

Handbuch

DB 6 NT 1296 MHz Transverter

TR 1296 H - 144 S



KUHNE electronic GmbH
MICROWAVE COMPONENTS

High Performance 23 cm Transverter

Kurzwellentransceiver mit Transverter sind in Bezug auf Großsignalfestigkeit des Empfängers, Phasenrauschen und Intermodulation den modernen und teureren UKW-Transceivern weit überlegen. UKW-Konteststationen, DXer und EME-Stationen haben die Vorteile des Transverterbetriebes seit Jahren erkannt.

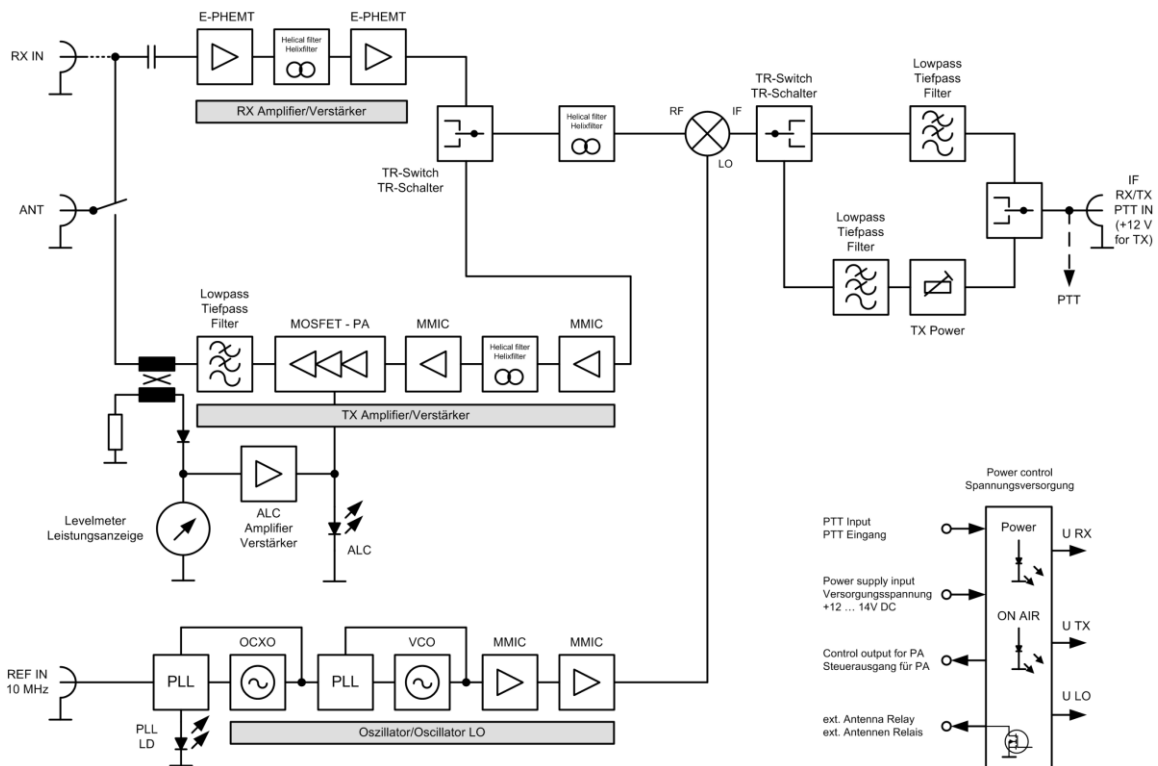


Wie bei den meisten der DB6NT Transverter kann auch der rauscharme Oszillator des TR 1296 H – 144 S Transverters auf ein Frequenznormal (Referenzfrequenz) von 10 MHz synchronisiert werden. Damit wird höchste Frequenzgenauigkeit erreicht, was beispielsweise für EME und WSJT von entscheidender Bedeutung ist. 10 MHz können von hoch stabilen OCXOs, Referenzoszillatoren von Frequenzzählern, Rubidium-Frequenznormalen oder GPS-gesteuerten Referenzquellen eingespeist werden.

Das aktuelle Design beinhaltet alle Funktionen des „alten“ Transverter TR 1296 H – 144. Der TX Eingangsbereich wurde auf 5 W erweitert. Der TX Leistungsregler befindet sich im aktuellen Design an der Frontplatte.

Typ	TR 1296 H – 144 S	Features
UHF Frequenzbereich	1296 ... 1298 MHz	- Aluminium Gerätegehäuse mit großem Kühlkörper und Aufstellfüßen
ZF Frequenzbereich	144 ... 146 MHz	- Innenverdrahtung über versilbertes Teflon Koaxkabel
ZF Eingangsleistung	500 mW ... 5 W, einstellbar	- Antennenrelais mit 60 dB Übersprechdämpfung
LO-Genauigkeit @ 18 °C	typ. +/- 0,1 ppm (ohne 10 MHz Referenzfrequenz)	- Großsignalfestes Konverterteil
LO-Frequenzstabilität (0 ... +40 °C)	typ. +/- 0,1 ppm (ohne 10 MHz Referenzfrequenz)	- Möglichkeit der Erweiterung mit Zusatzfiltern und Verstärkern
PTT Steuerung	PTT schaltbar mit Spannung auf ZF-Leitung oder durch Verbinden des PTT-Pins nach Masse	- Kalibrierte Anzeige der Ausgangsleistung durch eingebauten Richtkoppler
Ausgangsleistung @ 13,8 V	18 W	- Leistungsstufenstufe mit Schutzschaltung
Versorgungsspannung	13,8 V DC (12...14 V)	- 5-polige Tiefpassfilter zur Oberwellenunterdrückung
Stromaufnahme	typ. 8 A (TX)	- Neben-/Oberwellenunterdrückung besser 60 dBc
Rauschzahl @ 18 °C	typ. 1,2 dB NF	- Eingebauter hochstabiler VCOCXO
Externer Referenzeingang	10 MHz / 2 ... 10 mW RX	- Mitgeliefertes Zubehör: DC-Anschlusskabel und Handbuch
Verstärkung	min. 20 dB	- Eingebaute Sequenzschaltung
Abmessungen (mm)	270 x 260 x 80	
Gehäuse	Aluminium-Gerätegehäuse	
Koaxanschlüsse ZF	BNC-Buchsen / 50 Ohm	
Koaxanschlüsse UHF	N-Buchsen / 50 Ohm	
Koaxanschluss Referenzfrequenz	BNC-Buchse / 50 Ohm	
Stromversorgung und Steueranschlüsse	SUB-D 9-polig	

TR 1296 H – 144 S



Oszillator

Das Oszillatorsignal von 1152 MHz wird von einem rauscharmen VCO erzeugt. Die Referenzfrequenz der verwendete PLL wird von einem hochstabilen VCOCXO mit einer Genauigkeit von +/- 0,1 ppm erzeugt. Dieser VCOCXO kann mittels einer weiteren PLL von einer externen 10 MHz Referenz synchronisiert werden. Die erzeugte Oszillatorleistung beträgt ca. 50 mW.

Empfänger

Der Empfänger arbeitet mit einer Low Noise Vorstufe mit einer Eigenrauschzahl von 0,6 dB. Nach der Vorstufe folgt ein 2-Kreis Helixfilter hoher Güte und eine zweite Low Noise Verstärkerstufe. Der mit +17 dBm (50 mW) Oszillatorleistung versorgte Ringmischer setzt das Signal in den ZF-Bereich von 144...146 MHz um. Die Gesamtverstärkung von ca. 20 dB wurde gewählt, um auch bei starken Empfangssignalen den Kurzwellentransceiver nicht zu übersteuern. Ein eventuell vorhandener Vorverstärker im Transceiver muss ausgeschaltet werden. Eingangsempfindlichkeit und Verstärkung sind ideal für den Contest- und DX-Betrieb. Die Großsignalfestigkeit des Transverters garantiert besten Empfang. Für den EME-Betrieb kann z.B. ein Vorverstärker des Typs MKU LNA 132 AH-HEMT direkt an der Antenne zugeschaltet werden. Dies verbessert die Rauschzahl des Gesamtsystems auf 0,5 dB NF. Für den Betrieb des Vorverstärkers über ein separates Koaxkabel ist bereits eine zweite N-Buchse eingebaut.

Sendeteil

Der ZF Eingangsleistungsbereich wurde auf 5 W erweitert und umfasst den Bereich von 500 mW ... 5 W. Die Verstärkung des Sendeteils ist mit einem Potentiometer an der Frontplatte einstellbar. Eine weitere Leistungseinstellung kann mit dem Kurzwellentransceiver erfolgen. Am Ausgang des Mixers befindet sich ein Anpassnetzwerk und ein 2-Kreis Helixfilter. Nach einer MMIC-Verstärkerstufe und einem zweiten 2-Kreis Helixfilter zur optimalen Nebenwellenunterdrückung folgt eine weitere MMIC-Verstärkerstufe. Der Endverstärker ist mit einer MOSFET Modulendstufe bestückt. Um ein "sauberes" Ausgangssignal zu garantieren, wird die Endstufe nur mit 18 Watt Ausgangsleistung betrieben. Eine Übersteuerung wird durch eine integrierte ALC-Schaltung mit Indikator verhindert. Durch das nachgeschaltete 5-pol Oberwellenfilter wird eine Neben- und Oberwellenunterdrückung von über 60 dB erreicht. Ein Richtkoppler mit Schottky-Diode ermöglicht die kalibrierte Anzeige der Ausgangsleistung am eingebauten Drehpulmessinstrument.

Sequenzsteuerung

Die eingebaute Sequenzschaltung ermöglicht den zeitgesteuerten Betrieb einer hochwertigen Endstufe und eines Koaxialrelais mit Vorverstärker direkt an der Antenne. Anschlüsse dafür stehen auf der Geräterückseite zur Verfügung.

Zubehör



RX-Kabel



TX-Kabel

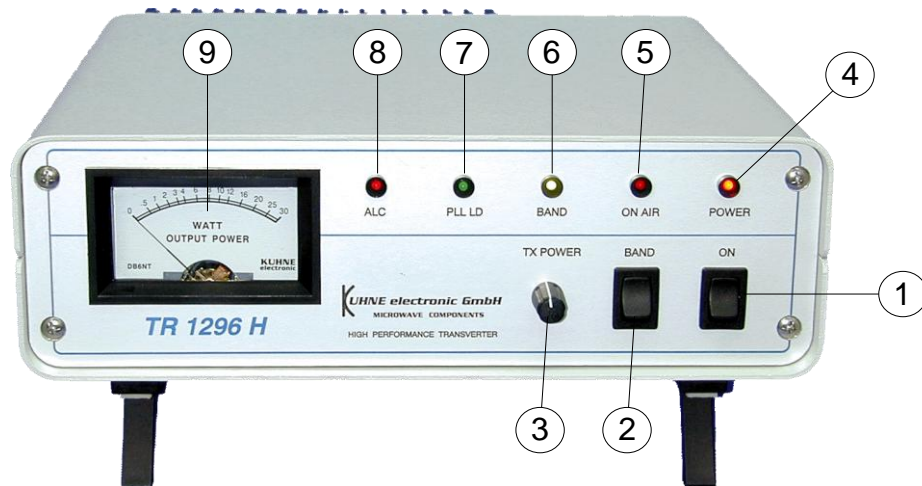


ZF-Kabel



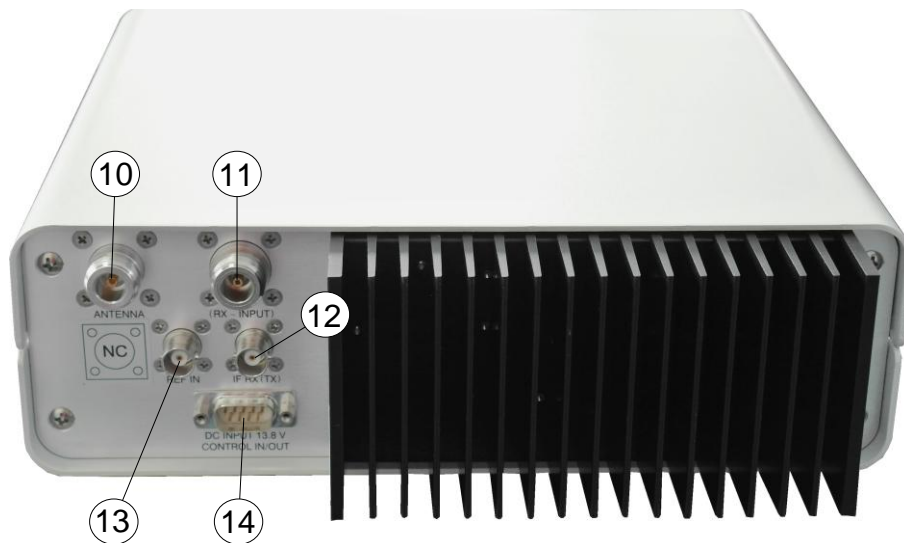
Rückseite mit Anschlüssen

TR 1296 H – 144 S Bedien- und Anzeigeelemente



- 1 ON
Ein-/Ausschalter
- 2 Bandschalter
(nicht aktiv)
- 3 TX POWER
Potentiometer zum stufenlosen Einstellen der Sendeverstärkung
- 4 POWER
Betriebsanzeige
- 5 ON AIR
Diese Anzeige leuchtet während des Sendebetriebs
- 6 Bandanzeige
(nicht aktiv)
- 7 PLL LD
Diese Anzeige leuchtet auf, wenn der interne Quarzoszillator auf die externe Referenzfrequenz gerastet hat.
- 8 ALC
Diese Anzeige leuchtet auf, wenn die Leistungsbegrenzung aktiviert wird (zuviel ZF-Steuerleistung).
Um ein gutes Sendesignal zu gewährleisten sollte die ZF-Steuerleistung soweit zurückgenommen werden, dass die Anzeige nicht mehr aufleuchtet. Siehe Inbetriebnahme.
- 9 Leistungsanzeige
Zeigt die effektive Ausgangsleistung in Watt an 50 Ohm Last an.

TR 1296 H – 144 S Bedien- und Anzeigeelemente



10 Antennenanschluss

11 Zusätzlicher Empfängereingang
Optional verwendbar (siehe "Inbetriebnahme")

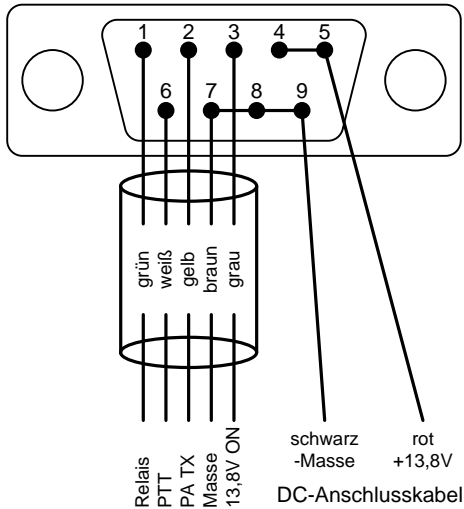
12 144 MHz ZF-Anschluss
Transverter Ein- und Ausgang (RX OUT / TX IN)
Mit einer Gleichspannung zwischen +3 ... +12 V auf der ZF Leitung kann der Transverter auf TX geschaltet werden.

13 10 MHz Ref. IN
(Beschreibung siehe "Informationen zum 10 MHz Referenzeingang der DB6NT-Transverter")

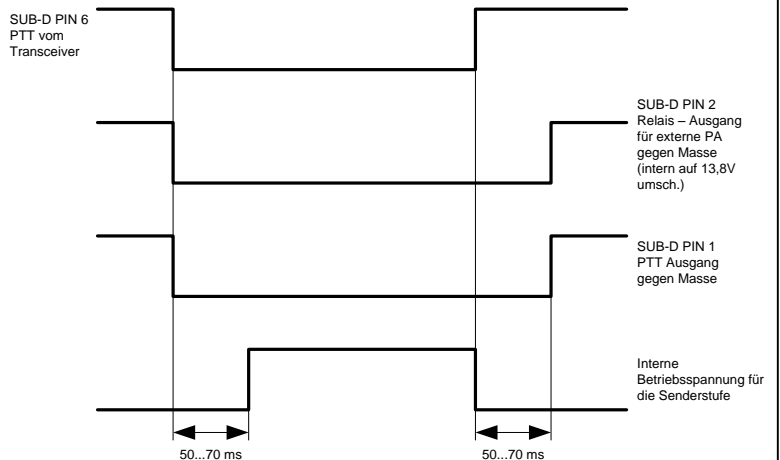
14 Stromversorgung 13,8 V DC / Steuerung

TR 1296 H – 144 S Steckerbelegung

Anschlussbelegung der SUB-D Steckverbindung



- Der Anschlusspin 1 wird beim Senden über einen MOSFET (max. 0.4 A) an Masse geschaltet. Der Ausgang ist zeitgesteuert und kann zum Schalten eines externen 12 V Antennenrelais verwendet werden. Die Betriebsspannung des verwendeten Relais darf die Betriebsspannung des Transverters nicht überschreiten. Dieser Ausgang ist mit einer selbstrückstellenden 400 mA Halbleitersicherung abgesichert.
- Der Anschlusspin 2 ist für die Steuerung einer externen PA bestimmt und schaltet standardmäßig an Masse. Sollten für die Steuerung der PA +13,8 V benötigt werden, ist der Schalter in dem PA-Modul umzuschalten (siehe Abbildung unten). Der Ausgang ist mit einer selbstrückstellenden 400 mA Halbleitersicherung abgesichert.
- Der Anschlusspin 3 kann zur Umschaltung eines Kurzwellentransceivers in den Transverter-Modus genutzt werden. Er ist durch eine Diode entkoppelt und mit 1mA belastbar.
- Die Pins 4 ... 5 sind Eingänge für die Versorgungsspannung +13,8 V DC. Die Anschlüsse sind parallel geschaltet.
- Pin 6 ist der PTT-Eingang. Dieser Anschluss ist zum Senden an Masse zu schalten.
- Die Pins 7 ... 9 sind Eingänge für Masse vom externen Netzteil. Die Anschlüsse sind parallel geschaltet.



ohne Verkabelung



Schalter zu Pin 2 (PTT-Steuerung einer externen PA)

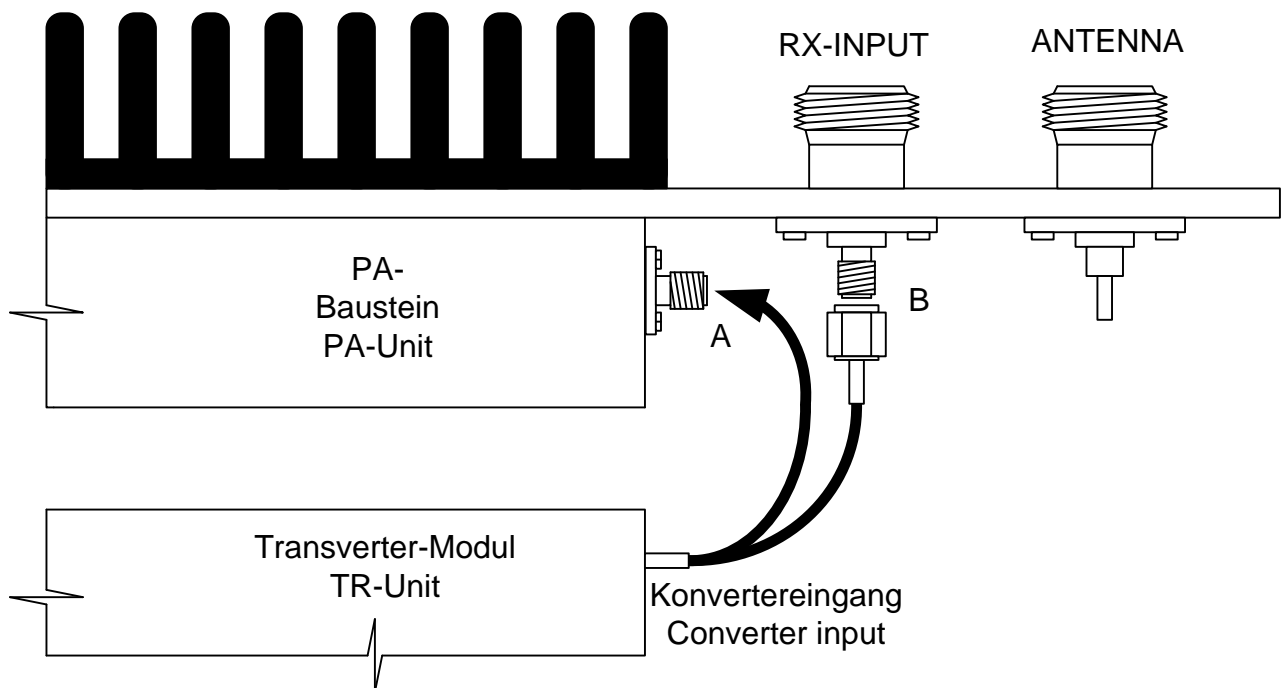
PTT +13,8V @ TX

PTT GND @ TX (Standardeinstellung)



TR 1296 H – 144 S Inbetriebnahme

- 1 Transvertersteuerkabel entsprechend den Anweisungen im Handbuch des Transceivers anschließen.
- 2 Anschluss einer geeigneten Antenne oder eines Abschlusswiderstandes (Leistungsmessgerät) an den Antennenanschluss.
- 3 Öffnen des Transverters durch Aufschrauben des oberen Schalendeckels (4 Schrauben)
- 4 Bei Bedarf:
 - Schalter zu PIN 2 der SUB-D Buchse einstellen (siehe "Steckerbelegung")
 - Umstellen des Empfängereingangs auf separate Eingangsbuchse
- 5 Transceiver mit passender Ausgangsleistung anschließen (0,5 ... 5 W)
- 6 13,8 V / 8 A stabilisiertes Netzgerät oder Akku an den Transverter anschließen.
- 7 Den Transceiver und den Transverter auf Senden schalten und mit dem "TX Power" Potentiometer am Transverter die Ausgangsleistung auf 18 Watt einstellen. Dazu kann die Leistungsanzeige des Transverters verwendet werden. Bei SSB ist mit einem Ton der Sender voll auszusteuern, besser mit einem CW Träger. Danach kann der Transverter wieder zugeschraubt werden.



A = Normalbetrieb des Empfängers über die Antennebuchse
B = Empfangsbetrieb über getrennte Eingangsbuchse

Informationen zum 10 MHz Referenzeingang der DB6NT-Transverter

Es besteht die Möglichkeit den Transverter an ein 10 MHz Frequenznormal (Referenzfrequenz) anzuschließen. Wird eine externe 10 MHz-Quelle angeschlossen, so wird automatisch auf PLL-Betrieb umgeschaltet. Die Frequenzstabilität ist nun von der Referenzfrequenz abhängig. 10 MHz können von hoch stabilen OCXOs, Referenzoszillatoren von Frequenzzählern, Rubidium-Frequenznormalen oder GPS-gesteuerten Referenzquellen eingespeist werden. Die externe Referenzquelle muss eine Ausgangsleistung von 2 bis 10 mW an 50 Ohm liefern. Steht keine 10 MHz Referenzfrequenz zur Verfügung arbeitet der Transverter mit der Frequenzstabilität des eingebauten VCOCXO.

Nach Einschalten der Versorgungsspannung fließt zunächst ein erhöhter Strom bis der VCOCXO seine Betriebstemperatur erreicht hat. Nach ca. 5 Minuten ist der Transverter betriebsbereit.

Information about 10 MHz Reference Input of DB6NT Transverters

An external 10 MHz reference frequency can be connected to the transverter to achieve highest frequency accuracy. When an external 10 MHz source is connected to the transverter, the internal PLL will automatically be activated. Then, the frequency stability depends only on the reference frequency. The frequency of 10 MHz can be supplied by a highly stable OCXO, a reference oscillator of a frequency counter, a rubidium frequency standard or a GPS controlled frequency source. The output power range of the external reference source must be in the range from 2 to 10 mW on a 50 ohms load. If no 10 MHz reference frequency is available the transverter works with the frequency stability of the build in VCOCXO.

At the beginning, when the supply voltage is connected to the transverter, the DC current will be higher until the VCOCXO has reached its operating temperature. After about 5 minutes, the transverter is ready for operation.

Informationen zur Sende-Empfangsumschaltung der DB6NT-Transverter

Um 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 abrufbar unter: www.bergtag.de/technik_18.html

Eine weitere Umbaubeschreibung für den YAESU FT-817 gibt es von Pedro M.J. Wyns, **ON7WP**.

Sie kann auf der FAQSeite unserer Homepage nachgelesen werden.

Information about 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.

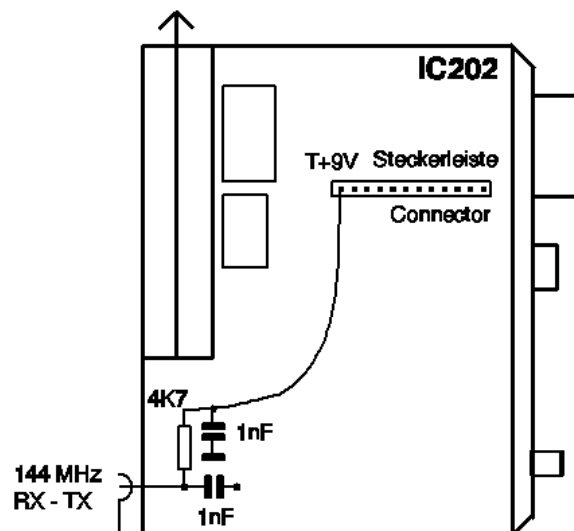
A suitable control circuit is already included in the transceivers **YAESU FT-290R** (old model) and **ICOM IC-402**. They provide +12 V DC on the coaxial output connector (core) at TX.

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.



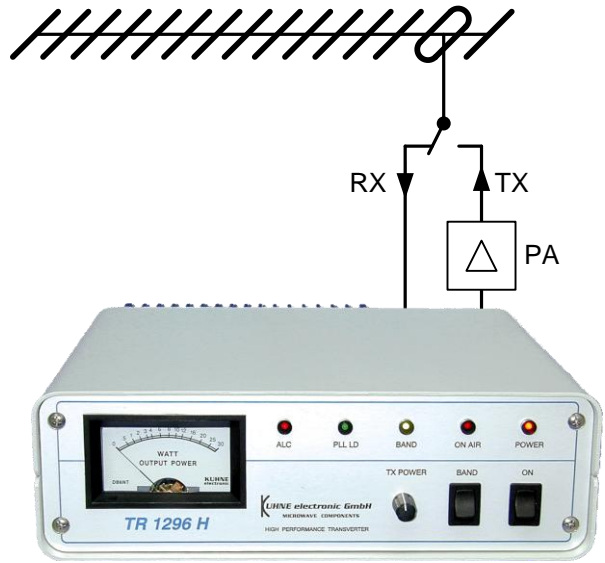
Umbau der Sende-Empfangsumschaltung im IC-202
Modification of RX-TX switching in the ICOM IC-202

TR 1296 H – 144 S Transverterkonfigurationen

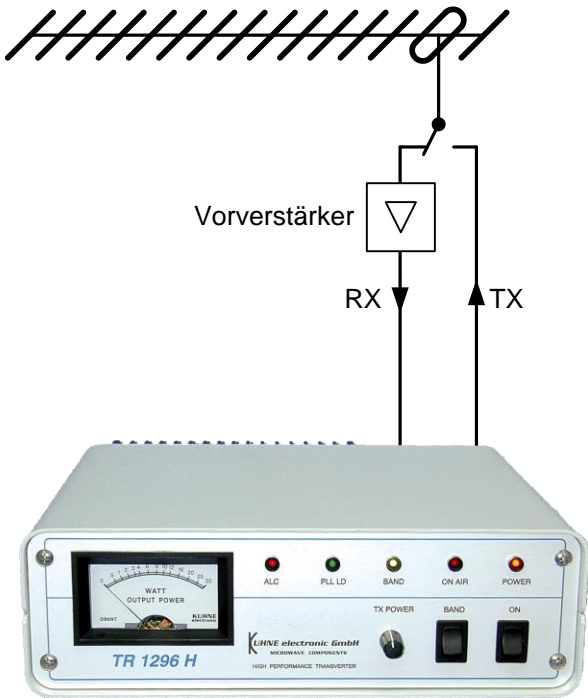
Einige Beispiele zur Transverterkonfiguration



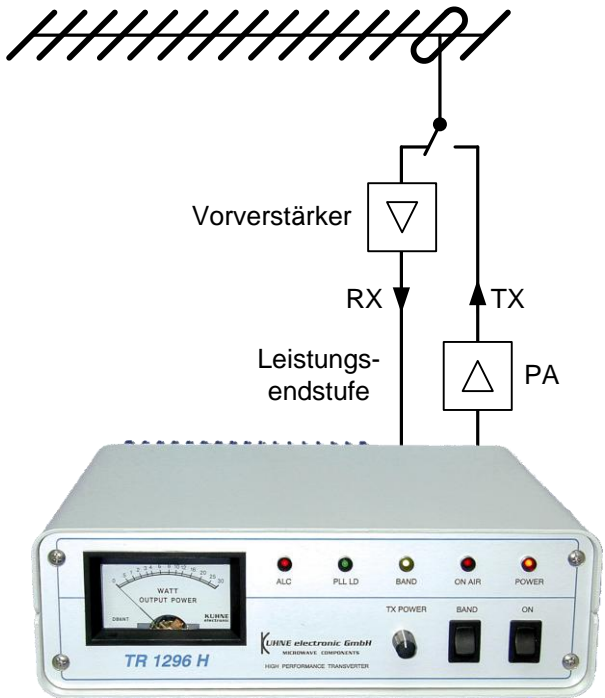
Version A: TR 1296 H - S ohne Zusatzverstärker



Version B: TR 1296 H - S mit Antennenrelais und Leistungsendstufe



Version C: TR 1296 H - S mit Antennenrelais und Empfangsvorstufe an der Antenne



Version D: TR 1296 H - S mit Antennenrelais, Empfangsvorstufe an der Antenne und Leistungsstufe

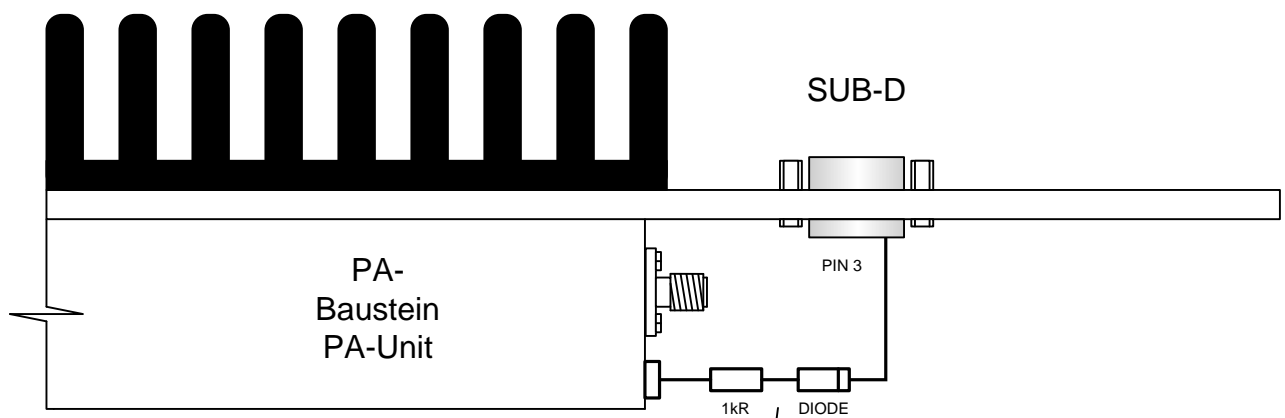
TR 1296 H – 144 S Schaltausgang / change-over output

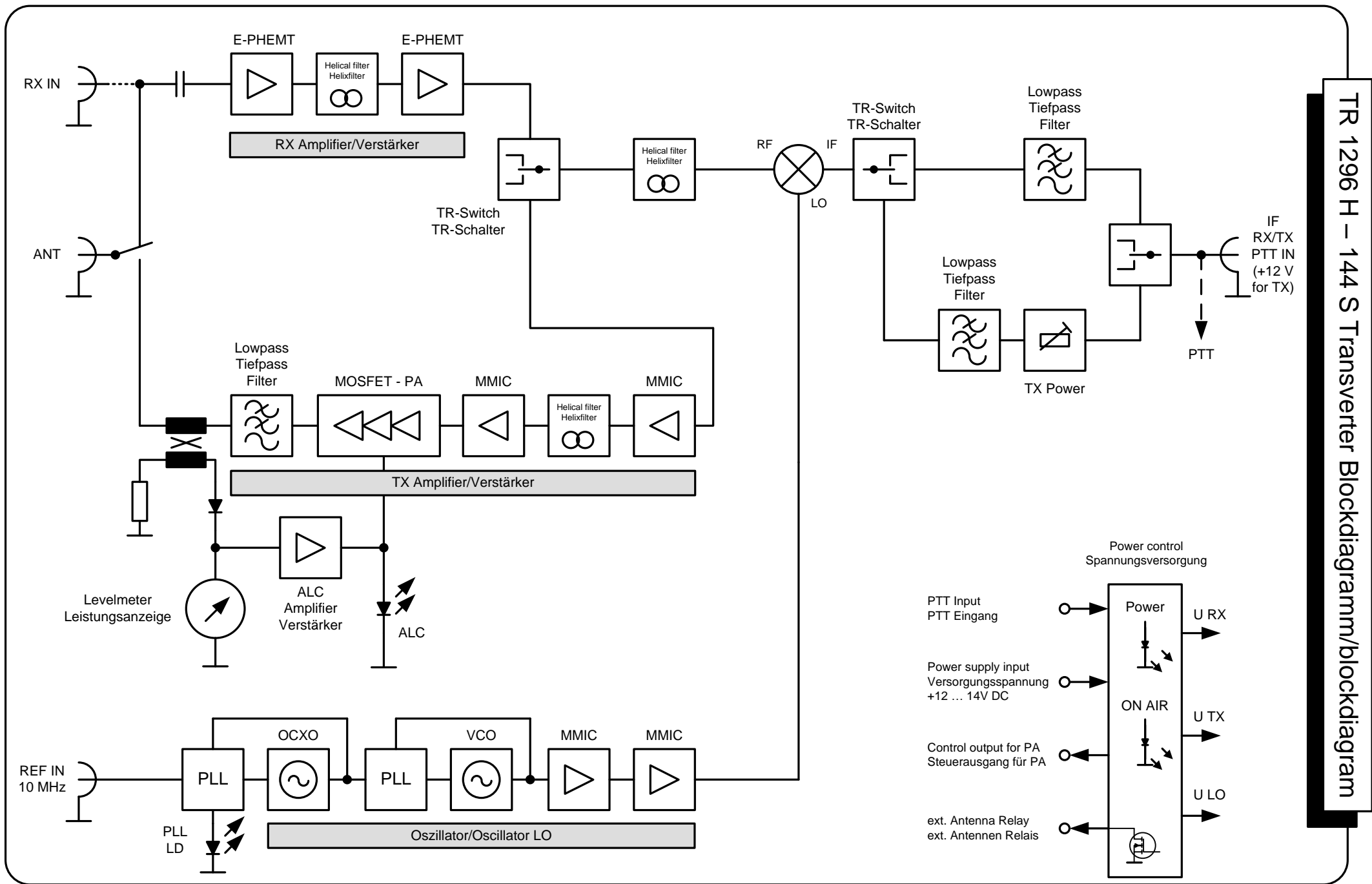
Sicherung des Schaltausgangs (Pin 3 am Sub-D-Stecker)

Der Schaltausgang kann zum Umschalten eines Transceivers in den Transvertermodus genutzt werden. Er liefert 13,8 V DC (12 ... 14 V DC), wenn der Transverter in Betrieb ist. Der Ausgang ist im Transverter intern gegen Verpolung (Diode) und Kurzschluss (Widerstand) geschützt.

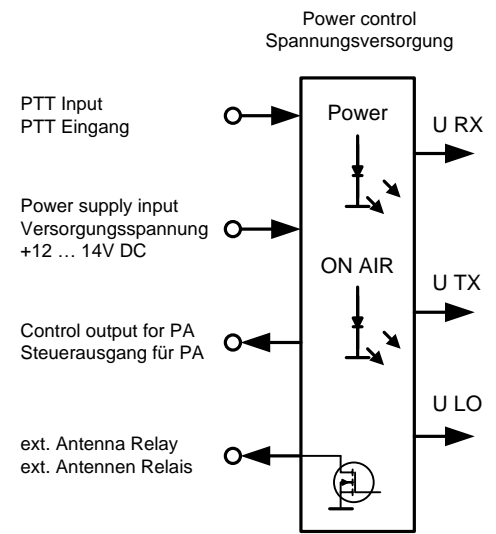
Reverse voltage and over current protection on the change-over output (Pin 3 on the Sub-D-Plug)

Some transceivers can be switched into transverter mode with a control voltage. The transverter provides 13.8 V DC (12 ... 14 V DC) on Pin 3 when the transverter is switched on. The change-over output of the transverter is protected against reverse voltage (diode) and over current (resistor).

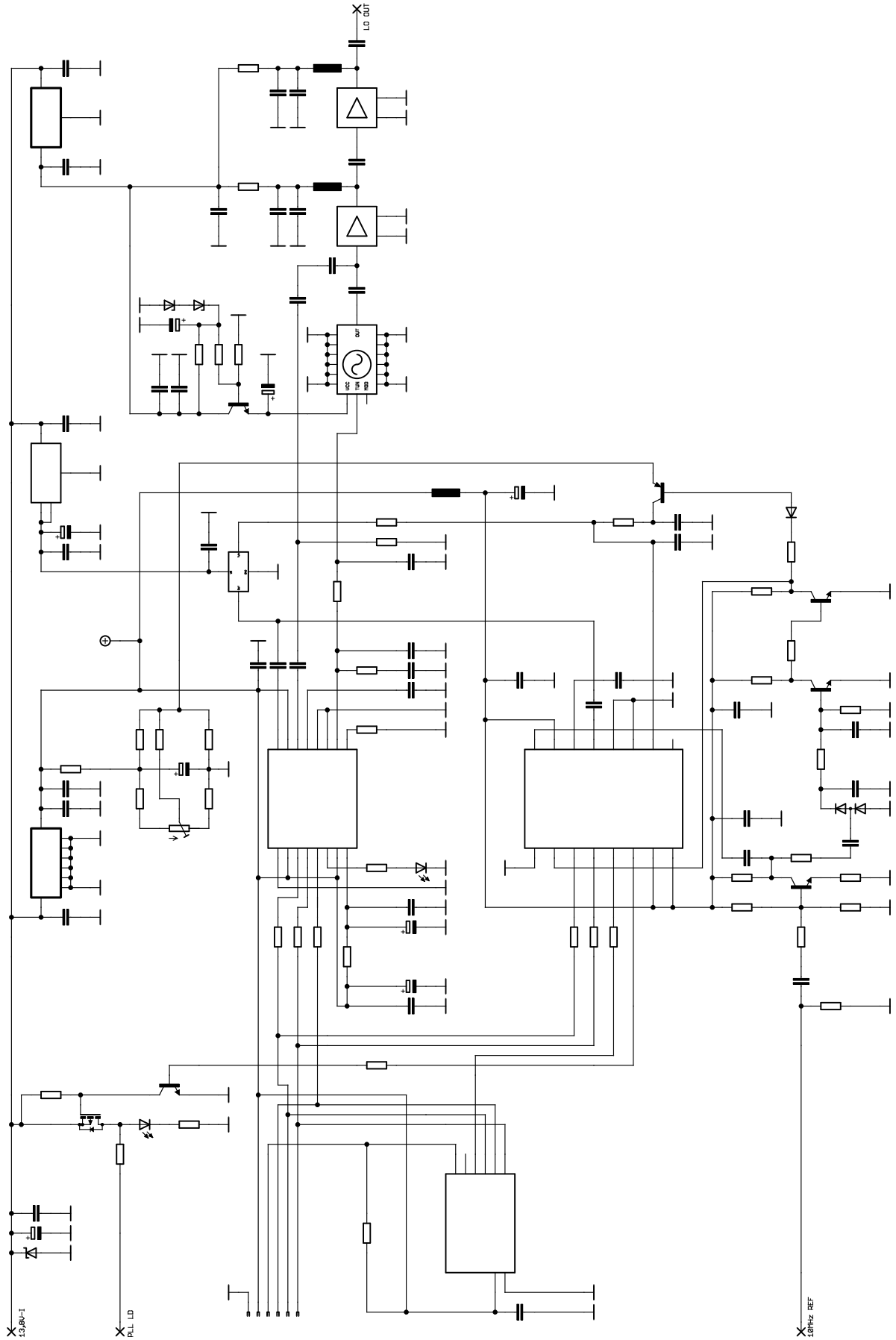




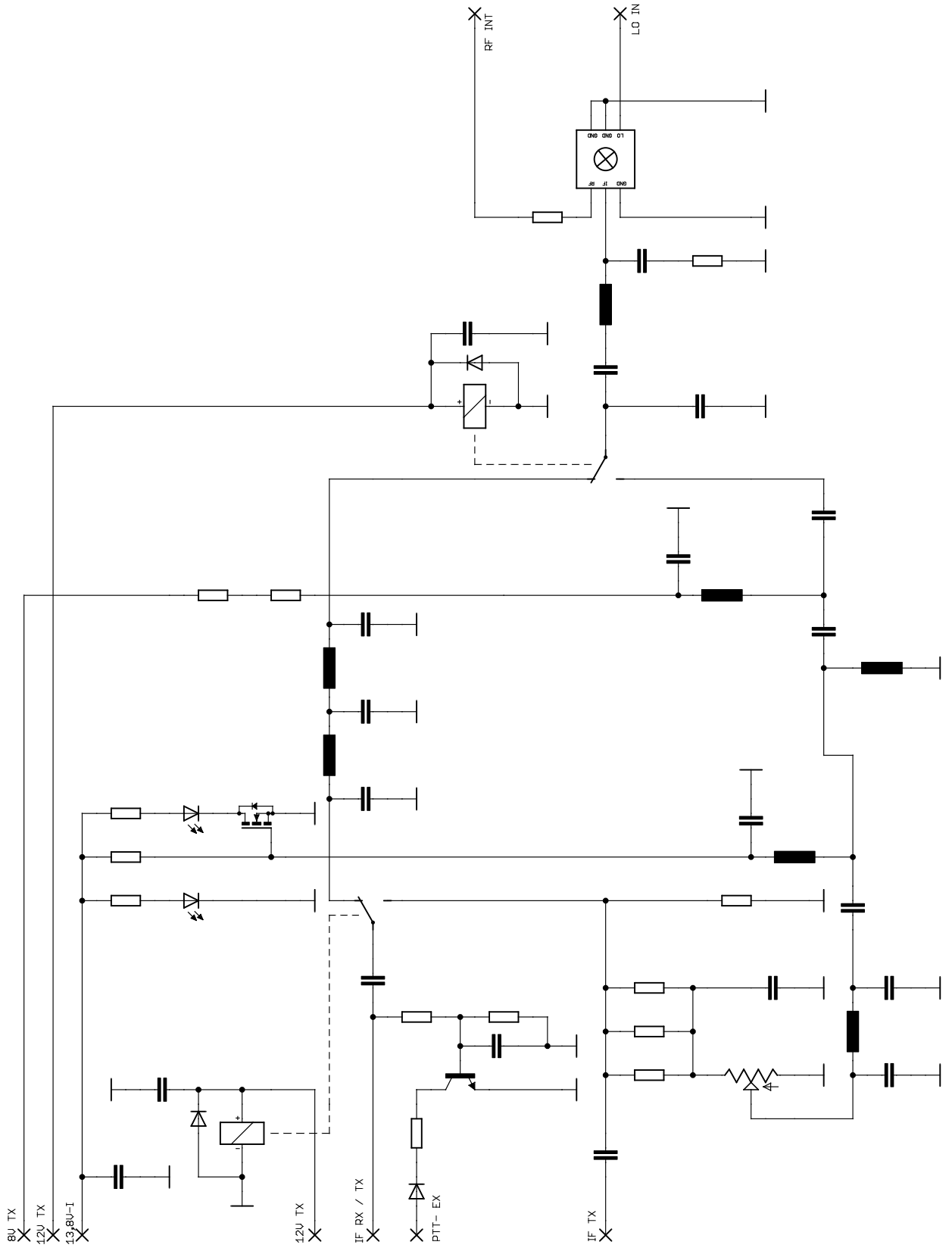
TR 1296 H - 144 S Transverter Blockdiagramm/blockdiagramm



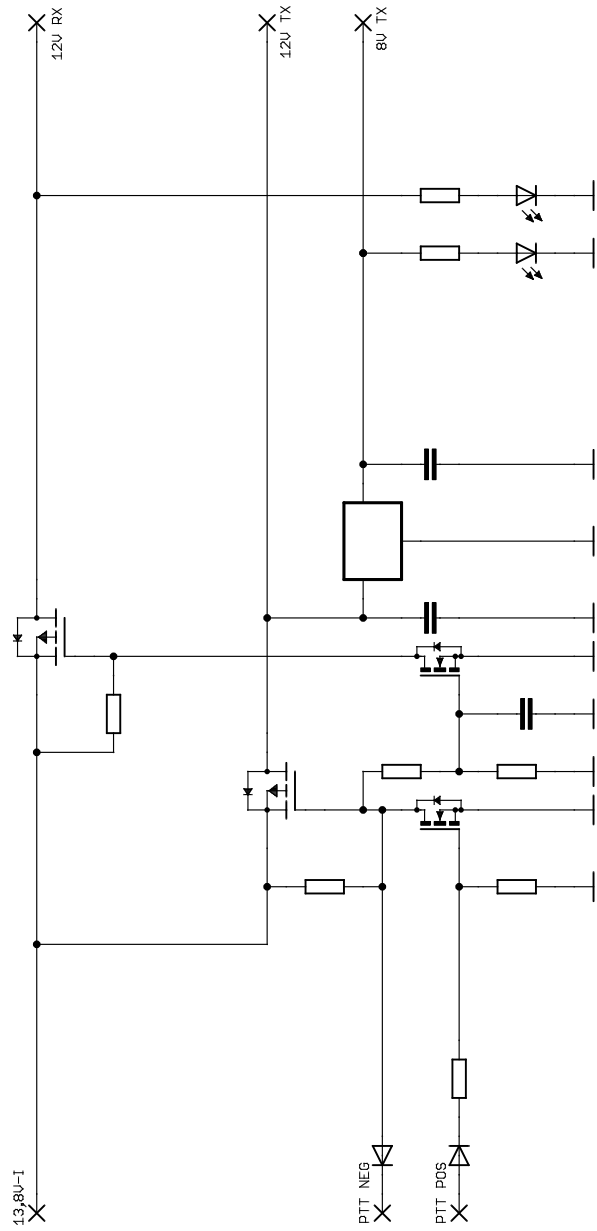
TR 1296 H - 144 S LO / PLL



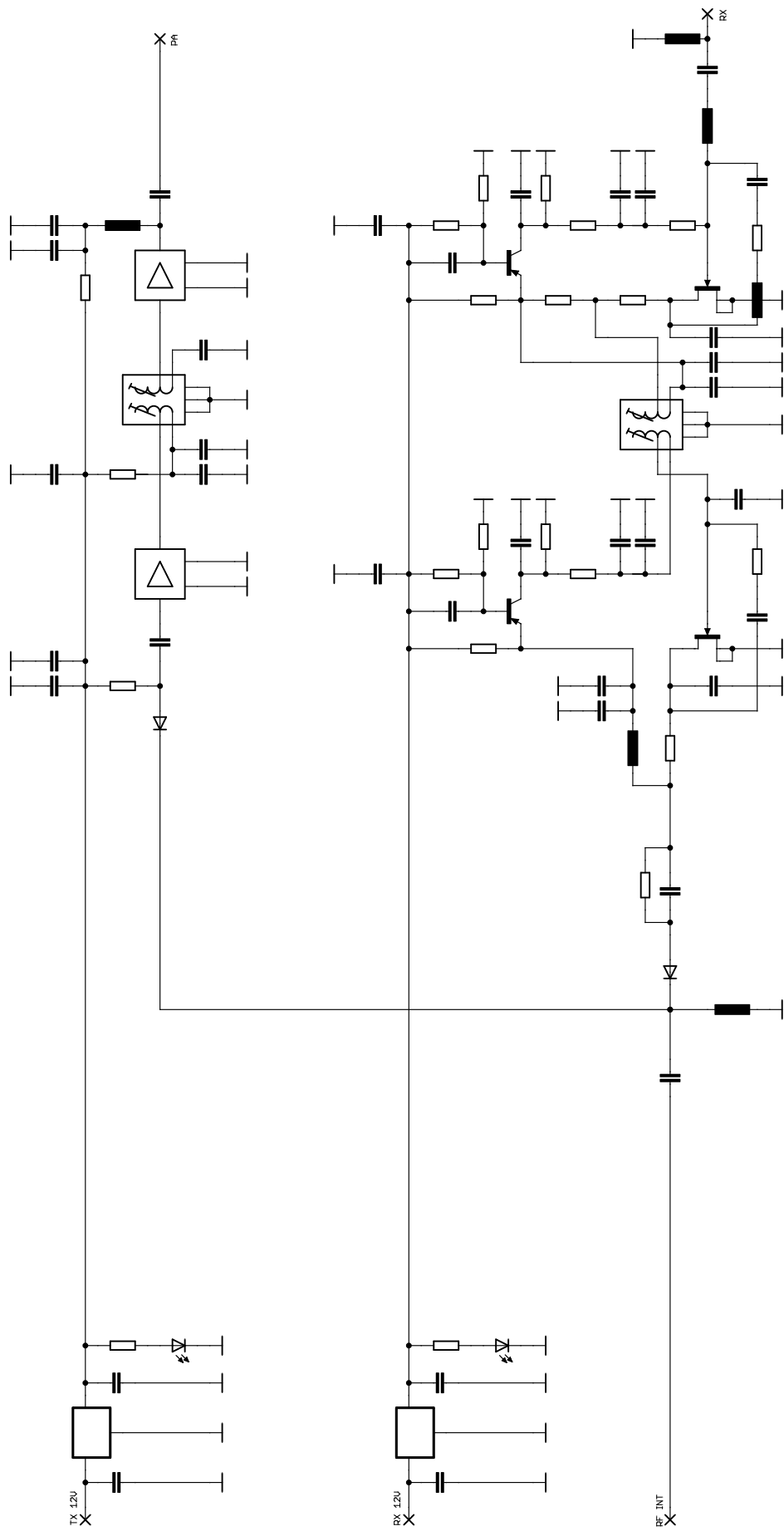
TR 1296 H – 144 S IF / Mixer 144 MHz



TR 1296 H - 144 S RX / TX Switch



TR 1296 H - 144 S RF RX / TX



TR 1296 H - 144 S PA / SEQ

