

Resonans är utgiven av Föreningen  
Experimenterande Svenska Radioamatörer, ESR.

Föreningens målsättning är att verka för ökat tekniskt kunnande bland amatörradiointresserade genom att sprida information om radioteknik i teori och praktik samt medverka till god trafikultur på amatörradiobanden.

## Innehåll 2 2009

- 1 Omvärldsbevakning
- 2 Amplitudmodulering - teori och praktik
- 7 Förkortningar på bndn
- 9 Koncept för hembyggare
- 12 Om resonans i resonans
- 13 Vad blev det sen?
- 16 Sista sidan

### Om upphovsrätt och Copyright ©

Allt material - texter, bilder, grafik, teckningar m m - som publiceras i Resonans är skyddat av Lagen om upphovsrätt. Mångfaldigande, kopiering, överlåtelse, försäljning, överföring eller varje annan form av utnyttjande av materialet - såväl för kommersiella som icke-kommersiella ändamål - förutsätter medgivande av ESR och/eller upphovsmannen.

### Regler angående publicering av insänt material

Som artikelförfattare ansvarar du själv för innehållet i form av text och bild i dina inskickade bidrag. I fall där redaktionen själv initierar eller efterfrågar en artikel om ett visst ämne och som sedan författas helt eller delvis av dig, inhämtas alltid ditt slutliga godkännande och tillstånd för publicering. Mera information om copyright finns på vår hemsida, [www.esr.se](http://www.esr.se)

## Omvärldsbevakning

I förra numret av Resonans kunde vi informera om den nya Bandplanen för 7 MHz inom IARU Region 1 vilken träder ikraft den 29 mars 2009. Flera länder inom Region 1 har redan fått tillgång till ett utökat frekvensutrymme på 40 meters bandet, och i Sverige utreder f.n. PTS möjligheterna till ytterligare undantag från tillståndsplikt för frekvensområdet 7100-7200 kHz (1000 Watt). Vidare utreder PTS möjligheten för undantag från tillståndsplikten även inom frekvensområdet 50-52 MHz (200 Watt ERP).

Begränsningen till 200 Watt ERP beror på att andra länder i vårt närområde fortfarande använder bandet kommersiellt. Frekvensområdet har, trots att det i Radioreglementet är avdelat för rundradio och landmobil radio, kunnat tilldelas amatörradio på sekundär basis samt på "non-interference basis", innebärande att primäranvändare ska skyddas från störningar i möjligaste mån.

Innan utredningen är avslutad kommer PTS inte att ta ut några avgifter för amatörradioanvändning i dessa frekvensband. Det kommer m.a.o. inte längre att behövas specialtillstånd för att använda 6-meters bandet.

Det är troligt att vi här i Sverige får tillgång till det utökade frekvensutrymme 7100-7200 kHz från den 1 april då frekvensområdet från denna datum ska vara fritt från rundradiostationer.

ESR avvaktar officiellt besked från PTS, och uppmanar också alla som avser att använda 50 MHz att kontrollera vilka besked som lämnas på PTS hemsida.

För den som vill studera den nya kompletta Bandplanen för IARU region 1 kan finna denna här:

<http://www.iaru-r1.org/Chapter 3.1 HF Bandplan.pdf>

Observera att det förekommer nationella avvikelser och för svenskt vidkommande är det slutligen PTS som avgör vilka frekvenser som är tillgängliga för svenska amatörer. Uppdatering av bandplanen på ESR Webbplats kommer att ske inom kort.

I avvaktan på att PTS avslutar sina utredningar och officiellt meddelar nya villkor för undantag för tillståndsplikten kan det finnas anledning se över sin utrustning för 7 MHz. Behöver jag korta antennen för att få lägre SWR över 7100 kHz? Fungerar sändaren, dvs. är TX öppen för att kunna användas över 7100 kHz?

Göran SM7DLK

**Stoppdatum för nästa utgåva: nr 3/2009 1:a maj 2009**

# Amplitudmodulering - teori och praktik



Karl-Arne Markström  
SM0AOM  
[sm0aom@telia.com](mailto:sm0aom@telia.com)

## 1. Inledning

Många radioamatörer har aldrig genererat en amplitudmodulerad (AM) signal trots att majoriteten av de HF-transceivrar som finns i handeln har ett AM-läge. Skälen till detta är flera, de kanske viktigaste är att AM har dålig uppfattbarhet vid svaga signaler och upplevs som svårt att ställa in. De som trots allt provar AM-läget brukar ofta göra detta i samband med "AM-testen" vilken går 1:a lördagen i augusti.

Är man med i AM-testen får man höra de mest varierande metoder och kvaliteter på AM-sändningar, allt från "rundradiokvalitet" ur anodmodulerade "dunderklumpar" till svårartat distorderade sändningar från apparater där AM-läget kastats in likt jästen efter brödet.

Det kan också vara nyttigt för nya generationer av radioamatörer att känna till lite om den ursprungliga metoden för telefonisändning; dess grunder, olika realiseringar och även begränsningar.

## 2. AM-teori

Att överföra en signal med hjälp av en annan kräver ett förlopp som kallas modulation.

Detta innebär att man förändrar någon egenskap hos den ena signalen i takt med den andra.

När radiotekniken var ung fanns bara styrkan eller amplituden att välja på, så de allra första telefonisändningarna skedde med hjälp av att sätta en mikrofon i serie med antennledningen till en maskin- eller ljusbågssändare. Man fick då en variation av antennströmmen i takt med talsignalen, och därmed modulering. Vid denna tid (sekelskiftet) fanns det ingen matematisk-fysikalisk teori för hur detta gick till, utan man fick pröva sig fram.

Emellertid fanns det några år senare briljanta teoretiker inom räckhåll, och en av dessa, Bellbolagets chefsmatematiker **John R. Carson**, visade 1915 att en AM-signal är en multiplikation av bärvågen med den modulerande signalen:

$$e(t) = A(t) * (1+s(t))$$

där  $e(t)$  är utsignalen,  $A(t)$  bärvågen och  $s(t)$  den modulerande signalen. Genom att stoppa in trigonometriska storheter för alla signalerna visade Carson också på att informationen finns i de **sidband** som uppstår enligt:

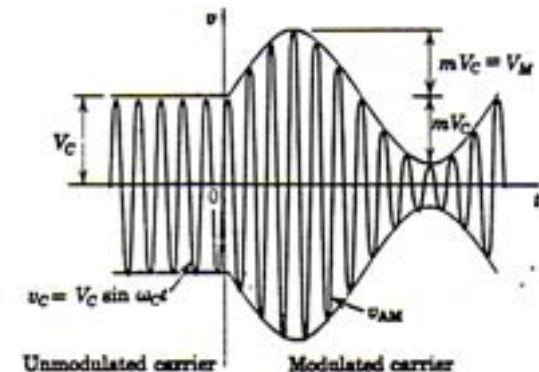
Om  $A(t) = B \sin(\omega c t)$  och  $m(t) = D \sin(\Omega m t)$  där  $\omega c$  är  $2 * \pi * \text{bärvågsfrekvensen}$  och  $\Omega m$  är  $2 * \pi * \text{moduleringsfrekvensen}$  så blir till slut

$$e(t) = B \sin(\omega c t) + M \cos(P - (\omega c - \Omega) t) / 2 - M \cos(P + (\omega c + \Omega) t) / 2$$

Där  $M$  är en term som beror på värdet av moduleringsamplituden  $D$ , och  $P$  är utgångsfasläget, detta sätts vanligen till 0.

Tittar man noga på detta uttryck så finner man fyra saker:

- (1) Bärvågen finns kvar oförändrad
- (2) Det har tillkommit två nya frekvenser (sidband) som ligger moduleringsfrekvensen över respektive under bärvågsfrekvensen



- (3) Om man låter termen M bli 1 (eller 100% modulering) så kan amplituden hos hela vågformen jämfört med bärvågen fördubblas eller sjunka till 0. Detta ger det bekanta utseendet hos AM-enveloppen. (se fig föregående sida)
- (4) Moduleringen har tillfört effekt till hela signalen, och denna tillför maximalt  $(0,5)^2 = 0,25$  av bärvågseffekten i varje sidband.

Den visade härledningen använder en sinusformad modulerande signal med en frekvens, men som bekant kan, enligt *Fourier*, varje periodisk signal återges som en summa av individuella sinusformade signaler, var och en med en viss amplitud och frekvens. Genom att använda ett annat matematiskt ”knep”, *superpositionsprincipen*, går det också att få fram att resultatet av hela den modulerande signalen kommer att bli lika med summan av de individuella sinussignalernas bidrag. Alltså finns det varken teoretiska eller praktiska invändningar mot att låta ett helt frekvensband modulera bärvågen.

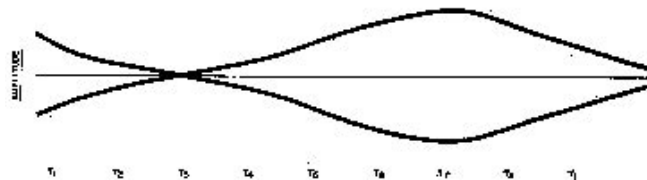
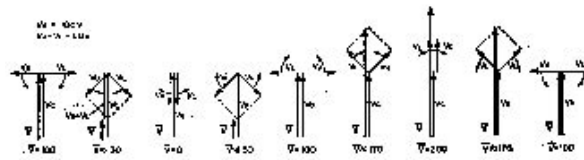
Nu är det dags att ta itu med en gammal stridsfråga som dyker upp med jämna mellanrum:

**”Hur i all sin dar kan bärvågen finnas kvar oförändrad? Jag ser ju att den sjunker till noll i varje negativ modulationshalvperiod?!!. Dessutom, om jag varierar amplituden väldigt långsamt så går det ju att se utan oscilloskop att bärvågsamplituden kan bli = noll!!”**

Detta tarvar en närmare fundering. Det går inte att bortse från att frågeställaren har en ”point” i den sista invändningen. Men ändå stämmer ekvationerna...

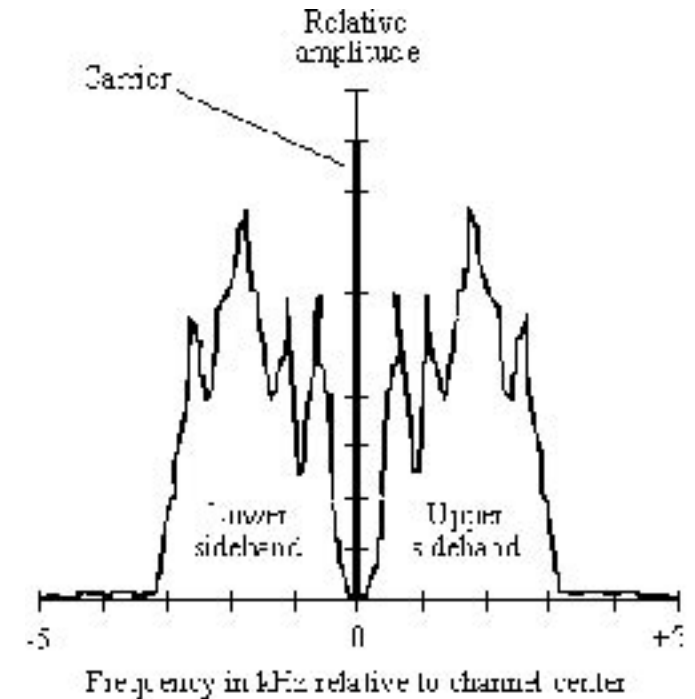
Det hela vrider sig runt den besvärliga frågan om transformationers giltighet.

För att man ska kunna göra påståenden om saker som sker i frekvensdomänen utifrån iakttagelser i tidsdomänen måste man iaktta vissa regler som matematiker tar helt för givna, men som kan kännas något främmande för oss ingenjörer. En av dessa är att påståendet bara gäller exakt om man tar med hela tidsdomänen, vilket innebär från minus oändligheten till plus oändligheten. Väldigt få iakttagare har tålmod att vänta så länge, och därför får man acceptera att bärvågen ser ut att försvinna när man tittar på förloppen under en begränsad tid. Ett åskådligt sätt att illustrera detta är med ett visardiagram



En annan konsekvens av det föregående är också att man bara behöver den information som finns i ett sidband för att föra över hela informationsinnehållet i modulationen, eftersom

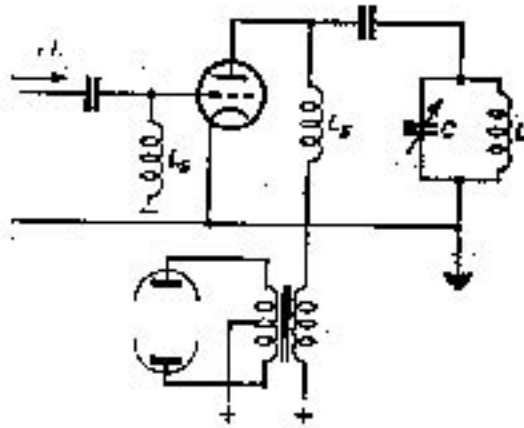
sidbanden är varandras spegelbilder. Bärivågen kan man tillsätta i mottagaren. Detta ligger till grund för de matematiska resonemang som ledde till utvecklingen av SSB-tekniken redan på 1920-talet.



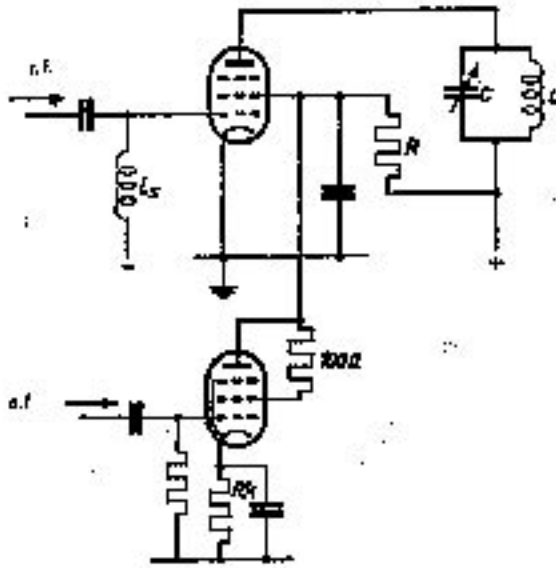
### 3. Generering av AM

Om man undantar metoder som att sätta en kolkornsmikrofon i serie med antennledningen (s.k. ”Ultunamodulering” ger liten modulationsgrad och hög distorsion, för att inte tala om vad man kan bränna sig på läpparna...) så finns det i huvudsak tre sätt att generera AM:

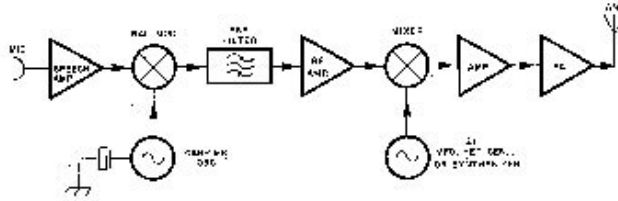
- (1) Direkt multiplikation av moduleringsignal och bärvåg i slutsteget, ”Anodmodulering” (figur nästa sida)



- (2) Variation av arbetspunkten hos slutsteget genom moduleringsignalen, "Skärmgallermodulering" och "Gallermodulering" (figur nedan)



- (3) Generering av AM på låg nivå i styrsändarens försteg och därefter linjärförstärkare



Av dessa metoder är det den första som ger den bästa AM-kvaliteten, eftersom det finns så få steg som möjligt mellan modulerat steg och antenn. Nackdelen är att det krävs effekt för att åstadkomma denna moduleringsform, man behöver minst 50% av den tillförda likströmseffekten till slutsteget tillgängligt för att få 100% modulering.

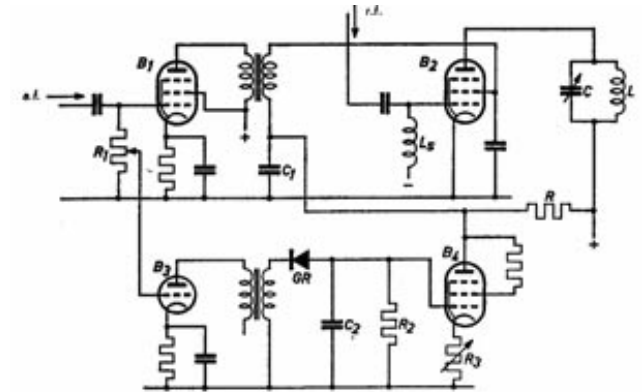
Dessutom krävs en transformator, "modulationstransformator", för att anpassa moduleringssteget till HF-slutsteget. Eftersom sekundärlindningen i denna transformator även kommer att genomflytas av likströmmen till slutsteget behöver denna ha en ganska speciell utformning i sin magnetiska krets för att inte distorsion ska uppstå genom mätnadsfenomen. En modulationstransformator blir därför c:a 50% större och tyngre än en motsvarande nättransformator.



Den andra metoden har fördelen jämfört med "anodmodulering" att den effekt som behövs för moduleringen blir mycket mindre. Dock blir medelverkningsgraden hos det modulerade steget

betyddigt sämre, och det är svårt att åstadkomma 100% modulering utan påtaglig distorsion. Eftersom det är ett billigt sätt att modulera så användes detta ganska ofta i enklare sändare.

Ett specialfall av gallermodulering är den en gång i tiden så populära "controlled-carrier" moduleringen. Denna arbetar på så sätt att man styr bärvågsnivån både snabbt i takt med talets toppvärden, och långsamt i takt med talets medelvärde. Då slipper man att ha slutsteget gående med full bärvåg i talpauserna, vilket kan vara utslagsgivande när slutrören är klen dimensionerade.



B1.a. Heathkit DX-40 och DX-60, Drake TR-3/TR-4 samt "4-linjen" använder denna form av skärmgallermodulering som låter ganska bra när den är rätt justerad.

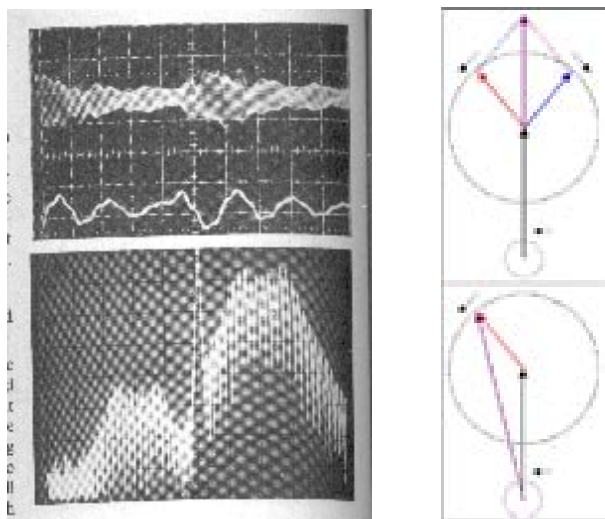
Man kan kringgå problemet med den dåliga medelverkningsgraden hos en gallermodulerad AM-sändare genom att använda olika "knep". Ett sådant är "Doherty-modulering", där man delar upp signalvägen i två parallellkopplade

gallermodulerade slutsteg, där det ena får ta hand om toppeffekten, och det andra om bärvågseffekten. En annan variant är ”Taylor-moduleringen” som bygger på en besläktad princip. ”Doherty-modulering” förekommer fortfarande i vissa AM-sändare för rundradio.

Slutligen de moderna formerna av AM-generering.

De flesta amatörradioapparater använder lågnivågenerering av AM i transceiverns försteg, och sedan förstärks det hela upp till angenäm styrka och smak i hela kedjan inkl. slutsteg.

Man kan antingen generera AM med två sidband och full bärvåg (A3E), eller med ett sidband + reducerad bärvåg (H3E). Det senare är vanligast i professionell radioutrustning när man vill generera en sändning som kan uppfattas i AM-mottagare. Nackdelen med detta är att stor utstyrning ger en icke försumbar distorsion, vid ”100 procent utstyrning” är den harmoniska distorsionen c:a 20 %.

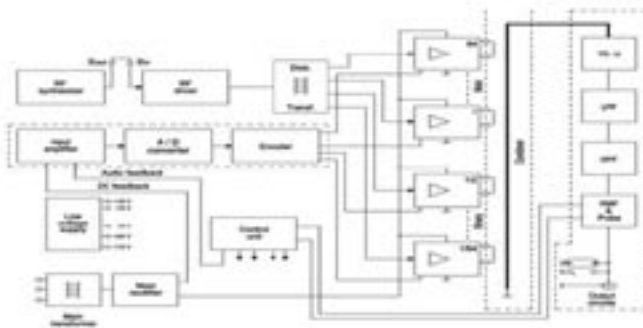


I teorin är det inga problem med detta, men praktiken ser annorlunda ut.

En kedja av linjärförstärkare som förstärker en AM-signal utnyttjas ganska dåligt, och då kan tillverkarna falla för frestelsen att vilja utnyttja ALC-systemet för att försöka höja medeleffekten. Problemet är då att en ALC-slinga som är tänkt att begränsa toppeffekten för SSB kommer att styra enveloppen hos en AM-modulerad signal på så sätt att den istället kommer att försöka *motverka* moduleringen, och på så sätt skapas en utsignal med dålig modulationsgrad och ökad distorsion.

Om man vill använda någon form av ALC för AM måste denna ha en helt annan reglerkaraktäristik än den för SSB, och det är veterligen ingen tillverkare som tagit sig det omaklet. Alltså blir inställningen av en ”lågnivåmodulerad” AM-sändare mycket kritisk. Utan ett oscilloskop kopplat till sändarens utgång blir det nästan ogörligt.

Det tillverkas fortfarande AM-sändare med höga effekter för rundradio. Dessa sändare är numera nästan undantagslöst av pulsbreddsmodulerad eller ”pulsstegsmodulerad” typ, där man styr bärvågen genom att låta matningsspänningen till slutstegen



kopplas till och från via snabba elektroniska ”switchar” med en repetitionsfrekvens av 100-tals kHz.

Uteffekten från effektsteget blir då proportionell mot medelvärdet av dessa pulser, och man kan generera en AM-signal med både hög verkningsgrad och låg distorsion på detta sätt. Det finns AM-sändare enligt denna princip med upp till 2000 kW uteffekt i handeln. En annan poäng med denna teknik är att det är ganska enkelt att generera även andra moduleringslag än AM i en sådan sändare. När man låter den DSP-baserade styrsändaren generera signaler som också är fasmodulerade, och i övrigt har kontroll över fördröjningar och fasvridningar i resten av sändaren, kan man generera alla sorters moduleringslag, analoga som digitala, vilka ryms inom sändarens (och antennens) HF-bandbredd.

#### 4. Inställning av AM-sändare

Att ställa in en AM-sändare korrekt är en ganska grannliga uppgift.

Lättast är att justera en ”anodmodulerad” sändare, medan gallermodulerade sändare av olika slag är besvärligare. Om en ”anodmodulerad” sändare ska ställas in börjar man med att stämma av slutsteget utan modulering till den bärvågseffekt som önskas. Att märka är att arbetspunkten för bra AM skiljer sig från den som är rekommenderade för CW eller FM, mera ”drivning” behövs. Sedan ”drar man på” den modulerande signalen och studerar helst samtidigt resultatet i ett oscilloskop.

Man kommer att finna att det hela ser snyggt och prydligt ut upp till kanske 70 – 80% modulering, men att distorsion och olinjäriteter börjar komma fram när moduleringsgraden ökar över detta. Då gäller det att justera slutstegets arbetspunkt och belastning till dess att man kan närma sig 100% med fortfarande bra utseende på utgångsvågformen. När man är klar ska det gå att gå mellan 0 och 100% modulering utan att anodströmsinstrumentet rör sig märkbart, medan en medelvärdesvisande effektmeter ska visa 50% mer effekt vid full entonsmodulering.

Gallermodulering brukar justeras så att man ställer in slutsteget för 50% av maximal utspänning utan modulering. Sedan får man justera slutstegets och moduleringsstegets arbetspunkter så att amplituden går symmetriskt upp mot 100% på topparna resp. ner till 0 i ”dalarna”, och detta helst samtidigt. När man uppnått detta brukar man finna att anodströmsinstrumentet rör sig lite uppåt på moduleringsstopparna. Om det däremot minskar märkbart vid modulering så får man börja om med justeringen. Vid ”controlled-carrier”-modulering däremot ska anodströmsinstrumentet röra sig uppåt i takt med talet. Att justera ”controlled carrier” utan ett oscilloskop är synnerligen vanskligt.

När man ställer in ”låg nivåmodulerad” AM däremot har man vanligen inte något anodströmsinstrument att studera, och en toppvärdesvisande uteffektmeter kan ge helt missvisande besked. Om man inte har ett oscilloskop tillgängligt är en framkomlig väg att först ställa in effekten till c:a 30% av maximalt med moduleringen neddragen till 0. Sedan ”drar man på” till den toppvärdesvisande effektmeter

visar 70 – 80 %, och en medelvärdesvisande d:o ökar från c:a 30 till 40 %. Då har man i varje fall inte övermodulerat. Kan man lyssna parallellt på sin modulation (en kristallmottagare kopplad till ett par ”paddade” [= väl ljudisolerade] hörtelefoner rekommenderas) så kan ev. moduleringen ökas något så länge det inte ”spricker” på taltopparna.

Det borde egentligen inte behöva nämnas att inställningsövningar, oavsett typ av modulering, ska försiggå i en konstantenn. Att behöva lyssna på långa blåsningar, visslingar och ”AAAAAH...” på frekvenserna är en styggelse samt dessutom en överträdelse av internationell lagstiftning.

Det är inte alla som tar det med sådan humor som den brittiske gentleman som efter att ha hört någon halvtimmevis justera sin sändare på nöd- och anropsfrekvensen 2182 kHz med långa visslingar, i en paus själv gick ut på frekvensen och sade:

*”Hey mister, your dog is not on this frequency...”*

## 5. Störningar från AM-sändare

En del anser att ”AM stör”. Odiskutabelt är att en AM-signal tar upp dubbelt så stor plats ”i etern” jämfört med motsvarande SSB-signal, men när man särskådar belägningen på t.ex. 80-m bandet så finner man att en eller ett par handfullar AM-QSO’n inom t.ex. det av nordiska amatörer ganska utnyttjade delen 3600- 3700 kHz skulle kunna pågå utan större problem.

Något av AM-moduleringens lite skamfilade rykte kan också ligga i att när många AM-sändningar

pressas in i ett litet frekvensutrymme så uppstår interferenstoner, ”heterodynes”, mellan bärvågorna vilka kan vara ganska störande.

Dåligt justerade AM-sändare kan ta upp en onödigtvis stor bandbredd p.g.a. distorsionsprodukter, på samma sätt som en överstyrd SSB-sändare genererar ”splatter”.

När volymkompression och toppklippning + filtrering av talfrekvenserna används i modulatorens signalväg kan man nästan helt gardera sig mot att övermodulera, och om moduleringsgraden övervakas med ett oscilloskop kan man anpassa nivån kontinuerligt.

En annan aspekt är att AM är ett större problem när det gäller HF-likriktning i t.ex. HiFi-anläggningar och telefoner.

## 6. AM-litteratur

ARRL *”The Radio Amateur’s Handbook”* före c:a 1970 har flera bra skrivna kapitel om AM-modulering;

Bill Orr’s *”Radio Handbook”* och

RSGB *”Radio Communication Handbook”* likaså

Teorin bakom AM finns utvecklad i flera referensverk, själv används kapitel 23; *”Analog Communications”* i *”Reference Data for Engineers”* 7:de utgåvan flitigt.

Ett annat standardverk är *“Modulation, Noise and Spectral Analysis”* av P.F. Panter.

På svenska finns bl.a. kompendiet *“Modulationsteori”* av Bengt Wedelin som används som kurslitteratur på CTH

Det finns föreningar för AM-entusiaster som bl.a. ger ut *“The AM Press”* och *“Electric Radio”*



*HF radio transmitter on HMS “Belfast”, type 603, medium power (400 W), for communications with aircrafts, ships and shore stations. Photo by Rémi Kaupp Källa Wikimedia Commons under GPL licens*

## Förkortningar på bndn



SM5JAB  
Michael Josefsson  
sm5jab@ssa.se

### “PSE QSL CUAGN GL 73”

Radioamatörernas fikonspråk på telegrafi är möjligen svåräst för den oinvigde, men mycket praktiskt. Vi använder gärna förkortningar om det är möjligt för att överföra information på ett kompakt sätt. Förutom de vanligaste tioalet standardfraser finns åtskilliga dussin som är mer ovanliga men ändå förekommer då och då. Med lite fantasi kan man klura vad dessa betyder också.

Vid chatt via webben och SMS förekommer en hel rad andra förkortningar som också mycket väl skulle kunna återfinnas på radio men som har inte nått allmän spridning där - än, måste kan kanske tillägga. Några exempel är **l8r** = **later** och **rofl** = **rolling on the floor laughing**, vårt “hihi” bleknar i jämförelse. Dessa är kortare än att skriva hela ordet, men eftersom de är konstruerade helt utan hänsyn till vad som är effektivt på telegrafi kanske de aldrig kommer att användas där? En förkortning ska ju helst vara kortare än det man vill förkorta...

I slutet av förra artonhundratalet konstruerades den s.k. Phillipskoden av amerikanen **Walter Phillips**. Avsikten var att ändra pressmeddelanden så att de skulle bli kortare och därmed billigare att befordra. Phillipskoden består dels av förkortningar av typen “b”=be, “c u”=see you och “es”=and (lättbegripligt för telegrafister i varje fall) och dels av mer eller mindre konstruerade, huvudsakligen två- och treställiga, förkortningar: “PBM”=problem, “NWG”=notwithstanding, “PKJ”=package osv.

Det anses att herr Phillips studerat amerikansk stenografi (Greggs system) för att få uppslag till fungerande förkortningar. I stenografi finns ett antal standardprinciper för förkortning av ord och ett urval av dessa principer kan användas även i detta fall: Från “RSU”=resume bildas exempelvis “RSUD”=resumed, “RSUG”=resuming, “RSUN”=resumption. Enligt samma schema erhålls “TRMD”=terminated och “TRMG”=terminating ur “TRM”=terminate. “TRMN”=termination osv.

Det gäller naturligtvis att förkortningarna inte får skilja sig för mycket från det ord de ska representera om koden ska bli framgångsrik och i flera fall är faktiskt text förkortad enligt Phillips’ metod begriplig även utan facit vid sidan. Men med fler och fler förkortningar följer naturligtvis att de två- och treställiga grupperna tar slut eller måste innehålla teckenkombinationer som inte “naturligt” ansluter till ordet som ska förkortas. I den 1907

publicerade Phillipskoden återfinns till exempel runt 4000 förkortningar, många obegripliga vid första påseendet: "VKZ" = victimize, "TXB" = this is believed. Det finns dessutom tillägg till koden speciellt för baseballrapportering!

För svenskt vidkommande är det fullt möjligt att genomföra Phillips metod genom att studera hur svenska stenografer förkortar text enligt Melins stenografisystem. Melins system består av i huvudsak tre delar:

- 1) ett snabbskrivet alfabete,
- 2) noggrant utvalda standardförkortningar och
- 3) generella förkortningsmetoder att använda när standardförkortningarna inte räcker till.

Förkortningsmetoderna kan drivas mycket långt. I den s.k. debattstenografin används ofta bara några få bokstäver eller symboler för ett helt ord. Dessutom underförstås ofta vokaler beroende på det skrivna stenografitecknets placering på, över eller under skrivlinjen. På detta sätt behöver inte vokalen skrivas ut, vilket också spar tid. Genom att konsekvent undvika dubbelskrivning av konsonanter går det ytterligare lite fortare...

Ur ett rent morse-perspektiv kan vi inte göra något åt 1) och debattstenografins metoder är också uteslutna. Men ur standardförkortningarna kan vi låna lite: "J" = jag, "K" = kan, "H" = ha, "Ä" = är, "BA" = bar/bara, "E" = en, "M" = man/men, "ME" = med, "S" = som, "FR" = efter med flera. Tyvärr saknar morsekoden en del specialtecken som stenografin nyttjar varför vi inte kan plankna standardförkortningar rakt av. Om man tillåter sig

att våldföra sig på Melins system kan vi dock lägga till förkortningarna "T" = det/till, "P" = på, "ST" = stor, "F" = för. Om vi dessutom tar bort de ofta icke informationsbärande vokalerna i en del ord kan vi spara ännu mer tid!

Så f at ta et x p hur m k fkorta e txt: Gm at anvä ba delar a et ord k man ofta korta ner sndngstin t et mim. t ä möjlit at korta ytrligare (yligare- >yliare->yre?) m läsbahetn minskar drastist.

/Micke

PS Den förkortade meningen borde vara självförklarande, möjligen med undantag för två ord mot slutet: "sändningstiden" och förkortningen av "minimum".

På webbsidorna <http://home.att.net/~k2ul/phillix/pc1.htm> och <http://www.radions.net/philcode.htm> finns hela Phillipskoden att studera. Det svenska stenografiförbundets hemsidor finns på <http://www.stenografi.nu>. Jo, stenografi används fortfarande i vissa kretsar.



## Testkablar, en liten varning !

Urban Ekholm SM5EUF  
73urban.ekholm@finspong.com

När man håller på och labbar så behövs alltid lite kablar för provisoriska anslutningar av matningsspänningar m.m. Det går t.o.m. att använda för HF-signaler vid lägre frekvenser (några MHz) för provisoriska uppkopplingar så man slipper att krångla med koaxkabel.

BILTEMA har satser om 10st (**best.nr: 35-875**) ung. 35cm långa som passar utmärkt för ändamålet och inte kostar många kronor. Dom har mjuk kabel och små krokodilklämmor i båda ändarna isolerade med ett plastöverdrag.

Nyligen när jag höll på med ett litet rörprojekt uppträdde något mystiskt. Rörens glödströmsförbrukning brukar stämma väl överens med vad data uppger. Vid detta tillfälle matade jag glödarna med DC. Förbrukningen skulle vara runt 750mA, men var 500-600mA istället. Oxid på kabeln tänkte jag och flyttade krokodilerna lite. Ingen skillnad dock. Nätagget lämnade mycket riktigt 6.3V men på rörsocklarna var det inte ~6.3V utan knappa 5V !

När jag drog av plastsyddet från krokodilerna visade det sig att det ingalunda var någon lödning utan man har avisolerat några mm, vikt tillbaka den frilagda delen över isoleringen och klämt fast ! Det blir inte mycket till kontaktryck och efter en tid har kardelerna oxiderat med ännu större övergångsresistans som följd. Nu har jag tittat igenom alla kablar och på några var det så uselt gjort att det bara var några tunna trådar kvar efter avisoleringen.

M.a.o. har Du köpt dessa kablar, löd fast kabeln vid krokodilen så blir det problemfritt.

73 / Urban



# Koncept för hembyggare



SM7MCD Leif  
sm7mcd@gmail.com

## Koncept för hembyggare

Bland radioamatörer diskuteras hembyggen från olika vinklar, jag tycker dock att en vinkel är lite bortglömd i många diskussioner.

Att de flesta i dag inleder sin bana med en fabriksbyggd radio med en hel del tillbehör som via en attans massa sladdar skapar en komplett station är nog tämligen välkänt och accepterat, och kanske lite eftersträvansvärt då imponatorfaktorn kan bli omfattande med många enheter.

De flesta (alla) byggsatser ansluter också till detta koncept, och enda skillnaden på en hembyggd radio är just att man byggt apparaten. Men det kan vara en viktig skillnad, absolut inte att förringa. Men min tanke här är att introducera ett lite annorlunda perspektiv på stationsbyggnad.

Om man nu vill locka till mer självbyggande så vill jag här föra fram en annan tankegång vid

planering av sin station, utmaningen blir att få allt i samma låda, dvs att själv planera från ett mer systemtekniskt tänkande hur jag vill använda min station. Min förhoppning är att genom att ha en ingång via färdigbyggda enheter till att bygga sin station, kommer man förr eller senare till en punkt då man önskar något som inte finns att köpa färdigt, och genast finns en anledning, mer än att det bara är roligt, att utvidga sitt intresse från systemkunskap till att även omfatta lite komponentkunskap.

När jag planerade mitt senaste bygge så började det som vanligt med att jag skissade på en lösning för alla band, alla tidskonstanter och alla övriga variabler justerbara. Resultatet blev som vanligt så komplicerat att det havererade redan i skissblocket. Med erfarenheten från flera liknande projekt som havererat innan de blivit färdiga insåg jag successivt att jag borde kanske tänka tvärt om, en radio med ett speciellt syfte, monobandare, ett trafiksätt men med alla tillbehör fast monterat i en liten plywoodlåda som har ett fack för antenner.

Efter att ha använt radion sedan julas så är jag övertygad om att konceptet är för mig helt rätt. Häng upp antennen, stäm av och kör. Borta är, det för mig, så meningslösa skruvandet med kablar kors och tvärs, borta är felpolning av batterier, borta är irritationen av att inte få igen locket på väskan när alla apparater och sladdar skall packas ner.

Radion har inbyggt batteri för två dygns trafik (en helg), inbyggd antennenpassare, inbyggd SWR-meter, inbyggt slutsteg, inbyggd fältstyrkemeter kalibrerad i dB $\mu$ V. Eftersom radion saknar inbyggd mikrodator innebär det att det inte finns några undermenyer, utan att alla knappar finns synliga på fronten. Men det ger även en praktisk funktionalism som kan vara eftersträvansvärd vid t.ex. tävlingsbruk.



Nästa konceptstation kommer också att vara en monobandare för 80 m, men den kommer att ha både CW och SSB som trafiksätt och vara förberedd för att kunna sända DRM. Precis som på de flesta moderna datorer så kommer apparaten att ha en inbyggd mikrofon, och därmed behövs ingen mikrofonsladd etc. Återstår att se om det blir som tänkt, men det är kanske den roligaste delen, verifieringen.

Som steg tre planerar jag att med den nya QROlle:n som utgångspunkt gå ett steg längre. Kan man få en station att bli funktionell även på digitala trafiksätt? Tänk om vi monterar en liten mikro dator i stationen, (eller använder den som redan finns), och i en LCD-display kan man låta PSK31 eller CW-texten rulla fram. Om jag vill svara ansluter jag bara ett vanligt minitangentbord, skriver in mitt svar och trycker enter...

Det betyder att jag slipper släpa på en bärbar dator, slipper att vara begränsad till att datorns batterikapacitet. eller ställer krav på nätanslutning.

### Hur gör jag

Själv loggar jag aldrig några QSO, skickar aldrig QSL, deltar nästan aldrig i tester på banden, använder aldrig DX-cluster, så udda är jag. För mig är datorn ett verktyg för digitala moder på samma sätt som mikrofonen för SSB. Jag misstänker att genomsnittsamatören använder datorn betydligt mer aktivt vid trafik. Men då uppstår frågan: Kan det vara så att för de flesta radioamatörer är det inte så intressant att köra radio utan att samtidigt ha tillgång till dator och internet? Kanske är det så att det finns ett stort intresse att ha tillgång till internetanslutning i radion? Tänker jag fel?

Jag ser egentligen ingen motsättning att använda datorn ihop med radion och gör det gärna själv, men om jag nu vill få en station att fungera både stationärt och framförallt portabelt är det viktigt att man definierar de basfunktioner man vill att processorn i radion skall hantera.

Naturligtvis finns möjligheten att via SDR gå hela vägen till att låta den vanliga datorn vara "radio", men jag tror att ergonomiska fördelar visar att det ändå finns en vinst med att ha en layout med viss koppling till rattar och knappar. Personligen känner jag mycket större förtroendet att manövrera en radio som är fri från undermenyer, men jag skall samtidigt vara så öppen att jag gärna skulle vilja prova en gamepad som interface mot radion.

Denna fokusering på att få ihop en komplett station ansluter väl till vad som alltid varit ett adelsmärke för oss sändaramatörer. Dvs att i de mest varierande situationer klara av att etablera nya radiokontakter, detta stärker direkt vår samlade kunskap i systemteknik, något som alltid varit en grund för klubbverksamhet med en klubbradio i centrum där nya såväl som redan etablerade sändaramatörer kan förkovra sig och utbyta kunskap på ett naturligt



sätt.

### Hur börjar en tanke?

För mig började konceptidén med att jag köpte en

FT-817 av Bengt i Vårgårda inför att jag skulle arbeta utomlands en tid. Jag gjorde som många andra och skaffade en aluminiumväska för en massa lådor, sladdar och övriga tillbehör. Varje gång som stationen skulle monteras ihop och användas var det ett evigt skruvande på kontakter och staplande av lådor som hade en märklig förmåga att inte stå still på bordet.

Det slutade det med att jag tog med väskan till jobbet och limmade fast alla delar med smältlim till en kompakt enhet samt monterade ett handtag överst. Alla sladdar kapades till rätt längd och fick sitta permanent. På detta sätt reste jag i flera år med min ihoplimmade koncept-rig. En anpassad väska anskaffades (9/11-attentaten krävde lite specialväskor för att man skulle få flyga med teknisk utrustning). Väl framme på hotellet tog det i regel bara några minuter att montera antennen - anslut mik/nyckel/dator -stäm av antennen och bli QRV. Smältlim är för övrigt väldigt smidigt. Det är bara att värma upp plåtbitarna om man vill byta eller flytta någon enhet.

Med erfarenheten av hur de stationer som jag använt mest har sett ut tänkte jag nu fortsätta min egen resa mot den ultimata stationen - är det någon annan som vill kliva på samma tåg ...

Portabeltesterna brukar locka deltagare från olika läger, dels de som slänger ut en förlängningskabel genom fönstret och sätter sin station på kaffebordet på altanen, till de som med både egenkonstruerad och egenbyggd utrustning drar på sig vandrar-kängorna för att leta upp ett högt träd på ett högt berg.

Onekligen har dessa tävlingar lockat till många varianter av stationsbyggen där operatören söker efter sitt koncept.

Ett sådant förslag kan vara följande tankar som kom från Tore -CBS: "Låt testen handla om portabilitet. En låda med handtag, kanske lite av spionsändarstuket som verkar vara populärt i en del kretsar. Portabeltesten går enbart 80 m och 40 m på våren och hösten, och då gäller QRP och avståndsmultiplikator, dvs mera poäng för långa avstånd och låg effekt.

Det är därför också viktigt med en effektiv portabelantenn som ryms i konceptet. Har man 5-6 tunna kablar som är 19 m vardera och försedda med små karbinhakar i vardera ändan kan man enkelt bygga t ex en mittmatad Zepp för högre strålningsvinklar eller en 80m vertikal för lägre strålningsvinklar dvs DX och högpoängare. I båda fallen matar man med bandkabel eller hemmagjord öppen matarledning (stege), då kan man köra alla band i båda fallen. Antennanpassaren ska vara avsedd för denna typ av ledning. Det blir en effektiv anläggning.

Enda problemet jag ser är att med denna typ av antenn bör man komma upp på 20 meter över marken eller mer för vertikalen och då måste man ha hjälpmedel. En del klarar detta med kastlod (inte jag), slangbella...ja men klumpig och platskrävande i konceptet, kanske ett kastspö? En sak jag inte undersökt är en slunga för tennisbollar som hundägare använder. Den fungerar på samma sätt som vår barndoms potatisslunga.

Så även en lägre fästpunkt kan fungera, men då får vertikalen vikas av till en inverterad L-antenn. Så gör man ju ofta på 160 m med gott resultat."

Jag ser här direkt flera ingångar där utvecklat systemtekniskt kunnande öppnar intresset för att via komponentkunskap och förfinad trafikteknik nå



önskade resultat.

Vad säger ni som gillar tävlingar? Skall det helst finnas en viss form av ergonomi kring stationen, här finns det möjlighet att skraddarsy sin station för favorittesten, känns detta som en fördel stor nog att locka till eget byggande?

Skall det vara en fördel att ha låg miljöbelastning på sin omgivning när vi använder vår utrustning? Jag är övertygad att det går att hitta spännande testutmaningar där teknik är en större del av resultatet, eller?

Det finns numera massor av olika små PIC-processorer eller liknande smådatorer i väldigt smakfulla utföranden och priser. (typ Arduino, Gumstick m.fl.) och själv har jag en låda LCD-displayer med 2 rader om 40 tecken som kanske skulle funka att låta texten rulla förbi i.

Det skulle kännas inspirerande att få lite feedback från er andra, vad tycker ni om konceptet att ha allt i en låda? Finns det intresse att sätta ihop en liten dator med display som kan monteras i riggen, eller i en liten låda vid sidan om för de som ändå gillar multi box design?

Visst måste även programmering vara en viktig del av radiotekniken?

Vilka trafiksätt skall kunna avkodas? Själv anser jag CW och PSK31 som självklara, men Amtor och RTTY m.fl. trafiksätt kanske också skall ingå? Vad säger ni som redan kör digitala trafiksätt? Digital CW för de som föredrag tangentbord i stället för nyckel.

Finns det fler som är intresserade att bygga en radio som även har digitala trafiksätt inbyggt, eller har jag missat något som gör den finessen onödig?

Hur börjar din tanke ...?

# Om resonans i Resonans

- Karl-Arne Markström SM0AOM

Många lever i tron att det bara finns ett resonansvillkor i avstämda kretsar; och vanligen uttrycker man detta som  $X_c = X_l$  eller att den kapacitiva reaktansen = den induktiva reaktansen, ur vilket vi kan härleda den kända "Resonansformeln"

$$f [\text{MHz}] = \sqrt{25330 / (L * C)}, [\mu\text{H}] [\text{pF}].$$

Denna gäller bara för kretsar där man kan försumma förlusterna i kretsen, dvs  $Q > 10$  eller så.

När  $Q$  minskar under 10 så kommer man att finna att det finns ytterligare villkor för "resonans", och de som har haft förmånen att läsa Elkretsteori för univ.lektorer Charles Davidson och P.G. Hofvenschiöld har fått en "dubning" i detta [1],[2].

För att fullständigt kunna beskriva alla resonansvillkor i en godtyckligt dimensionerad svängningskrets behövs det totalt 6 resonansvillkor, som beror på vilken egenskap hos kretsen man studerar.

1. Svängningsfrekvens för maximal ström när kretsen matas från en extern energikälla; frekvensen minskar när  $Q$  minskar

2. Högsta HF-spänning över kondensatorn; frekvensen ökar när  $Q$  minskar

3. Högsta HF-spänning över induktansen; frekvensen minskar när  $Q$  minskar

4. Fasvinkeln i kretsen = 0; förlusterna representeras som en serieresistans i serie med induktansen; frekvensen minskar när  $Q$  minskar

5. Fasvinkeln i kretsen = 0; förlusterna representeras som en parallellresistans över kondensatorn; frekvensen ökar när  $Q$  minskar och slutligen

6.  $X_c = X_l$  som bara är exakt giltigt för parallellkretsar som är förlustfria och obelastade.

Kompendieförfattarna hade förmodligen byggt vidare på det som skrevs i standardverket "Radio Engineering" av Terman där följande kan läsas [3]:

"The resonant frequency of the parallel circuit is sometimes taken as the point of minimum line current, sometimes as the condition that makes the impedance a pure resistance, and sometimes the frequency for which  $\omega L = 1/\omega C$ .

These three definitions of resonance in parallel circuits lead to resonant frequencies that are different by such a very small fraction of 1 percent when the circuit  $Q$  is at all large..."

Detta stycke hade markerats med rött i mitt exemplar av dess tidigare ägare (SM5YM [SK], examen 1938 från CTH), så även tidigare generationer av lärare på Chalmers hade även de antagligen tryckt hårt på skillnaderna mellan olika resonansvillkor.

Vanligen kan man bortse från dessa skillnader [4], men i några fall behöver man ha dem klara för sig. Ett sådant kan vara vid beräkning av belastningslinjer för effektförstärkare, och ett annat vid servoavstämning av kretsar med låga  $Q$ -värden.

## Referenser:

[1] Charles Davidson; "Elkretsteori del A" Kurslitteratur CTH 1978

[2] Charles Davidson & P.G. Hofvenschiöld; "Elektriska nät" Studentlitteratur

[3] F.E. Terman; "Radio Engineering" 1st Edition 1932; sidan 55

[4] Sune Bäckström SM4XL; "Avstämning av svängningskretsar eller vad?" QTC 9/1955

# Vad blev det sen?

SM7MCD Leif  
sm7mcd@gmail.com

**I förra numret av Resonans såg ni en chassieplåt som var bockad och skulle bli en Tx/Rx för 80 m, nu är denna apparat färdig och har redan provats på div mobila QTH med gott resultat.**

Startpunkten var att jag hade "hittat" en låda moduler i garaget från välkända C M Howes tillverkning av byggsatser, jag beslöt att göra en komplett Howes-rig i passande väska. Tanken var att "allt" skulle finnas i radion, endast antenn skall behövas hängas upp för att det skall gå att kasta sig ut i eterns vågiga värld.

Jag kollade lite bland byggsatserna och valde följande moduler:

DcRx80 mottagare.  
CTX80 sändare 4 – 5 W.  
CVF80 vfo för både sändare och mottagare.  
CSL4 aktivt cw-, ssb-filer.  
ST2 medhörningsoscillator.  
DCS2 S-meter.  
SWB30 SWR- och effektindikator samt konstlast och dämpsats så att man inte stör onödigt vid avstämning.  
Den enda "modul" som jag kompletterade med var en avstämningsskrets i form av ett L-filer som plockades från junklådan.

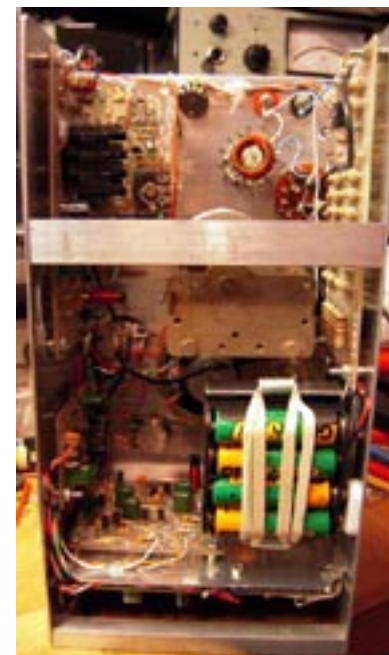


Idén var att "allt" skulle finnas i lådan, så med viss planering av var div. knappar och moduler skulle monteras så bockades en aluminiumplåt efter väskans innermått. Hål för omkopplare, potar, jack, högtalare, instrument etc borrades/filades/nibblades, efter att alla hål var klara borstades fronten med en roterande borste så att en tilltalande yta uppstod. Därefter vidtog monterandet av modulerna, jag lödde distanser av mässing för bra jordning.

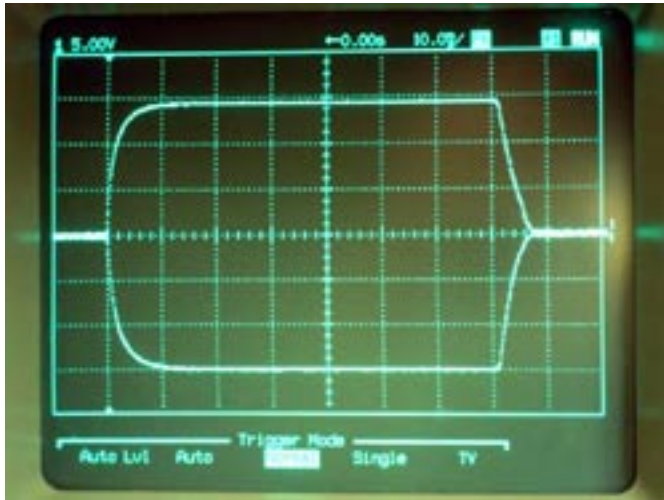


För att hålla ordning på alla sladdar använde jag smältlim som "punktsvetsade" sladdarna i lämpliga härvor, även högtalare och instrument monterades med smältlim.

För att spara ström så använder jag en S/M-omkopplare som bryter strömmen till Rx / Tx när de inte används, detta medför en del "klickande" vid skiftande, jag får se om detta åtgärdas senare, avser man att köra QSK så får man hantera S/M-omkopplingen på annat sätt.



Batterier bör finnas så en hållare för 8 x R6 monterades med gummiband på en bockad plåtbit. Detta ger ca 45 timmar kontinuerligt lyssnande och 4 timmar key-down, så jag tror att det kommer väl att räcka för en helg flitigt telegraferande med en lätt hand

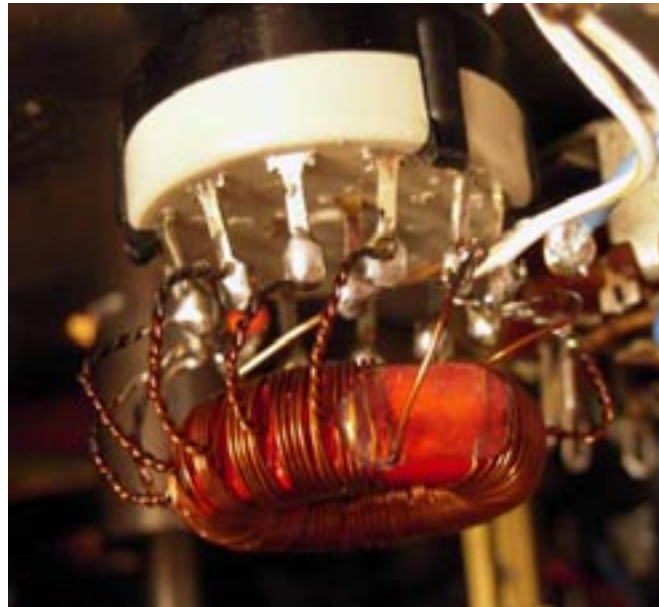


Driftsättningen av modulerna var tämligen enkelt, och efter en kort tid med trimmejsel kördes det första QSO:et. Nycklingen är som synes välformad i båda flankerna och några knäppar kan inte förnimmas.



Mottagaren är direktblandad med en aktiv balanserad blandare med mycket bra data, det går ”lätt” att plocka signaler ned till enskilda  $\mu\text{V}$ , mottagaren kompletteras med det helt underbara filtret CSL4 som är precis ”lagom” i läge bred/smäl.

På klassiskt hembyggarmanér sitter det olika rattar från bottenkrapet i junkklådorna, vfo-ratten är en klassisk mikroskala på 50 mm. Ingen belysning finns i instrumenten för tillfället. Texten är skriven med vanlig tuschpenna, därmed blir det lätt att ändra något om funderingarna lever vidare.



Som antennkrets använder jag ett L-filter bestående av 400 pF vridkondensator samt en spole på  $40\mu\text{H}$  med 11 uttag. Spolen är lindad på en T-80-2 kärna med uttag i stigande varvtal.

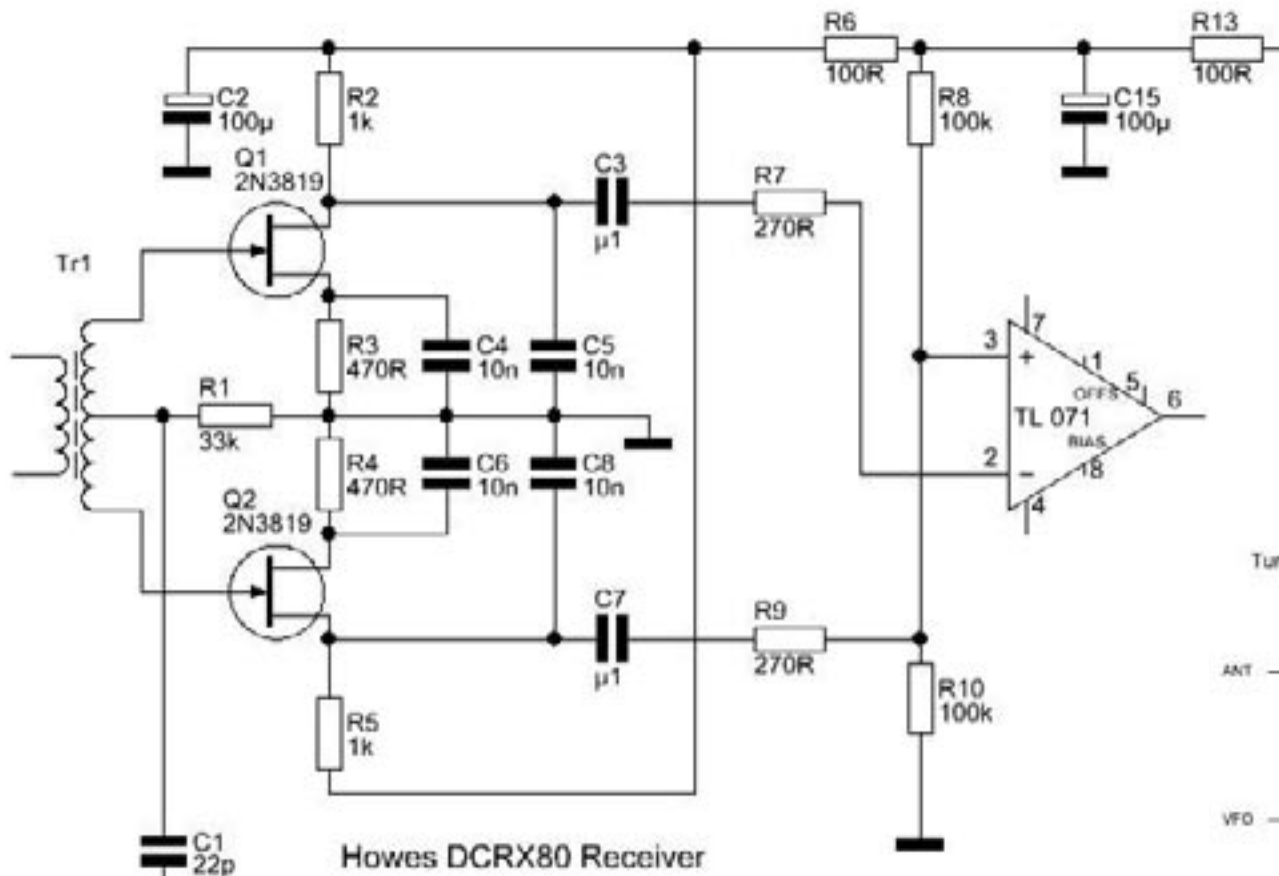
Antennerna till denna radio kommer att bestå av en matarledning av  $300\Omega$  bandkabel, som är mycket lättare än motsvarande koaxialkabel, samt dessutom har försumbar förlust så man inte slarvar bort alla wattar som infravärme. Därmed kommer utrustningen att kompletteras med en balun, troligen monterad i en liten låda som passar att montera i polskruvarna på fronten.

I schemat (nästa sida) ser man mottagarens symmetriska uppbyggnad med balanserad ingång på op-förstärkaren, en kretslösning som ger synnerligen fina prestanda. Dynamiken är väldigt god och det skall till mycket starka signaler för att det skall finnas tendenser till överstyrning. Känner ni för att testa så limmar man toroiden, transistorerna och op-förstärkaren upp och ned på en bit kopparlaminat. Löd sedan övriga komponenter mellan de olika limmade delarna och jorda direkt i kopparen. Med detta byggsätt är det ”lätt” att bygga en mottagare på väldigt liten yta och med mycket bra data. Med på ritningen finns även W1FB's variant på symmetrisk konstruktion för den som vill prova. (Tack Johnny –UCZ för ritning)

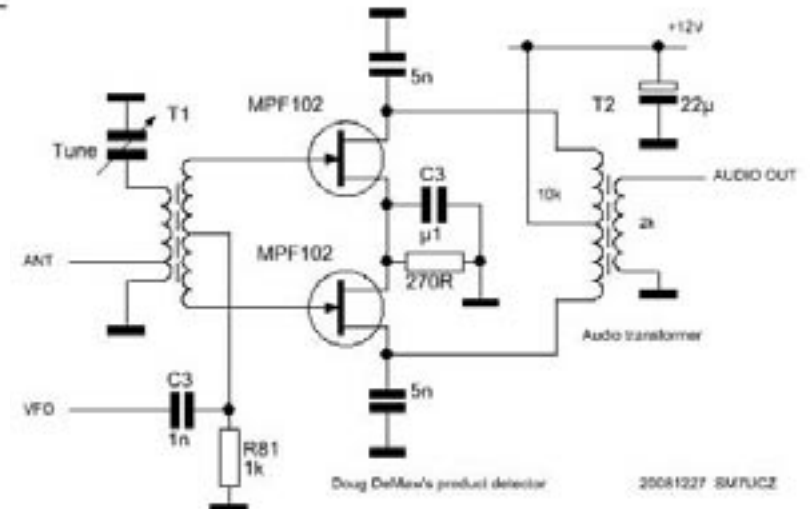
Inspirationen till utförandet av denna radio har kommit från div. Kråkgårde-träffar, olika Paraset byggen, Norska och Finska hemsidor om äldre sambandsutrustning, ESR-medlemmar etc. D.v.s. bara riktiga apparater har stått som förebild. Jag sänder även en tacksamhetens tanke till Kaj SM7OFY (SK) för att ha sparat denna utmärkt väska.

Planerade förändringar:

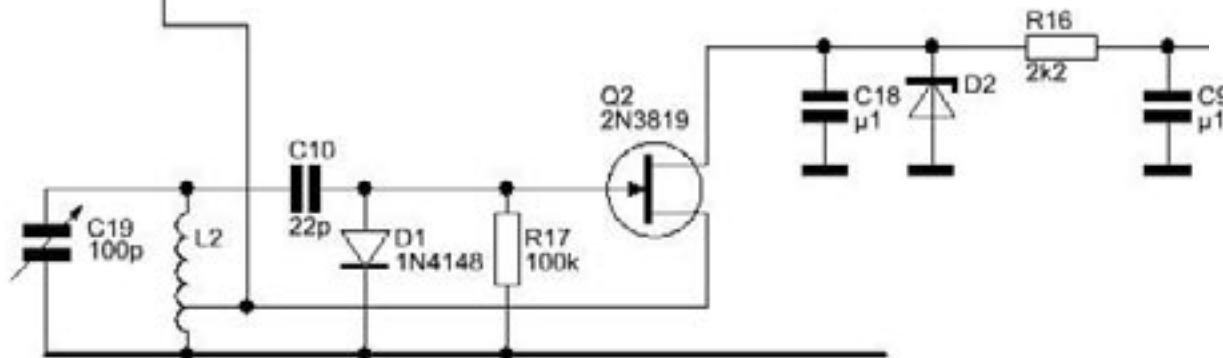
Då Electrokit numera har kristaller för så viktiga frekvenser som 3570 kHz, 3575 kHz m.fl. så kommer jag att montera en omkopplare så att dessa kristaller kommer att finnas i sändaren, (kortet på sändaren är förberett för detta).



Howes DCRX80 Receiver



Doug DeMaw's product detector 20081227 SM7UCZ



20081227 SM7UCZ



"How do you copy me now, Ed?"

## Redaktion

SM5KRI Krister Eriksson  
resonans@esr.se

### Medverkande i detta nummer:

SM0AOM, SM5JAB, SM5EUF, SM7DLK,  
SM7MCD

Ett stort tack till er alla för er medverkan!

### Material till ESR Resonans

Redaktionen tar gärna emot bidrag i form av artiklar, bilder eller annat som kan vara av intresse för ESR Resonans läsare och ESR:s medlemmar.

De flesta filformaten accepteras. ev bildmaterial bifogas alltid separat.

Skicka gärna underlag per e-post:

**resonans@esr.se**

I nödfall går det bra via vanligt brev, se SM Call Book för adressuppgifter

### Stoppdatum för kommande utgåvor:

nr 3/2009 1:a maj 2009,  
nr 4/2009 1:a augusti 2009 och  
nr 1/2010 1:a november 2009.

**Välkommen med ditt bidrag!**