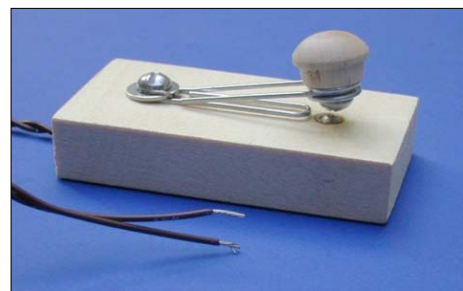




## QRP & egenbygge

Redaktör  
SM0JZT, Tilman D. Thulesius  
Klostervägen 52  
196 31 Kungsängen  
073 – 311 25 21  
sm0jzt@ssa.se  
radio.thulesius.se



En gemnyckel av W0PWE. Mera info på:  
[www.qsl.net/w0pwe/Finished\\_Projects/Finished\\_Projects.html](http://www.qsl.net/w0pwe/Finished_Projects/Finished_Projects.html)

Våren är här och portabelsäsongen står för dörren. Vad passar då utmärkt att ha med sig på SOTA eller fielddayaktiviteten än en egenbyggd liten prytzel?! Stoppa en antenntråd i ena fickan och batteriet i den andra. Riggen under armen och CW-nyckeln i högsta hugg.

Njut av naturen och trådlös kommunikation som radioamatör. På en hemsida av W0PVE Jerry hittades denna lilla roliga nyckel, tillverkad av ett stort gem... Till det en tråklöss, en knapp, några brickor och skruvar – så är saken klar. Vem har sagt att det skall vara svårt att bygga något själv?

Ett säkert vårtecken är SSA:s årsmöte. Denna gång i Täby, där helt enligt traditionen även egenbygge visades upp. Denna gång QROlle-teamet som ställde upp med inte mindre än både Olle SM6DJH och Nils SM5DEH. Både som föredragshållare och utställare. Ingen kunde gå miste om att det nu inte är långt kvar till att byggsatserna finns att beställa för alla som väntat tålmodigt. Förutom körklara riggar kunde man även se hur QROlle kan fjärrköras över nätet. Just QROlle är troligen en av de mera optimala riggarna för det. Mycket goda prestanda till en billig rigg som man med förtroende kan ha på landstället. Bättre än att ställa ut en superdyr lyxrigg. Mera information om QROlle-projektet återfinns på hemsidan:

[www.qrolle.se](http://www.qrolle.se)

Välkommen till våren! / Tilman SM0JZT



Från vänster: Olle SM6DJH och Nils SM5DEH.

## QROlle, konstruktionsbeskrivning del 3

Del 1 återfinns i QTC nr 4, 2009  
Del 2 återfinns i QTC nr 5, 2009

### CW – SSB transceiver för sex kortvågsband, konstruktionsbeskrivning Analogdelarna, del 3 Av SM6DJH, Olof Holmstrand

I förra numret av QTC beskrevs några valda delar av mottagaren. I detta nummer fortsätter vi att titta på några delar i sändaren. Några delar är gemensamma för både mottagare och sändare. En sådan del är transceivers beatoscillator BFO, som också tjänstgör som bärvågsoscillator i sändardelen.

#### Beatoscillatorn

Studerar man kristallfilterkurvan på fig. 3 i föregående artikel (del 2) ser man att två frekvenser finns angivna LSB (4,9987 MHz) och USB (5,0012 MHz). Det är dessa frekvenser som bärvågsoscillatorn skall ligga på för att få undre resp. övre sidband. Eftersom huvudoscillatorn alltid ligger över det aktuella amatörbandet, kommer filterkurvan bli omkastad, när signalen hamnar på bandet. Hög frekvens på 5 MHz blir låg frekvens på amatörbandet.

När man kör CW, används frekvensen 4,9987 MHz. Det är ju troligt att man då använder det smala selektivitetsläget och för att få lämplig tonfrekvens vid mottagning måste 4,9987 MHz användas (se den streckade kurvan).

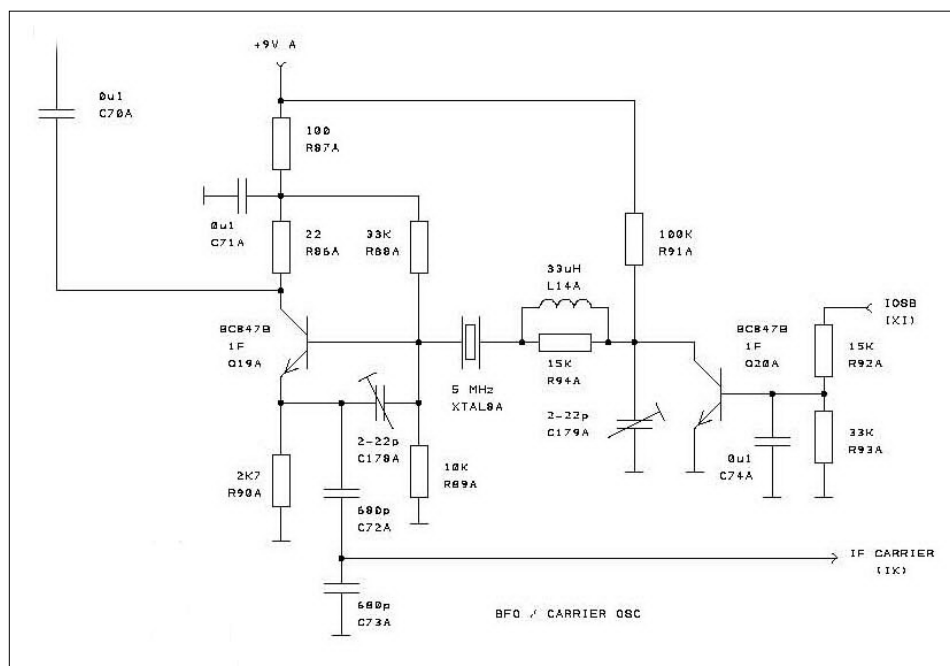


Fig1, Kopplingschema för BFO/Bärvågsoscillator. Notera att den blott har en kristall trots att vi kan köra både LSB och USB.

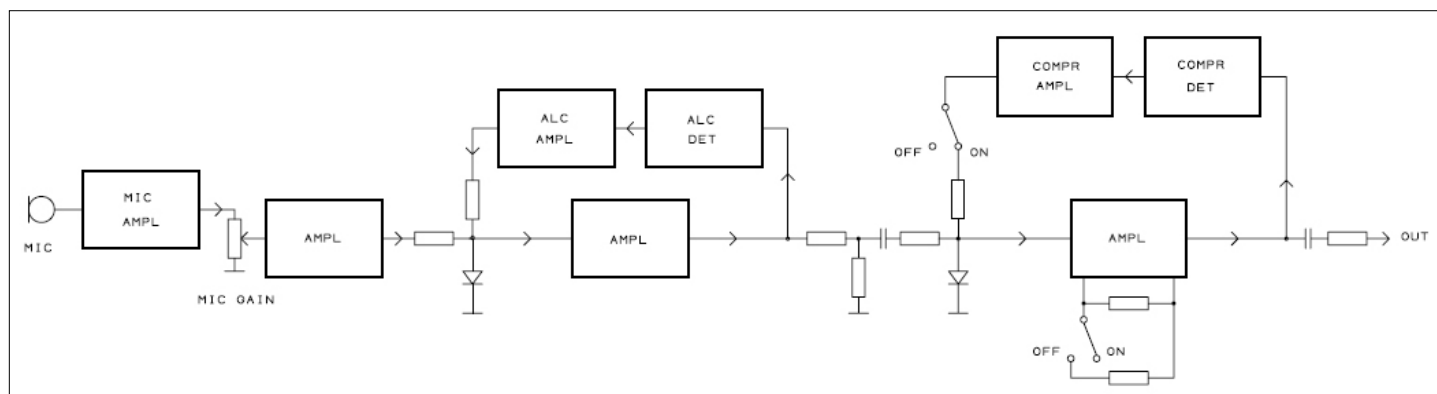


Fig.2 Förenklat blockschema för mikrofonförstärkare och kompressor

I fig. 1 kan kopplingschemat för BFO:n (bärvågsoscillatorn) studeras. Här användes en standardkristall på 5 MHz. Själva oscillatoren är en VXO (variabel kristaloscillator). Med resonanskretsen L14A och C179A tillför man kristallen en yttre reaktans, vilket påverkar oscillatorfrekvensen. Med switchtransistorn Q20A kortsluter man C179A och reaktansen och frekvensen ändras. Genom att saxa mellan inställningarna på C178A och C179A, kan de rätta frekvenserna ställas in.

### Mikrofonförstärkare och kompressor

Det finns två mikrofoningångar på transceiverns kretskort. Den ena är lämpad för t ex en dyna-

misk mikrofon med ett par kiloohms impedans. Eftersom det idag är vanligt att använda kondensatormikrofoner, finns också en speciell ingång för detta. Man kan själv välja vilken av ingångarna man vill utnyttja.

Fig. 2 visar ett förenklat blockschema för mikrofonförstärkare och kompressor. Mellan blocken finns två dioder, som tjänstgör som variabla resistanser. Diodens krökta spänning/ström karakteristisk utnyttjas. När en likström går igenom dioden, har den en viss resistans beroende på var på kurvan man befinner sig. Öka man likströmmen minskar resistansen. Dioden ingår i en spänningsdelare, där signalen passerar. Genom att ändra likströmmen genom dioden kan

man alltså ändra signalens utnivå. På detta sätt kan man strypa signalen 40 dB. Det är viktigt att signalen ut har låg nivå, så att inte dioden orsakar oacceptabel distorsion, pga dess krökta karakteristisk.

Den första dioden ingår i ett ALC-system (automatic level control system). När mikrofon-signalen är under en viss tröskelnivå, är förstärkningen konstant. Över denna nivå inkopplas ett reglersystem, vilket får till följd att utnivån begränsas. På detta sätt kan man förhindra att sändarens slutsteg mämmas och orsakar distorsion eller splatter. Med en trimpotentiometer kan man ställa in mikrofonförstärkningen manuellt. Vrider man på för mycket förstärkning kommer

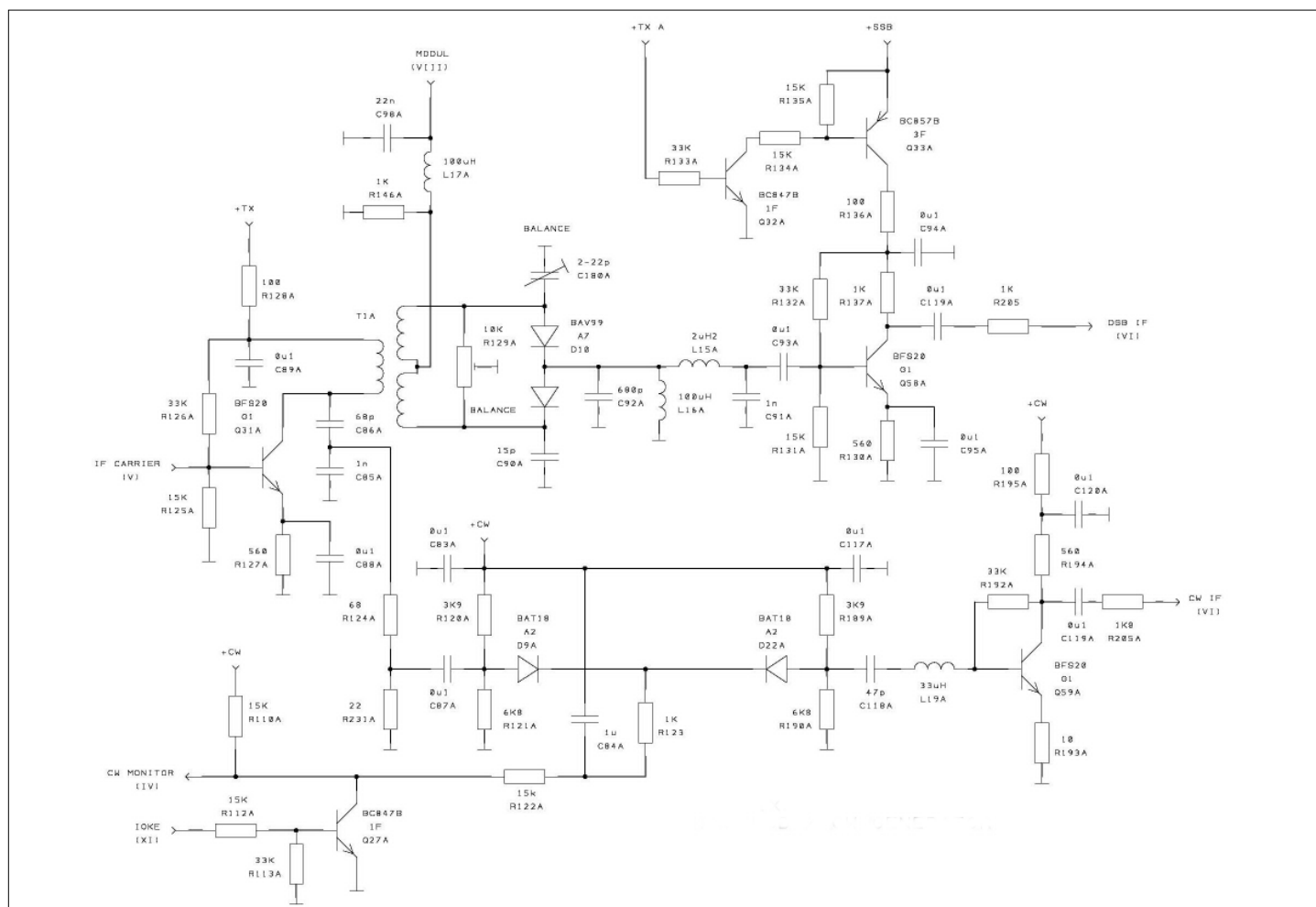


Fig.3, kopplingschema för DSB/CW generator.

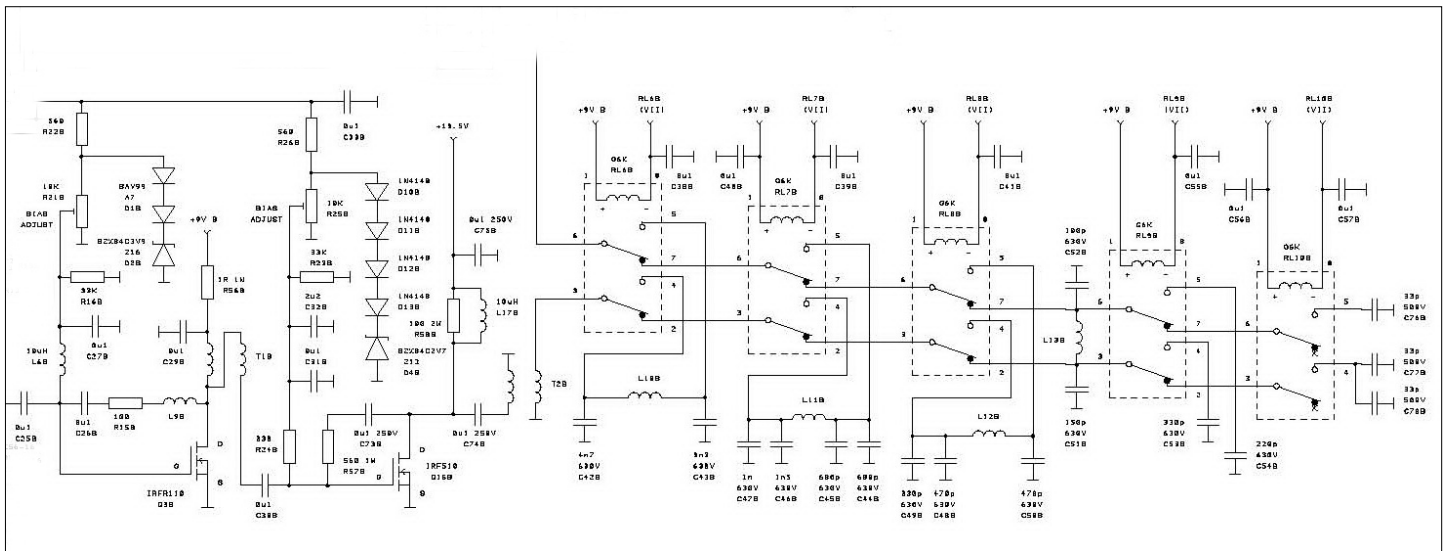


Fig 4, kopplingschema för slsta drivsteg och slutsteg. Titta extra noga på hur fiffigt lågpasfilternas olika L och C komponenter kopplas in med reläer beroende på vilket band som körs.

regleringen att arbeta hela tiden, vilket inte är önskvärt. Man får en pumpande effekt på talet. Den bästa inställningen är strax under tröskeln där ALC-systemet träder in. Då utnyttjas slutsteget optimalt och det låter bra. Ställer man in rätt nivå kommer också kompressorn få en säkrare funktion, eftersom dynamiken på denna är begränsad.

Den andra dioden ingår i kompressorn. Här finns också ett regelsystem, men till skillnad från det första systemet är tröskeln låg. Reglersystemet arbetar hela tiden, om kompressorn är påslagen. Tidskonstanten är låg, vilket får till följd att variationer i signalamplituden jämnas ut. Ändrar man insignalen 10 dB kommer utsignalen bara att ändra sig 3 dB. Kompressionsgraden är ungefär 3, vilket är en bra kompromiss. Ljudkvaliteten är fortfarande bra och kompressionen gör att sändarens medeffekt blir högre. Detta har betydelse vid svaga signalstyrkor.

När man slår av kompressorn, bryter man återkopplingen i regelsystemet. Dessutom måste förstärkningen i signalvägen minskas, så att utnivån blir densamma som med kompressor. Detta symboliseras med två omkopplare i blockschemat.

**DSB/CW generatorm**

I kopplingschemat enligt fig. 3 kan man se att bärvågssignalen först förstärks i transistorn Q31A. Signalen leds sedan in i den balanserade modulatorn. Denna är uppbyggd på traditionellt sätt. Bärvägen balanseras bort med hjälp av R129A och C180A. För att få maximal balans skall transformatorn T1A bifilärlindas. När modulatorn moduleras med mikrofonsignalen, blir resultatet en DSB-signal (double sideband). Denna signal får sedan passera kristallfiltret, varvid den önskade SSB-signalen uppstår.

Undertryckningen av bärvågen blir mycket stor, men inställningen är lite känslig för temperaturändringar. Trots det kan man räkna med att den totala bärvågsundertryckningen blir ca 60 dB. Då bidrar också kristallfiltret med en del

Vill man köra CW går bärvågssignalen en annan väg. Signalen passerar då två switchdioder D9A och D22A. När nyckeln är uppe, är dessa dioder förspända i backriktningen. Signalen är spärrad. När nyckeln är nertryckt levereras en spänning IOKE från de digitala delarna i transceivern. Nycklingstransistorn Q27A bottnar då och de båda dioderna leder. Signalen kan passera. Skillnaden mellan nyckel uppe och nere är drygt 60 dB. Kondensatorn C84A avrundar telegraftecknen, så att det utsända spektret begränsas och inga knäppar uppstår.

**Driv- och slutsteg**

De flesta förstärkarsteg, som sändarsignalen passerar, går i klass A. Så länge signalnivån är låg är detta en fördel, eftersom lineariteten blir mycket bra. Nackdelen är att verkningsgraden inte är så hög i sådana steg. När signaleffekten blir högre, är det bättre att förstärkarstegen arbetar i klass AB. I vår transceiver arbetar det sista drivsteget och slutsteget i klass AB. Båda dessa steg är uppbyggda med högeffekt-FET:ar IRFR110 (Q3B) resp. IRF510 (Q16B). Dessa transistorer är egentligen avsedda för switch-ändamål, men fungerar ganska bra som HF-förstärkare. Fördelen är att de är mycket billiga och att de också är lätta att få tag på.

Den uteffekt, som slutsteget kan leverera, beror i hög grad på matningsspänningen och frekvensen. Vid 13,5 V och frekvensen 18 MHz sker mättnad vid ca 8 W uteffekt. Det går att pressa ut högre effekt, men då blir steget mycket olinjärt. Förstärkningen sjunker också kraftigt med högre frekvens. Man får därför inrikta sig på att sändarens uteffekt blir omkring 10 W, lite högre på de lägre frekvenserna och lite mindre på de högre. För att få någorlunda jämn uteffekt mellan amatörbanden och bibehålla god stabilitet måste de flesta stegen i

förstärkarkedjan motkopplas. Detta sker i drivsteget med L9B, R15B och C26B. Slutsteget motkopplas med R57B och C73B.

Vilostrommen 50mA på drivsteget får man ställa in manuellt med trimpotentiometern R21B. På liknande sätt får vilostrommen 150 mA till slutsteget ställas in med R25B. Tyvärr är dessa inställningar känsliga för temperaturändringar. Särskilt känslig är slutsteget, som ju arbetar på en högre effektnivå och därmed också levererar mest förlustvärme. För att kompensera denna drift av arbetspunkten finns fyra seriekopplade dioder 1N4148 (D10B-D13B). Dessa dioder vilar på kylplåten bredvid sluttransistorn och känner på detta sätt av värmen.

Efter slutsteget följer en bredbandstransformator T2B, som transformerar upp impedansen till 50 ohm. Därefter följer övertonsfiltret för resp. band. Dessa kopplas in med hjälp av fem reläer. När inget relä är tillslaget, är filtret för 18 MHz inkopplat. Sedan kopplas de övriga filtren in i tur och ordning beroende på vilket band som användes.

Vi har nu gått igenom vissa intressanta delar i transceiverns analoga del. I nästa nummer kommer de digitala delarna att beskrivas.

*SM6DJH Olle*

