

# 1,3 GHz linjär transverter

I takt med ett ökat intresse för högre frekvenser har jag funnit denna byggbeskrivning intressant.

Det är en väl beprövad konstruktion gjord av Michael Kuhne DB6NT, en i Tyskland mycket välkänd konstruktor av VHF/UHF/SHF-utrustningar.

## Kretsbeskrivning

Genom att använda moderna komponenter, bl a SMD, har nedanstående transverter kommit till stånd som trots sin enkelhet och små yttermått uppvisar utmärkta tekniska data.

I konstruktionen ingår bl a MMIC, helixfilter och en ringblandare i 50 Ohm-SMD-teknik. Transvertern ägnar sig såväl till portabelt som stationärt bruk.

Kretsbeskrivning. Oscillatorn på 96 MHz är en helt vanlig source-återkopplad FET B310. Den efterföljande BFR92 multiplicerar upp till 384 MHz som filtreras i ett helixfilter. Signalen påföres den efterföljande BFG93. Ytterligare ett helixfilter filtrerar här signalen till 152 MHz som tillföres ringblandaren.

Med hjälp av diodswitchar används ringblandaren för både sändning och mottagning. Den avslutas mot MF-sidan med en diplexer samt potentiometrar för inställning av TX-output och RX genomgångsförstärkning. RX/TX-omkoppling sker i ett SDS-relä. Två antiparalle-

SM5AWU Göran Karlsson  
Kölgatan 3  
603 65 Norrköping  
Tel: 011-31 78 30

Översättning från CQ-DL 5/93

kopplade dioder skyddar ringblandaren.

I sändningsläge filtreras den från blandaren kommande signalen i ett helixfilter och kopplas via en PIN-diod till ingången på MMIC-förstärkaren INA10368 som förstärker signalen till ca 5 mW. Via ytterligare ett helixfilter förs signalen vidare till en hybridkrets M67715 som lämnar en linjär signal på ca 1 W. Rester från lokaloscillatorsignal samt spegelfrekvenser dämpas mer än 70 dB!

Den som önskar ytterligare uteffekt kan exempelvis koppla en hybridförstärkare M57762 (Mitsubishi) efter transvertern. Man kommer då upp i en uteffekt på ca 15 W. För att var och en skall ha möjlighet att anpassa transvertern till den egna stationens samt de egna förutsättningarna har konstruktören valt att inte bygga in något relä för antennskift. För styrning av antennrelä finns en 12 V utgång (+12 V 2 A vid TX) till förfogande.

I mottagningsläge passerar antensignalen ett anpassningsnätverk före den brusfattiga GaAs-FETen MGF1302. Ett efterföljande helixfilter selekterar 1296-signalen innan den kopplas vidare till den efterföljande MMIC'n MAR6.

En nyutvecklad PIN-diod, BA595 i SOD-323-kapsling, (Siemens) kopplar signalen vidare till helixfiltret före blandaren. Brusfaktorn är mindre än 2 dB vid en genomgångsförstärkning på 17 dB (se bild 3).

## Byggbeskrivning

Börja med att sägarent kretskortet. Borra sedan samtliga hål med 0,8 mm förutom de två hålen för 1 nF skivkondensatorerna vid MGF1302 som skall borras 5,8 mm.

Borra sedan hål för koaxkontaktarna i bleckplåtsramen ca 10 mm från kanten. Passa in kretskortet samt märk ut och borra hålen för genomföringskondensatorerna och förstärkarmodulen.

Montera koaxialkontaktarna. Lagg därefter in kretskortet och löd fast det i innerledaren på koaxkontaktarna samt därefter runt om på bägge sidor. Löd samtidigt in genomföringskondensatorerna.

Bestyckta nu kortet med samtliga komponenter utom ringblandaren!

De bägge skivkondensatorerna jordas med hjälp av en liten tunn remsa av kopparplåt.

Ta bort alla ej använda anslutningsben inkl jordningsbenen från oscillators spole 5061. Platsbrist på undersidan!

Löd samtliga spolburkar runt om jordplanet.

Löd in RX-gain-potentiometern. Skall vara SMD-utf med alla 3 anslutningarna på en sida. TX-gain-potentiometern anpassas så att ett av de yttre anslutningsbenen vikes "runthömet" för att nå ned till jord.

Spänningsregulatorn 7808 lödes fast i bleckplåtsramen. Vid sändning blir den ganska varm men värmeavledning sker till kylkroppen via mellanplåten.

Slutstegsmodulen M67715 monteras 1 mm över printkortet. Tänk på att lägga på värmeledningspasta före monteraget. Provkör inte sändaren utan att kylflänsen är monterad. Detta kan i sämsta fall göra slutstegsmodulen obrukbar!

Spolarna L1 och L2 lindas av 0,22 mm CuL på ett 1 mm borr. Lödes med kortast möjliga anslutningsledning på kortet. L1 enasidalödes ihop med det uppböjda gate-benet på MGF1302.

Före monteringen av MMIC skall jordningspunkterna genomkontaktas.

Lokaloscillators transistorer BFR92 och BFG93 monteras upp och ned v s texten mot printkortet. Böj benen nedåt och löd fast.

Metallfilmsmotståndet 56 Ohm monteras enligt bild 1 frihängande.

Efter trimning av lokaloscillators alla steg monteras blandaren SMD-C3. Den är uppbyggd på ett tunnt printkort som skall lödas fast i alla genomplåteringspunkterna.

Tänk på att den skall ligga helt plant på printkortet.

Trimma oscillatorn. OBS! Blandaren skall fortfarande inte vara monterad! Anslut driftspänningen 12 V. Börja med att trimma oscillators samtliga steg på följande sätt:

Ansluten voltmeter vid respektive transistors avkopplingkondensator (bild 5). Vid behov vrides kärnan på spole 5061 in till oscillators börjar svänga. Trimma därefter respektive steg till de i bild 5 angivna värdena. Helixfiltret för

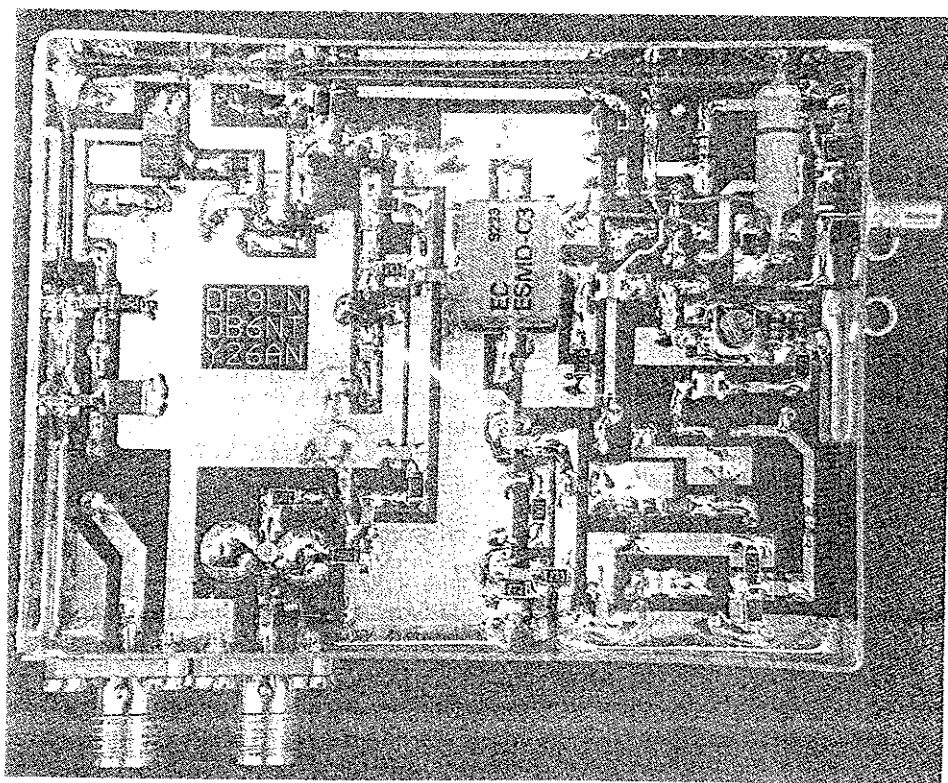


Bild 1.  
Kretskortets undersida

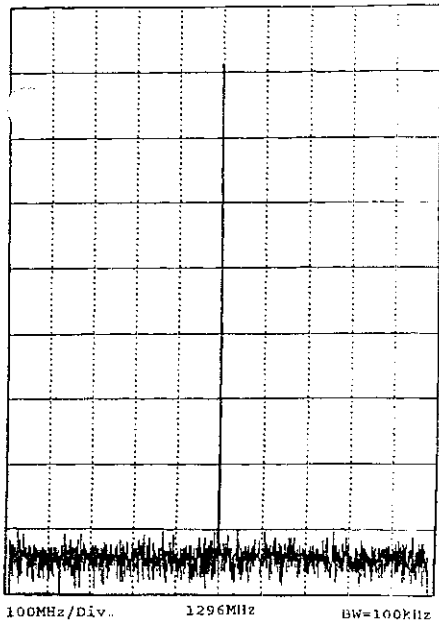


Bild 3: Sändaren uppvisar mycket rena signaler.

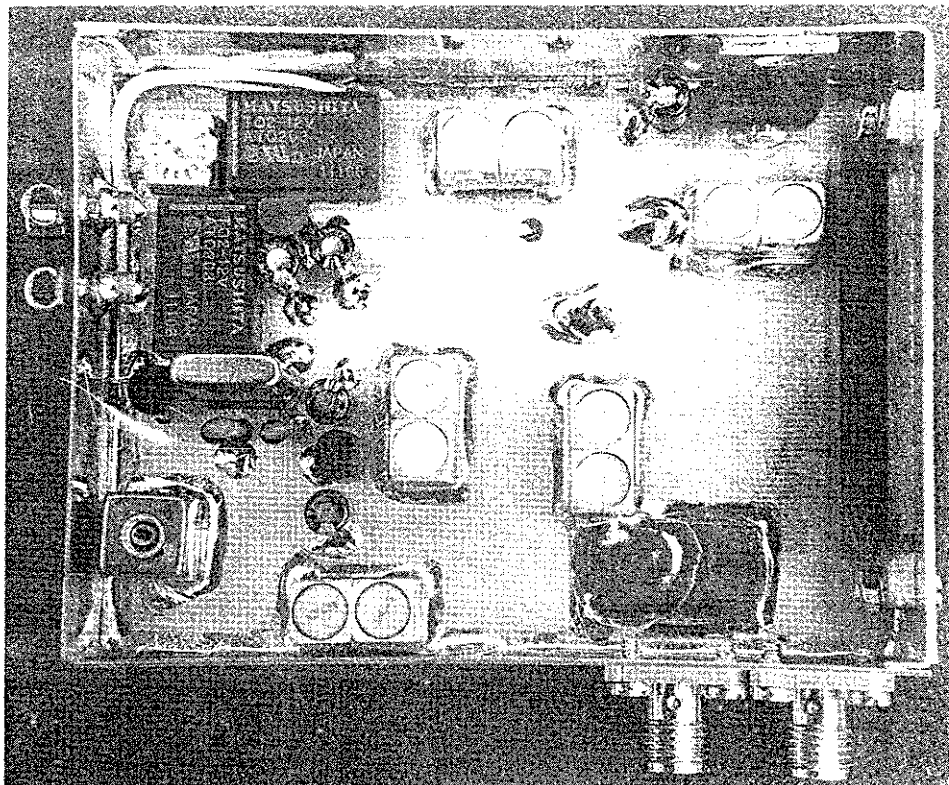
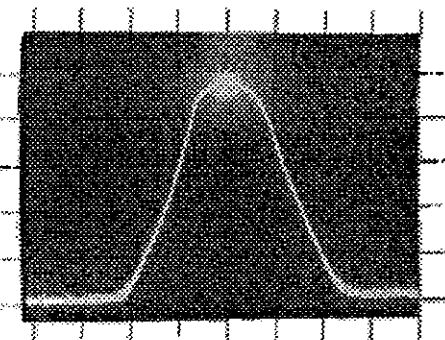


Bild 2: Filtren löds fast runt mot kretskortet



Kurvan visar mottagarens  
genomgångsförstärkning  
10 dB/Div  
40 MHz/Div

Mättingsdata på fem provbyggen  
RX-Gain 16 18,5 dB  
NF 1,2 1,4 dB  
Output 1,5 1,7 W  
Övertoner >70 dB  
1:a överton >40 dB

1152 MHz trimmas härnäst. Anslut en kort bit tunn koaxkabel på pkt LO i stället för blandaren. Trimma filtret till max med hjälp av en diodmät-kropp 50 Ohm. Oscillatorm skall ge ca 5 mW. Oscillatorns frekvens kan finjusteras med spole 5061. Nu är det äntligen dags att montera blandaren.

Trimma mottagaren. Kontrollera först att RX-gain-potentiometern står på 0 Ohm (max först). Anslut en lämplig antenn allt ett 50 Ohm avslutningsmotstånd till RX-antenn och en 2-m mot-

tagare i ställning SSB till transvertensutgång. En mindre brusökning i mottagaren skall märkas. Maximera bruset med att trimma helixfiltren vid blandaren (1296) resp ingången MAR6. Maximalt brus betyder maximal genomgångsförstärkning.

En trimning av brusfaktor är endast möjlig att göra med hjälp av en brusfaktormeter med tillbehör vilket inte är var ham's egendom! Erfä-

renheten har visat att man endast uppnår 10-de-lar av dB i vinst och man kan säga att det i prak-tiken inte erfordras.

Genomgångsförstärkningen kan regleras med RX-gain-potentiometern. Förstärkningen kan reduceras med ca. 4,5 dB vilket kan anses vara ett tillräckligt reglerområde för att passa till de flesta 2M-riggjar

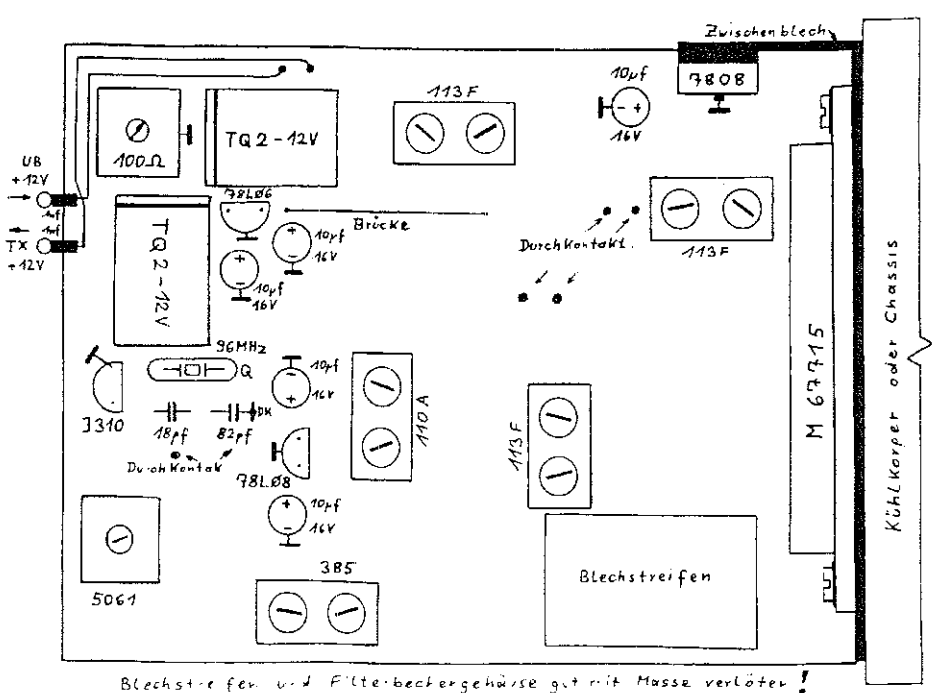


Bild 4: Så här placeras komponenterna på kretskortets ovansida

1,3 GHz Lineartransverter  
DF 9 LN - DB 6 NT 12.91

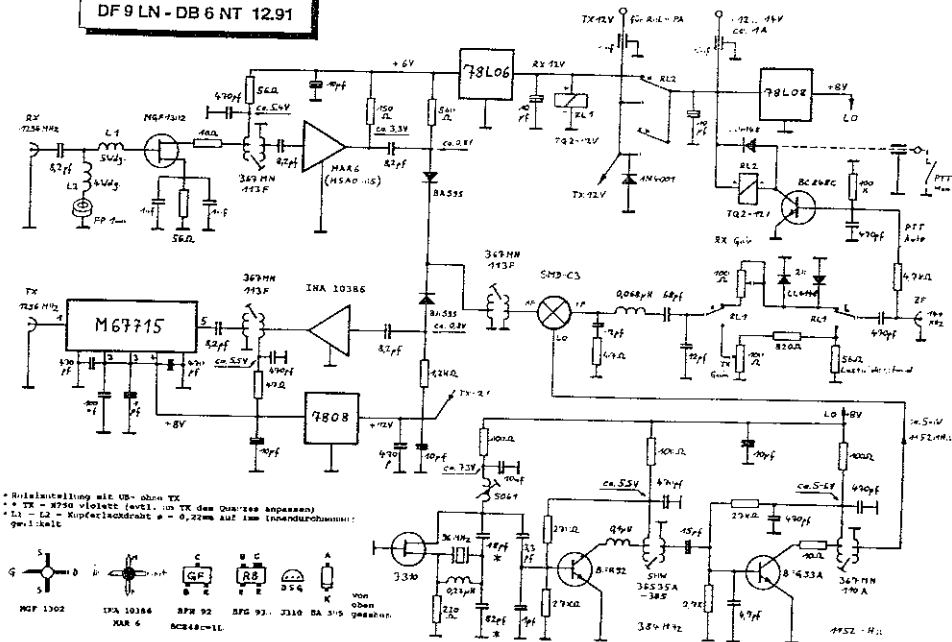


Bild 5  
De båda kondensatorerna som märkts ut med en stjärna skall anpassas till använd kristall

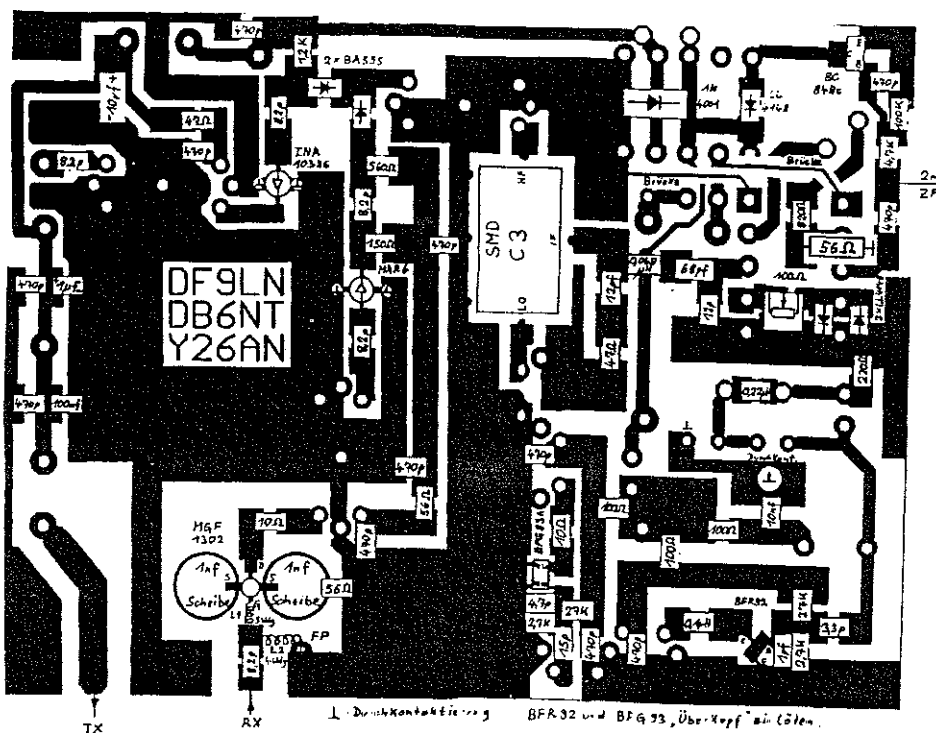


Bild 6. Komponenternas placering på kretskortets undersida

Driftspänningen på MGF1302 samt MAR6 påverkar mottagarens data. Kontrollera enligt värden på bild 5  
Trimma sändaren. Anslut en lämplig last på IX-ut med en effektmeter eller SWR-meter i serie. Aktivera sändaren.  
Mät driftspänningarna på INA10386 resp hybridmodulen (värden enligt bild 5). L ägg försiktigt på en 2M-signal samt justera IX-gain-potentiometern till 1296-signal blir mätbar på

IX-ut. Trimma också helixfiltret mellan INA10386 och PA-modulen till max. Justera tillförd 2M-signal med IX-gain-potentiometern till ca 1,5 W ut. Finjustera eventuellt helixfiltret vid blandaren  
De i konstruktionen använda helixfiltren har ett mycket litet justeringsområde vilket gör att det är praktiskt taget omöjligt att trimma på fel frekvens. Detta underlättar trimningsproceduren avsevärt.

Komponentlista

Ant	Beteckning	Byggfö
19	SMD-motstånd	12
1	Trimpot 100 R	2
1	Trimpot 100 R SMD	40
1	Metallfilmmotst.	1 4W (4 5W) 56 Oh
1	SMD kondensator 1 p	08
1	SMD kondensator 3 3 p	08
1	SMD kondensator 4 7 p	08
5	SMD kondensator 8,2 p	08
2	SMD kondensator 12 p	08
1	SMD kondensator 15 p	08
1	SMD kondensator 68 p	08
12	SMD kondensator 470 p	08
1	SMD kondensator 10 n	08
1	SMD kondensator 100 n	08
1	SMD kondensator 1 µF/16 V	08
1	SMD kondensator 10 µF/16 V	08
2	Skivkondensatorer 1 nF	5 5 m
1	Kondensator 18 p N750	EGP
1	Kondensator 82 p N750	EGPI
5	Elektrolyt 10 µF 16 V	4x7 m
2	Genomf kond 1 nF	l8
1	SMD-spole 0 068 µH	Simid0
1	SMD-spole 0 1 µH	Simid0
1	SMD-spole 0 22 µH	Simid0
1	SMD-spole NEO SID	506
1	Ferritpärla	1 m
1	Helixfilter 5HW3653A-385	TOKC
1	Helixfilter 5HW367MN110A	TOKC
3	Helixfilter 5hw367mm113F	TOKC
1	SMD-diod	1N4001 e.1
3	SMD-diod	LL4148
2	SMD-PIN-diod BA595	SOD-323 Siemens
1	Kristall	96 MHz
1	Ringblandare	SMD-C3
1	Transistor	J310
1	SMD-transistor	BFR92
1	SMD-transistor	BC848c
1	Spänningsstab	MC7808
1	Spänningsstab	MC78L06
1	Spänningsstab	MC78L08
1	MMIC	MAR6
1	MMIC	INA10386
1	MMIC	M67715
1	GaAs-FET	MGF1302
2	Koaxkontakt chassi	SMA
1	Koaxkontakt print	SMA
2	Relä SDS	Tq2-12
1	Skärmburk blickplåt	55x74x30mm
1	Kretskort	Ultram 2000

Jag står gärna till förfogande med tips om ditt bygge. Ring eller skriv ett mail till mig via min home-BBS: @SK5BN

Litteratur

- (1) AL WARD, WB5LUA: Low-Noise VHF and L-band GaAs FET Amplifiers, *RF Design Feb 1989* s 38.
- (2) GÜNTER SCHWARZENBECK, DL1BU: Rauscharme VHF-verstärker für das 23-cm Band, *CQ-DL 11/85* s 624.
- (3) Helixfilterkatalog der Firma Componex, Düsseldorf, (fabrikat IOKO)
- (4) Avantec Microwave Semiconductors Datenbuch.
- (5) Siemens HF-Transistoren und Dioden Datenbuch 1.
- (6) Datenblatt Mitsubishi RF Power Modul M67715.
- (7) MICHAEL KUHNE, DB6NI: 1,3 GHz Linear-transverter, *Dubus 4/92*

Tack Bernd Mehlis, Y26AN, för hjälp med CAD-arbete på kretskortet