

MKU LNC 144

MKU XO2 PLL



Handbuch

Manual



| | |
|-----------------------------|---|
| HF Frequenzbereich | 144 ... 146 MHz |
| ZF Frequenzbereiche | 14 ... 16 MHz, 28 ... 30 MHz |
| Max. Eingangsleistung RX IN | 0 dBm |
| RX Verstärkung | typ. 30 dB |
| Rauschzahl @ 18 °C | typ. 1.3 dB, max. 1.5 dB |
| Max. Eingangsleistung TX IN | 20 dBm |
| TX Dämpfung | min. 20 dB, einstellbar |
| LO-Eingangsfrequenz | 130 MHz, 116 MHz |
| LO-Eingangsleistung | typ. 0 dBm |
| PTT-Steuerung | Kontakt an Masse |
| Versorgungsspannung | +12 ... +14 V DC |
| Stromaufnahme | typ. 190 mA (RX), typ. 60 mA (TX) |
| Abmessungen (mm) | 104 x 69 x 24 |
| Gehäuse | Aluminiumgehäuse, eloxiert |
| Koaxialanschlüsse | SMA-Buchsen / 50 Ohm |
| Erfüllte Normen | EMV-Richtlinie 2014/30/EU Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU RoHS-Richtlinie 2011/65/EU |

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.

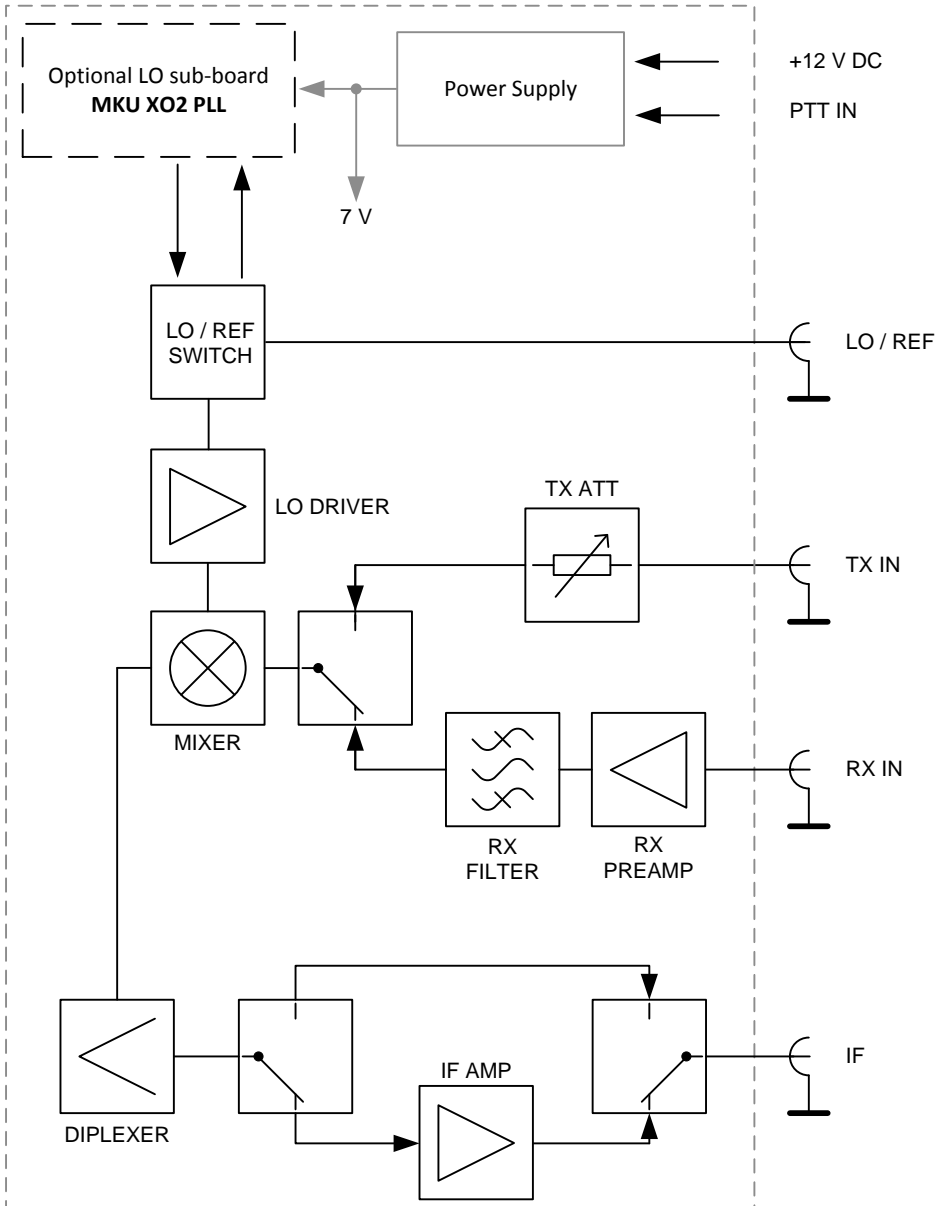
| | |
|------------------------|---|
| RF frequency range | 144 ... 146 MHz |
| IF frequency range | 14 ... 16 MHz, 28 ... 30 MHz |
| Max. Input Power RX IN | 0 dBm |
| RX gain | typ. 30 dB |
| Noise figure @ 18 °C | typ. 1.3 dB, max. 1.5 dB |
| Max. Input Power TX IN | 20 dBm |
| TX attenuation | min. 20 dB, adjustable |
| LO input frequency | 130 MHz, 116 MHz |
| LO input power | typ. 0 dBm |
| PTT control | contact closure to ground |
| Supply voltage | +12 ... 14 V DC |
| Current consumption | typ. 190 mA (RX), typ. 60 mA (TX) |
| Dimensions (mm) | 104 x 69 x 24 |
| Case | aluminium case, anodized |
| Coaxial connectors | SMA-female / 50 Ohm |
| Fulfilled standards | EMC directive 2014/30/EU Low voltage directive 2014/35/EU RoHS directive 2011/65/EU |

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.

| | |
|---------------------------------|---|
| LO-Ausgangsfrequenz | 116 MHz/130 MHz |
| Ausgangsleistung | typ. 0 dBm |
| Frequenzstabilität @ 0°C – 40°C | +/-0,5 ppm (ohne externe Referenz) |
| Externe Referenz | 10 MHz / 2 ... 10 mW (Sinus- oder Rechtecksignal) |
| Versorgungsspannung | +7 V DC |
| Stromaufnahme | typ. 40 mA |
| Abmessungen (mm) | 45 x 32 x 12 |
| Anschlüsse | Micromatch Steckverbinder |

| | |
|----------------------------------|--|
| LO-frequency | 116 MHz/130 MHz |
| Output power | typ. 0 dBm |
| Frequency stability @ 0°C – 40°C | +/-0,5 ppm (without external reference) |
| External reference | 10 MHz / 2 ... 10 mW (sine or square wave) |
| Supply Voltage | +7 V DC |
| Current consumption | typ. 40 mA |
| Dimensions (mm) | 45 x 32 x 12 |
| Connectors | Micromatch connector |

MKU LNC 144 – 2m Low Noise Down-Converter for Diversity and Predistortion
Blockschaltbild / Block Diagram



MKU LNC 144 – 2m Low Noise Down-Converter for Diversity and Predistortion

Typische Messkurven / Typical Measurements

✱ Agilent 07:35:17 Mar 30, 2017

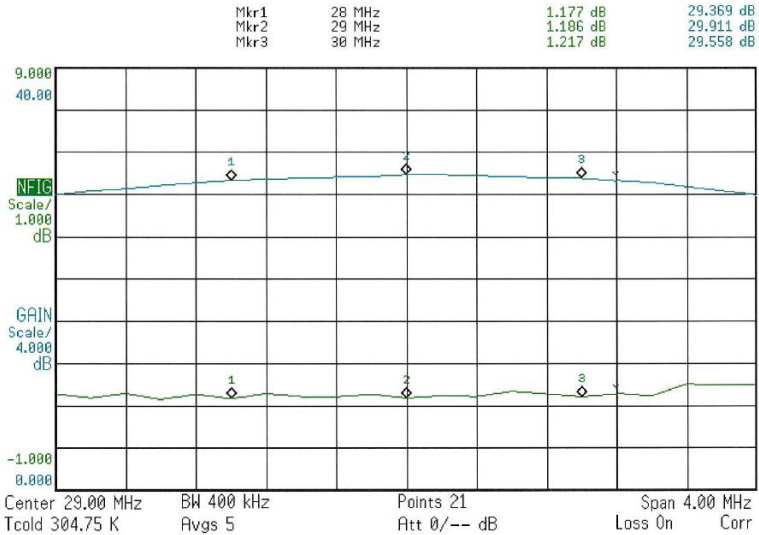


Abb. 1: Typical Noise Figure and Gain (RX IN) at ambient temperature (IF = 28 MHz)

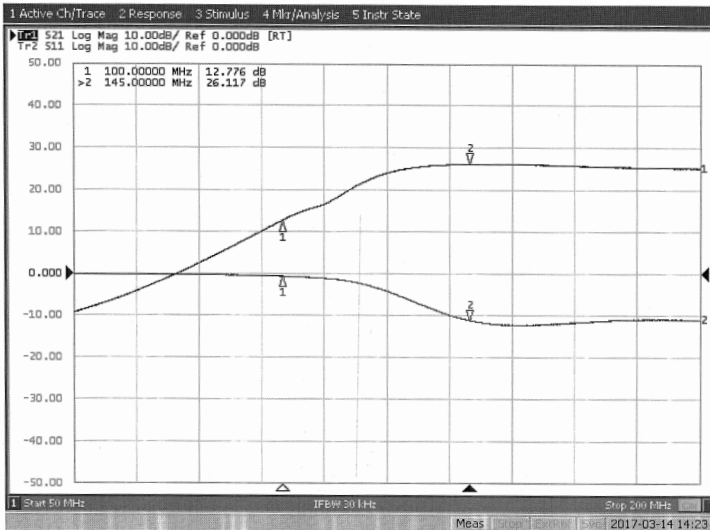
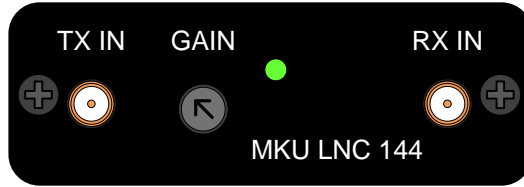
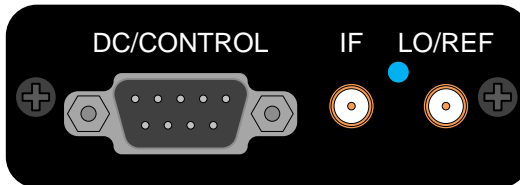


Abb. 2: Typical Behavior of the Preamplifier (RX IN)



| | |
|------------------|---|
| TX IN | HF-Eingang für ausgekoppeltes Sendesignal eines Leistungsverstärkers RF input for coupled transmit signal of a power amplifier |
| GAIN | Potentiometer zur Einstellung der Dämpfung im Pfad TX IN Potentiometer for attenuation control of the TX IN path |
| RX IN | HF-Eingang für den Empfangsbetrieb RF Input for receive mode |
| RX/TX LED | Sende/Empfangsanzeige Receive/Transmit indication |

- Empfangsbetrieb
Receive mode
- Sendebetrieb
Transmit mode



| | |
|-------------------|--|
| DC/CONTROL | Sub-D Stecker für Versorgungsspannung und PTT-Signal Sub-D plug for supply voltage and PTT signal |
| IF | ZF-Ausgangsbuchse IF output connector |
| LO/REF | Eingang für externe LO oder 10 MHz Referenzoszillator Input for external LO or 10 MHz reference |

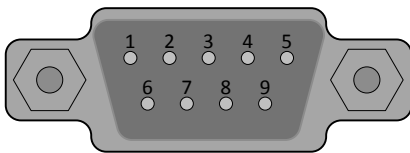
- Betrieb mit externer LO
External LO mode
- Betrieb mit interner LO / PLL nicht gerastet
Internal LO mode / PLL not locked
- Betrieb mit interner LO / PLL gerastet
Internal LO mode / PLL locked

DC / CONTROL

Sub-D Buchse für Versorgungsspannung und PTT / Sub-D Connector for Supply Voltage and PTT

Diese 9-polige Sub-D Buchse dient der Verbindung der Versorgungsspannung und PTT-Leitung mit dem Modul. Die Pins für die Versorgungsspannung sind intern mit einer selbststrücksetzenden Sicherung (Polyfuse) versehen und mit einer Transientenschutzdiode gegen Überspannung sowie Verpolung geschützt. Der Anschluss für PTT besitzt einen internen Pull-up und muss im Sendefall gegen Masse geschaltet werden.

This 9-pin Sub-D connector serves as the connection of supply voltage and PTT signal. The pins for the supply voltage are internally connected to a self-resetting polyfuse and are protected against over-voltage and wrong polarity with a TVS diode. The PTT pin has an internal pull-up and has to be connected to ground for transmit mode.



- (1) – nicht verbunden / not connected
- (2) – nicht verbunden / not connected
- (3) – nicht verbunden / not connected
- (4) – Versorgungsspannung / supply voltage
- (5) – Versorgungsspannung / supply voltage
- (6) – PTT
- (7) – Masse / Ground
- (8) – Masse / Ground
- (9) – Masse / Ground

LO / REF

HF-Eingang LO oder Referenzoszillator / RF Input LO or reference oscillator

Dieser HF-Eingang hat zwei verschiedene Funktionen, davon abhängig ob das Erweiterungsmodul **MKU XO2 PLL** aufgesteckt ist. Die Umschaltung erfolgt automatisch und kann von außen nicht beeinflusst werden.

- 1) Ohne Erweiterungsmodul dient die Buchse als LO Eingangsbuchse und ist direkt auf den LO Treiberverstärker geschaltet.
- 2) Mit dem Erweiterungsmodul wird diese Buchse zum Eingang für ein externes 10 MHz Referenzsignales (2 ... 10 mW, Sinus- oder Rechtecksignal), welches mit dem Referenzeingang der PLL verbunden ist. Das LO-Signal kommt in diesem Fall vom aufgesteckten TCXO und ist von dort mit dem LO-Treiber verbunden.

This RF input has two different functionalities, depending on the presence of the extension module **MKU XO2 PLL**. The switching between these states is done automatically and cannot be controlled externally.

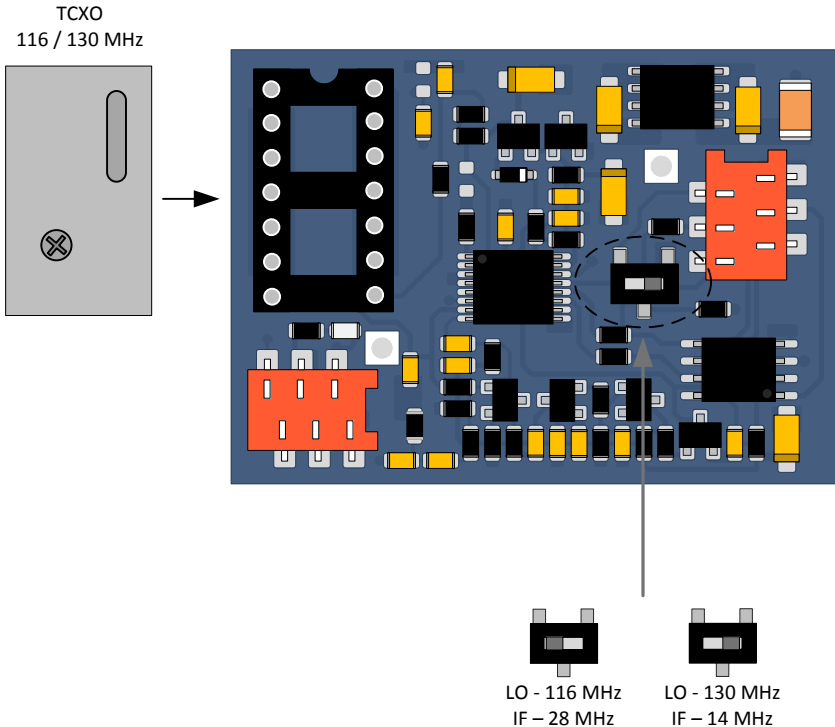
- 1) Without extension module, this connector is the input for the external LO signal which is directly routed to the LO driver amplifier.
- 2) With the extension module present, this connector serves as an input for a 10 MHz reference signal (2 ... 10 mW, sine or square wave), which is then connected to the reference input of the PLL. In this case, the LO signal is generated by the plugged TCXO, which is connected to the LO driver amplifier then.

MKU LNC 144 – 2m Low Noise Down-Converter for Diversity and Preditortion

Erweiterungsmodul / Extension Module MKU XO2 PLL

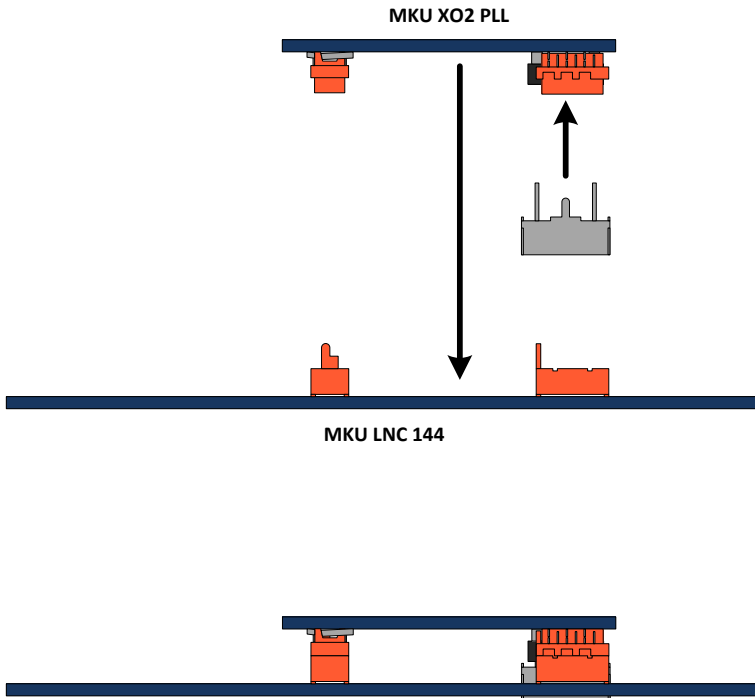
Mit Hilfe des Erweiterungsmoduls **MKU XO2 PLL** kann der Down-Converter **MKU LNC 144** ganz einfach vom extern gespeisten System zu einem eigenständigen Down-Converter mit interner LO-Signalerzeugung ausgebaut werden. Das Zusatzmodul wird lediglich mit 2 Micromatch Steckverbindern auf die Platine des **MKU LNC 144** aufgesteckt und auch über diese versorgt. Um das System mit maximaler Flexibilität auszustatten, kann das Erweiterungsmodul wahlweise mit einem TCXO mit 116 MHz oder 130 MHz betrieben werden (für ZF 28 MHz oder 14 MHz). Für den Quarzoszillator ist zur einfachen Bestückung ein Präzisionssockel vorhanden. Zusätzlich muss ein Dippschalter in die entsprechende Position gebracht werden.

Using the extension module **MKU XO2 PLL**, the down-converter **MKU LNC 144** can easily be upgraded to a standalone down-converter with integrated LO generation. The extension module can be plugged on the PCB of the **MKU LNC 144** via two micromatch connectors and is supplied by this PCB, too. The system provides maximum flexibility as the extension module can be operated with a 116 MHz or 130 MHz TCXO (for 28 MHz and 14 MHz). The crystal oscillator is mounted on a high precision IC socket. In addition a dip switch has to be adjusted with respect to the desired LO frequency.



Das modulare Konzept unseres neuen 2m-Konverters bietet maximale Flexibilität. Sie haben bereits ein externes LO-Signal? Der **MKU LNC 144** kann ohne weitere Konfiguration direkt von extern mit diesem Signal gespeist werden. Das Upgrade auf einen eigenständigen Konverter mit interner Takterzeugung und Referenzeingang zur Synchronisation auf ein 10 MHz Referenzsignal kann jederzeit mit unserer aufsteckbaren PLL-basierten Platine **MKU XO2 PLL** durchgeführt werden. Die LO-Frequenz wählen Sie selbst, indem Sie den passenden TCXO aufstecken und die Betriebsfrequenz mittels des Schalters umschalten. Somit steht auch einem späteren Wechsel der Zwischenfrequenz nichts entgegen.

The module based concept of our brand new 2m down-converter offers a maximum of flexibility. You have already an external LO signal available? The **MKU LNC 144** can be fed without any configuration with this external LO signal. An upgrade to a standalone converter with internal LO signal generation and a 10 MHz reference input is always possible with our pluggable PLL-based PCB **MKU XO2 PLL**. You can choose the LO frequency on your own by providing the appropriate TCXO and switch the dip switch to the correct position. Therefore, you can choose your IF frequency at a later date, too.



Unser neuer rauscharmer Down-Converter **MKU LNC 144** für das 2m-Band stellt 2 Eingänge (RX IN/TX IN) zur Verfügung, zwischen denen durch Kontaktschluss des PTT Pins am Sub-D Stecker gegen Masse umgeschaltet werden kann. Während an RX IN ein vollwertiger Empfänger mit Umsetzung auf wahlweise 28 MHz oder 14 MHz ZF implementiert ist, ist der Eingang TX IN nur über ein Dämpfungsglied mit dem Mischer verbunden. Auch der ZF-Verstärker ist in diesem Fall überbrückt um eine möglichst geringe Phasenverschiebung zu erreichen. Somit ergeben sich für den Down-Converter folgende Anwendungsszenarien:

Our new low noise down converter **MKU LNC 144** for the 2m band provides two inputs (RX IN/TX IN), which can be selected via PTT contact closure to ground. RX IN features a full receiving path with down conversion to 28 MHz or 14 MHz IF. On the TX IN side, the input is connected via an adjustable attenuator to the mixer and to minimize the phase shift, the IF amplifier is bypassed, too. Therefore, **MKU LNC 144** supports the following application scenarios:

Antennen-Diversity / Antenna Diversity (RX IN)

Im Kontestbetrieb ist es von Vorteil mit einer zweiten Antenne zu arbeiten. **MKU LNC 144** bietet die Möglichkeit einen zweiten unabhängigen Empfänger zu betreiben.

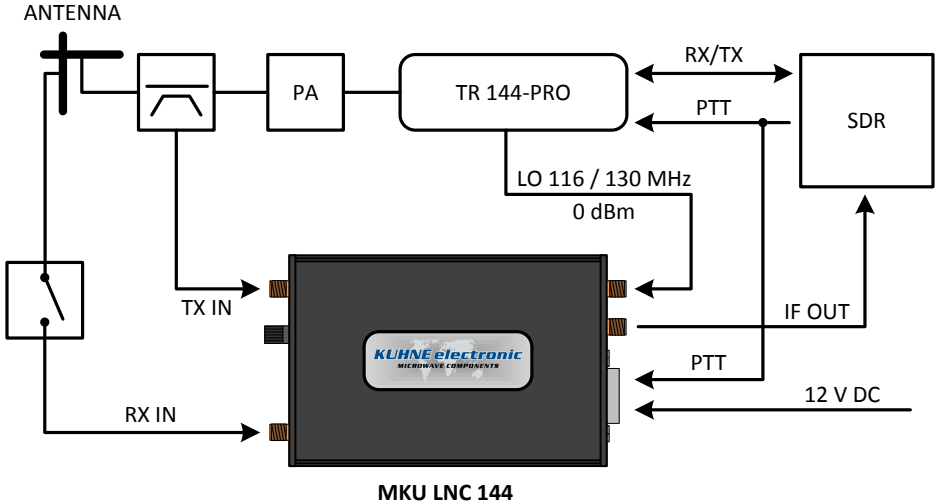
During contest, a second antenna brings a lot of advantage. **MKU LNC 144** provides the ability to connect a second independent receiver to your transceiver.

Vorverzerrung / Predistortion (TX IN)

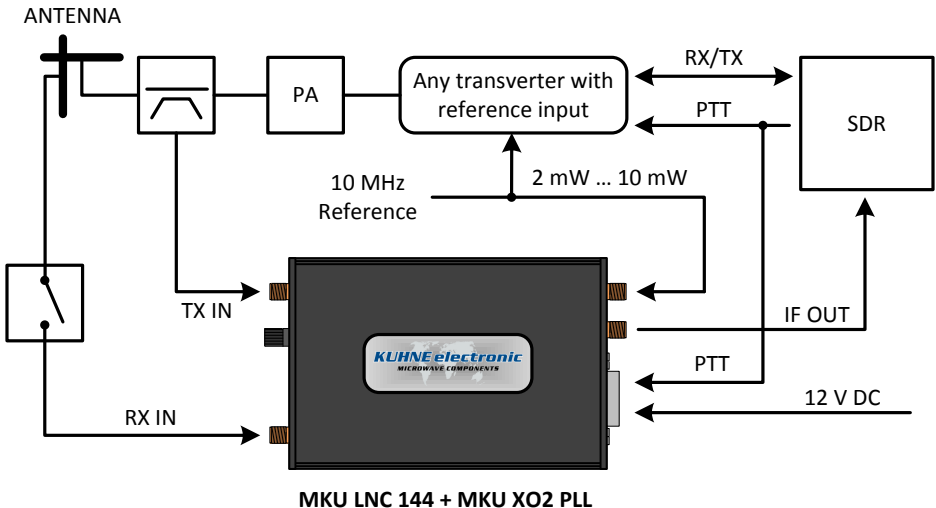
Durch die zunehmende Verbreitung von SDR-Transceivern bietet sich eine völlig neue Möglichkeit, die Signalqualität des Sendepfades durch Vorverzerrung im Transceiver zu verbessern. Dazu muss das Sendesignal ausgekoppelt und zurückgemischt werden. Hierfür bietet der **MKU LNC 144** einen Pfad mit variabler Dämpfung, um den Pegel des ZF-Signals an den idealen Arbeitsbereich des Linearisierers im SDR anzupassen. Weiterhin ist die Phasenverschiebung dieses Pfades minimiert, da jeder Phasenfehler der Abwärtsmischung das Resultat der Linearisierung beeinträchtigt. Außerdem ist es wichtig, dass die Mischung von Sendesignal und zurückgekoppeltem Signal mit phasenstarr gekoppelten LO-Signalen durchgeführt wird. **MKU LNC 144** kann entweder direkt von extern mit einem entsprechenden Oszillatorsignal betrieben werden, oder aber mit Hilfe des Erweiterungsmoduls **MKU XO2 PLL** über ein 10 MHz Referenzsignal mit einem Transverter synchronisiert werden.

The increasing usage of SDR transceivers brings the possibility to improve the signal quality of the transmit path by means of predistortion in the transceiver. For that purpose the transmit signal has to be fed back to the transceiver. This can be done by **MKU LNC 144**, which features a down-converting path with variable attenuation to match the power level of the IF signal to the requirements of the SDR transceiver's linearisation block. Also, the phase shift of this path is minimized, because the phase shift introduced in this path directly influences the result of the linearisation. Furthermore, it is very important to perform up-conversion of the transmit signal and down-conversion of the feedback signal with phase locked LO signals. **MKU LNC 144** can either be fed with an external LO signal, or synchronised to an external 10 MHz reference signal by means of the extension module **MKU XO2 PLL**.

Diversity and Predistortion with external LO



Diversity and Predistortion with internal LO (extension board MKU XO2 PLL required)

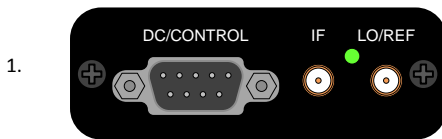


MKU LNC 144 – 2m Low Noise Down-Converter for Diversity and Predistortion

Anleitung für Upgrade / Instruction for Upgrade

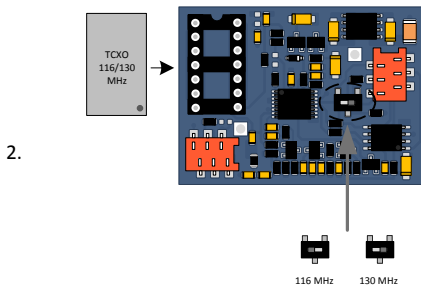
Wie bereits in den vorangehenden Kapiteln erwähnt, ist es sowohl möglich den **MKU LNC 144** mit externem LO-Signal zu betreiben, als auch als eigenständiger LNC mit interner LO-Signalerzeugung durch Einsatz des Zusatzmoduls **MKU XO2 PLL**. Im Folgenden finden Sie eine detaillierte Anleitung wie Sie die Erweiterungsplatine mit der Grundplatine verbinden.

As mentioned in previous chapters, the **MKU LNC 144** can be fed with an external LO signal but it can be upgraded to a standalone system with internal LO generation by means of the extension module **MKU XO2 PLL**, too. In the following, you can find a detailed description on how to connect both PCBs.



Lösen Sie die beiden Schrauben auf einer Seite des Gehäuses und entfernen Sie erst die Frontplatte und anschließend die Platine

Loosen the two screws on one side of the case and remove the front panel first and then the PCB



Stecken Sie den entsprechenden TCXO auf und nehmen Sie wie auf Seite 8 beschrieben, die Einstellung der Frequenz am Dippschalter vor

Mount the TCXO with respect to your desired frequency and make the dip switch setting according to the description on page 8



Stecken Sie die Platine **MKU XO2 PLL** auf den dafür vorgesehenen Steckplatz auf der Platine des **MKU LNC 144** auf

Clip the PCB MKU XO2 PLL to the designated slot on the PCB of the MKU LNC 144



Schieben Sie die Platine zurück ins Gehäuse und montieren Sie die Frontplatte wieder

Insert the PCB in the case and mount the front panel with the two screws