

5.76 GHz Up-Converter

Leif Hansen, LA6LCA
(Translation provided by LA8AK)

In this circuit the 5th harmonic of the 1123.2 MHz LO is multiplied with the 144 MHz IF in transmit mode. In receive mode the module supplies 5616 MHz LO for the RX-mixer.

The converter is built on standard teflon laminate ($\epsilon = 2.5$, $H=0.79$ mm). The PCB can be seen in Figure 1. Circuit diagram is in Figure 2. The 1123.2 MHz injection signal should have a power level of 24 ..27 dBm (250..500 mW). If a good varactor diode is used an efficiency of 15 percent may be achieved. This has been measured in RX-mode. If used as an TX-mixer output is some 6...10 dB lower. The total efficiency for transmit mode may not be substantially high, but as a positive point this concept is very simple and easy to be put into operation.

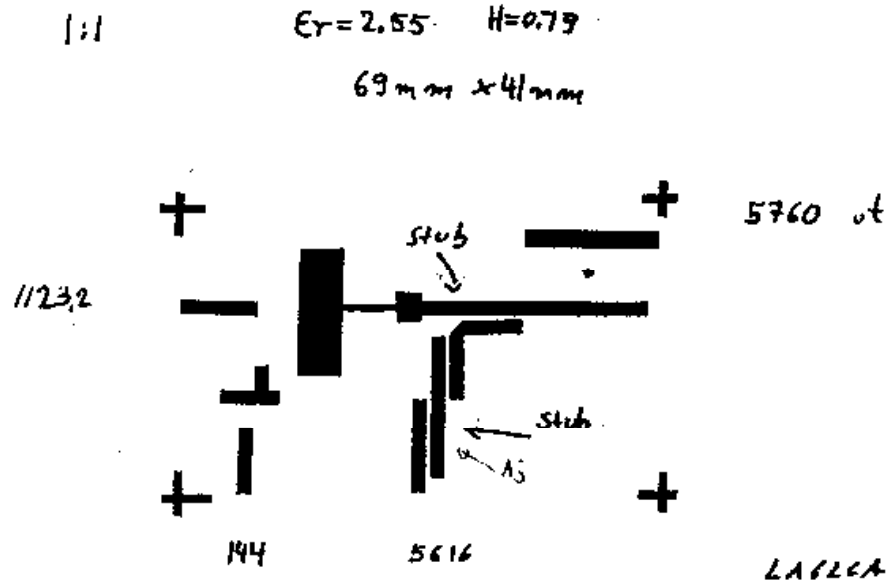
We have made some 10 to 15 similar converters for TX/RX on 6 cm. This module has been successfully used by several Norwegian and Danish SHF-amateurs. Also our 6 cm beacon uses this module.

Technical Reports: 5.76 GHz Up-Converter by LA6LCA

Alignment is fairly easy. First the tube capacitors in the input circuit are tuned for resonance at 1123 MHz. The most critical adjustment is the correct alignment of the 5616 LO bandpass filter. With a sharp knife (scalpel) the length of the half-wavelength filter sections can be adjusted. Also small matching stubs can be soldered in parallel. During the alignment a spectrum analyzer can be useful but also other means may be useful like an absorption frequency meter.

With 500 mW of LO-drive the multiplier gave 75 mW output. The TX-output was measured with 7.5 mW. For best linearity not more than 10 mW on 144 MHz should be applied. Proper LO-drive on 1123.2 MHz is 500 mW.

Figure 1/Bild 1: PCB



Components:

The selection of components offers several alternatives. For most of the parts the juke box as a source is just right. Some special parts are:

- DR: Murata DRD099UE044 (Dielectric Resonator)
- D1: 1N5157/5156/MA44643B (Varactor Diode)
- Rb : 24 kOhms

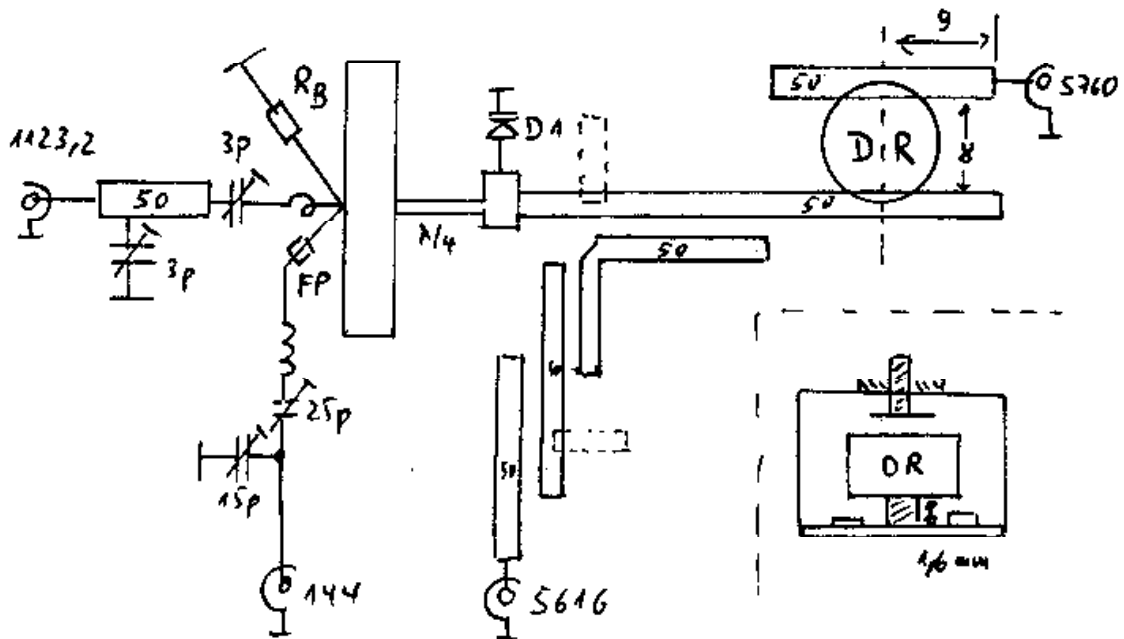


Figure 2/Bild 2: Circuit Diagram/Schaltung

Technical Reports: 5.76 GHz Up-Converter by LA6LCA

In dieser Schaltung wird die 5-te Harmonische der Eingangsfrequenz von 1123,2 MHz mit dem ZF-Signal von 144 MHz gemischt. Damit funktioniert das Modul als Sendemischer. Ansonsten liefert es als Vervielfacher betrieben ein 5616 MHz Oszillator-Signal für einen Empfangsmischer.

Der Up-Converters ist auf einer Standard Teflon-Glasfiber-Platine aufgebaut. Die Daten entsprechen dem Material Cu-Clad von Keene ($\epsilon = 2,5$ und $H = 0,79$ mm). Die Injektionsfrequenz muß mit einer Leistung von 250 bis 500 mW (24...27 dBm) anliegen. Mit einer guten Diode kann ein Wirkungsgrad von 15 % erreicht werden, wenn man ihn als Vervielfacher betreibt. Als Sendemischer ist der Output etwa 6 bis 10 dB geringer.

Der Wirkungsgrad als Mischer ist nicht besonders hoch, aber der Aufbau ist relativ einfach und läßt sich einfach in Betrieb nehmen. Es wurden ca. 10 Up-Converter in LA und OZ gebaut. Einer wird sogar als 6 cm Bake gebraucht.

Der Abgleich gestaltet sich relativ einfach. Zuerst werden die Trimmer im 1123 MHz LO-Eingang auf Resonanz gebracht. Dann muß das 5,616 GHz Filter abgeglichen werden. Das kann man mit einem Skalpell machen, um Veränderungen in der Länge vorzunehmen. Abgleich-Stubs können an den eingezeichneten Stellen angebracht werden. Es ist natürlich ein Vorteil, wenn man einen Spektrum-Analyser während des Abgleichs zur Verfügung hat, aber auch einfache Meßmittel wie Absorptionsfrequenzmesser tun durchaus ihren Dienst.

Mit 500 mW Injektionsleistung waren am 5616 MHz AUSGANG 75 mW zu messen. Der Sendeausgang auf 5,76 GHz brachte 7,5 mW. Für gute Linearität sollen nicht mehr als 10 mW auf 144 MHz angelegt werden.

Spezialteile:

DR: Murata DRD099UE044 (Dielektrischer Resonator)

D1: 1N5157/1N5156/MA44643B (Varaktor Diode)

Rb: 24 kOhm