

MKU 23 G4

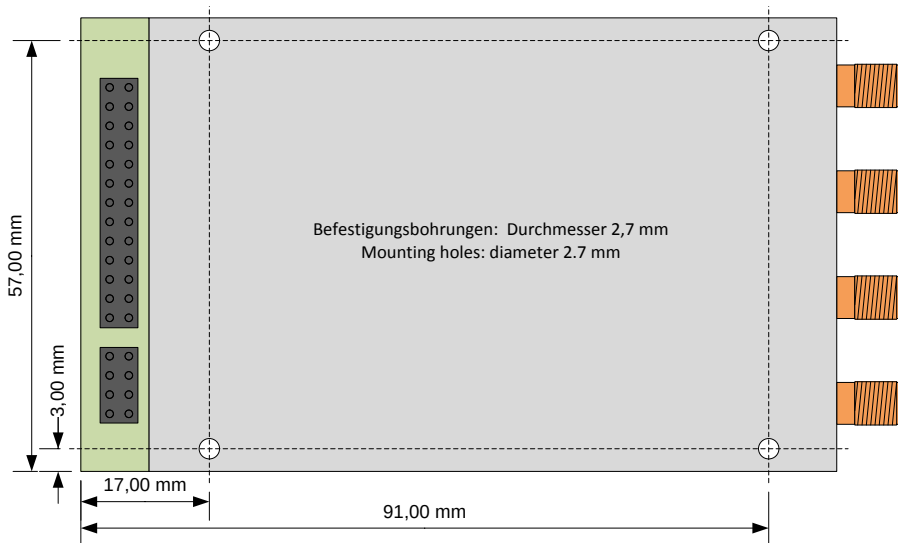


Handbuch Manual

Technische Daten / Specification

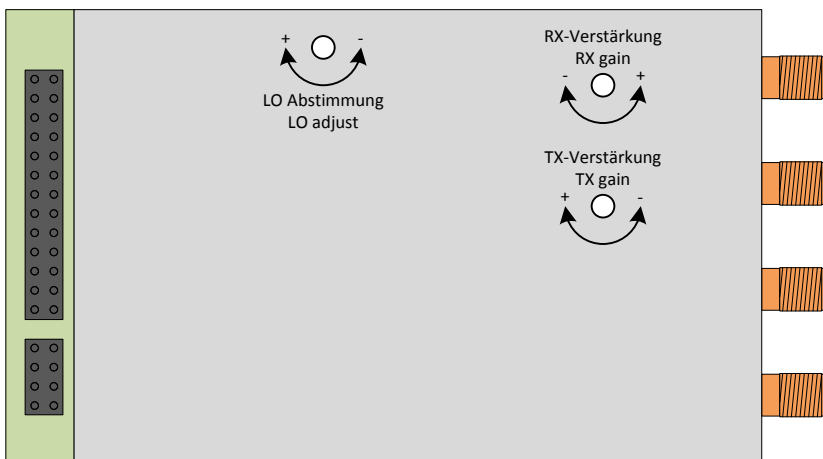
HF Frequenzbereiche	2320 ... 2322 MHz, 2304 ... 2306 MHz, 2300 ... 2302 MHz, 2400 ... 2402 MHz	
ZF Frequenzbereiche	144 ... 146 MHz, 146 ... 148 MHz	
ZF Eingangsleistung	0,5 ... 5 W, einstellbar	
RX Verstärkung	typ. 20 dB	
Rauschzahl @ 18 °C	typ. 1,5 dB NF	
TX-Ausgangsleistung	typ. 1 W	
LO-Genauigkeit @ 18 °C	typ. +/- 2 ppm, max. +/- 3 ppm / (ohne 10 MHz Referenzfrequenz)	
LO-Frequenzstabilität (0 ... +40 °C)	typ. +/- 2 ppm, max. +/- 3 ppm / (ohne 10 MHz Referenzfrequenz)	
LO Umschaltbar	2156, 2154, 2160, 2158, 2176, 2174, 2256, 2254 MHz	
Externer Referenzeingang	10 MHz / 2 ... 10 mW (Sinus- oder Rechtecksignal), max. 2,0 Vss	
PTT Steuerung	Kontakt an Masse oder +12 V DC auf der ZF-Leitung	
Versorgungsspannung	+12 ... +14 V DC	
Stromaufnahme	typ. 140 mA (RX), typ. 1,0 A (TX)	
Maximale Gehäusetemperatur	+55 °C	Für den Betrieb der Hochfrequenzmodule sind die entsprechenden gesetzlichen Vorschriften zu beachten. Diese Erzeugnisse dürfen nur an lizenzierte Funkamateure oder andere EMV-fachkundige Betriebe verkauft werden.
Abmessungen (mm)	100 x 60 x 13	
Gehäuse	gefrästes Aluminium	
Koaxialanschlüsse	SMA-Buchsen / 50 Ohm	
Stromversorgung und Steueranschlüsse	2,54 mm Stiftleisten	

RF frequency ranges	2320 ... 2322 MHz, 2304 ... 2306 MHz, 2300 ... 2302 MHz, 2400 ... 2402 MHz	
IF frequency ranges	144 ... 146 MHz, 146 ... 148 MHz	
IF input power	0,5 ... 5 W, adjustable	
RX gain	typ. 20 dB	
Noise figure @ 18 °C	typ. 1.5 dB	
TX output power	typ. 1 W	
LO accuracy @ 18 °C	typ. +/- 2 ppm, max. +/- 3 ppm / (without 10 MHz external reference)	
LO frequency stability (0 ... +40 °C)	typ. +/- 2 ppm, max. +/- 3 ppm / (without 10 MHz external reference)	
LO switchable	2156, 2154, 2160, 2158, 2176, 2174, 2256, 2254 MHz	
External reference input	10 MHz / 2 ... 10 mW (sine or square wave), max. 2.0 Vpp	
PTT control	contact closure to ground or +12 V on the IF-cable	
Supply voltage	+12 ... 14 V DC	
Current consumption	typ. 140 mA (RX), typ. 1.0 A (TX)	
Maximum case temperature	+55 °C	Products are only to be sold to radio amateurs with a licence or to competent companies. For operating high frequency modules legal instructions must be followed.
Dimensions (mm)	100 x 60 x 13	
Case	milled aluminium	
Coaxial connectors	SMA-female / 50 Ohm	
Supply and control connectors	2,54 mm pin header	

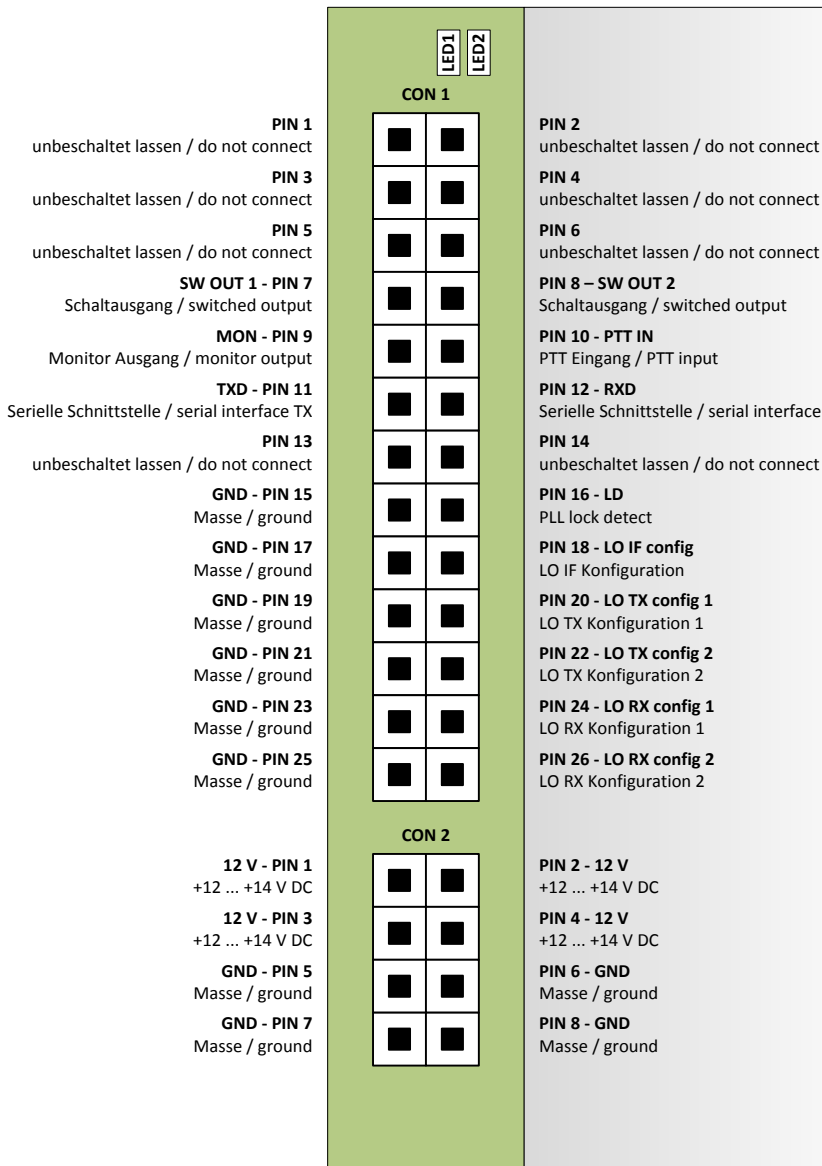


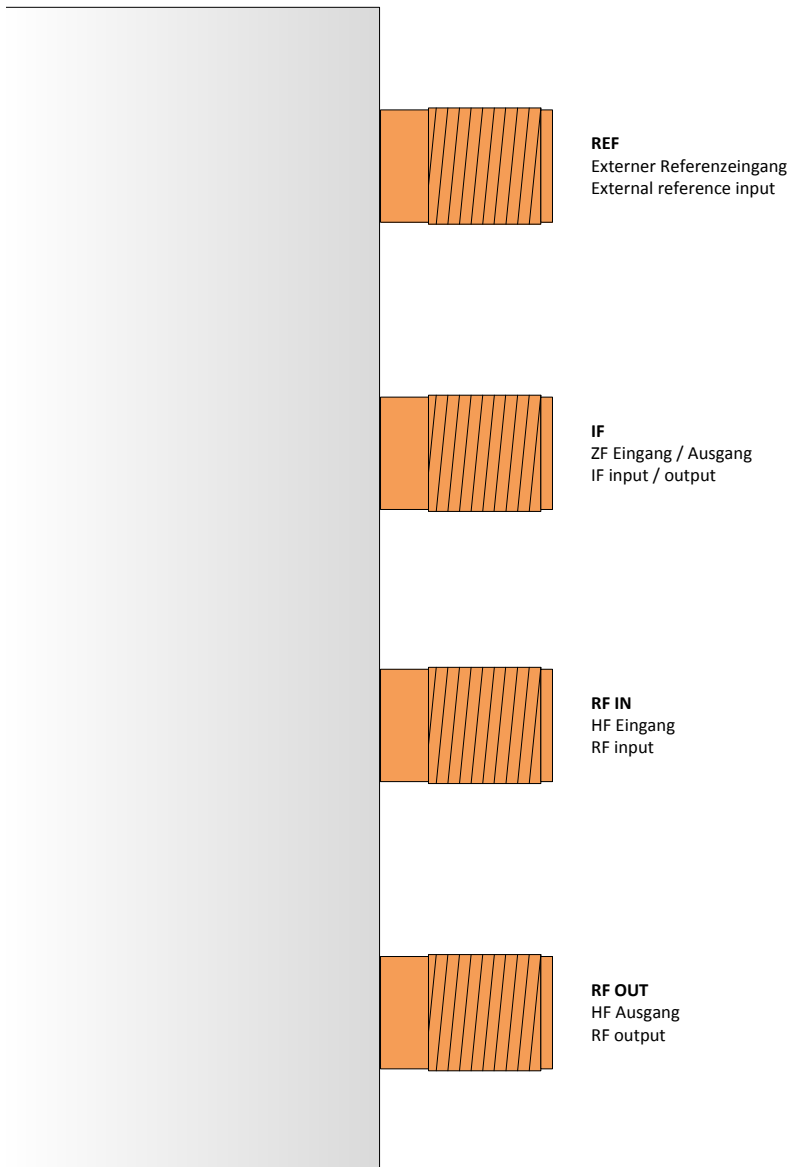
Zur Kühlung sollte der Transverter auf ein Chassisblech oder einen kleinen Kühlkörper montiert werden. Die Gehäusetemperatur darf +55 °C nicht überschreiten.

The transverter should be mounted on a chassis or a small heat sink. The case temperature must not exceed +55 °C.



LED1 **LED2**
Haupt-PLL / main PLL externe Referenz / external reference





CON1 - PIN 7 – SW OUT 1

Schaltausgang / switched output

Der Anschlusspin 7 wird beim Senden über einen MOSFET (max. 0.4 A) an +12 V geschaltet. Der Ausgang ist zeitgesteuert (50 ms Verzögerung im Auslieferungszustand) und kann z.B. zum Schalten eines externen 12 V Antennenrelais verwendet werden. Dieser Ausgang ist mit einer selbststrückstellenden 400 mA Halbleitersicherung abgesichert.

During transmit mode PIN 7 is switched to +12 V via a MOSFET (max. 0.4 A). This output signal is time-delayed (50 ms delay in factory configuration). For example, this output can be used to switch an external antenna relay at the antenna. The output is protected with a self resetting 400 mA semiconductor fuse.

CON1 - PIN 8 – SW OUT 2

Schaltausgang / switched output

Der Anschlusspin 8 kann zum Beispiel zur Steuerung einer externen PA verwendet werden und schaltet beim Senden an Masse. Der Ausgang ist zeitgesteuert (50 ms Verzögerung im Auslieferungszustand). Der Ausgang ist mit einer selbststrückstellenden 400 mA Halbleitersicherung abgesichert. Die Spannung an PIN 8 darf die Betriebsspannung des Transverters nicht überschreiten.

For example, the output PIN 8 can be used to control an external power amplifier. This pin switches to ground at transmit. This output signal is time-delayed (50 ms delay in factory configuration) and is protected with a self resetting 400 mA semiconductor fuse. The voltage on PIN 8 must not exceed the supply voltage of the transverter.

CON1 - PIN 10 - PTT IN

PTT Eingang / PTT input

PIN 10 ist der PTT-Eingang. Dieser Anschluss ist zum Senden an Masse zu schalten.

PIN 10 is PTT input. For the transmit mode this pin must be switched to ground.

CON1 - PIN 9 - MON

Monitor Ausgang / monitor output

Dieser Ausgang ist zum Überwachen der Sendeausgangsleistung (DC-Spannung) des Transverters. Die Spannung am MON Pin ist direkt proportional zur Sendeausgangsleistung. Die Monitorspannung ist nicht kalibriert und stellt auch keine lineare Funktion dar. Die Spannung ist zum Überwachen der Ausgangsleistung bestimmt, nicht für exakte Messungen.

Output which monitors transmit output power (DC voltage). The MON pin is directly proportional to the transmit output power. The monitor voltage is not calibrated and has no linear function. It is intended for observing the output power, not for exact measurements.

CON1 - PIN 16 - LD

PLL lock detect

Dieser Ausgang schaltet auf 3,3 V Ausgangsspannung wenn der interne Quarzoszillator auf die externe Referenzfrequenz gerastet hat. Zur Strombegrenzung ist ein 330 Ohms Längswiderstand eingebaut.

This output switches to 3.3 V as soon as the internal crystal oscillator of the transverter is locked to the external reference frequency. A serial 330 ohms resistor limits the output current of this pin.

LED1

Leuchtet wenn Betriebsspannung anliegt und die Haupt-PLL gerastet hat.

Lights up as soon as supply voltage is attached and main PLL is locked.

LED2

Leuchtet wenn der interne Quarzoszillator auf die externe Referenzfrequenz gerastet hat.

Lights up as soon as the internal crystal oscillator of the transverter is locked to the external reference frequency.

Pinbeschreibung / PIN description**CON1 - PIN 17 ... 26 - LO / IF config**

LO / ZF Einstellungen / LO / IF config

Die PINs 17 ... 26 sind zur Wahl der Oszillatorfrequenz und der ZF.

Mit den PINs 19 ... 26 kann die Oszillatorfrequenz und somit der HF Bereich des Transverters gewählt werden. Mit den PINs 17 und 18 kann die ZF um 2 MHz verschoben werden. RX Oszillatorfrequenz und TX Oszillatorfrequenz können separat gewählt werden. Beim Umschalten von RX auf TX und zurück schaltet der Transverter die Oszillatorfrequenz automatisch um. Zusätzlich dazu können im RX Betrieb die RX-Bänder nach belieben umgeschaltet werden. Aus Sicherheitsgründen ist dies im TX Betrieb nicht möglich.

PINs 17 ... 26 configures the oscillator frequency and IF. The oscillator frequency and so the RF range can be selected with the PINs 19 ... 26. PIN 17 and PIN 18 are for shifting the IF 2 MHz up. RX oscillator frequency and TX oscillator frequency can be selected separate. During switching from RX to TX or switching from TX to RX the oscillator frequency is switched automatically. Additional it is possible to switch the RX bands during RX mode. To prevent damaged it is not possible to change the TX bands during TX mode.

144 ... 146 MHz ZF / 144 ... 146 MHz IF**146 ... 148 MHz ZF / 146 ... 148 MHz IF****LO RX Konfiguration / LO RX config**

PIN 17 – PIN 18 open	PIN 23 – PIN 24 open	PIN 23 – PIN 24 bridged
PIN 25 – PIN 26 open	2256 MHz 2400 ... 2402 MHz	2176 MHz 2320 ... 2322 MHz
PIN 25 – PIN 26 bridged	2160 MHz 2304 ... 2306 MHz	2156 MHz 2300 ... 2302 MHz

PIN 17 – PIN 18 bridged	PIN 23 – PIN 24 open	PIN 23 – PIN 24 bridged
PIN 25 – PIN 26 open	2254 MHz 2400 ... 2402 MHz	2174 MHz 2320 ... 2322 MHz
PIN 25 – PIN 26 bridged	2158 MHz 2304 ... 2306 MHz	2154 MHz 2300 ... 2302 MHz

LO TX Konfiguration / LO TX config

PIN 17 – PIN 18 open	PIN 19 – PIN 20 open	PIN 19 – PIN 20 bridged
PIN 21 – PIN 22 open	2256 MHz 2400 ... 2402 MHz	2176 MHz 2320 ... 2322 MHz
PIN 21 – PIN 22 bridged	2160 MHz 2304 ... 2306 MHz	2156 MHz 2300 ... 2302 MHz

PIN 17 – PIN 18 bridged	PIN 19 – PIN 20 open	PIN 19 – PIN 20 bridged
PIN 21 – PIN 22 open	2254 MHz 2400 ... 2402 MHz	2174 MHz 2320 ... 2322 MHz
PIN 22 – PIN 22 bridged	2158 MHz 2304 ... 2306 MHz	2154 MHz 2300 ... 2302 MHz

Beispiel HF 2320 ... 2322 MHz, ZF 144 ... 146 MHz / example RF 2320 ... 2322 MHz, IF 144 ... 146 MHz

PIN 17 – PIN 18 open, PIN 19 – PIN 20 bridged, PIN 21 – PIN 22 open, PIN 23 – PIN 24 bridged, PIN 25 – PIN 26 open

CON2 - PIN 1 ... PIN 4 - 12 V

+12 ... +14 V DC

Die Pins 1 ... 4 sind Eingänge für die Versorgungsspannung +12 ... +14 V DC. Die Anschlüsse sind parallel geschaltet.

Pin 1 ... 4 are +12 V DC power supply input. The pins are wired in parallel.

CON2 - PIN 5 ... PIN 8 - GND

Masse / ground

Die Pins 5 ... 8 sind Eingänge für Masse vom externen Netzteil. Die Anschlüsse sind parallel geschaltet.

Pins 5 ... 8 must be connected to ground of external power supply. The pins are wired in parallel.

CON1 - PIN 11 ... 12 – RXD / TXD

Serielle Schnittstelle / serial interface

Die PINs 11 und 12 bilden eine serielle Schnittstelle.

Über die serielle Schnittstelle kann der Transverter konfiguriert und der Status des Transverters ausgelesen werden.
Schnittstellenkonfiguration: 3,3 V Logic Pegel / 9600 BAUD Datenrate / 8 Daten bits / 1 Stop bit / keine Parität / keine Flusssteuerung

Die Konfiguration des Transverter über die Serielle Schnittstelle kann von einem PC aus mit einem Terminalprogramm erfolgen.

Zur Konfiguration des Transverters hat sich ein **TTL to USB Serial Converter** bewährt.

Wir verwenden zum Beispiel den TTL to USB Serial Converter **TTL-232R-3V3-WE** von FTDI.

PINs 11 and 12 are the serial interface of the transverter.

Configuration and the state of the transverter can be read out and controlled with the built-in serial interface.

Interface configuration: 3.3 V logic level / 9600 BAUD data rate / 8 data bits / 1 stop bit / no parity / no flow control

The configuration of the transverter via the serial interface can be done with a PC and a terminal software.

The connection between PC and transverter can be done with a **TTL to USB Serial Converter**.

For example, we use the TTL to USB Serial Converter **TTL-232R-3V3-WE** from FTDI.

Befehle / Commands

Transverterstatus

Mit dem Befehl „s“ kann die Konfiguration der Sequenzerzeiten und Status der 10 MHz Referenz-PLL ausgelesen werden.

State of transverter

Send „s“ to the transverter to read out the sequencer delay times and the state of the 10 MHz reference frequency PLL.

Firmwarestand

Mit dem Befehl „v“ kann der Softwarestand ausgelesen werden.

Firmware version

Send „v“ to the transverter to read out the firmware version.

Befehle / Commands

Sequenzzeiten

Die Verzögerung der Schaltausgänge PIN 7 – SW OUT 1 und PIN 8 – SW OUT 2 gegenüber dem PTT Signal kann über die serielle Schnittstelle konfiguriert werden. Die Verzögerung von RX -> TX und die Verzögerung von TX -> RX kann getrennt konfiguriert werden. Die Verzögerung kann im Bereich von 20 ms bis 99 ms eingestellt werden (Werkseinstellung 50 ms). Zur Konfiguration muss an die serielle Schnittstelle die Verzögerungszeit und danach der Befehl für die entsprechenden Verzögerungszeit gesendet werden. Ist der Befehl korrekt antwortet der Transverter mit „A“ ansonsten. Ist die Verzögerungszeit nicht korrekt wird ein „N“ zurückgesendet. Beispiel: „40D1“, Antwort von Transverter „A“

Verzögerungszeiten RX -> TX:

D1 – PIN 7 - SW OUT 1

D2 – PIN 8 - SW OUT 2

Verzögerungszeiten TX -> RX:

D3 – PIN 7 - SW OUT 1

D4 – PIN 8 - SW OUT 2

Sequencer delay time

The delay time of the switch outputs PIN 7 – SW OUT 1 and PIN 8 – SW OUT 2 related to the PTT input signal can be configured via the serial interface. The delay times RX -> TX and TX -> RX can be configured separate. Delay time can be chosen in the range from 20 ms to 99 ms (factory setting 50 ms).

You have to send the delay time and afterwards the command for the wanted delay time. If the command is correct the transverter answers with „A“ if the delay time in the command is not correct the answer is „N“.

Example: „40D1“, answer „A“

Sequencer delay times RX -> TX:

D1 – PIN 7 - SW OUT 1

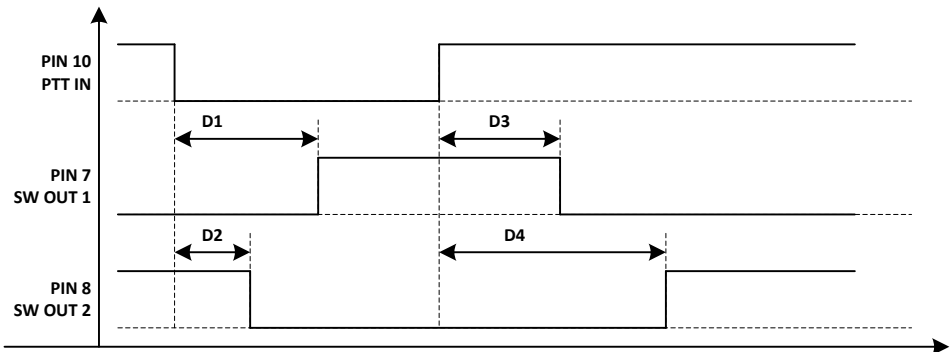
D2 – PIN 8 - SW OUT 2

Sequencer delay times TX -> RX:

D3 – PIN 7 - SW OUT 1

D4 – PIN 8 - SW OUT 2

Beispiel / Example



Um DB6NT - Mikrowellentransverter vom 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. Zum Anderen ist eine Umschaltmöglichkeit über das ZF - Kabel vorgesehen. Dazu ist im Sendefall eine Spannung zwischen +3 ... 12 V DC 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 FT290RII muss die Schaltung nachträglich eingebaut werden. Eine Bauanleitung wurde von Sam G4DDK beschrieben. Sie ist auf seiner Homepage abrufbar unter www.g4ddk.com/Techstuff

Bei dem Transceiver ICOM IC-202 ist die benötigte Steuerung invers eingebaut. Bei Empfang werden +12 V DC 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.

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

Sie kann auf unserer Homepage nachgelesen werden unter: www.kuhne-electronic.de

To switch a DB6NT microwave transverter from receive (RX) to transmit (TX), there are two possibilities: Either the port "PTT" of the transverter is switched to ground for TX. Or a DC voltage of +3 ... 12 V DC is feed to the inner conductor of the IF cable for TX. This method saves an additional PTT cable between transverter and transceiver.

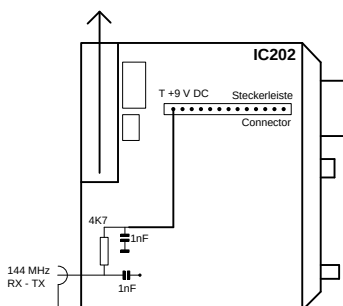
A suitable control circuit is already included in the transceivers YAESU FT-290R (old model) and ICOM IC-402. These transceivers provide +12 V DC on the coaxial output connector at TX.

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.g4ddk.com/Techstuff

ATTENTION! The ICOM IC-202 provides +12 V DC 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 DC 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. A further description for the YAESU FT-817 is written by Pedro M.J. Wyns, ON7WP. This description is published on our website: www.kuhne-electronic.de/en.

Umbau des IC-202 auf RX/TX - Umschaltung.
Modification of RX-TX switching in the ICOM IC-202



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.

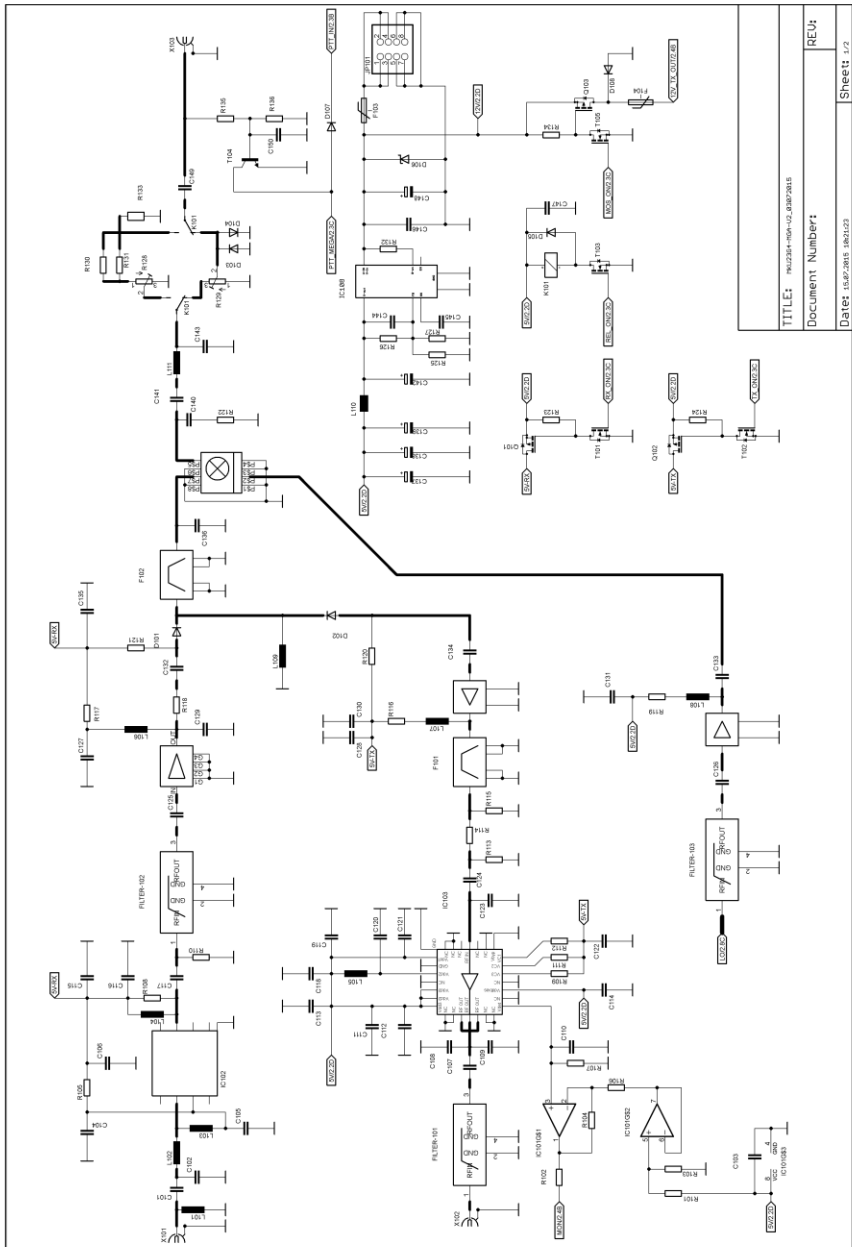
Steht keine 10 MHz Referenzfrequenz zur Verfügung arbeitet der Transverter mit der Frequenzstabilität des eingebauten Quarzoszillators.

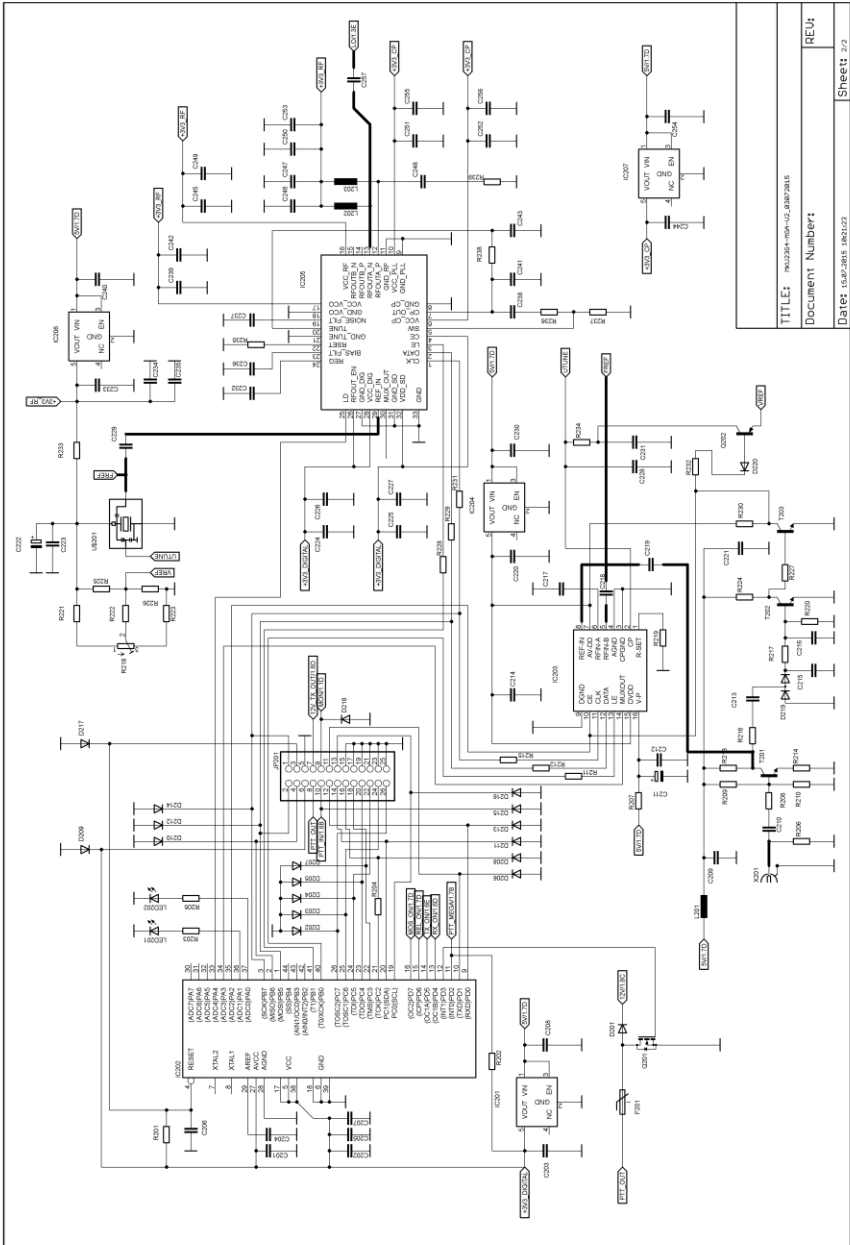
An external 10 MHz reference frequency can be connected to the transverter to achieve highest frequency accuracy. When an external 10 MHz source is connected to the transverter, the internal PLL will automatically be activated. Then, the frequency stability depends only on the reference frequency.

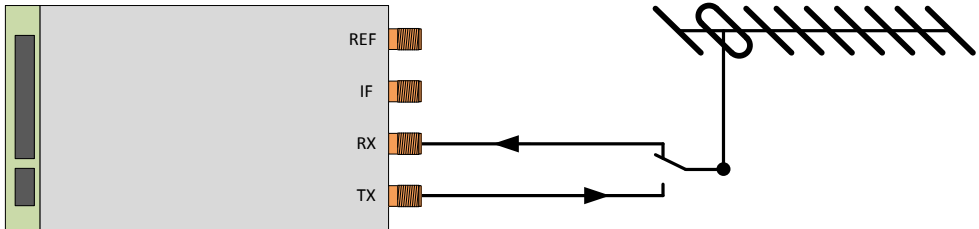
The frequency of 10 MHz can be supplied by a highly stable OCXO, a reference oscillator of a frequency counter, a rubidium frequency standard or a GPS controlled frequency source. The output power range of the external reference source must be in the range from 2 to 10 mW on a 50 ohms load.

If no 10 MHz reference frequency is available the transverter works with the frequency stability of the built-in crystal oscillator.

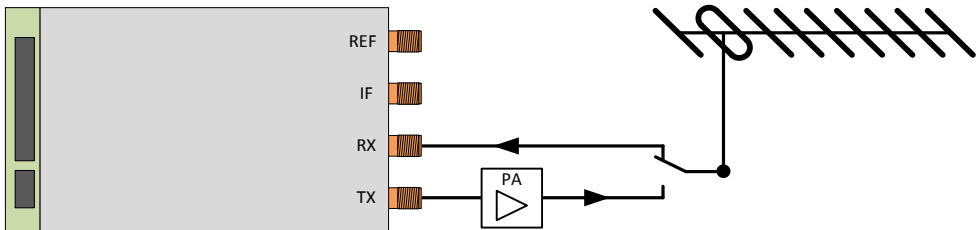
Schaltplan / schematic



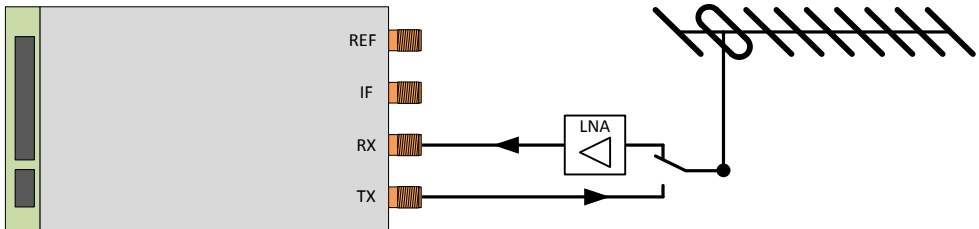




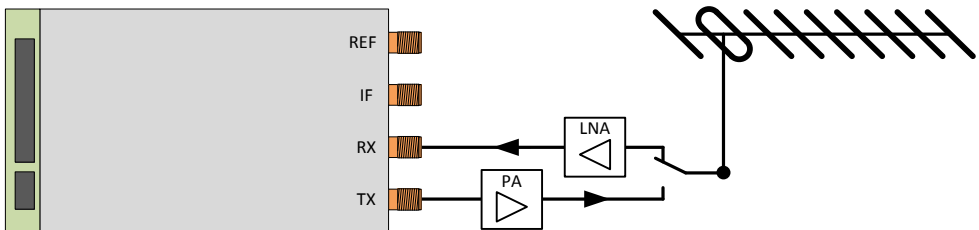
Version A: MKU 23 G4 without additional amplifier



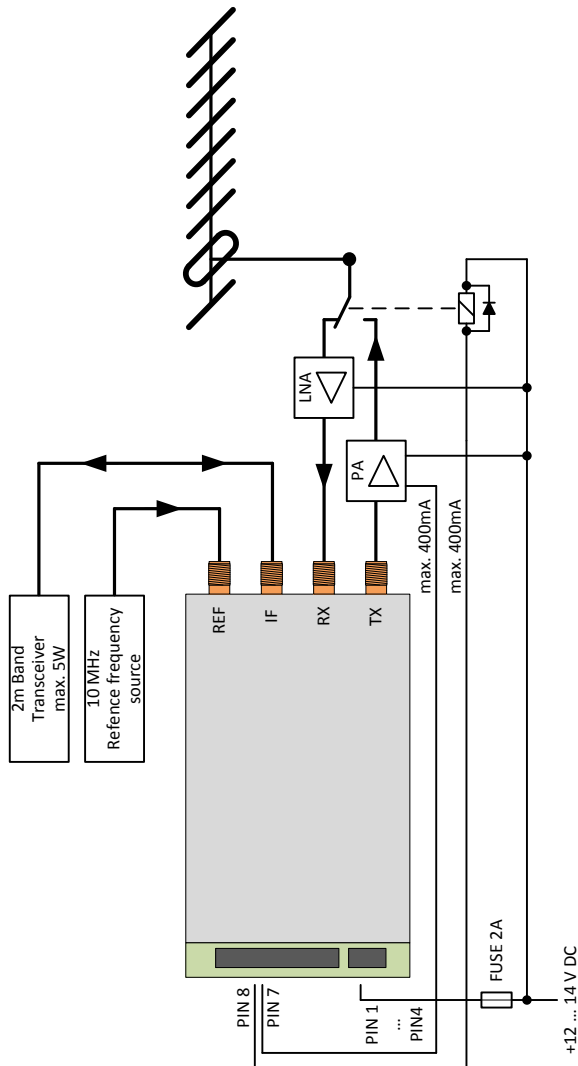
Version B: MKU 23 G4 with antenna relay and power amplifier



Version C: MKU 23 G4 with antenna relay and receiver preamplifier at the antenna



Version D: MKU 23 G4 with antenna relay, receiver preamplifier at the antenna and power amplifier



Sig.: _____ QS: _____

CE Konformität / CE Conformity

EMC directive 2014/30/EU
Low voltage directive 2014/35/EU
RoHS directive 2011/65/EU

