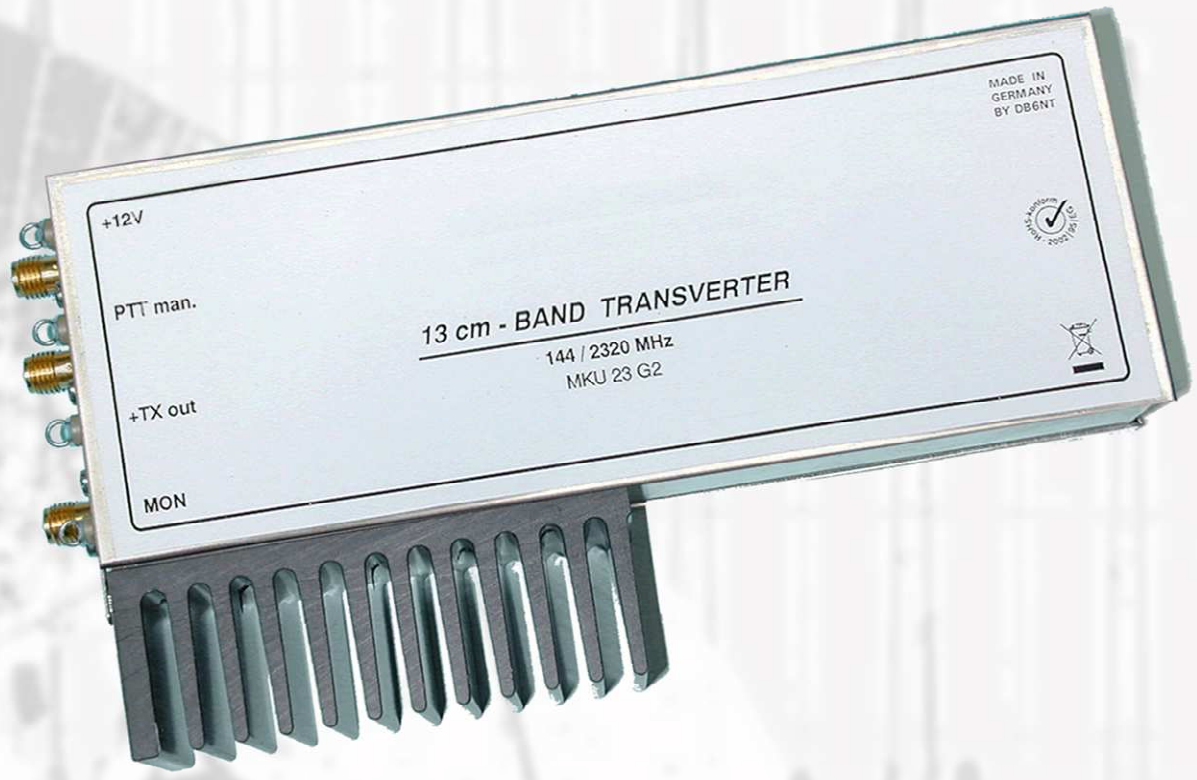
KIT 23 G2
2.3 GHz Transverter

Baubeschreibung / Handbook / KIT
144 MHz ZF / IF



2015-04-22

© DB6NT

Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

Sicherheitshinweise – für Fertigmodule, Bausätze und Bauteile

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 Grundkenntnisse beim Aufbau von UKW Schaltungen vorhanden sein.

Verschiedene Komponenten wie FET’s sind statisch sehr empfindlich.
ESD (Electrostatic Sensitive Device) Schutzmaßnahmen beim Aufbau sind unbedingt einzuhalten.

Literatur:

1. „Transverter for 2,3 GHz by DB6NT“ DUBUS 3.93 (DUBUS Buch IV)

2. Download dieser Beschreibung: http://www.kuhne-electronic.de

Bezug der Bausätze:

KUHNE electronic GmbH
Scheibenacker 3
D-95180 BERG
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640
Fax: 0049 (0) 9293 800 6420
Email: info@kuhne-electronic.de

Alle Rechte beim Autor DB 6 NT Michael Kuhne

KUHNE electronic GmbH

Safety instructions – for readymade modules, KIT’s and units

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 transverter 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 Transverter is not a beginners project.

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

Literature:

1. “Transverter for 2.3 GHz by DB6NT”, DUBUS 3/93 (Dubus book IV respectively)

2. Download of the KIT description: http://www.kuhne-electronic.de

Purchase KIT’s:

KUHNE electronic GmbH
Scheibenacker 3
D-95180 BERG
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640
Fax: 0049 (0) 9293 800 6420
Email: info@kuhne-electronic.de

All rights reserved to the author DB 6 NT Michael Kuhne

KUHNE electronic GmbH

KIT 23 G2
2.3 GHz Transverter 2015-04-22

Einführung

Der hier beschriebene Transverter ist eine Weiterentwicklung der 1993 veröffentlichten Schaltung. Die Baugruppe konnte durch die Verwendung moderner Halbleiterbauteile in ihren technischen Daten weiter verbessert werden. Durch Überarbeiten des Leiterplattendesign hinsichtlich der Kühlung der Leistungsbauteile konnte eine weitere Verbesserung des Transverters erreicht, sowie die Nachbaubarkeit vereinfacht werden.
Die Schaltung ist auf Keramik gefülltem Epoxid Substrat aufgebaut. Das Empfangsteil erreicht eine Rauschzahl von kleiner 0,8 dB NF, bei mehr als 20 dB Verstärkung. Somit ist auch ein externer Empfangsvorverstärker nicht mehr erforderlich.
Das Sendeteil erzeugt eine Ausgangsleistung von > 1 W, bei typisch -60 dB Nebenwellen- und -30 dB Oberwellen-Unterdrückung.
Der Transverter ist für die lineare Umsetzung des 2 Meter-Bandes in das 13 cm Amateurband Schmalbandbereich 2320 … 2322 MHz konstruiert, durch kleine Änderungen ist der Transverter auch auf die OSCAR P3D Frequenz 2400 … 2402 MHz abstimmbar. Der 2 Meter Steuerleistungsbereich ist von 0,5 … 3 Watt einstellbar, durch Änderung eines Widerstandes sind auch 10 mW ausreichend. Die Steuerleistung sollte nicht zu groß gewählt werden um eine unnötige Erwärmung der Baugruppe durch die ZF-Verlust-Leistung zu vermeiden.
Der gesamte Transverter mit ZF-Umschaltung, Steuerausgang für Koaxrelais oder PA's, Quarzoszillator und LO-Aufbereitung ist in einem Weißblechgehäuse mit den Abmessungen 60 x 150 x 30 mm untergebracht.
Ein Abgleich durch aufwendige HF-Messtechnik entfällt, es ist lediglich ein Spannungs-Messgerät erforderlich.

Introduction

This transverter is a further development of the schematic published in 1993. Technical data of the assembly were further improved by the application of modern semiconductor devices. Redesign of the printed circuit board in respect to cooling of the high power devices improves the general performance of the transverter; its duplication has been further simplified.

The circuitry has been laid out on a ceramic-filled epoxy substrate. The receiver section achieves a noise figure (NF) of less than 0.8 dB at an amplification of more than 20 dB. This eliminates the need for an external preamplifier.

The transmitter section produces an output power of > 1 W; suppression of spurious emissions is –60 dB (typ.) while harmonics are being suppressed by –30 dB (typ.).
The transverter has been designed for the linear transfer of the 2 m band to the narrow band amateur section of the 13 cm band (2320 … 2322 MHz); by some small modifications it may be tuned for the Oscar P3D frequency of 2400 … 2402 MHz. 2 meter driving power can be adjusted from 0.5 … 3 Watts; a change of a resistor will even allow a driving power of 10 mW. Driving power should not be too high; this avoids unnecessary heating of the IF-subassembly due to power dissipation.
The entire transverter fits into a tinplate case measuring 60 x 150 x 30 mm. This includes IF switching, output control for coax-relays or final amplifier, crystal oscillator and local oscillator circuitry. No elaborate RF measuring equipment is needed for its alignment; a simple voltage measuring instrument will do.

Mein besonderer Dank gilt Lorenz, DL6NCI, der durch seine „Aufbau"-Erfahrung und zahlreichen Anregungen entscheidend zur Serienreife des Transverters beitrug. Ferner bedanke ich mich bei Richard, DF5SL, Gert, DG8EB, und Jürgen, DC0DA, die durch „Nachbauten" die Reproduzierbarkeit der Schaltung bestätigten.

My special thanks to Lorenz, DL6NCI. His support and the discussions were mandatory for the success of this development. Also my thanks to Richard, DF5SL, to Gert, DG8EB, and to Jürgen, DC0DA, who verified the reproducibility of the design by building this transverter.

Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

Schaltungsbeschreibung:

Der bewährte „Simple Quarzoszillator“ mit dem FET SST310 schwingt auf 120,889 MHz. Die Frequenzeinstellung erfolgt durch den Messingkern in der Oszillatorspule. Ein auf das 40 °C Quarz aufgesteckter Heizer stabilisiert die Quarztemperatur und hält somit die Frequenzdrift in Grenzen. Durch Einbau entsprechender Kondensatoren (TK. Im Schaltplan mit * gekennzeichnet) wird im Oszillator eine Temperatur-Kompensation erreicht. Dafür sind 2 Lötstellen vorgesehen. Die Stabilität reicht für normale Verhältnisse aus.
Sollte eine sehr genaue und hochstabile Frequenz benötigt werden, ist an der im Schaltplan eingezeichneten Stelle ein externer „Ofenstabilisierter“ Oszillator „OCXO“ mit ca. 1 mW (DF9LN) ein zu koppeln. Dazu wird der Quarz entfernt.
Nach dem Oszillator folgt eine Verdreifacher-Stufe mit dem BFR92. Über ein Helixfilter wird die Frequenz 362 MHz selektiert und auf den Verdreifacher mit BFG 93A gekoppelt. Nach einem weiteren Helixfilter, das auf 1088 MHz abgestimmt wird, gelangt das Signal auf einen Frequenzverdoppler. Nach dem Helixfilter auf der LO- Endfrequenz 2176 MHz steht eine LO-Leistung von ca. 5 mW zu Verfügung.
Das ZF-Signal wird über getrennt einstellbare Dämpfungsglieder für Sender und Empfänger geführt, die durch PIN-Dioden umgeschaltet werden.
Die Sende-Empfangs-Umschaltung des gesamten Transverters erfolgt über eine Plusspannung bei TX auf dem ZF-Steuerkabel, wie es bei dem FT290R bereits eingebaut ist.
Bei anderen Transceivern ist ein kleiner Umbau erforderlich (Eine bei Senden verwendete +Spannung im 2 m Transceiver, über einen 2K2 Widerstand auf die Ausgangsbuchse legen. Fertig!). Diese Steuerung benötigt keine weiteren Steuerkabel und hat sich seit Jahren bestens bewährt. Des weiteren ist aber auch die klassische Umschaltung mit PTT-Kontakt nach Masse möglich.
Die Betriebsspannungsumschaltung im Transverter erfolgt durch Transistoren. Die Schaltspannung des Senders ist herausgeführt und kann zur Steuerung von Koaxrelais sowie PA-Verstärkern verwendet werden (max. 2 A belastbar). Dieser Ausgang sollte unbedingt mit einer Feinsicherung geschützt werden.
Das Empfangsteil besitzt eine HEMT-FET Vorstufe und einen weiteren MMIC mit einer Gesamtverstärkung von > 30 dB. Dadurch wird kein weiterer ZF-Verstärker benötigt.
Das über einen 4,7 pF Kondensator gekoppelte Eingangssignal wird dem rauschangepassten NE32584C zugeführt. Danach folgt über ein Multilayer-Keramikfilter F6 die zweite Stufe mit dem MMIC - MGA86563. Über die RX-TX PIN-Diodenumschaltung und ein weiteres Helixfilter F4 folgt der Ringmischer.
Über das auch für den Sendezweig benützte Helixfilter F4 hinter dem Mischer, gelangt im Sendefall das TX-Signal auf eine MMIC Verstärkerstufe. Über ein weiteres Helixfilter F5 zur Nebenwellenunterdrückung wird das zweite MMIC ERA 5-SM angesteuert. Die darauf folgende Endstufe ist mit dem GaAs Power FET MGF 0904 bestückt.
Zur Nebenwellenunterdrückung werden Helixfilter verwendet.
Am Senderausgang ist ein Richtkoppler mit Schottkydiode BAT62-03W eingebaut. Er ermöglicht die Kontrolle der Ausgangsleistung (Monitor = MON.) und erleichtert den Abgleich der Schaltung.

Description:

The well proven “Simple Quartz Oscillator” with its FET SST310 operates at 120.889 MHz. Frequency tuning is achieved by the brass slug in the oscillator coil. A heater which is mounted on a 40 °C thermostat crystal stabilizes the crystal temperature and keeps the frequency drift in limits. Application of relevant capacitors (TK. Marked with * in the schematic) will result a temperature compensation. Two capacitor soldering points have been provided for this feature. Stability should be sufficient for average working conditions. Should there be the need for an exact and highly stable frequency, an oven-controlled oscillator (DF9LN) with an output of approx. 1 mW may be connected to the circuitry at the marked location. For this change the original crystal must be removed.
Following the oscillator is a tripler with a BFR92. A frequency of 362 MHz is being selected by a helix filter and then is being coupled into a tripler with a BFG93A. After an additional helix filter, which is to be tuned to 1088 MHz, the signal is being passed to a frequency doubler. After a helix filter with a final local oscillator (LO) frequency of 2176 MHz a LO-power of 5 mW is available.
The IF signal is being passed through individually tunable attenuator pads for transmitter and receiver; switching occurs by PIN-diodes.
Transmit/receive switching of the entire transverter is being controlled by a positive voltage during TX of the IF control cable; e.g. such a voltage is available at the output of the FT290R. Other transceivers need a small modification: connect a positive voltage, that is being generated within the transceiver during transmit mode, to the output connector via a 2K2 resistor. That’s all! This type of control needs no additional control cables and has been well proven over the years. Naturally it is also possible to achieve conventional switchover with a PTT contact to ground.
Switching of operating voltages within the transverter is being controlled by transistors. Switching voltage of the transmitter is being externally provided and may be used for the control of coax-relays or final amplifiers (max. load 2 A). This output must be protected by a fine-wire fuse under all circumstances.
The receiving section has a preamplifier stage with a HEMT-FET and an additional MMIC with a total amplification of > 30 dB. This eliminates the need for an additional IF-amplifier.
The input signal is being coupled to a noise-adapted NE32584C via a 4.7 pF capacitor.
The second stage with the MMIC - MGA86563 follows via the multi-layer ceramic filter F6. A RX-TX PIN diode switch is being followed by another helix filter F4 and the ring mixer.
During transmit the TX-signal is being passed to a MMIC amplifier stage via the helix filter F4 following the mixer. The signal reaches a second MMIC ERA 5-SM after passing an additional helix filter F5 used for suppression of spurious emissions. The following final stage is equipped with a GaAs power FET MGF 0904.
The transmitter output has a directional coupler with the Schottky-diode BAT62-03W. It facilitates monitoring of the output power (monitoring MON.) and supports the alignment of the circuitry.

Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

Aufbaureihenfolge:

a. Anpassen der Leiterplatten an das Weißblechgehäuse durch anfeilen der Ecken.

b. Anzeichnen der Löcher am Blechgehäuse für die SMA-Koaxialbuchsen.

c. Bohren der Löcher für Buchsen und Durchführungskondensatoren. M2 Gewinde für SMA-Buchsen. Kürzen der SMA-Buchsen-Anschlüsse auf ca. 2,3 mm Länge. Montage der SMA-Buchsen

d. Einlöten der Leiterplatte in das Gehäuse (siehe Zeichnung). Rundherum verlöten! Um einen gleichmäßigen Abstand der Leiterplatte beim Einlöten zu erreichen, hat sich ein 10,2 mm starkes Holzstück als Unterlage bewährt.

e. Bestücken der Leiterplatte und Durchführungskondensatoren. Verlöten der Helixfilter, siehe Bestückplan. Der Festspannungsregler L4940V10 wird mit dem Kühlflansch am Weißblechgehäuse verlötet.
Dabei ist das mittlere Anschlussbeinchen abzubrechen. Der FET BUZ171 / 08P06P wird voll auf die Leiterplatte gedrückt und dann an den Beinchen verlötet, da sonst der Kühlflansch den Deckel berühren würde (Kurzschlussgefahr). Danach wird die Baugruppe in Alkohol (Spiritus) gewaschen.
Sollte ein Ultraschall-Waschbad verwendet werden, ist der Quarz erst danach einzulöten (Quarze werden durch starken Ultraschall beschädigt). Trocknen bei ca. 80 °C im Ofen (1Std.), oder über Nacht auf einem warmen Heizkörper.

f. Einlegen des Kühlblockes in das Gehäuse und Anzeichnen der zu Bohrenden 2 Löcher, die zur Befestigung mit dem Rippenkühlkörper dienen (Bohrer ca. 3,5 … 4mm, entgraten!). Vor dem Zusammenschrauben sollte etwas Wärmeleitpaste zwischen Kühlblock, Seitenwand und Kühlkörper gegeben werden. Die Montage mit den M3 x 25 mm Innensechskantschrauben sowie den 4 Stück M2 x 4 mm um den Endstufentransistor sollte wechselseitig erfolgen, dabei ist ein Luftspalt zwischen Leiterplatte und Kühlblock zu vermeiden.
Die Montage des Endtransistors erfolgt ebenfalls mit etwas Wärmeleitpaste.

Info:

Zur Abstimmung ist unbedingt ein Schraubenzieher mit passender Schlitzgröße zu verwenden, da sonst Bruchgefahr für den Ferrit- bzw. die Keramikkerne besteht! Die Keramikschrauben verursachen bei sehr häufiger Betätigung Metallabrieb auf ihrer Oberfläche. Erkennbar durch „ruppiges“ Abstimmverhalten. Der Belag kann mit Glasfaserstift entfernt werden.

Construction Steps:

a. Fitting of the printed circuit boards into the tinplate case by filing down the corners.

b. Marking of the holes on the box for insertion of the SMA-coax connectors.

c. Drilling of holes for connectors and feed-through capacitors. Tapping for M2 screws of the SMA-connectors. Shortening of SMA-connector pins to approx. 2.3 mm length. Mounting of SMA-connectors.

d. Soldering of printed circuit boards into the case (see drawing). Solder all the way around! A 10.2 mm thick wooden board should be used as a support to achieve uniform positioning of the printed circuit board.

e. Applying component parts and insertion of feed-through capacitors. Consult the component layout plan for soldering the helical filters. The cooling flange of the constant voltage regulator L4940V10 must be soldered to the tinplate case; its middle pin should be broken off. The FET BUZ 171 / 08P06P should be pressed all the way down onto the printed circuit board and its pins then be soldered. Otherwise there could be the possibility of the cooling flange causing a short at the lid of the case. 0.5 mm soldering wire should be used for the SMD components. After completion of the soldering the module should be washed in alcohol.
Should an ultrasound cleaning device be used, the crystal should be soldered into the circuitry after completion of the cleansing. (Crystals may be damaged by intense ultrasound.) Drying at 80 °C for one hour in an oven or overnight on a heater.

f. Insertion of the cooling block into the case and marking of the 2 holes that will later be used to hold the finned cooling block (drill diameter approx. 3.5 … 4 mm; smoothen the edges). Before bolting together, some heat conducting paste should be applied between cooling block, the wall of the case and the finned cooling block. Mounting the M3 x 25 mm hex screws as well as the four M2 x 4 mm screws around the final transistor should be done alternatively; any air gap between printed circuit board and the cooling block must be avoided. Some Heat conducting paste should also be used when mounting the final transistor.

Info:

To avoid the risk of breakage of the ferrite / ceramic cores a screw driver with adequate size must be used for tuning. In cases of frequently use the ceramic screws cause metal abrasion of the surface. This can be noticed by a rough tuning behaviour. The coating can be removed with a fibre glass pin.

Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

Abgleich:

a. Anlegen der +12 V Betriebsspannung von einem Netzgerät mit Strombegrenzung ca. 1 A. Kontrolle der Betriebsspannungen an den Festspannungsreglern.

b. Messen der Kollektorspannung des BFR92 Verdopplers am Messpunkt 1. Eindrehen des Messingkerns in die Oszillatorspule Papierstreifen als „Kernbremse“ beilegen! Beim Anschwingen des Oszillators geht die Spannung auf ca. 7,2 V zurück.

c. Messen der Spannung am Messpunkt 2. Durch wechselseitiges Abstimmen des 362 MHz Bandfilters -F1- wird auf minimale Spannung abgeglichen, ca. 6,2 V (maximaler Strom = optimale Ansteuerung).

d. Messen der Spannung am Messpunkt 3. Durch wechselseitiges Abstimmen des 1088 MHz Bandfilters -F2- wird auf minimale Spannung abgeglichen, ca. 6,6 V (maximaler Strom = optimale Ansteuerung).

e. Eindrehen der Messing-Abstimmschrauben nach den im Bestückplan eingezeichneten Maßen (Filter F3, F4 und F5).

f. Anschließen eines geeigneten Abschlusswiderstandes an die Antennenbuchse des Empfangsteiles. Messen der Spannung am Drainanschluß des NE32584C Vorstufentransistors und Einstellen von ca. 2 V durch das 10K Potentiometer am Gate der FET’s.

g. Anschließen eines 2 m Empfängers am ZF-Ausgang in Stellung SSB. RX- und TX-Gain-Potentiometer sind dabei auf Linksanschlag zu drehen (max. Verstärkung).
Jetzt sollte ein Rauschanstieg im 2 m Empfänger zu hören sein. Durch wechselseitiges Abstimmen des Helixfilter´s F4 sollte auf maximales Rauschen und somit Empfangsverstärkung abgeglichen werden. Danach erfolgt der Abgleich des LO- Filters F 3.Ist am 2 Meter Transceiver ein S-Meterausschlag von mehr als S1 zu erkennen, kann die Verstärkung des Transverters mit dem RX-Gain Regler entsprechend angepasst werden.
Somit ist der Abgleich des Empfangsteils abgeschlossen.

h. Anschließen des Senderausgangs an einen Abschlusswiderstand. Transverter auf Stellung „Senden“ schalten. Einstellen des Ruhestroms der Endstufe auf ca. 220 mA oder 9,5 V am Drain des Transistors.
Ansteuerung durch ein 2 m Sendesignal mit 0,5...3 Watt. Messen der Monitorspannung am Richtkoppler.
Es ist eine Gleichspannung zu messen. Diese Spannung ist der Ausgangsleistung entsprechend proportional. Jetzt folgt der Abgleich des Helixfilters F5 auf max. Monitor-Spannung = Ausgangsleistung. Zurückregeln der Monitorspannung auf ca. 1 Volt durch das Rechtsdrehen des TX-Gain Potentiometers. Jetzt erfolgt der Feinabgleich des Helixkreises -F5- (2320 MHz) und des LO-Filters -F3- (2176 MHz) auf maximale Ausgangsleistung.

i. Einpegeln der Sendeleistung durch Drehen des TX-Gain Potis. Dabei ist die Monitorspannung zu messen. Es empfiehlt sich die Ausgangsleistung auf ca. 80 % des Maximalwertes einzustellen, um somit im linearen Arbeitsbereich des Transverters zu bleiben.

Alignment:

a. Applying of +12 V operating voltage by using a power supply with a 1 A (approx.) current limiter. Verifying of operating voltages at the constant voltage regulators.

b. Measuring of the collector voltage of the BFR92 doubler at test point 1. Screw the brass slug into the oscillator coil - use a paper strip for “slug friction”! When oscillation occurs the voltage should drop to approx. 7.2 V.

c. Measuring of the voltage at test point 2. By alternatively tuning the 362 MHz band filter -F1-, a minimum voltage of approx. 6.2 V should be achieved (max. current = Optimum drive).

d. Measuring of the voltage at test point 3. By alternatively tuning the 1088 MHz band filter -F2-, a minimum voltage of 6.6 V should be achieved (max. current = optimum drive).

e. Screw in the brass tuning slugs according to the measurements given in the parts layout plan (Filter F3, F4 and F5).

f. Connect a suitable antenna or a dummy load to the antenna connector of the receiver section. Measuring of the voltage at the drain of preamp transistor NE32584C and adjustment to approx. 2 V by the 10K potentiometer at the gate of the FET’s.

g. Connect a 2 m receiver in SSB mode to the IF output. Potentiometers for RX- and TX-gain should be in the full counter-clockwise position (max. amplification). An increase in noise level should be heard in the 2 m receiver. Maximum noise and thereby maximum receiver amplification should be achieved by alternative tuning of helix filter F4. Afterwards LO-filter F3 should be adjusted. If the S-meter of the 2 m transceiver shows more than S1, the amplification of the transverter may be adjusted with the RX-gain control.
This terminates tuning of the receiver section.

h. Connect a suitable antenna or a dummy load to the transmitter output. Switch transverter to position “Senden” (= transmit). Adjustment of the idling current of the final amplifier to 220 mA or 9.5 V at the drain of the transistor. Apply a 2 m driving power of 0.5 … 3 Watts. Measuring of the monitor voltage at the directional coupler. This is a DC-voltage measurement which is directly proportional to the output power. Now helix filter F5 should be adjusted to maximum monitor voltage (= output power). Reduction of monitor voltage to approx. 1 volt by turning TX-gain potentiometer clockwise. Maximum output power should be tuned by fine tuning helix circuit -F5- (2320 MHz) and LO-filter –F3- (2176 MHz).

i. Adjustment of transmitting power by tuning the TX-gain potentiometer while monitoring the voltage of the directional coupler. In order to assure operation within the linear portion of the transverter, output power should be adjusted to 80 % of the maximum value.

j. Anschließen einer Antenne. Einstellen der Oszillator-Frequenz mittels einer Bake mit bekannter Sendefrequenz. Sollte sich die genaue Frequenz nicht einstellen lassen, ist eine Drossel mit 0,22 µH parallel zum Quarz einzulöten.

k. Einbau der Baugruppe in ein Gehäuse, wobei der Transverter zur besseren Kühlung auf das Chassisblech montiert werden sollte. Dafür sind im Kühlkörper entsprechende Gewindebohrungen vorgesehen. Eine gute Kühlung verhindert auch eine Frequenzdrift des Quarzoszillators. Ein geeignetes Koaxrelais dient zur Sende-Empfangsumschaltung.

j. Connect a receiving antenna. Adjustment of oscillator frequency by tuning to a known beacon. Should it not be possible to tune to the desired frequency, a choke of 0.22 µH can be soldered in parallel to the crystal.

k. Install the entire transverter into an enclosure. For better cooling, the transverter should be mounted onto the chassis. Specially tapped holes have been provided in the cooling block. A good cooling also prevents frequency drifting of the oscillator. A suitable coax relay facilitates transmit-receive switching.

Sende-Empfangsumschaltung der DB6NT-Transverter:

Um einen DB6NT-Mikrowellentransverter von Empfang (RX) auf Senden (TX) umzuschalten, sind zwei Möglichkeiten vorgesehen.
Zum einen besitzen die Transverter einen PTT-Anschluss, der bei Sendebetrieb über einen Kontakt nach Masse zu schalten ist.
Des Weiteren ist eine Umschaltmöglichkeit über das ZF-Kabel vorgesehen. Dazu ist im Sendefall eine Spannung zwischen +3 ... 12 V auf den Innenleiter der ZF-Buchse zu schalten. Dies erspart eine zusätzliche Verbindungsleitung zwischen Transverter und Transceiver.

Bei den Transceivern YAESU FT-290R (altes Modell) und ICOM IC-402 ist eine geeignete Umschaltsteuerung bereits eingebaut.
Im YAESU FT-290RII muss diese Schaltung nachträglich eingebaut werden. Eine Bauanleitung wurde von Sam, G4DDK, beschrieben. Sie ist auf seiner Homepage abrufbar unter www.btinternet.com/~jewell

Bei dem Transceiver ICOM IC-202 ist die benötigte Steuerung invers eingebaut. Bei Empfang werden +12 V am Ausgang geliefert. Das heißt, wenn der Transceiver auf Empfang ist und an einen Transverter angeschlossen wird, dann schaltet dieser auf Senden! Daher ist eine kleine Änderung im IC-202 notwendig (siehe Bild unten).

Für den Transverterbetrieb mit dem YAESU FT-817 hat Peter Vogl, DL1RQ eine Umbauanleitung verfasst. Sie ist im Internet unter www.bergtag.de/technik_18.html abrufbar.

Eine weitere Umbaubeschreibung für den YAESU FT-817 gibt es von Pedro M.J. Wyns, ON7WP. Sie kann auf der FAQ-Seite unserer Homepage nachgelesen werden.

RX-TX switching of DB6NT Transverters:

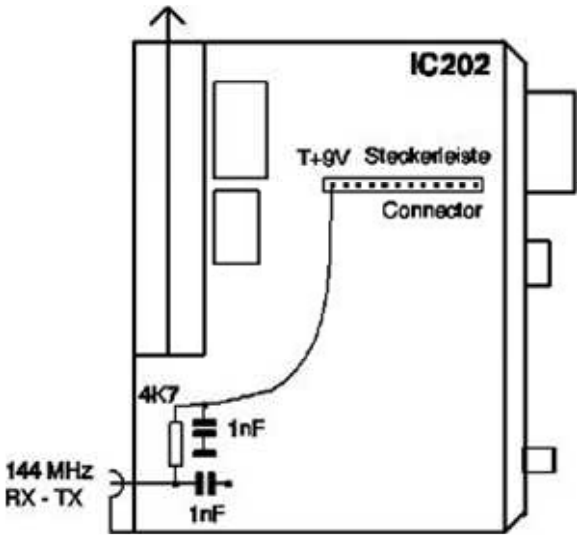
To switch a DB6NT microwave transverter from receive (RX) to transmit (TX), there are two possibilities.
The first: switch the port "PTT" of the transverter to ground for TX.
The second: supply +3 … 12 V DC to the core (center conductor) of the IF cable for TX.
This (second) method saves an additional PTT cable between transverter and transceiver.

A suitable control circuit is already included in the transceivers YAESU FT-290R (old model) and ICOM IC-402.
They provide +12 V DC on the coaxial output connector (core) at TX.
The YAESU FT-290RII (new model) does not provide this function, but it can be modified. The modification is described on G4DDK's homepage: www.btinternet.com/~jewell

ATTENTION! The ICOM IC-202 provides +12 V at RX! So when you connect a DB6NT transverter to a IC-202, then the transverter will switch to TX. Therefore, a small modification is necessary (see picture below). With this modification the IC-202 will provide +12 V at TX.

The YAESU FT-817 must also be modified for transverter operation. Peter Vogl, DL1RQ, has written a small tutorial, how to do this modification: www.bergtag.de/technik_18.html

A further description for the YAESU FT-817 is written by Pedro M.J. Wyns, ON7WP. This description is available in the FAQ section of our website.



Umbau der Sende-Empfangsumschaltung im IC-202
Modification of RX-TX switching in the ICOM IC-202

KIT 23 G2
2.3 GHz Transverter

2015-04-22

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 °C mit einer hohen Regelgenauigkeit von besser 0,1 °C. Diese bewirkt eine hohe Frequenzstabilität über einen großen Temperaturbereich von -5 … +40 °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 °C und darunter sollte eine zusätzliche Wärmeisolierung mit Styropor eingebaut werden.

Technische Daten:

Abgleichtoleranz:	40,8 °C +/- 1,5 °C
Regelgenauigkeit:	besser 0,1 °C
Betriebsspannung:	8...12 V DC
Einschaltstrom:	ca. 80 mA
Abmessungen:	10,5 x 14,0 x 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 aufschrumpfen (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 °C with an accuracy of better 0.1 °C. This provides high frequency stability over the temperature range of -5 to +40° 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 °C or below, add some polystyrene insulation.

Specifications:

Adjustment tolerance:	40,8 °C +/- 1,5 °C
Regulation accuracy:	better 0,1 °C
Operating voltage:	8...12 V DC
Inrush current:	ca. 80 mA
Dimensions:	10,5 x 14,0 x 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).

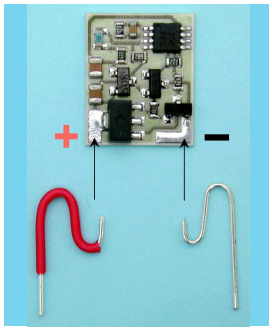


Fig.1

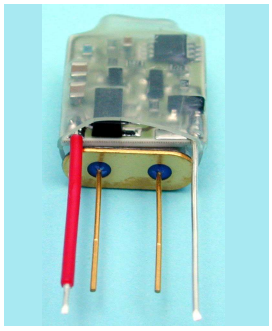


Fig.2

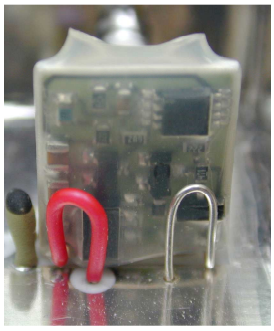
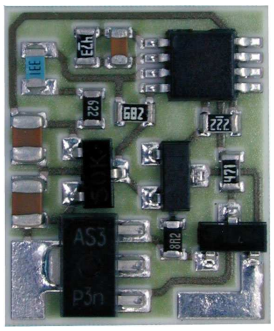


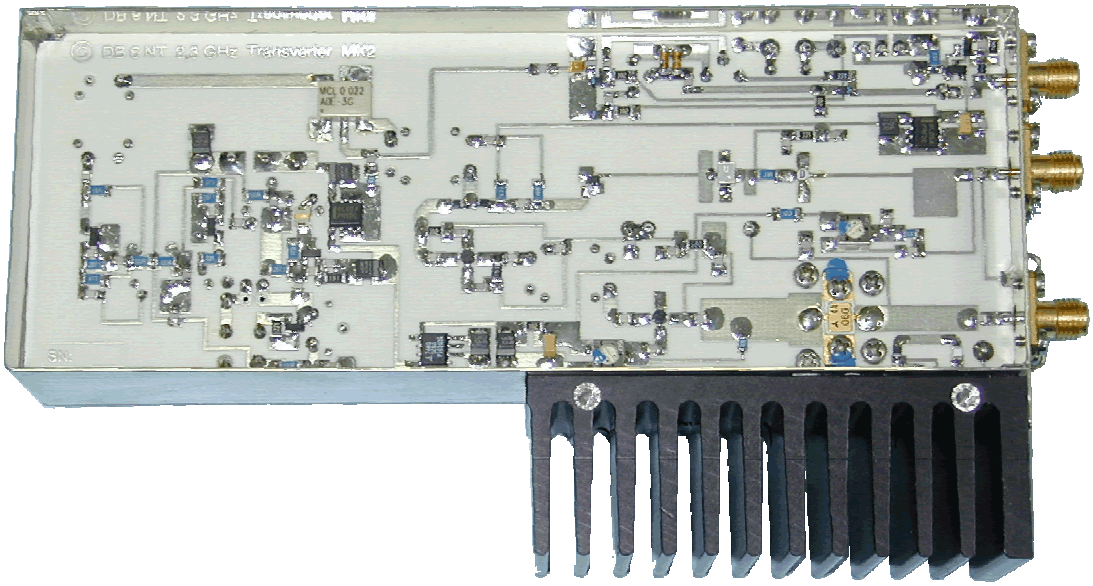
Fig.3

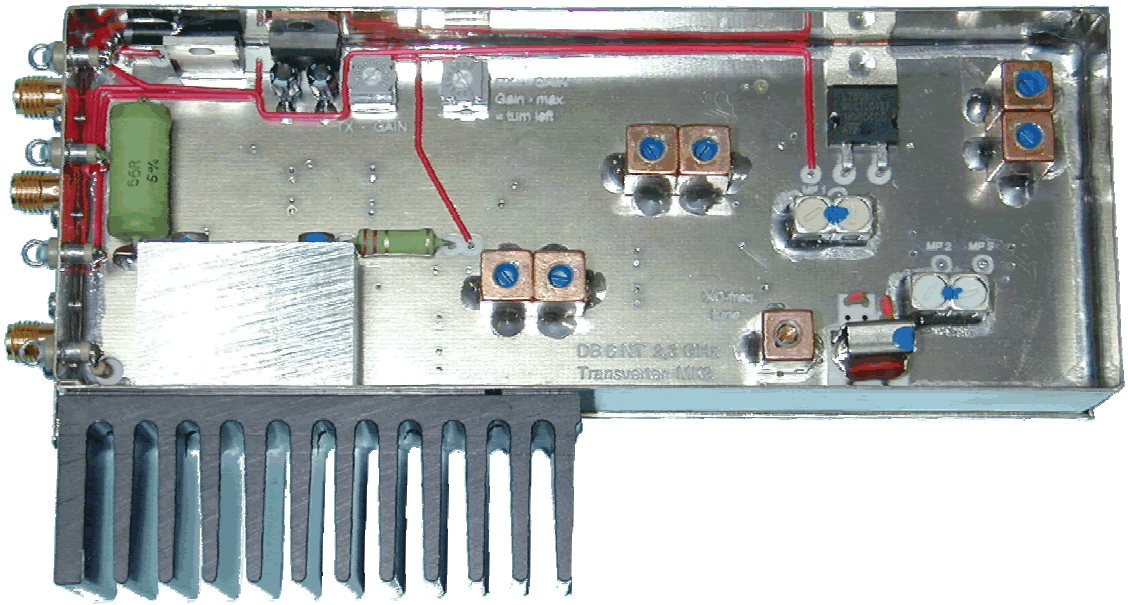


QH40A

Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

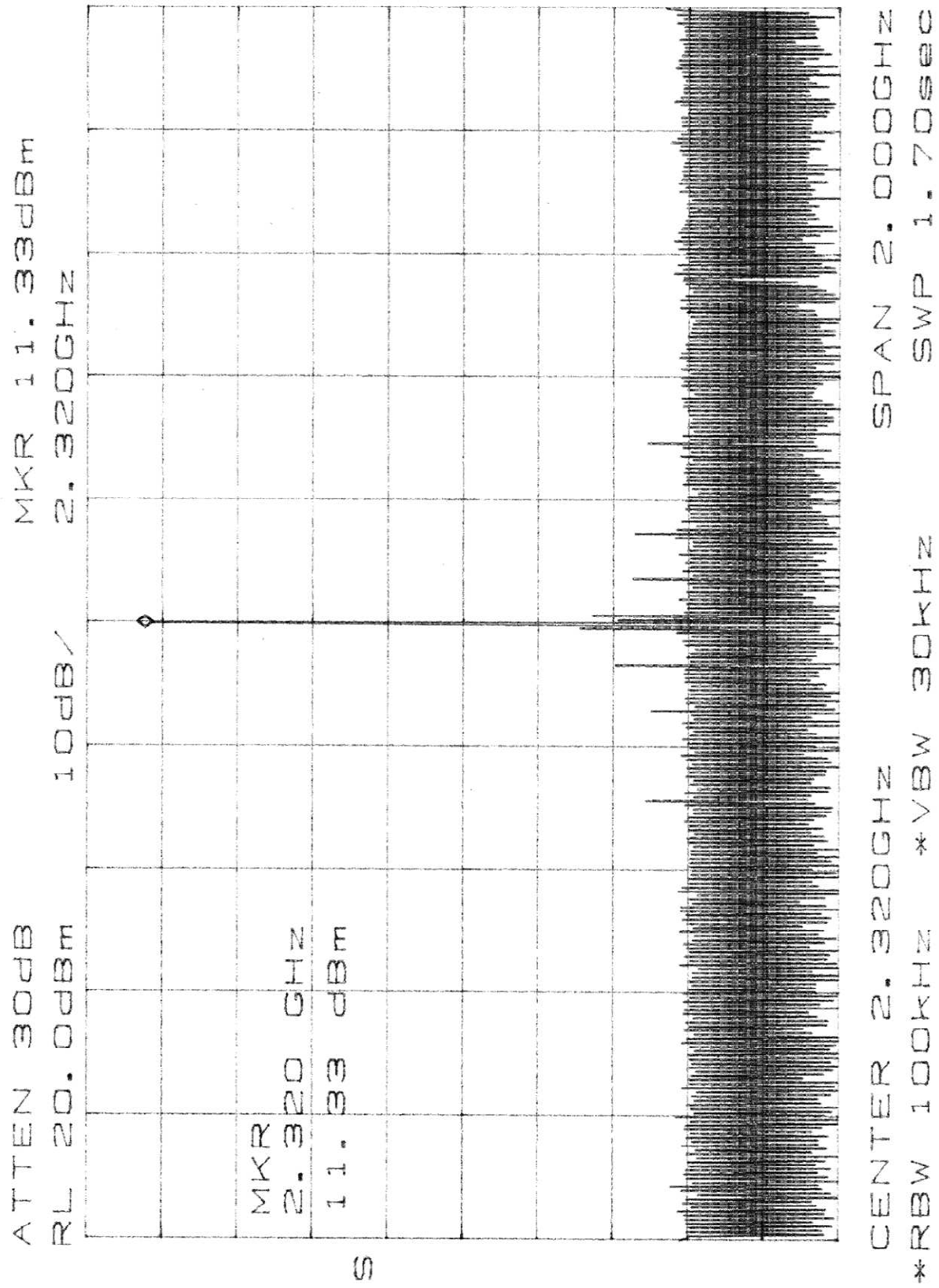
Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640





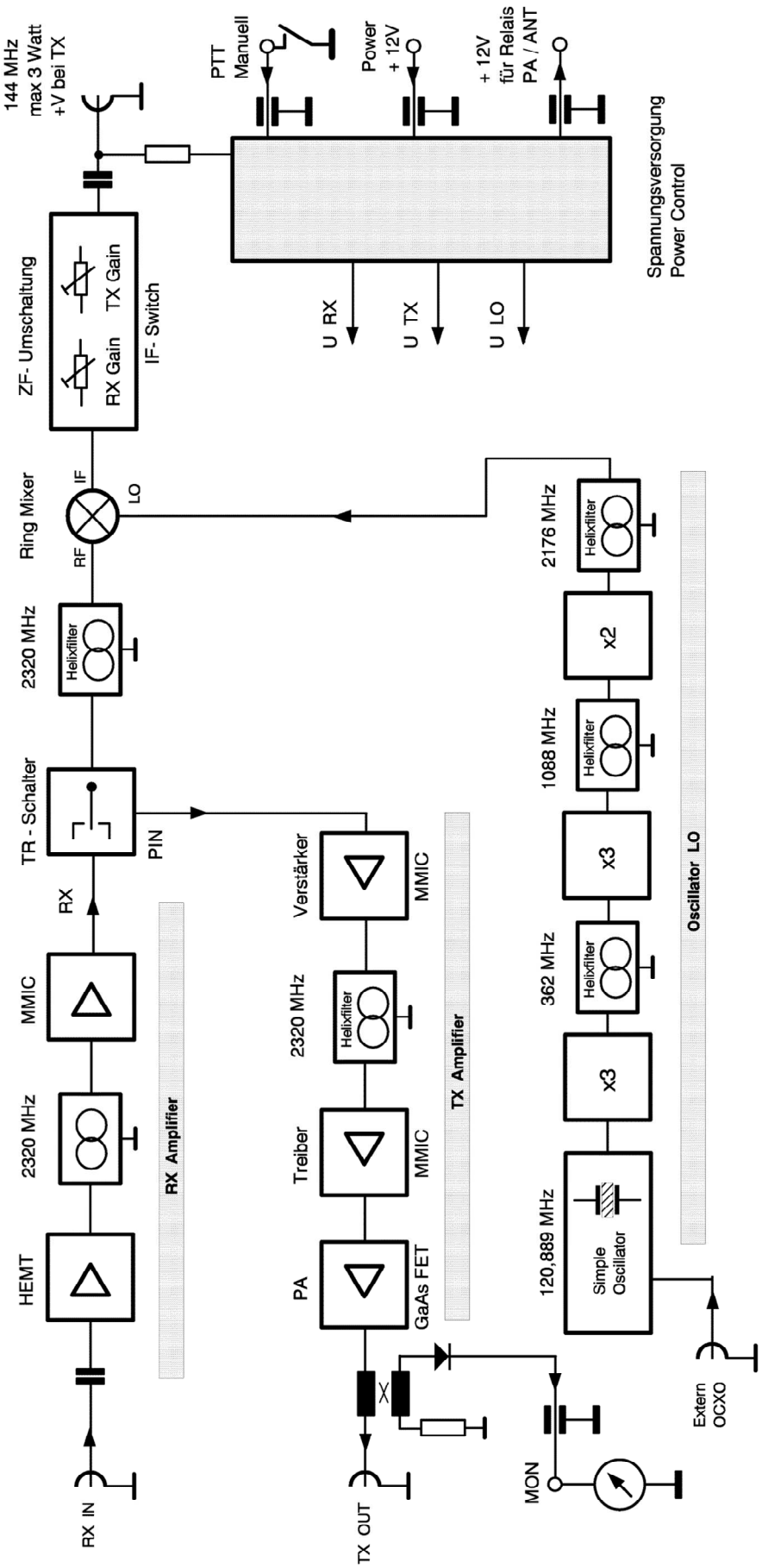
Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

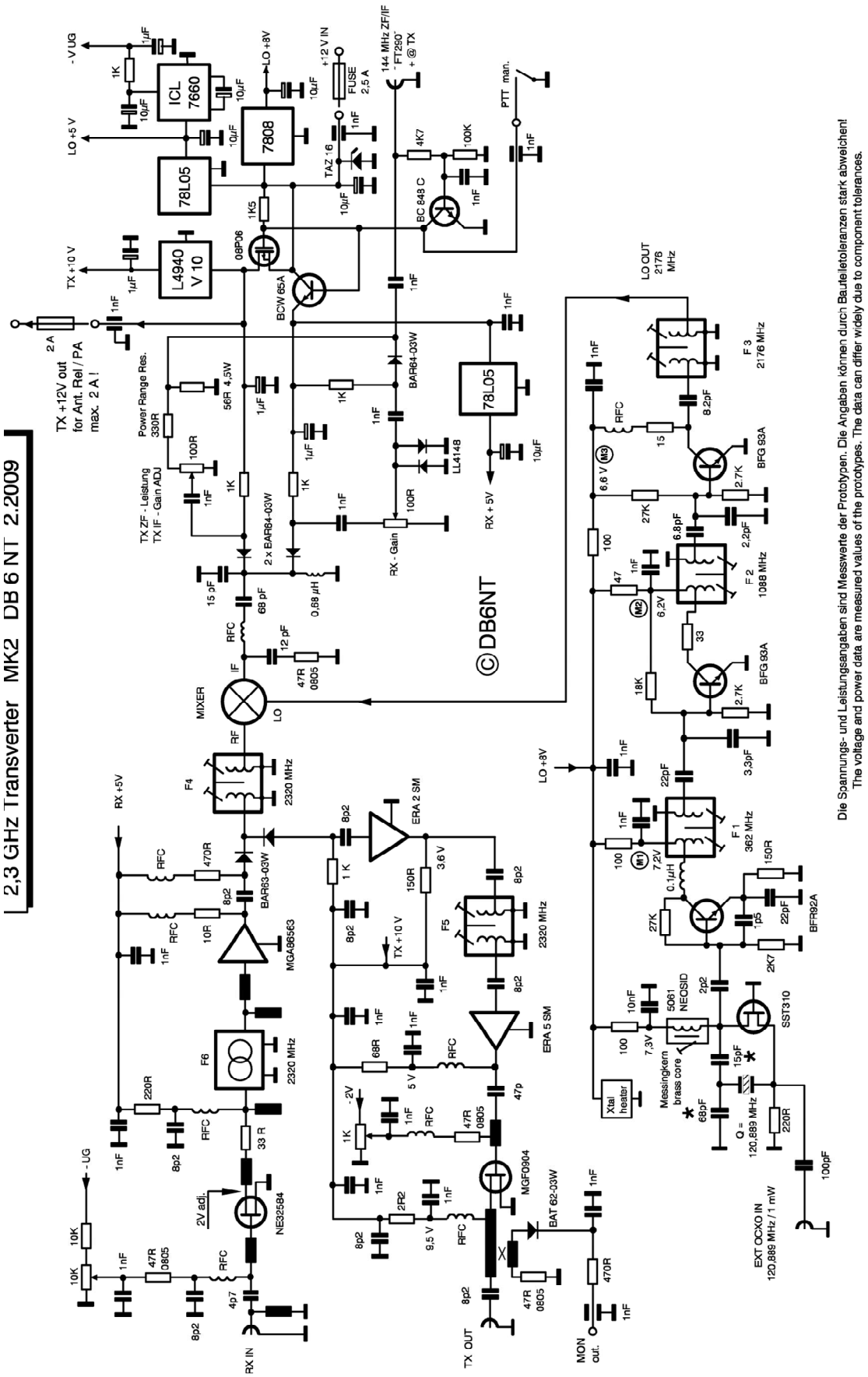
Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

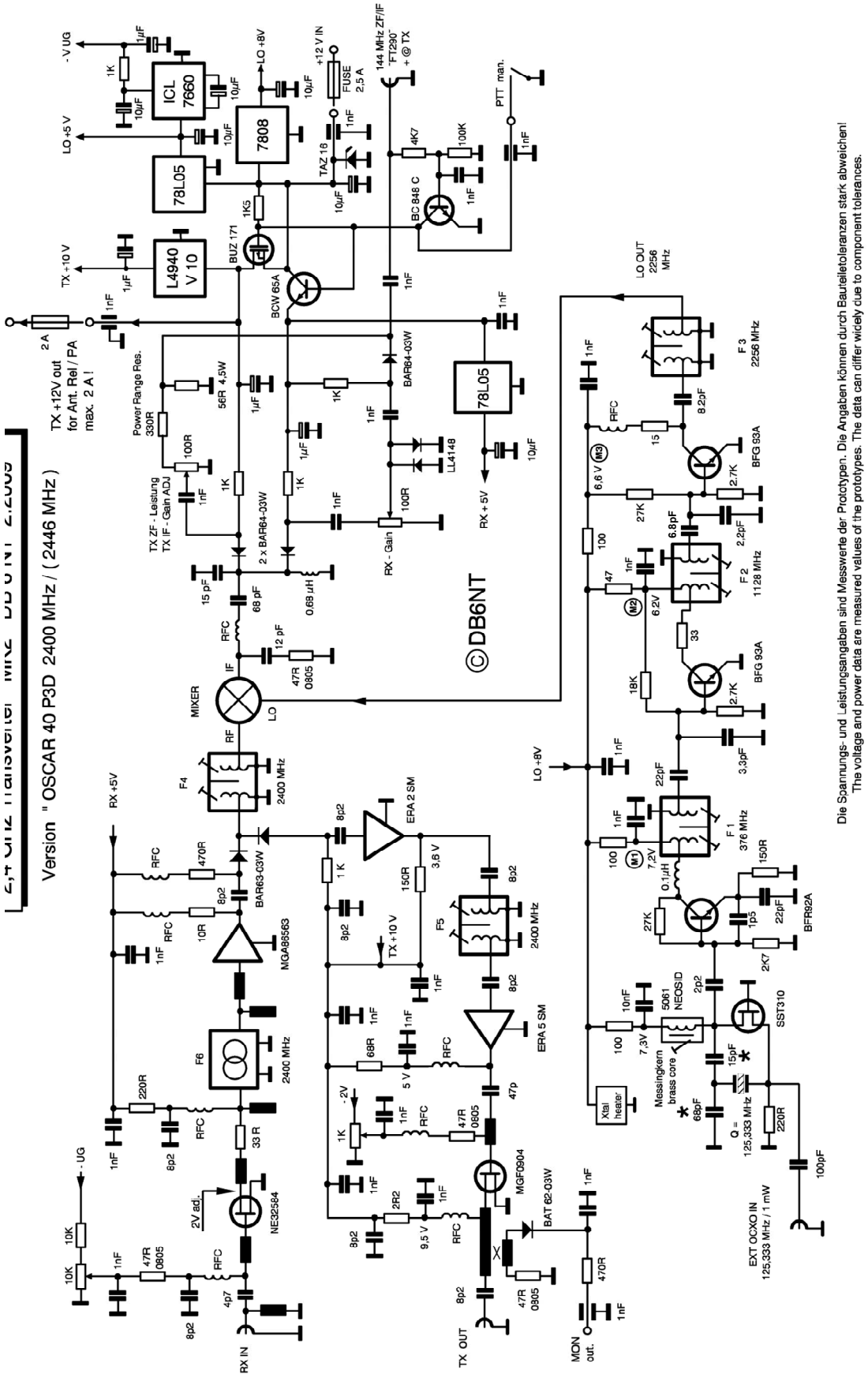
Version 2304 / 2300 MHz



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

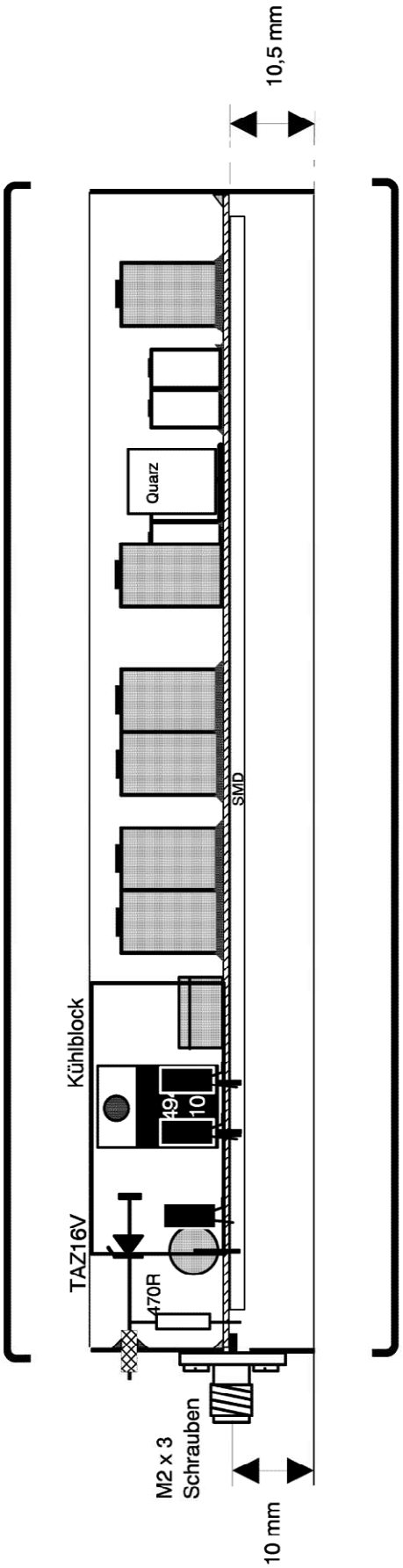
Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

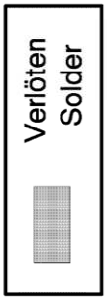
Version OSCAR P3D 2400 MHz

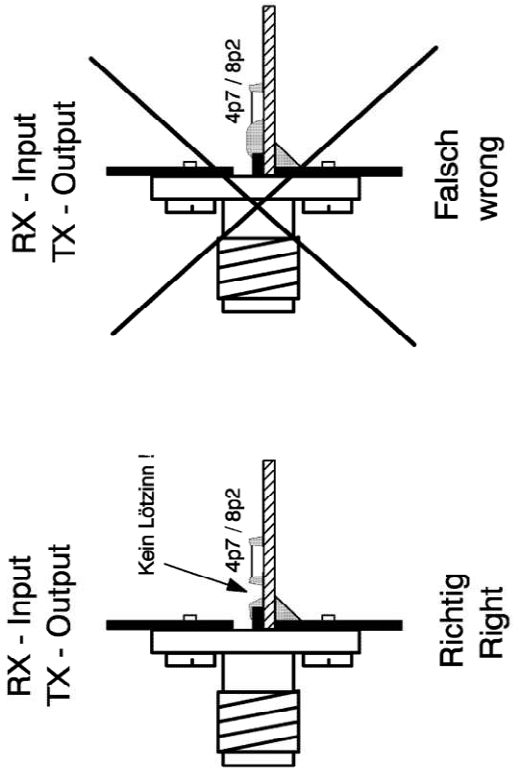


Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640



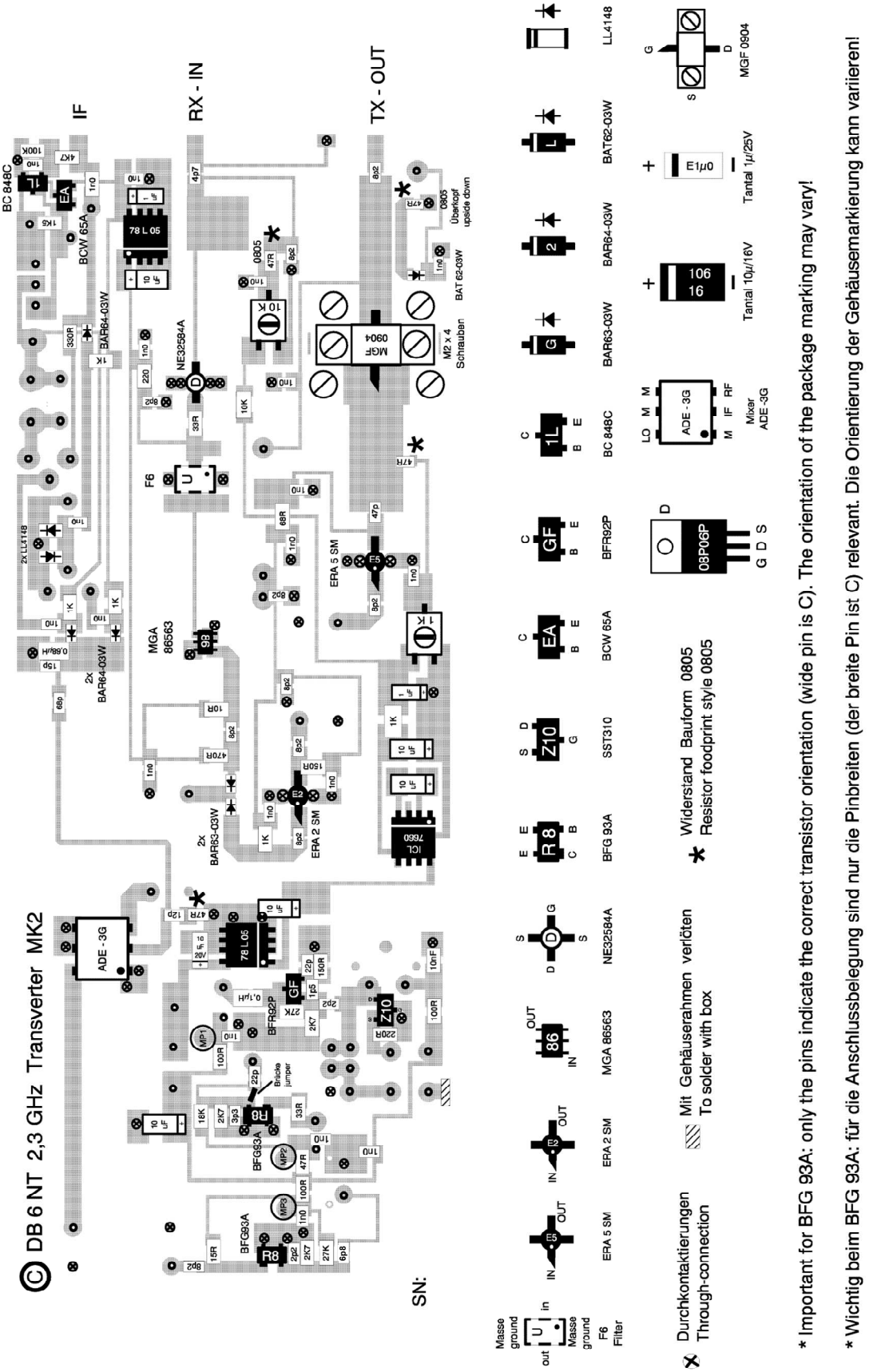




Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

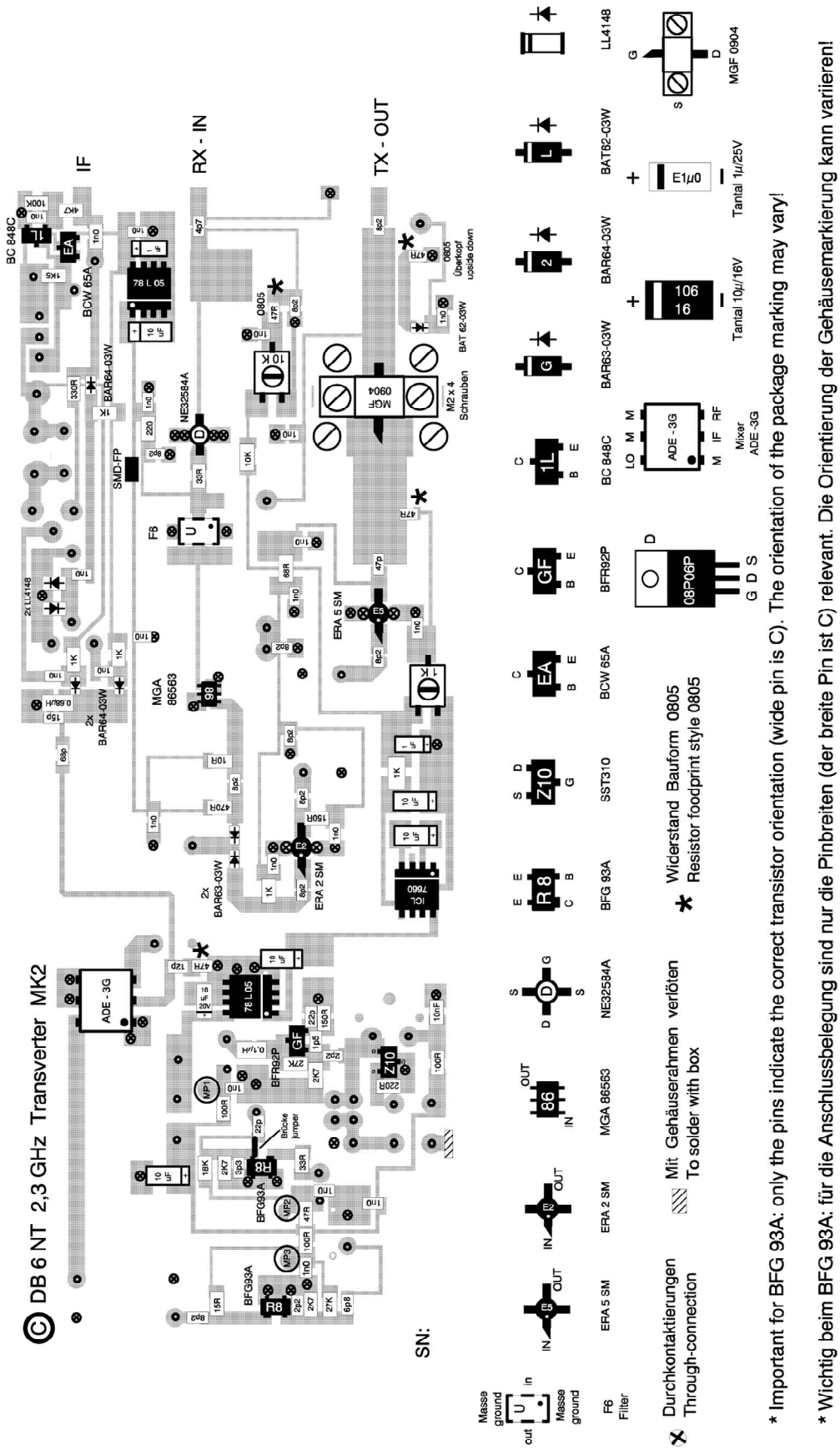
Version 2304 / 2300 MHz



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

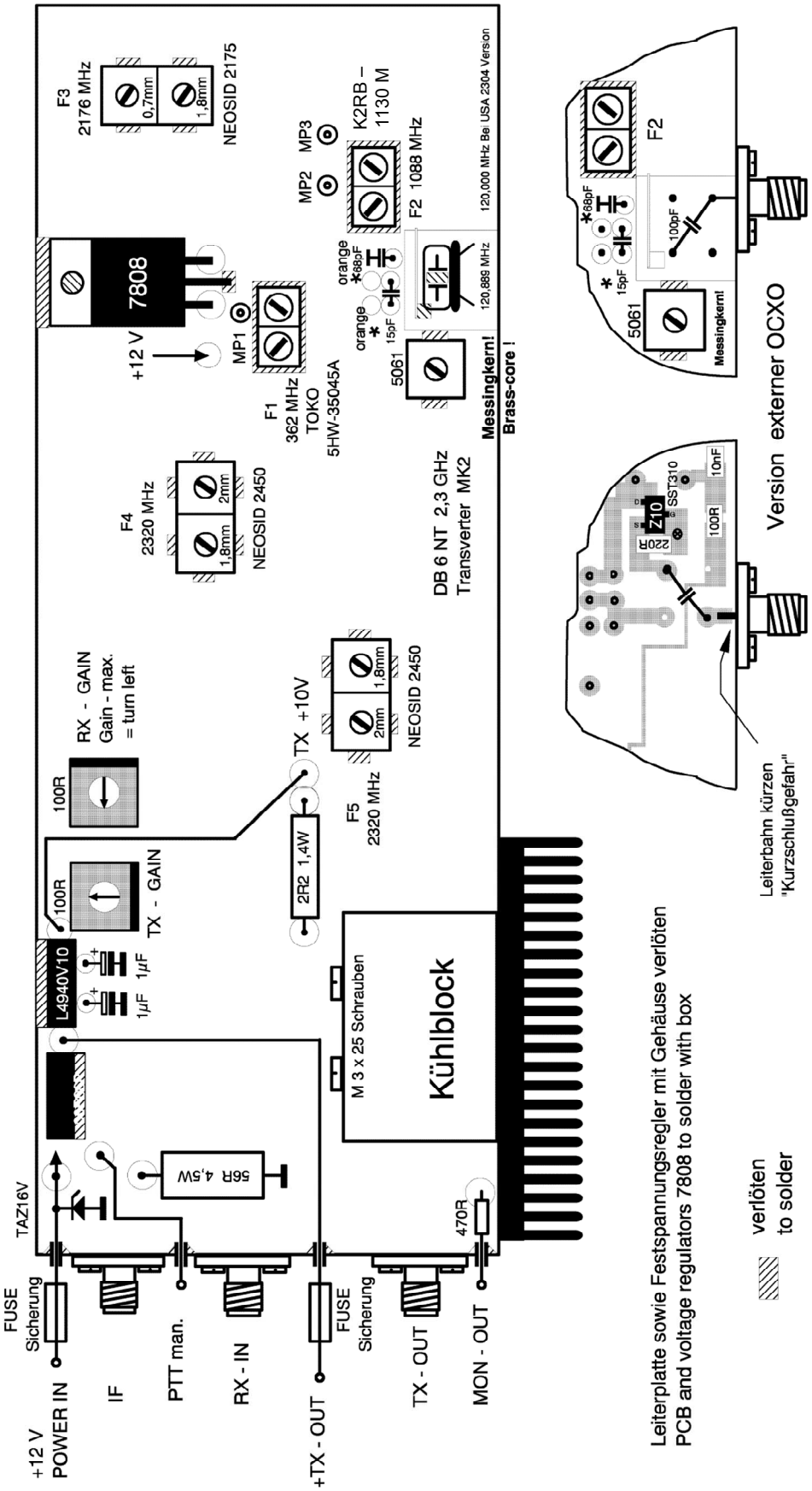
Version OSCAR P3D 2400 MHz



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

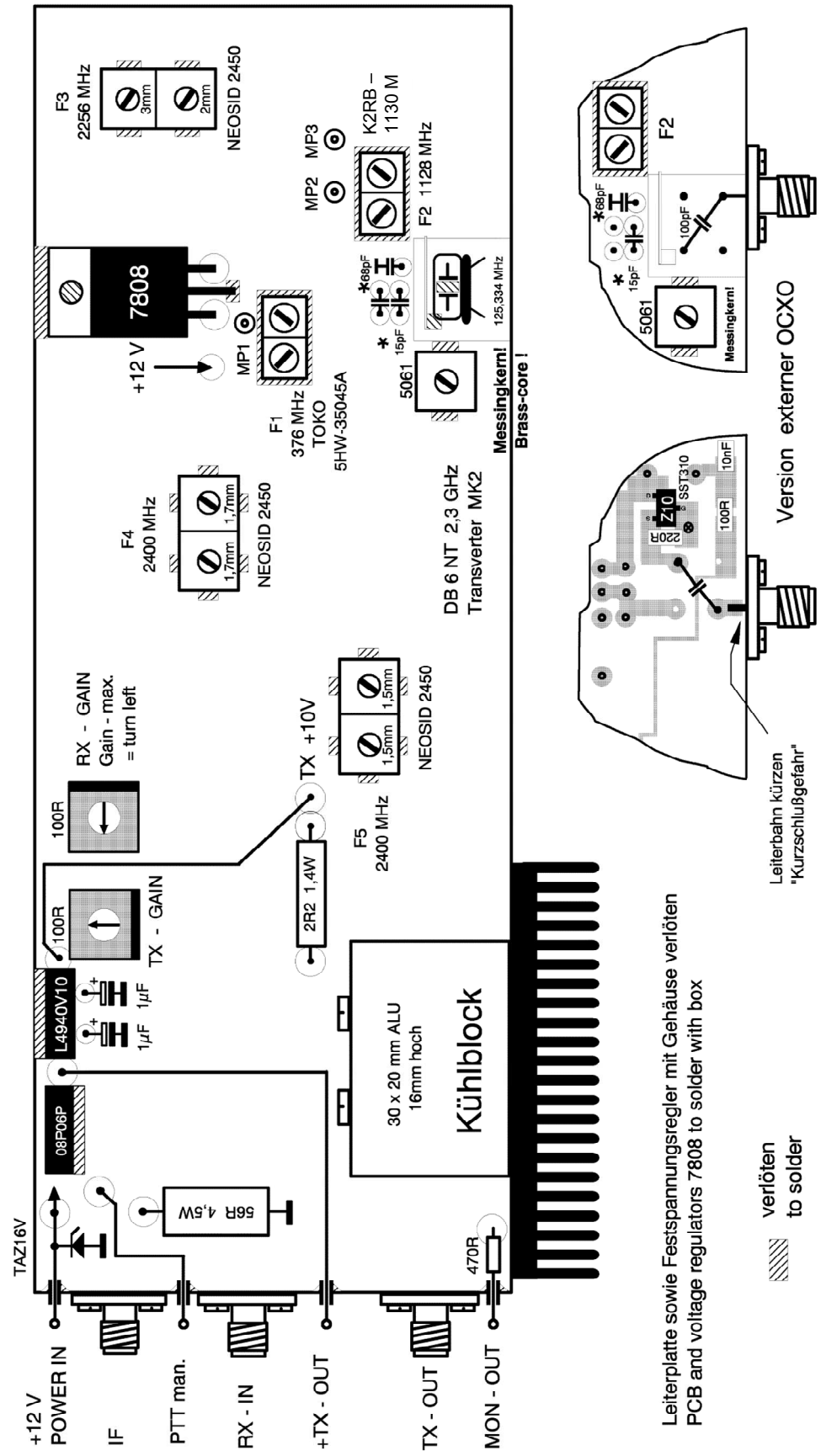
Version 2304 / 2300 MHz



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

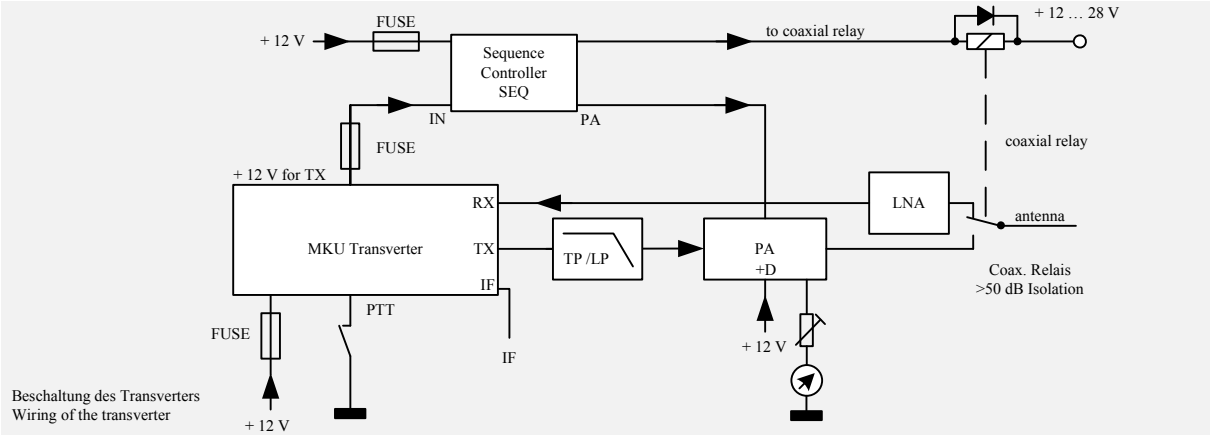
Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640

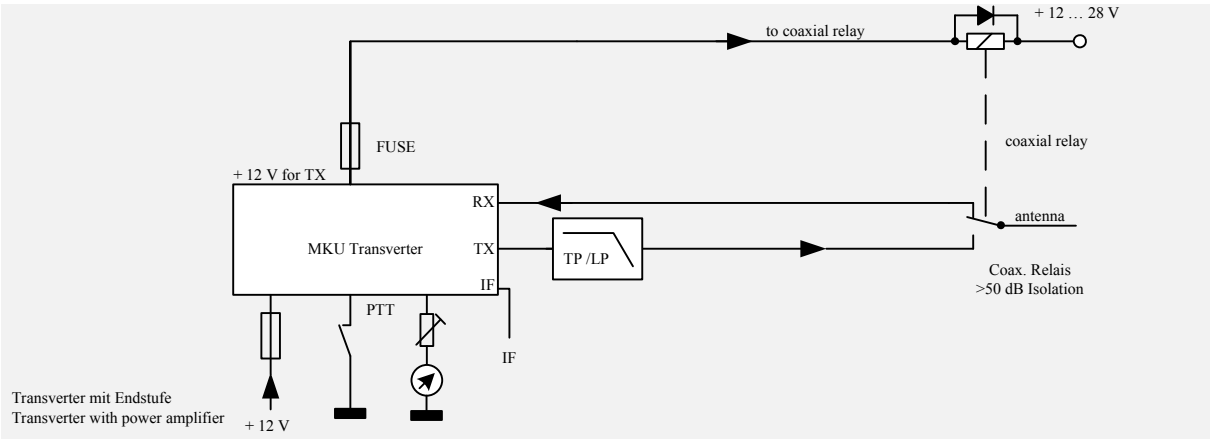
Version OSCAR P3D 2400 MHz



Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640





Info:

Die Baugruppen können zusammen mit dem Koaxialrelais in einem wetterfesten Gehäuse mit Kühlkörper direkt an der Antenne montiert werden.
Dadurch wird die Dämpfung durch lange Koaxkabel vermieden.

Achtung!

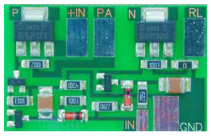
Viele Koaxial-Relais haben während des Umschaltvorganges eine zu geringe Entkoppelung zwischen Sende- und Empfangskontakt. Dieses kann zur Zerstörung des Eingangstransistors im Konverter oder des Vorverstärkers führen. Das Relais sollte eine Entkoppelung von 50 dB erreichen. Die Leistung auf dem RX-Eingang darf 1 mW nicht überschreiten.
Es wird dringend die Verwendung einer Sequenzsteuerung empfohlen.

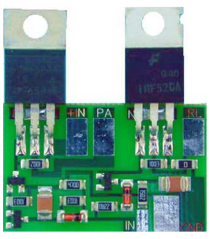
Info:

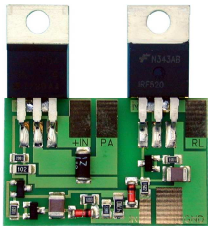
These components can be installed together with the coaxial relay in a weather-proof case directly on the antenna to reduce cable losses.

Attention!

Many coaxial-relays have during the changeover too small isolation between the transmitting and receiving ports, which can lead to the destruction of the input transistor in the converter or the preamplifier. The relay should achieve an isolation of approx 50dB.
The power at the RX input may not exceed 1 mW.
We urgent recommend that a sequence controller should be used.


SEQ 1


SEQ 2 / 3


SEQ 4

Kuhne electronic GmbH
www.kuhne-electronic.de
info@kuhne-electronic.de

Scheibenacker 3
95180 BERG / Germany
Tel.: 0049 (0) 9293 800 640