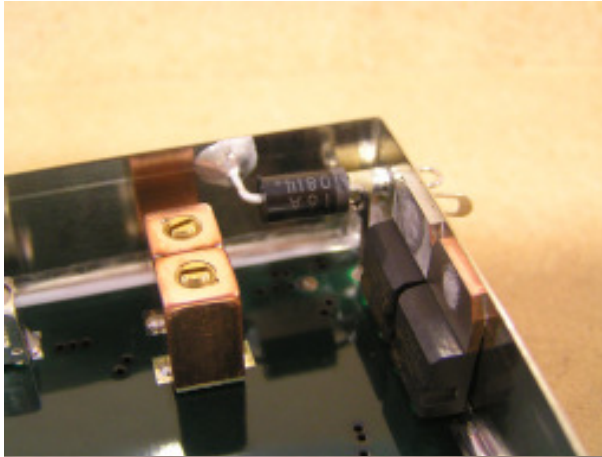
www.eisch-electronic.com

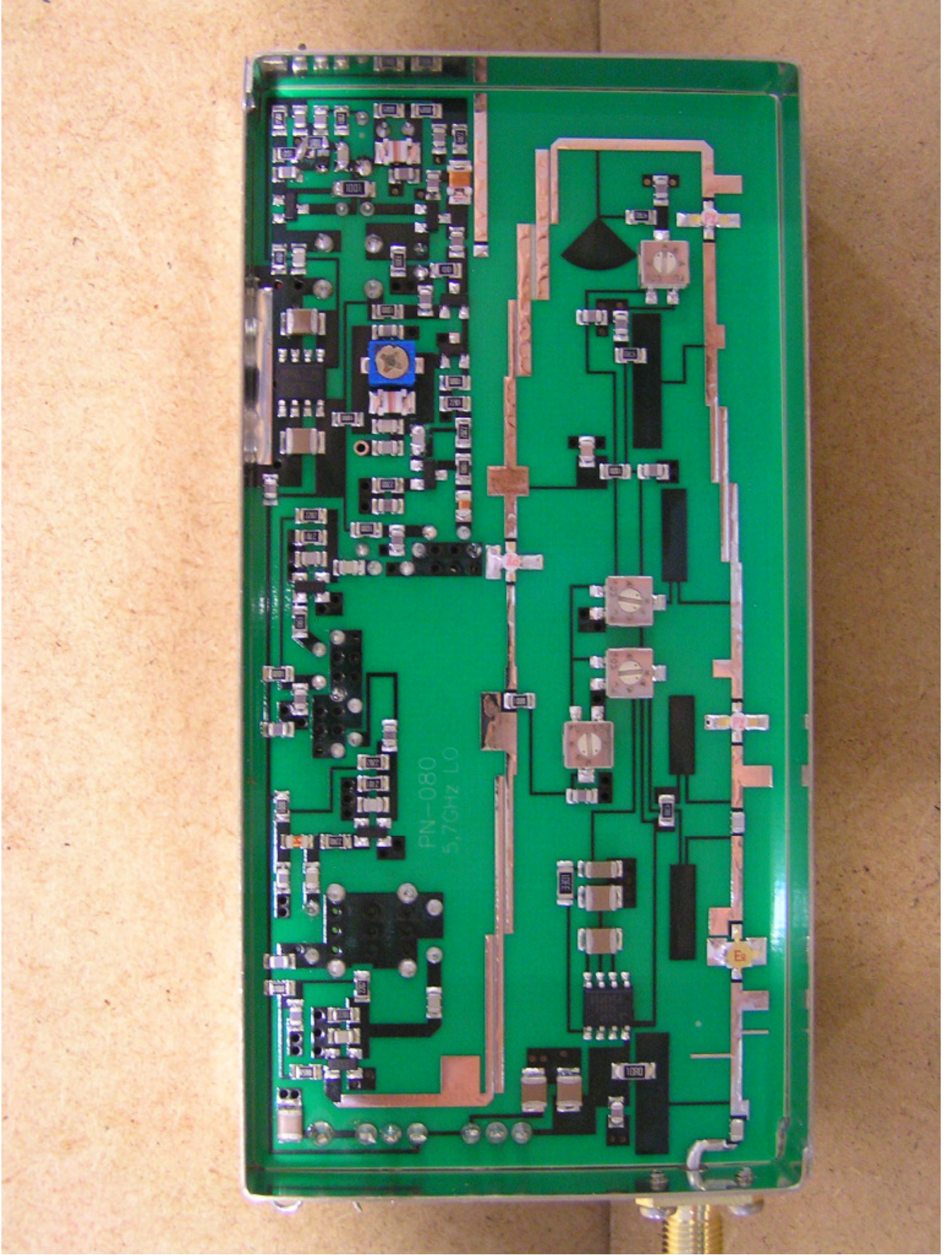
elettronica di Rota Franco

Via Dante, 5 – 20030 Senago

20030 Senago / Italy

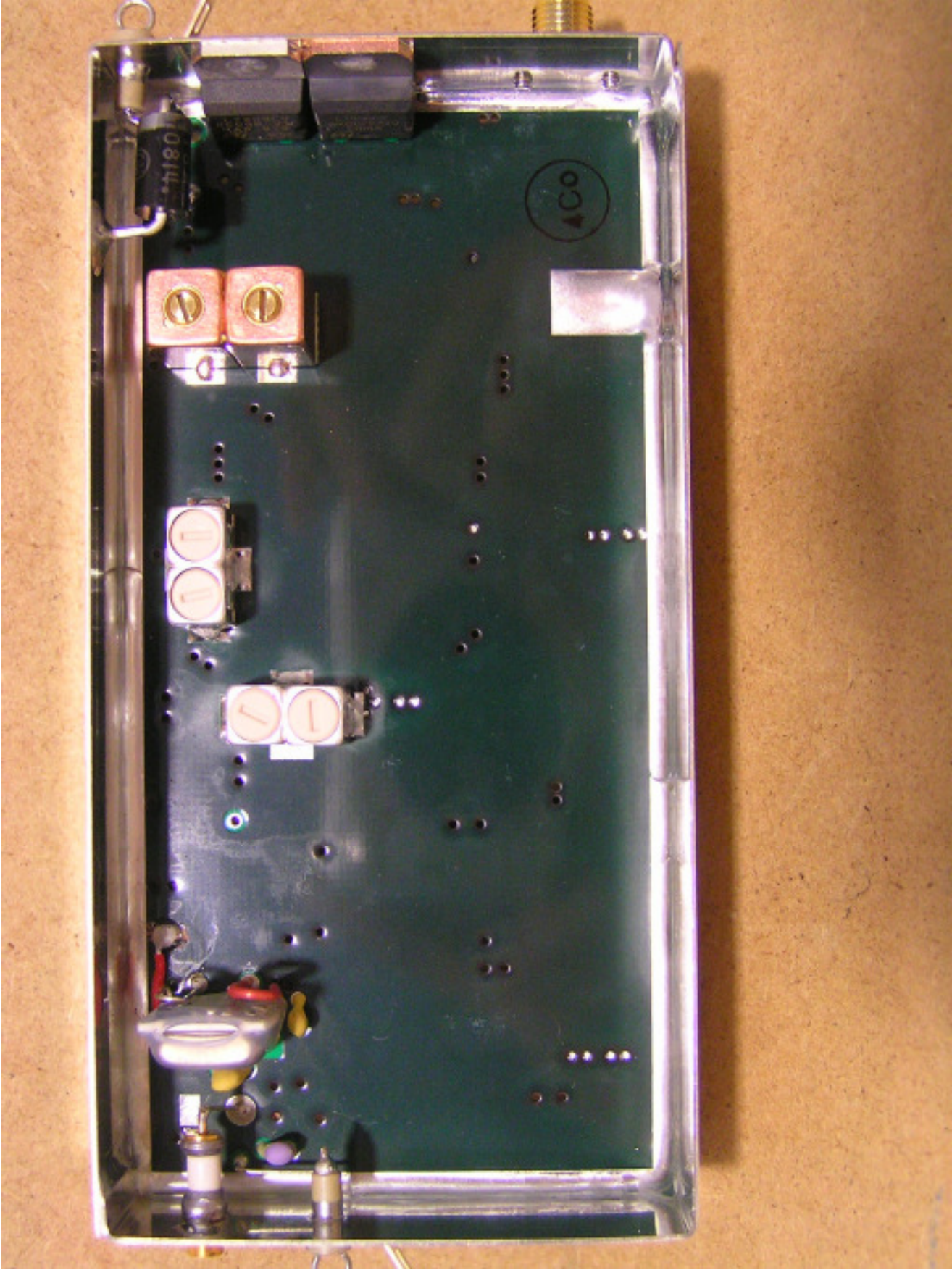
www.rfmicrowave.it





PN-080
5.7GHz LO

Ea



Sicherheitshinweise

Achtung: Verletzungsgefahr!

Weißblech / Neusilbergehäuse / Kühlkörper sind sehr scharfkantig. Bitte vorsichtig damit umgehen. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Vorsicht bei Deckelmontage: Quetschungsgefahr der Finger und Schnittgefahr.

Benutzung der Baugruppen, Montage der Bausätze darf nur durch autorisiertes Fachpersonal oder lizenzierte Funkamateure erfolgen.

Bausätze / Fertigmodule enthalten Kleinteile, dürfen nicht in die Hände von Kindern und unbefugten Personen gelangen. Verletzungsgefahr! Verschluckungsgefahr von Kleinteilen. Teile dürfen nicht in den Mund genommen werden!

Elektronikbaugruppen dürfen nur innerhalb der Spezifikation betrieben werden. Maximale Versorgungsspannung darf nicht überschritten werden!

Verpackungsmaterial (Plastiktüten, Styropor usw.) und Kleinteile dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Erstickungs- und Verschluckungsgefahr, kein Spielzeug!

Die Anleitung / das Messprotokoll bitte für späteren Gebrauch aufbewahren.

Entsorgen Sie die Module / Bauteile nur bei den vorhergesehenen Sammelstellen.

Für den Betrieb von Sende- und Empfangsanlagen sind die gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

Zum Aufbau des Transverters sind Erfahrungen mit SMD-Bauteilen und deren Verarbeitung zwingend notwendig. Es sollte in keinem Fall das „SMD-Erstlingswerk“ werden, da Bauteile mit sehr kleiner Bauform zu verarbeiten sind. Ferner sollten gute Kenntnisse zum Aufbau von UKW und Mikrowellen Schaltungen vorhanden sein.

Verschiedene Komponenten wie FET's sind statisch sehr empfindlich.

ESD (Electrostatic Sensitive Device) Schutzmaßnahmen beim Aufbau sind unbedingt einzuhalten.

Safety instructions

Caution: Risk of injury!

Tin plate / German Silver / cases / heat sink are very sharp-edged. Please handle with care. It should not get into the hands of children. Be careful when assembling the top cover: danger of contusion and cutting.

Using of the components and assembling the kits should only be done by authorized and qualified personnel or licensed radio amateurs.

KIT's / readymade modules contain small parts, and should not get into the hands of children or unauthorized persons. Risk of injury! Danger of swallowing small parts. The parts should not be taken into the mouth!

Electronic components are only to be run within the specifications. Maximum supply voltage should not be exceeded!

Keep packing material (plastic bags, polystyrene etc.) and small parts out of the reach of children. Danger of suffocation and swallowing – no toys!

Please keep the manual / measuring report for future use.

Dispose the modules / components only at collection points which are designated for it.

For operating the high frequency modules the legal instructions have to be considered.

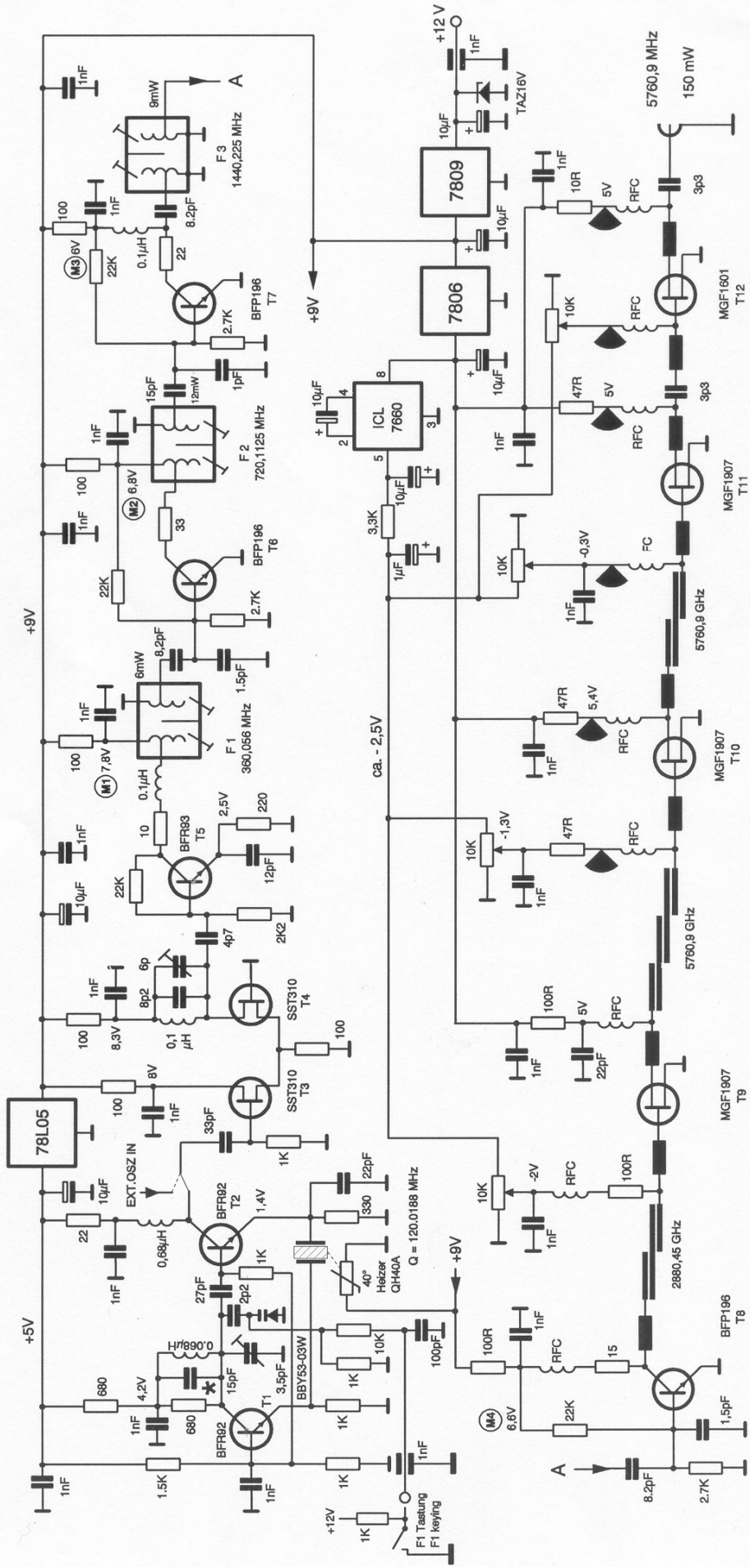
To achieve a successful construction of this converter the builder has to have experiences in the use and handling of SMD-parts.

Furthermore experiences with smaller projects in microwave circuits are valuable.

In any case the construction of this converter is not a beginners project.

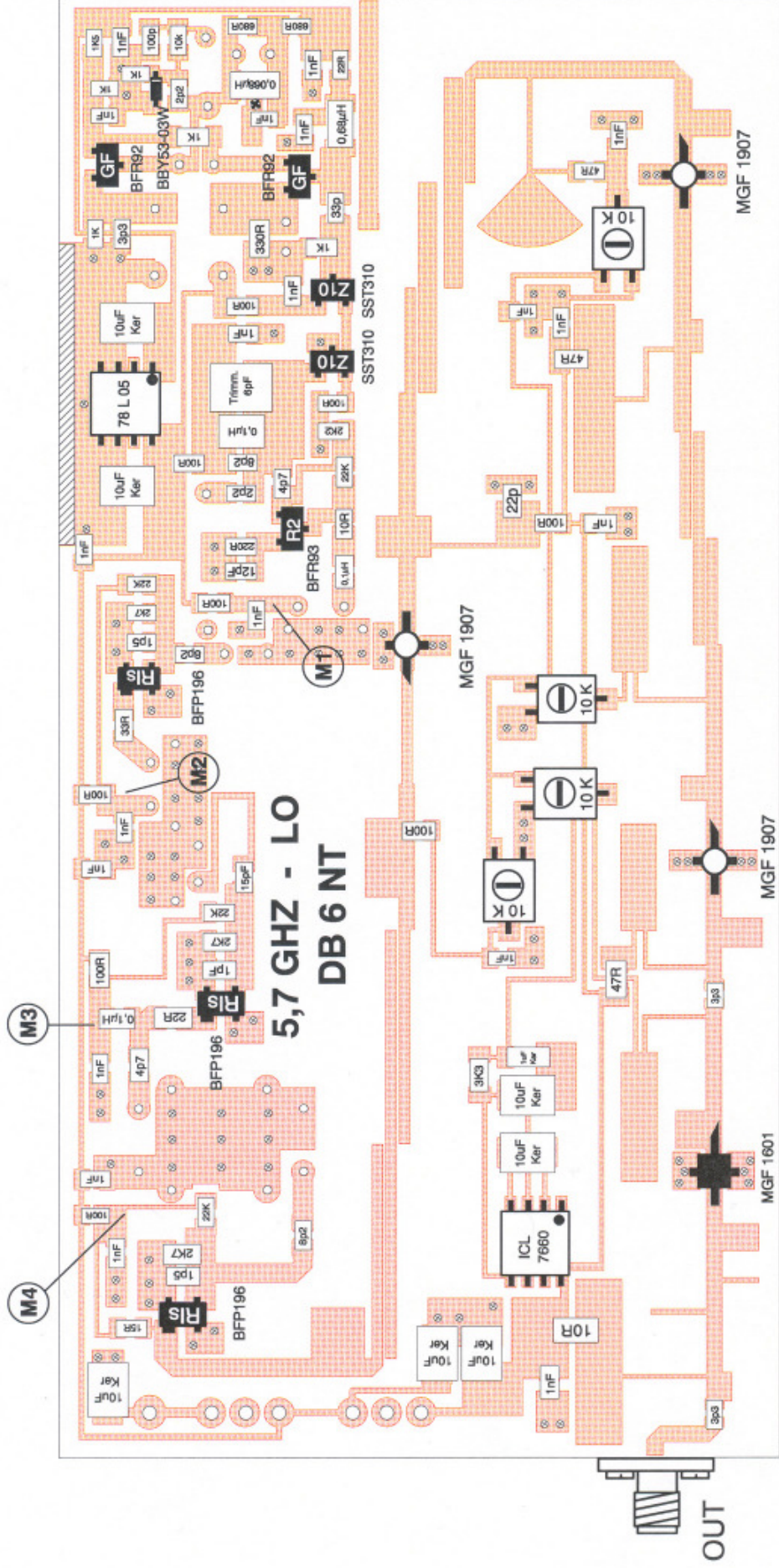
Caution ESD (Electrostatic Sensitive Device) Do not open except at approved field force protective workstation

5,7 GHz Bakensender DB 6 NT 05.2013



Die Spannungs- und Leistungsangaben sind Messwerte der Prototypen. Die Angaben können durch Bauteiltoleranzen stark abweichen!
 The voltage- and power specifications are measured values of the prototypes. The data can deviate by parts tolerances strongly!

5,7 GHz Bakensender DB 6 NT 02.2013

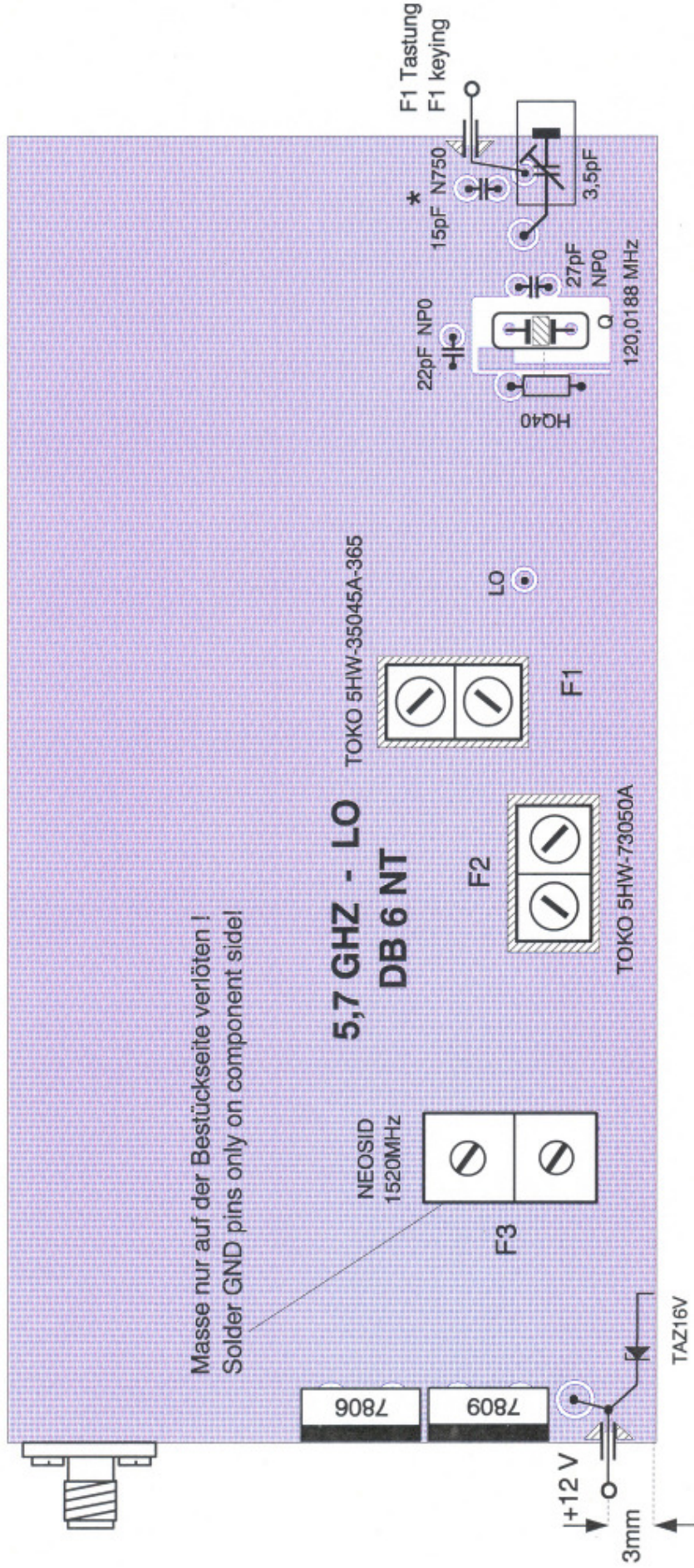


- ⊗ Durchkontaktierungen
- ▨ Mit Gehäuserahmen verlöten

Ⓜ Messpunkte

OUT

5,7 GHz Bakensender DB 6 NT 02.2013



Leiterplatte sowie Festspannungsregler mit Gehäuse verlöten
PCB and voltage regulators to solder with box



Präzisions-Quarzheizer QH40A:

Dieser Präzisionsquarzheizer dient zur Temperaturkompensation von Quarzen (Quarzoszillatoren). Die auf AL_2O_3 -Keramiksubstrat aufgebaute Hybridschaltung wird mittels Schrumpfschlauch auf einen 40° Thermostatenquarz montiert. Die Schaltung heizt den Quarz auf eine Temperatur von $40,8^\circ C$ mit einer hohen Regelgenauigkeit von besser $0,1^\circ C$. Diese bewirkt eine hohe Frequenzstabilität über einen großen Temperaturbereich von $-5 \dots +40^\circ C$. Der Quarzheizer stellt eine preiswerte Alternative zu den komplett beheizten OCXO's dar, dessen Werte aber nicht erreicht werden können. Zum Anschluss der Schaltung sollten möglichst dünne Drähte verwendet werden um einen Wärmeabfluss und eine mechanische Belastung zu vermeiden. Bei Betriebstemperaturen von $10^\circ C$ und darunter sollte eine zusätzliche Wärmeisolierung mit Styropor eingebaut werden.

Technische Daten:

Abgleichtoleranz:	$40,8^\circ C \pm 1,5^\circ C$
Regelgenauigkeit:	besser $0,1^\circ C$
Betriebsspannung:	$8 \dots 12 V DC$
Einschaltstrom:	ca. $80 mA$
Abmessungen:	$10,5 \times 14,0 \times 3,5 mm$

Falsche Polung der Betriebsspannung führt zur Zerstörung der Hybridschaltung!

Einbau:

1. Anschlussbeinchen an die dafür vorgesehenen Punkte anlöten.
Die S-Form der Drähte (Fig. 1) hält mechanische Belastungen von der Heizerplatine fern.
2. Schaltung auf den Quarz aufschumpfen (Fig. 2), wobei auf nicht zu hohe Temperatur zu achten ist.
3. Einbau des Quarzheizers (Fig. 3).

Precision crystal heater QH40A:

This precision crystal heater provides temperature compensation for crystals, usually found within crystal oscillators. The assembled circuit, which is built on AL_2O_3 ceramic substrate, should be mounted against the crystal using heat shrink tubing. The circuit heats the crystal to a temperature of $40.8^\circ C$ with an accuracy of better $0.1^\circ C$. This provides high frequency stability over the temperature range of $-5 \dots +40^\circ C$. This crystal heater is a reasonable alternative to completely heated OCXO's. Thin wires should be used for the connections to avoid heat transfer and mechanical load. For operation in ambient temperatures of $10^\circ C$ or below, add some polystyrene insulation.

Specifications:

Adjustment tolerance:	$40.8^\circ C \pm 1.5^\circ C$
Regulation accuracy:	better $0.1^\circ C$
Operating voltage:	$8 \dots 12 V$
Inrush current:	ca. $80 mA$
Dimensions:	$10.5 \times 14.0 \times 3.5 mm$

Reverse polarity of the supply voltage can lead to the destruction of the circuit!

Assembling:

1. Solder the wires to the pins provided.
The S-shape of the wires (Fig. 1) reduces the mechanical load on the heater plate.
2. Warm the heat shrink tubing to hold the circuit next to the crystal (Fig. 2), ensure that the temperature is not too high.
3. Install the crystal heater (Fig. 3).

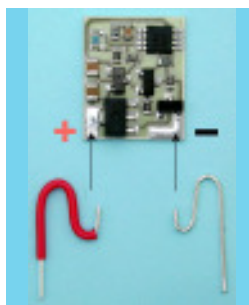


Fig.1

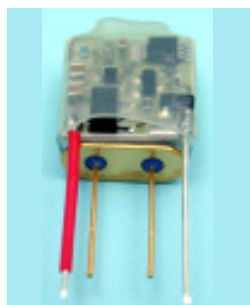
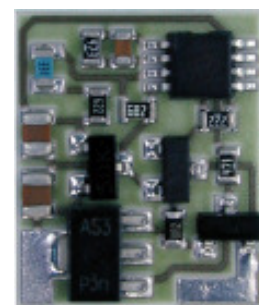


Fig.2



Fig.3



QH40A