MKU 10 G5



Handbuch
Manual

V 1.3

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

MKU 10 G5 - 3 cm Transverter

Technische Daten / Specification

HF Frequenzbereiche	10368 … 10370 MHz, 10450 … 10452 MHz (10000 … 10500 MHz, nutzbare Bandbreite 70 MHz, einstellbar über das serielle Interface)
ZF Frequenzbereiche	28 … 30 MHz, 30 … 32 MHz 144 … 146 MHz, 146 … 148 MHz 432 … 434 MHz, 434 … 436 MHz (28 … 440 MHz, nutzbare Bandbreite 70 MHz, einstellbar über das serielle Interface)
ZF Eingangsleistung	0,5 … 5 W, einstellbar (typ. 1 mW für 200 mW Ausgangsleistung im low power IF mode)
RX Verstärkung	typ. 25 dB
Rauschzahl @ 18 °C	typ. 1,3 dB NF
Spiegelfrequenzunterdrückung	typ. 60 dB @ 28 MHz ZF typ. 70 dB @ 144 MHz ZF typ. 80 dB @ 432 MHz ZF
RX OIP3	typ. +5 dBm
TX-Ausgangsleistung	min. 200 mW
TX-Oberwellenunterdrückung	typ. 48 dB @ 200 mW Ausgangsleistung
TX-Nebenwellenunterdrückung	typ. 50 dB @ 200 mW Ausgangsleistung
TX-IM3	typ. 39 dBc @ 50 mW PEP typ. 36 dBc @ 100 mW PEP typ. 20 dBc @ 200 mW PEP
LO-Genauigkeit @ 18 °C	typ. +/- 0,5 ppm (ohne 10 MHz Referenzfrequenz)
LO-Frequenzstabilität (-5 ... +55 °C)	typ. +/- 0,5 ppm (ohne 10 MHz Referenzfrequenz)
LO Umschaltbar	10340, 10338, 10224, 10222, 9936, 9934 MHz
LO Phasenrauschen	typ. -94 dBc/Hz @ 1 kHz typ. -103 dBc/Hz @ 10 kHz typ. -105 dBc/Hz @ 100 kHz typ. -123 dBc/Hz @ 1 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. 300 mA (RX), typ. 500 mA (TX)
Maximale Gehäusetemperatur	+55 °C
Abmessungen (mm)	100 x 80 x 14
Gehäuse	gefrästes Aluminium
Koaxialanschlüsse	SMA-Buchsen / 50 Ohm
Stromversorgung und Steueranschlüsse	2,54 mm Stiftleisten

Für den Betrieb der Hochfrequenzmodule sind die entsprechenden gesetzlichen Vorschriften zu beachten.
Diese Erzeugnisse dürfen nur an lizensierte Funkamateure oder andere EMV-fachkundige Betriebe verkauft werden.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Technische Daten / Specification

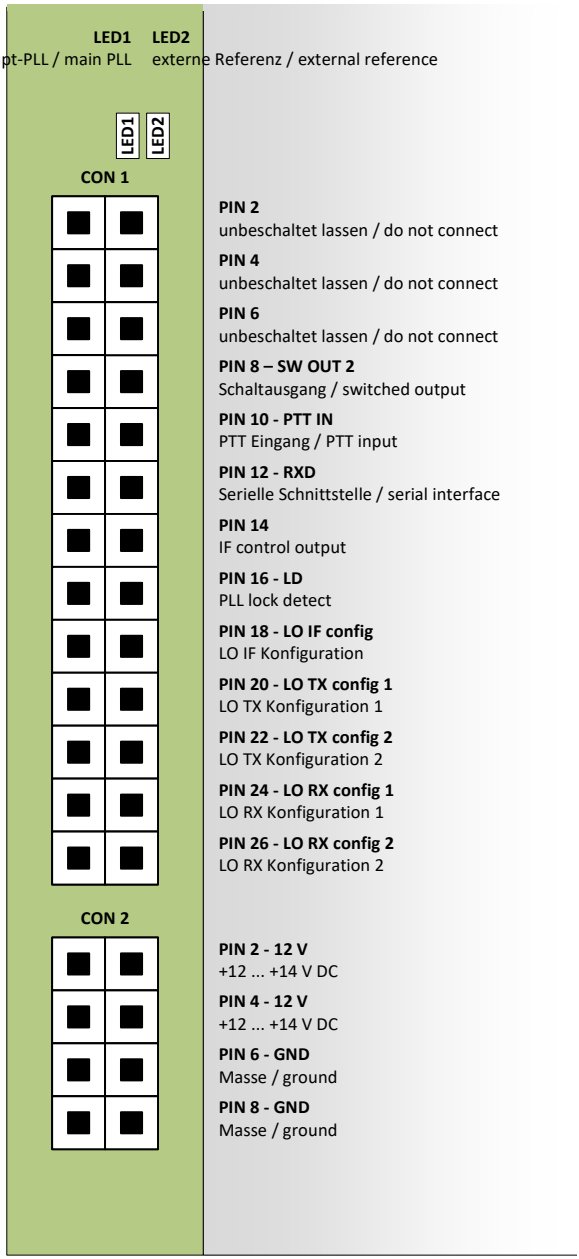
RF frequency ranges	10368 … 10370 MHz, 10450 … 10452 MHz (10000 … 10500 MHz, useable bandwidth 70 MHz, user defineable via serial interface)
IF frequency ranges	28 … 30 MHz, 30 … 32 MHz 144 … 146 MHz, 146 … 148 MHz 432 … 434 MHz, 434 … 436 MHz (28 … 440 MHz, useable bandwidth 70 MHz, user defineable via serial interface)
IF input power	0,5 … 5 W, adjustable (typ. 1 mW for 200 mW output power in low power IF mode)
RX gain	typ. 25 dB
Noise figure @ 18 °C	typ. 1.3 dB
Image rejection	typ. 60 dB @ 28 MHz IF typ. 70 dB @ 144 MHz IF typ. 80 dB @ 432 MHz IF
RX OIP3	typ. +5 dBm
TX output power	min. 200 mW
TX harmonic rejection	typ. 48 dB @ 200 mW output power
TX spurious rejection	typ. 50 dB @ 200 mW output power
TX IM3	typ. 39 dBc @ 50 mW PEP typ. 36 dBc @ 100 mW PEP typ. 20 dBc @ 200 mW PEP
LO accuracy @ 18 °C	typ. +/- 0.5 ppm (without 10 MHz external reference)
LO frequency stability (-5 ... +55 °C)	typ. +/- 0.5 ppm (without 10 MHz external reference)
LO switchable	10340, 10338, 10224, 10222, 9936, 9934 MHz
LO phase noise	typ. -94 dBc/Hz @ 1 kHz typ. -103 dBc/Hz @ 10 kHz typ. -105 dBc/Hz @ 100 kHz typ. -123 dBc/Hz @ 1 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. 300 mA (RX), typ. 500 mA (TX)
Maximum case temperature	+55 °C
Dimensions (mm)	100 x 80 x 14
Case	milled aluminium
Coaxial connectors	SMA-female / 50 Ohm
Supply and control connectors	2,54 mm pin header

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.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

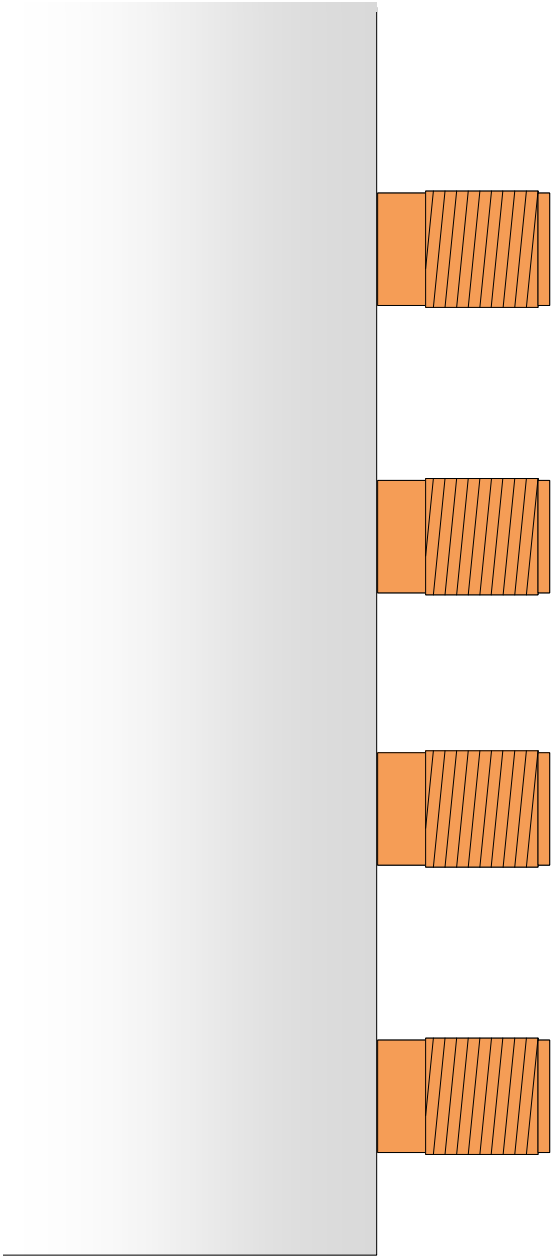
Anschlüsse / Connectors



Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Anschlüsse / Connectors



REF
Externer Referenzeingang
External reference input

IF
ZF Eingang / Ausgang
IF input / output

RF IN
HF Eingang
RF input

RF OUT
HF Ausgang
RF output

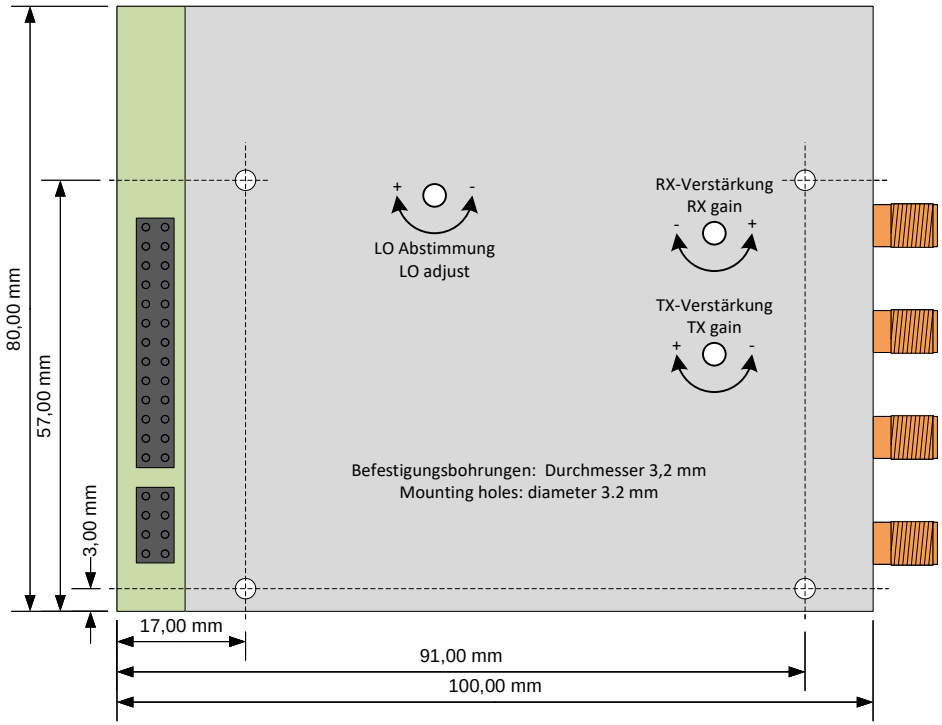
Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Befestigungsbohrungen / Mounting holes

Zur Kühlung sollte der Transverter auf ein Chassisblech oder einen kleinen Kühlkörper montiert werden. Die Gehäusetemperatur darf +55 °C nicht überschreiten. Bei einer Gehäusetemperatur von mehr als +65 °C wird der Sendebetrieb deaktiviert.

The transverter should be mounted on a chassis or a small heat sink. The case temperature must not exceed +55 °C.
At a case temperature of more than +65 ° C, the transmission mode is deactivated.



Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Pinbeschreibung / PIN description

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 gegenüber dem PTT Signal zeitgesteuert (50 ms Verzögerung im Auslieferzustand) und kann z.B. zum Schalten eines externen 12 V Antennenrelais verwendet werden. Dieser Ausgang ist mit einer selbstrückstellenden 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) compared to the PTT input signal. 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 gegenüber dem PTT Signal zeitgesteuert (50 ms Verzögerung im Auslieferzustand). Der Ausgang ist mit einer selbstrückstellenden 400 mA Halbleitersicherung abgesichert. Die Spannung an PIN 8 darf die Betriebspannung 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) compared to the PTT input signal 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. Die maximale Spannung darf 3.3 V betragen.

PIN 10 is PTT input. For the transmit mode this pin must be switched to ground. Never apply more then 3.3 V.

CON1 - PIN 9 - MON
Monitor Ausgang / monitor output

Dieser Ausgang ist zum überwachen der Sendeausgangsleistung (DC-Spannung) des Transverter. 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 bestimmmt, nicht für exakte Messungen.
Zum Einstellen des „TX gain“ Potentimeters sollte das Poti erst komplett Richtung „-“ gedreht werden. Nach dem Einschalten der ZF-Steuerleistung kann dann das Potentiometer langsam in Richtung „+“ gedreht werden. Dabei immer die Monitorspannung messen. Sobald die Monitorspannung nicht weiter ansteigt ist die maximale Ausgangsleistung des Transverter erreicht.
Jetzt sollte die Ausgangsleistung etwas reduziert werden damit der Transverter nicht in Sättigung arbeitet.

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.
For TX gain pot adjustment you have to start with the „TX gain“ pot fully towards the „-“. After applying IF drive power turn the pot slowly to „+“ and check the monitor voltage. If the monitor voltage rises no longer the transverter output power is at maximum. Now you have to reduce the output power a little bit so that the transverter does not work in saturation.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Pinbeschreibung / PIN description

CON1 - PIN 13 - Low power IF mode input
Mode für Transceiver mit niedriger Steuerleistung / mode for transceiver with low level transverter interface

Im Standard Mode hat der Transverter in der ZF ein Dämpfungsglied um Eingangsleistung bis zu 5 Watt verarbeiten zu können. Im „low power IF“ Mode wird das Umschalten des Relais in der ZF deaktiviert. Die ZF Steuerleistung des Transceivers geht im „low power IF“ Mode über den RX ZF Pfad. Somit wird das ZF Dämpfungsglied umgangen. Aktiviert wird der „low power IF“ Mode sobald PIN 13 auf Masse geschalten wird. (typ. 1 mW für 200 mW Ausgangsleistung im low power IF mode)

In standard mode the transverter works with an attenuator in the IF path to handle 5 watts input power.
The „low power IF“ mode deactivates the relais und the IF path of the transverter. In „low power IF“ mode the IF drive power is routed through the RX IF path. The IF attenuator is bypassed. Activation of the „low power IF“ can be done by connecting PIN 13 to GND. (typ. 1 mW for 200 mW output power in low power IF mode)

CON1 - PIN 14 - IF control output
Steuerausgang für ein externes ZF Relais / Control output for an external IF relais

Sobald der Transverter auf senden geschalten wird schaltet PIN 14 auf 3,3V (max. 5 mA).
Dieses Signal kann zum Steuern eines externen ZF Relais verwendet werden.

As soon as the transverter is switched to TX, PIN 14 switches to 3.3 V (max. 5 mA).
This signal can be used to control an external IF relais.

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.

CON1 - PIN 16 - LD
PLL lock detect

Diese Ausgangs 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.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Pinbeschreibung / PIN description

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.

LED1
Leuchted wenn Betriebspannung anliegt und die Haupt-PLL gerastet hat. Ist der Transverter auf TX blinkt LED1.

Lights up as soon as supply voltage is attached and main PLL is locked. LED1 flashes in TX mode .

LED2
Leuchted 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.

Befehle / Commands

Befehle / Commands

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

State of transverter
Send „**s**“ to the transverter to read out the sequencer delay times, the frequency settings 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.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Pinbeschreibung / PIN description

CON1 - PIN 17 … 26 - LO / IF config
LO / ZF Einstellungen / LO / IF config

Die PINs 19 … 26 sind zur Wahl der Frequenzsettings. Mit den PINs 17 und 18 kann die ZF um 2 MHz verschoben werden. RX und TX Settings können separat gewählt werden. Beim Umschalten von RX auf TX und zurück schaltet der Transverter die Settings automatisch um. Zusätzlich dazu kann im RX Betrieb die ZF nach belieben umgeschaltet werden. Aus Sicherheitsgründen ist dies im TX Betrieb nicht möglich.

PINs 19 … 26 configures the frequency settings. PIN 17 and PIN 18 are for shifting the IF 2 MHz up. RX and TX frequency settings can be selected separate. During switching from RX to TX or switching from TX to RX the frequency setting is switched automatically. Additional it is possible to switch the IF during RX mode. To prevent damage it is not possible to change the IF during TX mode.

RX Settings

Factory setting	RF		ZF / IF	PIN 23 PIN 24	PIN 25 PIN 26	PIN 17 PIN 18
1	10450 ... 10452 MHz	->	144 ... 146 MHz	**bridged**	**bridged**	**open**
	10450 ... 10452 MHz	->	146 ... 148 MHz	**bridged**	**bridged**	**bridged**
2	10368 ... 10370 MHz	->	28 ... 30 MHz	**open**	**bridged**	**open**
	10368 ... 10370 MHz	->	30 ... 32 MHz	**open**	**bridged**	**bridged**
3	10368 ... 10370 MHz	->	432 ... 434 MHz	**bridged**	**open**	**open**
	10368 ... 10370 MHz	->	434 ... 436 MHz	**bridged**	**open**	**bridged**
4	10368 ... 10370 MHz	->	144 ... 146 MHz	**open**	**open**	**open**
	10368 ... 10370 MHz	->	146 ... 148 MHz	**open**	**open**	**bridged**

TX Settings

Factory setting	ZF / IF		RF	PIN 19 PIN 20	PIN 21 PIN 22	PIN 17 PIN 18
1	144 ... 146 MHz	->	10450 ... 10452 MHz	**bridged**	**bridged**	**open**
	146 ... 148 MHz	->	10450 ... 10452 MHz	**bridged**	**bridged**	**bridged**
2	28 ... 30 MHz	->	10368 ... 10370 MHz	**open**	**bridged**	**open**
	30 ... 32 MHz	->	10368 ... 10370 MHz	**open**	**bridged**	**bridged**
3	432 ... 434 MHz	->	10368 ... 10370 MHz	**bridged**	**open**	**open**
	434 ... 436 MHz	->	10368 ... 10370 MHz	**bridged**	**open**	**bridged**
4	144 ... 146 MHz	->	10368 ... 10370 MHz	**open**	**open**	**open**
	146 ... 148 MHz	->	10368 ... 10370 MHz	**open**	**open**	**bridged**

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Befehle / Commands

ZF Settings

Der Transverter ist für eine ZF von 144 MHz designed und kann auf 432 MHz bzw. 28 MHz ZF umkonfiguriert werden.
Darüber hinaus kann die ZF des Transverters im Bereich von 28 … 440 MHz über die Serielle Schnittstelle in 1 MHz Schritten eingestellt werden.
Je nach ZF Frequenz kann es zu Mischprodukten oder ungewollten Aussendungen kommen. Hier liegt die Verantwortung beim Benutzer das Transverters. Die RX und TX ZF kann getrennt konfiguriert werden.
Zur Konfiguration muss an die serielle Schnittstelle die ZF (dreistellig) und danach der Befehl für die RX ZF („**IR**“) bzw. TX ZF („**IT**“) gesendet werden. Abgeschlossen wird der Befehl mit der Nummer des zu ändernden Settings. Ist der Befehl korrekt antwortet der Transverter mit „**A**“. Ist die ZF nicht korrekt wird ein „**N**“ zurückgesendet. Beispiel: „**038IR2**", Antwort von Transverter „**A**“

IF Settings

The transverter is designed for an IF of 144 MHz and can be set to 432 MHz or 28 MHz. Furthermore the IF can be set in the range from 28 … 440 MHz in 1 MHz steps via the serial interface.
Depending on the IF unwanted mixer signals or spurious can appear. In this case the user take care of such effects.
The RX IF and TX IF can be configured independently.
You have to send the IF (three numbers) and afterwards the command for the wanted RX IF („**IR**“) or TX IF („**IT**“). The last character ist the number for the setting that should be modified. If the command is correct the transverter answers with „**A**“ if the IF in the command is not correct the answer is „**N**“.
Example: „**038IR2**", answer „**A**“

RF Settings

Der Transverter ist im Auslieferzustand auf den Frequenzbereich 10368 … 10370 MHz konfiguriert.
Darüber hinaus kann der RF Bereich des Transverters im Bereich von 10000 … 10500 MHz über die Serielle Schnittstelle in 1 MHz Schritten eingestellt werden. Je nach RF Frequenz kann es zu Mischprodukten oder ungewollten Aussendungen kommen. Hier liegt die Verantwortung beim Benutzer das Transverters. Die RX und TX RF kann getrennt konfiguriert werden.
Zur Konfiguration muss an die serielle Schnittstelle die RF (fünfstellig) und danach der Befehl für die RX RF („**RR**“) bzw. TX RF („**RT**“) gesendet werden. Abgeschlossen wird der Befehl mit der Nummer des zu ändernden Settings. Ist der Befehl korrekt antwortet der Transverter mit „**A**“. Ist die RF nicht korrekt wird ein „**N**“ zurückgesendet. Beispiel: „**10450RR1**", Antwort von Transverter „**A**“

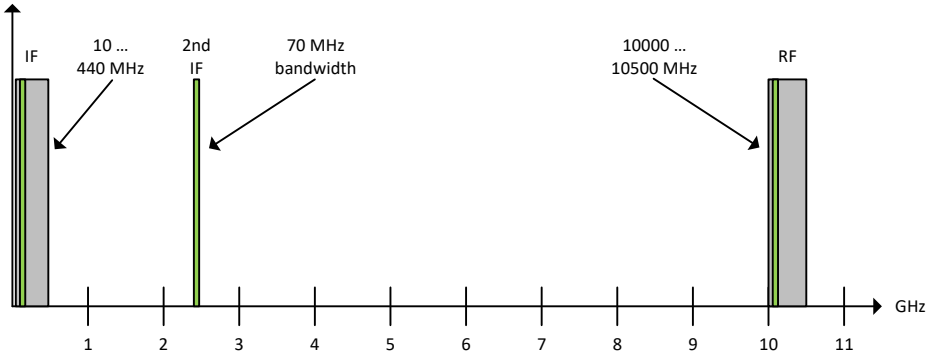
RF Settings

The transverters factory default RF range is 10368 … 10370 MHz.
Furthermore the RF can be set in the range from 10000 … 10500 MHz in 1 MHz steps via the serial interface.
Depending on the RF unwanted mixer signals or spurious can appear. In this case the user take care of such effects.
The RX RF and TX RF can be configured independently.
You have to send the RF (five numbers) and afterwards the command for the wanted RX IF („**RR**“) or TX IF („**RT**“). The last character ist the number for the setting that should be modified.If the command is correct the transverter answers with „**A**“ if the RF in the command is not correct the answer is „**N**“.
Example: „**10450RR1**", answer „**A**“

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Befehle / Commands

Frequenzkonfiguration



Die Flexibilität in der Frequenzeinstellung wird durch die Doppelmischung im Transverter erreicht.
In einem ersten Schritt wird das Eingangssignal auf die 2nd IF von 2400 MHz gemischt. Das in der 2nd IF verwendete Filter hat eine Bandbreite von 70 MHz. Durch dieses Filter wird die nutzbare Bandbreite des Transverters beschränkt.

Soll der Transverter nicht mit den vorgegebenen Konfigurationen betrieben werden kann die Wunschkonfiguration über die serielle Schnittstelle konfiguriert werden.
Bei der Konfiguration wird immer die Frequenz an der unteren Bandkante genommen.
Soll der Transverter z.B. mit einer ZF von 70 bis 80 MHz arbeiten und das RF Band zwischen 10070 und 10080 MHz liegen muss als ZF 70 MHz und 10070 MHz als RF konfiguriert werden. Das nutzbare ZF Band geht dann von 70 bis 140 MHz und der RF Bereich liegt zwischen 10070 und 10140 MHz.

Because of the two step frequency conversion design the transverter is able to work different IF an RF frequency ranges-
First conversion of the IF is done to the 2nd IF at 2400 MHz. The filter bandwidth of the 2nd IF is 70 MHz. This 2nd IF filter is the bandwidth limitation of the transverter.

Frequency configurations that are not listed can be configured with commands on the serial interface.
The frequency configuration is done with the low band end.
If the IF has to be between 70 and 80 MHz and the RF range between 10070 and 10080 MHz an IF of 70 MHz and a RF of 10070 MHz must be configured. This results in an useable IF band from 70 to 140 MHz and an RF range from 10070 to 10140 MHz.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Befehle / Commands

Sequenzerzeiten
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 entsprechen 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

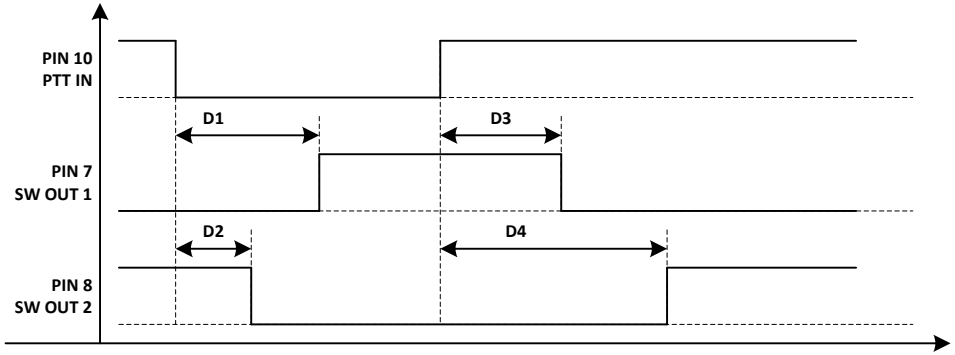
Verzögerungszeiten TX -> RX:
D3 – PIN 7 - SW OUT 1
D4 – PIN 8 - SW OUT 2

Sequencer delay time
The delay time of the switch outputs PIN 7 – SW OUT 1 and PIN8 – 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 choosen 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



Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Sende - Empfangsumschaltung / RX-TX switching

Um Kuhne - 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 Umschaltsteuerrung 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

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 Kuhne 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 fead 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

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 descripton 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.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

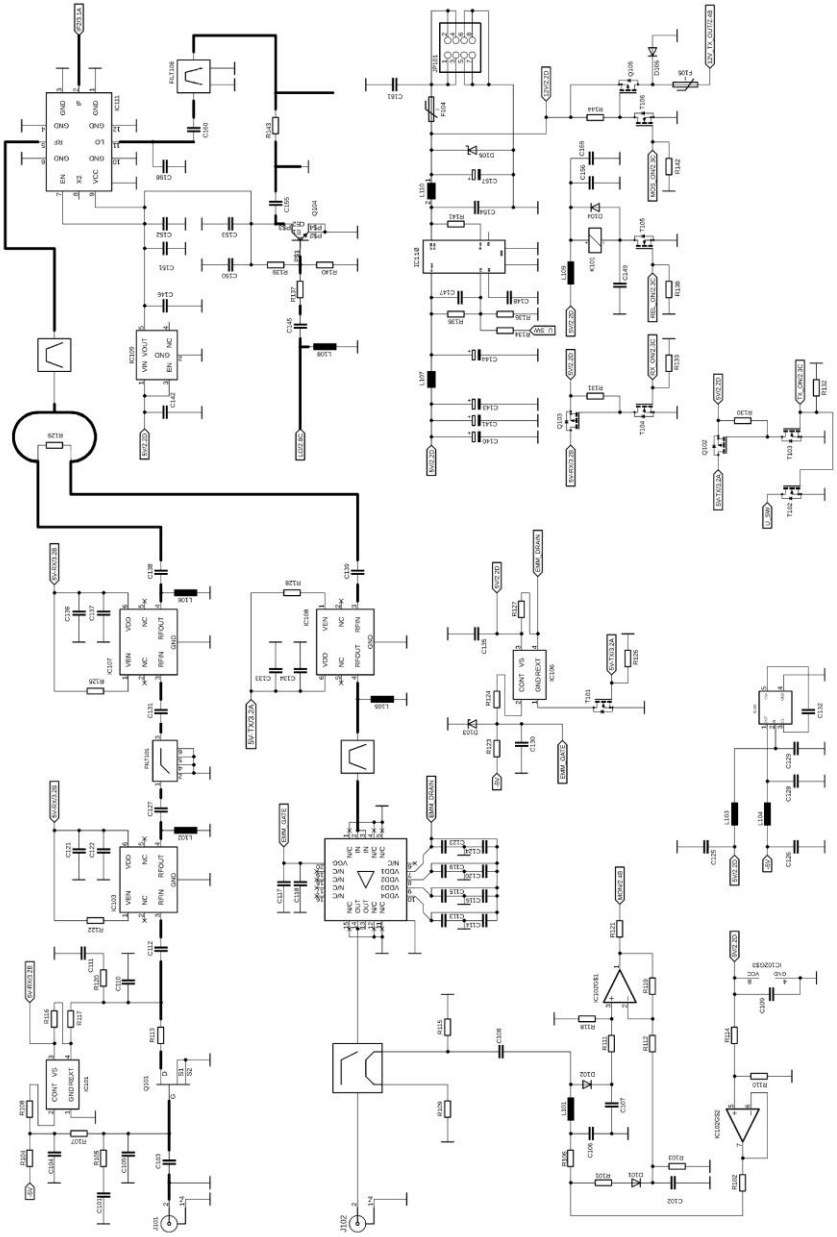
10 MHz Referenzeingang /10 MHz reference input

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.

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

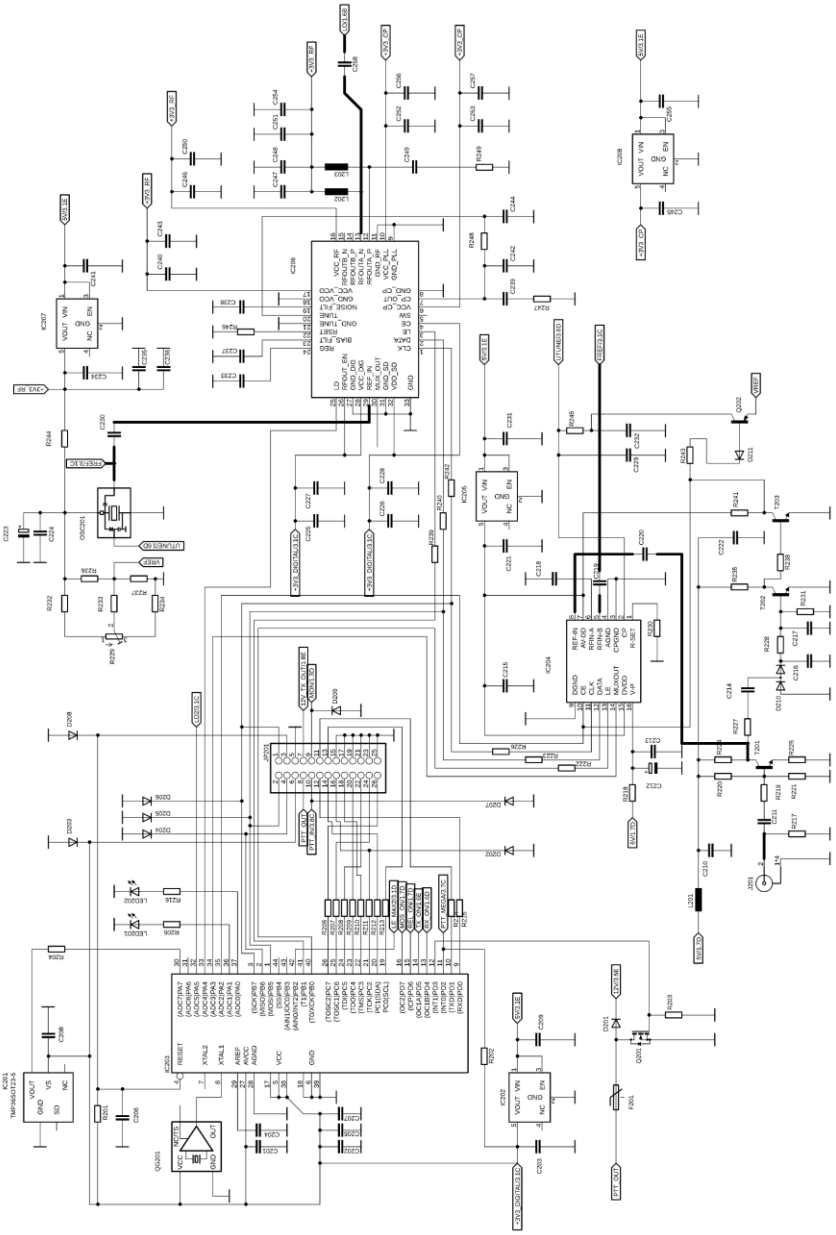
Schaltplan / schematic



Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

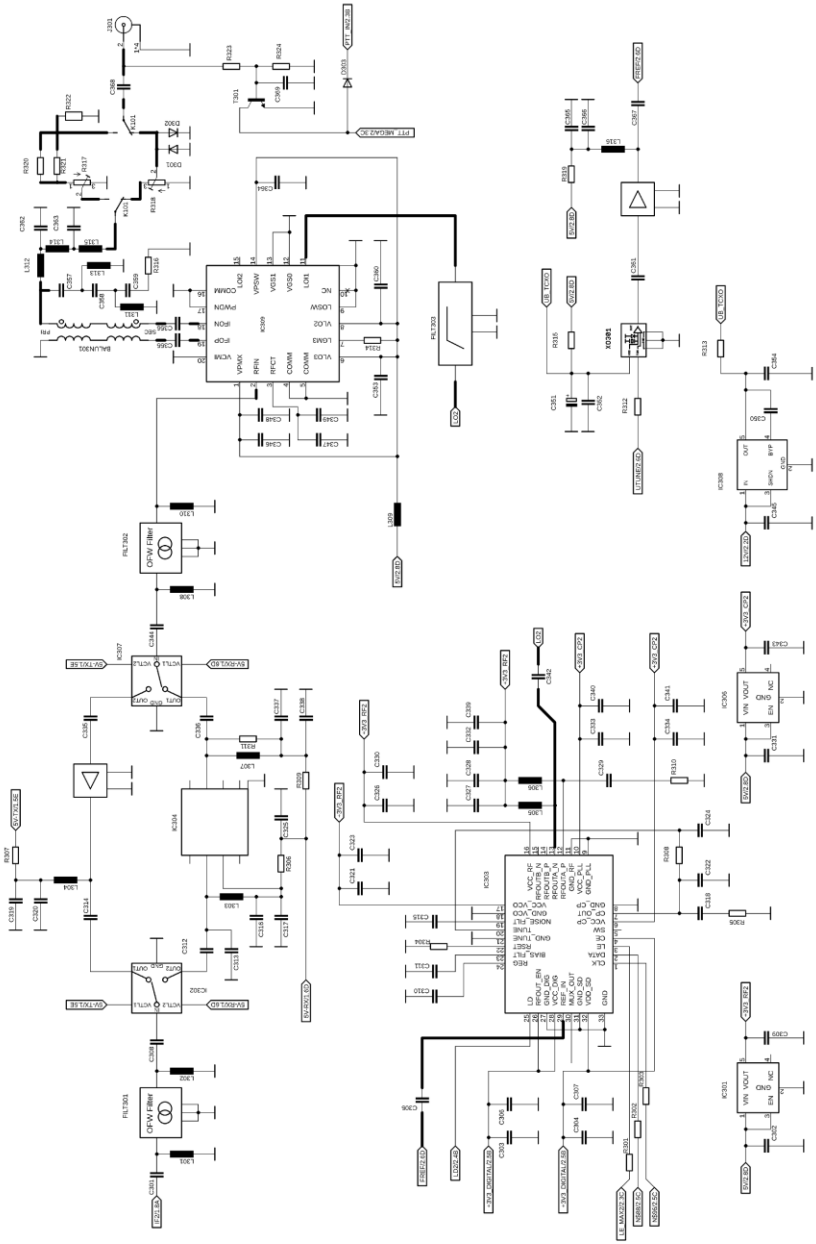
Schaltplan / schematic



Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

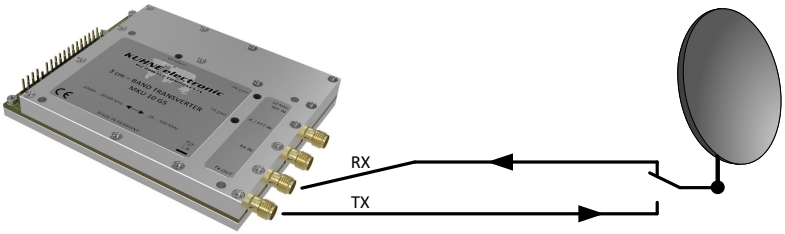
Schaltplan / schematic



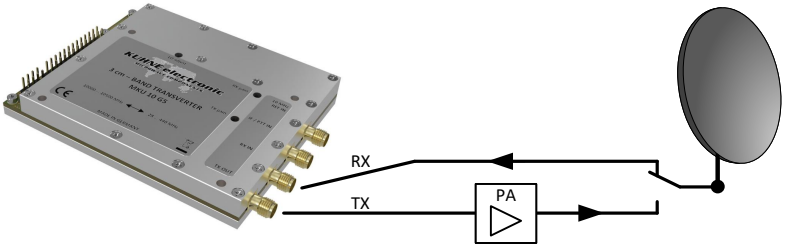
Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

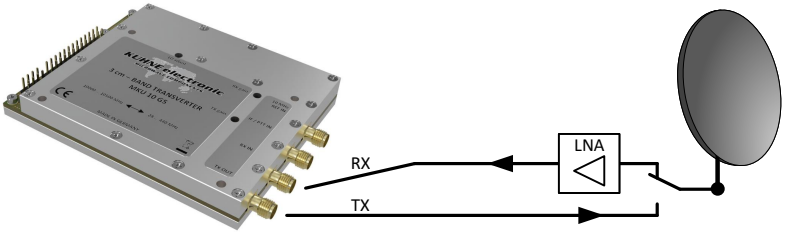
Transverterkonfigurationen / transverter configurations



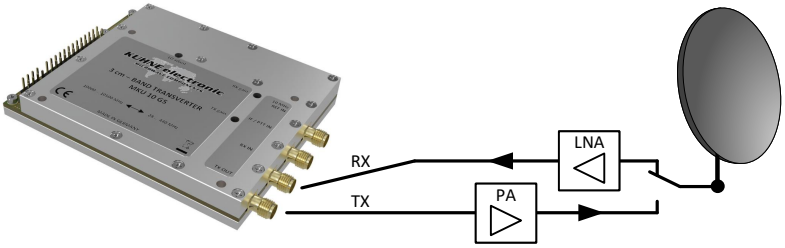
Version A: MKU 10 G5 without additional amplifier



Version B: MKU 10 G5 with antenna relay and power amplifier



Version C: MKU 10 G5 with antenna relay and receiver preamplifier at the antenna

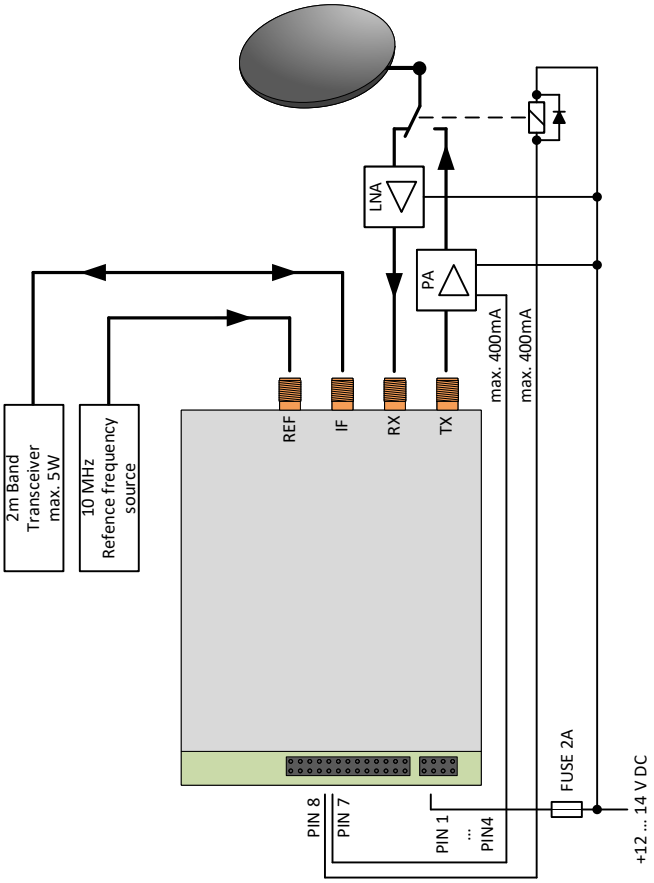


Version D: MKU 10 G5 with antenna relay, receiver preamplifier at the antenna and power amplifier

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Beispiel zur Transverterkonfiguration / example transverter configuration



Sig.:_____QS:_____

CE Konformität / CE Conformity

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

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg – Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world