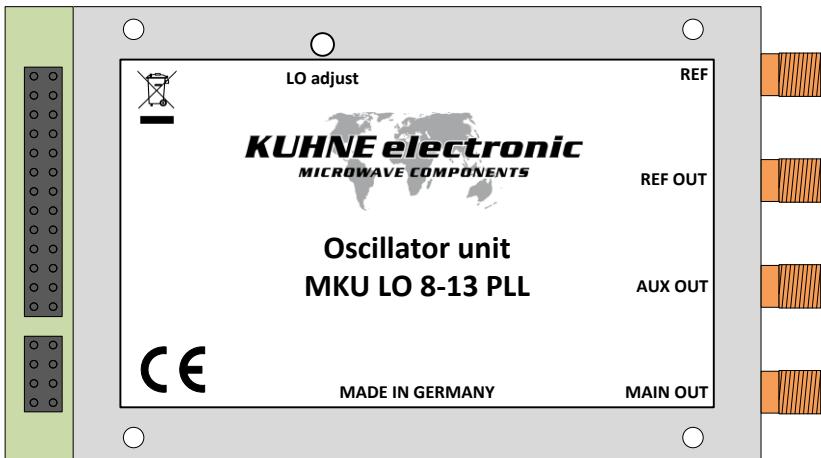


MKU LO 8-13 PLL



Handbuch Manual

MKU LO 8-13 PLL – Oscillator Unit

Technische Daten / Specification

Hauptausgang – Frequenzbereich Main output – frequency range	8400 ... 13600 MHz (programmierbar über Schnittstelle) (programmable via interface)	
Hauptausgang – Standardfrequenzen Main output - standard frequencies	8424 MHz 9486 MHz 9934 MHz 9936 MHz 10016 MHz 10018 MHz 10222 MHz 10224 MHz 10304 MHz 10306 MHz 11232 MHz 11244 MHz 11736 MHz 11808 MHz 11880 MHz 11951 MHz 11952 MHz 12023 MHz 12024 MHz 12648 MHz 12672 MHz 13432 MHz 13440 MHz 13567 MHz	134 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF 76 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF 10 GHz Transverter / 434 MHz ZF / IF 10 GHz Transverter / 432 MHz ZF / IF 10 GHz Transverter / 434 MHz ZF / IF JAPAN 10 GHz Transverter / 432 MHz ZF / IF JAPAN 10 GHz Transverter / 146 MHz ZF / IF 10 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF 10 GHz Transverter / 146 MHz ZF / IF JAPAN 10 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF JAPAN 134 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF Bakensender / beacon transmitter 134 GHz 47 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF 24 GHz Transverter / 432 MHz ZF / IF 24 GHz Transverter / 432 MHz ZF / IF USA 24 GHz Transverter / 146 MHz ZF / IF 24 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF 24 GHz Transverter / 146 MHz ZF / IF USA 24 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF USA 76 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF Bakensender / beacon transmitter 76 GHz 241 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF Bakensender / beacon transmitter 241 GHz 122 GHz Transverter / 144 MHz ZF / IF
Hauptausgang - Ausgangsleistung Main output - output power	typ. +13 dBm / typ. 20 mW, min. +10 dBm / min. 10 mW	
Zusätzlicher Ausgang - Frequenzbereich Auxiliary output - frequency range	54 MHz ... 6850 MHz (programmierbar über Schnittstelle) (programmable via interface)	
Zusätzlicher Ausgang – Standardfrequenzen Auxiliary output - standard frequencies	144.9 MHz 432.9 MHz 1296.9 MHz 2320.9 MHz 3400.9 MHz 5760.9 MHz	Bakensender / beacon transmitter 144 MHz Bakensender / beacon transmitter 432 MHz Bakensender / beacon transmitter 1296 MHz Bakensender / beacon transmitter 2320 MHz Bakensender / beacon transmitter 3400 MHz Bakensender / beacon transmitter 5760 MHz
Zusätzlicher Ausgang - Ausgangsleistung Auxiliary output - output power	typ. 0 dBm / 1mW	
Frequenzschrittweite Frequency step size	1 Hz	
Frequenzfehler (mit 10 MHz Referenz) Frequency error (with 10 MHz reference)	max. 0.25 Hz	

Die 30 Standardfrequenzen für den Hauptausgang und den Nebenausgang sind im Auslieferzustand vorkonfiguriert. Diese Standardfrequenzen können ab der Firmwareversion V1.1 vom Anwender nachträglich geändert und gespeichert werden.

There are 30 standard frequencies defined in the oscillator unit. With Firmware V1.1 and higher the user can change and save the configuration of all 30 standard frequencies.

MKU LO 8-13 PLL – Oscillator Unit

Technische Daten / Specification

Frequenzgenauigkeit @ 18 °C LO accuracy @ 18 °C	typ. +/- 1 ppm, max. +/- 1 ppm (ohne 10 MHz Referenzfrequenz) (without 10 MHz reference frequency)
Frequenzstabilität (0 ... +40 °C) LO frequency stability (0 ... +40 °C)	typ. +/- 1 ppm, max. +/- 1 ppm (ohne 10 MHz Referenzfrequenz) (without 10 MHz reference frequency)
Phasenrauschen @ 12 GHz Phase noise @ 12 GHz	typ. -88 dBc/Hz @ 1 kHz typ. -89 dBc/Hz @ 10 kHz typ. -99 dBc/Hz @ 100 kHz typ. -124 dBc/Hz @ 1 MHz
Externer Referenzeingang External reference input	10 MHz / 2 ... 10 mW (Sinus- oder Rechtecksignal), max. 2,0 Vss 10 MHz / 2 ... 10 mW (sine- or rectangle signal), max. 2,0 Vpp
Versorgungsspannung Supply voltage	+12 ... +14 V DC
Stromaufnahme Current consumption	typ. 300 mA
Maximale Gehäusetemperatur Maximum case temperature	+55 °C
Abmessungen (mm) Dimensions (mm)	100 x 60 x 13
Gehäuse Case	gefrästes Aluminium milled aluminium
Koaxialanschlüsse Coaxial connectors	SMA-Buchsen / 50 Ohm SMA-female / 50 Ohm
Stromversorgung und Steueranschlüsse Supply and control connectors	2,54 mm Stiftleisten 2,54 mm pinheader
CE Konformität / CE Conformity	EMC directive 2014/30/EU Low voltage directive 2014/35/EU RoHS directive 2011/65/EU



Je nach Anwendungsfall entsprechen die ausgesendeten Oberwellen nicht den gesetzlichen Vorschriften. In diesen Fällen muss ein entsprechendes Oberwellenfilter vom Anwender zusammen mit der Oszillatorbaugruppe verwendet werden.

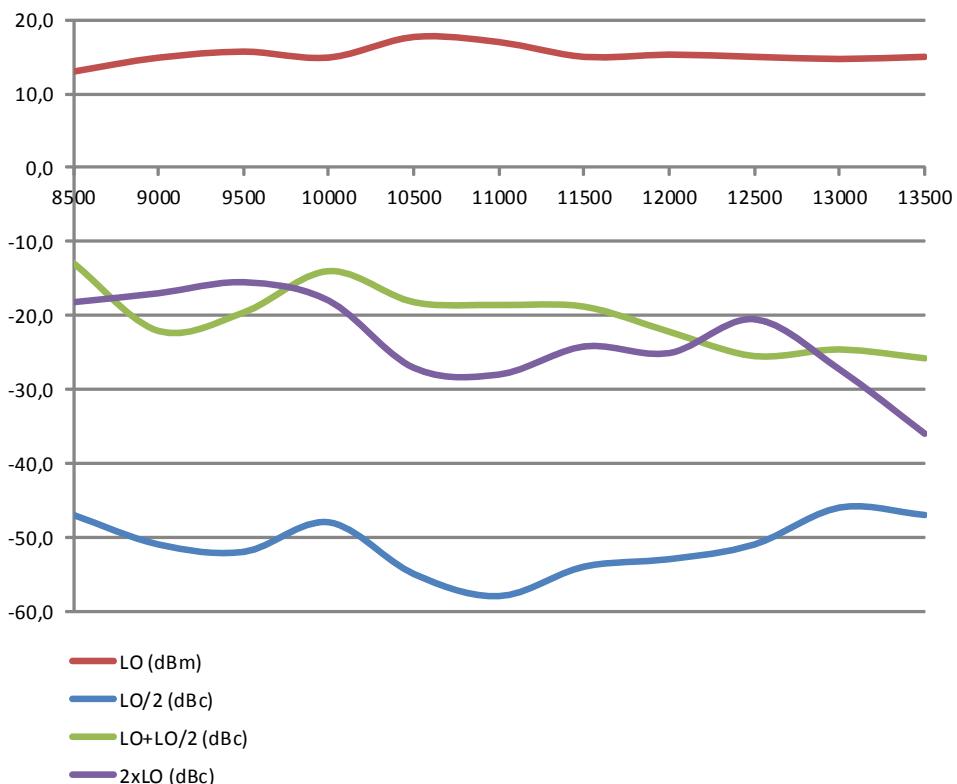
Depending on the application the oscillator unit does not fulfill the legal requirements regarding the harmonic rejection. In this case the user must use an additional harmonic rejection filter.

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.

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.

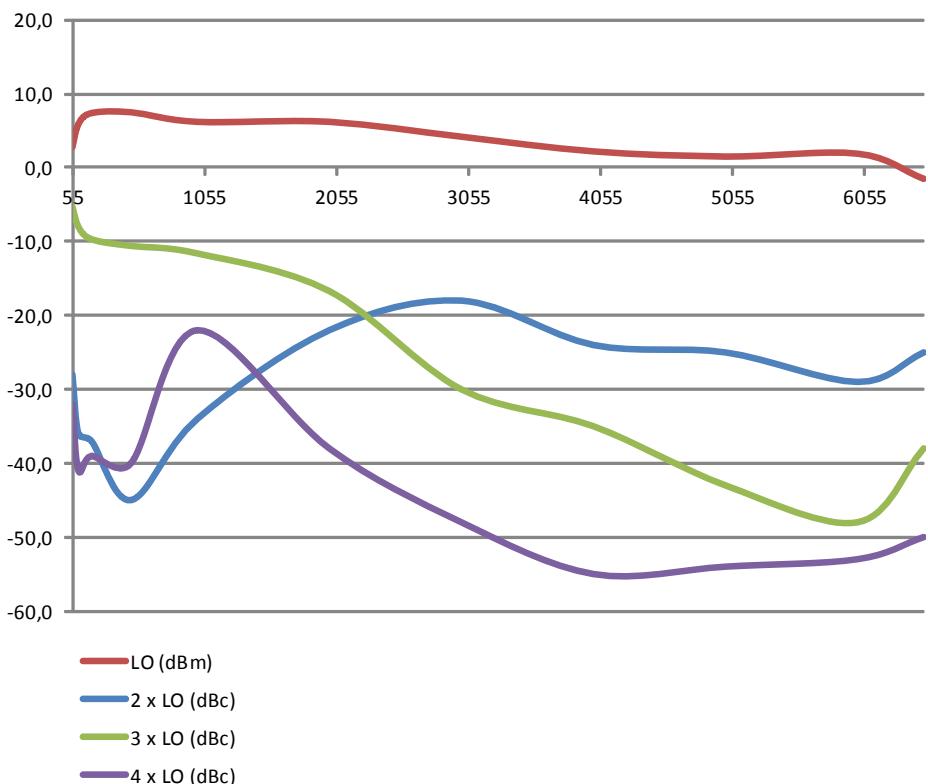
Hauptausgang / Main output

FOUT	LO (dBm)	LO/2 (dBc)	LO+LO/2 (dBc)	2xLO(dBc)
8500	13,0	-47,0	-12,9	-18,2
9000	14,9	-51,0	-22,1	-17,0
9500	15,7	-52,0	-19,6	-15,5
10000	14,9	-48,0	-14,0	-18,0
10500	17,7	-55,0	-18,2	-27,1
11000	17,0	-58,0	-18,6	-28,0
11500	15,0	-54,0	-18,8	-24,2
12000	15,3	-53,0	-22,2	-25,1
12500	15,0	-51,0	-25,5	-20,5
13000	14,7	-46,0	-24,6	-27,3
13500	15,0	-47,0	-25,8	-36,0

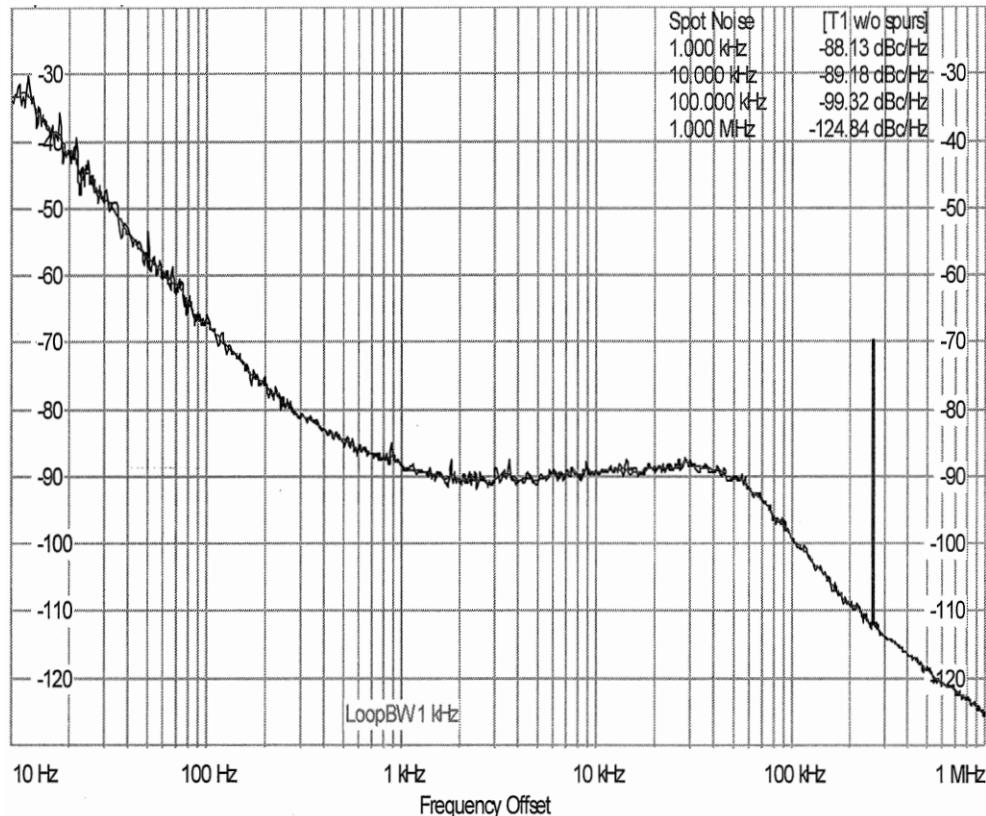


Zusätzlicher Ausgang / AUX output

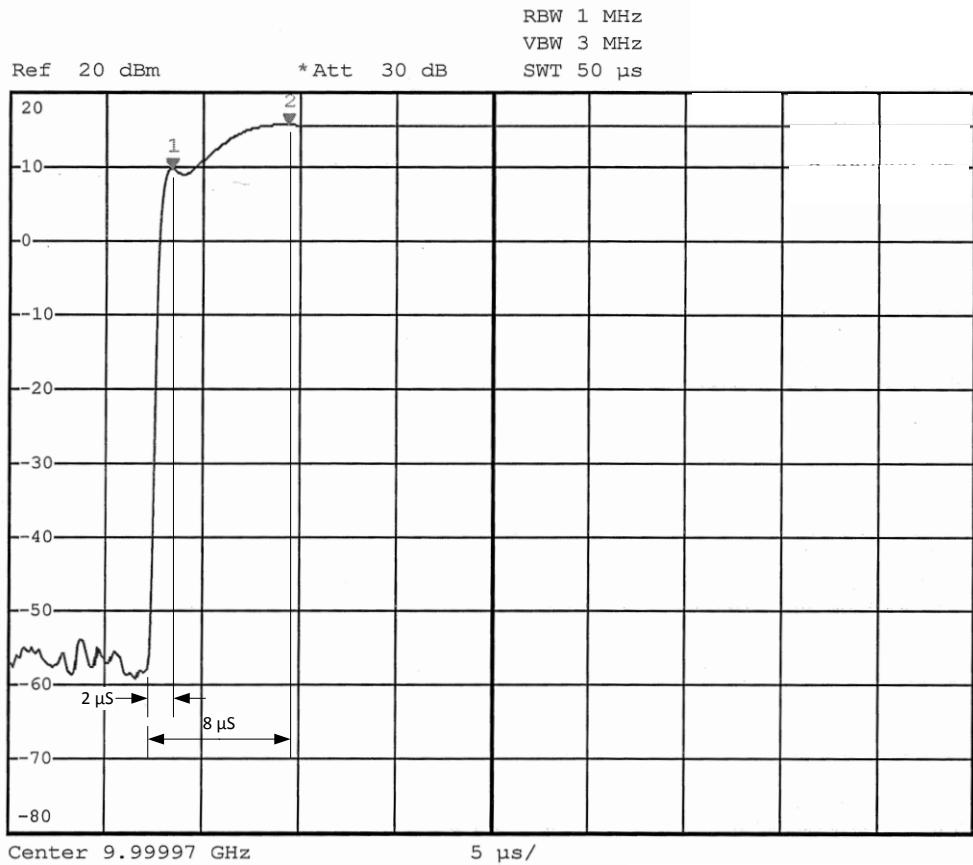
FOUT	LO (dBm)	2 x LO(dBc)	3 x LO(dBc)	4 x LO(dBc)
55	2,8	-28,0	-5,3	-32,0
100	5,9	-36,0	-8,0	-41,0
200	7,4	-37,0	-9,7	-39,0
500	7,5	-45,0	-10,6	-40,0
1000	6,2	-34,0	-11,6	-22,0
2000	6,2	-22,0	-16,7	-38,0
3000	4,2	-18,0	-30,0	-48,0
4000	2,2	-24,0	-35,0	-55,0
5000	1,5	-25,0	-43,0	-54,0
6000	1,9	-29,0	-48,0	-53,0
6500	-1,5	-25,0	-38,0	-50,0

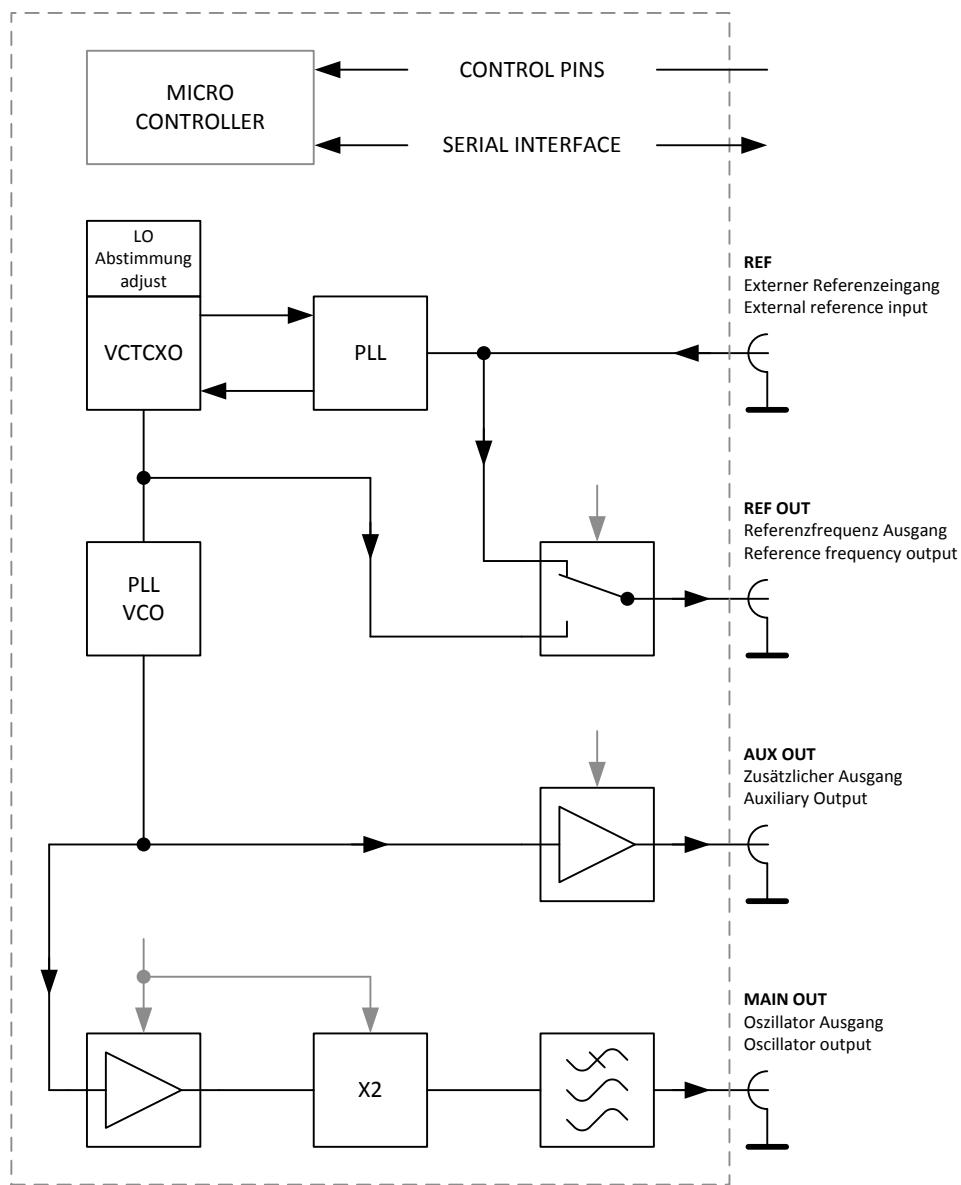


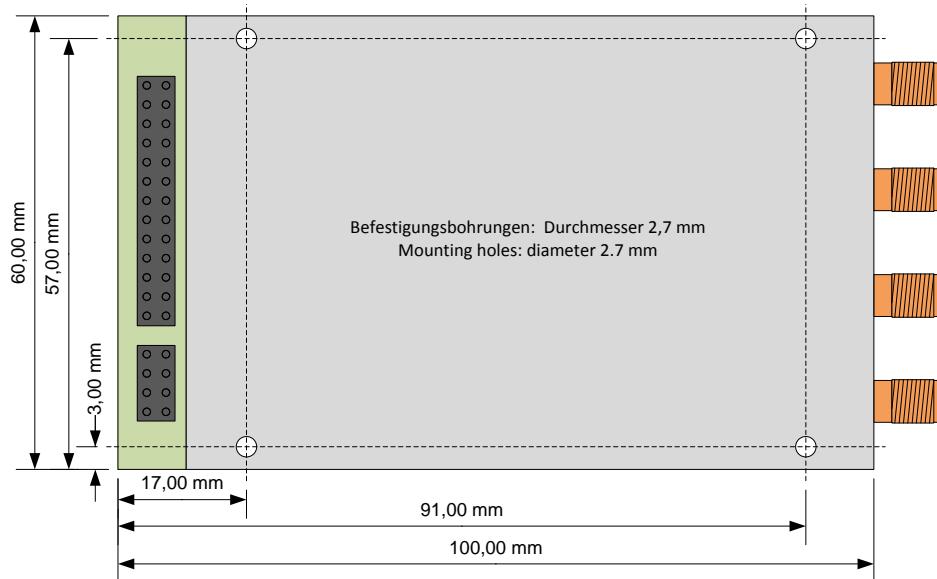
Phasenrauschen @ 12024 MHz / Phasenoise @ 12024 MHz



Schaltzeit RF out / Switch time RF out

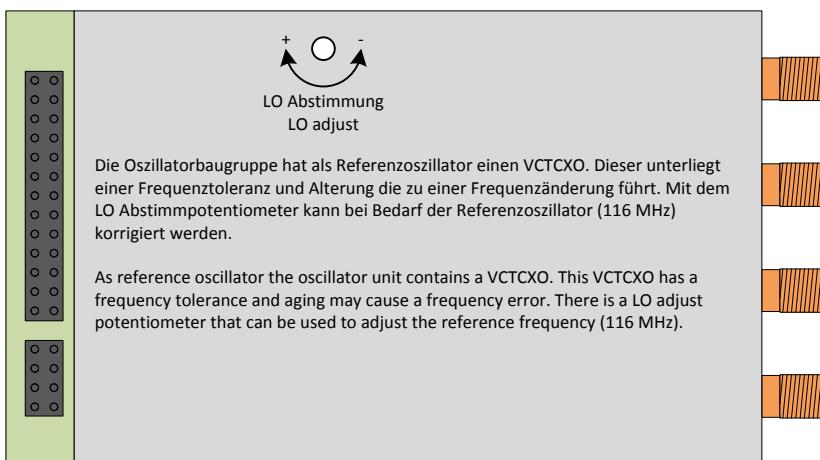






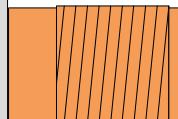
Zur Kühlung sollte die Oszillatorbaugruppe auf ein Chassisblech oder einen kleinen Kühlkörper montiert werden. Die Gehäusetemperatur darf +55 °C nicht überschreiten.

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



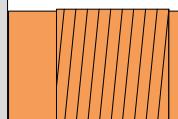
LED1 LED2
 Haupt-PLL / main PLL externe Referenz / external reference

		LED1	LED2	
Haupt-PLL / main PLL				externe Referenz / external reference
		CON 1		
PIN 1	unbeschaltet lassen / do not connect	[]	[]	
PIN 3	unbeschaltet lassen / do not connect	[]	[]	
PIN 5	unbeschaltet lassen / do not connect	[]	[]	
SW OUT 1 – PIN 7	Schaltausgang / switch output	[]	[]	
SW IN 1 – PIN 9	Schalteingang / switch input	[]	[]	
TXD - PIN 11	Serielle Schnittstelle / serial interface TX	[]	[]	
PIN 13	unbeschaltet lassen / do not connect	[]	[]	
GND - PIN 15	Masse / ground	[]	[]	
GND - PIN 17	Masse / ground	[]	[]	
GND - PIN 19	Masse / ground	[]	[]	
GND - PIN 21	Masse / ground	[]	[]	
GND - PIN 23	Masse / ground	[]	[]	
GND - PIN 25	Masse / ground	[]	[]	
		CON 2		
12 V - PIN 1	+12 ... +14 V DC	[]	[]	PIN 2 - 12 V +12 ... +14 V DC
12 V - PIN 3	+12 ... +14 V DC	[]	[]	PIN 4 - 12 V +12 ... +14 V DC
GND - PIN 5	Masse / ground	[]	[]	PIN 6 - GND Masse / ground
GND - PIN 7	Masse / ground	[]	[]	PIN 8 - GND Masse / ground



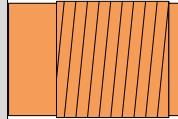
REF

Externer Referenzeingang
External reference input



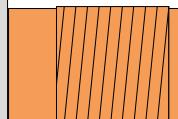
REF OUT

Referenzfrequenz Ausgang
Reference frequency output



AUX OUT

Zusätzlicher Ausgang
Auxiliary Output



MAIN OUT

Oszillator Ausgang
Oscillator output

LED1

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

Lights up as soon as supply voltage is connected 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.

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 9 – SW IN 1

Schalteingang / switch input

Der Anschlusspin 9 ist ein Schalteingang. Mit diesem Eingang wird zwischen den benutzerdefinierten Oszillatorfrequenzen umgeschaltet. Ist der Eingang offen, wird **F1** verwendet. Zum Aktivieren von **F2** muss dieser Anschluss an Masse geschaltet werden.

PIN 9 is a switch input. The input signal to this pin is used to switch between the two user defined oscillator frequencies. Let the input open for **F1**. For activating **F2** this pin must be switched to ground.

CON1 - PIN 10 – SW IN 2

Schalteingang / switch input

Der Anschlusspin 10 ist ein Schalteingang. Mit diesem Eingang werden Haupt- und Nebenausgang des Oszillators aktiviert bzw. deaktiviert. Zum Aktivieren muss dieser Anschluss an Masse geschaltet werden. An diesen Eingang kann z.B. eine Morsetaste angeschlossen werden. Bei Bedarf kann dieser Eingang über die serielle Schnittstelle invertiert werden.

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung an die Oszillatorenbaugruppe werden Haupt- und Nebenausgang, abhängig von der Konfiguration der Frequenz und des Nebenausgangs, aktiviert. Durch einmaliges Schalten von SW IN 2 an Masse wird die Schaltfunktion aktiviert.

PIN 10 is a switch input. The input signal to this pin activates or deactivates the main output and the auxiliary output of the oscillator. To activate the output this pin must be switched to ground. For example this input can be used together with a morse key. For applications which needs a high active input the input polarity can be inverted via the serial interface.

After powering up, the main output and auxiliary output of the oscillator unit are activated, depending on the output frequency and the configuration of the auxiliary output. Switching the SW IN 2 input one time to GND activates the switch function.

CON1 - PIN 16 - LD

PLL lock detect

Dieser Ausgang schaltet auf 3,3 V Ausgangsspannung wenn der interne temperaturkompensierte 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 temperature compensated crystal oscillator of the oscillator module is locked to the external reference frequency. A serial 330 ohms resistor limits the output current of this pin.

MKU LO 8-13 PLL – Oscillator Unit

Pinbeschreibung / PIN description

CON1 - PIN 17 ... 26 - output frequency config

Konfigurieren der Ausgangsfrequenz / output frequency configuration

Die PINS 17 ... 26 sind zur Wahl der Ausgangsfrequenz am Hauptausgang bzw. Nebenausgang. Anhand der untenstehenden Tabelle können die Standardfrequenzen am Hauptausgang konfiguriert werden. Die Spalte Pos. gibt den Speicherplatz an unter dem mit dem Befehl „SEL“ die Standardfrequenz überschrieben werden kann. Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „SEL“.

PINs 17 ... 26 configures the oscillator frequency of the main output respectively the auxiliar output. Select your needed output frequency and configure this standard frequency using jumpers on the named PINs. The command „SEL“ can be used to reprogram the standard frequencies. The column named Pos. allocates the number of standard frequency that should be reprogrammed. If the command is correct the oscillator unit answers with „SEL“.

Pos.	Frequency	PIN 17 – PIN 18	PIN 19 – PIN 20	PIN 21 – PIN 22	PIN 23 – PIN 24	PIN 25 – PIN 26	Output
00	8424 MHz	bridged	bridged	bridged	bridged	bridged	MAIN
01	9486 MHz	open	bridged	bridged	bridged	bridged	MAIN
02	9934 MHz	bridged	open	bridged	bridged	bridged	MAIN
03	9936 MHz	open	open	bridged	bridged	bridged	MAIN
04	10016 MHz	bridged	bridged	open	bridged	bridged	MAIN
05	10018 MHz	open	bridged	open	bridged	bridged	MAIN
06	10222 MHz	bridged	open	open	bridged	bridged	MAIN
07	10224 MHz	open	open	open	bridged	bridged	MAIN
08	10304 MHz	bridged	bridged	bridged	open	bridged	MAIN
09	10306 MHz	open	bridged	bridged	open	bridged	MAIN
10	11232 MHz	bridged	open	bridged	open	bridged	MAIN
11	11244 MHz	open	open	bridged	open	bridged	MAIN
12	11736 MHz	bridged	bridged	open	open	bridged	MAIN
13	11808 MHz	open	bridged	open	open	bridged	MAIN
14	11880 MHz	bridged	open	open	open	bridged	MAIN
15	11951 MHz	open	open	open	open	bridged	MAIN
16	11952 MHz	bridged	bridged	bridged	bridged	open	MAIN
17	12023 MHz	open	bridged	bridged	bridged	open	MAIN
18	12024 MHz	bridged	open	bridged	bridged	open	MAIN
19	12648 MHz	open	open	bridged	bridged	open	MAIN
20	12672 MHz	bridged	bridged	open	bridged	open	MAIN
21	13432 MHz	open	bridged	open	bridged	open	MAIN
22	13440 MHz	bridged	open	open	bridged	open	MAIN
23	13567 MHz	open	open	open	bridged	open	MAIN
24	144.9 MHz	bridged	bridged	bridged	open	open	AUX
25	432.9 MHz	open	bridged	bridged	open	open	AUX
26	1296.9 MHz	bridged	open	bridged	open	open	AUX
27	2320.9 MHz	open	open	bridged	open	open	AUX
28	3400.9 MHz	bridged	bridged	open	open	open	AUX
29	5760.9 MHz	open	bridged	open	open	open	AUX
30	10368.9 MHz	bridged	open	open	open	open	MAIN
-	user defined	open	open	open	open	open	MAIN / AUX

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 Oszillator konfiguriert und der Status des Oszillators ausgelesen werden.

Schnittstellenkonfiguration: 3,3 V Logic Pegel / 115200 BAUD Datenrate / 8 Daten bits / 1 Stop bit / keine Parität / keine Flussteuerung

Die Konfiguration des Oszillatormoduls über die Serielle Schnittstelle kann von einem PC aus mit einem Terminalprogramm erfolgen. Zur Konfiguration des Oszillatormoduls hat sich ein **TTL to USB Serial Converter** bewährt.

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

PINs 11 and 12 are the serial interface of the oscillator unit.

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

Interface configuration: 3.3 V logic level / 115200 BAUD data rate / 8 data bits / 1 stop bit / no parity / no flow control

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

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

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

Befehle / Commands

Oszillatorstatus

Mit dem Befehl „sa“ kann die Konfiguration der Sequenzerzeiten und der Status des Oszillatormoduls ausgelesen werden.

State of oscillator unit

Send „sa“ to the oscillator module to read out the sequencer delay times and the state of the module.

Firmwarestand

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

Firmware version

Send „v“ to the oscillator unit to read out the firmware version.

Firmware aktualisieren

Es besteht die Möglichkeit die Firmware des Oszillators über die serielle Schnittstelle zu aktualisieren.

Sollte eine neue Firmware vorliegen wird diese auf der Kuhne electronic GmbH Website inklusive Anleitung zum aktualisieren veröffentlicht.

Firmware update

This oscillator unit is prepared for firmware updates via the serial interface.

Future firmware releases and update instructions can be downloaded from our website.

Befehle / Commands

Benutzerdefinierte Ausgangsfrequenzen

Zur schnellen Konfiguration der gebräuchlichsten Amateurfunkoszillatorkontrollfrequenzen für die Bänder 10 GHz, 24 GHz, 47 GHz, 76 GHz, 122 GHz und 241 GHz hat die Oszillatorkontrollgruppe fünf PINs (17 ... 26). Darüber hinaus kann die Ausgangsfrequenz am Hauptausgang von 8400 ... 13600 MHz bis in den Hertzbereich eingestellt werden. Am zusätzlichen Ausgang kann eine Ausgangsfrequenz zwischen 54 ... 6850 MHz eingestellt werden. Wird eine Frequenz zwischen 54 ... 6850 eingestellt wird der Hauptausgang automatisch deaktiviert.

Die Konfiguration erfolgt über die serielle Schnittstelle. Um auf die konfigurierte Frequenz zugreifen zu können müssen alle Konfigurationspins offen sein.

Zur Konfiguration muss an die serielle Schnittstelle die Frequenz, aufgeteilt in GHz, MHz, kHz und Hz, und danach der Befehl für die Frequenz gesendet werden.

Ist der Befehl korrekt antwortet der Transverter mit „A“. Ist der Befehl nicht korrekt wird ein „N“ zurück gesendet.

Es stehen zwei Speicherplätze **F1** und **F2** zur Verfügung um die benutzerdefinierten Ausgangsfrequenzen zu speichern.

Die Frequenzen **F1** und **F2** können über mit dem Schalteingang SW IN 2 gewählt werden.

Beispiel für eine Ausgangsfrequenz von 12024 MHz:

„**012GF1**“, Antwort von der Oszillatorkontrollgruppe „A“

„**024MF1**“, Antwort von der Oszillatorkontrollgruppe „A“

„**000kF1**“, Antwort von der Oszillatorkontrollgruppe „A“

„**000HF1**“, Antwort von der Oszillatorkontrollgruppe „A“

User defined output frequencies

Most common oscillator frequencies for the amateur radio band for 10 GHz, 24 GHz, 47 GHz, 76 GHz, 122 GHz and 241 GHz can be selected quickly with five PINs (17 ... 26) on the unit.

Additional to that quick select feature it is possible to configure the output frequency of the main output in the range from 8400 ... 13600 MHz with a resolution of a few Hertz. Frequencies between 54 ... 6850 MHz can be set on the auxiliary output. As soon as the output frequency is set between 54 ... 6850 MHz the main output is deactivated.

The user defined frequencies can be configured via the serial interface. Select the configured frequency by opening all frequency select PINs.

Send the user defined frequency in four parts divided in GHz, MHz, kHz and Hz followed by the command **F1** or **F2**.

If the command is correct the transverter answers with „A“ if the command is not correct the answer is „N“.

You can select **F1** respectively **F2** with the switch input SW IN 2.

An example for an output frequency of 12024 MHz:

„**012GF1**“, answer from the oscillator unit „A“

„**024MF1**“, answer from the oscillator unit „A“

„**000kF1**“, answer from the oscillator unit „A“

„**000HF1**“, answer from the oscillator unit „A“

Befehle / Commands

Benutzerdefinierte Ausgangsfrequenzen speichern

Mit den Befehlen „**SE1**“ bzw. „**SE2**“ werden die Frequenzen von Speicherplatz **F1** bzw. **F2** ins EEPROM übernommen.

Bei einem Neustart der Baugruppe werden die gespeicherten Werte aus dem EEPROM in Speicherplatz **F1** bzw. **F2** geladen.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorkontrollgruppe mit „**SE1**“ oder „**SE2**“.

Save user defined output frequencies

The commands „**SE1**“ respectively „**SE2**“ saves the frequency **F1** respectively **F2** in the EEPROM.

At a restart of the oscillator unit the saved values will be loaded from the EEPROM into **F1** and **F2**.

If the command is correct the oscillator unit answers with „**SE1**“ or „**SE2**“.

Befehle / Commands

Benutzerdefinierte Ausgangsfrequenzen in die Standard - Frequenzliste speichern

Mit dem Befehl „SEL“ wird die aktuell eingestellte Frequenz F1 ins EEPROM übernommen.

Zur Auswahl stehen 30 Speicherplätze die im Auslieferzustand mit den Standardfrequenzen belegt sind.

Soll zum Beispiel die aktuell eingestellte Frequenz 12345 MHz auf Speicherplatz 4 gespeichert werden so muss „04SEL“ an die Oszillatorenbaugruppe gesendet werden. Hiermit wird die Standardfrequenz 10016 MHz überschrieben. Die Änderung ist sofort wirksam. Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „SEL“.

Save user defined output frequencies in standard frequency list

The command „SEL“ saves the frequency F1 in the EEPROM. There are 30 standard frequencies configured and listed in this manual. These 30 frequencies can be replaced with user defined frequencies.

For example send „04SEL“ to the oscillator unit to save the currently used frequency 12345 MHz. With this command the standard frequency 10016 MHz will be replaced. If the command is correct the oscillator unit answers with „SEL“.

Befehle / Commands

Benennung für Frequenzen der Standard-Frequenzliste in Oszillatorenbaugruppe übertragen und im EEPROM speichern

Mit dem Befehl „ZK“ und nachfolgend dem entsprechenden Speicherplatz „XV“ wird die Benennung (max. 8 Zeichen) der entsprechenden Frequenz der Standard-Frequenzliste zugeordnet und gespeichert.

Beispiel: „24 GHzZK18“ speichert die Benennung „24 GHz“ zur Speicherposition 18 der Standard-Frequenzliste.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „A“. Ist der Befehl nicht korrekt wird ein „N“ zurück gesendet.

Send designation for the frequencies in the standard-frequency lists and save the designation in the EEPROM

Use the command „ZK“ and the standard frequency list position „XV“ to define the distinction in the standard frequency list. The designations are limited to max. 8 letters and numbers.

Example: „24 GHzZK18“ saves the designation „24 GHz“ to the standard frequency list position 18.

If the command is correct the oscillator answers with „A“ if the command is not correct the answer is „N“.

Befehle / Commands

Zusätzlichen Ausgang aktivieren / deaktivieren

Mit den Befehlen „A1“ (aktivieren) und „A0“ (deaktivieren) kann der zusätzliche Ausgang, während am Hauptsignal eine Frequenz zwischen 8400 ... 13600 MHz ausgegeben wird, aktiviert bzw. deaktiviert werden. Am aktivierte Zusatzausgang wird dann die halbe Ausgangsfrequenz des Hauptsignals ausgegeben.

Ist der Befehl ausgeführt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „A“.

Enable / disable auxiliary output

The commands „A1“ (enable) and „A0“ (disable) controls the auxiliary output while the main output is working in the frequency range 8400 ... 13600 MHz. If the auxiliary output is enabled, you can use the main frequency divided by two on the auxiliary output.

If the command is executed the oscillator answers with „A“.

Befehle / Commands

Konfiguration des Zusatzausgangs im EEPROM speichern

Mit dem Befehl „SE3“ wird die Konfiguration des Zusatzausgangs im EEPROM gespeichert. Bei einem Neustart der Baugruppe wird die gespeicherte Konfiguration aus dem EEPROM geladen.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „SE3“.

Save AUX output configuration

The command „SE3“ saves the configuration of the AUX output in the EEPROM. At a restart of the oscillator unit the saved configuration will be loaded from the EEPROM.

If the command is correct the oscillator unit answers with „SE3“.

Befehle / Commands

Konfiguration des Referenzausgangs im EEPROM speichern

Mit dem Befehl „SE5“ wird die Konfiguration des Referenzausgangs im EEPROM gespeichert. Bei einem Neustart der Baugruppe wird die gespeicherte Konfiguration aus dem EEPROM geladen.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „SE5“.

Save reference output setting

The command „SE5“ saves the reference output configuration in the EEPROM. At a restart of the oscillator unit the saved configuration will be loaded from the EEPROM.

If the command is correct the oscillator unit answers with „SE5“.

Befehle / Commands

Polarität von SW IN 1

Mit den Befehlen „I0“ (invertiert, low aktiv) und „I1“ (nicht invertiert, high aktiv) wird die Polarität des SW IN 1 Eingang konfiguriert.

Ist der Befehl ausgeführt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „A“.

Polarity of SW IN 1

The commands „I0“ (inverted, low active) and „I1“ (not inverted, high active) controls the polarity of the SW IN 1 input. If the command is executed the oscillator answers with „A“.

Befehle / Commands

Konfiguration des SW IN 1 Eingangs im EEPROM speichern

Mit dem Befehl „SE4“ wird die Konfiguration des SW IN 1 Eingang im EEPROM gespeichert. Bei einem Neustart der Baugruppe wird die gespeicherte Konfiguration aus dem EEPROM geladen.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „SE4“.

Save configuration of input SW IN 1

The command „SE4“ saves the configuration of the SW IN 1 input in the EEPROM. At a restart of the oscillator unit the saved configuration will be loaded from the EEPROM.

If the command is correct the oscillator unit answers with „SE4“.

Befehle / Commands

Entprellzeit

Für den SW IN 1 Eingang kann eine Entprellzeit programmiert werden. Diese Funktion kann genutzt werden um einen angeschlossenen mechanischen Taster oder einen Relaiskontakt zu entprellen.

Die Entprellzeit kann im Bereich von 0 ms bis 99 ms eingestellt werden (Werkseinstellung 50 ms).

Zur Konfiguration muss an die serielle Schnittstelle die Verzögerungszeit und danach der Befehl für die entsprechende Verzögerungszeit gesendet werden. Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „A“. Ist die Verzögerungszeit nicht korrekt wird ein „N“ zurückgesendet. Beispiel: „40D5“, Antwort der Oszillatorenbaugruppe „A“.

Debounce time

Input SW IN 1 has a programmable debounce time. This debounce time can be used to debounce a mechanical contact of a switch or relay contact.

Debounce time can be chosen in the range from 0 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 oscillator unit answers with „A“ if the delay time in the command is not correct the answer is „N“.

Example: „40D5“, answer „A“.

Befehle / Commands

Bakenmodus aktivieren / deaktivieren

Mit den Befehlen „**BZ1**“ (aktivieren) und „**BZ0**“ (deaktivieren) kann der Bakenmodus aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Ist der Bakenmodus aktiviert werden die Eingänge **SW IN 1** und **SW IN 2** deaktiviert und somit auch die Sequenzerfunktion. Im Bakenmodus wird zusätzlich zum HF Signal die eingestellte Nachricht an den Ausgängen **SW OUT 1** und **SW OUT 2** (siehe Sequenzerzeiten) ausgegeben.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorbaugruppe mit „A“. Ist der Befehl nicht korrekt wird ein „N“ zurück gesendet.

Enable / disable auxiliary output

The commands „**BZ1**“ (enable) and „**BZ0**“ (disable) controls the beacon mode of the oscillator unit.

The input pins **SW IN 1** and **SW IN 2** are disabled as soon as the beacon mode works. So, the sequencer function is also disabled. Now the beacon message is on the RF outputs available and also on the output pins **SW OUT 1** and **SW OUT 2** (see Sequencer delay time for details).

If the command is correct the oscillator answers with „A“ if the command is not correct the answer is „N“.

Bakenmodus – Autostart - Konfiguration im EEPROM speichern

Mit den Befehlen „**SE8**“ (aktivieren) bzw. „**SE9**“ (deaktivieren) wird die Konfiguration des Bakenmodus – Autostarts im EEPROM gespeichert. Bei einem Neustart der Baugruppe wird die gespeicherte Konfiguration aus dem EEPROM geladen.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorbaugruppe mit „**SE8**“ oder „**SE9**“.

Save beacon autostart configuration

The commands „**SE8**“ (enable) respectively „**SE9**“ (disable) saves the configuration of the beacon autostart configuration in the EEPROM. At a restart of the oscillator unit the saved configuration will be loaded from the EEPROM.

If the command is correct the oscillator unit answers with „**SE8**“ or „**SE9**“.

Zeichenfolge für Bakenmodus in Oszillatorbaugruppe übertragen und im EEPROM speichern

Mit dem Befehl „**BA***“ wird die Oszillatorbaugruppe auf den Empfang der nachfolgenden Zeichenfolge vorbereitet.

Nach einer Wartezeit von mindestens 500 ms kann die Zeichenfolge (max. 30 Zeichen und Zahlen) gesendet werden.

Abgeschlossen wird die Zeichenfolge mit einem „*“.

Beispiel: „**BA***“ ... 500 ms warten ... „**Hello Welt***“

Die übertragene Zeichenfolge kann mit dem Befehl „**SEA**“ im EEPROM gespeichert werden und wird beim Neustart automatisch aus dem EEPROM geladen. Ist der Befehl ausgeführt antwortet die Oszillatorbaugruppe mit „A“.

Define beacon mode message and save the message in the EEPROM

Start with the command „**BA***“ to set the oscillator in the message receive mode. Wait at least 500 ms. Send the message (max. 30 letters and numbers) and mark the end of the message with a „*“.

Example: „**BA***“ ... wait 500 ms ... „**HELLO WORLD***“

With the command „**SEA**“ the message can be saved in the EEPROM. At a restart of the oscillator unit the message will be loaded automatically. If the command is executed the oscillator answers with „A“.

Zeichengeschwindigkeit und Länge des Dauerträgers einstellen

Mit dem Befehl „**BT**“ wird die Ausgabegeschwindigkeit der Zeichenkette eingestellt. Die Ausgabegeschwindigkeit kann im Bereich von 0 (langsamt) bis 10 (schnell) eingestellt werden. Wird zum Beispiel „**05BT**“ an die Oszillatorbaugruppe gesendet wird die Zeichenkette mit einer mittlere Geschwindigkeit ausgegeben. Die Konfiguration wird automatisch im EEPROM gespeichert. Die Länge des Dauerträgers wird mit dem Befehl „**BP**“ im Bereich von 5 bis 99 Sekunden festgelegt.

Beispiel: „**30BP**“ führt zur Ausgabe eines 30 Sekunden langen Dauerträgers zwischen der Ausgabe der Zeichenkette.

Auch diese Konfiguration wird automatisch im EEPROM gespeichert.

Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorbaugruppe mit „A“. Ist der Befehl nicht korrekt wird ein „N“ zurück gesendet.

Define morsecode speed and continous dash time

Set the morsecode speed with the command „**BT**“ in the range from 0 (slow) to 10 (fast). Set a normal morsecode speed with the command „**05BT**“. The configuration will be saved automatically in the EEPROM.

Define the continous dash time with the command „**BP**“ in the range from 5 to 99 seconds.

Send „**30BP**“ for a continous dash of 30 seconds between the morse code.

The configuration will be saved automatically.

If the command is correct the oscillator answers with „A“ if the command is not correct the answer is „N“.

MKU LO 8-13 PLL – Oscillator Unit

Pinbeschreibung / PIN description

Befehle / Commands

Sequenzerzeiten

Die Verzögerung der Schaltausgänge PIN 7 – SW OUT 1 und PIN 8 – SW OUT 2 gegenüber dem Steuersignal SW IN 1 (zum Beispiel PTT) 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 (Werkeinstellung 50 ms).

Zur Konfiguration muss an die serielle Schnittstelle die Verzögerungszeit und danach der Befehl für die entsprechende Verzögerungszeit gesendet werden. Ist der Befehl korrekt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „A“. Ist die Verzögerungszeit nicht korrekt wird ein „N“ zurückgesendet. Beispiel: „**40D1**“, Antwort der Oszillatorenbaugruppe „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

Der Ausgang SW OUT 1 schaltet gegen Betriebsspannung und ist mit max. 300 mA belastbar.

Der Ausgang SW OUT 2 schaltet gegen Masse und ist ebenfalls mit max. 300 mA belastbar.

Sequencer delay time

The delay time of the switch outputs PIN 7 – SW OUT 1 and PIN 8 – SW OUT 2 related to the input signal SW IN 1 (for example PTT) can be configured via the serial interface. The delay times RX -> TX and TX -> RX can be configured separately. 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 oscillator unit 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:

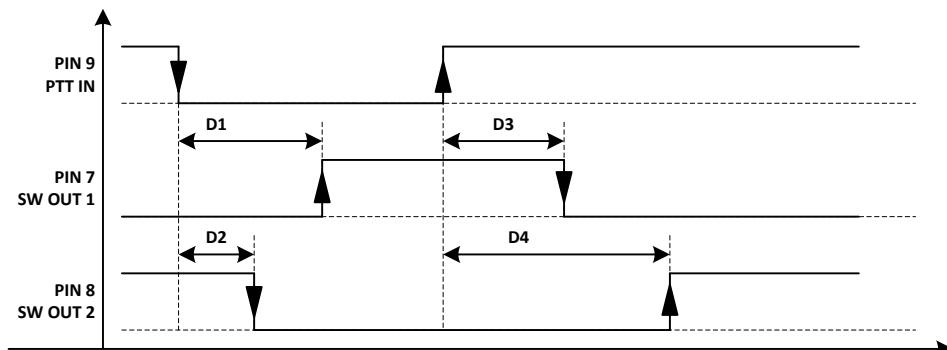
D3 – PIN 7 - SW OUT 1

D4 – PIN 8 - SW OUT 2

Switch output SW OUT 1 switches to supply voltage and can handle a current of max. 300 mA.

Switch output SW OUT 2 switches to GND and can also handle a current of max. 300 mA.

Beispiel / Example



10 MHz Referenzeingang /10 MHz reference input

Befehle / Commands

Referenzausgang konfigurieren

Mit den Befehlen „R0“ (10 MHz) und „R1“ (116 MHz) wird der Referenzausgang der Oszillatorenbaugruppe konfiguriert.

Ist der Ausgang auf 10 MHz konfiguriert wird das 10 MHz Referenzsignal auf den Referenzausgang durch geschleift.

Konfiguriert auf 10 MHz hat der Referenzausgang gegenüber dem Referenzeingangssignal ca. 5 dB Dämpfung.

Liegt am 10 MHz Referenzeingang kein Signal an so liegt auch am Referenzausgang kein Signal an.

Konfiguriert auf 116 MHz liegt ein Ausgangspegel von ca. 0 dBm am Referenzausgang an.

Ist der Befehl ausgeführt antwortet die Oszillatorenbaugruppe mit „A“.

Set reference output frequency

The commands „R0“ (10 MHz) and „R1“ (116 MHz) controls the reference output of the oscillator unit.

If reference output is set to 10 MHz the 10 MHz reference input signal is buffered and switched to the reference output.

Configured to 10 MHz the reference output has about 5 dB loss compared to the reference input signal.

If there is no 10 MHz input signal there is also no reference output signal.

Configured to 116 MHz the reference output level is about 0 dBm.

If the command is executed the oscillator answers with „A“.

Es besteht die Möglichkeit den Oszillatoren 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 Oszillatoren mit der Frequenzstabilität des eingebauten VCTCXO.

An external 10 MHz reference frequency can be connected to the oscillator unit to achieve highest frequency accuracy. When an external 10 MHz source is connected to the oscillator unit, 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 oscillator unit works with the frequency stability of the built-in VCTCXO.

Als 10 MHz Quelle empfehlen wir zum Beispiel den GPS-stabilisierten Oszillatoren von James Miller, G3RUH oder das 10 MHz-GPS-Frequenznormal von ID Elektronik, DK2DB

- GPS-stabilisierter 10 MHz Oszillatoren (James Miller, G3RUH)
- 10 MHz GPS-Frequenznormal (ID Elektronik, DK2DB)

As a 10 MHz frequency source we recommend the GPS-stabilized oscillator by James Miller, G3RUH or the 10 MHz GPS-Frequency Standard by ID Elektronik, DK2DB

- GPS stabilized 10 MHz oscillator (James Miller, G3RUH)
- 10 MHz GPS-Frequency Standard (ID Elektronik, DK2DB)

MKU LO 8-13 PLL – Oscillator Unit

Schaltplan / schematic

