

# TECHNICAL REPORTS

## Frequency Doubler from 2.5 GHz to 5 GHz using GaAs FET

by Jürgen Dahms DCØDA

E. In the amateur radio section GaAs FET's are used mostly for amplifier applications in the prestage- or medium power range. But without any problems GaAs FET's are usable also as active frequency multiplier especially in the short high frequency range with efficient success. Multipliers using varactor diodes, high mechanical performance is necessary, have an efficiency of mostly no more than 50%.

For set up a 10 GHz transverter (IF 144 MHz) under using a subharmonic mixer, a LO frequency of  $10244/2$  (MHz) = 5112 MHz is to produce. The needed 2556 MHz are easily to produce using low cost silicon transistors as BFR34A, BFQ65, BFQ69, BFR91, HXTR3101 a.s.o., because only a low power signal is necessary to drive the GaAs FET doubler. After passing the FET-doubler the signal must be filtered because the input- and other harmonic products are standing with nearly the same level on the drain of the GaAs FET. Good success shows the here discribed single circuit filter.

The printed circuit board and the resonator circuit is calculated by DK2AB using a microcomputer program.

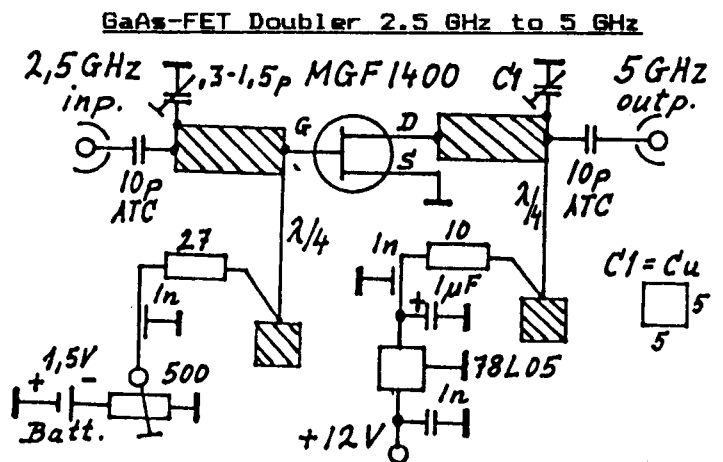
D. Bislang kam der GaAs-FET in der Amateurfunktechnik als HF-Vorverstärker oder als Kleinsignalverstärker zur Anwendung. Problemlos läßt er sich aber auch als aktiver Frequenzvervielfacher besonders bei hohen Frequenzen mit gutem Wirkungsgrad einsetzen. Dadurch werden mechanisch aufwendige Varactorvervielfacher mit geringem Wirkungsgrad (<50%) hinfällig.

Bei der Erstellung eines 10 GHz-Transverters mit einer ZF von 144 MHz benötigt man bei Verwendung eines subharmonischen Mischers (twin-diode-mixer) eine Oszillatorfrequenz von  $10224/2$  MHz = 5112 MHz. Bei Einsatz eines GaAs-FET-Verdopplers kann die zu verdoppelnde Frequenz von 2556 MHz mit preiswerten Siliziumtransistoren wie BFR34A, BFQ65, BFQ69, BFR91, HXTR3101 usw. aufbereitet werden, da relative kleine Steuerleistungen benötigt werden. Nach dem Verdoppler muß unbedingt ein Filter für 5112 MHz folgen. Am einfachsten setzt man hier ein kleines einkreisiges Resonatorfilter mit geringer Durchgangsdämpfung ein. Ohne Filter nach dem Verdoppler stehen sonst beide Frequenzen (2556 u. 5112 MHz) fast mit gleichem Pegel an.

Die Platine und das Resonatorfilter wurden mit Hilfe eines Rechnerprogrammes von DK2AB berechnet und von mir mit Erfolg aufgebaut und die meßtechnischen Daten festgehalten.

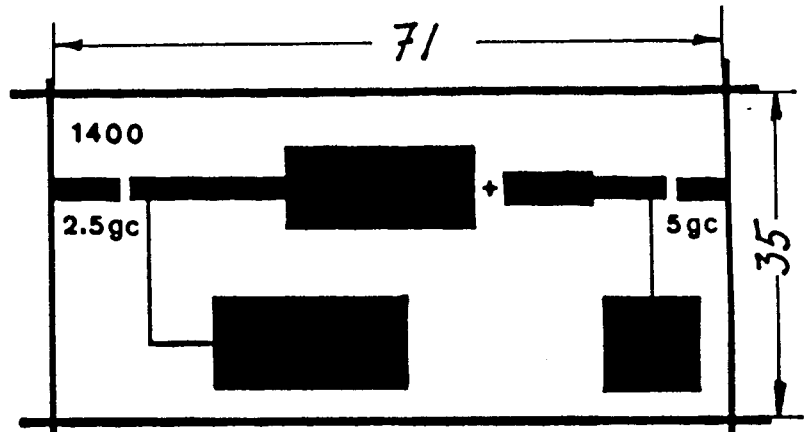
$f_{in} = 2556$  MHz       $P_{in} = 18$  mW  
 $f_{out} = 5112$  MHz       $P_{out} = 34$  mW  
 $V_p = 2.8$  dB  
 $P_{out}$  gemessen mit nachgeschaltetem Resonatorfilter.  
 Durchgangsdämpfung = .5 dB  
 Unterdrückung der 2556 MHz => 55 dB  
 $P_{out}$  measured including resonatorfilter. Insertionloss of the filter = .5dB. Rejection of 2556 MHz => 55 dB.

UDS = 4.6 V  
 UGS = -.6 V  
 Id = 40 mA

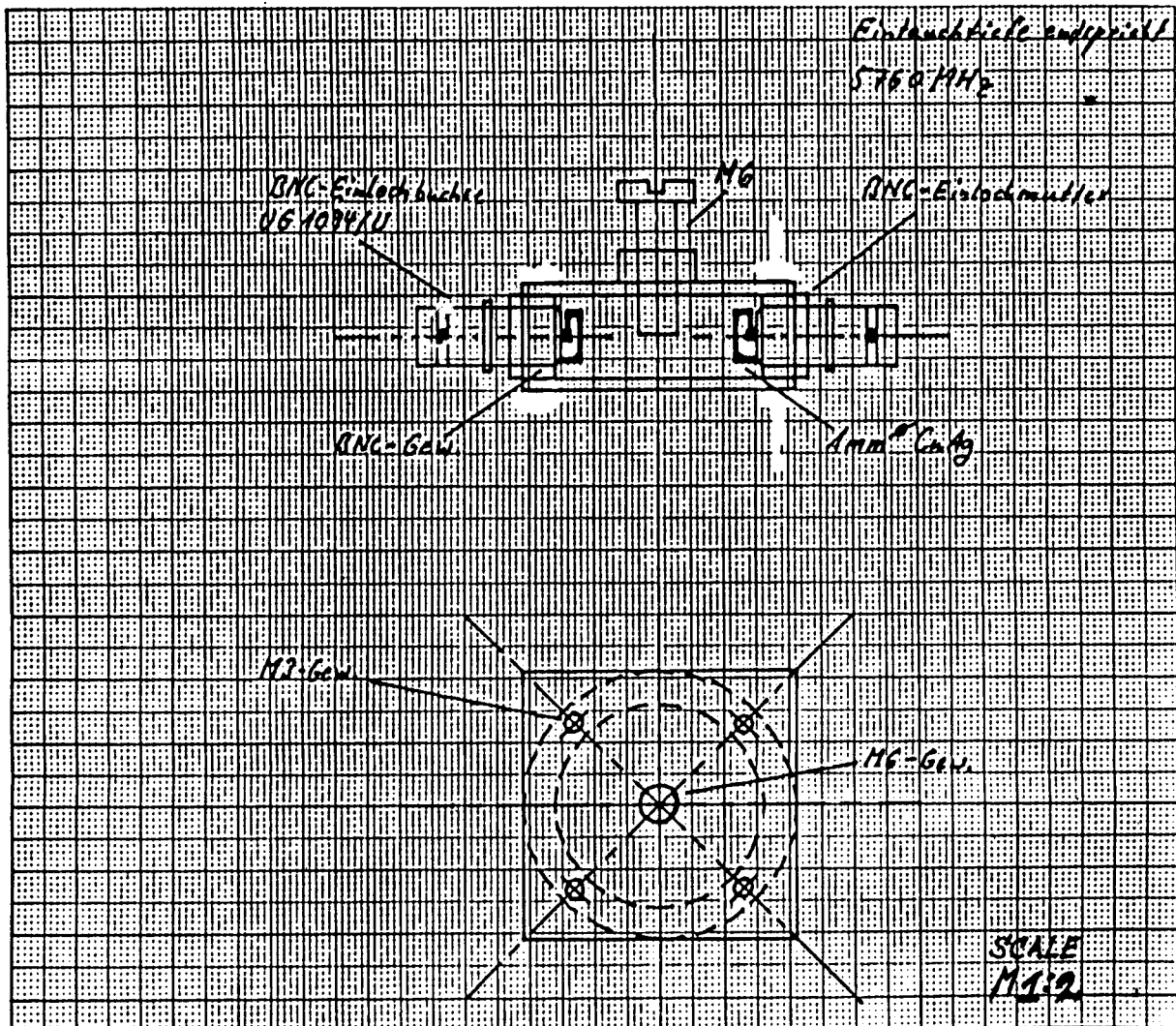


Printed circuit board DC0DA  
 Frequency GaAs-FET Doubler  
 RT DUROID RT 5870 0.79 mm

Gedruckte Schaltung v. DC0DA  
 GaAs-FET Frequenzverdoppler  
 RT DUROID RT 5870 0.79 mm



6 cm Resonator Filter by DK 2 AB



Resonator Ring: 32mm innen (inside), 42mm außen (outside), 13mm hoch (high).  
 Abdeckplatten (Bottom-/Topplate) 42 x 42mm, 2mm stark (thick) Ms.  
 BNC- Gewindeschneider (BNC-tap) 3/8"-32 UNEF; 8.5mm vorbohren (drilling).  
 Bezugsquelle für Gewindeschneider (Ref. address for drilltap):  
 Georg Bornatsch GmbH, Postfach 100434, D-4300 Essen 1. Tel: 0201/778011.

