

ESR Resonans

Medlemsbladet Resonans är utgiven av Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer, ESR.

Tidigare nummer av ESR Resonans är tillgängliga i pdf-format och kan laddas ner på Föreningens webbplats www.esr.se

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.

Redaktion

SM7EQL Bengt Falkenberg
Blomstervägen 6,
225 93 Lund
resonans@esr.se

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. Mer information finns på Föreningens webbplats www.esr.se

ESR *Experimenterande
Svenska Radioamatörer*

Nummer 2/2011

Innehåll

- 2 Omvärldsbevakning
- 5 ISM-frekvenserna, uppkomst och användning
- 7 Resumé från IARU EMC WG-meeting
- 10 Hur man bygger sitt eget kristallfilter
- 17 Det började med en enkel ritning och sen...
- 23 Bearbeta aluminiumplåt med enkla medel
- 26 Ombyggnad av Ericsson Japan Digital PA
- 28 Tillverka din egen kniv för telegrafisändning
- 31 Månadens mottagare Standard Radio SR25
- 34 Lästips; "Rund um die Antenne"
- 35 IET HF-konferens i York den 15-17 maj 2012
- 36 Lyckat EME-försök på 5760 MHz från Råö
- 37 Ombyggnad av SMPSU Cosel PAA100F-48
- 39 Bygg en enkel radiofyr för 18 MHz
- 42 Om innehållet i ESR Resonans
- 42 Att skriva en artikel för ESR Resonans

Medverkande i detta nummer

SM7DLK Göran Carlsson
SM0AOM Karl-Arne Markström
SM7EQL Bengt Falkenberg
SM5EUF Urban Ekholm
SM7ZFB Henrik Landahl
SM6HYG Carl Gustaf Blom
SM7WVZ Lars Andersson
SM6GXV Ulf Kylenefall



Omvärldsbevakning

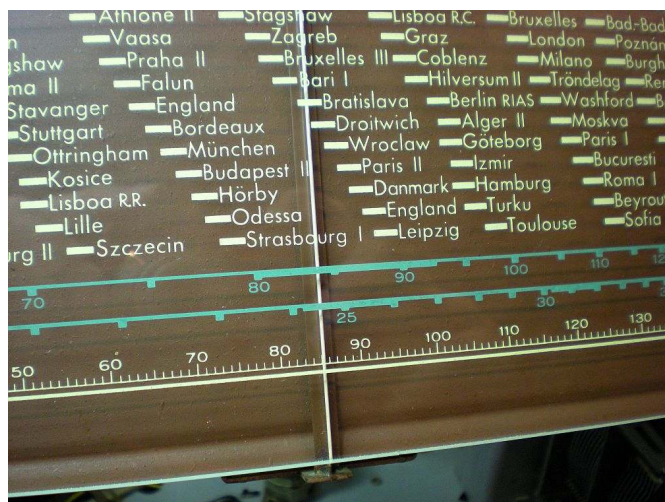
- av Göran Carlsson SM7DLK -

Amatörradio, från min horisont

Jag har i denna spalt allt sedan det första numret av ESR Resonans informerat i frågor som berört IARU, PTS och problem med bl.a. PLC-utrustning. Ett stort tack till medlemmar som uppmuntrat att skriva om just dessa ämnen.

Frågor som rör vårt regelverk har länge intresserat mig och kan vara ett resultat av Televerkets tidigare övervakning där jag som novis en gång ertappades med att omedvetet sända en (1) kHz från 7,0 MHz, dvs. 6,999 kHz. Idag har skammen över detta fatala misstag försvunnit i dimman, det var en lärorik upplevelse och det har uppenbart satt sina spår.

Jag har haft förmånen av att i snart 50 år kunnat följa utvecklingen inom vår hobby. Ett slitet uttryck som ofta syns i spalterna säger att "det var bättre förr". Hur mycket sanning det ligger i ett sådant påstående är upp till var och en att värdera, om det nu finns någon sanning alls. Under mina tidiga år som amatör under 60-talets första hälft minns jag att dåtidens Old-Timers också sa att det var bättre förr. Ett påstående jag då ställde mig frågande till då jag var nykläckt amatör och saknade egna referenser. Jag hade fullt upp med att lära allt om Colpitt och Hartley-oscillatorer, AM, DSB, SSB-konstruktioner, mina egna misstag och däremellan lösa TVI och BCI-problem som jag själv var orsak till.



Jag minns att några av mina grannars radio och Hi-Fi utrustning fick av mig monterat en avkopplingskondensator från styrgaller till jord i LF-steget för att eliminera LF-detektering. Att sen enbart mellanregistret framhävdes var liksom inte mitt problem. På mitt första QTH hotades jag av vräkning om jag inte slutade sända under TV-tid, men jag

valde att flytta självmant till lika stor glädje för mig som för kringboende. Det blev inte mycket bättre på nästa QTH och jag insåg snart att för att utöva min hobby på mina villkor måste jag fly staden ut till landet.

Jag byggde och experimenterade mycket för att det gav en otrolig stimulans trots att det även då fanns färdiga lådor med sladd och stickkontakt att köpa.



Med Ra200 under en militärövning i Småland vintern 1962-63.

När det var dags för värnplikten blev jag telegrafist vid T4 i Hässleholm. Det gjorde att min egen resa till amatörradio-certifikat blev ganska kort. Att göra värnplikt var dessutom obligatoriskt. Själv gjorde jag tio månader plus fyra repetitionsmöten, samtliga med Ra200.

Flera av min ungdoms kompisar ville också bli licensierad radioamatör men ingen orkade gå hela vägen. Utbildning inom radioteknik fick jag bl.a. genom "Sveriges Radiomästares Riksförbund". Sug på det namnet.

Många inom vår hobby har en bred repertoar medan andra kanske fokuserar på ett smalare område. Men möjligheterna inom vår hobby är idag lika obegränsade som tidigare och det är fortfarande bara fantasin som sätter gränser. Trots dessa möjligheter finns inte samma återväxt till amatörradion som tidigare och antalet aktiva på banden minskar.

Den tidigare Krigsmakten (senare Försvarsmakten) levererade varje år en ny kull telegrafister, och radiotekniker utbildades på löpande band. För många av dessa var det naturligt att också bli radioamatör. Men tiderna har förändrats, idag sägs att telegrafi ska bevaras som ett Världsarv, som Grimeton ungefär, och tekniker som tidigare reparerade utrustning på komponentnivå har för länge sedan tvingats konvertera till kortbytare.

När man idag kommer in som ny i vår hobby har man oftast inga referenser bakåt i tiden utan man startar från en ny ruta vid en ny tidpunkt. Sen lär man vidare därifrån och utifrån de krav som ställs och vad ny teknik erbjuder, och så har det alltid varit. En stor skillnad mot förr ligger kanske i att kraven för att få sitt certifikat har förändrats. Idag kan man få sitt certifikat långt innan man nått tonåren och utan gymnasiekompetens i matematik. En fråga som idag ställs allt oftare är om detta ger rätt förutsättningar för individen att själv kunna gå vidare inom en teknikorienterad hobby.

Jag minns rubriken, "Är Internet ett hot mot amatörradion"? Idag vet vi hur det gick och det är väl troligt att amatörradion som den ser ut idag blir en historisk parentes. Jag menar nu inte att Internet är något negativt, tvärtom, få amatörer klarar idag sin hobby utan Internet och möjligheten att fjärrstyra sin station har gett hobbyen en ny dimension.



Men samtidigt har själva radiotekniken kommit i bakgrunden och Internet erbjuder idag "amatörradiokommunikation" att utföras precis lika bra på nätet i en virtuell jonosfär. Skillnaden mellan virtuell och verklig miljö kan för många vara försumbar. Tid har också för många blivit en bristvara och då blir det naturligtvis ännu svårare att prioritera verklig amatörradio.

När färre nya amatörer strömmar till blir medelåldern samtidigt allt högre. Något som blir synbart då många amatörer idag möter upp i grupp. Antalet amatörer enligt ITU:s definition är med andra ord i stadigt minskande. Om eller när undantaget i EMC-direktivet som rör egenbyggd utrustning försvinner kan amatörradio med hembyggd utrustning kanske återgå till att bli lika illegal som den en gång var. För vem slutar att experimentera?

Intresset för amatörradio hos våra Telecom-administrationer (PTS) som tillhandahåller våra frekvenser verkar också ha svalnat. Om vi tidigare ansågs vara en samhällsresurs (fint ord), ses vi nog av vår omvärld idag mer som en belastning och en radioamatör kan enbart genom sin existens misstänkliggöras för att orsaka problem. Att vara radioamatör är heller inget man idag sätter ut i sitt CV.

Om framtiden

Det är tre "mörka moln" som just nu tornar upp vid horisonten och som är oroande i en nära framtid.

Auktioner

Spektrum ska förvaltas på ett sätt som ger största möjliga nyttjandegrad och samhällsnytta.

När det råder konkurrens om spektrumtillstånd är det PTS policy att i första hand använda auktion som tilldelningsmetod.

Syftet med auktioner är en effektiv tilldelning genom att den som värderar spektrum högst ska kunna vinna tillstånd.

Auktioner har använts för att tilldela operatörsplanerade blocktillstånd (tillstånd som omfattar ett visst frekvensblock i ett visst geografiskt område).

Möjligheten att använda auktion som tilldelningsmetod infördes genom lagen om elektronisk kommunikation 2003, och sedan dess har PTS använt auktioner i alla större tilldelningsärenden.

PTS har som målsättning att sälja ut frekvenser till högstbjudande och snart kan vi med stor sannolikhet se flera av våra högre band försvinna. Detta enligt det uppdrag PTS har från regeringen. Hur snabbt detta kommer att ske beror enbart på marknadens till synes omätliga behov av nya frekvenser. De experter som planerar framtida spektrum verkar lyriska över utvecklingen. För bara några veckor sen kom också ännu en uppdatering från PTS vilken ytterligare bekräftar deras framtida planer om tilldelning av spektrum för de närmaste åren.

Är det någon som minns hurraropen från våra egna led när PTS genom undantagsföreskriften slopade tillståndsplikten och vi slapp den årliga tillståndsavgiften? I nästan samma ögonblick förlorade amatörradion i Sverige sin unika identitet och status som en egen juridisk "radiotjänst" och vår hobby degraderades från att vara en möjlig samhällsresurs till att ha samma status som exempelvis jaktradio. Nej, jag skämtar inte, läs PTS dokument. Teoretiskt kan idag amatörradio i Sverige i princip bara vara ett pennstreck från att helt försvinna. Det lagskydd som fanns tidigare då amatörradio var en egen radiotjänst finns knappast längre. Hur många av oss har egentligen förstått och insett detta?

Själv hade jag mer än gärna betalt en årlig tillståndsavgift för att ha samma status som övrig tillståndspliktig radio med allt vad detta innebär, både vad gäller rättigheter och skyldigheter. Betalar man ingen avgift är det ju samtidigt svårt att ställa några krav. Men det stora flertalet radioamatörer är förmodligen helt ovetande om detta. Man kör sina DX och när QSL-servicen fungerar så ser man inga mörka moln.

Det andra som är oroande är problem med störningar från PLC-utrustning.

The Position on FprEN 50561

An URGENT briefing document to IARU Region 1 Member Societies

Background

In January 2011 Region 1 Societies were circulated with early information about a proposed new standard concerning emissions from Powerline Adaptors – the small devices used to provide home networking over the mains electricity wiring. At that time, the draft was being circulated by CENELEC for comments.

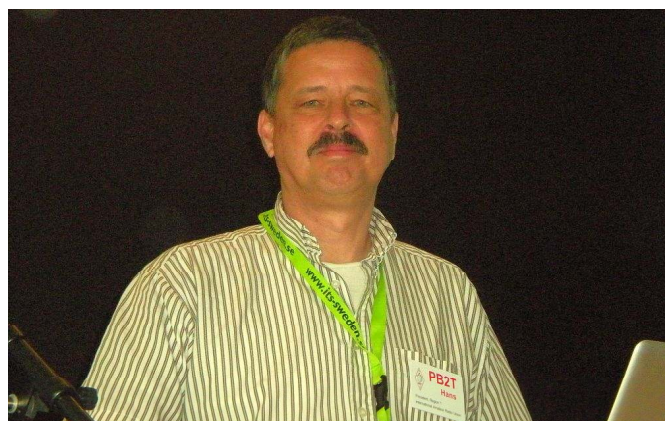
Jag har tidigare skrivit om problemen i England. Det står nu klart att Ofcom i England sedan 2008 känt till att utrustning som kommit ut på marknaden inte harmoniserar med nuvarande EMC-standarder. Ofcom har undanhållit testrapporter som visat att produkter som kommit ut på marknaden varit undermåliga. Det visar sig nu att ledningsbunden emission vid teststillfället i området 2-27 MHz låg 39,4 dB över tillåtet värde. Efter påtryckning från

RSGB och ledamöter i det Engelska parlamentet har det hela uppdragats då Ofcom tvingats offentliggöra sina dokument.

Nu sägs det att för PLC behövs det en ny Standard. Det kan inte tolkas på annat sätt än att man skriver ett nytt dokument som ger grönt ljus för existerande produkter. Vad är alternativet? Politiker har ju sagt att vägen mot tillväxt måste få ha sitt pris och tillväxt är uttalat det mest prioriterade området inom EU just nu.

Det tredje som är oroande är det låga intresset för IARU och organisationens framtida funktion.

Vid SSA:s årsmöte i Växjö lyssnade jag till flera intressanta föredrag. Det var fullsatta hörsalar vid flera föredrag men det var också beklämmande dåligt intresse när IARU Region 1 Chairman, Hans PB2T, skulle presentera IARU. Nu äntligen var han ju här, vår "högste befälhavare" och så är vi endast ett tio-tal som lyssnar. Jag tror att Hans blev ganska besviken över det svala intresset. Den information som Hans gav visade att det inom IARU finns stora problem med återväxten, dvs nya amatörer som är villiga att arbeta inom organisationen. Kanske inte oväntat då även IARU måste känna av de nya tiderna. Hans sa också att amatörradion för att överleva måste möta ungdomen på ungdomens egna villkor. Det ligger säkert mycket i detta påstående och i flera länder har man varit förutseende då man redan har en inrättat en Novice-licence och därmed lättare kan slussa in nya ungdomar i hobbyn.



Hans Blondeel Timmerman PB2T. President IARU Region 1. Föredrag på SSA Årsmöte i Växjö 2011

Att IARU har en Bandplan som de flesta av oss slaviskt följer är bra. PTS har ju som alla vet endast tilldelat oss ett visst frekvensutrymme och har inga detaljsynpunkter på hur detta utrymme används. Det är dock mindre bra (även om det blivit bättre) när det är Contest och man hör amatörer säga att bandplanen bara är en rekommendation. Då är bandplanen plötsligt inte lika viktig. Samtidigt uttrycker man nu från IARU att man accepterar telefoni på den exklusiva telegrafidelen på 160 meter, trots att det är i strid med den egna Bandplanen. Det är motsägelsefullt och ger ingen trovärdighet.

Här dristar jag mig till att göra en jämförelse med sagoförfattaren Hans Christian Andersens bok "Kejsarens nya kläder". Bokens sensmoral används ofta för att symbolisera hur människor anpassar sig till gruppen, även när

det är uppenbart att gruppen har fel. Att liksom det lilla oskuldsfulla barnet i sagan utbrista "Kejsaren är naken" innebär att påpeka något som alla kan se, men som ingen vågar säga. Jag anser man ska visa största respekt för Bandplanen, även vid Radiosport-aktivitet.

Vårt Signum

Som jag nämnde ovan så finns det inom amatörradion många intresseområden. ESR har en gång bildats för att tillvarata den grupps intressen som kanske främst betraktar amatörradion som den mer seriöst tekniska hobby som den en gång i tiden skapades som.

ESR *Experimenterande* *Svenska Radioamatörer*

Erfarenhetsmässigt har det visat sig att en högre kunskapsnivå i en verksamhet alltid möts med större respekt, och motsvarande urholkade kunskaper på sikt kan få en verksamhet att marginaliseras.

Hela det undantag i EMC-direktivet som medger experimenterande med bland annat hembyggd eller modifierad sändarutrustning har krävt och härletts ur en traditionellt hög kunskapsnivå, och om denna försvinner kan det bli svårt att motivera att undantaget i EMC-direktivet ska finnas kvar.

Medlemmarna i ESR har som grupp betraktat goda kunskaper i radiotekniska, pedagogiska och regulatoriska frågor i allmänhet, och härigenom har ESR bland annat kunnat lämna genomarbetade remissvar till både nationella och internationella organ. Som enda förening i Norden lämnade ESR t.ex. ett remissvar till den studie om amatörradions framtidsutsikter, "The Foresight Project" som IARU genomförde.

I en situation med ökad konkurrens om radiospektrum blir genomarbetade och relevanta argument livsviktiga om det ska finnas någon som helst möjlighet att i framtiden att få behålla amatörbanden.

Amatörradion har också en mycket stark koppling i ITU:s Radioreglemente (ITU-RR). Om eller när man börjar ifrågasätta om amatörradion fortsatt ansluter till definitionen i ITU-RR finns det en omedelbar risk att man både internationellt och nationellt finner att det omfattande frekvensutrymme som amatörradion idag disponerar istället bör upplåtas för andra radiotjänster. Som vi sett är risken uppenbar och vi har redan konstaterat att kampen om frekvenserna börjat i UHF- och mikrovågsområdena.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att amatörradion i dagsläget är utsatt för ett "tvåfrontskrig"; där det kommersiellt ganska ointressanta HF-området riskerar att bli oanvändbart genom en ökande störningsnivå, samtidigt som de högre frekvensbanden kan bli föremål för spektrumauktioner.

@



ISM-frekvenserna, deras uppkomst och användning

- av Karl-Arne Markström SM0AOM -

Introduktion

I den tid som amatörradion just nu verkar finns en strävan för avreglering från myndigheternas sida.

Man önskar samla ihop radioanvändare som av olika skäl anses vara oviktiga nog för att motivera ett tillståndsförfarande till "fria frekvensband" där individuella tillstånd inte anses behövliga. Användningen av ISM-frekvenser (Industrial, Scientific and Medical) föregriper detta med en mansålder, och det kan vara av intresse för Resonans läsare att känna till något om resonemanget bakom ISM-frekvenserna. Risken är nämligen uppenbar att amatörbanden förr eller senare kommer att sälla sig till dem.

Redan tidigt fanns det ett behov att använda högfrekvensenergi för olika industriella, vetenskapliga och medicinska ändamål. Under tiden från radions barndom fram till andra världskriget skedde detta fullständigt oreglerat, och användarna gjorde primärt så att man undvek områden i spektrum som var högt belagda, och oftast användes jämförelsevis höga frekvenser mot de där volymanvändning för rundradio och kommunikation skedde.

Under 1930-talet skapades flera industriella och medicinska processer vilka använde ganska höga effekter; limning och sammanfogning av trä och plaster samt för värmebehandling av olika sjukdomstillstånd och vid operationer; "Diatermi". Dessa användningar hade stora potentialer för att störa radiokommunikationer. När radiospektrum skulle omfördelas efter krigsslutet fanns det ett påtagligt behov att skapa procedurer för att försöka undvika störningar för "legitima radioanvändare".

Vid några olika "hearings" som hölls i USA under 1944/45 [1] vägdes olika ståndpunkter mot varandra, och ett förslag utarbetades till den kommande internationella våglängdskonferensen att låta ISM-verksamheter använda noga specificerade band i radiospektrum; 13,56; 27,12 och 40,68 MHz.

Att ge ISM rätt använda dessa frekvensband blev också ITU-konferensens beslut, och Atlantic City-radioreglementets frekvenstabell [2] fick dessa frekvenser öronmärkta. Behovet av ISM-frekvenser även i högre frekvensområden visade sig snabbt, och frekvenserna 433,92; 2450 och 5800 MHz lades till under 1950/60-talen.

Definitionen av ISM

Det internationella Radioreglementet (ITU-RR) [3] använder följande definition av vad som är ISM:

"1.15 industrial, scientific and medical (ISM) applications (of radio frequency energy): Operation of equipment or appliances designed to generate and use locally radio frequency energy for industrial, scientific, medical, domestic or similar purposes, excluding applications in the field of telecommunications"

Strängt taget är ISM-frekvenserna inte avsedda för kommunikationsändamål.

ISM-frekvenser

Följande fotnoter till frekvenstabellen (Artikel 5) reglerar användningen av spektrum för ISM-ändamål tillsammans med artikel 15.13:

"5.138 The following bands:

6765-6 795 kHz (centre frequency 6 780 kHz),
433.05-434.79 MHz (centre frequency 433.92 MHz) in Region 1 except in the countries mentioned in No. 5.280,
61-61.5 GHz (centre frequency 61.25 GHz),
122-123 GHz (centre frequency 122.5 GHz), and
244-246 GHz (centre frequency 245 GHz)

are designated for industrial, scientific and medical (ISM) applications. The use of these frequency bands for ISM applications shall be subject to special authorization by the administration concerned, in agreement with other administrations whose radiocommunication services might be affected.

In applying this provision, administrations shall have due regard to the latest relevant ITU-R Recommendations."

"5.150 The following bands:

13 553-13 567 kHz (centre frequency 13 560 kHz),
26 957-27 283 kHz (centre frequency 27 120 kHz),
40.66-40.70 MHz (centre frequency 40.68 MHz),
902-928 MHz in Region 2 (centre frequency 915 MHz),
2400-2 500 MHz (centre frequency 2 450 MHz),
5725-5 875 MHz (centre frequency 5 800 MHz), and
24-24.25 GHz (centre frequency 24.125 GHz)

are also designated for industrial, scientific and medical (ISM) applications. Radiocommunication services operating within these bands must accept harmful interference which may be caused by these applications. ISM equipment operating in these bands is subject to the provisions of No. 15.13"

Av speciellt intresse för den VHF/UHF-intresserade amatören är fotnoten 5.280:

"5.280 In Germany, Austria, Bosnia and Herzegovina, Croatia, The Former Yugoslav Republic of Macedonia, Liechtenstein, Montenegro, Portugal, Serbia, Slovenia and Switzerland, the band 433.05-434.79 MHz (centre frequency 433.92 MHz) is designated for industrial, scientific and medical (ISM) applications. Radiocommunication services of these countries operating within this band must accept harmful interference which may be caused by these applications. ISM equipment operating in this band is subject to the provisions of No. 15.13. (WRC-07)"

Där regleras användningen av bandet 433,05 – 434,79 MHz. Notera att Sverige inte finns med bland de länder där användningen av dessa ISM-frekvenser är tillåten. Ändå fick t.ex. trådlösa hörlurar och liknande apparater förödande konsekvenser för den legala användningen av 70-cm amatör-radiobandet för några år sedan.

När det gäller störningar från ISM-utrustning gäller detta:

”Section III – Interference from equipment used for industrial, scientific and medical applications

15.13 § 9 Administrations shall take all practicable and necessary steps to ensure that radiation from equipment used for industrial, scientific and medical applications is minimal and that, outside the bands designated for use by this equipment, radiation from such equipment is at a level that does not cause harmful interference to a radiocommunication service and, in particular, to a radionavigation or any other safety service operating in accordance with the provisions of these Regulations¹⁾”

ISM-utrustningar får alltså inte störa radiokommunikationer på frekvenser utanför de band som är avsatta för ISM-användning.

Förändring av användningsområdet

Fram till 1950-talets slut användes ISM-frekvenserna för sina tänkta ändamål. I några länder användes de även för kommunikationsändamål, t.ex. var ”11 m” ett amatörband i USA.

Då (1958) förändrade FCC i USA reglerna för privatradio; ”Citizen’s Band” och flyttade det från 465 MHz till ISM-bandet 27,12 MHz, och drog in 11 m amatörbandet. FCC:s exempel följdes av många andra länder, och i Sverige infördes ”PR-bandet” den 1/1 1961.

Det frekvensområde där en stor del av de problem som amatör-radiation mer och mer lider av idag emanerar från är alltså ett ISM-band. Vi behöver inte orda mer i detta forum vilka negativa konsekvenser närmandet av PR-radio och amatör-radio fört med sig.

Användningen av ISM-frekvenser för kommunikationsändamål var länge begränsat till 27 MHz, men på 1980-talet började användningen av 2450 MHz-området för data-kommunikation att breda ut sig. Olika former av radio-baserade lokala nätverk arbetande efter standarden IEEE 802.11 fick snabbt spridning.

Sedan utvecklades standarden för ”Bluetooth” vilken är avsedd för kommunikation mellan olika former av ”intelligenta apparater”.

2450 MHz-bandet har problemet att ganska effektstarka HF-generatorer som mikro vågsugnar opererar i detta frekvens-band, varför branschen gärna ser att andra frekvensområden öppnas för användning utan tillståndsplikt.

Amatörbanden och ISM

Redan idag delas spektrum mellan ISM och amatör-radio i 2400 – 2450 MHz området, och otillåten ISM-användning av 433 MHz sker regelmässigt även i länder där det inte är tillåtet.

Det finns en trend att börja betrakta amatör-radiobanden i allmänhet som någon form av ”elektronisk allmänhet” dit allehanda verksamheter vilka varken vill, kan eller ids uppfylla även lågt ställa krav, använda typgodkänd materiel eller betala spektrumavgifter gärna förlägger radio-verksamhet.

Dagens rättsläge, i varje fall inom Sverige, är att sådant endast kan stoppas eller beivras med yttersta svårighet. Amatör-radiation har, genom att inga tillstånd längre krävs och inga avgifter utgår, inte längre något skydd mot band-inkräktare på det sätt man hade när amatör-radio var tillståndspliktigt.

Det finns en påtaglig risk att ifall spektrum fortsätter att avregleras, och de primär-användare som i synnerhet UHF-banderna delats med flyttar uppåt i frekvens amatör-banderna även officiellt får ISM-status, och att radioamatörerna därmed tvingas dela frekvenserna med helt orelaterade verksamheter vilka bara har det gemensamt att de inte vill betala för spektrumutnyttjande.

Tyvärr har dessa risker inte fått någon som helst publicitet i de vanliga informationskanalerna inom amatör-radiation, utan bara ”fördelarna” med avregleringarna har framhållits.

Sammanställning av ISM-frekvenser

Frequency range	Center frequency	Availability
6.765–6.795 MHz	6.780 MHz	Subject to local acceptance
13.553–13.567 MHz	13.560 MHz	
26.957–27.283 MHz	27.120 MHz	
40.66–40.70 MHz	40.68 MHz	
433.05–434.79 MHz	433.92 MHz	Region 1 only and subject to local acceptance
902–928 MHz	915 MHz	Region 2 only
2.400–2.500 GHz	2.450 GHz	
5.725–5.875 GHz	5.800 GHz	
24–24.25 GHz	24.125 GHz	
61–61.5 GHz	61.25 GHz	Subject to local acceptance
122–123 GHz	122.5 GHz	Subject to local acceptance
244–246 GHz	245 GHz	Subject to local acceptance

7. Referenser

- [1] Carl Akrell ”Ny amerikansk våglängdsplan” Populär Radio 10/1945
- [2] ITU ”Final Acts of the 1947 World Administrative Radio Conference”
- [3] ITU ”Radio Regulations 2008 Edition”

@



Resumé från IARU EMC Working Group Meeting

- av Bengt Falkenberg SM7EQL -

Inom IARU Region 1 finns en arbetsgrupp som jobbar med EMC-relaterade frågor. Varje s k IARU-medlemsförening (i Sverige SSA) har uppmanats att utse en funktionär som kan delta i arbetet. Uppgiften går ut på att å ena sidan hålla gruppen uppdaterad om vad som händer i det egna landet och å andra sidan informera sina medlemmar (i Sverige via QTC) om arbetet inom gruppen.

ESR, med undertecknad som representant, är sedan några år tillbaka med i gruppen och har status som observatör. På detta sätt kan ESR följa arbetet och få tillgång till samma information som de medlemsföreningar som valt att ansluta sig. Vi kan vara med att diskutera, ställa frågor och komma med synpunkter men har naturligtvis ingen formell rösträtt som den "icke IARU medlemsförening" vi nu är. Enligt IARU:s stadgar kan det nämligen bara finnas en (1) IARU-medlemsförening i varje land och det är den förening med flest antal medlemmar eller den förening som kan antas representera flertalet radioamatörer.

I samband med Ham Radio 2011 i Fredrichshafen avhölls ett EMC WG-meeting.



Ordförande för IARU WG är Christian Verholt OZ8CY (t h) från EDR.

Christian OZ8CY informerade om vad som hänt sedan förra mötet och vad som är på gång just nu. Mötet varade i c:a två timmar där en stor del av tiden ägnades åt PLT-problematiken och vad den nya standarden (Final draft prEN 50561-1 daterad juni 2011) för sådan utrustning kan komma att innebära. Sammanfattningsvis kan man säga att nuvarande standarder t ex EN 55022 i praktiken inte är relevanta att tillämpa av tillverkarna av PLT-utrustning eftersom sådan utrustning helt enkelt inte skulle fungera tillräckligt tillförlitligt om

signalnivåerna måste hållas på en så "låg" nivå att emissionskraven uppfylls. PLT-utrustning har med andra ord inte någon rimlig möjlighet att kunna samexistera med radioutrustning utan att orsaka menliga radiostörningar. Det är den verkliga sanningen men som man inom CENELEC och även inom den svenska arbetsgruppen tydligen inte vill inse eller kanske ens förstått innebörden av när man jobbat fram förslaget.

Gränsvärdena i EN 55022 har legat fast många år och får nog sägas vara en godtagbar kompromiss just när det gäller att skydda merparten av radioanvändarna för störningar från elektrisk och elektronisk utrustning. Gränsvärdena återspeglas i en lång rad andra EMC-standarder över hela världen. För amatörradiotjänstens vidkommande bedöms dock nuvarande nivåer enligt EN 55022 vara minst 20 dB för höga för att vi skall kunna ha tillgång till en "störningsfri" radiomiljö i tätbebyggt område, eller minst 40 dB för höga om vi skulle jämföra med en nära nog helt störningsfri radiomiljö, t ex en sådan radiomiljö som kan råda på öde ö långt bort ifrån civilisationen.

Det som skiljer ut amatörradiotjänsten från de flesta andra radiotjänsterna som definieras i ITU-RR är att radioamatörer ofta sysslar med svagsignalkommunikation, i och långt under, den atmosfäriska brusnivån medan andra radioanvändare (rundradio, flyg, marin, militär m m) ser till att välja frekvens, sändareffekt och sådana antensystem som ger tillräckligt god marginal och tillförlitliga förbindelser med högt signal/brusförhållande.

Det som CENELEC nu föreslår är alltså att tillåta höjda gränsvärden med c:a 30-40 dB på kortvågsområdet mellan 1.6-30 MHz men samtidigt införa notchar på amatör- och flygradiobanden. För marinradiofrekvenserna förutsätter standarden att uppkomna störningsproblem skall kunna lösas, på från fall till fall basis, genom insatser från tillsynsmyndigheterna (i Sverige PTS och Elsäkerhetsverket).

Excluded frequency range (MHz)
1,80 – 2,00
2,85 – 3,025
3,4 – 4,0
4,65 – 4,7
5,25 – 5,41
5,48 – 5,68
6,525 – 6,685
7,00 – 7,30
8,815 – 8,965
10,005 – 10,15
11,275 – 11,4
13,26 – 13,36
14,00 – 14,35
17,9 – 17,97
18,068 – 18,168

forts. på tabellen.

21,00 – 21,45
21,924 – 22,00
24,89 – 24,99
26,96 – 27,41
28,00 – 29,7

När det gäller skydd mot störningar i rundradiobanden så ger standarden två alternativ. Antingen fasta notchar som i amatör- och flygradiobanden eller något som i standarden kallas *Dynamic Frequency Exclusions*.

Här tänker man sig att PLT-systemet på något sätt skall kunna upptäcka och identifiera signaler från rundradio-sändare och inom 15 sekunder från dess uppkomst placera en eller flera notchar på de frekvenserna. Hur och om detta verkligen kommer att fungera i praktiken återstår att se.

Excluded frequency range (MHz)
2,30 – 2,498
3,20 – 3,40
3,90 – 4,05
4,75 – 5,11
5,75 – 6,20
7,20 – 7,7
9,30 – 9,95
11,55 – 12,10
13,55 – 13,90
15,05 – 15,85
17,40 – 17,90
18,90 – 19,02
21,45 – 21,85
25,65 – 26,10

Permanent or dynamically excluded frequency ranges.

NOTE The bands in this table include frequency ranges allocated under Article 5 of the Radio Regulations to the Broadcasting Service, plus a realistic appraisal of use for broadcasting under Article 4.4 of the Radio Regulations.

Så här omedelbart låter det kanske som en god idé att acceptera standarden men IARU WG har valt att ta ett helhetsgrepp på problemet för att på ett mera ansvarsfullt sätt värna hela kortvågen och inte ensidigt se till radioamatörernas fördelar.

De betydligt högre gränsvärdena kommer även att betyda att bakgrundsbrusnivån över hela Europa riskerar att öka kraftigt på grund av rymdvågutbredning. Bland annat Nato och BBC har uppmärksammat detta i några väl underbyggda tekniska rapporter för flera år sedan men som synbarligen inte bedömts viktiga nog att ta hänsyn till av CENELEC och andra kommittéer som jobbat med standardiseringsarbetet.

I januari 2011 skickade IARU WG ut en första uppmaning till alla medlemsföreningarna (i Sverige SSA) att ta kontakt med de nationella standardiseringskommittéerna för att förmå dessa att rösta nej eller att reservera sig till förslaget till den nya standarden.

IARU WG skrev bl a;

The proposed standard does not adequately protect radio services. IARU recommends strongly that your society contacts its National Standards Committee (NSC) and encourages them to preferably vote "NO" to the proposed standard or at the very least to abstain.

The reasons why IARU believes your NSC should vote "NO" are:

The emission levels are too high to protect radio services and make a nonsense of the Essential Requirements of the EMC Directive.

The emission level being proposed are 30-40 dB above EN55022 (10,000 times the power limit of other CISPR/CENELEC standards designed to protect the radio spectrum).

Although the amateur bands are notched, reducing emissions nearer to other standards levels, there is no protection for the rest of the HF spectrum.

The emission levels proposed are however so high that they may cause intermodulation effects which will fill-in the notches.

The choice of 1.7-30 MHz for this standard is not logical. That part of the radio spectrum possesses unique long-distance communication capabilities, whereas using 30-60 MHz would be preferable, as it is not suitable for long range or short-wave range commercial services.

Although the standard suggests mitigation measures to reduce interference (dynamic power control, dynamic notching and fixed notching) none are adequate:

There is no specification of the dynamic power control mitigation measure and its use has not been proved to have any benefit.

Dynamic notching has not been proven. In the presence of other sources of interference (including other PLAs) dynamic notching is unlikely to be an effective mitigation measure.

The draft standard does not require fixed notching for frequencies for short range devices and standard time/frequency transmissions and such services are likely to be badly affected by this lack of protection.

Test procedures as defined in the draft standard are inadequate and cannot be reproduced consistently. More work is required here, and in this respect the standard is not mature enough for voting.

The emission levels proposed in the draft standard do not protect the spectrum as a whole for the public good. Although certain parts of the spectrum are to be

notched, this does nothing to protect the HF spectrum in totality.

Det framkom vidare på mötet att många stora tillverkare som insett att nuvarande gränsvärden i EN55022, och som alltså inte medger tillräckligt säker funktion för PLT-utrustning, ligger i startgroparna och så fort den nya standarden träder i kraft drar de igång utveckling och produktion.

Don Beattie G3BJ från RSGB sade att Ofcom (motsvaras ungefär av PTS och Elsäkerhetsverket i Sverige) har hamnat helt i händerna på de kommersiella marknadskrafterna. Trots att Ofcom låtit utföra marknadskontroller på PLA/T-utrustning där de provade apparaterna överskridit gällande gränsvärdena (enligt EN55022B) med 39 dB har de inte utfärdat försäljningsförbud eller vidtagit några andra åtgärder. I stället har Ofcom hemlighållit mätresultaten och därigenom försett tillverkarna med goda argument som gjort att de lugnt kunde fortsätta sälja sina apparater och därmed fortsätta förörena vårt gemensamma radiospektrum.

EMC-direktivet är skrivet på ett sådant sätt att det inte är tvingande att använda harmoniserade standarder. Det finns andra alternativa vägar att välja för att visa överensstämmelse med de väsentliga skyddskraven. Genom att formulera sig kreativt så går det tydligen att komma runt problemen, särskilt om man kan få med Ofcom och EU i samma tankebanor.



Denna bild visar IARU:s stora dilemma. EMC Working group är en mycket liten församling där bara några få av medlemsföreningarna har valt att utse sin representant och ännu färre deltar aktivt i det löpande arbetet. De föreningar som dragit det stora lasset och som också bör uppmärksammas för det som hittills uppnåtts i IARU WG är utan tvekan RSGB och DARC.

På mötet i Friedrichshafen 2011 deltog från RSGB; G4JKS, G3BJ, G4FLM, G3YBO och M0OBW. Från VERON; PB0AOK och PA0KDF. Från PZK; SP7TEV. Från DARC; DL1DCT, Martin (observatör) och DL9KCE. Från USKA; HB9AMC. Från OEVS SV OE3MZC. Från EDR; OZ8CY och från ESR undertecknad SM7EQL som observatör.

Hittills har EMC Working Group arbetat ganska lågmält och enbart redovisat tekniska fakta för att respektive nationell medlemsförening (i Sverige SSA) sedan på egen hand skulle kunna ta ställning till hur och om de anser det vara viktigt gå vidare för att påverka de nationella myndigheterna (PTS och Elsäkerhetsverket).

Don G3BJ föreslog att EMC Working Group borde inta en mer aktiv roll och utforma dokument med tydliga ståndpunkter dels för att underlätta för samtliga medlemsföreningar och dels att de skulle jobba i samma riktning för maximalt genomslag internationellt, inom ITU och EU. En omröstning om förslaget visade att en klar majoritet höll med G3BJ och frågan kommer nu att diskuteras vidare inom gruppen och med representanter för IARU Region 1.

Sammanfattningsvis kan sägas att nuvarande använda EMC-standard, EN55022 är applicerbar på alla IT-produkter, inklusive Telekom-produkter. Den senaste versionen, daterad 2006, innehåller dessutom en mätmetod för ledningsbunden emission på "mains port" (230 VAC matningen) som är tillämpbar på PLT-utrustning. EU-kommissionären Günter Verheugen bekräftade för RSGB 2009 att EN55022 var relevant att använda för provning av PLT-utrustning, alltså tvärt emot vad PLT-tillverkarna själva påstod och fortfarande påstår.

Gränsvärdena enligt EN55022 avspeglas i globala standarder för skydd av radiospektrum. I praktiken finns det dock ingen möjlighet för PLT-utrustning att fungera om kraven i EN55022 skall uppfyllas. Det krävs nämligen betydligt högre signalnivåer på datatrafiken i elnäten och som kommer att skapa 1000 till 10000 gånger högre emissionsvärden och därmed långt överskida dagens nu gällande skyddskrav.

Kommissionen har därför pressats hårt från Telecom-industrin för att ta fram en specifik produktstandard. En draft till en sådan finns nu ute för omröstning bland medlemsländerna och om den går igenom, vilket enligt RSGB är sannolikt, så kommer den helt enkelt att legitimera alla befintliga produkter och som i nuläget släpper ut oönskade radiostörningar långt över gränsvärdena baserat på nu gällande EN55022.

RSGB:s EMC-expert följer standardiseringsarbetet mycket noga och är mycket bekymrade över att tillverkarna av PLT-utrustning trots dessa talande fakta ändå väljer att satsa på ett system och en teknik som inte är och inte kommer att vara kompatibel med radioanvändarnas krav på en rimligt störningsfri radiomiljö.

Faktaruta

The EMC-WG is a specialised body of IARU, Region 1 and is set up by the General Conference.

It acts under the provisions of the IARU, Region 1 Constitution and Bye-Laws.

Its aims are:

- * to exchange information related to all aspects of electromagnetic compatibility
- * to provide advice on EMC to IARU member societies
- * to prepare papers on EMC presenting the interests of radio amateurs with respect to EMC
- * to influence EMC related legislation and standards for the benefit of radio amateurs

@



Hur man bygger sitt eget kristallfilter

- av Urban Ekholm SM5EUF -

Det finns stora möjligheter att bygga ett eget kristallfilter utan större möda eller en väldig massa beräkningar. Detta under förutsättning att man är beredd att experimentera en del. Ämnet är dock ganska komplext och det följande är mera en aptitretare än en detaljerad beskrivning av hur man gör. Den typ av filter som beskrivs är den som går under engelska benämningen "ladder-filter".

Den intresserade rekommenderas att inköpa boken "Experimental Methods in RF Design" (EMRFD) av bl.a. W7ZOI (se även <http://w7zoi.net/>) och läsa vidare i någon av referenserna.

Upprinnelsen till denna artikel är ett filter med tre kristaller plus en bärvågskristall på 5995 kHz som användes i ett litet pågående mottagarbygge. Inte den bästa frekvensen m.h.t. 49 m bandet men det var vad som stod till förfogande i kristallväg. Det är lite magert ed bara tre kristaller men det var det som fanns tillgängligt. Eventuellt blir det en ändring till fyra kristaller och frisvängande BFO istället.

I alla mätningar av bandbredden nedan så planar dämpningen som synes ut till ett rakt streck vid -50 dB. Det beror på att det dynamiska området för den använda nätverksanalysatorn är begränsat till ~50 dB.

Läser man i referenserna så är det lämpligt att kristallernas Q-värde ligger över 100000. Det som händer vid lägre Q är att genomgångsdämpningen ökar.

Kondensatorerna bör vara av bra kvalitet, Silver Mica eller liknande. Om man använde keramiska så bör kapacitansen mätas då det som stämplat inte alltid är verkligheten. Plastfoliekondensatorer har jag också provat med gott resultat. SMD är måhända bäst men mitt förråd av SMD-kondensatorer är ytterst begränsat.

OBS! Att försöka sig på att bygga ett filter för att ersätta ett befintligt fabrikstillverkat är nästintill omöjligt då man inte kan bestämma filtrets mittfrekvens. Den ökar dessutom med ökande bandbredd.

Denna beskrivning är indelad i två delar

Metod 1 beskriver den enklaste vägen där man utgår från ett antal kristaller och provar sig fram. Bandbredden blir vad den blir, men kan justeras experimentellt med hjälp av anslutningsimpedans och/eller kondensatorvärden.

Metod 2 beskriver den mer "vetenskapliga" metoden där man först mäter upp kristallernas resonansfrekvens samt resistans. Därefter beräknas övriga designparametrar ur detta. Man kan sedan bestämma vilken bandbredd man vill ha.

Impedansanpassning

Filtren går endast i undantagsfall att ansluta direkt till 50 ohm. Någon form av impedansanpassning måste till. Det kan göras på flera sätt. På nedan nämnda CD finns program för impedansanpassning med L och PI-nät. Fördelen med L/PI-nät är att det inte finns några begränsningar när det gäller impedansomsättning. Med toroidkärna enligt nedan är man begränsad till hela varv. För inledande prov kan man använda en enklare variant nämligen att bara ansluta ett motstånd mellan filter och 50 ohm så att filtret ser rätt impedans. Kurvformen påverkas inte men dämpningen ökar naturligtvis.

Ett exempel:

Ferrittoroid FT37-43 användes.

Grundregeln är att den lindning som ansluts mot 50 ohm bör ha en reaktans på minst 4 gånger detta (gärna mera), d.v.s. > 200 ohm. Ju fler varv man har desto lättare blir det att komma nära önskad impedans.

Det innebär vid exempelfrekvensen 5,995 MHz en induktans av minst 5,3 μH . ~ 6,7 μH får man med 4 varv på FT37-43. Om detta ska anpassas till 150 ohm innebär det en impedansomsättning av $150/50=3$ och en varvomsättning på $\sqrt{3}=1,7$, d.v.s. sekundären ska ha 6,8 varv. Då delar av varv inte kan förekomma på toroidkärnor så väljes 7 varv.

Metod 1

Ett av de allra enklaste filtren att ge sig på är Cohn-filtret som kan se ut så här:

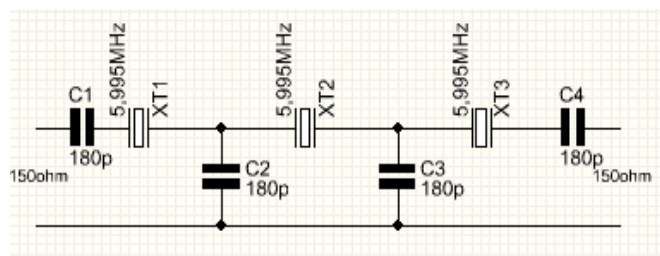


Bild 1

Som synes har alla kondensatorer samma kapacitans. Har man flera kristaller än tre är det bara att bygga på med samma kondensatorvärden. Det resulterar i ett filter med bättre flankbranthet samt lite större dämpning i passbandet. Däremot påverkas inte bandbredden nämnvärt om det inte är

stora skillnader mellan kristallernas frekvens. Enligt referens 3 ska kondensatorernas reaktans överensstämma med impedansen vilket med 150 ohm ger 177 pF.

Generellt så gäller följande:

- **Ökande kapacitans** medför minskande bandbredd
- **Minskande kapacitans** medför bredare passband samt mera rippel
- **Ökande impedans** medför minskande bandbredd samt ökande genomgångsdämpning
- **Minskande impedans** medför ökande bandbredd samt mera rippel.

Det är lättare att bygga ett CW-filter än ett SSB-filter då ökande bandbredd medför mera rippel i passbandet samt att C_p (se nedan) får större inverkan vid ökande bandbredd.

Cohn-filtret kallas även "minimum loss filter". En nackdel med detta filter är att om man ökar antalet kristaller så ökar även tendensen till ringning och även ojämnheter i passbandet. (Se bild 10) Det är då inte så lämpligt till CW-mottagning.

När man bygger ett filter med 5 kristaller och uppåt bör man skärma mellan varje kristalls "ben" så att dom inte kopplar kapacitivt till varandra. Detta för att inte den ökade dämpningen utanför passbandet ska försämrats av strökapacitanser. Speciellt gäller detta mittenkristallerna där impedansen är som allra högst.

Filtrets mittfrekvens ökar vid ökande bandbredd.

Vid filter av denna typ så hamnar alltid filtrets passband över kristallernas märkfrekvens beroende på kondensatorerna som ju ligger i serie med C_m (se nedan).

Det innebär att man kan använda en ytterligare kristall i en VXO-koppling som signalgenerator och därigenom prova hur filterkurvan ser ut med hjälp av en dämpsats och den egna mottagaren. Man behöver då ingen separat signalgenerator. Man justerar frekvensen genom passbandet och håller S-meterutslaget konstant med hjälp av dämpsatsen, noterar aktuell dämpning och frekvens och kan slutligen rita upp filterkurvan. G3UUR:s koppling enligt nedan kan användas med den ändringen att den fasta kondensatorn på 33 pF bytes ut mot en variabel på 3-100 pF.

OBS att man med hänsyn till kristallernas effekttålighet inte bör använda starkare signal än ~ 0 dBm.

G3UUR:s oscillator nedan ger 3-4 dBm i 50 ohm lite beroende på om S1 är sluten eller ej och skall alltså **INTE** anslutas direkt till en kristall.

Nedanstående prov på ett flertal filter är gjorda med en miniVNA (se www.miniradiosolutions.com). Det är en liten Vector Network Analyzer som anslutes till en PC. Med hjälp av den kan man svepa ett område från 0,1 till 180 MHz som maximum.

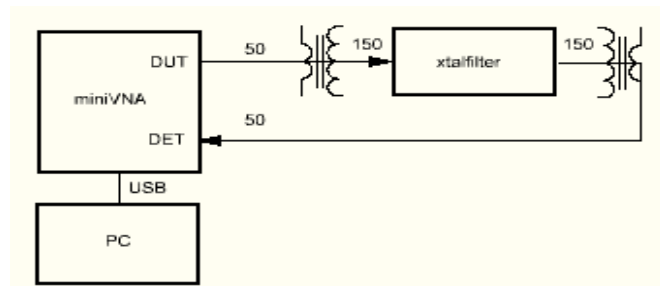


Bild 2 Mätning av filterkurva

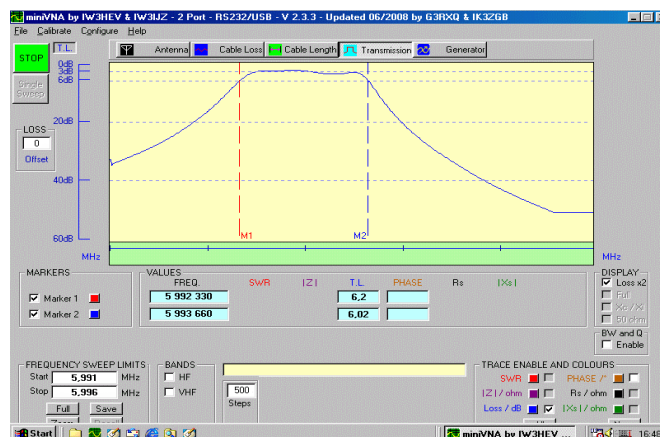


Bild 3 Cohn-filter. Bandbredd $\sim 1,35$ kHz. Som synes är dämpningen i passbandet ~ 3 dB och bandbredden $\sim 1,35$ kHz vid -3 dB samt $\sim 3,3$ kHz vid -35 dB.

Vill man ha "SSB-bandbredd" kan man minska alla kondensatorer till 82 pF som ger nedanstående resultat. OBS att svept mätområde här är 5,991 till 5,997 MHz för att se en större del av den högfrekventa flanken. Tittar man noga så ser man att för alla filter har den högfrekventa flanken större branthet än den lågfrekventa vilket innebär att filtret lämpar sig bäst för LSB, d.v.s. bärvågsfrekvensen läggs ovanför passbandet. Vill man ha USB bör man alltså blanda sig rätt genom att lägga lokaloscillatorn över eller under mellanfrekvensen.

I ref. 4 finns annars en möjlighet att bygga ett USB-filter, något som dock är något mera komplicerat än ett filter för LSB.

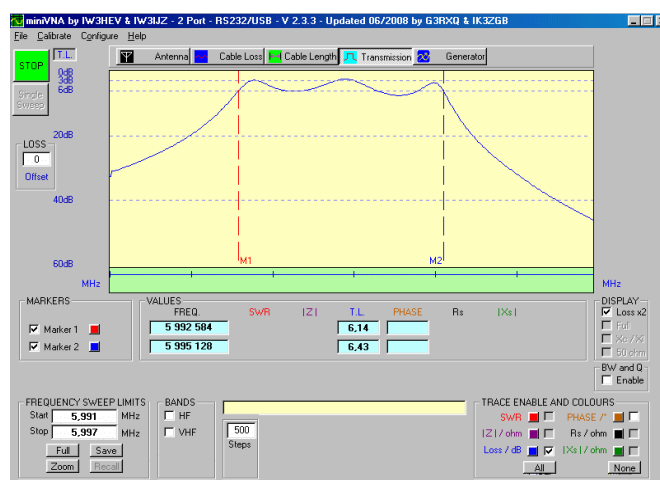


Bild 4 Cohn-filter enl. ovan, men $C=82$ pF $R=150$ ohm $B \sim 2,7$ kHz

Som vi ser i bild 4 så blir passbandet distorderat. Det kan man avhjälpa genom att istället för 150 ohm avsluta med 500 ohm. Dock påverkas som synes bredden på passbandet samt dämpningen utanför.

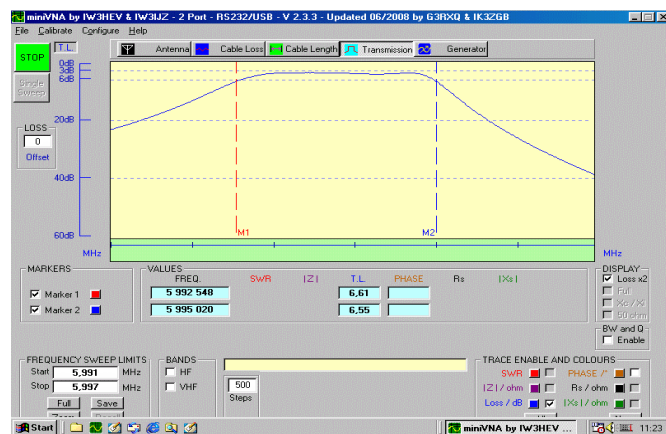


Bild 5 Cohn-filter $C=82\text{ pF}$, $R=500\text{ ohm}$ $B\sim 2.5\text{ kHz}$

Den som till äventyrs tycker att ”det här med impedansen är väl inte så noga” kan titta på Bild 6 där filtret är avslutat i en alldeles för låg impedans.

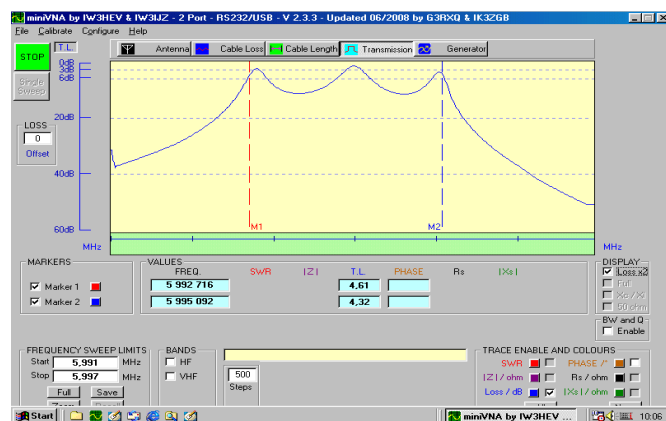


Bild 6 Cohn-filter som bild 4 men avslutat med 50 ohm.

För att testa hur resultatet blir med lite andra kristallfrekvenser så har ytterligare några prov gjorts. I samtliga fall är impedansen 150 ohm och alla kondensatorer 180 pF.

I gamla TV-apparater finns färgbäravågskristaller på 4433 kHz. Det följande filtret är provat med kristaller tagna från tre skrotade TV-apparater och har högst varierande Q-värden. Som lägst 24000 och som högst 112000.

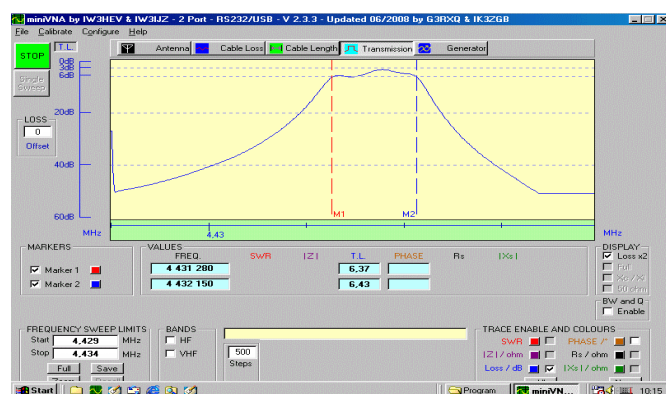


Bild 7 Cohn-filter med 4433 kHz kristaller. $B\sim 900\text{ Hz}$

Samma test som ovan men med tre kristaller på 8,3 MHz ger följande utseende. Som synes är passbandet helt utan rippel. Sannolikt beror det på att dessa kristaller har väldigt lika resonansfrekvens och Q.

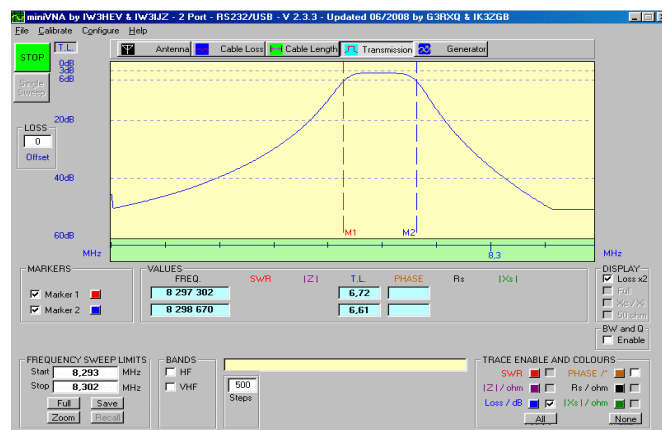


Bild 8 Cohn-filter med 3 st 8,3 MHz kristaller. $B\sim 1,35\text{ kHz}$

Ett test med 5 kristaller på 10,7 MHz

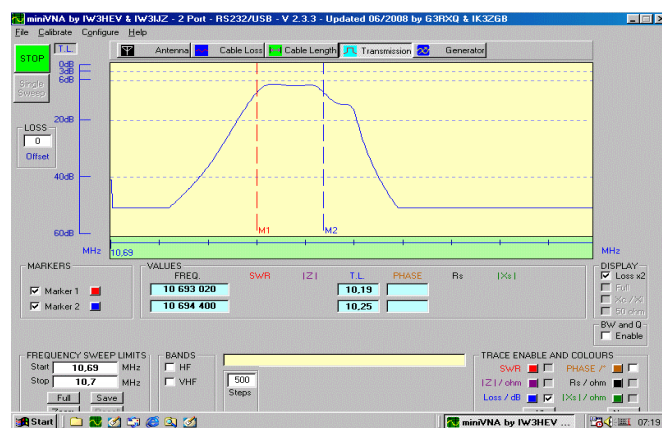


Bild 9 Cohn-filter med 5 st 10,7 MHz kristaller. $B\sim 1,4\text{ kHz}$

Som synes är toppen rejält distorderad.

Slutligen ett prov som ovan med 10 kristaller. Dämpning mitt i passbandet blev 13,5 dB. Skillnaden mellan högsta och lägsta kristallfrekvens för detta filter är $\sim 500\text{ Hz}$.

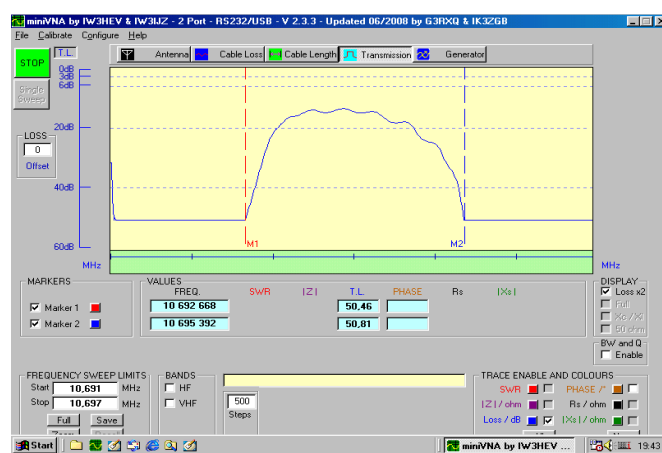


Bild 10 Cohn-filter 10 st 10,7 MHz kristaller $B\sim 2,7\text{ kHz}$ vid -50dB.

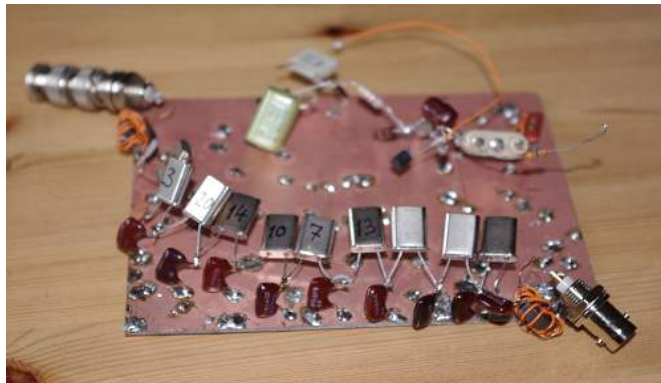


Bild 11 Prov med 10 st 10,7 MHz kristaller

Som synes går det bra med "luftkoppling" för inledande prov. Snabbt hopplött!

Kristaller brukar finnas till salu på e-bay. Där finns även då och då färdiga kristallfilter dock oftast utan nödvändig bärvågskristall. Dessutom är priset ibland rätt högt men kanske framför allt, man missar *nöjet* med att ha åstadkommit filtret själv. Dessutom kan man ju med ett hembyggt filter ändra bandbredden om man så skulle önska.

Med ovannämnda filter kan man alltså inte enkelt bestämma önskad bandbredd utan det blir vad det blir, mycket beroende på hur stor frekvensskillnaden är mellan kristallerna samt kristallernas Q-värde. Vill man ändra bandbredden måste man ändra kondensatorvärdena och/eller avslutningsimpedansen och prova sig fram.

Metod 2

Vill man kunna bygga ett filter för en bestämd bandbredd får man gå mer vetenskapligt tillväga. Man måste då först mäta upp kristallerna. Det kan man göra på flera sätt.

Man kan med en signalgenerator svepa sig igenom passbandet och ta fram -3 dB punkterna och därigenom få fram Q-värdet. Denna metod är beskriven i referens 2.

Nedan beskrivs en annan metod.

En styrkristall består i sitt innersta av en s k ekvivalent serieresistans (ESR) som representerar förlusterna i kristallen (5-50 Ω beroende på kvalitet och frekvens), en induktans L_m samt en kapacitans C_m , där båda representerar kristallen mekaniska egenskaper. L_m har för en 5 MHz kristall storleksordningen 20-30 mH, (jo mH), medan C_m är mycket liten, ungefär 0,025 pF. Dessa tre komponenter bildar en serieresonanskrets som om inte ESR fanns skulle ha oändligt stort Q-värde.

Parallellt med dessa tre finns C_p (heter även ibland C_0) som representerar kapacitansen mellan de två metallplattor som kristallen är monterad emellan. Storleksordning 3-10 pF.

Kapslingstyp HC18/25 har oftast ~5 pF medan HC6 är lite högre, 6-6,5 pF. Den lilla kapseln HC49 har ~2 pF. Detta är mätt med en hembyggd kapacitansmeter av VK3BHR:s modell.

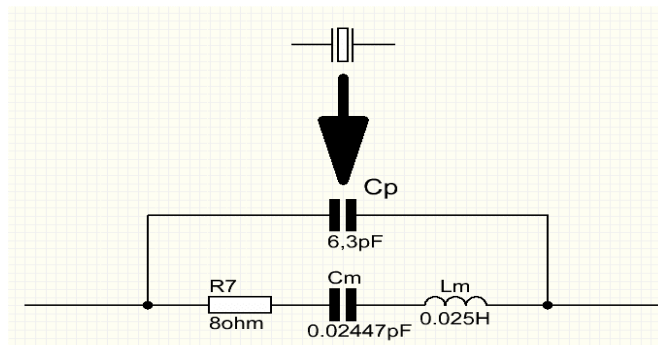


Bild 12

Först och främst måste L_m och C_m beräknas. C_p är inte helt nödvändig att mäta, speciellt inte om man tänker bygga ett CW-filter. Om man mäter måste detta göras på en frekvens mycket lägre än kristallfrekvensen.

Ju högre bandbredd man vill ha desto mera påverkar C_p på så sätt att högre C_p medför minskande bandbredd. C_p kan "trollas" bort genom att parallellt koppla en induktans som tillsammans med C_p är i resonans på kristallfrekvensen. Filterkurvan blir nu mera symmetrisk. Naturligtvis har detta ett pris. Dämpningen utanför passbandet minskar.

Med en oscillatorkoppling från G3UUR mäter man upp kristallfrekvenserna dels med S1 öppen och dels slutet och antecknar dessa (numrera kristallerna!).

S1:s kapacitans bör vara uppmätt (i mitt fall ~1,2 pF) och med i beräkningen. Vid mätning på 10,7 MHz kristaller visade det sig att dessa 1,2 pF påverkade frekvensen med 60 Hz motsvarande ~2 % av frekvensskillnaden med och utan 33 pF.

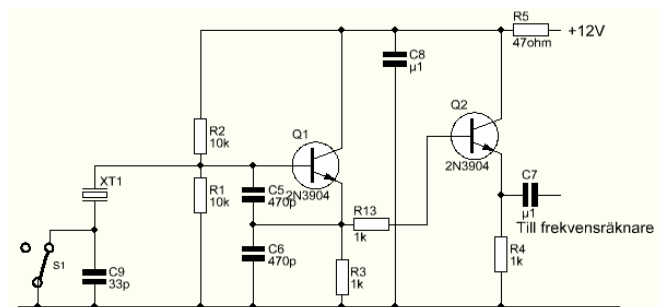


Bild 13 Oscillatorkoppling enl. G3UUR Utsignal 3-4 dBm i 50 ohm.

Mina kristaller är stämplade med 5,995 MHz och har följande data:

Kristall nr	Med 33 pF (Hz)	Utan 33 pF (Hz)	Q-värde
1	5994690	5992429	77000
2	5994762	5992558	115000
3	5994746	5992697	96000

Man måste mäta på "Hz-nivå" och man bör lämpligen låta varje kristall vara igång >5 minuter innan mätvärdet noteras. När man tar i kristallen värms den upp en aning och jag har sett skillnader på uppåt 30 Hz från kallstart till fortvarighets-tillstånd (gäller 10,7 MHz).

Ur de erhållna frekvensvärdena kan man nu räkna ut värdet på L_m och C_m , för respektive kristall.

OBS! I första utgåvan av EMRFD saknas C_p i formeln för beräkning. av C_m (se rättning på W7ZOI:s hemsida).

ESR mäts genom att koppla in kristallen mellan två dämpsatser och sedan justera frekvensen till max utsignal, notera denna samt därefter byta ut kristallen mot en induktansfattig potentiometer (50-100 ohm) och justera den till samma utnivå som med kristallen. Potentiometerns resistans kan nu mätas med hjälp av en ohmmeter (multimeter). Detta är värdet för ESR.

Det lär bli bättre noggrannhet om man använder lägre resistanser i dämpsatsen då ju kristallen är en serie-resonanskrets.

I ref. 3 finns detta beskrivet. Själv har jag använt nedanstående koppling.

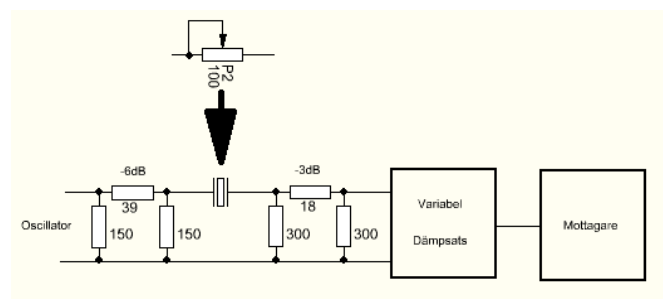


Bild 14 Mätuppkoppling för 50 ohm

Med boken medföljer en CD-skiva som innehåller ett antal användbara program förutom ett antal artiklar från bl.a. QST om allehanda ämnen, hembyggen, mätningar och LC-filterberäkningar m.m.

När det gäller kristallfilter finns följande program på CD-skivan:

XLAD som användes för att ta fram kondensatorernas värden givet antalet kristaller (max 10), önskad bandbredd, impedans samt filtertyp. Oftast blir det udda värden. Man har emellertid möjlighet att lägga in närmaste standardvärde och göra en ny beräkning. Programmet anpassar då övriga kondensatorer till detta.

Med lite konstgrepp kan man lägga in filter med max 20 kristaller.

Man börjar med att lägga in frekvens, L_m , Q-värde samt C_p . Därefter lägger man in önskad bandbredd samt antalet kristaller.

Sedan väljer man filtertyp.

Butterworth som har en jämn filterkurva utan ripple men inte så branta flanker

Chebyshev som har rippel i passbandet men brantare flanker än Butterworth.

Gaussiskt som har minsta ringning och en flankbranthet liknande Chebyshev, d.v.s. bäst för CW. Här kan man enbart

välja ett filter med 5 kristaller. Vill man använda flera/färre måste man ta filterkoefficienterna ur en filtertabell. Det har jag inte provat.

Filtertabeller finns annars i ”filterbibeln” ref. 7 som finns att ladda ner i DjVu-format från nätet för den som vill tränga ner djupare i ämnet.

Cohn som är en annan variant av ovan beskrivna Cohn-filter

När man kommit så långt så beräknar programmet lägsta användbara impedans. Man har sedan möjlighet att lägga in önskad impedans. Programmet räknar nu ut parallellkapacitansen i ändarna och "mitt i" samt slutligen ev. seriekondensatorer för att få rätt frekvens på samtliga "maskor". Man sparar sedan komponentvärdena i en fil för analys.

GPLA (General Purpose Ladder Analysis) som användes för att ”se om det blev bra” efter att man kört XLAD. Man har även möjlighet att spara data från en tidigare körning så att man kan jämföra två filterkonfigurationer.

Nu är ju världen inte sådan att man har identiska kristaller.

Då använder man **MESHTUNE** som användes för att med hjälp av seriekondensatorer ”dra” kristallerna så att alla hamnar på samma frekvens. När det gäller ”samma frekvens” är det en sanning med modifikation. Om frekvensskillnaden mellan kristallerna är <10% av den önskade bandbredden så är det inte absolut nödvändigt att använda MESHTUNE.

I exemplet nedan valdes Chebyshev med 800 Hz bandbredd, 1dB rippel samt 500 ohms in/ut impedans.

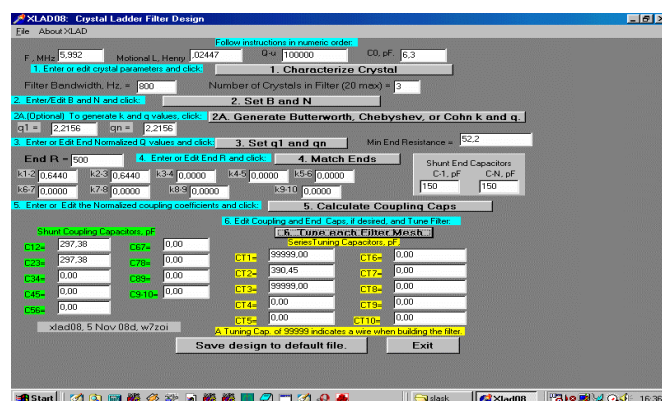


Bild 15 XLAD

D.v.s. filtret kommer att se ut så här:

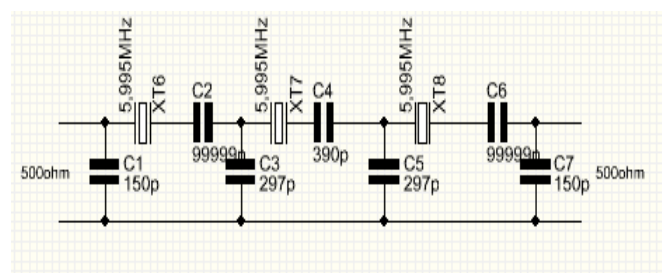


Bild 16

C2 och C6 kan naturligtvis bytas mot bygglar. Se dock nedan.

Med **GPLA** kan man nu simulera filtret för att se om det "blev rätt".

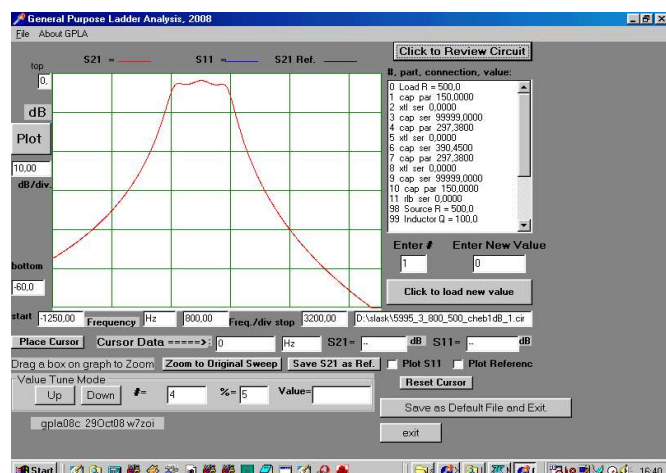


Bild 17 GPLA

I spalten till höger om filterkurvan kan man gå in och ändra komponentvärden och direkt se vilken påverkan det har på filtret.

Nu gäller alltså detta **bara** om alla kristaller är relativt lika vilket ju oftast inte är fallet.

Då kan man tillämpa **MESHTUNE** där varje "maska" (mesh) i filtret trimmas för sig så att varje maska har samma frekvens. Detta görs med en seriekondensator efter varje kristall.

En maska i bild 16 är C1, C2, C3 samt kristall 1. Nästa maska är C3, C4, C5 samt kristall 2 o.s.v.

Man tar först fram resonansfrekvensen för resp. "maska" utan någon seriekondensator efter resp. kristall, sparar den högsta (i "gröna rutan") som blir den referens som de övriga maskorna ska avstämmas till. Denna avstämning görs sedan med C_{tune} .

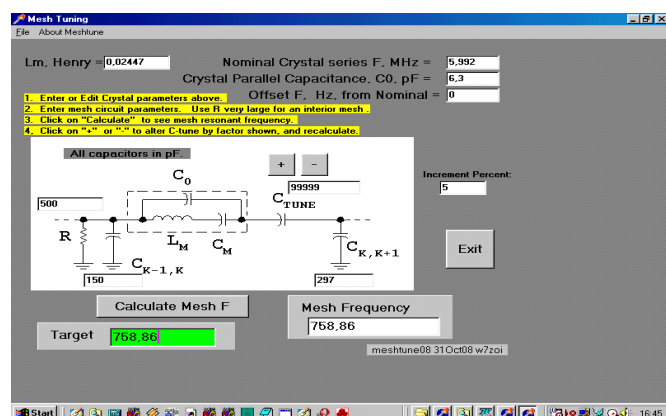


Bild 18 MESHTUNE

När man nu använt MESHTUNE för alla tre "maskorna" blir resultatet detta:

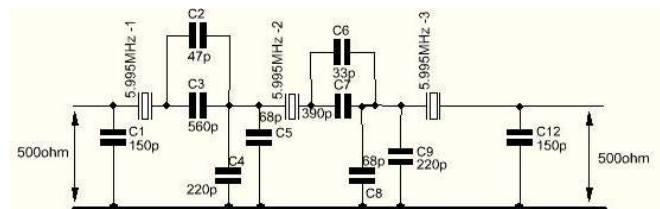


Bild 19

Filterkurvan (den verkliga alltså) för detta filter syns i bild 20.

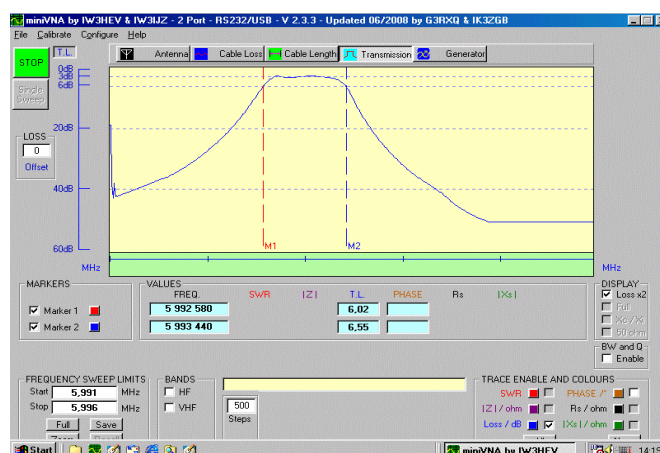


Bild 20 Chebyshev filter 850 Hz vid -3 dB samt ~2.2 kHz vid -35 dB

Filtret blev alltså aningen bredare än önskat.

Ett SSB filter med 7 st 10,7 MHz kristaller med vald bandbredd 2,1 kHz fick efter samma metod som ovan följande utseende:

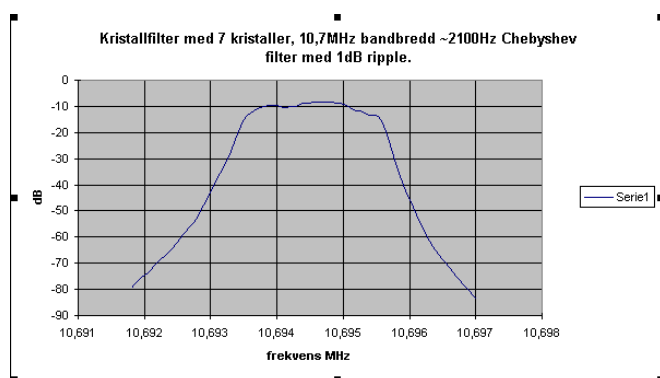


Bild 21 Chebyshev filter 2,1 kHz

Mätningen är gjord på en "luftkoppling" som i bild 11, d.v.s. filterkurvan borde bli bättre med kortare ledningar och skärmning.

Detta är uppmätt på det mera mödosamma sättet med signalgenerator och spektrumanalysator. Kristallernas frekvenser ligger här inom ~450 Hz och Q-värdena är 70000-77000.

Som jämförelse en mätning gjord på ett fabrikstillverkat filter (okänt fabrikat) med mittfrekvens 4,9985 MHz. Jag har inga

data på filtret men det är avslutat med 500 ohm vilket måhända inte är rätt.

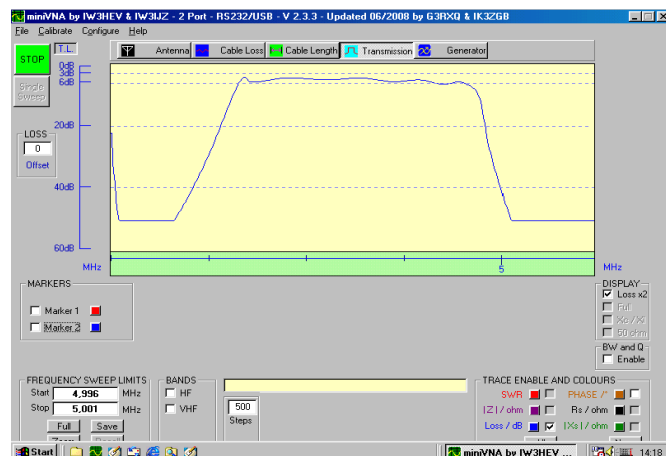


Bild 22 Fabrikstillverkat filter

Referenser:

1) "A unified approach to the design of crystal ladder filters" av W7ZOI. QST maj-82.

2) <http://www.k8iqy.com/testequipment/pvxo/Atlanticon2002V1R5.pdf>

"Simplified Tools and Methods for Measuring Crystals"

3) http://fanwt.akadns.de/blogs/media/blogs/dj6ev/quarzfilter/Quarzfilter_Rev2.pdf

"Klassische und moderne Quarzfilter" av DJ6EV. Innehåller även en referens till

"Das Grosse Quarzkochbuch" !

4) <http://www.aade.com/filter.htm>
Program för filterberäkning m.m.

5) "Systematic design of crystal ladder filters". Ham Radio Feb.-82

6) The frequency tunable crystal filter
Communications Quarterly Sommaren -93

7) "Handbook of Filter Synthesis" Zverev 1967

8) <http://www.noding.com/la8ak/12345/n23.htm>
LA8AK om kristallfilter

@



Det började med en enkel ritning och sen...

- av Benqt Falkenberg SM7EQL -

Du som blev biten av radioflugan på 50- och 60-talet, ja kanske så sent som på 70-talet, kommer säkert ihåg postorderfirman Hobby-Förlaget i Borås där man kunde köpa allehanda ritningar och byggsatser till många spännande projekt.



För oss som var unga på den tiden fanns mycket i katalogen som vi gärna ville ha men som vi inte hade råd att köpa. Veckopengen som de flesta av oss hade låg runt fem till tio kronor och det gällde att hushålla väl med resurserna.

I denna artikelserie kommer några av de mest populära ritningarna och radiobyggsatserna från Hobbyförlaget att presenteras. Inledningsvis ges här en kort översikt och en del av historiken bakom byggsatserna. I nästa nummer av ESR Resonans kommer Johnny SM7UCZ att närmare beskriva mottagare IKE-I. Därefter följer IKE II som är en sändare.

Johnny har ritat om och förtydligat konstruktionen. Den nya byggbeskrivningen har kompletterats med måttangivelser på träplattan och utformats så att den säkert lockar fram lödcolvarna inte bara hos dig som redan byggde ihop de ursprungliga apparaterna för 50 år sedan utan också hos de yngre generationerna radioamatörer som kanske bara flyktigt hört talas om radiorör men ännu inte haft tillfälle att komma i kontakt med den fantastiska rörtekniken.



Under arbetet med att samla in fakta inför denna artikelserie har redaktionen varit i kontakt med flera personer som var med redan på 50- och 60-talen. Det är personer som började sin karriär precis på samma sätt som många av oss andra och som vandrat ungefär samma snitslade bana via rundradio-lyssning på *trärradioapparater*, sönderplockning av dessa, byggt små piratsändare - s k spionsändare - för att till slut gå med i den lokala amatörradioklubben, lära sig morsetelegrafi och grundläggande radioteknik och bli radioamatörer med amatörradiocertifikat och tillstånd från Televerket att inneha och använda amatörradiosändare.

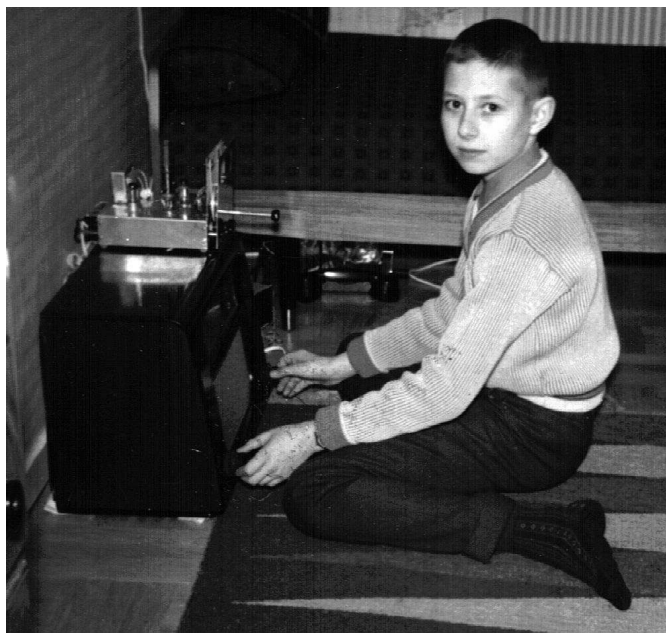


Tillståndet från Televerket var något riktigt stort för en tonåring på den tiden, något som inte de andra klasskamraterna hade. Den egenutbildning vi skaffat oss som nyfikna tonåringar räckte mer än väl till för att bygga våra egna små kristallstyrda telegrafisändare och hela världen låg öppen. Radio var magi på hög nivå.



Morgan (SM6ESG) visar oss ett gammalt svart och vitt foto på sin hembyggda UK-station byggd efter en ritning från Hobbyförlaget. Året är 1965 och Morgan är 12 år.

Börje SM6DHD från Borås är en annan man som varit med länge. Han kom i kontakt med Hobby-Förlaget i början av 60-talet. Börje hade då hört talas om att en Kjäll Andersson i Borås var konstruktören bakom en stor del av Hobby-Förlagets ritningar och radiobyggsatser.



Mottagaren på golvet är en rundradiomottagare med kortvåg. Ovanpå den står en hembyggd mottagare med två rör (1S4 och 1S5) som fanns i John Schröders Radiobyggboken del 1. Återkopplad med ett LF-steg om jag minns rätt.

Det var det första bygget jag gav mig på efter kristallmottagare i olika varianter. Fotot är från 1960 och det var då, jag som 12-åring höll på hos Kjäll Andersson berättar Börje SM6DHD.

Hobby-Förlaget fanns vid den tiden i en liten källarlokal som låg i stadsdelen Byttorp i Borås. Kjäll var inköpare och skaffade hem stora mängder av WWII-surplus från England. Börje kom som 11-12 åring i kontakt med Kjäll och hjälpte en tid till att plocka ihop komponentsatserna till bl a IKE-serien.

Kjäll hade även en källarlokal på Folkungagatan i Borås där dåtidens amatörer träffades för att utbyta information och helt enkelt *tjöta* några timmar på kvällarna. Per-Ebbe SM6UG bodde granne och var väldigt aktiv som hembyggare på kortvågen. Han fungerade dessutom som lärare i radioteknik och telegrafi på ABF i Borås. Kjäll bodde i andra änden av stan och hade också andra intressen än kortvågen. Han hade en 16 elements colinjär antenn för 144 MHz på taket och det var en jätteanläggning med den tidens mått. För övrigt fanns det "bara" Olle SM6PU, som hade intresse av de högre frekvensbanden. Hur Kjäll fick signaler att lyssna på är en gåta för mig - säger Börje.

Jag vet att han använde en grid-dipmeter som signalgenerator och mätte med Lechertrådar. Därefter konstaterade han att nu fungerar det. Några år senare var vi ett antal amatörer som fick fart på VHF-aktiviteten i och runt Borås men det är annan historia.

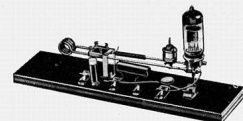
Hobby-Förlaget växte snabbt. När källarlokalen blev för trång för att husera alla stora och tunga surplusapparater så flyttade man till en lokal beläget i ett industriområde i utkanten av Borås. Granne med industrilokalen låg en lada. Inflödet av surplus fortsatte och det talas om hela lastbilslass med apparater som lastades in i ladan. Till slut fanns det bara smala gångar att ta sig fram igenom.

Do it yourself...

Världens lättaste sätt att bygga radio, tack vare IKE-SERIEN — radiobyggsatser sammanställda enligt ny revolutionerande amerikansk metod, vilket gör det möjligt för Er att helt utan verktyg — inte ens lödsolv — bygga utmärkta mottagare, förstärkare, likriktare, sändare etc. på kortare tid än ½ timma, om Ni dessförinnan läst igenom den enkla och lättfattliga byggnadsbeskrivningen. Apparaterna äro konstruerade enligt radioteknikens allra senaste rön med moderna rör och komponenter. I samtliga byggsatser ingår ritning och byggnadsbeskrivning. IKE-serien består av följande byggsatser:

RK 61 "IKE I" kortvågsmottagare. UKV-FM-KV mottagare med röret EC 92. Våglängdsområde 1,25—15 meter. Amatör-, luftfarts-, polis-, taxi-, FM- och TV-banderna kunna avlyssnas. Kan inkopplas på vanlig radiomottagares grammofoonuttag. Pris pr styck 39.50
RK 59 Färdigbyggd och trimmad. Pris pr styck 44.50
R 625 Endast ritning och byggnadsbeskrivning. Pris pr styck 4.25
RK 62 "IKE II" sändare UK-sändare med röret 616 i push-pull-koppling. Våglängdsområde 1,25—3,5 meter. Rückvidd upp till 100 km med lämplig antenn. Effekt 3,5 watt. Pris pr styck 34.50
RK 60 Färdigbyggd och trimmad. Pris pr styck 47.50
R 626 Endast ritning och byggnadsbeskrivning. Pris pr styck 4.25
RK 63 "IKE III", förstärkare och modulatur. Förstärkare och modulatur med röret ECL82. Lämpig som förstärkare till kortvågsmottagaren "IKE I" som då får högtalarstyrka eller som

modulatur till sändaren "IKE II", som då blir en telefonisändare. Dessutom är den en utmärkt grammofoonförstärkare. Försedd med volymkontroll, uttag för mikrofon och pick-up. Effekt 3 watt. Pris pr styck 69.50
R 627 Endast ritning och byggnadsbeskrivning. Pris pr styck 4.25
RK 64 "IKE IV", likriktare. Likriktare för växelström. Omkopplingsbar för alla förekommande nätspänningar. Senlikriktare, 200 volt 60 mA, 6,3 volt 3 ampere. Likriktaren passar till "IKE I, II och III" samt är dessutom en lämplig likriktare för den experimentierande radioamatören. Pris pr styck 69.50
R 628 Endast ritning och byggnadsbeskrivning. Pris pr styck 4.25
RK 65 "IKE V", sändare-mottagare. Sändare-mottagare med rör 6C4. Våglängdsområde 1,25—3,5 meter. Apparaten är byggd som en s. k. trancelever, varför skiftning mellan sändning och mottagning sker genom en enkel omkopplare. Sändaren är en telefonisändare för kolkornsmikrofon. Uteffekt 2,5 watt. Med mottagaren kan



amatör-, luftfarts-, taxi-, FM- o. TV-banderna avlyssnas. Förbindelse kan upprättas upp till 30 km om riktanten användes. Mottagaren lämnar högtalarstyrka. Lämpig likriktare "IKE IV". Kombinerad med IKE II blir det en telefonisändare som lämnar högtalarstyrka. Pris pr styck 74.50
R 629 Endast ritning och byggnadsbeskrivning. Pris pr styck 4.25
R 631 Ritning och arbetsbeskrivning till "IKE VI", 1-rörs batterimottagare. Återkopplad batterimottagare med röret 1T4. För kort- och mellanvåg. Pris pr styck 4.25
R 630 Ritning och arbetsbeskrivning till "IKE VII", 2-rörs batterimottagare. Lämnar effekt för högtalare. Återkopplad batterimottagare med röret 1T4 och 3S4. För kort- och mellanvåg. Pris pr styck 4.25
Lämpig mikrofon till "IKE"-serien är K 4600 eller K 4525.
Lämpig högtalare där så erfordras i "IKE"-serien är K 4502.
Lämpiga hörteltelefoner där så erfordras i "IKE"-serien är K 4550 och K 4641.



Surplusperioden varade i många år. Den sista ägaren av Hobby-Förlaget hade dock andra planer. Han fyllde inte på lagren utan försökte istället sälja ut det som fanns kvar. Mycket av det som var upptaget i katalogen fanns inte på hyllorna.

Omsättningen minskade och när Hobby-Förlaget slutligen så slog igen butiken så kördes åtskilliga billass med surplus direkt till skroten. Mängderna surplusapparater lär ha varit så stora att det helt enkelt inte fanns några andra alternativ.

Börje SM6DHD berättar vidare;

En annan betraktelse som jag funderat över är hur mycket enklare det är nu för tiden att åstadkomma något väldigt bra inom elektronikens område.

Men var finns ungdomarna som med väldigt lite elektronikkunskaper på egen hand kan fixa allehanda mycket fina konstruktioner med hjälp av alla de IC som bara är att koppla ihop.

Instrument kan man köpa för en spottstyver. Tänk om man hade haft ett oscilloskop i 15-års åldern! Nu åker de i soptunnan om det inte är digitala monster. Tänk om man kunde vända de som sysselsätter sig med att skapa virus och annat otyg till att upptäcka alla kretsar med 50 ohm in och ut.

Miniatur-kondensatorer

Vridkondensator, APC-typ med 6 mm axel. Keramisk isolation. Försilvrade plattor.

K 4616 3 pF, 1 ker. gavlar. Pr styck .. 4.40

K 4617 25 pF, 1 ker. gavlar. Pr styck .. 4.90

K 4618 50 pF, 1 ker. gavlar. Pr styck .. 5.25

K 4619 100 pF, 2 ker. gavlar. Pr styck .. 5.95

K 4620 180 pF, 2 ker. gavlar. Pr styck .. 6.90

Potentiometrar

Kolpotentiometrar. Linjär eller logaritmisk kurva. Effekt: 0,25 watt.

K 4599 Motståndssats, innehållande 100 st 1/2, 1 och 2 watts motstånd i varierande värden. Samtliga motstånd äro fabriksnya och av välkänt fabrikat. Ordinarie katalogpris överstiger 25.- kronor. Lämpligt för radioamatörer och reparatörer. Köp snarast då lagren äro begränsade

Pr sats 3.75

Omkopplare

K 4736 Strömställare, s. k. Slide-switch. 2-pol. Pr styck 1.10

K 4553 Strömställare. 1-pol., 2-vägs med skylt. Enhållfastsättning. Pris kronor .. 1.10

K 4737 Omkopplare, s. k. Slide-switch. 2-polig 1-vägs. Pr styck 1.10

Jag tror att vi var lyckligare förr oavsett om vi lyckades få liv i våra konstruktioner eller ej. Vi hade inte det tryck som alla de sociala medierna lägger på dagens ungdomar.

Det måste vara svårt att alltid tänka på att man skall bli en firad rock- eller popstjärna som är vackrast i landet. Vi har det bra i våra källarutrymmen med våra små burkar eller hur - avslutar Börje.

Kjäll Andersson flyttade 1963-64 till Kungsbacka och blev senare radioamatör med anropssignalen SM7IXU.



Kjäll SM7IXU bosatte sig i Kastlösa i södra Skåne där han blev en av grundarna till Sydkustens Radioamatörer SK7OA 1978.

Kjäll var en välkänd och ofta hörd röst på 2 m bandet. Han var en tusenkonstnär av högsta rang, och ägde en rik kunskap om de mest skiftande ting. Efter ingenjörsutbildning och en sejour som reklamteknare fick han anställning i Arboga och arbetade ett tiotal år inom försvaret. På 50-talet importerade och sålde han militär surplus från bl a Holland och lärde sig mycket om återanvändning.

Efter pensioneringen fick han möjlighet att på heltid ägna sig åt sin hobby. 2 m SSB låg honom varmt om hjärtat och ofta återfanns han högt upp i testresultatlistan.

Av radarstationer från Grönland och gamla TV-sändare byggde han all sin utrustning och de mest fantastiska slutsteg. Han var bohemen som kunde allt, han var "plånboksamatörernas dåliga samvete". Han var en stor beundrare av Kjell SM7BAE (SK reds anm.) och hade långtgående planer för EME (månstuds).

En svår sjukdom ändrade dock hans liv. Efter bara två veckor på sjukhus avled Kjäll den 14 januari 1982. Han blev 68 år.

Så beskrev Freddie Stén SM7LAD, sin vän.

Oplanerad reklam i Sveriges Radio

I katalogbeskrivningen av kortvågsmottagaren RK6 omnämns en Christer Falkenström som medverkat i Lennart Hylands program, Karusellen, i Sveriges Radio.



Christer Falkenström SM4DZR i Nice sommaren 2008.

Redaktionen för ESR Resonans spårade upp Christer som även han hunnit bli radioamatör och numera lystrar till anropssignalen SM4DZR.

Christer är pensionerad sedan några år efter att ha arbetat med elektronik och elektronikkonstruktion i hela sitt liv, först på Chalmers i Göteborg, sedan på Försvarets Radioanstalt och Televerket. Under några år var Christer placerad på BNR (Bell Northern Research) i Mountain View i Kalifornien.



Här ser vi Christer som 10-åring 1952, djupt försjunken i en rundradiomottagare.

Det var så det gick till. Apparaterna plockades isär i sina minsta beståndsdelar och komponenterna sorterades upp i cigarr- och pappaskar försedda med små klisteretiketter, kondensatorer, motstånd, skruvar, radiorör, strömbrytare var för sig och en stor låda med diverse svärsorterat.

Vad man kanske inte reflekterat över så mycket är att detta ständiga sönderplockande av saker och ting som vi ungdomar ägnade oss åt, var ett både spännande och roligt sätt att lära sig hur en radio var uppbyggd. Här fick de unga vetgiriga och nyfikna förmågorna med sina egna ögon se hur de olika komponenterna var monterade och hur ledningsdragningen var utförd.

Antalet skruvar som behövdes och vilka dimensioner som var lämpliga att använda. Brickor, låslack, vax i trimkärnorna, sprintar fjädrar linor och linhjul. Hur olika typer av motstånd

såg ut, hur en vridkondensator fungerade med sina många plattor och hur omkopplare var uppbyggda av flera däck och vad de pyttesmå nickelkulorna som ibland "hoppade ut" och rullade runt på golvet hade för funktion.

Ibland kom fingarna i kontakt med en uppladdad elektrolytkondensator.



Jo, 450 volt likspänning mellan tummen och pekfinger gav kraftiga Aha-upplevelser. En riktig "hands on" introduktion och synnerligen praktiskt inriktad självstudie-kurs i ämnet radiobygge helt enkelt.



Christer berättade att han medverkade i Lennart Hylands radioprogram Radio-Karusellen i januari 1954 där han sjöng Där näckrosen blommar.

Efter framträdandet blev Christer intervjuad. Hyland frågade vad Christer sysslade med på sin fritid och om han hade någon särskild hobby. Christer berättade då att han var intresserad av radio och hade byggt en helt egen radio-mottagare som han kunde lyssna på polisen med. *-Men får man lyssna på polisen, är det tillåtet frågade Hyland.*

Christer fattade sig snabbt och sa att Hobby-Förlaget i Borås sålde en byggsats till en sådana mottagare för 34 kronor och 50 öre varpå studiopubliken skrattade gott och klappade i händerna.

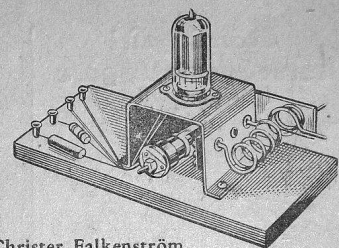
Snart nog hade ägaren till Hobby-Förlaget fått höra talas om Chisters oplanerade reklam för deras mottagarbyggsats, som såldes under benämningen RK6. Ägaren kontaktade Christer för att fråga om de fick lov att använda hans namn och medverkan i Lennart Hylands Karusellen, som referens i katalogen.



Tidningsklipp: Den egenhändigt byggda polisradion gjorde sensation på Karusellen, och så här ser apparaten i fråga ut. Man får faktiskt avlyssna polisbilarnas rapporter, berättar han, bara man inte för vidare vad man hör.

Christer som nu hade blivit lite av en rikskändis hade inget emot detta. Som tack för hjälpen anlände en kort tid därefter ett par stora lådor med WWII-surplus till Christer. Hobby-Förlaget hade inte ekonomi att betala ut någon ersättning i reda pengar. För Chisters del var surplusapparaterna betydligt mer värda än pengar och de blev också starten på ett livslångt samlande av just militär surplus och gamla radioapparater, ett samlande som håller i sig än i dag.

LYSSNA PÅ luftfarts-, polis- och amatörbanden med vår kortvågsmottagare



Detta är samma apparat som Christer Falkenström rekommenderade i Radio-Karusellen. Den har sålts i 10.000-tals ex.

Kortvågsmottagare, avsedd för våglängdsområdet 1—15 meter. Inom detta område finns bl. a. luftfarts- och polisradio samt amatörband. Mottagaren är synnerligen känslig och den kan genom en enkel omkoppling även användas som sändare med god effekt. Särskild anvisning om omkopplingen finns i arbetsbeskrivningen. Kortvågsmottagaren levereras i byggsats, som är mycket enkel att montera. På c:a 2 timmar lyckas även den fullständigt oinvidge med tillhjälp av den utförliga arbetsbeskrivningen och ledningsdragnings-schemat, få en utmärkt kortvågsmottagare eller -sändare.

RK 6 Kortvågsmottagare, komplett byggsats. Pr styck 19.20

R 526 Ritning till kortvågsmottagare, komplett med kopplings-schemat och utförlig arbetsbeskrivning. Pris pr styck 3.75

Katalogtexten som Hobby-Förlaget komponerade ihop löd så här: "Detta är samma apparat som Christer Falkenström rekommenderade i Radio-Karusellen. Den har hittills sålts i 10.000 tals ex. Kortvågsmottagare, avsedd för våglängdsområdet 1-15 meter. Inom detta område finns bl a luftfarts- och polisradio samt amatörband. Mottagaren är synnerligen känslig och den kan genom en enkel omkoppling även användas som sändare med god effekt. Särskild anvisning om omkopplingen finns i arbetsbeskrivningen. Kortvågsmottagaren levereras i byggsats som är mycket enkel att montera. På c:a 2 timmar lyckas även den fullständigt oinvidge med tillhjälp av den utförliga arbetsbeskrivningen och ledningsdragnings-schemat, att få till en utmärkt kortvågsmottagare eller -sändare.

RK6 Kortvågsmottagare, komplett byggsats,
Pris pr styck 34.50

R526 Ritning till kortvågsmottagare, komplett med kopplings-schemat och utförlig arbetsbeskrivning.
Pris pr styck 4.50

Om det verkligen såldes mer än 10000 byggsatser till kortvågsmottagaren går så klart inte att verifiera så här långt efteråt men att apparaten var otroligt populär bland dåtidens nyfikna och kunskapstörstande ungdomar råder det absolut inget tvivel om.



De flesta apparaterna som blev byggda är skrotade för länge sedan. De som eventuellt finns kvar är förmodligen undan-stoppade långt in på vindar och i källare.



Ett sådant undanstoppat exemplar återfanns för några år sedan i ett väderpinat uthus tillhörande Gunnar SM7BJ (SK).

Gunnar berättade på sin 80-årsdag att RK6-mottagaren byggdes ihop någon gång i mitten av 60-talet för att undersöka om den var användbar för att lyssna på 2 metersbandet.

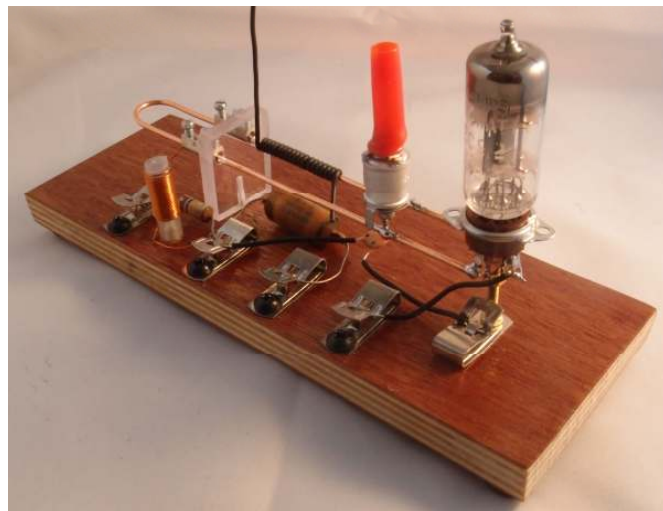


Gunnar SM7BJ på sin 80 årsdag den 22 december 2000.

Nu 11 år senare är RK6:an, Gunnar och sommarstugan borta för evigt. Man kan bara spekulera över hur mycket radiohistoria som gått förlorad under årens lopp och som aldrig mer kan återskapas.

Bygg själv

Nu är det snart dags att förbereda dig för något "nytt", något annorlunda, som står i stark kontrast till dagens pyttesmå integrerade, för ögat nästan osynliga ytmonterade kretsar.



I nästa nummer fortsätter vi artikelserien med en detaljerad byggbeskrivning av kortvågsmottagaren IKE I, bestyckad med ett enda radiorör. En lättbyggd supergenerativ mottagare som med en enkel omkoppling kan byggas om till telefonsändare.

"Mottagaren är synnerligen känslig och den kan genom en enkel omkoppling även användas som sändare med god effekt. Särskild anvisning om omkopplingen finns i arbetsbeskrivningen. Kortvågsmottagaren levereras i byggsats som är mycket enkel att montera. På c:a 2 timmar lyckas även den fullständigt oinvigde med tillhjälp av den utförliga arbetsbeskrivningen och ledningsdragnings-schemat, att få till en utmärkt kortvågsmottagare eller -sändare."

-Tack till alla nämnda och onämnda som bidragit med sina minnen och privata bilder ur familjealbumen!

Har du som läser detta någon intressant information du vill dela med dig av, bilder eller berättelser, i anledning av artikeln så kontakta Redaktionen på adress;

redaktionen@esr.se

@



Bearbeta aluminiumplåt med enkla medel

- av Henrik Landahl, SM7ZFB -

Förr eller senare när man bygger radio kommer man i den situationen att man skall ta fram en chassiplåt eller liknande. Råmaterialet finns förhoppningsvis i form av en inköpt aluminiumplåt på någon bygghandel, eller så är det enda till buds stående materialet en redan bockad gammal täckplåt av något slag. I det förstnämnda fallet för stor, och i det sistnämnda hopplös i det att den har uppvikta kanter vilket gör att man inte kommer åt med sin plåtsax (om man nu har en dylik.)

En handplåtsax, eller bänkvarianten har egenskapen att i bästa fall endast se till att en enda plåtbit ur din fina nya plåt blir som den skall, allt annat riskerar att bli deformerat och bli till spill. I alla fall duger bitarna som blir över inte till några släta fina paneler längre. Bättre är att såga plåten. Då behåller plåten sin form och blir inte skev.

Här nedan beskrivs hur man på ett enkelt sätt och med enkla handverktyg kan skära till en aluminiumplåt till önskad mått och med rätta vinklar hemma vid köksbordet.

Du behöver:



De viktigaste verktygen

- * Linjal med mm gradering, gärna en stållinjal
- * Vinkelhake
- * Ritsspets/penna, syl eller dylikt. En 100mm spik med skarpslipad spets fungerar också.
- * Någon form av fintandad såg. Lövsåg fungerar fint om det inte är för långa längder som skall sågas, annars kan man använda sig av en fintandad fogsvans (typ Bacho Prizecut),

eller en bågfil. Eldrivna sågar som klarar aluminium går naturligtvis också att använda. Aluminiumplåt är mjuk och kan, om det inte är fråga om hårda legeringar, bearbetas med verktyg avsedda för träbearbetning.

* Två ansatsfilar (flata filar), en grövre och en med lite finare huggning. Den grövre gärna med dubbelgradig huggning (kryss)

* En stabil och jämn skiva att ha som underlag när plåten skall märkas upp och sågas. En gammal 60 x 60 cm skåpslucka med borttagna gångjärn och handtag blir utmärkt.

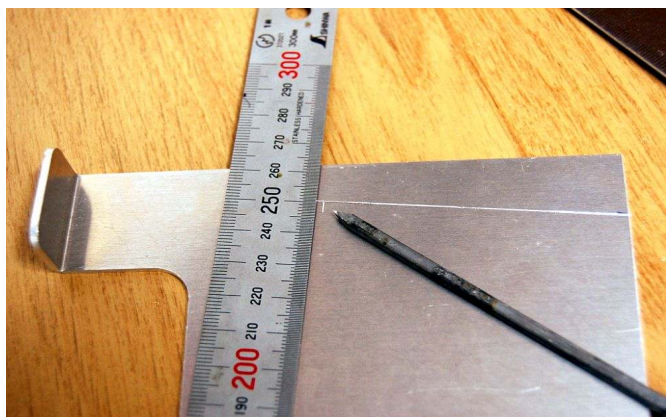


Såga upp ett "V" enligt bilden ovan. Detta "V" är oundgängligt vid lövsågning och perfekt att ha i "plattan". Ha ett vanligt julgransljus till hands när du skall såga och såga lite i ljuset då och då, och du kommer plötsligt att märka att det går mycket lättare när klingan har stearin på sig!

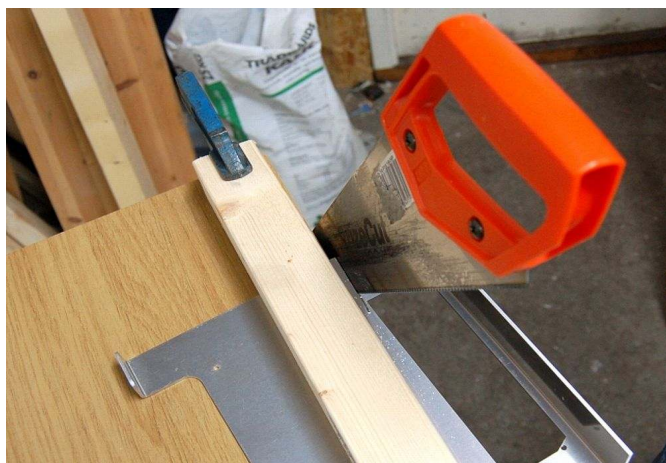
* Några skruvtvingar är aldrig fel för att spänna fast skivan i arbetsbordet eller klämma fast plåten mellan skivan och ett stycke trä.



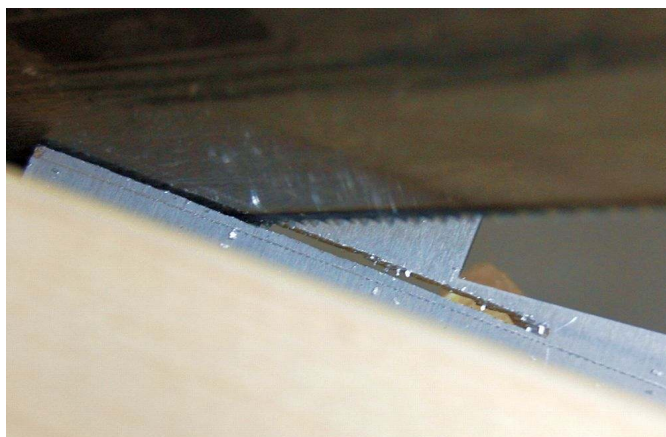
Vi skall nu såga ut en 200 x 80 mm plåt med räta vinklar ur ett stycke aluminiumplåt. Utgångsmaterialet behöver inte ha några räta vinklar, bara vår bit får plats på något håll med några millimeters marginal är allt bra. Klipp till en mall av papper först och prova på plåten om det inte är självklart att den önskade storleken på utgångsplåten får plats.



Bestäm var en av den färdiga plåtens långsidor skall vara och dra en rits här med linjalen. Detta är vår första referenslinje. För att åskådliggöra att vi är helt oberoende av grundplåtens sidor har den blivande plåtbiten avsiktligt lagts in "på snedden".

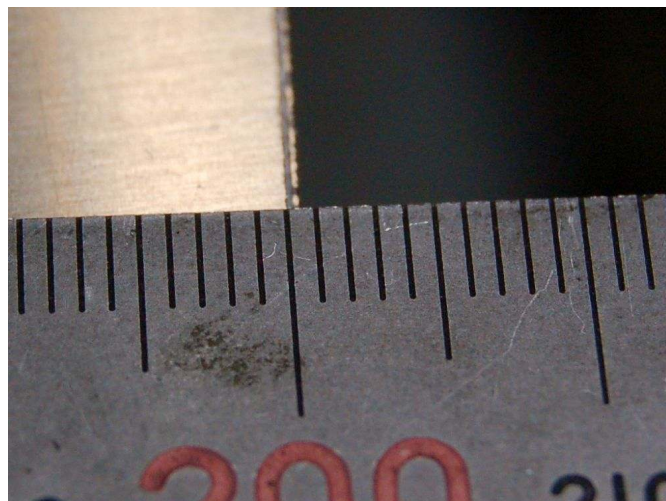


Lägg plåten på arbetsskivan med ritsen strax utanför kanten, spänn gärna fast plåt och skiva med skruvtvingar. Såga bort den oönskade plåten, och låt bara sågen jobba i nedåtgående rörelse.



Nedåt har vi ju mycket bra mothåll av skivans kant, medan uppåt är det inte mycket som håller emot, och vi får bara ett skrammel om vi sågar upp och ner som man gör när man sågar av en plankan.

Observera att man aldrig sågar i själva ritsen utan alltid bredvid! Det gäller dock att såga på rätt sida om ritsen, markera gärna med en tuschpenna på vilken sida som sågsnittet skall göras.



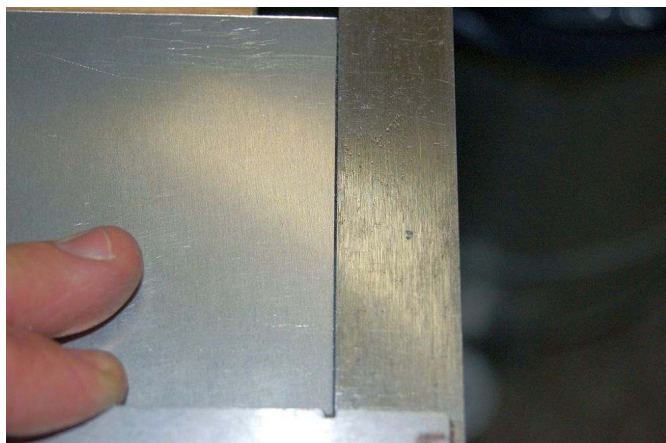
Nu har vi en rå plåtkant med en helt rak rits och vi skall nu fila så nära ritsen som möjligt. Plåten sitter kvar fastspänd i skivan och vi grovfilar med endast nedåtgående filtag fördelade över hela längden.



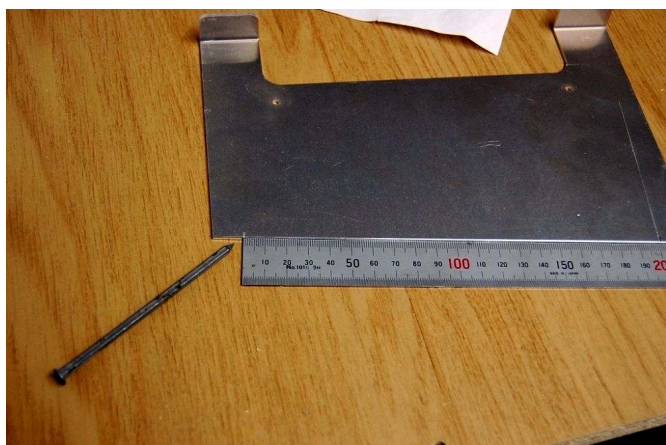
Håll filen i rät vinkel mot plåten hela tiden och arbeta med lugna bestämda tag. Eftersom det är aluminium går detta så snabbt att man får vara försiktig så man inte filar in i ritsen.

Kanten är nu helt rak ända in till ritsen (nästan), men ganska rå. Tag nu den fingradiga filen och ge kanten några tag fördelade över längden. Man kan kika från sidan då och då för att förvissa sig om att man uppnår en helt rak plåtkant. När man är nöjd skall ritsen fortfarande kunna skönjas, och eftersom ögat är känsligt för osymmetri, kan man med lite övning åstadkomma helt raka kanter (om man har ritsat rakt, förstås).

Avsluta filandet med att grada av plåtkanten genom att dra med den fingradiga filen längs med de vassa kanterna.



Vi har nu en rak och fin kant att utgå ifrån när vi skall lägga ritsarna för kortsidorna. Bestäm var den första kortsidan skall vara, och dra en drygt 100 mm rits med hjälp av vinkelhaken.



Mät med linjalen och gör ett märke exakt 100 mm från plåtkanten. Mät upp 200 mm från ritsen längs med den raka plåtkanten och sätt ett märke även här. Här skall vi ha vår andra kortsida.

Dra en drygt 100 mm rits med hjälp av vinkelhaken från detta märke. Mät med linjalen och gör ett märke exakt 100 mm från plåtkanten. Med hjälp av linjalen dras nu en sista rits mellan de två markeringarna "uppe i plåten", detta är ju den andra långsidan, och uppmärkningen är klar.

Vad som nu återstår är att på samma sätt som innan såga bort överflödig plåt och sedan fila sig till en rak kant. Ta det lugnt och såga på rätt sida om ritsarna! Efter en stunds sågande med efterföljande filning har man den önskade plåten i sin hand, måtten är rätt på några tiondelar när, och alla vinklar är räta.



Fördelarna med detta tillvägagångssätt är många; man kan återanvända det bortsågade materialet, vilket hade varit omöjligt om man använt en plåtsax, plåten slår sig inte och man har full kontroll över arbetet hela tiden. Som synes på bilden har vi inte bara den önskade plåtbiten 200 x 80 mm, utan även spillbitar som är fullt användbara till nya projekt!

Om vi hade klippt ut plåtbiten med vanlig plåtsax så hade allt utanför nyttoplåten blivit skeva spillbitar och plåten fått fula märken från saxen.

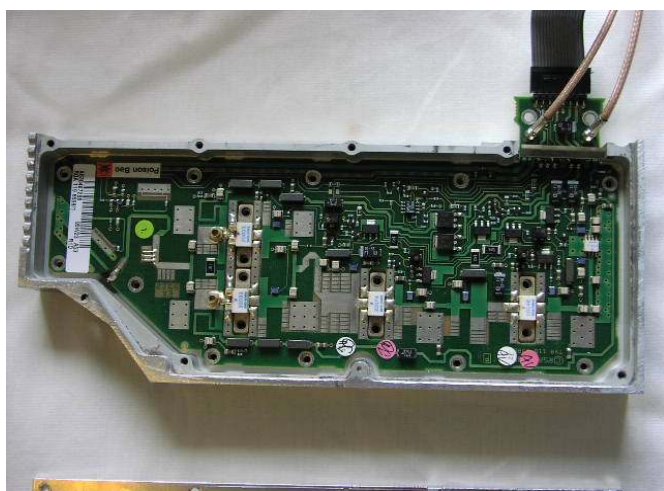
@



Ombyggnad av Ericsson Japan Digital PA för 1296 MHz

- av Carl-Gustaf Blom, SM6HYG -

Det finns ett antal tillgängliga block på surplusmarknaden, avsedda för den första digitala telefonin som i huvudsak användes i Japan med början i mitten av 90-talet. Det innebär bipolära krafttransistorer med berylliumoxidsubstrat för effektiv kylning.



Då det rör sig om digital överföring och bipolära transistorer så är det ett måste med hög linjäritet i hela kedjan. Alltså är PA-steget kraftigt överdimensionerat för amatörbruk. Dubbeltransistorblocket ger lätt 50 W ut vid maximalt 26 V. Man vinner inte något i effektivväg eller andra fördelar med att mata med t.ex. 28 V, det blir bara elände med biasreglering och termisk rusning.

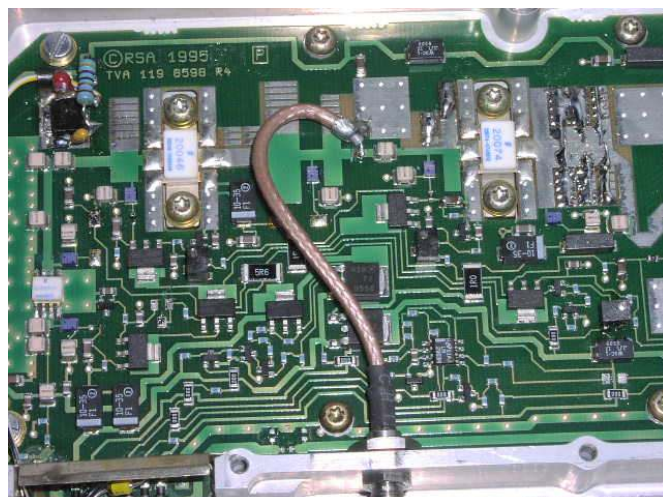


Då startar vi med att rensa lite i aluminiumlådan och tar bort sådant som ej behövs.

1. Den totala enheten innehåller mycket som inte behövs i denna ombyggnad. Om du skall bygga in t.ex. transverter i lådan så behåll storleken när allt utom PA-delen är borttaget.



2. PA-steget på bilderna är ursågat och följer i stort bara den storlek som behövs för PA-kortet. Händigt för den som redan har en transverter med 200 mW eller upp till 1,5 W såsom DB6NT. Kylningen blir lite enklare om man behåller hela lådan. Som kan ses på bilden ovan så har jag adderat en extra kylfläns på den utsågade delen.

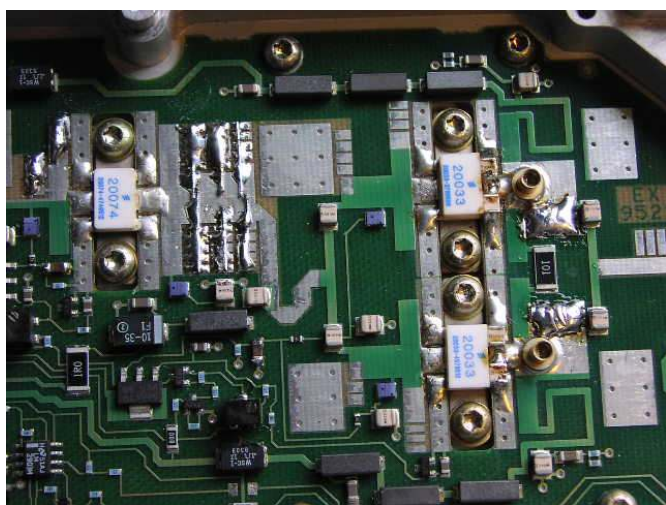


3. Nere i ena hörnet av PA-kortet finns inkommande filter för spänningar, PTT etc. För 50 W PA-steget är det som följer från vänster till höger; RF IN max 200 mW / 2 st svarta filtergenomföringar som parallellkopplas och läggs till +26 V / 3 st filtergenomföringar där bara den sista längst till höger används. Detta är PTT-funktionen (bias) och skall kopplas till +5 V för PTT. En 1 A 5 V-regulator läggs lämpligast på

kortet och matas från inkommande 26 V. Relä eller transistor switchar sedan in/ut 5 V till bias-näten för PTT. Slutligen minus till chassiejord och spänningsmatningen är färdig.

4. Med en konstantlast på TNC-utgången kan nu strömmen kontrollmätas. Koppla in 26 V, några mA flyter till 7805. Ge bias-tråden 5 V från utgången på 7805 och beroende på ställda potentiometrar drar det hela 0,4 – 1 A. Kolla att strömmen faller tillbaka när bias tas bort.

5. Det är inte så troligt att du behöver hela förstärkarkedjan, den startar med en ingång på maximalt 200 mW. Troligare är att detta PA-steg sätts efter en DB6NT-transverter med 1,5 W ut. Lämpligast är då att koppla bort de två transistorerna DC-mässigt och löda in sig som på fotot. Skär av striplinen, skrapa bort lödlacken och löd in ingångskabeln så att den matar "20074"-transistorn. Löd loss de två svarta ferriter som spänningsmatar de två föregående transistorernas kollektorer så drar dessa ingen ström.



6. Japan Digital var ett mobilsystem på 90-talet som låg runt 1,4 GHz. Det gör det lätt för oss att anpassa till 1296 MHz då trimningen blir nedåt i frekvens. För att erhålla 50 W ut och hyfsade interna anpassningar så måste vissa trimpaddar lödas över. Detta gäller in- och utgången på "20074" samt utgångarna på de bägge transistorerna "20033". Gör som följande; Alla sex trimtabbarna på "20074" in- och utgång lödes ihop med hjälp av komponentavklipp. På de två sluttransistorerna "20033" lämnas ingångarna som de är men alla trimpabbar på utgången lödes ihop.

Det finns redan en fabriksgjord trimning på utgången mot TNC-kontakten. Löd loss denna så att utgående slinga blir fri. Det finns alldeles innan TNC-kontakten en strip som kopplar RF för återmatning till övrig övervakning. Ta bort denna med vass kniv och lödkolv. Innan denna strip finns en SWR-detektor med motstånd och diod mm. Denna kan användas som indikator för hög SWR på utgången om den får en separat kabel ut.

7. Nu är det dags att provköra! Anslut 26 V samt lämplig RF-drivkälla samt någon form av uteffektmeter samt en konstantlast. Koppla in bias och försiktig drivning på c:a 0,5 W. Notera uteffekten under det att de två trimkondensatorerna på slutstegstransistorerna skruvas in. Troligtvis fås max uteffekt

när bägge är i sitt innersta läge. Vid 1,5 W in skall det nu vara 48-50 W ut vid en maxström på 3,8 A.

8. Den som vill finlira kan justera bias för de två stegen. Jag justerade in 100 mA på 20074 och 150mA /st på 20033. Tillsammans med biasnätverket och 7805 blev det runt 0,5 A i totalström utan någon drivning. Allt går termiskt stabilt utan större biasvariationer etc. Då jag tagit ner storleken på lådan monterade jag en mellanplatta och en kylfläns på ovansidan av de tre transistorerna för att erhålla maximal kylning.

9. Detta PA-steg är ett enkelt och billigt sätt att få bra effekt på 23 cm bandet för den som redan har en DB6NT-transverter eller liknande. Tänk bara på att alltid ha en last på utgången och att aldrig överskrida 26 V in så kommer det att hålla och gå i många år! Författaren till dessa rader står gärna till tjänst med ytterligare info om problem skulle uppstå vid ombyggnaden.

Det blir ju "mycket över" när man rensat i lådan. En del bra saker att ta vara på, om inte de första stegen i PA-steget används så är de fina ATC-chipen bara att löda ur och använda till annat. Tänk på att ATC-kondensatorerna INTE tål att "bännas" ur! Använd specialslipad spets som värmer på bägge lödningarna samtidigt eller två lödkolvar.

Att tänka på

Beryllium kan hanteras i fast form. Det är när man slipar, bränner eller på annat vis bearbetar en berylliumkyld transistor som de kan bli hälsofarliga. Därav klisterlappen med "Poison Beo".

Återvinningsstationen med sitt riskavfall är rätt ändhållplats för dessa komponenter, INTE soptunnan!

-Lycka till med ombyggnaden!

@



Tillverka din egen kniv för telegrafisändning

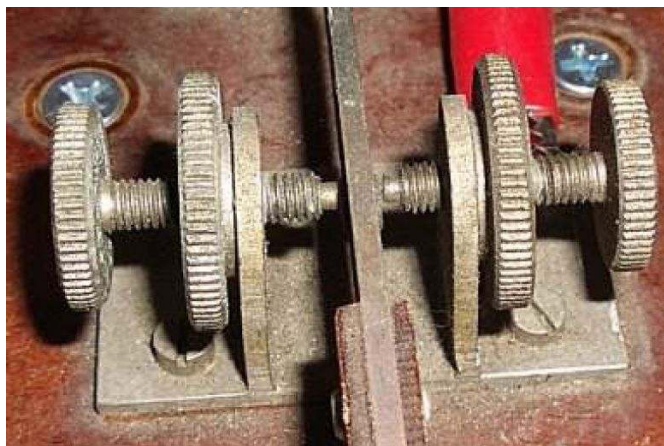
- av Bengt Falkenberg SM7EQL -

"Telegrafi är som ljuv musik och för att spela ordentligt med full behållning både för lyssnaren och sig själv krävs välstämda instrument, träning och åter träning"



Manipulator, kniv och halvautomatisk bugg.

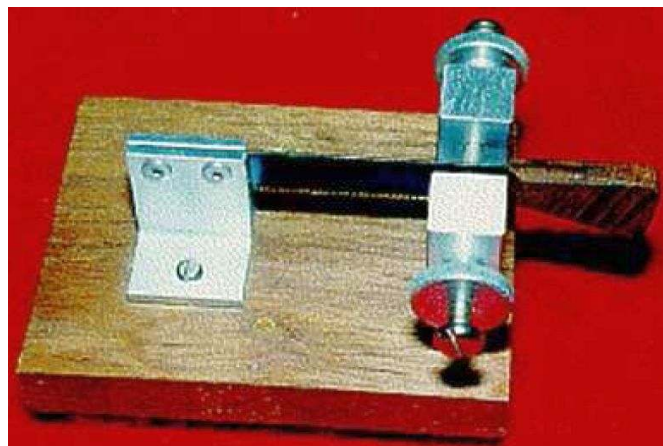
De i särklass två vanligaste "instrumenten" för telegrafisändning är handpumpen och manipulatern. Den sistnämnda i kombination med elektronisk elbugg. Ganska känd är också den mekaniska buggen (t ex Vibroplex) där armens pendling i sidled automatiskt skapar de korta teckendelarna och där de långa teckendelarnas längd helt bestäms av operatören själv. De korta teckendelarnas hastighet ställs in genom att skjuta en vikt framåt eller bakåt på pendelarmen.



Kniven är minst känd av alla instrumenten. Förr i tiden användes den dock flitigt av såväl radioamatörer som telegrafisterna inom sjöfart och flyget. Numera är det inte särskilt ofta man hör knivens karaktäristiska gungande gång och härligt rytmiska melodi på banden.

Kniven eller Sideswipern som den också kallas består i all sin enkelhet av en fjädrande arm och två sidokontakter som är inbördes förbundna med varandra. Genom att "vipa" med handleden fram och tillbaka medan avståndet mellan tumme och pekfinger hålls någorlunda konstant formas de korta och långa teckendelarna.

I en radiokontakt med Håkan SM5OCK för några år sedan berättade Håkan att han körde på en "Kungsbacka Swiper" tillverkad av Firma Kungsimport i Kungsbacka på 70-talet. Håkan berättade vidare att Bengt-Arne SM6CKU och Sjöräddningsledaren Håkan Svärd, som på 70-talet arbetade som radiooperatörer vid Göteborg Radio (SAG), skruvade ihop hela tvåhundra exemplar av dessa Kungsbacka Swipers.



Håkan SM5OCK skickade över en bild på kniven och några av de viktigaste måtten. Konstruktionen är enkel och det krävs inte mer än några enkla verktyg för att tillverka en egen kniv. Den lätt fjädrande armen består av en bit bågfilmsblad som försetts med en tjusig paddelknopp av ädelträ.



Det är klart man blev lite nyfiken på Kungsbacka Swipern. För att stilla min nyfikenhet svängdes en hastig prototyp ihop samma dag. Inte överdrivet snygg men fullt användbar för att

utvärdera svinget och leka lite. Mina Sandvik-blad - för sådana skall det nog vara - var tillfälligt slut i lager så det fick bli ett importblad, Starret BS1224 24 tänder/tum istället.



Mycket mer än så behöver man inte konstruera till konstruktionen. I lyxutförande kan man komplettera med försilvrade kontakter och en snyggare paddel av trä eller varför inte hårdgummi. I ekonomiutförande kan det gängade tornet av mässing och justerskruven ersättas med två bockade spik. Funktionen och känslan blir ungefär den samma. Den nu använda el-tejpen runt tänderna håller inte i längden.

Avståndet mellan bladets infästning och kontaktskruvarnas centrum är 45 mm. Hela bladets längd inklusive paddel är 83 mm. I övrigt talar väl bilderna för sig själva.

Kontaktavståndet får ställas in på gehör och känsla. Riktvärde 0.5 - 1 mm. Prototypbygget med bågfilmsblad känns mjuk och följsam att köra jämfört med min fabriksbyggda Sideswiper som har en i jämförelsen väldigt styv arm. Detta instrument har jag försökt lära mig spela på flera gånger under årens lopp utan någon större framgång. Hemligheten verkade ligga i bågfilmsbladets optimala svikt och mjukhet - så enkelt var det med den saken.

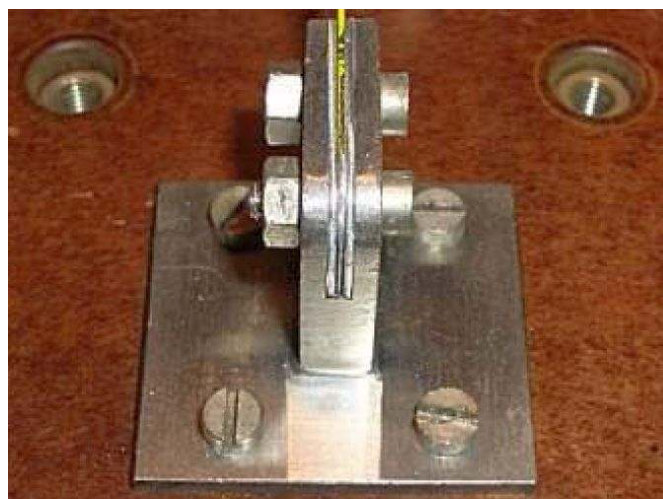


Originalarmen (nederst) ersattes sålunda med en bit bågfilmsblad försett med utsnidad paddelknopp av Mahogny, betsad och vaxad. Samtidigt fick basplattan och de övriga mekaniska detaljerna

en rejäl omgång i diskmaskinen tillsammans med middagsdisken.



En skära sågades i paddelknoppen och bladet limmades fast med konstruktionslim.



Bågfilmsbladet är som framgår av bilderna något tunnare än originalarmen så två mellanlägg av 0.8 mm al-plåt klipptes till och slipades ner till presspassning.



Kontaktavståndet justerades med bladmått till 1.0 mm.

Dock kändes 1 mm lite väl glappigt och efter några korta förbindelser med SM7ZI och en fransman minskades avståndet till 0.7 mm.

Senare har avståndet minskats ner ytterligare till 0.2 mm som verkar vara optimalt för min egen del.



Kraften som behövs för att göra kontakt är med bågfilsladet uppmätt till 40 gram.

Originalarmen krävde faktiskt över 120 gram vid 1 mm kontaktavstånd! Lennart SM7ZI berättade att han själv använde ett 0.2 mm bladmått som arm till sin hemmabygga kniv eftersom knivar med bågfilsladet upplevdes som allt för hårda och gärna gav bakslag, d v s en extra prick. Allt detta enligt Lennarts berättelse. Ett 0.2 mm blad och avståndet 45 mm mellan infästning och paddeln kräver dock endast 5 gram kontaktryck så då gäller det nog att ha sin finmotorik i trim och inte darra på handen. En smaksak alltså. Vad som är rätt eller fel står skrivet i stjärnorna.

Man kan nu fundera över vilken sändningsteknik som är den mest optimala. Precis som med handpump så finns det många amatörer som lärt sig "knacka telegrafi" på egen hand utan att en erfaren instruktör stått bakom ryggen och rättat till tokigheterna. En del självlärd telegrafister låter fint men andra låter riktigt knackiga i ordets rätta betydelse, orytmska och rent av jobbiga att lyssna på.

Kanske kan man försöka sig på att dra en parallell mellan en omusikalisk tondöv förmåga som gett sig i kast med en ostämd gitarr där alla toner som produceras blir falska och "musiken" låter som själve fan - för att nu uttrycka saken i klartext.

När det gäller sändning på kniv ser jag omedelbart tre möjliga metoder.

1/ Samtliga tecken startar alltid med tummen.

2/ Samtliga tecken startar alltid med pekfingeret

3/ Respektive tecken startar antingen med tummen eller pekfingeret beroende på hur föregående tecken avslutas. Växelvis vaggande med handleden fram och tillbaka.

Om man väljer metod 1 så innebär det då att tecknet för A (prick streck) sänds "tumme - pekfinger). Tecknet för N (streck prick) sänds också "tumme - pekfinger. Fördelen här är att samtliga tecken får en (1) definierad fingerrörelse som kan nötas in i ryggmärgen. Sak samma gäller för metod 2.

Metod 3 som jag valde medför att ett och samma tecken kan slås på två sätt beroende på var i texten det kommer. Man kan börja sitt första tecken antingen med tummen eller pekfingeret. Handleden "vippas" växelvis fram och tillbaka och vilotiden i vänster eller högerläget bestämmer om det skall bli en kort eller lång teckendel som sänds ut.

Jag har aldrig sett någon närmare utredning om hur man bör lära sig köra kniv och undrar över vilken metod som de gamla kommersiella gnistarna utbildades med. Själv kommer jag ihåg hur telegrafiutbildningen på Göta Signalregemente S2 i Karlsborg gick till när jag gjorde lumpen där som telegrafist 1972/73. Kapten Tage Rosell som höll i utbildningen var en nitisk man och det fanns bara ett (1) sätt att fatta nyckelknoppen på handpumpen och ett (1) sätt att röra handleden. Stolhöjden anpassades så att armbågens vinkel blev 90 grader. Inte 89 och inte 91 grader!

De flesta som utbildades i det militära lärde sig att sända perfekt telegrafi och många av dessa militärt utbildade telegrafister tillika radioamatörer hörs fortfarande på banden med sin ljuva välsändning.

Utbildning i kniv tycks inte ha förekommit i någon organiserad form utan här har telegrafisterna själv provat sig fram till vad som känts bra och naturligt. För att komma igång med sändandet kan man börja med att i långsam takt sända en lång rad prickar under det att man försöker anpassa handledsrörelserna så att teckendelarnas längd och avstånden emellan blir lika. Därefter sänds de långa teckendelarna på samma sätt. Öva dessa ramsor växelvis under maximalt fem minuter. Vila några timmar och fortsätt sedan med ett nytt pass. Låt träningen ta den tid det tar. Sänd inte för långsamt utan försök finna din egen takt som du normalt sänder i.

Efter några dagars inkörning kan övningen fortsätta genom att sända korta ord, gör en lista på ett 50-tal treställiga ord eller kryptogrupper. Sänd igenom grupperna en gång om dagen. Träna en stund varje dag och låt om möjligt bli att gå ut på radion de första veckorna. När du känner att de korta orden flyter på utan allt för många fel, gör en ny lista med femställiga ord. Svårighetsgraden ökar rejält och du behöver åter igen öka koncentrationen för att sända väl och rätt.

Som sista etapp så gäller mängdträning av klartext från en bok eller tidningsartikel. Försök att hålla isär orden ordentligt i början och använd denna konstpaus om en halv sekund för att "andas" och återhämta koncentrationsförmågan, allt för att få en jämn rytmisk melodi i sändandet. Samma principer gäller för all sorts telegrafiinläring såväl hörselmottagning som sändning. Många kortare träningspass med långa vilopausar där i mellan ger maximal effekt. All överträning förvirrar hjärnan och musklerna blir utmattade. Sändningen blir dålig och intresset och motivationen för att på egen hand gå vidare försvinner snabbt.

@



Månadens mottagare Standard Radio SR25

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Denna femte artikel behandlar en svensktillverkad trafikmottagare från 1950-talet som var tänkt att konkurrera på allvar med utländsk materiel.

Krigsåren hade medfört avspärning och materialbrist, men när gränserna öppnades igen strömmade utlandstillverkade radioapparater in igen. Svensk radioindustri kom nu att väckas ur den relativt skyddade tillvaro som hade varit under kriget.

ITT-dotterbolaget Standard Radiofabrik (SRF) i Bromma var leverantör till bl.a. det svenska Telegrafverket av trafikmottagare för fartygsstationer, med bl.a. ML-46 (långvåg/gränsvåg) och SR21/MK-46 (gränsvåg/kortvåg) [1], vilka var "enhetsapparater" ("Thornanders Bruslådor" med alla rör av typen ECH21) innehållande ganska likartade konstruktioner. Även exportmarknaderna försöktes med dessa apparater.

Det stod emellertid tämligen klart i mitten av 50-talet att dessa blivit ganska "antikverade" när det gällde både prestanda och uppbyggnad.

SRF bestämde sig då för att göra en trafikmottagare som skulle vara "state-of-the-art" och som även kunde användas för RTTY- och SSB-trafik när dessa trafikslag omsider blev vanliga.



Mallen för SR25 följer den hävdvunna vid denna tid;

- * Enkelsuper med 455 kHz mellanfrekvens
- * 2 HF-steg
- * Variabel selektivitet med kristallfilter
- * 3 MF-steg
- * Dioddetektor
- * LF-steg

Däremot finns några nya kretslösningar;

* Förstärkt AGC

* Audiofilter, realiserat genom en återkopplingsslinga över audioförstärkningskedjan

Konstruktionen kan anses vara inspirerad av förkrigskonstruktioner som Hammarlund Super-Pro, RCA AR-88, National HRO och NC-100XA samt efterkrigskonstruktioner som General Electric BRT-400 och Eddystone 680X [2].

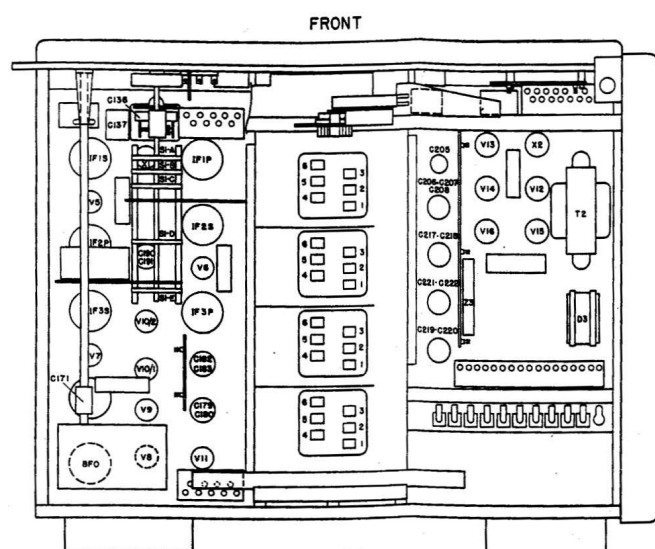


FIG. 20A
RECEIVER CHASSIES SEEN FROM BELOW. ADJUSTMENT POINTS INDICATED.
MOTTAGARCHASSIET SETT UNDERIFRÅN. TRIMPUNKTERNA ÄRO ANGIVNA.

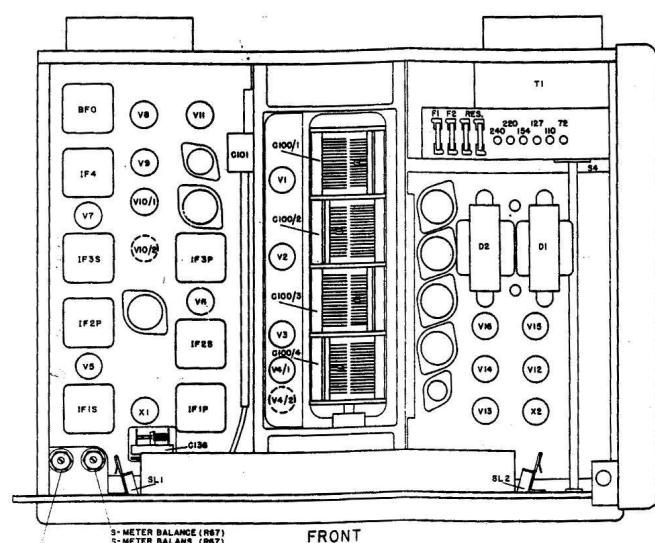
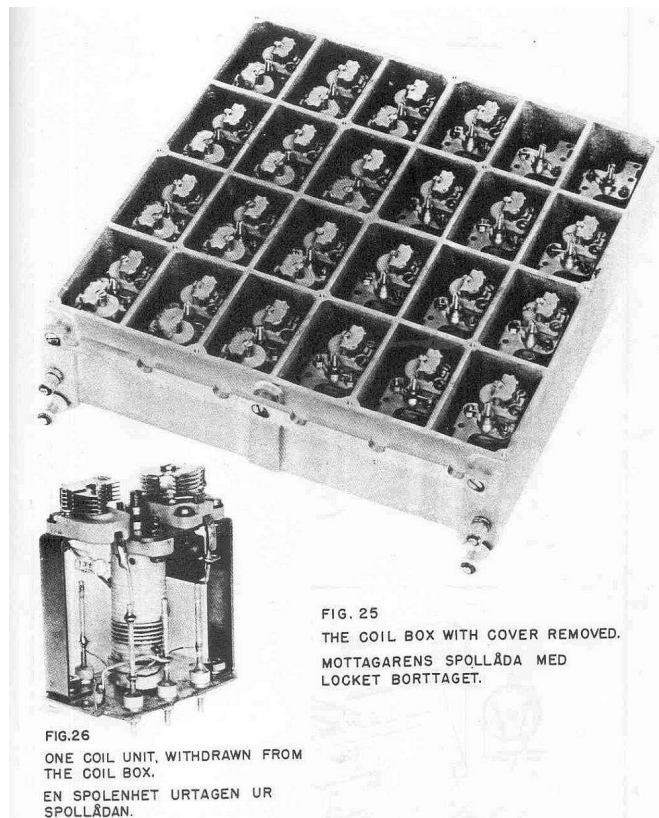


FIG. 20B
RECEIVER CHASSIES SEEN FROM ABOVE. ADJUSTMENT POINTS INDICATED.
MOTTAGARCHASSIET SETT OVANIFRÅN. TRIMPUNKTERNA ÄRO ANGIVNA.

Det verkligt avvikande från "mittfåran" var utformningen av spolsystem och bandomkopplare. I stället för att använda en konventionell vridomkopplare valde SRF den komplexa men elektriskt överlägsna metoden med en förskjutbar spollåda, "Coil Catacomb", som James Millen och National använt i NC-100 familjen samt NC-200 och dess vidareutveckling NC-2-40D. Dessa lösningar är i princip desamma som HRO:ns spollådor, men arrangerade så att de kan kopplas in en efter en via vridning på en ratt.



Den förskjutbara spollådan

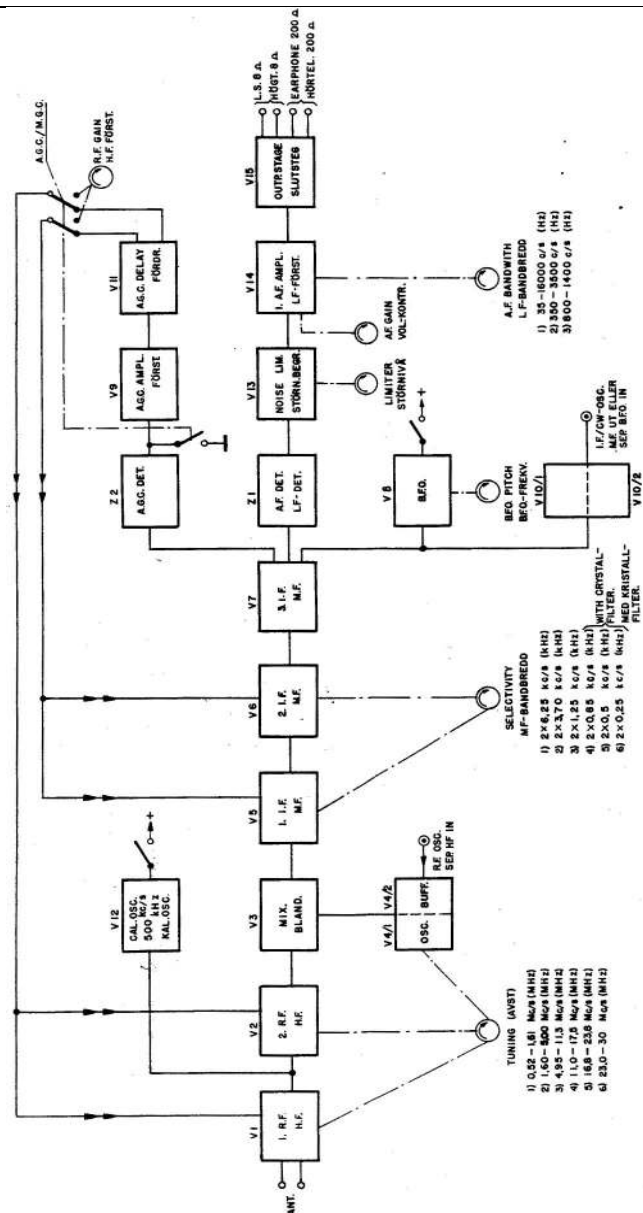
Detta var en synnerligen ovanlig och radikal lösning; förutom de nämnda mottagarna från National och ett par prototyper från Millen blev det endast SR25 och den extremt ovanliga engelska mottagaren Kaysales LB-12-3 som kom att använda lösningen i produktion.

Konstruktionslösning

SR25 var som sagt en ganska konventionell radio elektriskt sett. Man anar påverkan från de samtida konstruktionerna, men även en del nytänkande.

Den förskjutbara spollådan och valet av 3 MF-steg med förstärkt AGC samt audiofiltret skiljer dock SR25 från mängden. Det faktum att mottagaren också var förberedd för SSB och RTTY-trafik återspeglar sig genom att det finns ingångar till yttre frekvensgeneratorer för HFO och BFO samt MF-utgång till extern demodulator.

Man hade även tagit mycket hänsyn till att hålla ner egenuppvärmningen genom att ha många ventilationsöppningar, använda selenlikriktare samt miniatyrör. Detta blir mycket välgörande för frekvensstabiliteten.



Specifikationer

Frekvensområden:
520 kHz – 1600 kHz
1,6 – 5,0 MHz
5,0 – 10,8 MHz
10,8 – 17,0 MHz
17,0 – 23,0 MHz
23,0 – 30,0 MHz

Med mekanisk bandspridning, 1 skaldel motsvarar c:a 1 kHz under 5 MHz och 2 kHz över 10 MHz.

Selektivitet:
Utan kristallfilter:
13 kHz
7 kHz
2,5 kHz

Med kristallfilter:
1,7 kHz
1 kHz
0,5 kHz

Känslighet:

14 dB SINAD vid 5 uV EMK AM 30%

Strömförsörjning:

72 – 240 V AC, c:a 75 W

Prestanda

En SR25 är en ganska trevlig radio för telegrafitrafik på de lägre banden. Som alltför många av sina samtida kollegor har den en känslighet som är alldeles för stor för att användas praktiskt med stora antenner, men med en liten antenn eller en HF-dämpare mellan går det bättre. Kristallfiltret är rätt använt fullt tillräckligt för att kunna särskilja amatörsignaler så länge som man inte ger sig in i "pile-ups".

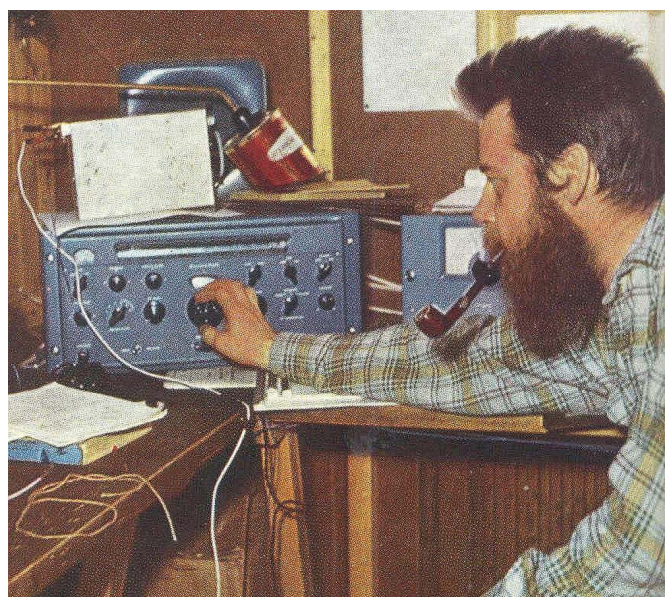
Min egen SR25 ingår i 80/40 m stationen tillsammans med en SRT FS-VFO plus ett SRF effektsteg med två stycken 807:or (egentligen mellanförstärkare till CT-5).

Användningsområden

SR25 blev inte den storsäljare som man väntat sig. Några fartygsstationer kom att utrustas med mottagaren, bl.a. Svenska Amerikalinjens "M/S Kungsholm", men i övrigt var SR25 svårsåld.

Ett antal diversitetspar av SR25 utrustade med en Philips eller C Lorenz AG frekvensskifts-demodulator kom dock att bli använda i både civila och militära fasta radionät, primärt som ersättningar för Hammarlund Super-Pro av förkrigs-modeller när dessa började falla för åldersstrecket.

När den svensk-finsk-schweiziska polarexpeditionen under det internationella geofysiska året 1957/58 till Murchison Bay på Spetsbergen [3] skulle utrustas med en radiostation (anropssignal LH3A) lånade Televerket och SRT ut en komplett 250 W fartygsradiostation innehållande en SR25.



"Charlie" Bäckstedt SM5AQT vid radiostationen. Just detta exemplar finns nu å Näsmo Radio SM5HP (ur Arktisk Utpost 1959)

Expeditionens radiotelegrafister Ivar Klang (SM5WN [SK]) och Carl-Axel Bäckstedt (SM5AQT [SK]) uppskattade denna mottagare jämfört med de tidigare apparaterna som varit vanliga i fartygsstationerna.

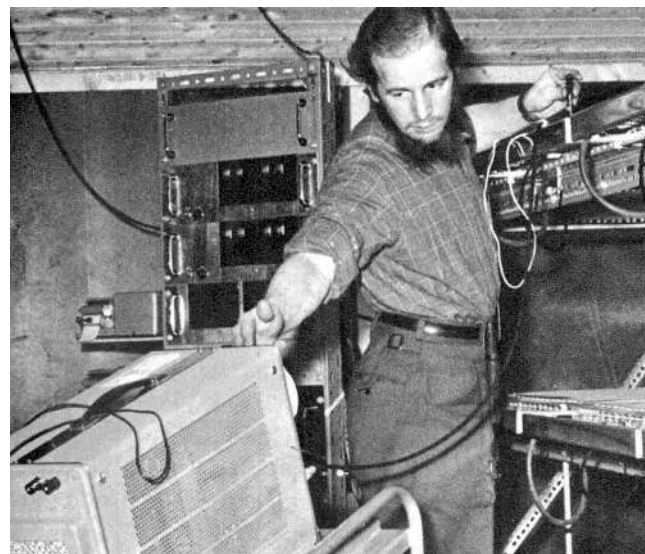


QSL-kort från Murchison Bay

En och annan SR25 dyker också upp i militära radiostationer under början av 60-talet bl.a. i Kongo och på Cypren.

Nästa spalt

I nästa nummer av ESR Resonans kommer Racal RA-117 att behandlas.



Denna bild har inget med SR25 att göra, men visar det sannolikt allra nordligaste civila Tektronix 515 i händerna på geofysikern Karl-Erik Heikkilä (ur Arktisk Utpost 1959).

Referenser och litteratur

- [1] Fred Osterman "Communications Receivers Past and Present"
- [2] John Schröder "Kortvågshandboken"
- [3] Gösta H. Liljequist, "Arktisk Utpost"
- [4] Jubileumsskrift "Standard Radio & Telefon AB 25 år"

@



Lästips: "Rund um die Antenne"

- av Lars Andersson, SM7WVZ -

Ett lästips taget från Internet är "Rund um die Antenne" av HB9ACC från 2007.

Detta är en artikelserie i sju delar som ger en, i mitt tycke, mycket bra introduktion till ämnet kortvågsantennerna utan alltför tung teori. Serien fokuserar på praktiska tillämpningar och tumregler för vanliga och mindre vanliga antenntyper för kortvåg, matningskablar och anpassning samt montering.

Grundläggande antennteorin ges också liksom även en introduktion till antennsimulering för amatörer (EZNEC).



Artiklarna är helt gratis att ladda ner (i form av sju PDF-filer); man hittar dessa på www.mods-ham.com (klicka på "AFu-Antennen" i menyn till vänster på huvudsidan) eller söker på "Rund um die Antenne".

Sedan i våra finns även boken "Praxisbuch Antennenbau" av HB9ACC att köpa via tyska "Funkamateure". Denna bok baseras på dessa artiklar, och är helt säkert köpvärd om man uppskattar artikelserien på nätet och vill fördjupa sig ytterligare. Har dock inte själv investerat i denna bok än, så någon fullständig recension kan jag för närvarande inte ge.



Språket är tyska, men materialet är rikt illustrerat och skrivet på ett informellt språk. Troligtvis kan någon av gratisöversättningstjänsterna på nätet också hjälpa den som är obekvämd med tyskan.

@



IET HF-konferens i York den 15–17 maj 2012

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Det är inte bara på Fårö som det konfereras om HF och besläktade områden.

Den brittiska ingenjörsföreningen IET (The Institution of Engineering and Technology, kanske mer känd under sitt tidigare namn Institution of Electrical Engineers, IEE) kommer att hålla en konferens med ämnet "Ionospheric Radio Systems and Techniques" nästa år i den nordengelska universitetsstaden York.

Jag har på nominering av C-H Walde SM5BF blivit medlem i programkommittén för detta evenemang och tänkte på detta sätt sprida någon information.

HF-konferenserna i IEE/IET-regi har nästan 50 år på nacken, och började med en ganska utpräglad militär inriktning på ämnesområdena.

Ämnena har sedan dess breddats, och den kommande konferensen har följande inriktningar inom radiotekniken och jonosfärfysiken;

Ionospheric and trans-ionospheric radio
and radar systems

Ionospheric effects on global navigation
satellite systems and space-based radars

EW systems and location techniques

HF transmitters, receivers and antennas

Software radio, networking, interoperability
and standards for HF systems

Communication and broadcasting systems

Digital radio systems

Spectrum management, noise and interference

Radio science

Channel modelling and propagation forecasting

Ionospheric radio propagation modelling

Ionospheric modelling, mapping and data assimilation

Effect of small scale irregularities on HF
communications and radar systems,
GNSS and other systems

The 12th International Conference on Ionospheric Radio Systems and Techniques
15 – 17 May 2012, Royal York Hotel, York, UK
Call for papers conference

Key dates for authors

- Abstract submission deadline: 4 October 2011
- Notification of abstract acceptance: 29 November 2011
- Submission of full papers deadline: 14 February 2012
- Notification of full paper acceptance: 6 March 2012

Keep up to speed
FOLLOW US ON Twitter
Hashtag: #IET12

Submit abstracts
Abstract template

Welcome to the 12th International IRST conference website

The Institution of Engineering and Technology are delighted to announce the 12th in the series of international conferences on Ionospheric Radio Systems and Techniques Conferences (IRST 2012). The conference will be held at the Royal York Hotel and Events Centre in York from 15 May to 17, 2012.

Chaired by Prof Les Barclay from Barclay Associates Ltd with the support of the organising committee's bring together researchers, industrialists, policy makers and service providers within the area of Ionospheric Radio Systems and Techniques, the event aims to review recent innovations and developments within ionospheric science as well as related radio systems and networks and to report on the latest research findings.

Submit your abstract

The IRST 2012 organising committee invites abstract submissions for inclusion in the conference programme.

Author abstract submission deadline: 4 October 2011 and full paper submission deadline: 14 February 2012.

See the conference technical scope for full topic details.

More information on abstract submission and how to use the online submission system.

Early bird registration available

Register now and secure your place! Early bird rates available until 14 February 2012.

You can either register online or download and complete a registration form.

Registration is also open for the conference dinner that will take place in the Oak Suite at the Royal York Hotel on Wednesday 16 May. Places are limited!

View the registration page for further details.

Related events in communications

- Assisted Living
- Body-centric wireless
- Cognitive Radio
- ECOC
- Innovation awards
- IRST
- Machine to machine networks
- Militarcoms
- Modernised Satellite Navigation course
- Video Data Analysis
- Wireless Sensor Systems
- Wireless Comms in Buildings

På web-sidan <http://conferences.theiet.org/irst/> finns det fortlöpande information om konferensen, "Call for Papers" samt registreringsinformation.

@

Om York

York är en urgammal stad med rötter till romarna och vikingatiden. I senare tid har York gjort sig känt för bl.a. järnvägs-, bryggeri- och chokladindustri samt för att ha en pub för var och en av årets 365 dagar.

Tillbringade själv några veckor i York under början av 90-talet i samband med en språkkurs, vilket efterlämnade outplånliga minnen av de lätt excentriska invånarna och den vackra staden.

Att besöket skedde på hösten gav ytterligare relief åt talesättet "Det finns inget dåligt väder, utan bara dåliga kläder"





Lyckade EME-försök på 5760 MHz från Råö

- av Ulf Kylenfall, SM6GXV -

Helgen den 2-3 juli hade Västkustens Mikrovågsgrupp (VMG) återigen tillfälle att få låna 25 m parabolantennen vid Onsala Rymdobservatorium. Veckan föregicks av att man försökte optimera subreflektorns position, något som visade sig inte vara helt enkelt. Vänligt nog återställdes subreflektorn i sin originalposition innan helgens experiment.

Förra gången det begav sig var 2009. Då körde vi 1296 MHz. Vid det tillfället visade det sig att det automatiska styrsystemet inte hittade månen. Vi (jag) fick köra antennen manuellt hela helgen, och det var "mindre kul". Den här gången var emellertid tabellerna och korrigeringarna ordentligt genomtestade. Det händer att man genomför experiment riktade mot någon av planeterna/månen, och således ansågs det viktigt att systemet var fullt fungerande.



Med observatoriets egen utrustning mättes månbruset till c:a 5 dB, detta med en till 20 K kyld mottagare. Transvertern stod denna gång Hannes, SM6PGP för. Då tiden var för kort för att få till ett bra PA lånades ett från Tord, SM6GWA. Ingolf, SM6FHZ medförde en SDR-mottagare som användes för aktiv övervakning av bandet. Det visade sig vara ett mycket bra hjälpmedel för att upptäcka stationer som ropade oss vars dopplerskift vi inte kände till. Ingolf medförde även en spektrumanalysator så att vi kunde mäta månbrus (2dB med egen utrustning) och solbrus (18dB med egen utrustning).

Transverter och PA monterades på fredagskvällen den 1 juli i ett härligt väder. Tyvärr hade månen hunnit gå för nära horisonten varför ingen funktionstest kunde göras. Lördag morgon hade månen gått upp och antennsystemet startades. Vi nycklade, och letade på mottagaren men hörde inga ekon. Ett telefonsamtal till programmeraren gav vid handen att "kanske stod ett offsetvärde kvar sedan gårdagen då vi gått på

och av källan". Det gjorde det och när detta satts till noll fick vi bra ekon. Tyvärr visade det sig att vi hade någon sorts chirpande rundgång vilket gjorde att vi var "lätta att känna igen". Efter effektnerdragning reducerades chirpandet.



Strax avverkades första kontakten, men då antalet aktiva på 5760 MHz är få gjorde detta att det fanns gott om tid att fika. Den här gången fungerade antennstyrningsutrustningen till 100% vilket gjorde teleskopansvariges jobb mycket lätt.



Vi körde ett 20-tal stationer under helgen. Den svagaste använde 6 W och en 2.5 meters parabol. En av Bengt-Arne SM6CKU medförd grill användes flitigt. Ett antal besökare medförde också eget käk och fikabröd vilket mottogs med stor glädje. När antennen en gång byggdes på 60-talet, mätte man upp prestanda även för 10 GHz, vilket ligger utanför antennens egentliga användningsområde (800 MHz till c:a 7 GHz). Loben ser inte snygg ut, men det skulle möjligen kunna gå att prova på 10 GHz.

-Vi får se hur det hela utvecklar sig!

@



Ombyggnad av SMPSU Cosel PAA100F-48

- av Carl-Gustaf Blom, SM6HYG -

På loppisen i Skurup och Skåneträffen 2011 fanns det helt obegagnade Rittal-skåp till försäljning via Bengt SM7EQL. Vid en närmare "titt i skåpen" fanns det i en del av dessa ett Switched Mode Power Supply (SMPSU) av fabrikat Cosel för 48 V / 100 W. Enligt Bengt så finns ett större antal lösa sådana aggregat tillgängliga vilket är intressant då dessa med lite lätt ombyggnad låter sig göras om för 28 eller 26 V / 100W.

Nedan kommer en sådan ombyggnad att beskrivas som passar utmärkt som kraftförsörjning till det 50 W 1296 MHz PA-steg typ Ericsson Japan Digital som beskrivs i detta nummer av ESR Resonans.

Som alltid när det är fråga om att gräva i nätspänningsbaserad utrustning så gäller följande; SMPSU:s har en otrevlig benägenhet att hålla laddning i primärdelens elektrolytkondensatorer. Normalt är detta inga problem, det är först när man frigör kretskortet och börjar peta runt på kortet som man kan få sig en ordentlig "300 V-körare" genom kroppen. Detta Cosel-aggregat har bleeder-motstånd, så efter c:a en minut så är spänningen nere på ofarliga värden. Detta gäller naturligtvis ENDAST om bleeder-motstånden är hela! Så var alltid mycket försiktig vid hanterande av det frilagda kortet.

Hela denna beskrivning är gjord i god tro och med högsta säkerhet vid hanterandet som mål. Inga garantier lämnas för funktion. Ombyggnaden är provad och fungerar i mitt fall helt utan anmärkning. Du ansvarar själv för ombyggnaden av enheten och dess vidare användning.

Öppning av aggregatet

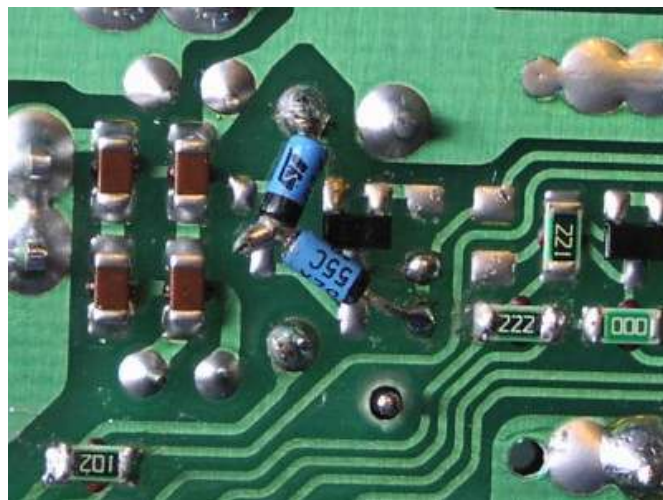
Skraven som håller den perforerade skyddskåpan på plats lossas och kåpan skjuts av åt plintsidan. De tre skruvarna som håller kretskortet på plats lossas. Med en mindre plattång tas ett ordentligt grepp (på transistoridan) om fjädrarna som håller transistorerna på plats mot kylflänsen. Bänd försiktigt utåt så att det går att skjuta fjädrarna uppåt utan att skada silikonpåsarna som är trädde över transistorerna.

Vänd på enheten och lossa de två försänkta skruvar som håller likriktarens stora aluminiumflänsen mot chassiet. Nu går det att skjuta ut kortet från lådan genom att ta tag i kopplingslisten och dra rakt ut. Ev. kan man behöva "bända" lite i transistorernas silikonpåsar då de klistrar mot chassiet.

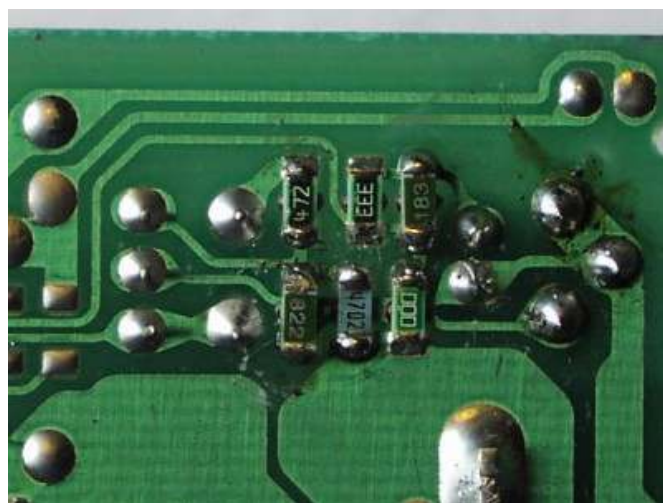
Nu har vi den väsentliga delen av kortet tillgänglig och det egentliga arbetet kan börja.

Justering av spänningen

Vi skall nu ändra på utgångssidan så att den optokopplare som hanterar spänningsjusteringen låter sig skiftas till 25-35 V. Läggt kortet med printsidan uppåt och plinten ner.

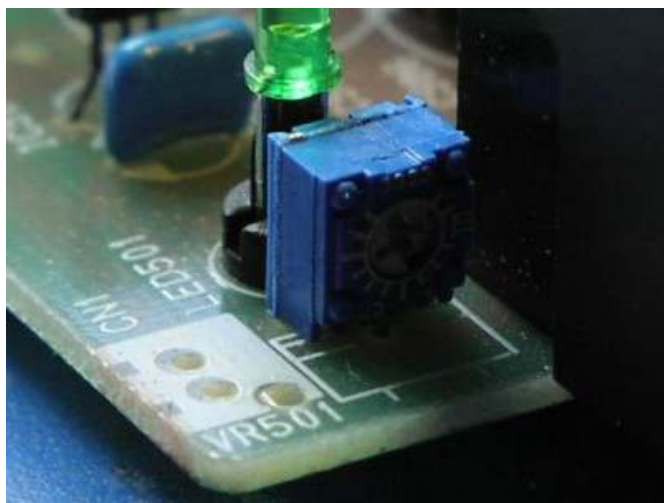


Lokalisera zenerdioden enligt bilden ovan. Det är den som är längst upp av de tre på höger sida nära diodens kylplatta med de två skruvhålen. Löd dit en eller två seriekopplade zenerdioder så att totala spänningen blir c:a 21 V. Jag hade 10 V och 11V dioder i junkboxen. Observera polariteten. Det finns flera paddar i närheten av befintlig zenerdiod så det går alldeles utmärkt att använda vanliga benkomponenter. Den som har ytmonterade (SMD) zenerdioder byter i så fall enklast ut den befintliga dioden mot en på 20-22 V.



Längst nere i högra hörnet finns sex stycken motstånd fördelade på två rader. Byt ut det längst upp till vänster mot två styck 8,2 k i parallell eller ett 3,9 k.

På ovansidan av kortet längst ner i hörnet sitter en trimpotentiometer på 1 k. Byt ut denna mot 5 k. Värdet 2 k kan även passa, det blir dock lite "dögång" i 5k för spänningsjusteringen.

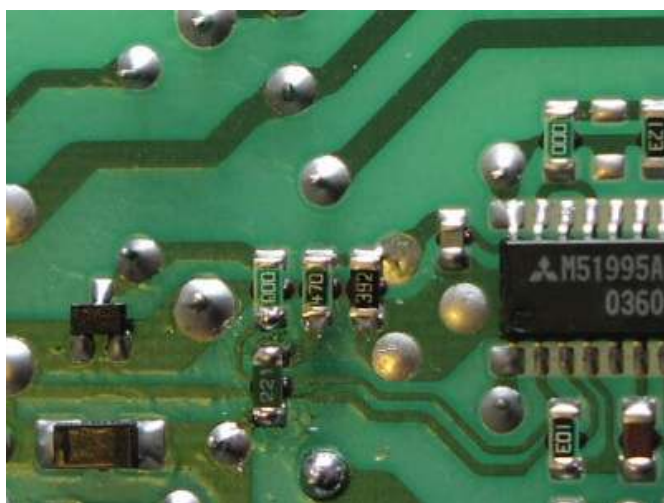


På undersidan kortet längst ner till höger ligger ett motstånd märkt "333" (33 k). Brygga detta med ett 18 k rakt över.

Montera nätsladd samt ett belastningsmotstånd på 2,2 till 10 k, helst 2 W på utgången. Placera kortet med lödsidan nedåt på en tidning eller annan isolering. Anslut en voltmeter på utgången. Spänningssätt aggregatet och justera trimpotentiometern utan att vidröra något på enheten, här är nu ruggiga 325 V på vissa nu oskyddade ställen. Kolla att reglerområdet blir c:a 25-35 V. Ställ in trimpotentiometern på 26 eller 28 V. Spänningsjusteringen är nu färdig. Låt aggregatet ladda ur via bleeder-motståndet några minuter innan du rör det igen!

Strömjusteringen; Eller, tro aldrig du är färdig. Du har bara förbisett något....

Vårt aggregat ger nu fina 26 alternativt 28 V och strax över 2 A innan det gör en s k foldback om man drar mer ström. Naturligtvis vill vi för amatörbruk ta ut mera ström då det trots allt är ett 100 W-aggregat.



Att justera upp strömuttaget var lite komplicerat. Jag trodde först att man mätte spänningsfallet över någon av

strömskenorna på kortet, men kunde inte hitta något relevant där. Återstod så att man använt strömbegränsningen på primärsidan med hjälp av kretsen M51995AFP.

Lokalisera kretsen i övre högra hörnet. Strax ovanför kretsen ligger fyra motstånd (3 + 1). Där finns ett 47 ohm och ett 0-ohm i serie. Det översta 0-ohm till vänster lödes loss och ersätts med 220 ohm. Vi får nu ihop med det befintliga 47 ohm totalt, c:a 267 ohm i kedjan. Detta ger ett strömuttag på c:a 3,7 A. Totalt hamnar vi alltså åter igen på 100 W ut.

Detta blir perfekt för det 1296 MHz PA-steg som beskrivas på annan plats i detta nummer av ESR Resonans.

Skruva ihop det hela i omvänd ordning, var noga med isoleringen i botten av lådan. Sätt varsamt på clipsen för transistorerna så att de låser i det lilla hålet i boxen. Alla skruvar med låsbrickor drar fast kortet och de två försänkta skruvarna drar fast den stående diodkylaren. Montera på skyddskåpan och lås med skruven. Sist men inte minst märk om typskylten med 28 V / 3,7 A.

Mitt aggregat har gått med en uppsättning trådlindade motstånd som full last utan problem. Spänningen viker sig något när man närmar sig 3,7 A men det är acceptabelt då man ju överstiger 100 W.

Noteringar: Ett switchat nätaggregat kan vid vissa laster ge rippel som i sin tur ger modulerade sidband på RF-signalen i ett PA-steg. Ytterligare filtrering på utgången kan kanske behövas. När detta skrivs har jag ännu inte gjort några sådana mätningar. Intressant är att det finns plats på kretskortet för ytterligare en stående elektrolytkondensator på utgången.

Är det någon av läsarna som har tillgång till kopplings-schemat på detta ELFA- aggregat så vore intressant att även få se hur överspänningskretsen med optokopplaren är gjord. Det är inte helt lätt att spåra alla funktioner genom att följa ledningsbanorna på kretskortet.

@



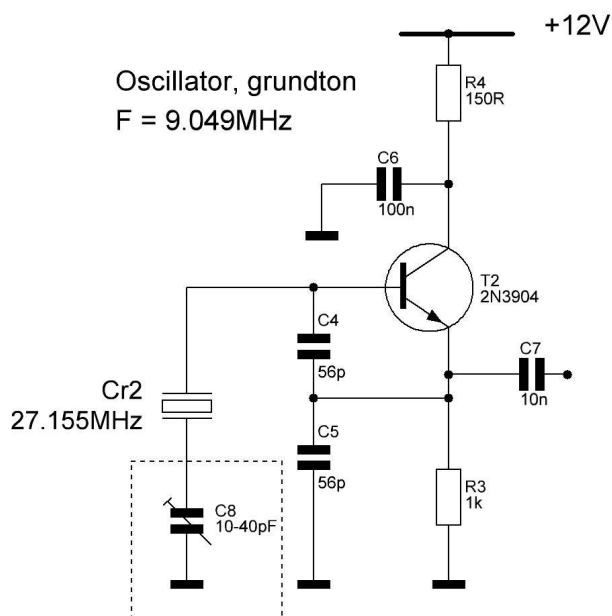
Bygg en enkel radiofyr för 18 MHz bandet

- av Henrik Landahl, SM7ZFB -

Det är roligt att lyssna efter fyrrar på kortvågsbandet. Det ger en bra uppfattning om hur konditionerna är och ger bra träning av "morseörat". När jag nu hade satt upp en dipol på vinden avsedd för 18 MHz lyssnade jag därför efter fyrrar på detta band, men utan något större resultat. Samtidigt grunnade jag på att bygga mig en enkel kristallstyrd telegrafisändare för 18 MHz.

Var hittar man kristaller för 18 MHz bandet? De växer inte på träd, precis... Eller, gör de? Det slog mig att gamla 27 MHz PR kristaller ju svänger på tredje övertonen. Hmm... få se nu, 27 delat med tre är 9, och detta gånger 2 är 18! Finns det några användbara 27 MHz kanalfrekvenser då? Jo, det finns många att välja på, och man kan ju "dra" kristallen något om man så önskar med en trimkondensator i serie med kristallen.

I detta läge hade jag bestämt mig för att det var en radiofyr som jag ville bygga. Jag hade vid ett tidigare tillfälle börjat skriva program för en PIC mikroprocessor just för att styra en radiofyr, men detta projekt låg på is sedan några år. Här fanns en bra anledning till att färdigställa detta program.



Trimkondensator för injustering av frekvens.

Kan utelämnas, och ersätts då med en ledning till jord.

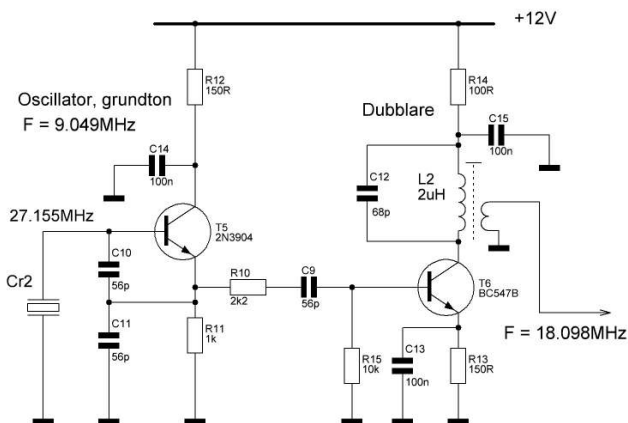
Inledande labbövning gjordes med oscillatoren, som ju är själva hjärtat i sändaren. I detta fall är det helt avgörande att oscillatoren är sådan att kristallen endast svänger på sin grundfrekvens.

Kopplingen är inte särskilt kritisk, R3 kan ha värden från några hundra ohm till några kiloohm, T2 kan vara vilken småsignaltransistor som helst. R4 behövs ej egentligen för funktionen, den finns där för att isolera oscillatoren från övriga steg genom att man får ett lågpasfilter med C6. Lite labbande kan man dock råka ut för med C4/C5, som man får prova sig fram till för att oscillatoren skall svänga snällt på grundfrekvensen. Det bör nämnas i detta sammanhang att bara för kristallen är märkt med t ex 27.155 MHz kommer inte oscillatoren att svänga på exakt 1/3 av detta, utan förmodligen några kHz under eller över detta värde.

Vill man justera frekvensen något kan man som på schemat införa en trimkondensator i serie med kristallen. Då kan man "dra" kristallen något. I mitt fall svängde kristallen på 9.049 MHz och jag kände mig nöjd med detta så jag behövde inte montera en trimkondensator i serie.

När oscillatoren befunnits fungera som tänkt, var det dags för nästa steg; drivsteg och tillika dubblare. Eftersom utsignalen från oscillatoren var flera volt var det enkelt att skapa ett dubblande drivsteg med hjälp av en transistor som arbetar i klass C, det vill säga att transistorn är helt strypt utan insignal under ca 0.7volt.

Om man påför en insignal som ligger högre än detta värde öppnar transistorn i spänningstopparna och man får hög verkningsgrad. I kollektorkretsen placeras en parallellresonanskrets med en induktans och en kondensator, och denna avstäms till den överton av insignalen som man vill förstärka.



Här visas samma oscillator som nu kompletterats med ett dubblarsteg.

Inte heller här är det särskilt kritiskt med komponentvalet, R10 begränsar driveffekten in till dubblaren och utförs lämpligen som en trimpotentiometer tills man trimmat hela sändaren, C9 utgör en s k DC-block och R15 ser till att hålla basen på T6 jordad så att endast signaltoppar över ca 0.7 V "öppnar" T6.

Både R15 och C9 kan i denna konstruktion tillåtas variera inom vida gränser. R13 hjälper transistorn att bli en rätt arbetspunkt, och kan kanske vara mellan 50 - 250 ohm, större värden ger mindre uteffekt. C13 kortsluter RF signalen över R13 och kan vara allt från ~500 pF - 100 nF.

Transistorn, BC547B kunde lika gärna varit en 2N3904. Strömmen i steget är inte stor, och så länge transistorn ifråga har en *gränshfrekvens* som ligger c:a 10 x vår nyttofrekvens finns det många transistorer som passar in.

Nu kommer vi till två viktiga komponenter i vårt dubblarsteg, nämligen C5 och L1. När det gäller induktansen är det inte säkert att det fungerar med "vad som helst" här utan man måste hålla sig inom vissa ramar. För det första; hur skall man välja induktans?

Formeln för resonans ger ingen vägledning, utan här kan man gladeligen knappa in 100 nF som kondensatorvärde och få 0.78 nH som induktans. Dessa värden kommer inte att fungera i praktiken.

Det enklaste är att följa en gammal tumregel som säger att induktansen bör ha ett växelströmsmotstånd på minst 250 ohm vid resonansfrekvensen som utgångspunkt, och därefter räkna fram lämpligt värde på parallellkondensatorn.

I mitt fall hade jag en ca 2 uH (max) induktans med trimkärna som låg och skrapade på labbordet, detta motsvarar vid 18 MHz ca 227 ohm, vilket var lite lågt om man skall följa tumregeln. Kondensator C12 valdes först till 39 pF, men det visade sig att 68 pF fungerade bättre tillsammans med en motsvarande sänkning av induktansvärdet med trimkärnan.

Eftersom resonanskretsen är mycket höghögig vid resonans, duger det inte att koppla på nästa steg direkt till kollektorn med en kondensator utan vi måste på något sätt "tappa av" signalen utan att lasta ner resonanskretsen för mycket.

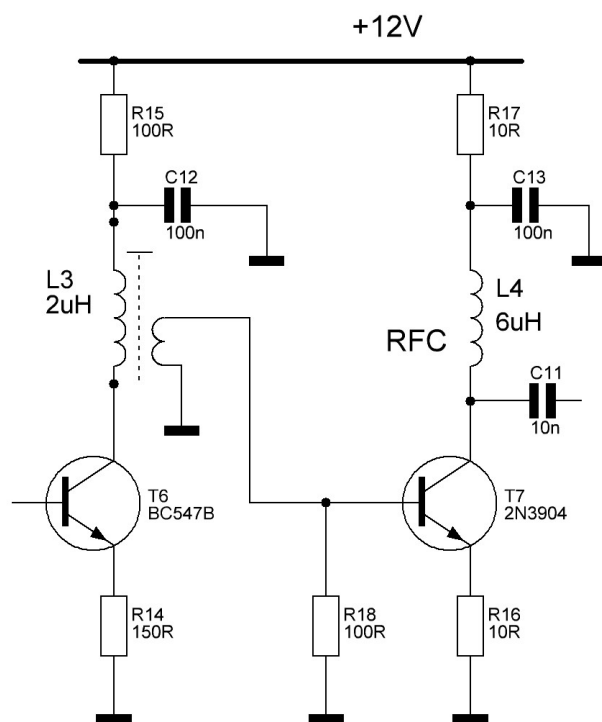
Detta kan enkelt göras med hjälp av några varv tråd som lindas på 2 uH spolen. Denna "linkspole" kan man sedan peta fram och tillbaka för att få optimal koppling av signalen där man får ut mest effekt med bibehållen funktion (d v s att steget dubblar bra utan att man får med sig grundtonen, 9 MHz i detta fall). Som synes har även detta steg ett filtermotstånd i kollektorkretsen.

Slutsteg och anpassning till 50 ohm

Efter dubblaren hade jag c:a 10 mW i 50 ohm, uppmätt med "linkspolen" kopplad till en 50 ohm:s last. Jag hade bestämt mig för att sändaren skulle ge ut 100 mW, och det behövdes därför ett steg till.

Här kikade jag lite i "Experimental Methods in RF Design" av Wes Hayward & Co.

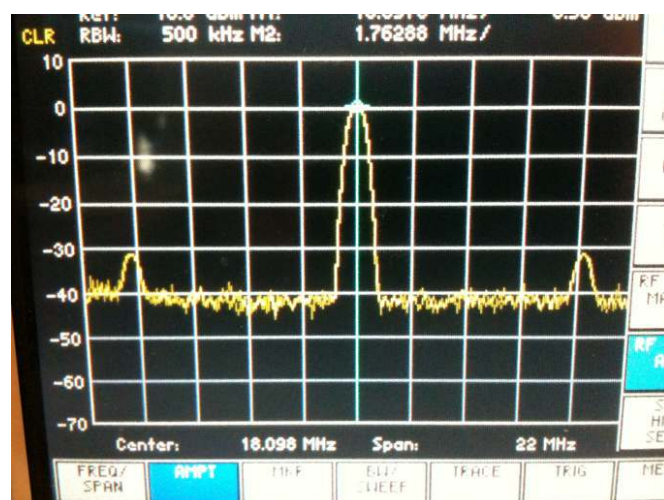
Det visade sig att det fanns en snarlik liten sändare som dock inte dubblade. Jag kopierade helt enkelt slutsteget härifrån, dock med minskning av kollektorinduktansens värde till ungefär 6 uH. Detta värde är inte heller kritiskt vid dessa effekter, det blev faktiskt inte mycket sämre med 2.2 mH!



R18 och R16 säkerställer att slutsteget verkligen går i klass C och att det är stabilt. R17 är ett filtermotstånd som innan.

Kan vi nu koppla vår 50 ohms last direkt till C11? Nej, vi måste först undersöka vilken utimpedans vårt slutsteg har för att se om detta råkar vara just 50 ohm, annars måste vi göra en anpassning mellan 50 ohm och denna impedans.

Om man vet hur mycket uteffekt steget skall ge kan man räkna ut vilken resistiv last steget vill se vid vald matningsspänning. Jag skall inte här gå in på hur detta räknas ut, utan hänvisar till "Experimental Methods in RF Design", där det beskrivs på ett överskådligt sätt. I boken finns även enkla formler för hur man sedan anpassar slutsteget till 50 ohm. I mitt fall blev utimpedansen 600 ohm, vilken med hjälp av ett enkelt LC-nät anpassades till 50 ohm. Anpassningsnätet verkar även som ett enkelt lågpasfilter, vilket dock i de flesta fall är otillräckligt för att sila bort de övertoner som slutsteget alstrar. Man behöver oftast komplettera med ett flerpoligt lågpasfilter för att säkerställa att övertonerna är tillräckligt undertryckta.



Jag har mätt upp den lilla sändaren och det visade sig att oönskade signaler trots svag filtrering faktiskt låg 30 dB under nyttsignalen.

I och med att jag utgår ifrån 9 MHz finns även denna med i utsignalen tillsammans med 36 MHz, det är de låga toppar som syns på ömse sidor om centerfrekvensen på 18.098 MHz. Signalerna på bilden ovan är dämpade med 20 dB.

Eftersom sändaren endast lämnar 100 mW och att jag kommer koppla den till en avstämd dipol, beslöt jag att låta sändaren vara som den är. Utsända nivåer på 9 respektive 36 MHz kommer att vara låga.



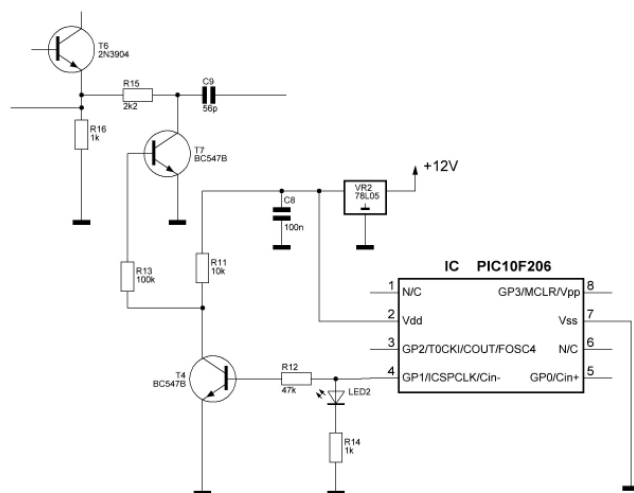
Sändaren kopplades först upp experimentellt, steg för steg på en bit kopparlaminat, för att sedan när allting fungerade som tänkt, flyttas över i en mer ändamålsenlig box.



Den färdiga sändardelen

Mikroprocessor för generering av textslingan.

När vi nu har en lämplig liten 100 mW sändare återstår att automatiskt nyckla den med den textslinga som man vill sända ut. Jag hade ju som sagt sedan tidigare börjat knäpa ihop ett program för en PIC mikroprocessor och denna programkod färdigställdes nu.

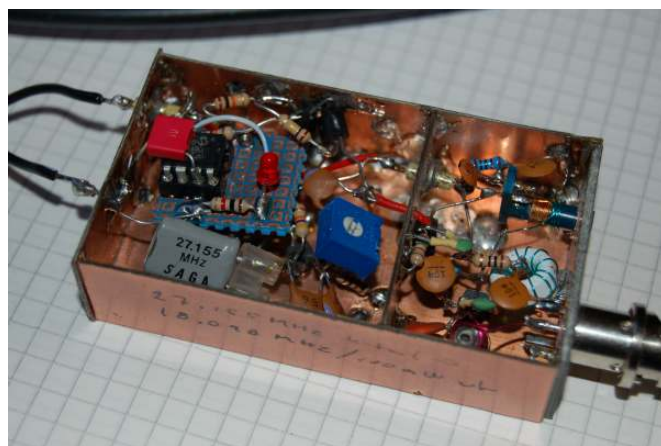


Själva nycklingen sker genom att helt enkelt se till att oscillatorsignalen inte når fram till dubblaren. Detta åstadkommes med en transistor som kortsluter signalen till jord, och denna transistor styrs av PIC-processorn. Det är kanske inte den bästa lösningen för att nyckla signalen, men det fungerade utmärkt på labbplattan och behölls därför.

En extra transistor behövdes för att invertera nycklingen. Denna hade naturligtvis kunnat uteslutas om jag inverterat nycklingen i programkoden istället, men när man sitter mitt uppe i labbandet och koden redan var skriven, kändes det enklare att bara löda dit en extra transistor för att bli färdig!

Nu var det bara att koppla "fyren" till dipolantennen på vinden och slå på en radio för att kontrollera att den sände ut :

"VVV SM7ZFB BEACON 18.098 MHZ 0.1 WATT
WWW.SM7ZFB.SE"



Hela radiofyren bestående av sändare och nycklingsdel

På min hemsida <http://www.sm7zfb.se/beacon1.html> finns schema på den kompletta konstruktionen samt programkoden till PIC processorn.

@

Om innehållet i ESR Resonans

Innehållet i medlemsbladet ESR Resonans bestäms i praktiken av dig som generöst delar med dig av dina kunskaper och erfarenheter. Redaktionen tar tacksamt emot dina bidrag.

Hösten 2010 genomförde vi en läsarundersökning i form av en webb-enkät. Totalt 168 svar kom in. Huvuddelen som svarat är medlemmar i ESR men även ett antal icke medlemmar deltog.

Sammanställningen är inte klar ännu, detta p g a olika orsaker som att "den som skulle gjort utvärderingen" haft det hektiskt på arbetet och inte funnit tillräckligt med lugn och ro för denna fritidssyssla. Men håll ut. Resultatet kommer i sinom tid är vi lovade.

Redan nu kan emellertid avslöjas att den stora massan läsare säger sig vara är mycket nöjda med innehållet ESR Resonans och hoppas att den behåller samma stuk med en okomplicerad layout och genomarbetade artiklar.

Flera har kommenterat avsaknaden av annonser, hemma hos reportage och resultatlistor från tävlingar i positiva termer och uppskattar således den tydliga fokuseringen på radiotekniken och det som en del av oss brukar kalla klassisk amatörradio.

Någon enstaka medlem har tyckt att vi skriver lite mycket om nostalgi och gamla dammiga ångradioapparater medan betydligt fler uppskattat de många återblickarna från en svunnen tid.

Andra har önskat fler artiklar om SDR-radio och vågutbredning. En medlem ser gärna att vi publicerar en byggbeskrivning på en modern 80 m rävsax (mottagare för radiopejlorientering) baserad på moderna ytmonterade komponenter och som ESR skulle kunna göra en byggsats av.

Många värmande ord har lämnats i stil med denna; "Jag tycker att ESR är en fantastiskt bra tidning med mycket hög kvalitet med tanke på hur få vi är i föreningen"

Bland klagomålen märks en kommentar om att vi ibland ger en allt för dyster bild av amatörradios framtid när det gäller den ökande störningsdimman och riskerna för indragningar av amatörband.

Förhållandevis många skriver att dom gärna skulle vilja hjälpa till men skriver samtidigt att tiden inte räcker och att de inte anser sig ha tillräckliga kunskaper för att skriva egna artiklar.

Övriga dryga hundratalet kommentarer är varianter på ovanstående smakprov. Det samlade intrycket vi i redaktionen får är att det känns enormt inspirerande att fortsätta jobba på i samma tempo som tidigare.

Att skriva en artikel för ESR Resonans

"Jag har inget att bidra med och jag kan inte skriva"
Det är nog en sanning med modifikation. Även om vissa har lättare att uttrycka sig än andra så finns det plats för alla. Det finns inga formkrav på att en artikel måste vara tio sidor lång och behandla ett komplicerat ämne. Många av läsarna gillar korta artiklar. Även vi i redaktionen uppskattar sådana då de hjälper oss att lufta och balansera de lite längre och djupare artiklarna.

Du som känner på dig att du vill vara med att bidra till stacken får här några enkla tips

Först och främst behöver du bestämma dig för vad du vill skriva om. Hitta på en passande titel som "Vertikalantenn för 28 MHz" Sammanfatta sedan vad artikeln handlar om i en ingress som kan vara en kort beskrivning på tre till fyra meningar om vad du vill förmedla. Resten av artikeln kan sedan beskriva hur de olika delarna tillverkas, hur de sätts samman, hur antennen monterats på ditt garagetak, hur den stämts av till resonans och slutligen några ord om hur den fungerar i verkligheten.

En bild säger mer än tusen ord. Kika igenom några nummer av Resonans och notera hur mycket bilderna betyder. Två till fyra bilder per sida gör artikeln intressant och lättläst. Tillfoga informativa bildtexter för att fånga läsarens intresse. Berätta något mer i bildtexten utöver vad som redan står i den löpande texten.

Ditt manus kan i all sin enkelhet bestå av ett vanligt e-mail där du skrivit artikeltexten direkt i maillet eller i ett bifogat word-dokument. Lägg inte ner någon möda på formatering och layout. Allt sådant fixar redaktionen. Det första vi gör när vi fått texten är nämligen att ta bort all formatering och göra om ditt manus till råtext för att sedan klippa in råtexten i vår tidningsmall där formateringen sker. Lägg inte heller in bilderna i texten. Skicka dom som separata filer, helst i jpg-format, men var noga med att lämna information om var bilderna är tänkta att placeras in. Det gör du enklast genom att ange filnamnet, t ex "bild1_isolator" direkt i ditt manus.

Inom journalistiken brukar man säga att en bra artikel bör besvara frågorna; när? var? hur? vem? vad? och varför?

Mer krångligt är det inte att bli skribent för ESR Resonans. Eventuella stavfel, grammatiska kullerbyttor och andra konstigheter rättar vi i redaktionen till så gott vi förmår.

Nästa nummer av ESR Resonans är tänkt att komma ut under september månad. Bidrag bör vara redaktionen tillhanda i början av september men ju förr desto bättre.

Bidrag skickas till; redaktionen@esr.se

Redaktionen genom Bengt Falkenberg, SM7EQL