

Preiswerter 50-MHz-Empfangskonverter mit NE 612

MARTIN STEYER - DK7ZB

Der hier vorgestellte Konverter für das 6-m-Band dürfte ein unschlagbares Preis/Leistungs-Verhältnis bieten. Für etwa 15 DM Bauteilekosten (mit IS und Quarz, aber ohne Gehäuse) läßt sich bei minimalem Schaltungsaufwand ein leistungsfähiger Empfangsbaustein erstellen. Auch Aufbau und Abgleich sind problemlos zu bewerkstelligen.

Kernstück des Konverters ist eine IS NE 612 AN im achtpoligen DIL-Gehäuse [1]. Dieser Schaltkreis, eine Billigversion des NE 602, wurde schon in verschiedenen Amateurschaltungen verwendet. Den ersten Hinweis auf diesen Schaltkreis erhielt ich durch Schaltungsvorschläge in [2], ein noch einfacherer Konverter ohne Vorstufe in fliegendem Aufbau wurde schon von DL1KBN in [3] beschrieben.

Die IS enthält einen „doppelt balancierten“ aktiven Mischer mit acht Transistoren und einer Rauschzahl von etwa 5 dB, einer Verstärkung von 20 dB, einem Mischer-IP von -15 dBm und einer oberen Grenzfrequenz von 200 MHz. Die interne Oszillatorstufe ergibt mit wenigen externen Bauteilen einen Quarzoszillator oder auch VFO. Eine Pufferstufe sorgt für rückwirkungsfreie Einkopplung des Mischersignals. So sind einfache, aber effektive Direktmischempfänger, Superhets und Konverter zu erstellen. Da die IS in drahtlosen Telefonen zu Hunderttausenden im Bereich 46 bis 50 MHz eingesetzt wird, liegt nichts näher, als sie auch für das 6-m-Amateurband zu verwenden.

Bild 1 gibt vereinfacht das Innenleben wieder. An den Pins 1 und 2 wird das Eingangssignal eingekoppelt. Die Beschaltung muß potentialfrei erfolgen; das gilt auch für die Auskopplung des ZF-Signals an den Anschlüssen 4 und 5. An die Pins 6 und 7 kommt die externe Oszillatorbeschaltung; zwischen Basis und Emitter können ein

Quarz oder auch ein abstimmbarer Schwingkreis in Clapp-Schaltung angeschlossen werden. Die Rückkopplung erfolgt über einen kapazitiven Spannungsteiler aus zwei Kondensatoren. Auch hier darf keine Gleichstromverbindung zum Massepotential bestehen.

Ein- und Ausgangswiderstand des NE 612 liegen bei je 1,5 kΩ. Wie eine Beschaltung als Quarzoszillator für Grundwellenquarze bis 30 MHz aussieht, ist aus Bild 2 zu ent-

Spezialbauteile

VT1	FET BF 256 C
A1	NE 612 AN (Philips, Signetics)
L1	9 Wdg.; 1-mm-CuAg; 8 mm Innendurchmesser, Anzapfg. bei 1 Wdg. (Antenne) und 4 Wdg. (Source BF 256 C)
L2, L3	10 Wdg.; 1-mm-CuAg; 8 mm Innendurchmesser
L4	18 Wdg.; 0,8-mm-CuL, 8 mm mit Innendurchmesser
L5	3 Wdg.; isolierter Schmelzdraht in der Mitte von L4
C1...C5	45-pF-Folientrimmer, 7 mm (Kennfarbe violett)

Widerstände 0,25 W, Festkondensatoren Keramik (60 V)

Bezugsquelle für alle Bauteile (einschl. 22-MHz-Quarz): Reichelt-Elektronik

nehmen. Bild 3 zeigt, wie sich ein abstimmbarer Oszillator (VFO) realisieren läßt. Dient der NE 612 in einem einfachen Transceiverkonzept als Mischer, erweist es sich als nachteilig, daß alle integrierten Stufen einseitig an der Versorgungsspannung liegen. Da der Oszillator ja auch bei Sendebetrieb durchlaufen muß, ist immer auch der Mischer angeschlossen.

Abhilfe schafft ein extern aufgebauter VFO. Er wird über eine geringe Kapazität (etwa 3,3 bis 10 pF) an Pin 6 eingekoppelt, Pin 7 liegt dann über 4,7 nF hochfrequenzmäßig auf Masse. Die gleiche Methode wendet man an, wenn z. B. ein Quarzoszillator mit Obertonquarzen getrennt aufgebaut werden

muß. So läßt sich mit einer Oszillatorfrequenz von 94 MHz (5. Oberton) das 6-m-Band auf die 144 MHz eines 2-m-Transceivers hochmischen oder mit 116 MHz Oszillatorfrequenz ein 2-m/10-m-Konverter erstellen.

Der NE 612 verträgt nur maximal 9 V Betriebsspannung. Deshalb wird die Versorgungsspannung mit einer Z-Diode auf 6,8 V begrenzt. Das kommt auch der Stabilität des Oszillators zugute.

Schaltung

Obwohl die Rauschzahl des aktiven Mischers für optimale Empfindlichkeit im 6-m-Band genügt, wurde eine HF-Vorstufe vorgesehen, denn Weitabselektion und Spiegelfrequenzunterdrückung reichen bei nur einem Schwingkreis am Eingang nicht aus. Ein Bandfilter beseitigt diese Mängel weitgehend, verschlechtert aber die Rauschzahl. Deshalb sorgt eine Vorstufe in Grounded-Gate-Schaltung mit einem FET BF 256 C für den Ausgleich der Bandfilterverluste. Die Rauschzahl dürfte so insgesamt bei 2 bis 3 dB liegen; allemal genug, da in diesem Frequenzbereich der natürliche Rausch- und Störpegel recht hoch ist. Ein Schwingkreis am FET-Eingang verbessert die Selektion weiter. Die Bandbreite der drei Kreise reicht für den in Deutschland zugelassenen Bandabschnitt aus.

Ein billiger Quarz von 22 MHz liefert das Oszillatorsignal; mit Hilfe von C5 läßt sich seine Frequenz um 2 bis 3 kHz ziehen. Die ZF von 28 MHz steht an der Koppelinduktivität L5 des Schwingkreises L4/C4 zur Verfügung. Der Stromlaufplan ist in Bild 4 dargestellt.

Aufbau

Der Aufbau erfolgt auf einer doppelseitig kaschierten Epoxid-Platine der Abmessungen 70 mm × 70 mm. Das ermöglicht die Verwendung unkomplizierter Luftspulen. Die Platine aus zweiseitig kaschiertem Material wird nur auf der Unterseite geätzt (Bild 5), die Oberseite bleibt als durchgehende Massefläche stehen. Nach Bohren der Löcher werden sie auf der Oberseite mit einem Bohrer von 5 bis 6 mm Durchmesser angesenkt, um Kurzschluß der Bauelementanschlüsse mit der Massefläche zu vermeiden. Die Bauteile befinden sich liegend, aber mit geringem Abstand, auf der Oberseite, die an Masse führenden Bauelementanschlüsse werden dort angelötet,



