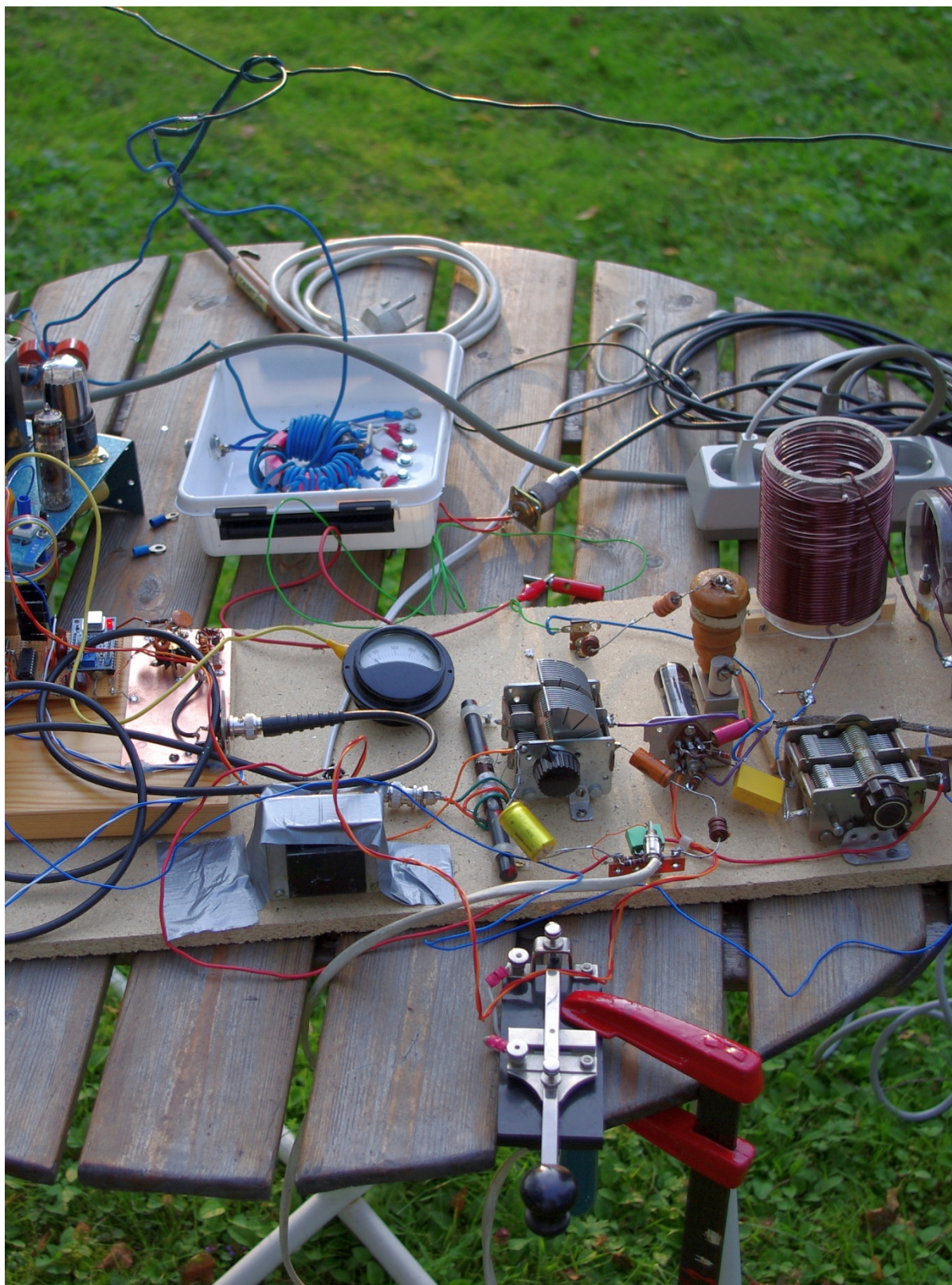


ESR *Resonans*



Experimentsändare för 472 kHz-bandet. Byggd av Urban SM5EUF.

Nummer 3/2014

Medlemsbladet ESR Resonans sammanställs av Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer, ESR. Tidigare nummer av ESR Resonans är tillgängliga i pdf-format och kan laddas ner från arkivet 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.

Omslagsbilden

Experimentsändare för 472 kHz byggd av Urban SM5EUF. Oscillatorsignalen genereras av en DDS och förstärks i en 2N5109 för att driva ett EL84 till drygt 10 W uteffekt. Mer om bygget i artikeln i detta nummer av Resonans.

Redaktion

Layout och redigering:

Bengt Falkenberg, SM7EQL
resonans@esr.se

Korrekturläsning:

Lennart Nilsson, SM5DFF

Medlemsutskick:

Kent Hansson, SM7MMJ

Nummer 3/2014

Innehåll

Omvärldsbevakning	
<i>Göran Carlsson SM7DLK</i>	3
Ny VHF-Managers Handbook från IARU.....	3
Information från PTS.....	3
Anropssignaler för amatörradio.....	3
Störningar från ställdon	
<i>Henrik Ohlsson, Elsäkerhetsverket</i>	8
Experiment på 472 kHz	
<i>Urban Ekholm SM5EUF</i>	12
Månadens mottagare	
Mottagardelarna i Collins transceivrar	
<i>Karl-Arne Markström, SM0AOM</i>	14
Tekniska Notiser	18
Brusmätare med DVB-T-sticka.....	18
Portabelväska till Yaesu FT-817(nd).....	18
VeteranLjuddagen 2014 i Hörby	
<i>Bengt Almqvist ex SM7CPH</i>	20
Matning av fasade vertikaler – 4-square	
<i>Lars Harlin SM3BDZ</i>	22
Vertikal för 40 och 80 m	
<i>Michael Josefsson SM5JAB</i>	24
Att flytta en sändarstation	
Stockholm Radio flyttning från Karlsborg/Kråk till Grimeton	
<i>Karl-Arne Markström, SM0AOM</i>	26
Praktiska mätningar på antenner för 7 MHz	
<i>Bengt Falkenberg, SM7EQL</i>	30
Frekvensanalys – del 5	
<i>Per Westerlund SA0AIB</i>	48
DX IS! 5NN TU	50
Nästa nummer	
<i>Redaktionen</i>	52
Medlem i ESR.....	52
Ansökan om medlemskap.....	52



Omvärldsbevakning

- av Göran Carlsson, SM7DLK -

Tiden från senaste Resonans har mestadels ägnats åt hängmattan. Men vem klagar på den underbara sommarvärme som varit, vi vet ju vad som väntar när höststormarna närmar sig. Det är därför inte många nyheter som inkommit senaste månaden, men några viktiga nyheter kan vi ändå bjuda på.

Ny VHF-Managers Handbook från IARU

IARU Region 1 har den 8 september publicerat utgåva 6.14 av "VHF-managers handbook".

Dokumentet är en PDF-fil och innehåller bland annat alla bandplaner från 50 MHz till 250 GHz. Det är 146 sidor av givande information för VHF-UHF-SHF entusiasten. Dokumentet kan laddas ner här: <http://tinyurl.com/IARU-VHF-Handbook-6-14>

@

Info från PTS

Den nya amatörradiohemsidan hos PTS tilldrar sig stort intresse. Det är runt 500 besökare som gör runt 1000 besök varje månad i snitt sedan starten i april. I maj var det dock betydligt fler besökare på sidan.

De nya rutinerna för tilldelning av anropssignaler redovisas i ett PM från PTS. (Se nedan). Så som tidigare överenskommits mellan organisationerna (ESR, FRO och SSA) och PTS så är det SSA som även framöver kommer att ansvara för all tilldelning av anropssignaler samt registerföring av dessa.

SSA har efterfrågat förtydliganden om hur delegationsbeslutet ska tolkas men rutinerna gäller naturligtvis även de övriga organisationerna skriver PTS.

Förtydligandet utgör inga avgörande förändringar jämfört med delegationsbeslutet, det ligger ju lite i sakens natur, men några nya definitioner har gjorts i samråd bl.a. med SSA. Det gäller t.ex. "tillfällig" och "begränsad tid" som nu satts till "max ett år". Antalet extra signalsignaler har också definierats till två (2) i samråd med bl.a. SSA.

Anropssignaler för amatörradio

I en promemoria har PTS lämnat följande information:

"PTS gör ett förtydligande av delegationsbeslut med diarienummer 11-10921 fattat den 12 december 2011.

Bakgrund

Den 1 juli 2011 ändrades LEK så att PTS utpekades som ansvarig myndighet för att tilldela anropssignaler och utfärda certifikat för amatörradio. I december 2011 delegerades dessa uppgifter till Experimenterande Svenska Radioamatörer (ESR), Frivilliga Radio Organisationen (FRO) samt Sveriges Sändareamatörer (SSA). SSA fick dessutom ansvaret för att registerhålla tilldelade anropssignaler samt att fördela anropssignaler till de övriga organisationerna i samband med att certifikat tilldelas de som klarat provet.

SSA har uttryckt att de i delegationsbeslutet anvisade serierna för anropssignaler, och hur de ska tilldelas för olika ändamål, har varit svåra att tolka och tillämpa och har begärt att de regler som finns i delegationsbeslutet från 2011 ska förtydligas och exemplifieras.

I detta PM har ett antal sådana förtydliganden och exempel samlats som alla ligger inom ramen för delegationsbeslutet men som ska tjäna till att underlätta tilldelningen av korrekta anropssignaler för olika ändamål. Förtydligandena har föregåtts av underhandskontakter och samråd mellan SSA och PTS för att tillvarata de önskemål som funnits.

Delegationsbeslutet

I delegationsbeslutet finns ett antal anvisningar för hur anropssignaler ska tilldelas och hur de ska konstrueras och nedan finns utdrag ur dessa:

SSA har, med stöd av delegationen, rätt att:

...
tilldela personliga anropssignaler ur SA-serien,
tilldela anropssignaler till föreningar ur serie överenskommen med PTS, tilldela tillfälliga anropssignaler ur serierna SB-SJ.
...

...
SSA ska föra en aktuell förteckning över utdelade signaler, s.k. Callbook. En kopia av denna, inkluderande tidigare utdelade signaler, ska regelbundet överföras till PTS på lämpligt sätt.

FRO ska omgående meddela tilldelade signaler även till SSA, detta för att SSA ska kunna hålla sin Callbook uppdaterad. Anropssignal ska tilldelas de radioamatörer som blivit godkända i prov och signalen ska anges på kunskapsbeviset. Anropssignaler ska tilldelas ur SA-serien. Tillfälliga anropssignaler (specialanropssignaler) tilldelas ur serierna SB-SJ.

Anropssignaler får inte tilldelas ur serierna SK, SL och SM utan särskilt tillstånd från PTS.

Alla tilldelade anropssignaler måste följa de krav som återfinns i Artikel 19 i Radioreglementet, ITU RR.

...

...

Det är av vikt för PTS' tillsynsarbete att det tydligt framgår om en anropssignal tillhör en privatperson eller en amatörradioförening. För att markera att anropssignalen tillhör en förening ska anropssignalen ha två tecken i suffixet. Andra krav på utformningen av anropssignaler för föreningar beslutas i samråd med PTS.

Amatörradioföreningar, med stadgar och vald styrelse, tilldelas efter egen begäran anropssignaler ur den serie som PTS och SSA har kommit överens om.

...

...

För speciella tillfällen och under begränsad tid, till exempel ett jubileum, en "field day" eller en DX-expedition, får en specialanropssignal tilldelas ur serierna SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, 7S och 8S. Tilldelning av specialanropssignaler för andra ändamål får ske först efter särskild överenskommelse med PTS. En person med eget amatörradiocertifikat ska stå som ansvarig för hur specialanropssignalen används. Detta gäller oavsett om specialanropssignalen tillhör en privatperson eller en förening.

...

Tillägg:

SSA har, efter att delegationsbeslutet fattats, ansökt om att få använda prefixet SK för anropssignal för amatörradioföreningar vilket har beviljats. Hänsyn till detta har tagits i exemplen nedan.

Förtydliganden och exempel

Anropssignalers format

1.1. Anropssignaler ska konstrueras enligt vad som sägs i ITU RR artikel 19.

1.2. Texten i artikel 19 medför att en svensk anropssignal för amatörradio ska ha två (2) tecken i prefixet, följda av en (1) siffra och upp till fyra (4) tecken där det sista inte får vara en siffra.

1.3. Kombinationer som SA1A, SK2AB, SA3ABC och SB4ABCD är alltså rent tekniskt tillåtna men kombinationen SA1234ABC är inte tillåten. Inte heller är kombinationen SB1ABC1 tillåten.

1.4. När det gäller en specialanropssignal kan, enligt ITU RR, undantag från detta formatkrav göras av PTS efter motiverad

ansökan från respektive organisation ESR, FRO eller SSA. Sådan ansökan ska insändas i god tid före evenemangets start.

Anropssignaler för enskilda radioamatörer

1.5. För dem som klarat provet för amatörradiocertifikatet ska en anropssignal tilldelas. Den ska tilldelas ur prefixserien SA och ha tre bokstäver i suffixet.

1.6. För att ge möjlighet till anropssignaler som känns mer personliga eller som önskas av den sökande, behöver inte personliga anropssignaler tilldelas i bokstavsordning.

1.7. PTS ser heller inget hinder för att ge den sökande möjligheten att välja en valfri ledig anropssignal i prefixserien SA och tre bokstäver i suffixet.

1.8. För att underlätta för dem som anser sig ha fått en olämplig teckenkombination, som till exempel är svår att uttala i telefoni eller sända med telegrafi, har PTS inget att invända mot att dessa ges möjlighet att byta sin befintliga anropssignal till valfri ledig anropssignal i prefixserien SA och med tre bokstäver i suffixet.

1.9. Teckenkombinationer som kan väcka anstöt eller på annat sätt är olämpliga ska undvikas och det är respektive organisation som tilldelar certifikatet som får avgöra om en viss anropssignal är lämplig i det avseendet.

1.10. Prefixet SA måste följas av en siffra mellan 0 och 9.

1.11. Användning av distriktssiffra enligt tidigare tradition, där tillståndshavaren väljer siffra själv från tid till annan, är tillåten. Distriktssiffran ska i så fall visa sändarens placering.

1.12. För personlig anropssignal ("grundsignal") som tilldelas i samband med certifikatet får ingen årlig avgift tas ut. Däremot får en skälig engångsavgift tas ut för att täcka kostnader för att utfärda certifikatet (se även 1.40).

1.13. ESR, FRO och SSA tilldelar alla, efter godkänt prov, anropssignaler ur samma prefixserie SA med tre bokstäver i suffixet.

1.14. Exempel på korrekta anropssignaler för enskilda personer är SA0ABC och SA7DEF.

1.15. Om en radioamatör inte varit aktiv på ett antal år men vill återuppta hobbyn med sin tidigare anropssignal är det tillåtet såvida inte någon annan tilldelats den anropssignalen under tiden.

Anropssignaler för civil amatörradioförening

1.16. För en amatörradioförening som uppfyller kraven enligt delegationsbeslutet och respektive riksförenings eventuella krav, ska, efter begäran, en anropssignal tilldelas. Den ska tilldelas ur prefixserien SK och ha två bokstäver i suffixet.

1.17. Anropssignaler till amatörradioförening behöver inte tilldelas i bokstavsordning.

1.18. PTS ser inget hinder för att en amatörradioförening som tidigare erhållit en anropssignal i prefixserien SA byter till en anropssignal i prefixserien SK.

1.19. Prefixet SK måste följas av en siffra mellan 0 och 9.

1.20. Den tilldelade anropssignalen utgörs av prefix+siffra+suffix och användning av distriktssiffra enligt traditionell modell där tillståndshavaren själv väljer siffra från tid till annan är inte tillåten då föreningen alltid finns inom samma distrikt.

1.21. En amatörradioförening som varit vilande eller inaktiv under ett antal år, men som vill återuppta sin verksamhet, kan återta en anropssignal i prefixserien SK som de tidigare innehaft om anropssignalen inte under mellantiden tilldelats någon annan förening.

1.22. Teckenkombinationer som kan väcka anstöt eller på annat sätt är olämpliga ska undvikas och det är SSA som får avgöra om en viss anropssignal är lämplig i det avseendet när det gäller tilldelning till amatörradioförening.

1.23. För förenings ordinarie anropssignal får ingen årlig avgift tas ut.

1.24. Exempel på korrekta anropssignaler för amatörradioförening är SK0AB och SK7DE.

Anropssignaler för militär amatörradioförening

1.25. Prefixserien SL används av Försvarsmakten och dess anställda med undantag av prefixserierna SLnZxx samt SLnFRO som får användas av FRO. Användning av militär amatörradio och utformning av anropssignal sker enligt Högkvarterets (HKV) bestämmande. Militära förband, skolor och centra skall använda anropssignaler ur prefixserien SL.

Anropssignaler för amatörradioförening inom FRO

1.26. För en amatörradioförening som tillhör FRO tilldelar FRO anropssignal ur prefixserien SL och med Z som första bokstav i suffixet, dvs. SLnZx, och två eller tre bokstäver i suffixet.

1.27. Anropssignaler i serien SLnFRO får användas av en amatörradioförening inom FRO efter tilldelning av FRO centralt.

1.28. Anropssignaler till amatörradioförening inom FRO behöver inte tilldelas i bokstavsordning.

1.29. Prefixet SL måste följas av en siffra mellan 0 och 9.

1.30. Den tilldelade anropssignalen utgörs av prefix+siffra+suffix och användning av distriktssiffra enligt traditionell modell där tillståndshavaren själv väljer siffra är inte tillåten då föreningen alltid finns inom samma distrikt.

1.31. För förenings ordinarie anropssignal får ingen årlig avgift tas ut.

1.32. INGA andra anropssignaler i prefixserien SL, utöver de ovan nämnda, får tilldelas utan tillstånd från PTS.

1.33. Teckenkombinationer som kan väcka anstöt eller på annat sätt är olämpliga ska undvikas och det är FRO som får avgöra om en viss anropssignal är lämplig i det avseendet när det gäller tilldelning till amatörradioförening.

1.34. Tilldelade anropssignaler ska, enligt delegationsbeslutet, omgående meddelas SSA för införande i Callbook.

1.35. Exempel på korrekt anropssignal för amatörradioförening inom FRO är SL0ZA.

Specialanropssignaler

1.36. En specialanropssignal får användas vid speciella tillfällen och ersätter då den personliga anropssignalen eller amatörradioföreningens anropssignal.

1.37. En specialanropssignal får inte användas vid andra tillfällen eller för annat ändamål än vad som angivits i ansökan. Det är viktigt att detta tydliggörs vid ansökan och vid tilldelning av specialanropssignalen.

1.38. Högst två specialanropssignaler får samtidigt vara tilldelade en privatperson utöver den ordinarie anropssignalen. Denna gräns har satts efter samråd med SSA.

1.39. Högst sex specialanropssignaler får samtidigt vara tilldelade en amatörradioförening utöver anropssignalen för föreningen. Denna gräns har satts efter samråd med flera föreningar och med hänsyn till att inte begränsa klubbarnas möjlighet att arrangera evenemang med olika inriktning.

1.40. För att täcka kostnader för administration och registerhållning av specialanropssignaler får SSA ta ut en skälig avgift. Denna avgift ska vara lika stor för alla sökande.

1.41. Specialanropssignaler ska vara konstruerade med två tecken i prefix + en (1) siffra och ett korrekt suffix.

1.42. Den tilldelade specialanropssignalen utgörs av prefix+siffra+suffix och användning av distriktssiffra enligt traditionell modell där tillståndshavaren själv väljer siffra från tid till annan är inte tillåten.

1.43. Det finns olika typer av specialanropssignaler:

- *Tävlingssignal
- *Evenemangssignal
- *Teknisk/administrativ signal

Tävlingssignal

1.44. En tävlingssignal får användas vid amatörradiotävlingar i syfte att markera ett regelbundet tävlingsdeltagande och att, vid behov, ha en anropssignal som är lättare att uppfatta med telegrafi eller telefoni.

1.45. En tävlingssignal kan tilldelas ur prefixserierna SB, SC, SD, SE, SF, SH, SI, SJ, 7S och 8S.

1.46. Suffixet för en tävlingssignal kan vara ett till fyra tecken långt.

1.47. En tävlingssignal får utfärdas för maximalt ett år i taget.

1.48. Behovet av en tävlingssignal ska vara dokumenterat genom loggar och behovet ska omprövas av SSA innan den förnyas/förlängs. Det är inte tillräckliga skäl till förnyelse/förlängning att endast förnya avgiften till SSA.

1.49. En tävlingssignal som inte använts under minst två år kan tilldelas en ny sökande.

Evenemangssignal

1.50. En evenemangssignal används i samband med ett specifikt evenemang, till exempel ett jubileum, en field day eller en DX-expedition. Ett sådant evenemang ska vara avgränsat i tid, och kortare än ett år. Begränsningen i tid finns redan i delegationsbeslutet och gränsen ett år har satts efter samråd med SSA.

1.51. En evenemangssignal kan tilldelas ur prefixserierna SB, SC, SD, SE, SF, SH, SI, SJ, 7S och 8S.

1.52. Suffixet för en evenemangssignal kan, fortfarande enligt ITU RR, vara ett till fyra tecken långt men får inte sluta med en siffra.

1.53. Evenemanget som är skälet till den tillfälliga anropssignalen ska vara relaterat till amatörradio, historisk radioanvändning eller annan radiokommunikation av allmänt samhällsintresse.

Ett återkommande evenemang kan ha samma specialanropssignal år från år men behovet omprövas av SSA varje år. Det är inte tillräckligt skäl till förnyelse/förlängning att endast förnya avgiften till SSA.

1.54. En evenemangssignal får utfärdas för maximalt ett år i taget.

1.55. En evenemangssignal som inte använts/förnyats under minst två år kan tilldelas en ny sökande.

1.56. En amatörradioförening kan använda en evenemangssignal för en specifik aktivitet inom föreningen under begränsad tid, återkommande under året eller återkommande år efter år. En sådan specialanropssignal kan tilldelas för upp till ett år. Vid förnyad ansökan ska behovet åter prövas.

Teknisk/administrativ signal

Den här typen av anropssignal har tillkommit efter begäran från såväl enskilda amatörer som SSA för att möjliggöra användning av radiosystem som är anslutna till datanät där meddelanden behöver adresseras till ett visst system. Då prefixserien SG i viss utsträckning redan använts för ändamålet har denna reserverats för den här typen av användning för att skilja den från vanliga anropssignaler.

1.57. En del utrustningar kan behöva en administrativ eller tekniskt betingad anropssignal. Det kan gälla en D-starrepeater en D-star "hot spot" eller en DMR-gateway.

1.58. En administrativ anropssignal får endast användas för identifiering av apparaten och för att skilja den ifrån användarterminaler så att routing av signaler i nätet fungerar. Den administrativa anropssignalen får inte användas i samtal eller annan direkt kommunikation mellan användare.

1.59. En administrativ anropssignal kan tilldelas ur prefixserien SG och ska bestå av SG + en (1) siffra + två eller tre tecken i suffixet. Suffixet kan väljas fritt men liknar lämpligen den personliga signalen eller klubbsignalen.

Kombinationen SG1AB och SG2ABC är alltså korrekta kombinationer medan SG3A eller SG4ABCD inte är det. Se vidare 1.72 om tidigare tilldelade anropssignaler i SG-serien.

1.60. En administrativ anropssignal får tilldelas för upp till fem år och behovet ska prövas av SSA före tilldelning och vid förnyad ansökan.

1.61. Administrativa anropssignaler ska publiceras i SSA:s ordinarie Callbook som upptar övriga anropssignaler.

1.62. En repeater får också identifiera sig med en anropssignal som är lika som den som ansvarar för sändaren med tillägg av /R för "repeater", t.ex SM0ABC/R eller SK0AB/R.

1.63. En repeater som tidigare tilldelats en signal av typen SKnRxx får använda denna fortsättningsvis men den omprövas på samma sätt.

1.64. En radiofyr (ämnad för att enkelt kunna bedöma vågutbredning) som tidigare tilldelats en signal liknande SKnVHF, SKnUHF etc får använda denna fortsättningsvis men den omprövas på samma sätt. Samma gäller om den tilldelats en signal liknande SKnAB/B eller SKnAB/BCN.

Prefixseriers användning

1.65. SA med en siffra och tre bokstäver i suffix.

*För personliga anropssignaler

1.66. SB med en siffra och ett till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

1.67. SC med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

1.68. SD med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

1.69. SE med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

1.70. SF med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

1.71. SG med en siffra och två till tre tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra.

*Administrativa/tekniska anropssignaler

1.72. Tidigare tilldelade specialanropssignaler i prefixserien SG, som används för andra ändamål än som administrativa/tekniska anropssignaler, behöver inte återkallas men ska

omprövas årligen på samma sätt som vid nytilldelning. Sådan signal får ha SG med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken. Nytilldelning för annat än vad som sägs i 1.71 får inte ske.

1.73. 7S med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

1.74. 8S med en siffra och en till fyra tecken i suffix varav det sista inte får vara en siffra och anropssignalens totala längd får inte överstiga sju (7) tecken.

*Specialanropssignaler

Distriktssiffra

1.75. Siffran i tredje positionen får användas som distriktssiffra till enskilda personers anropssignaler enligt tidigare tradition som överensstämde med de tidigare militärdistriktens numrering.

Återanvändning

1.76. Återanvändning av tidigare utdelade anropssignaler ska undvikas med undantag för mycket speciella fall, t.ex. övertagande inom familjen. Anropssignaler ur SM-serien får inte återanvändas.

Administration

1.77. Utlämnande av anropssignal till ESR och FRO samordnas på lämpligt sätt av SSA som har till uppgift att registerföra samtliga utdelade anropssignaler i s.k. Callbook.

Tillämpning

1.78. Dessa anvisningar och förtydliganden ska tillämpas omgående och fortsättningsvis till dess annat överenskommits."

@

Information från ESR Styrelse

ESR har liksom FRO och SSA fått delegation från PTS att förrätta prov för radioamatörcertifikat och tilldela amatör-radiosignal. Inom ESR har genom upprop i ERS Resonans och på föreningens webbplats ESR.SE efterlysts intresse från medlemmar som tillsammans med styrelsen är villiga att utforma regelverk och rutiner som möter PTS krav samt medlemmar som långsiktigt kan åta sig att leda certifierings-verksamheten.

Styrelsen konstaterar att gensvaret från medlemmarna hittills inte varit tillräckligt starkt för att ESR omedelbart ska kunna påta sig ansvaret att driva en robust certifieringsverksamhet vilken kan anses fullt kunna leva upp till PTS kvalitets-system.

Mot bakgrund av detta har Styrelsen därför beslutat att inte forcera denna process, utan i stället valt att tills vidare avvakta med att gå vidare med utveckling av certifierings-rutiner för radioamatörer tills dess att tydliga önskemål om sådant kommit från medlemmarna.

Den som önskar avlägga prov för amatörradiocertifikat eller erhålla anropssignal hänvisas därför i nuläget till SSA.

ESR Styrelse

@

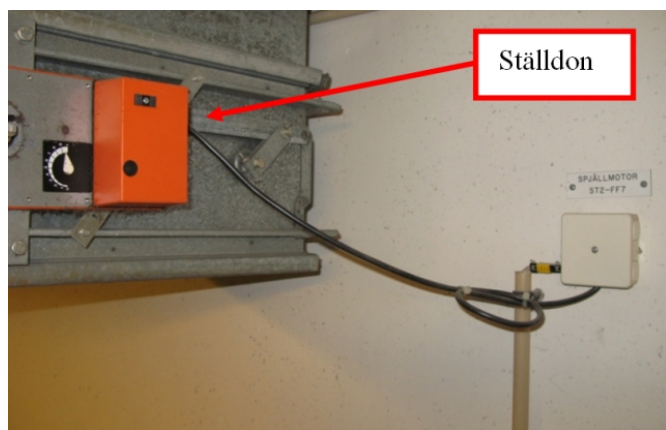


Störningar från ställdon

- av Henrik Ohlsson, Elsäkerhetsverket -

Elsäkerhetsverket får av och till ta sig an diverse fall där elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) inte råder, inte sällan handlar det om radiostörningar. Många gånger är störkällan "en gammal goding" som ställt till med bekymmer förr, det kan handla om felinstallerade frekvensomriktare, utslitna termostater, skräpprodukter som har CE-märket mer som prydnad eller kanske frodas gräset kring granngårdens elstängsel. Rätt vad det är dyker det dock upp något nytt.

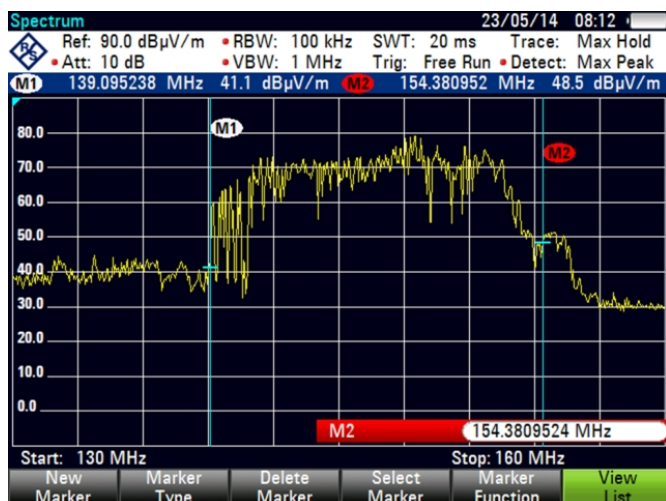
Här har vi ett exempel på hur enkla ställdon för ventilation kan orsaka radiostörningar som drabbade radiorepeatrar för amatörradio och kommersiell radio.



Exempel på montering

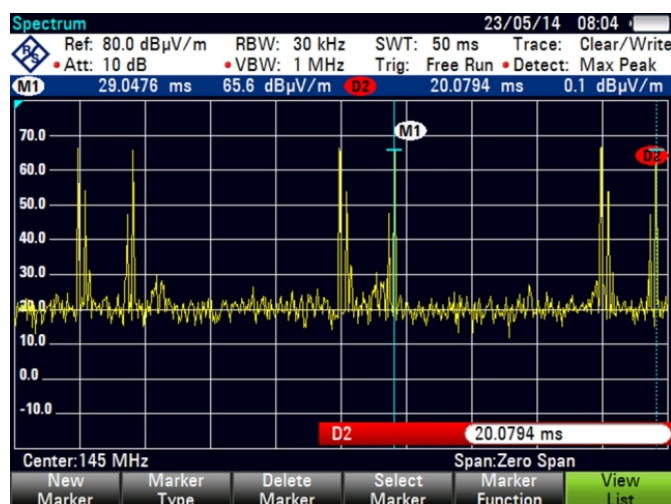
Störningar

Ställdonen störde bara i ena ändläget. Vid tillsynsbesöken konstaterade vi att ett begränsat frekvensområde på VHF drabbades, ca 140–160 MHz.



Drabbat frekvensområde

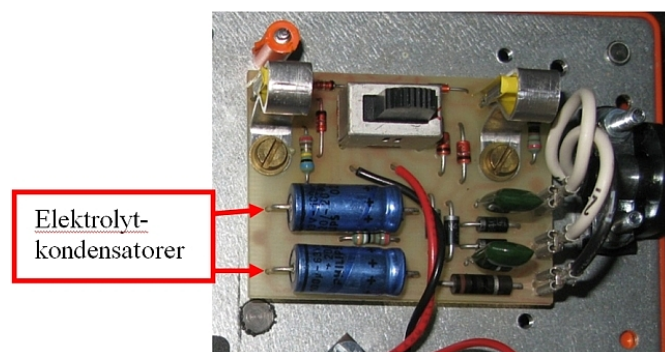
Vid lyssning hör man ett irriterande knattrande ljud som blir besvärande när den önskade mottagna signalen är svag, den dränks då av störningen.



Störningens karaktär

Undersökning av ställdonen

Vid bänkkörning visade det sig att ställdonen störde på samma sätt som i installationerna, bara vid ena ändläget. På kretskortet finns två elektrolytkondensatorer. Sådana komponenter har lite tveksamt rykte när det gäller pålitlighet och de undersöktes. Det visade sig att kondensatorerna användes för vardera gränsläget och den kondensator som hängde ihop med det störande gränsläget var trasig.

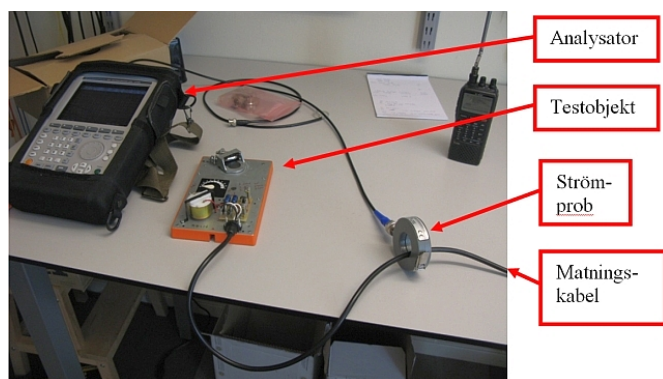


Kopplingen var mycket instabil och störningen kunde variera avsevärt när ställdon eller kablage vidrördes. Den hördes också tydligt med en radiomottagare i närheten. Prov gjordes där den trasiga kondensatorn byttes ut och då upphörde störningarna. Den så kallade ekvivalenta serieresistansen (ESR) i kondensatorerna var mycket hög och därför fungerade de

inte, det var så illa att det faktiskt gick att ta bort en dålig kondensator utan att det märktes.

Mätning av störström på kablaget

Här användes en strömprob kopplad till en spektrum-analysator. Det är en informativ mätning som ger en bra uppfattning om hur mycket störningar som kommer ut på kablaget – med koppling till verkligheten. Proben mäter upp störningar av typen ”common mode” och sådana störningar kommer sedan att stråla ut från kabeln som då oavsiktligt fungerar som en sändarantenn.

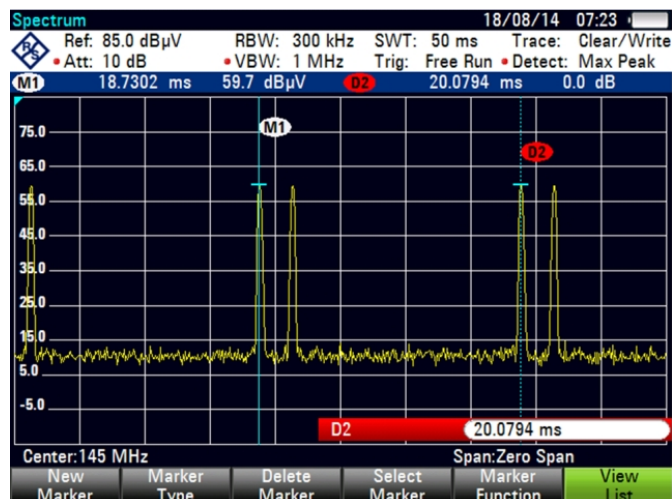


Mätuppkoppling

För ett testobjekt av den här sorten, fysiskt litet, blir det ledningarna som är avgörande för avgivna störningar och det är därför viktigt att störströmmen ut på ledningen hålls låg. Litteraturen nämner maxnivåer på ca 5 μA (14 dB μA) som en tumregel som inte bör överstigas.

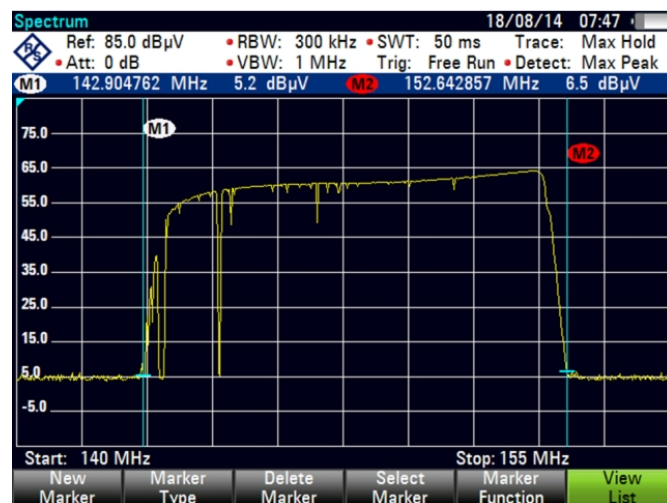
Mätningarna gjordes i det drabbade frekvensområdet och lite mer. Kablaget får stor betydelse och för att simulera verkligheten förlängdes den korta svarta kabeln med en 6 meter lång kabel som anslöts till strömförsörjningen.

Parallellt med detta prov mättes också spänningen till ställdonets motor med ett oscilloskop. Som en följd av den dåliga kondensatorn var spänningen till motorn mycket ojämn och med en hel del högfrekventa signaler överlagrade. Det är dessa högfrekventa signaler som kommer ut på kablaget. På plottarna står amplituden angiven som dB μV men ska vara dB μA .



Störström vid 145 MHz, periodtid på störningen 20 ms

Störningen är en pulserande signal som upptar ett ganska brett frekvensområde på VHF. Med en spektrumanalysator har man möjlighet att mäta både i tidsplanet (ovanstående) som ett oscilloskop men även över ett frekvensområde (nedan). Bägge varianterna kan med fördel användas.



Mätning i frekvensområdet 140–155 MHz

Över ett större frekvensområde ser man störningen snabbt komma och gå, det kan vara lite svårt att se eftersom visningen i X-led blir både som tid och frekvens då analysatorn sveper frekvensen och det tar en viss tid. Bilden ovan visar analysatorn inställd i ”max hold” och låter man den hålla på en stund så byggs bilden gradvis upp och visar vilket frekvensområde som täcks av störningar. Här ser vi att frekvensområdet 142–152 MHz täcks av störning med repetitionsfrekvens 50 Hz (periodtid 20 ms). Det stämmer bra överens med mätningarna vid tillsynsbesöken.

Störström med runt 60 dB μA amplitud motsvarar 1 mA ström, vilket i dessa sammanhang bör anses som mycket. Det kan också vara intressant att utöka frekvensområdet för att se om fler frekvenser drabbas. Mest sannolikt finns övertoner kring exempelvis 290 MHz och 440 MHz.



Mätning 130–450 MHz

Här ser vi först grundfrekvensen kring 145 MHz och första och andra överton vid 300 MHz respektive 440 MHz. Över 250 MHz mäter vi utanför probens frekvensområde och saknar kalibreringsvärden, vilket innebär att vi inte kan uttala

oss om amplituden. Skulle vi mäta högre upp är det rimligt att tro att mer störningar på andra övertoner skulle synas. I så fall finns risk att ställdonen skulle kunna störa annan radiotrafik också.

En strömprob kan enkelt tillverkas av en vanlig klämferrit som försetts med en lindning som ansluts till en spektrumanalysator eller mottagare. Det är ett bra verktyg i arsenalen för att angripa EMC-problem.

Utstrålade störningar

Vi skrev tidigare att common-mode-strömmar på kablar medför att det blir utstrålade störningar som följd. Mätningarna visade att det finns en hel del ström på matningskabeln och när vi mätte med en antenn bekräftades misstankarna att det blir utstrålade störningar.

Mätningarna gjordes här med ca 3 meters avstånd mellan antenn och testobjektet. Egentligen borde mätningarna ha gjorts i ett skärmat rum och enligt anvisningar i standard. Här har vi gjort en mängd avsteg och därför ska mätningarna bara betraktas som mycket ungefärliga. Något skärmrum har exempelvis inte använts.



Utstrålad störning mätt i frekvensområdet 140–155 MHz

Samma typ av störning som mättes upp ledningsbundet syns vid mätning med antenn. Nivån på fältstyrkan ligger kring 80-90 dBμV/m med peakdetektor.

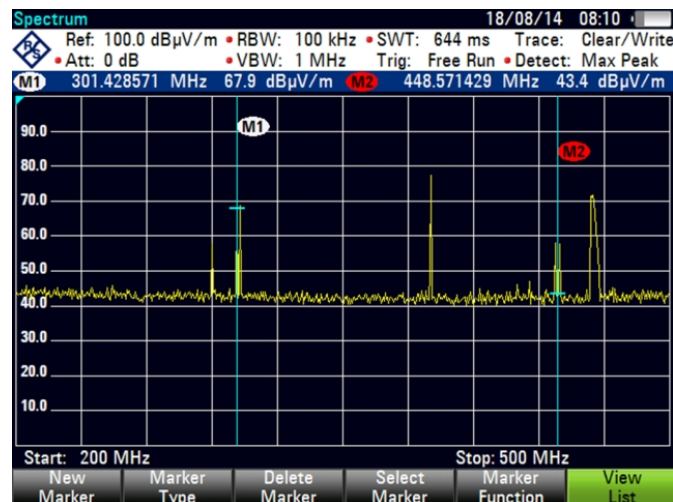
Det finns säkert en produktstandard för den här typen av produkter men vi gör det enkelt för oss och tar en generell EMC-standard för produkter för den typ av miljö det varit frågan om. SS-EN 61000-6-3 är avsedd för utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande miljöer. Standarden hänvisar till SS-EN 55022 klass B när det gäller kravnivåer för utstrålad emission.

Emissionsstandaren anger 30 dBμV/m för ovanstående frekvensområde, med 10 m mätavstånd. När mätavståndet är 3 m ska 10 dB adderas till kravnivån och därmed bli 40 dBμV/m.

Med tanke på att vi inte mätt enligt standard och därmed har en stor mätosäkerhet får vi nöja oss med att konstatera att

ställdonet med trasig kondensator sannolikt ligger avsevärt över EMC-kraven för utstrålad emission. Inte helt förvånande med tanke på störproblemen ”där ute”.

Störningar strålar alltså ut från testobjektet och tillhörande kablage. Hur stark störningen blir vid mottagaren beror mycket på separationsavståndet, störnivån avtar snabbt med avståndet.



Mätning i frekvensområdet 200–500 MHz

Här syns störningar kring frekvenserna 300 MHz och 450 MHz vid markörerna M1 och M2. Eftersom mätningen inte gjorts i skärmat rum syns diverse andra signaler också som inte kommer från testobjektet.

Sammanfattning

Orsaken till störproblemen är trasiga elektrolytkondensatorer i ställdonen som har medfört att ställdonen inte längre fungerar som avsett. Det verkar som något börjar självsvänga. Själva funktionen verkar dock inte ha påverkats och anläggningarna har fungerat som avsett – innehavarna har inte märkt något.

Störning alstras i frekvensområdet ca 142–152 MHz och dessutom övertoner på dubbla och tredubbla frekvensen, dvs. också kring 300 MHz och 440 MHz.



Bilden ovan ger förhoppningsvis ett perspektiv på hur stora områden som kan drabbas av en störning. Störkällan och

platsen för störd radioutrustning finns markerade. Avståndet uppskattas till ca 300 meter fågelvägen.

Det är intressant att notera vilken stor spridning radio-störningar kan få som är alstrade av enkla produkter som inte alls är radiorelaterade. Med tanke på hur mycket bebyggelse och därmed utrustningar som finns i området förstår man också vilket detektivarbete det kan vara att lokalisera störkällor – och hur mycket som skulle kunna störa.

Referenser

SS-EN 61000-6-3

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)- Del 6-3: Generella födringar – Emission från utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande miljöer.

SS-EN 55022

Utrustning för informationsbehandling – Radiostörningar – Gränsvärden och mätmetoder

EMC for Product Designers

Tim Williams, fourth edition, ISBN 978-0-75-068170-4

Electromagnetic Compatibility Engineering

Henry W Ott, ISBN 978-0-470-18930-6

Störningskänslighet hos civil trådlös konsumentteknik
FOI rapport FOR-R-3216-SE. Peter Stenumgaard

Interference Technology ”The HF Current probe: Theory and Application”

<http://www.interferencetechnology.com/the-hf-current-probe-theory-and-application/>

En bra artikel som visar hur användbar strömproben är och hur man kan bygga en egen.

Karta från Eniro på internet.

Lag (1992:1512) om elektromagnetisk kompatibilitet

<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19921512.htm>

Förordning (1993:1067) om elektromagnetisk kompatibilitet

<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19931067.htm>

@



Experiment på 472 kHz

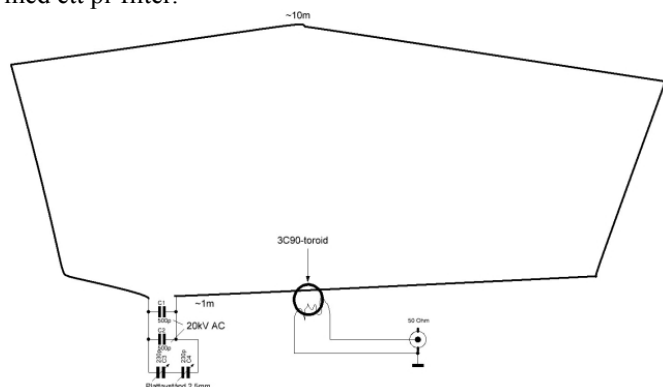
- av Urban Ekholm SM5EUF -

För ett tag sedan pejlade jag intresset för 472 kHz-bandet genom att lägga ut ett spörsmål på radiokretsen.se om någon var aktiv. Intresset var dessvärre magert. I och för sig förståeligt. Det behövs rätt mycket utrymme för antenner på mellanvåg. Om man inte har våldsamma krav så går det dock hjälpligt med mindre grejor som synes nedan.



Trots det uteblivna intresset beslutade jag mig för att åtminstone "snickra" (jo, på en spånskivebit) ihop en sändare för detta band. Det tar inte många timmar att få ihop en dylik om man väljer rör. Det är inte så petigt med impedansanpassningarna. Det enda man behöver räkna på är pi-filtret.

Första försöket var med en EL84 driven av en DDS (G4JNT:s konstruktion). Signalen från DDS:en förstärks med en 2N5109 så att effekten blir ~5 mW. Detta var mer än nog för att driva EL84:an till drygt 10 W uteffekt. De fem milliwattarna matades sedan via en link in på en ferritantenn med ~250 uH induktans avstämd med en kondensator från en gammal BC-radio. Impedansanpassning till 50 ohm gjordes med ett pi-filter.



Loopantenn med 53 m omkrets

Min gode vän SM6ND, Gunnar i Tibro lyssnade efter mig vid det första försöket men inget hördes.

Man får inte ge upp så lätt. EL84:an fick nu istället degraderas till drivsteg till en 807:a. Nyckling sker genom gallerblockeringsnyckling av EL84:an. Den klarar lätt av att ge 5 mA styrgallerström till 807:an, dvs. max vad den tål. Någon avstämd krets i anodkretsen behövs inte. 807:an ger matad med 750 V en uteffekt av ~55 W. 807:an går i klass C och utan drivning drar den ingen ström på grund av -65 V på styrgallret. Det är lite petigt med drosseln i anoden. Den första jag provade med var på 1 mH. Den blev dock varm, den hade för låg induktans. Den jag hittade i "fyndlådan" har 70 mH och förblev kall.



Slutsteg med 807

Nu hördes jag i Tibro! Fågelvägen är det ~10 mil. Jag var väldigt svag men läsbar.

Antenn är ett besvärligt kapitel på dessa låga frekvenser. För drygt 10 år sedan körde jag en del på 136 kHz. Det var mycket intressant och lärorikt men det var mycket jobb med antennen vars verkningsgrad blev förfärande låg. Vad jag inte visste då var att det inte är bra med en massa träd i närheten av antennen (om det är en vertikal) på långvåg, förlustresistansen ökar. En intressant iakttagelse var att vid tjäle i marken så gick det bättre.

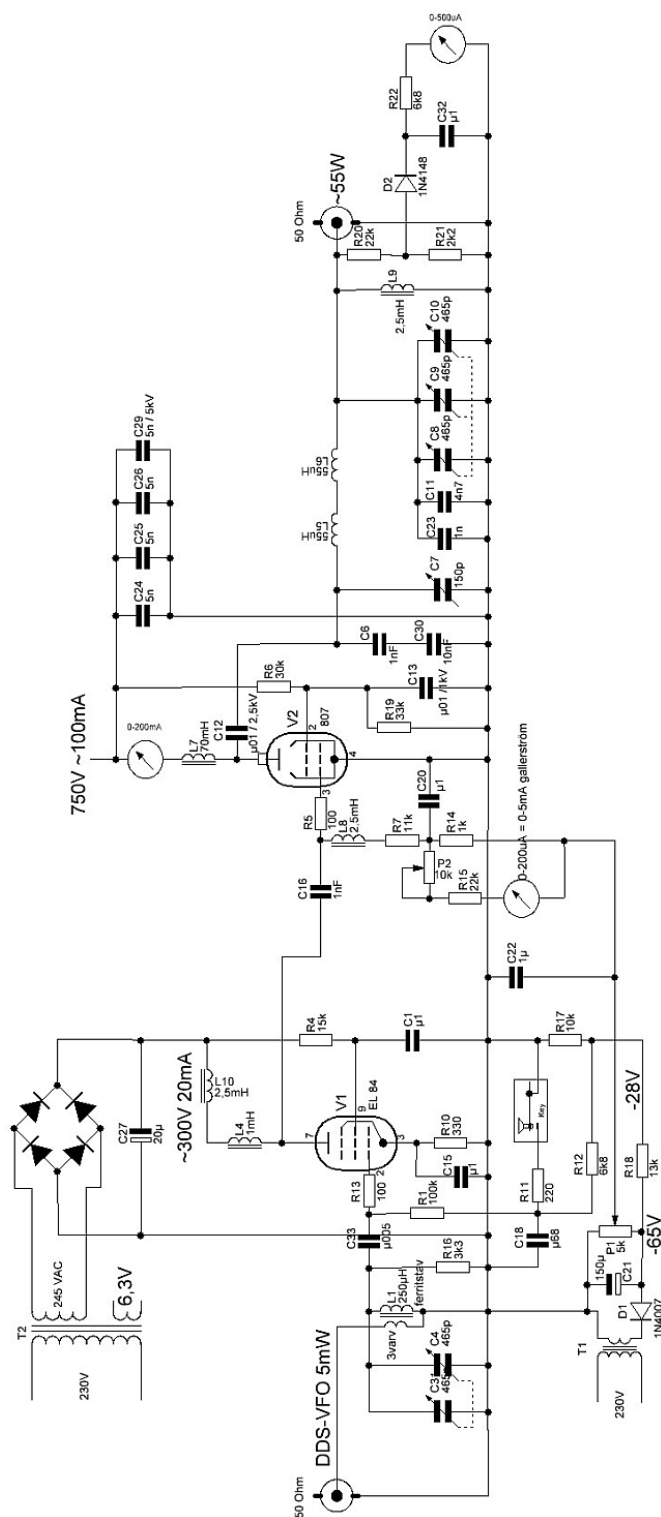
För att minska jobbinsatsen bestämde jag mig istället för att testa en magnetisk loop. Den är ~53 m i omkrets, hänger med den övre delen ~10 m upp och består av en 5 mm² kabel. Den uppmätta induktansen är 105 µH. Det behövs då ~1100 pF för resonans. Dessa 1100 pF består av två "dörrhandtags-kondensatorer" på 500 pF samt en vridkondensator 2x230 pF med halvorna seriekopplade för att komma ifrån kontaktresistansen i släpkontakten. Inmatning av effekten i antennen

och impedansanpassning görs med hjälp av en stor toroid. Nästan 50 ohms impedans mot sändaren uppnåddes. Av varvtalsomsättningen i toroiden att döma ger 55 W upphov till 2–3 A antennström (inte mätt).

Det är nödvändigt att nå nära 50 ohm då sändarens pifilter inte har så stora inställningsmöjligheter beroende på att vridkondensatorernas kapacitansvariation är liten i relation till de nödvändiga totala kapacitanserna. Sändaren provades först emot en 50-ohms konstlast och avstämningen med antennen ansluten blev nästan (näja) densamma som mot konstantennen.

Om någon är intresserad av mera detaljer så är det bara att mejla.

@





Månadens mottagare

Mottagardelarna i Collins transceivrar

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Denna nittonde artikel behandlar utvecklingen av mottagardelarna i Collins transceivrar för både amatör- och professionellt bruk.

Bakgrund

Under 1950-talet var Collins Radio Company världsledande på kortvågsradiomateriel. Företaget hade börjat som en leverantör av amatörradioprodukter under 1920-talet men kom snabbt in på professionell materiel som snabbt blev den helt dominerande verksamheten. Dock behöll grundaren Arthur A. Collins, W9CXX, kontakten med sin amatörradiobakgrund och lät företaget utveckla olika produkter för amatörradio.



Art Collins

Tidiga transceivrar

Professionella användare började använda transceivrar i mer modern mening under mitten av 1950-talet när transistorerna börjar komma upp på arenan.

Collins utvecklar hybriddesignen 618T för flygradiobruk enligt standarderna ARINC 533 och 559 vid denna tid, och ungefär samtidigt skapas amatörradiotransceivern KWM-1.

618T har fått tydliga släktdrag med Collins övriga heltäckande mottagare.

KWM-1

Under 1956 skapas mobiltransceivern KWM-1 hos Collins. Dess mottagardel består av en konventionell mottagare för 3,9–4,1 MHz med en kristallstyrd konverter framför, enligt den praxis som börjar växa fram. Resten av mottagarens och sändarens signalbehandling är byggd runt ett 455 kHz mekaniskt filter.

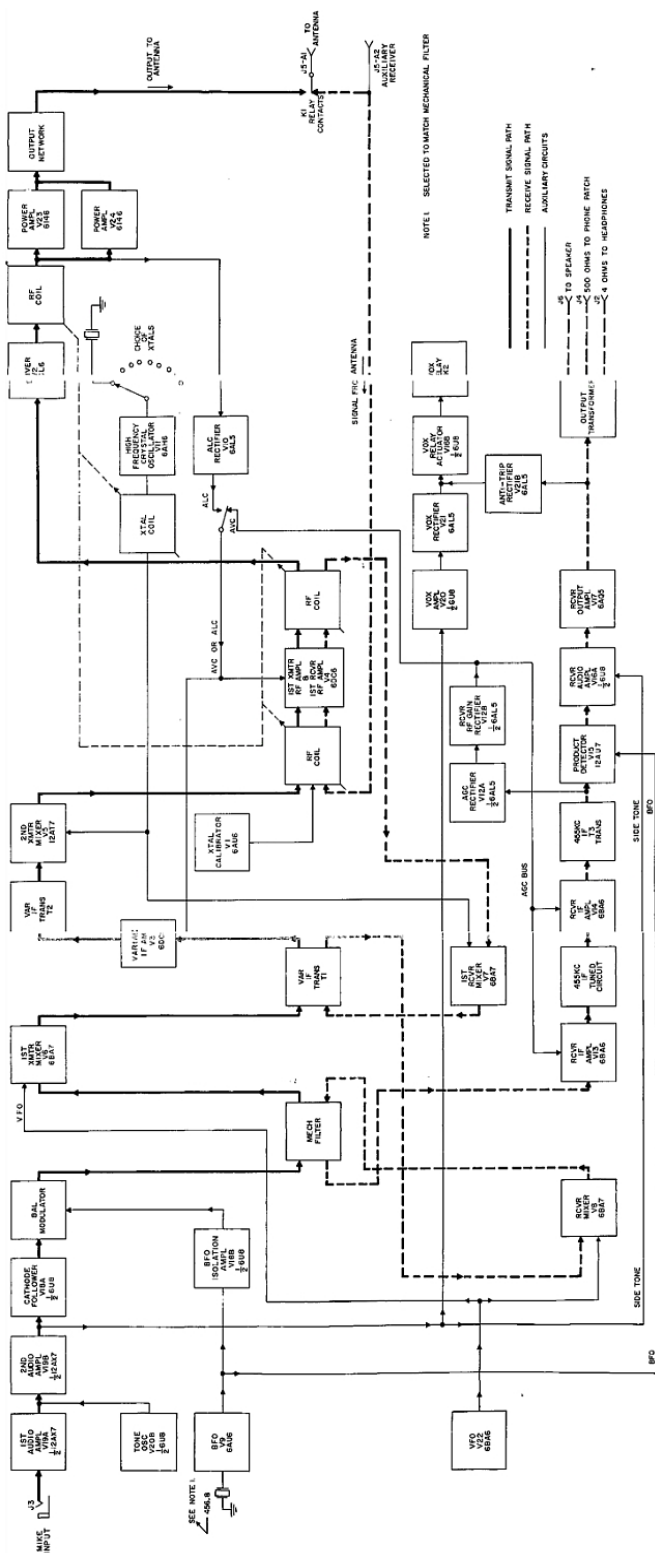


Collins KWM-1

KWM-1 är en ganska radikal konstruktion för sin tid, och den är utförd för de dåtida amatörbanden över 14 MHz på grund av att Art Collins (enligt Collinshistorikern Jay Miller) hade en grundlagd misstro mot verkningsgraden hos de mobilantennerna för 80 och 40 meter vilka var vanliga vid denna tid.

Mottagaren behövde därför inte göras bättre ur närselektivitets- och signaltålighetssynpunkt än vad de relativt små mobilantennerna kräver. Collins använder den av RCA specialutvecklade HF-pentoden 6DC6 i de steg där frihet från korsmodulering och lågt brus är viktig.

Även utanför mobilamatörernas led väcker KWM-1 berättigat uppmärksamhet, i en ofta citerad artikel i QST 4/1958 ställde sig Byron Goodman W1DX frågan om inte det koncept som Collins valt när det gällde KWM-1 var något som skulle komma att präglade framtiden. Även flygmobilas verksamheter kom att använda KWM-1, ett känt exempel är den kristallstyrda version som satt monterad bakom huvudet på piloten i spionplanet U-2.



Blockschema över KWM-1

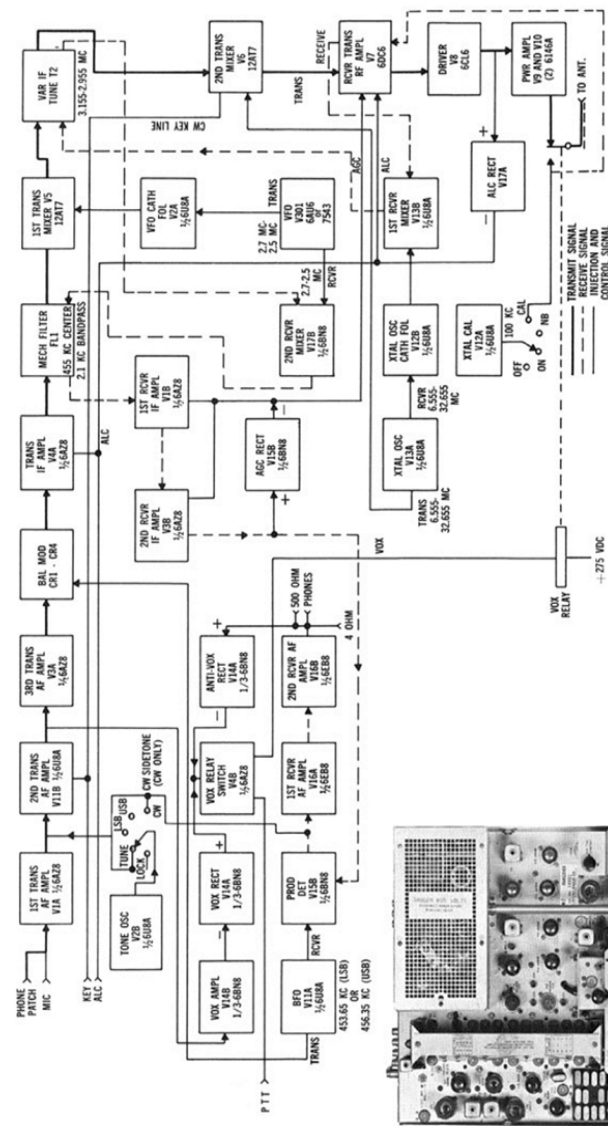
KWM-2

I början av 1960-talet kommer en ny transceiver på marknaden från Collins, KWM-2. Till skillnad från KWM-1 täcker den alla HF-amatörbanden uppdelade i 200 kHz-segment. Det går att beskriva KWM-2 som en 32S-1 sändare och en 75S-1 mottagare i samma hölje och med en del gemensamma funktionsblock.



KWM-2A "Winged Emblem" å Stureby Radio

Den tidiga 75S-serien av mottagare har ganska mediokra prestanda. Allt för mycket förstärkning finns före huvudselektiviteten i signalkedjan. Samma problem finns hos KWM-2 som i sin tur ärvt det från KWM-1. Så länge som apparaten används som mobiltransceiver med de elektriskt små antenner med liten bandbredd som tillhör en mobilinstallation har detta föga betydelse, men problemet med överstyrning kan bli akut ifall radion ansluts till en stor bredbandig antenn.



Top View of KWM-2 Transceiver

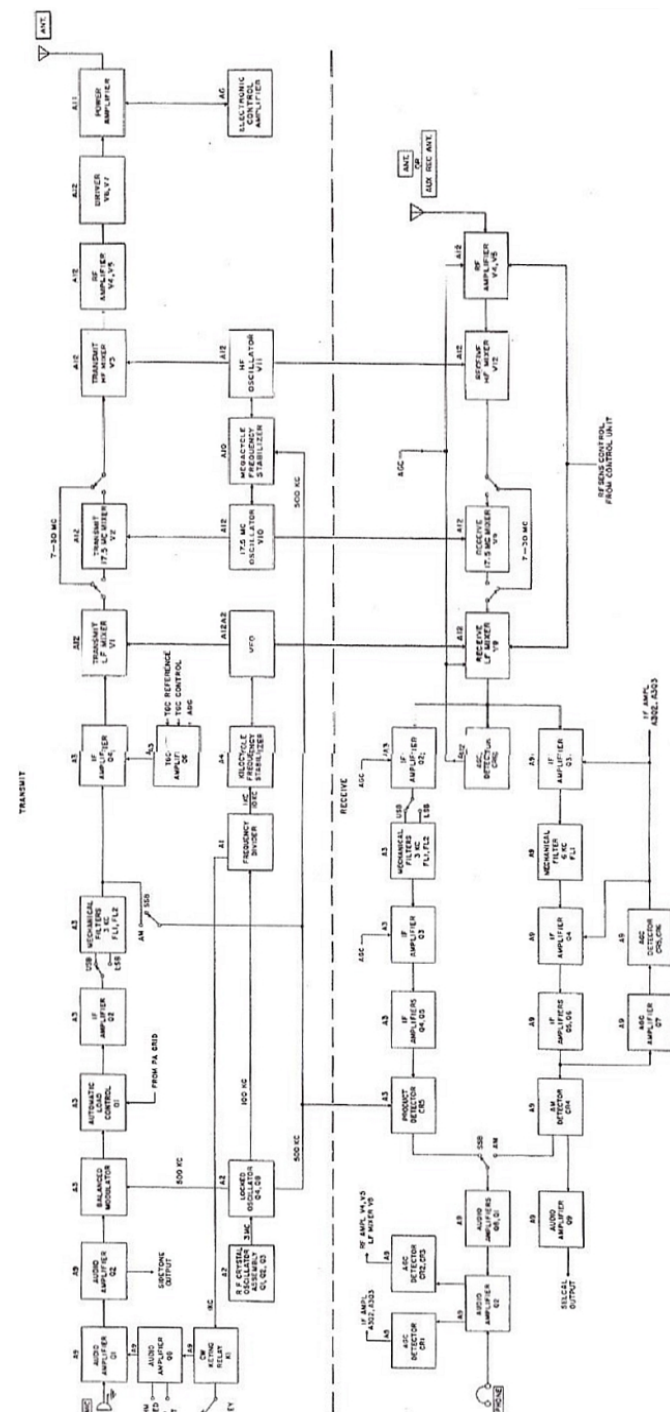
KWM-2 blockschema

KWM-2 finner även den användning långt utanför mobilamatörernas krets, och den får en utbredd användning hos dem som vill ha en kompakt och flexibel radiostation för både fast och portabelt bruk.

618T

Den tidigare nämnda flygradiotransceiver 618T är en hybridlösning med både elektronrör och transistorer.

618T innehåller påtagligt innovativa lösningar med faslåsta oscillatorer och bilaterala kretsar i både sändare och mottagare.



618T blockschema

De tidiga transistorerna har ganska dåliga förstärknings- och linjäritetsegenskaper (se t.ex. artikeln om de tidiga brittiska halvledarmottagarna i Resonans 3/2012) varför nyutvecklade elektronrör som 6DC6 används i HF och första MF-stegen.

Kretslösningarna i 618T har ett tydligt släkttycke med dem som finns i de andra heltäckande HF mottagarna, som t.ex. R-390A och 51S-1, med en stabiliserad första oscillator och en valbar hög eller låg första mellanfrekvens som sedan blandas ner till en låg variabel mellanfrekvens på 3–4MHz.



618T

Som konstruktion är 618T mycket lyckad, den produceras i princip oförändrad in på 1980-talet och återfinns fortfarande i drift i en del flygbolags äldre flygplansbestånd.

Mottagarprestanda hos 618T är dessutom goda för sin tid, eftersom Collins använt många avstämda kretsar i HF-signalvägen för mottagaren analogt med hur man gjort i R-390A samt triodblandare i första och andra MF.

HF-80

I slutet av 70-talet skapar Rockwell/Collins det systemorienterade eller "byggblocks"-upplägget HF-80 vilket är tänkt att kunna tillfredsställa alla behov för fast och transportabel HF-trafik.



HF-8070 Receiver/Exciter

HF-8070 Receiver-Exciter

Någon transceiver av klassisk modell finns inte i programmet men väl en "receiver-exciter" som har beteckningen HF-8070. Denna innehåller en signalväg för mottagaren som använder kretslösningar från HF-8050 serien och en signalväg som ger 100 mW uteffekt på samma frekvens som mottagaren är inställd på.

Vill man ha mer effekt så ansluts en effektförstärkare efter som förstärker signalen till 1 kW (HF-8020 eller HF-8023), 3 kW (HF-8021) och 10 kW (HF-8022).

Mottagarna i HF-80 serien har för sin tid bra prestanda, en lågbrusig syntesoscillator ger 1 Hz frekvenssteg och en ingångsmodul med en IP_3 av +30 dBm finns som option.

KWM-380/HF-380 samt 451S-1

När Rockwell/Collins åter ger sig in på amatörradiomarknaden precis i början av 80-talet utgår man från principer som fastlagts med HF-80 systemet. De "om-paketeras" i en form som är mer säljbar till radioamatörer, bland annat med ett integrerat 100 W-slutsteg samt ett linjärt kraftaggregat till en enhet som får beteckningen KWM-380 för amatörradiomarknaden eller HF-380 för den professionella marknaden. För sitt pris av drygt \$6600 var en KWM-380 en exklusiv produkt, som inte blev någon direkt storsäljare.

Den lågbrusiga syntesen i HF-80 gick inte att utföra fullt ut i den ändrade uppbyggnad och formfaktor som kom att användas i KWM-380, varför prestanda inte är lika bra i denna. Dock är de fullt tillräckliga även för dagens kräsna amatörer. Några av radioamatörer efterfrågade funktioner som "passbandstuning" och noise-blanker finns i KWM-380.



Rockwell-Collins KWM-380 å Stureby Radio

HF-380 är relativt ovanlig och skiljer sig primärt genom sin bestyckning av lågpassfilter.

Även den rena mottagaren 451S-1 tas fram 1982 utgående från kretslösningarna i KWM-380 och HF-80. Denna optimeras dock ytterligare något ur brus- och spuriösa undertryckningssynpunkt. Tyvärr sammanfaller dess introduktion med en allmän nedgång av efterfrågan på HF-radiomateriel, varför den inte lämnar prototypstadiet.



Rockwell-Collins 451S-1

Spectrum 2000

Under början av 1990-talet tas ett ytterligare koncept för modulatororienterad radiomateriel fram hos Rockwell/Collins med namnet "Spectrum 2000". Detta består av ett antal instickskort med PC/AT-format som monteras i ett passivt bakplan. Tanken är att en generell radiostation ska kunna utformas fritt efter behov med moduler för olika funktioner och i olika frekvensband. Efterfrågan för detta koncept blir dock mindre än väntat, varför endast ett litet antal moduler når fullskaleproduktion.

Receiver-Exciter modulen med analog signalbehandling har beteckningen RT-2050 och den med digital signalbehandling EX-2050. Det intressanta med EX-2050 är att den innehåller i princip hela mottagaren HF-2050 (se Resonans 2/2014) i en enda PC/AT-modul. Det erbjöds effektförstärkarmoduler och separata PA-steg i effektklasserna 100W, 400W (PA-2401), 1 kW (PA-2100) och 3 kW (PA-2250).

Radioprestanda hos både RT-2050 och EX-2050 var goda, men inte enastående. Slutklämmen hos Rockwell/Collins kom med den mer konventionellt uppbyggda Receiver-Exciter enheten RT-2200 som var en funktionell efterföljare till RT/EX-2050. Denna är åter en separat 19" monterad 3HE-modul vilken ansluts till yttre periferienheter som pre/postselektorer och effektförstärkare.



Rockwell/Collins RT-2200

Den innehåller dock helt integrerade funktioner i DSP-programvara för olika civila och militära modemstandarder samt 2G och 3G ALE.

Nästa spalt

Nästa spalt kommer att behandla National HRO-500.

Litteratur

Jay Miller "A pictorial history of Collins amateur radio equipment"

Marvin E. Frerking "Digital Signal Processing in Communication Systems"

Ulrich Rohde et al "Communications Receivers"
Sabin et al "Single Sideband Circuits and Systems"

@

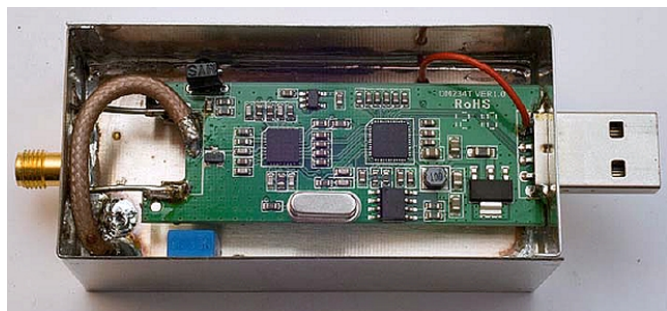
tekniska notiser



- sammanställs av redaktionen -

Brusmätare med DVB-T-sticka

DF9IC visade på nordiska VHF mötet i Stevingehus en brusmätare med en DVB-T-sticka.



Hela konstruktionen drivs via en USB-hub och kalibreras och visar sedan brusfaktor och förstärkning på aktuell frekvens. Se länk till engelsk beskrivning:

http://www.df9ic.de/doc/2014/mmrt_2014/mmrt14_CANFI.pdf

Tommy Björnström SM6NZB

@

Portabelväska till Yaesu FT-817(nd)

Hur tar man med sig en FT-817 när det ska köras /P? I rockfickan tillsammans med fickludd och smörgåspaket? Inlindad i extratröjan och lagd i rygsäcken skvalpandes med choklad från den "okrossbara" termosens? Tar man den i en vattentät låda eller i någon form av "snabbinsatsväska"?

Inget av ovanstående passar vid alla tillfällen. Kanske buren i Yaesus egen utmärkta axelrem som fästs i stationens remfästen. En rem runt halsen känns bekant och inspirerande.

Att göra som en QRP:ns efterföljare till Carlsson "Han kom som ett yrväder en aprilafon och hade en QRP-station i en svängrem om halsen" är en bra idé. Men originalutförandet har två fel:

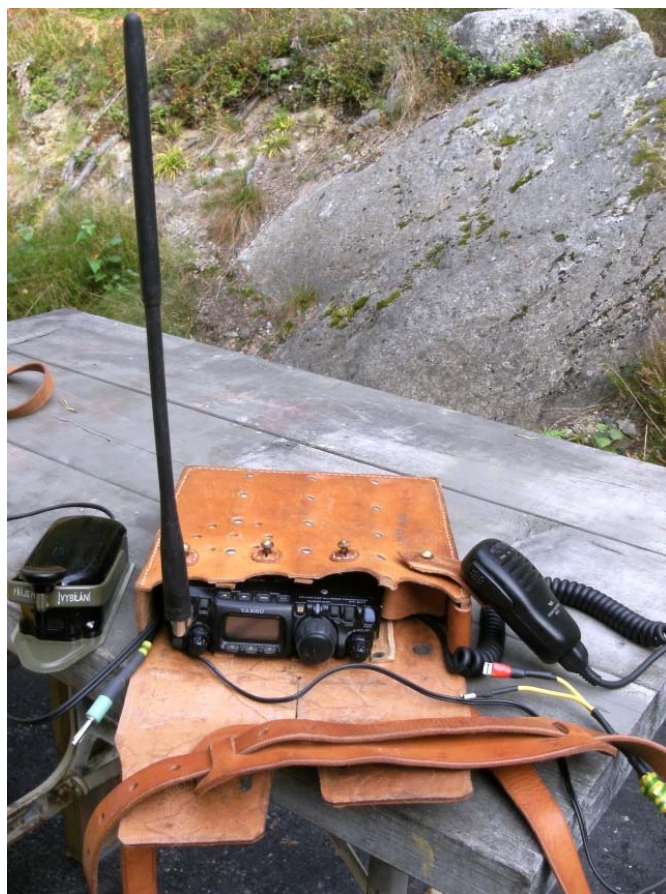
1 Ställs stationen på backen riskerar man att få in böser och kusar. Risken reduceras om man tejpar outnyttjade öppningar och/eller använder ett vinylfodral som är extratillbehör.

2 Skruvarna som fäster remfästena är i mitt tycke underdimensionerade.

Det finns ett alternativ som ger bättre skydd och ligger i linje med amatörradios konststart att använda något till något den

inte är tänkt för. Det kan realiseras snabbare än det tar att läsa denna notis.

Från en magasinsväska till k-pist m/45(B) skärs två mellanväggar bort helt och en tredje till hälften. Sedan slås hål för högtalaren. En bit mellanvägg skärs till en fläp för micken. Klart. Förslaget kan utvecklas.



FT-817 i väskan med gummantennen monterad, mick (hängande i flärpen) och med nyckel ansluten. Ut sticker tåarna för strömförsörjning och jord. (Jag har aldrig ens testat internbatteriet.) Radion är något utdragen. Det finns gott om plats baktill om man vill använda en vinklad PL259 för en koax. Koaxen kan ledas i botten av väskan till en specialbyggd ATU i det tomma facket. En vinklad PL259 kan alternativt köras ut genom väskan.



FT-817 ovanpå en orörd väska. Med radion längst in/ner i väskan ges utrymme för till exempel en tunn koax eller antenn ovanpå radion. Allt hålls på plats av locket. Lägg

märke till slejfen i det högra facket. Med den drog man ut tillbehören. Skärs den bort fås mer utrymme.



Väskan efter att mellanväggarna skurits bort med ett brett och vasst stämjärn, hål slagits med en 4,5 mm huggpipa och lite av överkanten på framsidan huggits bort. På höger kortsida är ett lock vikt över kanten och fastsnäppt. Där satt kornnyckeln. Idén och platsen kan återanvändas med en plåtbit på vilken man hårdlött en slitsad "bit" av lämplig sort.

Dejan Petrovic SA3BOW

@



VeteranLjuddagen 2014 i Hörby

-av Bengt Almqvist ex SM7CPH -

Lördagen den 20 september arrangerade Hörby Radioförening en dag för nostalgiska ljudupplevelser.



Tanken med arrangemanget är att i ett årligt återkommande arrangemang samla flera olika grenar av radio-, tele- och ljudhobbyn.

Detta första försök blev mycket lyckat med ca 60 besökande radioamatörer, radiosamlare, telefonsamlare och andra ljudentusiaster.



Man började med en rundvandring i föreningens nyligen utvidgade utställningslokaler under sakkunnig ledning av föreningens sekreterare Kjell Larsson. Därefter följde kamratlig samvaro med fika, radiokaka och korv från Kulturhusets grillvagn.

Ur den gamla högtalaranläggningen med anor från 30-talet hördes raspet från 78-varvare blandat med nyttig information från arrangörerna.



Anläggningen har tidigare använts i så kallade högtalarbilar samt på marknader framför allt i Eslöv med omnejd. Anläggningen har donerats av Alf Ungesson och har renoverats och satts i perfekt fungerande skick av en av föreningens medlemmar.



Efter lunchpausen vidtog bakluckeloppisen med ett tiotal försäljare. Även om man inte köpte, bytte eller sålde något fanns det mycket skoj att titta på i bilarna. Föreningen lockade även med en liten auktion som utföll till stor belåtenhet. Auktion är kanske något vi skall satsa på i framtiden?

Vädret var bra med sol och 20 grader och många av besökarna dröjde sig kvar långt ut på eftermiddagen. Bland annat diskuterades hur VeteranLjuddagen skulle kunna utvecklas framöver och då framkom många bra idéer.

Även världspressen i form av Skånska Dagbladet uppmärksammade arrangemanget och vi ser fram mot ett fylligt helsidesreportage.



Hörby radioförening har ett 30-tal medlemmar. Föreningen har en radioutställning i anslutning till Östra Sallerups kulturhus där man bland annat förvaltar arvet efter radiostationen i Hörby.



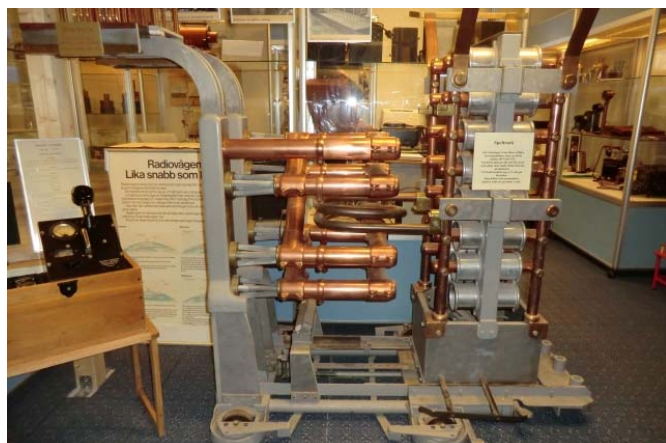
Lågfrekvenstriod MT9L från modulern i gamla KV-sändaren.

Mycket av det historiska material som sedan 1929 samlats på radiostationen har nu flyttats till föreningens hus i Östra Sallerup.



Modell av Hörby Rundradiostation

Bland sevärdheterna finns bland annat en ca 5 m² stor modell av radiostationens olika hus och antensystem. Vidare finns i samlingarna en flera hundra kilo tung spoltruck.



Spoltruck till de första 100 kW kortvågssändarna som var i drift mellan 1952 - 1973. Truckarna gick på räls och fick bytas varje gång man skulle skifta frekvens på sändarna.



Ur bildarkivet: Kopplingstornet från 1952. Tre feederledningar monterade på trästoplar kommer från sändarsalen och i tornet finns en stor antennomkopplare - ett omkopplardäck på varje våning - för val av önskad antenn.

Föreningen har också en omfattande samling av gamla radiomottagare och även en hel del mät- och serviceutrustning som donerats av ägare till utvecklade radioverkstäder.

På föreningens facebook- och hemsida finns kontaktuppgifter och information om besöksmöjligheter.

Hör av dig på mejl till:
veteranljuddagen@telefonstationen.com om du vill ha information om kommande VeteranLjuddagar.

@



Matning av fasade vertikaler – 4-square

- av Lars Harlin SM3BDZ -

Under 90-talet experimenterade jag med och byggde flera så kallade 4-square-antenn. Det är en riktantenn med bra F/B och direktivitetsvinst, särskilt lämpad för lågbanden där horisontella antenner med tillräcklig höjd för låga strålningsvinklar oftast är svåra att få upp. Dessutom går det sekundsnabbt att växla mellan olika riktningar.

Den första jag byggde och experimenterade med var för 80 m och med eleverade radialer, tre till varje vertikal. Som vanligt gäller att ju bättre jordnät man kan åstadkomma, desto bättre blir antennens verkningsgrad. 120 radialer per vertikal, liggandes på eller strax under markytan, anses optimalt men skillnaden blir inte särskilt signifikant med betydligt färre, 30–50 st. Eleverade radialer är ett alternativ för att kunna ha ett betydligt mindre antal men ändå få en hygglig verkningsgrad. I detta fall görs radialerna en kvarts våglängd långa och man bör då sträva efter att de är resonanta. Ett sätt att trimma in dem för resonans är att mäta dem parvis, som en dipol.

Så småningom provades även antenntypen på 40 m och senare även på 160 m från klubbstugan, där vi hade en 40 m mast som central fästpunkt med fyra utspända bärlinor för trådvertikalerna. Här var vi ambitiösa med jordplanet och lade ut 90 ¼-vågsradialer på marken under varje vertikal. Antennerna visade sig vara utmärkta DX-antenn och särskilt 160 m var en fröjd att köra då den tack vare sin goda F/B även utgjorde en utmärkt lyssningsantenn.

Antenntypen kan även vara mycket intressant för 30m, då de fysiska måtten blir mer hanterliga och många stationer använder enklare antenner för bandet och med begränsad effekt (150 W i SM).

Det man behöver åstadkomma är faslägena 0, -90 och -180 grader för de fyra vertikaler. Dessutom måste man tillse att antennerna drar samma ström trots att de på grund av ömsesidig påverkan, att vertikaler kopplar till och påverkar varandra, kommer att uppvisa olika impedanser i matningspunkten och där ett av elementen får negativ impedans, dvs. det tar emot effekt från de övriga elementen i systemet.

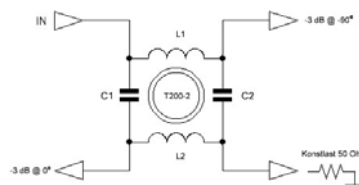
Matningssystemet

Här föreligger alltså två huvudsakliga konstruktionskrav:

- * Ett elektriskt nät som fördelar den inmatade effekten lika till 3 portar, fast med olika faslägen: 0, -90 och -180 grader.
- * Säkerställa att varje antennelement matas med samma ström.

Det finns några olika metoder att åstadkomma fasningsnät till antennen. Den metod jag kom att fastna för var med en så kallad hybridkopplare med tillhörande reläkopplingar för val av antenneriktning. Denna metod används även i den kommersiellt tillverkade boxen från COMTEK.

Hybridkopplare



90 graders hybridkopplare

Hybridkopplaren används för att dela den inmatade effekten lika till två portar och med 90 grader fasskillnad. När alla portar termineras med systemimpedansen (i detta fall 50 ohm), går det rent teoretiskt ingen effekt till konstanten. I praktiken får man räkna med att ca 2–10 % av inmatad effekt hamnar i konstanten beroende på vald frekvens inom bandet och systemets symmetri, varför effekttåligheten får dimensioneras därefter.

Komponentvärden beräknas med hänsyn till systemimpedansen enligt:

$$X_{L1} = X_{L2} = 50 \text{ ohm (systemimpedansen)}$$

$$X_{C1} = X_{C2} = 2 \times 50 = 100 \text{ ohm}$$

För t ex 10,15 MHz blir då värdena:

$$L1 = L2 = X_L / 2 \pi f = 50 / 2 \pi \times 10,15 = 0,78 \text{ uH}$$

$$C1 = C2 = 10^6 / 2 \pi f X_C = 10^6 / 2 \pi \times 10,15 \times 100 = 156,9 \text{ pF}$$

L1 och L2 lindas bifilärt på toroidkärna av järnpulver. T200-2 hanterar utan problem 1 kW och kan vara ett lämpligt val. För att beräkna antalet varv behöver vi veta kärnans AL värde, som i detta fall är 120.

$$N = 100 \times \text{ROT}(0,78/120) = 8 \text{ varv}$$

Ska man då vara riktigt noga bör man mäta och ta hänsyn till självkapacitansen mellan de bifilärlindade L1 och L2, och därefter minska kondensatorernas teoretiska värde motsvarande för att erhålla ett mer korrekt värde för C1 och C2. Detta avrundas sedan till närmaste standardvärde.

För att åstadkomma en port med 180 graders fasfördröjning kan två olika metoder tillämpas. Den ena är att använda en elektrisk halvvåg lång koaxialkabel som fördröjningsledning (Lewallen) och den andra är att använda en 1:1 toroidtransformator i fasvändarkoppling (COMTEC). Samma typ av kärna och antal varv som till hybridkopplaren används till transformatorn/fasvändaren.

Jag har provat båda metoderna utan att kunna se någon markant skillnad i antennens funktion.

För att uppfylla det andra konstruktionskravet kan man dra fördel av en egenskap som kvartsvågselement av en matarledning har, nämligen den att strömmen i lasten (ledningens borte ände), kommer att vara lika med spänningen vid den matade änden delat med ledningens karakteristiska impedans, oavsett lastens impedans. Strikt gäller då detta en förlustfri ledning.

$$I_{\text{LOAD}} = U_{\text{IN}}/Z_0$$

Omnämns i amerikansk antennlitteratur som current forcing, en i sammanhanget perfekt egenskap.

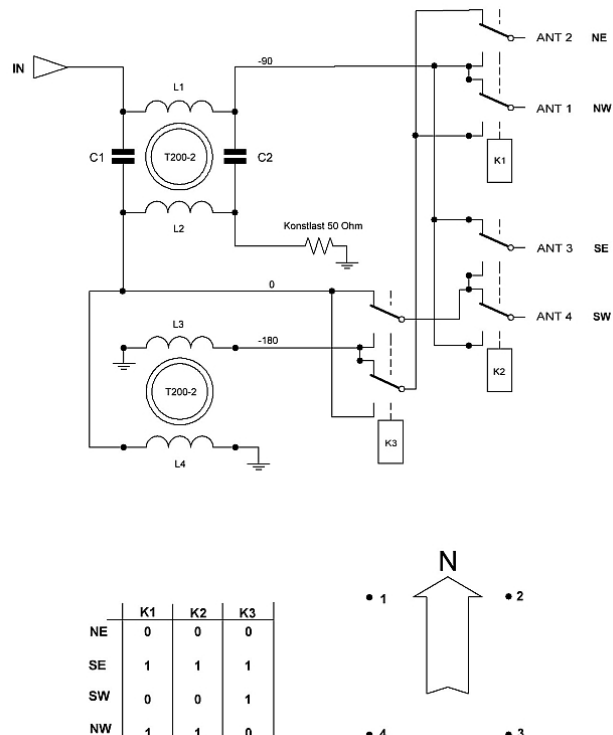
För att kunna använda endast en kvarts våglängd till varje vertikal, behövs en kabel med en hastighetsfaktor runt 0,8 för att den ska nå fram till antennens centrum och fasnings-/reläbox. Kabeln kan med fördel ha en karakteristisk impedans om 75 ohm, då den samtidigt kommer att utgöra en impedansanpassning mellan vertikalerna och hybridkopplare. Den kabeltyp som jag därför kom att använda blev tv-koax för utomhus förläggning (svart hölje). Antennelementen kan ha olika utformning: aluminiumrör, metspön med indragen tråd eller enklast vanlig kopplingstråd FK eller motsvarande, upphängda i träd eller annan stödpunkt.

Intrimning av systemet

Systemet består av fyra kvadratisk arrangerade vertikaler, där avståndet mellan vertikalerna är 0,25 våglängder i sida. Det är viktigt att varje vertikalantenn i systemet blir så fysiskt och elektriskt lika som möjligt. Vid intrimning kan man mäta och svepa SVF i matningspunkten på en vertikal i taget för att approximativt fastställa dess resonanspunkt. Vid denna mätning ska de övriga tre vertikalerna vara helt bortkopplade, alltså ingen matarledning ansluten och inte heller jordade utan de får hänga fritt i luften. Det är lämpligt att justera in resonanspunkten för varje vertikal ca 3 % lägre än önskad systemresonans, då min erfarenhet är att resonansfrekvensen ökar motsvarande när hela systemet sammankopplas.

Det är inte särskilt meningsfullt att mäta SVF för hela systemet, då denna kurva blir tämligen platt eftersom missanpassningen tas om hand av hybridkopplarens konstlast. En betydligt bättre indikation får om man mäter den effekt som går till nämnda konstlast. Inget hindrar att denna effektmätare placeras vid stationen och ansluts via en

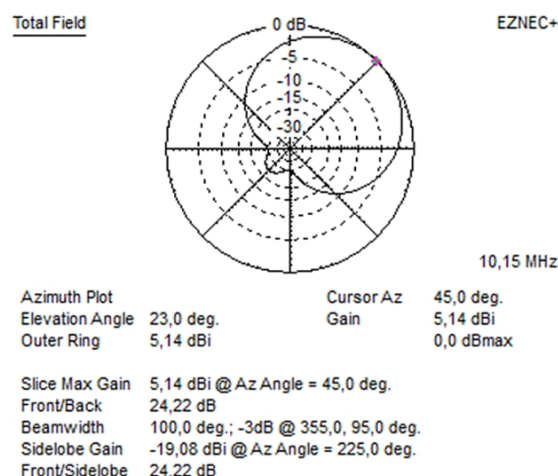
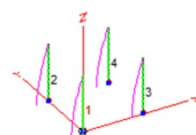
koaxialkabel till hybridkopplaren. På så sätt får man bra koll på att antennen fungerar som den ska och att inget har hänt med systemet.



Schema för fasbox med reläer

EZNEC modell för 30 m (10150 kHz)

Elementlängd (2 mm diam.) 7,03 m
Avstånd mellan element (kvadratens sida): 7,39 m



Källor:

ARRL Antenna book
ON4UN, Low Band DXing
NCJ mars/april 2004, Al Christman, K3LC

@



Vertikal för 40 och 80 m

- av Michael Josefsson SM5JAB -

För att snabbt komma i luften på en av årets field days användes en aluminiummast som vertikalantenn. Själva masten användes alltså som strålarare istället för att man som vanligt hänger upp trådanterner ifrån den. Aluminiummasten är av en äldre amerikansk modell och utgör antenndelen av radiostationen TRC-7. Normalt är mastens konstruktion jordad för att uppbära en GP-antenn som monteras högst upp, men genom en tråddistans hölls nu masten isolerad från marken och själva GP-antennhuvudet användes inte. Masten består av 12 stycken 30-tumslängder av aluminiumrör vilka kan skarvas i varann och sedan stagas på två nivåer. Fullt utbyggd är mastens längd 9,20 meter.

Som radialer till antennen användes totalt 300 meter 1,5 mm² gulgrön FK från Biltema. Tråden köptes i 100-meterslängder och varje längd delades för enkelhets skull upp i åtta lika stora delar och åtta sådana trådar löddes ihop i en ände. På så sätt kunde man få som mest $3 \times 8 = 24$ radialer med en längd av 12,5 meter vardera. För att undvika risken för kabeltrassel gjordes radialerna inte längre. Eventuellt skulle man även kunna haft några längre radialtrådar men det var krångligt nog att hantera dessa 24. Man måste vinnlägga sig om en viss disciplin och systematik vid hanteringen, annars uppstår lätt oväntade trådhärvor.



Fig1. Här visas mastfoten med isolerande distans och samliga 24 radialer inkopplade. Inkopplingen av RG-213 skedde som syns på enklaste sätt.

För frekvensen 7,1 MHz (våglängden $300/7.1 = 42,2$ m) är en kvartvåg 10,6 m lång. Försök gjordes med fullt utbyggd mast och ett extra 30-tumrör för en total längd av vertikaldelen av 9,96 m. Resonansfrekvensen befanns då vara vid cirka 6,5 MHz ganska oberoende av vilken radialuppsättning som användes. Detta går stick i stäv med den förväntade längden av 10,6 m men jag vek mig för fakta och kortade ner antennen inför vidare mätningar.

Med en mastlängd av 9,20 m (12 element) och successivt inkopplade sektorer av åtta radialer per sektor utfördes sedan en mätserie av antenningimpedansen vid matningspunkten. Samma serie utfördes även med en ytterligare förkortad mast om blott 8,38 m (11 element). För mätningen användes en Palstar ZM-30 impedans-analysator direkt ansluten till antennen vid vertikals nedre ände. I diagrammen redovisas här enbart det resulterande ståendevågförhållandet (SVF).

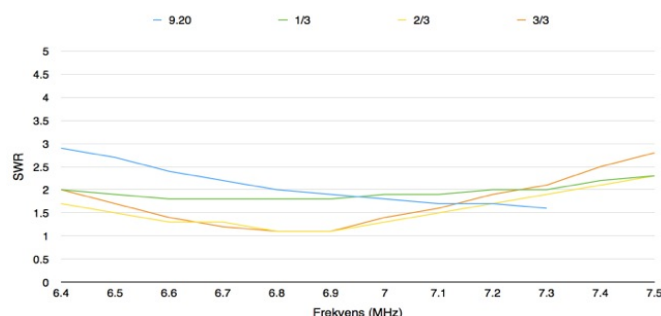


Fig 2. Diagrammet visar SVF hos antennen som funktion av frekvensen. Med vertikaldelen 9,20 m ser man tydligt att lägsta SVF inträffar strax under 7 MHz. Olika mängder radialer har också använts: 8 radialer grön, 16 radialer gul och 24 radialer orange färg.

Man ser att vid en vertikal längd av 9,2 meter och utan radialnät (blå kurva) återfinns ingen lägsta SVF inom frekvensområdet. Redan vid 1 sektor à 8 radialer (grön kurva, "1/3") ser man dock en antydning till lägsta SVF vid cirka 6,6-6,7 MHz. Med de ytterligare radialnäten inkopplade (gul kurva, "2/3", respektive orange kurva, "3/3") ser man tydligt en lägsta SVF vid 6,8-6,9 MHz.

Då detta är en något för låg frekvens jämfört med de önskade 7,1 MHz kortades antennen med ett element (76 cm) till 8,38 m och mätningen upprepades.

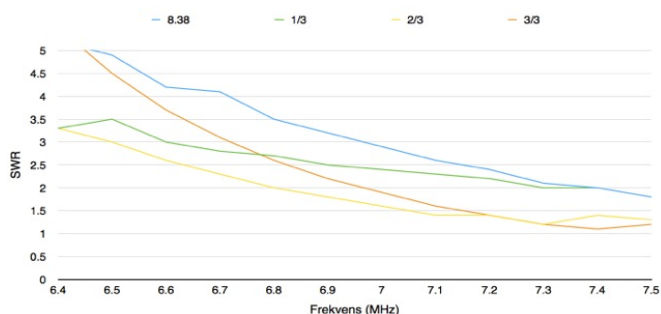


Fig 3. Diagram som ovan men med vertikaldelen 8,38 m ser man att lägsta SVF flyttar sig för mycket mot högre frekvenser. Olika mängder radialer har även här använts: 8 radialer grön, 16 radialer gul och 24 radialer orange färg.

Som teorin förutspår försköts kurvorna mot en högre frekvens, i detta fall dock alldeles för mycket. Då itusågning av antennsektionerna inte var ett alternativ nöjde jag mig med den första varianten med längden 9,20 meter och alla 24 radialerna. Den resulterande missanpassningen tog sändarens ATU hand om, och då RG-213 användes mellan sändare och antenn hölls förlusterna i matningsledningen nere till acceptabla nivåer.

Det var intressant att se att den teoretiska längden av 10,6 meter var alldeles för lång. Det är möjligt att närheten till marken och radialernas antal och längd påverkade resonansen i detta fall. Oavsett orsakerna var det tydligt att det gick utmärkt att få en väl fungerande vertikalpolariserad antenn på detta sätt. Antennen användes i detta skick även på både 40- och 30-metersbanden. Mätningar med hjälp av reversebeacon.net visade att signalen tar sig ut på båda dessa band utan problem. Ytterligare och noggrannare mätningar gjordes sedan inte utan antennen användes efter denna inmätning till att "köra radio".

Modifikation för 80 m (inverterad L-antenn)

På 80-metersbandet nådde vertikalens SVF oacceptabla nivåer. För att kunna köra även på detta band förlängdes antennen i toppen med en utlöpare åt sidan. Antennens resonans kunde följas tydligt med olika trådlängder och med den slutliga 13-meterstråden låg bästa SVF runt 3,6 MHz vilket fick duga. Då denna modifikation var en snabbfix utfördes inga mätserier med impedansanalysatorn mer än att hitta lägsta SVF vid den angivna frekvensen. Resultatet blev cirka 2,5:1. Antennen tappar så klart sin rena strålningskaraktäristik à la doughnut/munk och blir även horisontalpolariserad till stor del med denna horisontella tråd ansluten. Strålningsdiagrammet får även en komponent rakt upp, bra för kortare kontakter, inte bäst för DX, men fungerar.



Fig 4. 40-metersvertikalen med ansluten horisontell del för anpassning på 80 m.

Finessen med en tråd på detta sätt är bland annat att 40-metersvertikalen den byggs på snabbt kan återställas till 40-metersbandet. Detta utförs lättast genom att helt sonika knyta den horisontella delen längs vertikalen och saken är klar. Det tar bara några sekunder.



Fig 5. L-antennen för 80 m blir lätt en vertikal för 40 igen: Lossa den horisontella utlöparen och knyt fast den vid masten!

En sidonot: Det sägs att vertikalpolariserade antenner är brusiga. Det är inte min erfarenhet av vare sig denna eller andra vertikalpolariserade antenner. Tvärtom faktiskt. De brukar vara de antenner som jag finner mest angenäma att lyssna på. Det är möjligt att signalnivåerna är låga men den ännu lägre brusnivån gör att jag inte tröttnar ut av att lyssna timmar i sträck. En rimlig förklaring är att mina valda QTH:n är belägna långt ute på vischan och störkällorna är färre eller obefintliga där.

Not.

Delta Loop

LOA=8,70*2=17,4 m dvs $\lambda \cdot 0,95$ helt exakt

@



Att flytta en sändarstation

Stockholm Radio flyttning från Karlsborg/Kråk till Grimeton

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Att under drift flytta en sändarstation nära 250 km är en utmaning. Det följande handlar om de problem och lösningar som ett sådant företag utgör.

Bakgrund

Stockholm Radios flygradioverksamhet på HF daterar sig till mitten av 1960-talet. Då var mottagarstationen och det operationella centret i Enköping, och sändarstationen låg i Hörby.

Där disponerades en Telefunken 20 kW ISB-sändare som tagits ur drift när den fasta radioverksamheten flyttat till Grimeton och Karlsborg.

När trafiken växte till blev denna enda sändare snabbt snart otillräcklig, och i mitten av 70-talet kunde flygradioverksamheten disponera ytterligare ett par sändare i Karlsborg, i takt med att den fasta trafiken avtog.



Sändarstationen i Karlsborg

I början av 1980-talet hade alla fasta radiovior utom en lagts ner, och flygradion disponerade nu alla fem Telefunken 20/30 kW ISB-sändare som fanns i Karlsborg/Kråk.

Stationen och dess sändarantennpark vidmakthölls även för att kunna användas i ett beredskapsläge där en stor del av de internationella teleförbindelserna skulle anordnas via HF.



20/30 kW Telefunken effektsteg från 1961

Sändarna var dock ganska slitna, och i slutet av 80-talet hade dessutom trafiken växt så mycket att det var svårt att hålla jämna steg med underhåll och ersättning av förslitningsdelar.

För att kunna avlasta sändarparken anskaffades 1988 fyra Collins 208U-10 10 kW effektsteg från det nyss avvecklade Luftoperativa Radionätet (LOPRA) som drivits av Flygvapnet.



10 kW Collins effektsteg efter installationen 1988

Dessa användes fast inställda på de mest frekventerade anropsfrekvenserna, och möjliggjorde att sändarparken kunde överleva den trafiktopp som det första Kuwait-kriget och luftbron till Dhahran medförde.

Ersättning av sändarparken

Under mitten av 1990-talet ökade trafiken fortfarande, och dessutom började personalen på radiostationen närma sig pensionsåldern. Skulle verksamheten överleva var det tvunget att förnya sändarparken så att underhållsinsatserna och underhållskostnaderna kunde minimeras.

Genom att 1996/97 anskaffa sex halvledarbestyckade effektsteg från Rockwell-Collins kunde Telefunken-sändarna fasas ut.

Styrsändarna (SRT TD90) och manöversystemet (RAMIDA) behölls dock från det gamla systemet, primärt därför att styrsändare och manöversystem hade anpassats tillsammans för att styra den tämligen komplicerade antennväxeln.

En av Olle/SM6ECR(SK) och Johan/SM6LKM gemensamt utvecklad mikroprocessordriven kontrollenhet skötte anpassningen mellan de olika gränssnitten vilka förekom mellan TD90, effektstegen, antennväxeln och manöversystemet.

Organisationsförändringar

Så länge som verksamheten drevs i det någorlunda sammanhållna Telia var saker i någon mån förutsägbara. Dock hade Telia våren 2003 gjort sig av med sina entreprenadverksamheter, och den operativa delen av Stockholm Radio hamnade i Viamare Invest, och den tekniska i Telemar Scandinavia.

Något tidigare hade fastigheten i Karlsborg/Kråk också överlåtits till Fortifikationsverket. Ett 10-årigt avtal om disposition av både lokaler och antennpark tecknades även.

När avtalet gick ut ville dock inte hyresvärden förlänga det, utan Stockholm Radio, vilket under tiden bytt huvudman till Avioline AB, behövde se sig om efter en ny lokalisering av sändarparken.

Grimeton

Grimeton är den näst äldsta av den handfull stationer för fast radiotrafik som Telegrafverket byggde under det förra seklets början.

Karlsborgsstationen byggdes 1915/16 för att ge ”reservhuvudstaden” internationella radiokommunikationer, medan Grimeton anlades nära 10 år senare för att Sverige skulle få oberoende telekommunikationer till USA.

Under 1930-talet byggdes Grimeton-stationen ut med ett antal HF-sändare vilka tog över en betydande del av den fasta trafiken, och under 1960- och 70-talen gjordes en stor investering i utrustning från AEG-Telefunken för att möta en väntad stor trafikökning inom fast kortvåg, samt för samma beredskapsändamål som i Karlsborg och Borlänge.

Satellitkommunikation och kablar tog dock över trafiken i snabb takt, och i slutet av 1970-talet hade Grimeton-stationen tagit över den maritima HF-telefonitrafiken från Göteborg Radio, vars sändarstation i Vallda inte var anpassad för SSB-telefoni. Ett specialutvecklat fjärrmanöversystem utformas av Stefan Fägerhall SM6ASB 1978.

Samtidigt hade också det automatiska radiotelexsystemet MARITEX vuxit, och ett stort antal MARITEX-kanaler opererades också från Grimeton.

När MARITEX avvecklades år 2000 användes därefter sändar- och antennresurser för uthyrningsverksamhet åt det amerikanska företaget Globe Wireless.

Globe Wireless

Detta företag opererade som flest drygt 30 HF-sändare från Grimeton, ett ”All Time High”. Dock stängde Globe Wireless sin HF-verksamhet i slutet av 2012 med mycket kort varsel och Grimetonanläggningen blev ledig.

De befintliga sändarna, primärt Icom IC-M700TY styrsändare, och Ameritron ALS-1500 fast avstämda effektsteg, var dock inte lämpade för flygradiotrafik.

Upplägg av sändarsystem och fjärrmanöver

När inte längre antennväxeln med sina förreglingar och brytkedjor finns med behöver endast styrsändarna manövreras. Logik i kontrollenheten sköter självständigt om sekvensstyrning av lågpåpassfiltren i effektsteget samt nivåinställningar.

När systemet konstruerades 1996 valde man att utföra det i två oberoende halvkor, vilka kunde flyttas var för sig. Detta visade sig vara framsynt.

Flyttprojektet

När det stod klart i mitten av 2013 att hyreskontraktet i Karlsborg inte kunde förlängas, vidtog förberedelserna för att flytta stationen.

Några ”tyngre sändare” kunde inte flyttas med, och inte heller några antenner, utan allt sådant måste skattas åt förgängelsen.

En projektgrupp bildades för att studera förutsättningarna, och det gjordes dels en inventering av tillgängliga resurser och dels en studie över det lämpligaste sättet att använda dessa.

Man fann ganska snabbt att det arbetssätt, med ett ganska ”trögrörligt” manöversystem och en antennväxel, som kom fram under verksamhetens tidigare år med fördel kan ersättas med ett mer flexibelt där varje sändare använder en fast ansluten antenn och man i stället byter frekvens på sändarna för att möta olika trafikfall. En sådan lösning förenklar och förbilligar systemet påtagligt.

För att styra sändarna gjordes ett Windows-program där dels styrsändarnas frontpaneler med sina statusindikeringar efterbildats, dels en reducerad panel med snabbinställningar utfördes. Operatörerna manövrerar nu sändarna på analogt sätt som de tidigare har styrt sina fjärrstyrda mottagare.

Flyttdagarna

Tidigt på morgonen måndag den 15/9 sammanstrålar de inblandade för flyttningen.



Effektstegen demonteras av Bengt Åkerström t.v. och Joakim Andersson t.h. Rohde&Schwarz-sändaren i bakgrunden har räddats till eftervärlden.

Strömmen bryts till de första tre effektstegen och de lossas från sina fästen i golvet. Upp på lastpallar och sedan ner på marken från sändarsalen på andra våningen med hjälp av en inhyrd lastmaskin med långa lastgafflar.



Lastmaskinen

En lastbil startar färden mot Grimeton vid 10-tiden med den första halvan av sändarparken samt en del av kringutrustningen.

När bilen är framme drygt fyra timmar senare lastas utrustningen av, och de tre första effektstegen placeras på sina förberedda platser, där kraft-, antenn och signalkablar ansluts på rätt ställen. Vid 20-tiden är allting monterat och provkört, och flyttningens andra fas kan inledas.

Dagen därpå, tisdag 16/9, börjar den andra etappen och andra halvan av utrustningen monteras ner och lastas.

Samma procedurer i Karlsborg och Grimeton upprepas, och runt klockan 18 är det klart med installation och provkörning.



Styrstativet med SRT TD90 styrsändare och fjärrmanövrerad kontrollmottagare



Vy över sändarna under igångkörning.

Ett par intensiva och långa dagar är därmed tillända.

Efterspel i Karlsborg och slutet av en epok

Återresan från Grimeton för den från Stockholm tillresta delen av flyttningsspersonalen går över Karlsborg, där de fyra återstående Collins 208U-10 10 kW-effektstegen från luftoperativa radionätet ska kopplas ur och lastas för att man ska kunna utrymma sändarsalen.



Collins 10 kW effektsteg precis innan det slutgiltiga driftstoppet

Det visar sig att det finns avsättning för dessa effektsteg, de har köpts ”på rot” av en radioamatör som får förbli anonym i denna framställning.

Klockan 9.30 på onsdagsförmiddagen bryter Bengt Åkerström, pensionär från radiostationen och den ”lokale hustomten”, huvudkraften till de kvarvarande sändarna och avslutar därmed en 98-årig epok av kommersiell radioverksamhet i Karlsborg. Genom tillämpning av domkrafter och grundläggande mekanik lyckas församlingen få upp effektstegen från sina socklar i golvet och över på lastpallar utan att skada vare sig personal eller materiel.

Slutord

Det är en egendomlig känsla att ha varit med om att avveckla och flytta ett system som jag varit med om att specificera, rita och bygga under en tidsperiod som sträcker sig 26 år tillbaka.

För dryga 17 år sedan, även det en aktningsvärd tid i dagens ”slit och släng samhälle”, anskaffades de nyaste delarna i systemet.

Dock får dessa systemdelar leva vidare i samma verksamhet på en ny stationsplats, vilket är ett påtagligt tecken på att HF-verksamheten visar livskraft åtminstone några år till.



Wy över antennfältet i Grimeton

Ett tack

Jag vill framföra ett varmt tack till följande personer för sina insatser i projektet:

Bengt Åkerström
Joakim Andersson
Claes Eriksson
Carl-Johan Mjöberg (som även tagit bilderna)
Olle Kjellgren SM6VSZ
Christer Grännsjö SM4FXR
Ronny Lindhé SM4CSK

Slutligen också till två radioamatörer vilka inte längre är med oss:

Karl-Eric Carlsson SM6BBM (SK), uppskattad medarbetare på radiostationen i Karlsborg och Televerket Radio samt Olle Sellström SM6ECR (SK), vän och kollega.

Litteratur

Stockholm Radio 75 år, jubileumsskrift 1989

Erik Eriksson ”Karlsborgs Radiostation” 1999

Aviolinx hemsida www.aviolinx.com

@

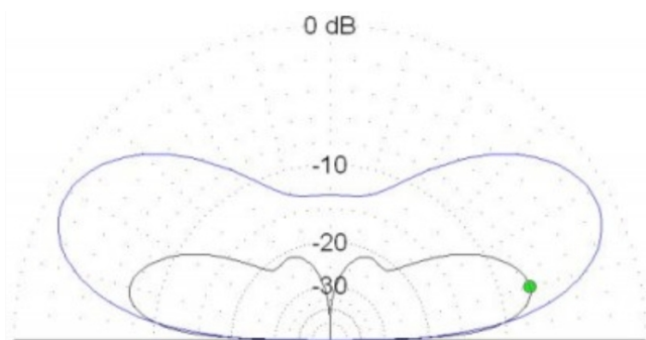


Praktiska mätningar på antenner för 7 MHz

- av Bengt Falkenberg, SM7EQL -

Bakgrund

Alla har vi hört talas om att en vertikal antenn ger lägre strålningsvinkel än en horisontell och därför är bättre för DX-trafik på kortvåg. Många amatörer verkar stirra sig blinda på strålningsvinkeln uttryckt låga tal - helst ensiffriga - men funderar inte över hur mycket energi som egentligen strålar ut i den låga vinkeln och hur lobformen i övrigt ser ut. Tumregeln "vertikal antenn ger låg strålningsvinkel = DX = bra" verkar vara grundmurad och den kan också vara sann men bara under vissa omständigheter som sällan infinner sig i verkligheten.



Här ovan har jag simulerat två antenner för 7 MHz över åkermark med hög konduktivitet som här i sydvästra Skåne. En vertikal 1/2-vågs-dipol med den lägre ändpunkten 1 m över marken samt en horisontell 1/2-vågsdipol 21,5 m över marken. Alltså samma dipolantenn men monterad på två olika sätt. Det som kan utläsas ur plotten ovan är att vertikalantennens strålningsvinkel är 15 grader (grön markör) och den horisontella dipolen har sitt maxvärde på c:a 29 grader.

Kikar vi på de enskilda loberna var för sig så råder ingen tvekan om att vertikalantennen har en lägre strålningsvinkel om man definierar denna som vinkeln för maximal antennvinst i huvudloben. Antennvinsten är 0,7 dBi för den vertikala och 7 dBi för den horisontella antennen.

Slutsatsen ifrån simuleringen måste bli att båda antennerna är likvärdiga för strålningsvinklar under c:a 6-7 grader men att den horisontella dipolen sedan tar över för att vinna stort med hela 10 dB i 29 grader. Den horisontella dipolen är alltså betydligt bättre i vinkeln 15 grader där den vertikala ger maximal antennvinst.

Nackdelen med den horisontella dipolen kan vara att den inte är rundstrålande i lägre elevationsvinklar än c:a 30 grader och därmed kan vara betydligt sämre än den vertikala antennen i andra riktningar än i maxriktningen. Nackdelen med den vertikala dipolen kan vara att den är betydligt sämre på korta till medellånga distanser via rymdvåg där man faktiskt kan ha nytta av en betydligt högre strålningsvinkel än c:a 15 grader vertikalen ger. Båda antennerna har sina fördelar och nackdelar - beroende på tilltänkt användningsområde.

Andra parametrar att fundera över är huruvida träd, belysningsstolpar och andra vertikala objekt som står i antennernas omedelbara närhet påverkar lobform och fältstyrka i fjärrfältet flera våglängder bort. Detta är svårt för att inte säga omöjligt att simulera men att sådana objekt påverkar antennloberna negativt kan vi nog vara överens om. Särskilt dåligt bör det bli om den vertikala antennen är omgiven av tät fuktig skog och där marken samtidigt består av sandrik jord med låg konduktivitet i kuperad terräng. Det som då händer är att förlusterna ökar i de lägre strålningsvinklarna så att loben skenbart trycks uppåt samtidigt som maximal antennvinst i huvudloben sjunker. En sådan antenninstallation får låg verkningsgrad även om strålningsvinkeln är relativt låg.

I endast ett fall tycks en vertikal dipol (eller GP-antenn) vara en klar vinnare. Om den placeras i vattenbrynet eller ännu bättre en bit ut i saltvatten. Det som då händer är att förlusterna i låga strålningsvinklar minskar och loben blir bredare i vertikalplanet samtidigt som antennvinsten i lobens maximum ökar. I sådant fall vinner den vertikala antennen t.o.m över den horisontella dipolen som även om den höjs till hög höjd över marken inte förmås att bli särskilt effektiv i mycket låga vinklar i häradet några grader upp 5-10 grader eller så.

För att i någon mån försöka verifiera dessa teorier som i och för sig varit kända de senaste hundra åren så bestämde vi - ett gäng radiobyggande old timers här i lundatrakten - oss för att sätta ihop en testplattform bestående av ett antal olika typiska amatörradioantennor och utvärdera dessa över olika sorters mark och mot varandra.

Någon detaljerad projektplan fanns från början inte utan det ena fick ge det andra. Vintern 2013/2014 ägnades åt fria experiment för att utvärdera mätmetoderna som sådana. Dessa försök gjordes på 21 MHz. En del aha-upplevelser

resulterade i att mätupställningarna fick modifieras för att till slut kunna bedömas som tillförlitliga.

Förberedelser

Tanken var att utnyttja Reverse Beacon Network [1] och logga signal/brusförhållandet (SNR) hos ett antal s.k. Skimmer-mottagare runt om i världen. Sändarantennerna skulle monteras relativt fritt och förhoppningsvis tillräckligt långt bort från omgivande större objekt som kunde tänkas påverka lobformerna. Tre nycklingsenheter bestående av PIC-processorer skulle nyckla de tre 50 W fyr-sändarna som kom att användas. ICOM IC-706MKIIG, ICOM IC-7000 samt FT1000MKV. För fyrarna användes anropssignalerna SK7CQ, SK7LT samt SK7OB.

Omfattning

Artikeln som följer redovisar utfallet av experimenten och är ganska omfattande även om bara en liten del av mätresultaten tagits med.

Redovisningen har delats in i fem fristående avsnitt som alla publiceras i detta nummer av Resonans.

Under experimentets gång uppstod kraftigt norrsken som ställde till problem. Dock kan det vara intressant att se effekterna av detta och därför har den oönskade påverkan av norrskenet tagits med i redovisningen - även om det egentligen ligger utanför experimentet - att jämföra antenner.

Avsnitt 1

Jämförande mätningar mellan HALVVÅGSDIPOL (halv våglängds höjd) och GP-ANTENN (fyra radialer, matad 2,5 m över marken).

Avsnitt 2

Jämförande mätningar mellan HALVVÅGSDIPOL (halv våglängds höjd) och HALVVÅGSDIPOL (kvarts våglängds höjd).

Avsnitt 3

Jämförande mätningar mellan tre stycken identiska GP-ANTENNER (fyra radialer, matade 2,5 m över marken). Placerade på LERJORD (hög konduktivitet), SANDIG mark (låg konduktivitet) samt SALTVATTEN (mycket hög konduktivitet).

Avsnitt 4

Jämförande mätningar mellan GP-ANTENN (saltvatten), GP-ANTENN (sandig mark) och HALVVÅGSDIPOL (halv våglängds höjd).

Avsnitt 5

Sammanfattning och slutsatser.

Avsnitt 1

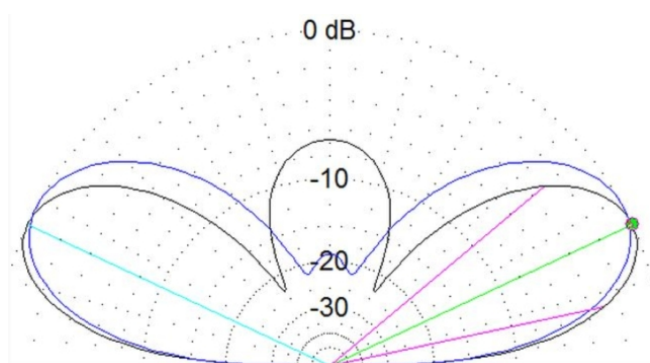
1/ Jämförande mätningar mellan en halvvågsdipol upphängd en halv våglängd över marken samt en kvartsvågs GP-antenn med fyra radialer och med matningspunkten 2,5 m över marken.

Beskrivning av experiment 1

Två radiofyrar - SK7CQ och SK7OB - med 50 watt uteffekt till antennerna skall sända på en horisontell dipol respektive en GP-antenn. Reverse Beacon Network skall användas för att samla in mätdata. Målområdet för försöken är nordöstra delen av USA där det finns en relativt hög koncentration av Skimmermottagare, detta för att få tillräckligt många mätvärden att analysera.

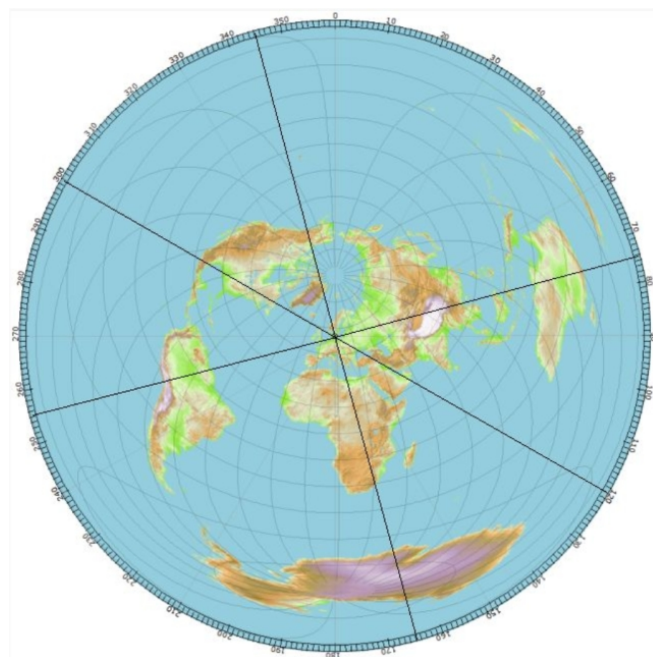
Den horisontella dipolen som borde ha varit monterad på 21,5 m höjd (1/2 våglängd på 7 MHz) blir av praktiska skäl en svagt inverterad dipol med matningspunkten 27 m över marken och ändpunkterna 20,5 m över marken. Medelhöjden baserat på jämförande simuleringar i EZNEC+v4 [2] motsvaras av en rak horisontell dipol på 24 m höjd, dvs 2,5 m högre än en halv våglängd. Dock är skillnaden mellan huvudlobernas form och elevationsvinkel jämfört med en dipol på 21,5 m höjd liten att det inte bör påverka resultaten allt för mycket.

De extra 2,5 m höjd ger teoretiskt någon enstaka grads lägre strålningsvinkel men inte mer antennvinst i huvudlobens maximum.



Dipol på 21,5m resp. 27m höjd över marken.

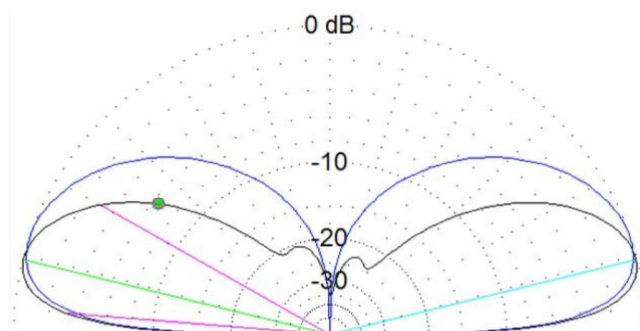
Kurvorna i bild 1 ovan visar skillnaden i vertikalplanet för en halvvågsdipol på två olika höjder. Den blå kurvan är dipolen på 21,5 m höjd och den svarta kurvan den inverterade dipolen på 27 m höjd i matningspunkten (effektiv medelhöjd 24 m). Det blev alltså dipolen på 27 m i matningspunkten som kom att användas i de försök som gjordes. Dipolen är riktad med bredsida i 120/300 grader, dvs mot nordöstra USA.



Bilden visar en storcirkelkarta med dipolens huvudriktningar i 120 respektive 300 grader med -3 dB punkterna inlagda. Vinkelrätt i minimum anger EZNEC+v4 -10 dB relativt max antennvinst i huvudloberna som anges till 8 dBi.

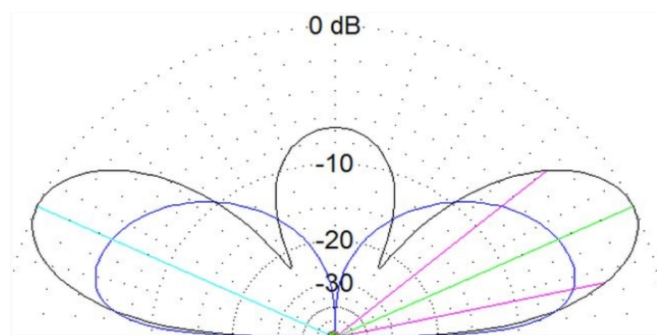
Den andra antennen som skall jämföras med den horisontella halvvågsdipolen är en 1/4-vågs GP-antenn med 4 radialer. Även här laborerades det en stund i EZNEC+V4 för att se hur höjden för matningspunkten spelar in. Enklarest rent praktiskt skulle vara att montera antennens matningspunkt 2-3 m över marken och avsluta de fyra radialerna 1 m över marken.

Ett annat alternativ är att resa en 10 m mast så att matningspunkten kommer upp på 1/4-våglängd över marken. Fördelen här är att anpassningen mot 50 ohm koaxialkabel blir lite bättre än på den låga antennen men i övrigt är skillnaden inte särskilt stor när det gäller antennvinst och lobform.



GP 3m resp. 10m över marken.

Plotten ovan visar GP-antennen på 3 m höjd respektive 10 m i matningspunkten. Den blå kurvan är antennen på 3 m höjd och den svarta kurvan på 10 m höjd över marken. Man kan konstatera att antennen på 3 m höjd har en något bredare lob i vertikalplanet vilket kanske kan vara bra men också aningen högre strålningsvinkel.



GP 3m resp. dipol 27 m över marken.

Plotten ovan visar skillnaden mellan den inverterade horisontella dipolen på 27 m höjd i matningspunkten (24 m medelhöjd) och GP-antennen med matningspunkten på 3 m över marken. Strålningsvinkeln för GP-antennen är c:a 7 grader lägre än dipolen men dipolen ger c:a 5 dB högre antennvinst än GP-antennen i sitt maximum. I mycket låga vinklar är GP-antennen möjligtvis några dB bättre än dipolen - allt i teorin så klart och enligt EZNEC+v4.

Alla vertikala antenner ger en relativt låg huvudlob när matningspunkten befinner sig från markytan upp till drygt en kvarts våglängd. Därefter börjar lobsplittring göra sig gällande och på en halv våglängd över marken får man två huvudlobar som är ungefär lika starka. En lägre och en högre. Så fortsätter loberna att dela sig för varje halvvåg som antennen höjs. Det är sådant man kan se i t ex EZNEC+v4 och som ofta ger nyttiga aha-upplevelser då man fritt kan laborera med trådlängder och höjder m m utan att behöva klättra på stegar och tak.

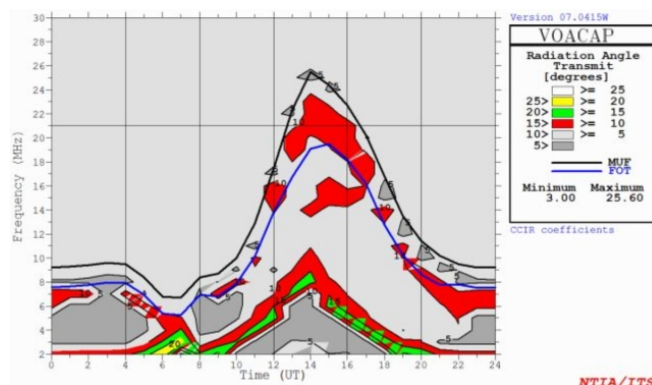
Det finns dom som påstår att teori och praktik inte stämmer överens, och att det då är fel på teorin. Må så vara, men en sak är säker, och det är att om något inte ens fungerar i teorin så brukar det vara väldigt svårt att få det att fungera i praktiken. Med EZNEC+v4 kan man utvärdera sina idéer och antenntonstruktioner och i alla fall undvika sådana konstruktioner som har låg chans att fungera i verkligheten.

Ändå måste påpekas att simuleringsprogrammen är ohyggligt precisa verktyg och om man bara är noggrann med att skapa simuleringsmodellerna och sedan bygger antennerna lika omsorgsfullt samt placerar antennen helt fritt från andra omgivande element så stämmer resultaten så väl att man ibland blir riktigt förvånad.

Det man inte har en aning om är dock hur loberna från antennen påverkas av omgivningen med master och byggnader nära antennen. I sådana fall får man räkna med starkt störda utstrålningsdiagram i fjärrfältet.

Förberedelser

Inför sändningsstart simulerades sträckan Lund - New York i radioprognosprogrammet VOACAP [3]. Där framgår att förväntad elevationsvinkel är 5 grader mitt i natten därefter stigande fram till tidig morgon då vinkeln ökar till 10-15 grader.



Ingen av antennerna som nu skall utvärderas mot varandra är särskilt effektiva i så låga vinklar.

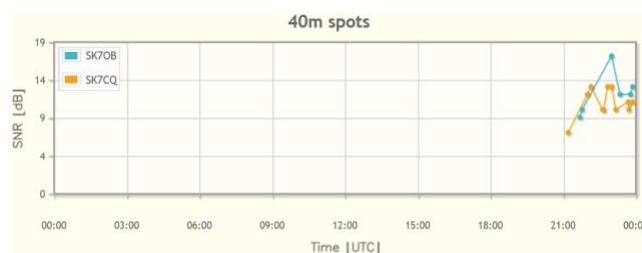
Sändningsstart den 25 februari 2014

* SK7OB sänder på 7037,5 kHz med 50 W till en inverterad dipolantenn 27 m över marken (medelhöjd 24 m) i riktning 120/300 grader. Mark med god konduktivitet. Placering väster om Lund.

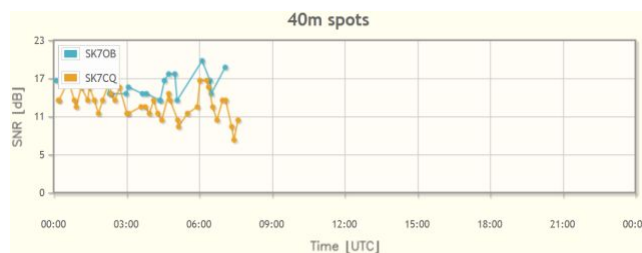
* SK7CQ sänder på 7038 kHz med 50 W till en 1/4-vågs GP med matningspunkten 2,5 m över mark med god konduktivitet. Placering väster om Lund.

Dagen efter valdes de stationer i nordöstra USA ut som genererat flest träffar under natten. Plottarna nedan är delade vid midnatt, en kurva för kvällen den 25 feb och en som fortsätter från midnatt den 26 feb. Detta är en hjälpfunktion som finns implementerad i Reverse Beacon Network där man kan jämföra hur olika stationer presterar hos en viss utvald Skimmer-mottagare. Historisk rådata finns även tillgänglig i nedladdningsbara zip-filer för den som vill bearbeta och analysera mätvärdena mer noggrant.

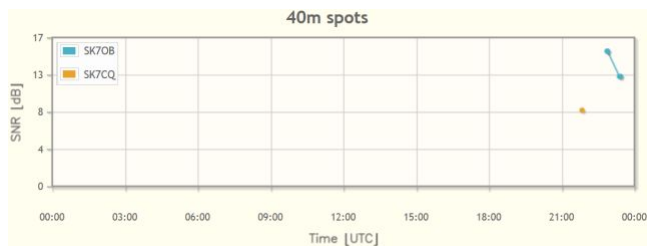
Alla följande plottar visar rapporterade SNR-värden. Det skall också sägas att de antenner som används på Skimmer-mottagarna i USA naturligtvis har stor påverkan av resultatet. Å andra sidan är det ju den verklighet som råder till vardags.



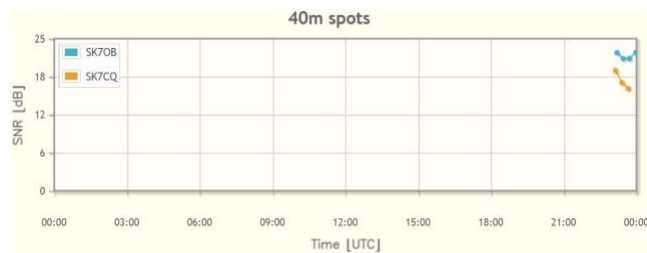
K1TTT den 25 feb



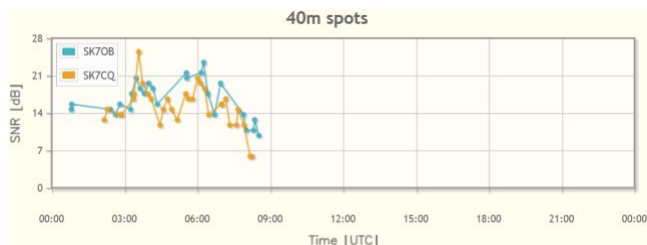
K1TTT den 26 feb



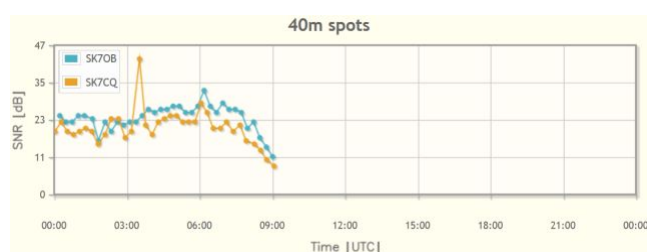
KM3T den 25 feb



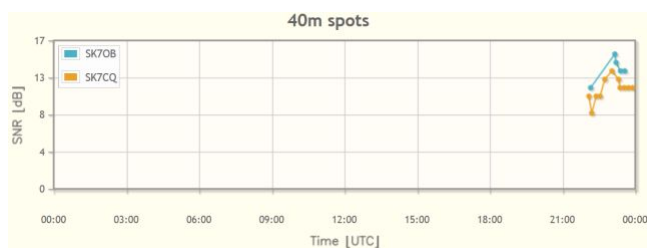
VE2WU den 25 feb



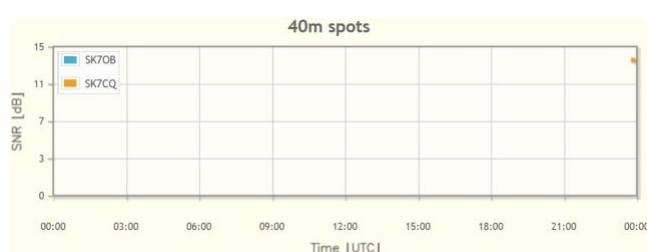
KM3T den 26 feb



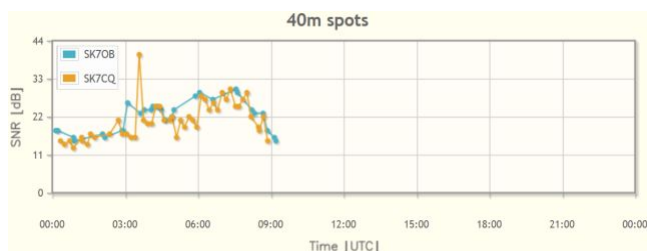
VE2WU den 26 feb



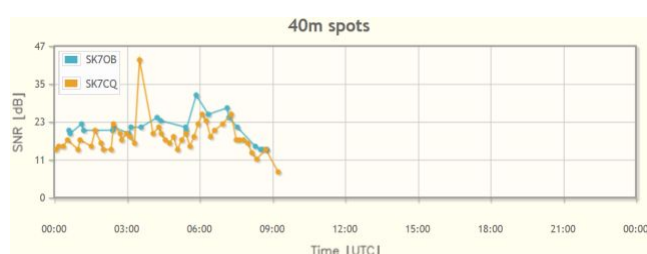
W3LPL den 25 feb



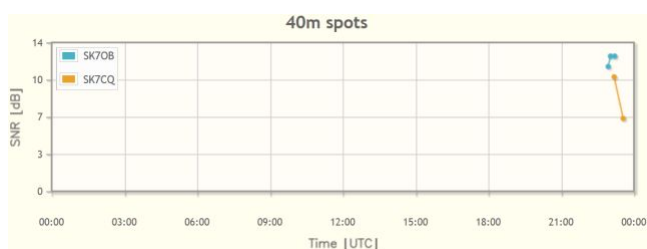
WZ7I den 25 feb



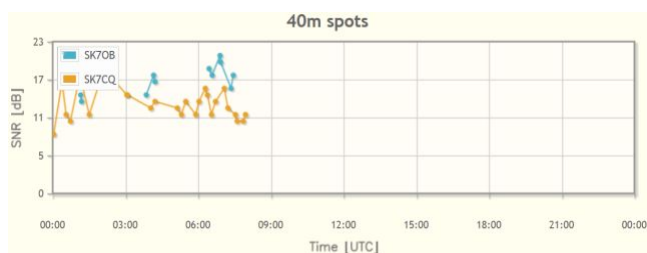
W3LPL den 26 feb



WZ7I den 26 feb



W4KKN den 25 feb

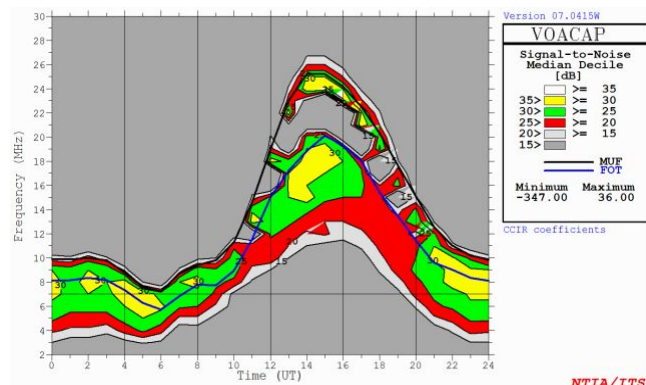


W4KKN den 26 feb

Den första slutsatsen vi kan dra är att den blå kurvan som är den horisontella dipolen i medeltal ligger klart högst i samtliga plottar.

Det finns några tillfällen där GP-antennen visar mycket högre värden men man kan undra varför GP-antennen i så fall gick så pass mycket bättre under några korta ögonblick mitt i natten om det nu inte har varit någon typ av störning som gett korrupt data. Vi bortser från dessa toppar då de presenterar helt orealistiska värden.

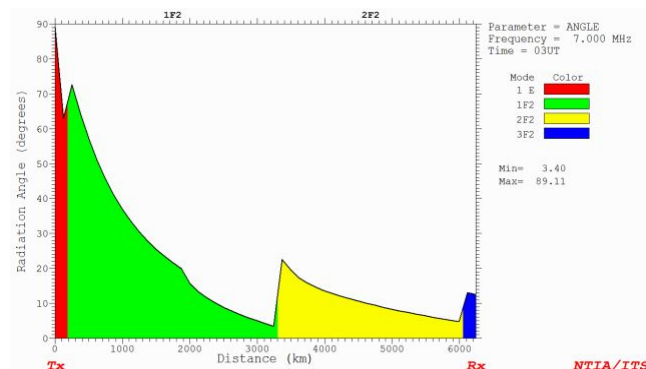
En annan sak som den uppmärksamme läsaren noterar är att antalet träffar för SK7CQ är betydligt högre än för SK7OB. Förklaringen till detta sägs vara att programvaran som används i Skimmer-mottagarna lyssnar efter och låser på strängen "CQ". Att det är så styrks även av andra mätningar där antennerna kastats om. Dock förändrar detta inte slutsatsen som måste vara att den horisontella dipolen i samtliga fall gav klart högre SNR-värden än GP-antennen.



SNR-värden för februari månad sträckan Lund-New York.

En SNR-beräkning sträckan Lund - New York för februari och med isotropiska antenner på båda sidor samt för 50 W ser ut så här. FOT och högsta SNR-värde i prognosen stämmer ganska väl med tidsperioden på morgonkulan då de flesta Skimmerstationerna rapporterade de högsta SNR-värdena.

Enligt HAM CAP [4] som bygger på VOACAP ligger optimal strålningsvinkel kring 3-4 grader mot nordöstra USA vid 2 stycken F2-hopp. Om man gör en "känslighetsanalys" genom att röra cursern runt aktuell tid/frekvens verkar 3 stycken F2-hopp ge 10 dB sämre signal, men med en högre strålningsvinkel om c:a 10 grader.



Strålningsvinkeln för sträckan Lund-New York kl 03 UTC.

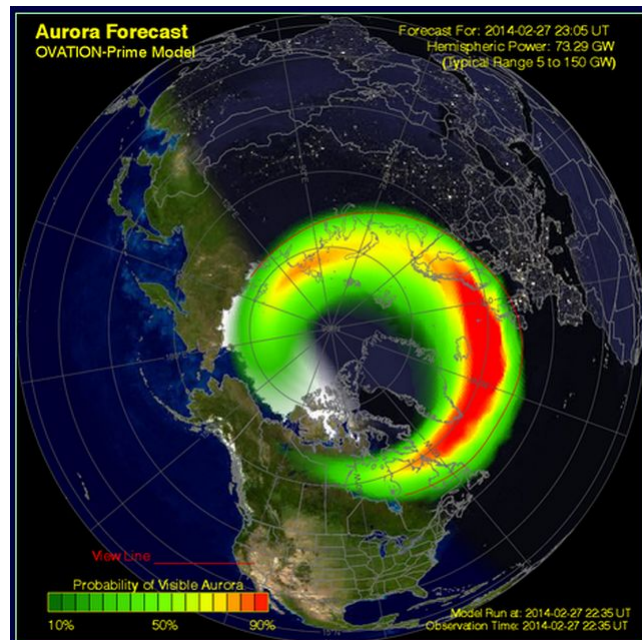
Sträckan Lund-New York kl 03 UTC i VOACAP. T-angle beräknades över hela sträckan från Lund till vänster och New York till höger på avståndet 6240 km. Antenner i modellen var isotroper för att inte få med påverkan från de riktiga antennerna som använts. Vi kan se att 2 stycken F2-hopp hamnar kring några grader och 3 st F2-hopp up till 10-12 grader.

Dipolen gav generellt 3-5 dB bättre värden än GP-antennen för de flesta stationerna.

Man kan gräva ner sig i prognoser och siffrorna till den milda grad att allt går att bevisa precis som fallet är med statistik. Men samtidigt är det intressant att klura ut mekanismerna och försöka reda ut hur väl teorin och praktiken stämmer överens. Dock är det de praktiska resultaten som är de viktiga och det är de praktiska resultaten ur dessa antennexperiment som har förmågan att lyfta "S-meternålen" hos motstationerna - även om de "teoretiska antennerna" påstås vara bättre. Viktigt att komma ihåg.

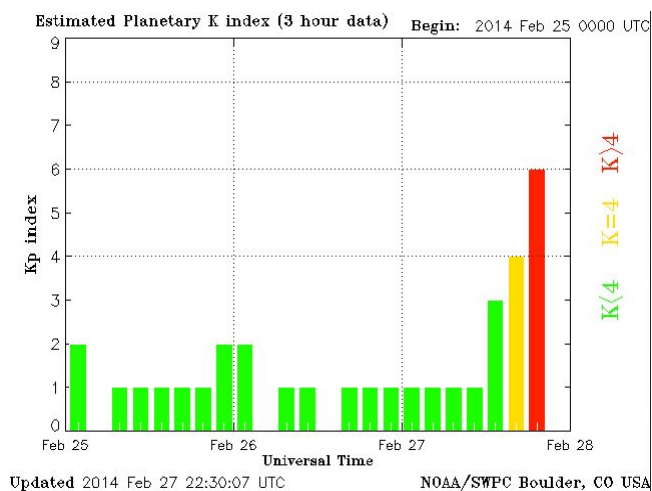
Oväntade störningar i experimentet

På kvällen den 27 februari blev det kraftigt norrsken som sträckte sig ganska långt söderut mellan Europa och USA. Det kan dock vara intressant att ta med resultaten i redovisningen för att visa hur stor påverkan norrsken har på kortvågsförbindelserna.



Aurora den 27 feb

Vid midnatt hade bara W3LPL rapporterat SK7OB (horisontella dipolen) en enda gång. 7 MHz-bandet var helt stängt mot USA.



K-värde och Kp-index den 27 feb

K-värdena och Kp-index hade rusat i höjden vilket gav stor påverkan av kortvågsfrekvenserna.

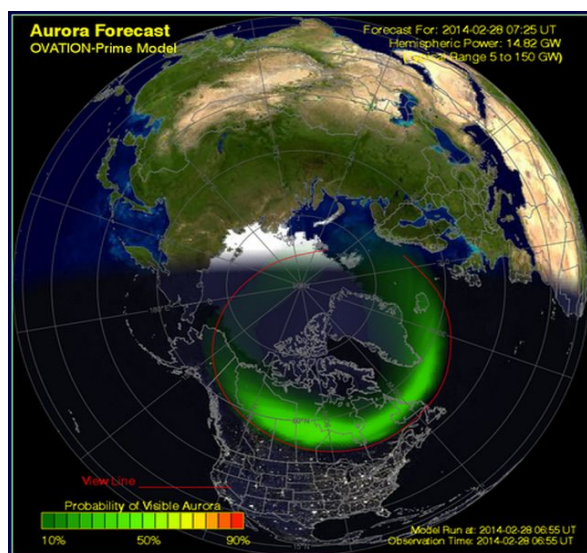
Geophysical Institute i Alaska rapporterade eventet så här; <http://www.gi.alaska.edu/AuroraForecast/Europe/2014/02/27>

"Forecast: Auroral activity will be active. Weather permitting, active auroral displays will be visible overhead from Tromsø, Norway to as far south as Umea, Sweden and

Trondheim, Norway, and visible low on the horizon in Oslo, Stockholm and Helsinki.

Forecaster Comments: A very large solar event took place early on the 25th of February UT. It was located near the east limb of the sun facing away from the Earth, so the effect on the Earth may be diminished somewhat. However, we expect enhanced auroral activity when the disturbance arrives late in the evening of the 26th of February UT (estimated 48 hour travel time). For North America, this means aurora may reach index Kp=5 or more so as to be visible over the northern half of the US during the night of the 26th/27th. Activity could also occur on the night of 27th/28th. To follow the location of the aurora at any given time, go to <http://www.swpc.noaa.gov/ovation/>

Det blev således en orolig natt i de joniserade skikten med kraftigt varierande konditioner. Auroran släppte sitt grepp på morgonen den 28 februari och Skimmermottagarna i nordöstra USA började rapportera mätvärden igen. SNR-värdena från flera stationer var tidvis mycket höga vilket kanske också kan ha att göra med att den lokala brusnivån i USA var lägre än normalt p.g.a. av att det där fortfarande rådde en viss aurora-aktivitet i de norra delarna och i Canada.

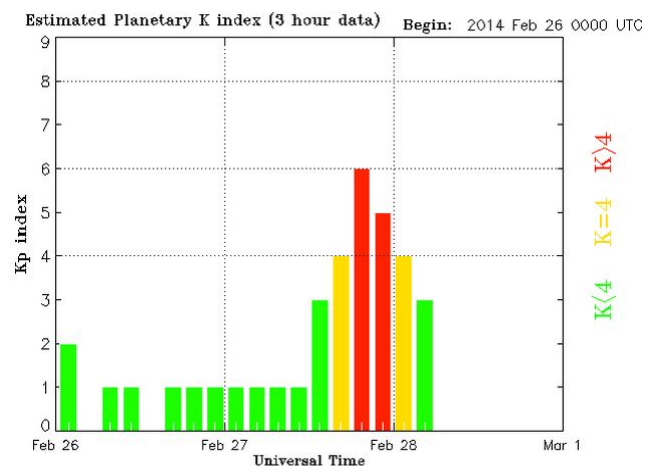


Aurora den 28 feb kl 0725 UTC.

Aurora-ovalen hade skruvat på sig och signalerna från Skåne till nordöstra USA klarade sig precis att ta sig fram i kanten av det gröna området.



Storcirkelsträckan Lund - New York att jämföra med föregående bild.



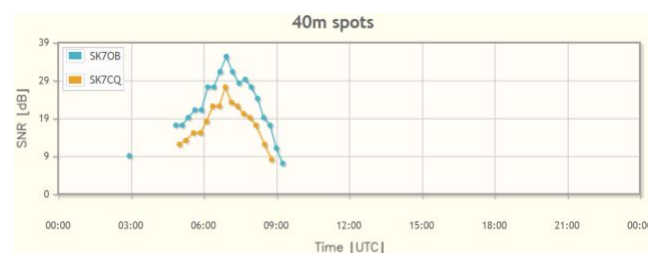
Updated 2014 Feb 28 07:10:06 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

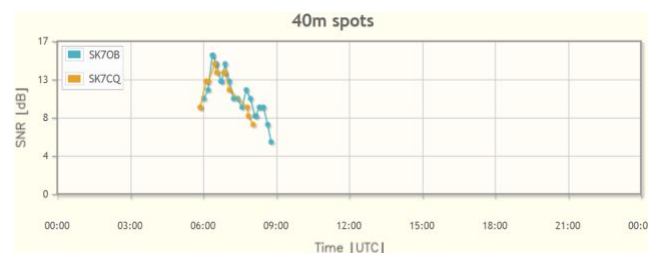
Aurora den 28 feb kl 0710 UTC

K-värdena och Kp-index toppade under natten men sjönk sedan ner mot mer normala värden på morgonen. Skimmermottagarna rapporterade in mycket höga SNR-värden och även ZL2HAM långa vägen över Sydamerika rapporterar flitigt både SK7OB och SK7CQ.

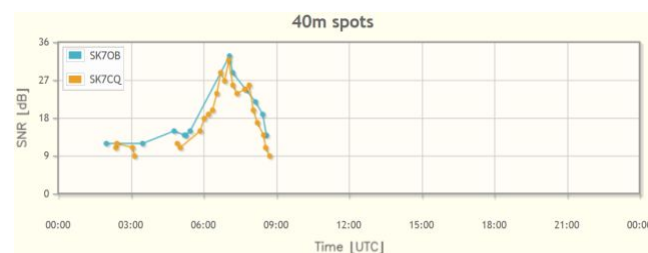
Nedanstående plottar visar hur Auroran dämpade signalerna under hela natten fram till morgonen då SNR-värdena ökade igen för att toppa vid 6-7 tiden.



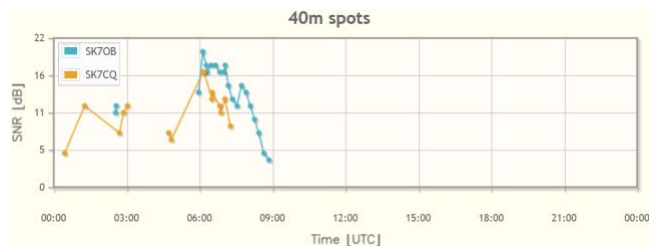
VE2WU den 28 feb



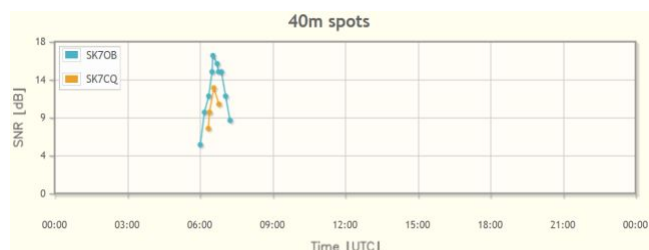
KM3T den 28 feb



W3LPL den 28 feb



W4KKN den 28 feb



ZL2HAM den 28 feb (långa vägen över Sydamerika).

Sista plotten är rapporten från ZL2HAM långa vägen över Sydamerika. Dock vet vi naturligtvis inte om den teoretiska riktning för LP, 230 grader, verkligen varit den optimala. Dipolen har ungefär 4..5 dB lägre antennvinst i 230 grader relativt 300 grader som är huvudriktningen men signalerna kan mycket väl ha nått ZL2HAM via en mer nordlig bana där dipolen har sin maxlob. Om detta kan man bara spekulera.

Vi som kört med Beverage-antennerna för lyssning på lågbanden har ofta upplevt att signalerna kommer in från de mest skiftande riktningarna så man skall inte ta något för givet. Särskilt vanligt är detta för stationer som befinner sig på andra sidan jordklotet där avståndet dit är ungefär lika långt i alla riktningar. Om man väljer en punkt bara 100 mil söder om ZL2HAM så blir riktningen dit c:a 300 grader.



I de flesta fall kan man dock anta att signalerna från Lund till Nya Zeeland långa vägen och på morgonen på lågbanden följer ungefär ovanstående rutt.

Det vi kunnat se så här långt är väl att det råder ganska god samstämmighet mellan teori och praktik. Teorin säger att skillnaden skall vara i häradet 6 dB och det är ungefär vad Skimmermottagarna rapporterat tillbaka. Ur alla dessa plottar går det emellertid lätt att se vilka tider på dygnet bandet är öppet mot nordöstra USA plus att man får ett hum om hur

pass goda konditionerna är. Motsvarande experiment kan göras mot andra Skimmermottagare i andra delar av världen.

Den egentliga nyttan med ett experiment som detta kan kanske diskuteras. Allt vi fått reda på så här långt är ju känt sedan tidigare. För min egen del ville jag mest stilla min nyfikenhet och få bekräftat hur olika antenner på den egna tomten fungerar i verkligheten och ur dessa experiment få nya erfarenheter som sedan kan ligga som grund för bättre antenner eller som tips till de som vill sätta upp antenner och har flera alternativa möjligheter.



Utsikt från 23 m höjd i masten, d.v.s. den ungefärliga medelhöjden för dipolen som använts i de redovisade försöken. 300 grader markerar riktningen till målområdet i nordöstra USA.

Markens beskaffenhet och omgivningarna har som tidigare nämnts stor betydelse. Här väster om Lund är det mest platt åkermark runt omkring.

Avsnitt 2

2/ Jämförande mätningar mellan en halvvågsdipol upphängd en halv våglängd över marken samt en halvvågsdipol upphängd en kvarts våglängd över marken.

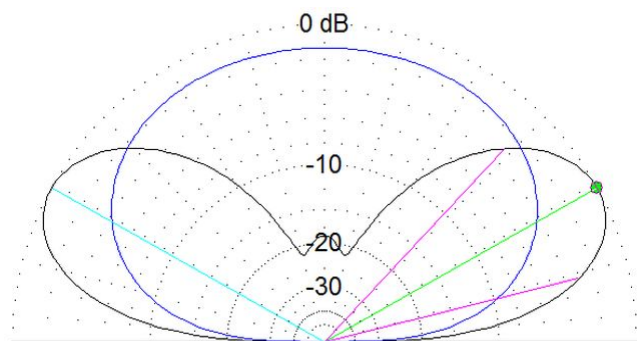
Beskrivning av experiment 2

Två radiofyrar - SK7CQ och SK7OB - med 50 watt uteffekt till antennerna skall sända på två horisontella dipoler på olika höjd över marken. Reverse Beacon Network [1] skall användas för att samla in mätdata. Målområdet för försöken är nordöstra delen av USA där det finns en relativt hög koncentration av Skimmermottagare, detta för att få tillräckligt många mätvärden att analysera.

Den högre horisontella dipolen som borde ha varit monterad på 21,5 m höjd (1/2 våglängd på 7 MHz) blir av praktiska skäl en svagt inverterad dipol med matningspunkten 27 m över marken. Medelhöjden baserat på jämförande simuleringar i EZNEC+v4 motsvaras av en rak horisontell dipol på 24 m höjd, dvs 2,5 m högre än en halv våglängd. Dock är skillnaden mellan huvudlobernas form och elevationsvinkel jämfört med en dipol på 21,5 m höjd liten så det bör inte påverka resultaten allt för mycket. De extra 2,5 m höjd ger någon enstaka grads lägre strålningsvinkel men inte mer antennvinst i huvudlobens maximum.

Den lägre dipolen hängdes upp på 10 m höjd över marken.

Enligt EZNEC+v4 kan vi förvänta oss dessa lober i vertikalplanet.



Blå kurva visar en dipol på 10 m (1/4 våglängd) höjd och den svarta kurvan en dipol på 21,5m (1/2 våglängd) höjd över marken.

Den låga dipolen bör vara jämförbar med GP-antennen i de låga vinklarna. Kanske kommer vi även att se effekten av att den låga dipolen går förhållandevis bra vid gryning och skymning då infallsvinkeln borde öka.

Sändningsstart den 4 mars 2014

* SK7OB sänder på 7037,5 kHz med 50 W till en inverterad dipolantenn 27 m över marken (medelhöjd 24 m) i riktning 120/300 grader. Mark med god konduktivitet. Placering väster om Lund.

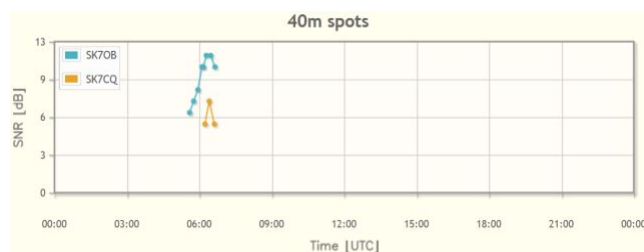
* SK7CQ sänder på 7038 kHz med 50 W till en dipolantenn 10 m över marken i riktning 120/300 grader. Mark med god konduktivitet. Placering väster om Lund.

Sändningarna startade på eftermiddagen den 4 mars och dagen efter valdes de stationer i nordöstra USA ut som genererat flest träffar under natten. Plottarna är delade vid midnatt. Detta är en hjälpfunktion som finns implementerad i Reverse Beacon Network där man kan jämföra hur olika stationer presterar hos en viss utvald Skimmermottagare. Historisk rådata finns även tillgängliga som zip-filer för den som vill bearbeta och analysera mätvärdena mer noggrant.

Alla följande plottar visar beräknade SNR-värden.

ZL2HAM rapporterade redan under eftermiddagen korta vägen österut ganska många träffar från SK7OB men inga alls från SK7CQ. Samma sak för Skimmer-mottagarna i VU och JA. Så det är tydligt att den gamla sanningen - häng dom högt, antennerna - gäller än.

ZL2HAM hade under morgontimmarna den 5 mars snappat upp både SK7OB och SK7CQ långa vägen.



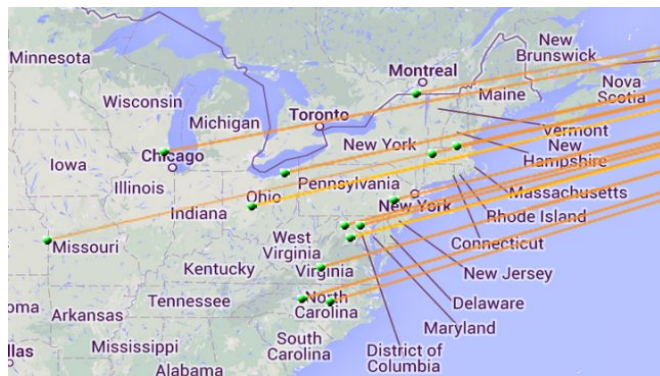
ZL2HAM den 5 mars

Skillnaden är c:a 4-5 dB till den högt hängande dipolens fördel. Ungefär samma skillnad uppvisade ju GP-antennen mot ZL och det tyder på att en GP på några meters höjd över marken och en dipol på c:a 10 m höjd är ungefär likvärdiga för DX. Det går alltså fint att nå till andra sidan jordklotet med 50 W och en lågt hängande dipol på 10 m höjd även om SNR-värdena är på marginalen. Med den höga dipolen skulle det ha räckt med c:a 15 watt för att nå samma SNR-värde.

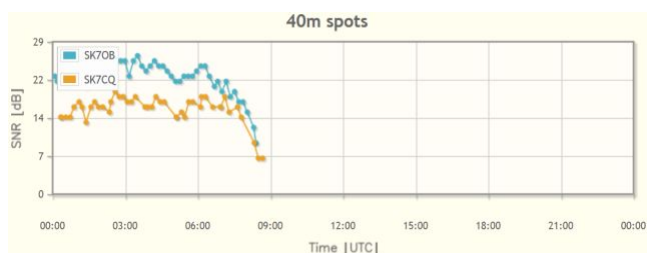
Reverse Beacon Network innehåller även en kartfunktion där de Skimmer-mottagare som hört en specifik station, i detta fallet SK7CQ och SK7OB markerats.



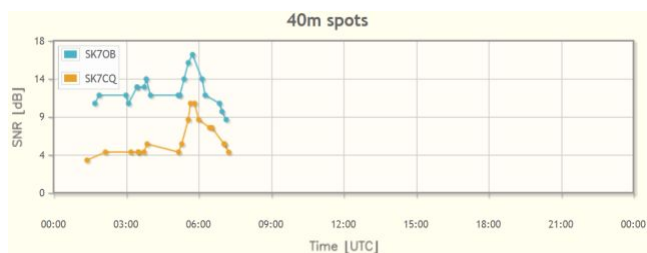
Kartan visar de senaste 100 träffarna från stationer i USA EU och Nya Zeeland kl 0730 den 5 mars.



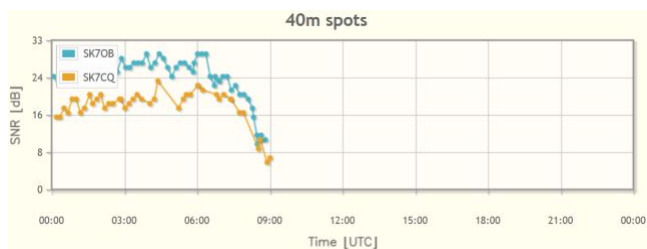
Några av de stationer i USA som hört SK7OB och SK7CQ på morgonkulan där rapporterade SNR-värden från några av dem visas i nedanstående plottar.



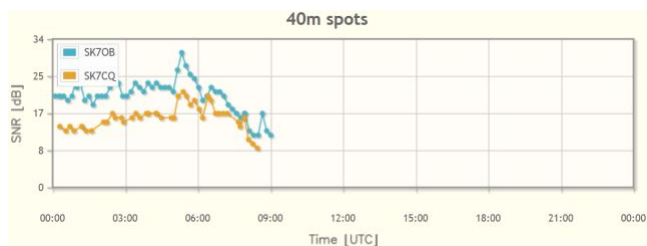
K1TTT den 5 mars



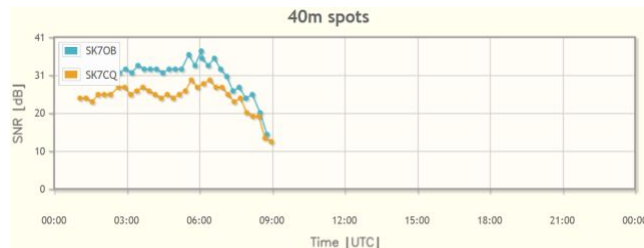
K8ND den 5 mars



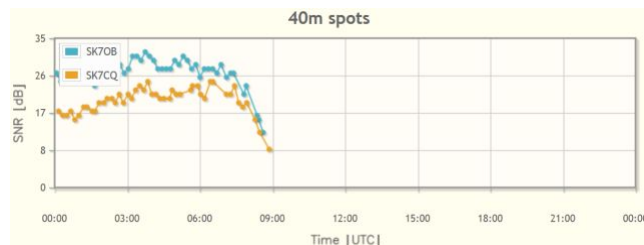
KM3T den 5 mars



W4KKN den 5 mars



VE2WU den 5 mars



WZ7I den 5 mars

Det är tydligt att skillnaden mellan de båda antennerna minskar när solen går upp här i Skåne. Den låga dipolen står sig ganska väl i konkurrensen och det beror sannolikt på att strålningsvinkeln ökar i gryningen och när det blir ljus. Konditionerna avtar ju mer av sträckan mellan Lund och USA som befinner sig i dagsljus och den förhållandevis låga stålningssloben från den höga dipolen tycks inte vara så utslagsgivande dessa sista timmar av öppningen.

Även detta fenomen är känt sedan tidigare men kanske då mest i form av A/B-tester mellan vertikal och horisontell dipol och genom subjektiva bedömningar när antennenkopplaren slogs om. Det är väl så vi brukar jämföra våra antenner skulle jag tro.

Man kan kanske förvånas över att kurvorna följer varandra så bra som de gör och att skillnaden går att läsa ut på bara några dB när. Man kunde ju ha förväntat sig att fading skulle ställa till bekymmer men tydligen fungerar medelvärdesbildningen av de registrerade SNR-värdena i programvaran till Skimmermottagarna bra.

Så här långt kan resultaten av de båda redovisade experimenten sammanfattas som några enkla tumregler att en GP-antenn är ett bra alternativ om det inte går att hänga upp en horisontell dipol högre än c:a 10 meter över marken. Om det finns fästpunkter på c:a 15 m höjd är en dipol möjligen ett par tre dB bättre än GP:n men bara i huvudriktningarna. GP-antennen är förmodligen bättre i övriga riktningar. Vid c:a 20-25 m höjd är dipolen upp till 6 dB bättre för DX, även långväga DX, i sina huvudriktningar och lika eller något bättre än GP:n i övriga riktningar.

Översätter vi detta till antenner för 80 m så finns nog inga andra alternativ för de flesta än att satsa på en vertikalantenn med matningspunkten nära marken och med så många och långa radialer det går att få plats med. Det krävs förmodligen höga fästpunkter för en dipol på mer än 25 m höjd för att mäta sig med vertikalen men då bara i dipolens huvudriktningar. På 160 m blir GP:n ev försedd med topplinor det enda rimliga alternativet för DX.

Det är alltså svårt att få till effektiva antenner på lågbanden för vanliga "dödliga amatörer" som bor inom tätbebyggt område i villa, radhus eller kanske t o m mitt i city. Uttryckt i dB mellan typiska antenninstallationer - bra och dåliga - talar vi om skillnader i häradet 6-10 dB eller att det skulle krävas mellan 4-10 kW sändareffekt på den sämre antennen för att mäta sig med den bättre som matas med 1 kW. Ungefär så borde antennexperimenten kunna sammanfattas så här långt.

Sedan är det ju också så att den som t ex använder en vertikal eller GP-antenn och är nöjd med resultatet men inte har de praktiska möjligheterna att jämföra med en dipol på hög höjd inte direkt lider av att vertikalen i teorin kan tänkas vara c:a 5-6 dB sämre än dipolen som ändå inte kan realiseras. Det gäller att välja den antennlösning som har bäst chans att fungera tillräckligt bra under givna praktiska förutsättningar och klara av att inse att val av antenn alltid handlar om kompromisser.

Nästa del i projektet blev att placera en GP-antenn i havet här i Öresund och jämföra denna med en likadan antenn men monterad c:a 300 meter in på land samt en tredje antenn 7 km från kustlinjen.

Avsnitt 3

3/ Jämförande mätningar mellan tre stycken helt identiska kvartsvågs GP-antennerna med fyra radialer med matningspunkten 2,5 m över marken. De tre antennerna var placerade över mark med hög konduktivitet, över sandig betesmark med låg konduktivitet samt över saltvatten i Öresund med mycket hög konduktivitet.

Beskrivning av experiment 3

Tre stycken helt identiska kvartsvågs GP-antennerna har tillverkats och monterats på olika platser. Varje antenn har 4 snett lutande radialer. Matningspunkten sitter på bekväma c:a 2,5 m höjd.



Antenn nummer ett monterades i en trädgård på en relativt öppen plats väster om Lund.



Antenn nummer två fick äran att bli monterad c:a 25 m ut i Öresund. Tillräckligt långt ut för att radialerna skulle få plats med ändpunkterna 50 cm över vattenytan. Montörerna på bild är Thomas SM7JUN och Göran SM7DLK iförda vadarstövlar.

Det tog några timmar att få allt på plats delvis beroende på den dyga botten som var svårforcerad. Men allt blev bra till slut.



Den tredje antennen placerades på en stor sandig betesmark c:a 250 m in på land från stranden som finns i riktning c:a 300 grader, d v s mot målområdet i USA. Bilden ovan visar hur matarkabeln kopplats in via en strömdrossel som ger 50 dB common mode dämpning på 7 MHz, mätt i en 50 ohms testjigg. Likadana strömdrosslar monterades på de två andra antennerna.



Två av radiofyrarna placerades i ett förråd c:a 300 m från stranden. Det krävdes ganska exakt 335 m grov koaxialkabel för att få fram 50 W till antennen ute på havet. Som firsändare används IC-7000 och IC-706MK2G som nycklas av två PIC-kretsar där meddelandet programmerats in. Den tredje firsändaren väster om Lund är en FT1000MKV Field som även den justerats för att lämna 50 W mätt i antennens matningspunkt.



Antennplatsen på betesmarken är närmast idealisk fränsett att markkonduktiviteten är låg. Stort och fritt antennfält någon halvmil söder om Landskrona. Riktning USA är till vänster i bild där man ser att solen är på väg ner.

Arbetet med installationerna på de tre antennplatserna tog åtta timmar totalt och avslutades i mörker med ficklampa.

Sändningstart den 24 mars

Försöket startade kl 21 och planerades pågå en vecka.

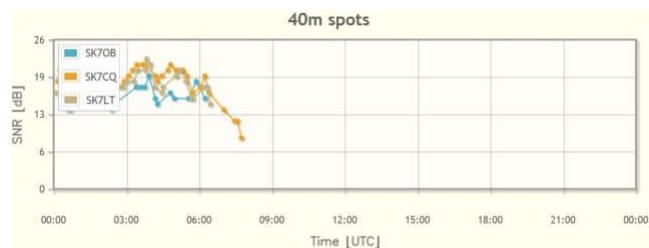
* SK7CQ sänder på 7039,150 kHz med 50 W till GP-antenn 25 m ut i havet, söder Landskrona.

* SK7OB sänder på 7038,950 kHz med 50 W till GP-antenn 250 m öster om stranden, söder Landskrona.

* SK7LT sänder på 7039,250 kHz med 50 W till GP-antenn, väster Lund.



K1TTT den 24 mars



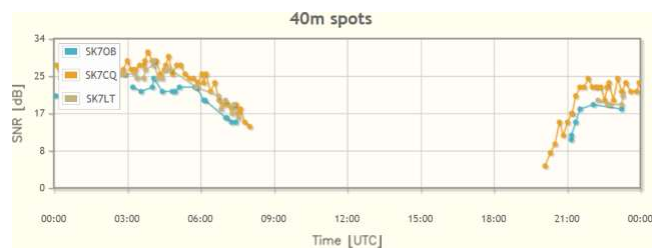
K1TTT den 25 mars



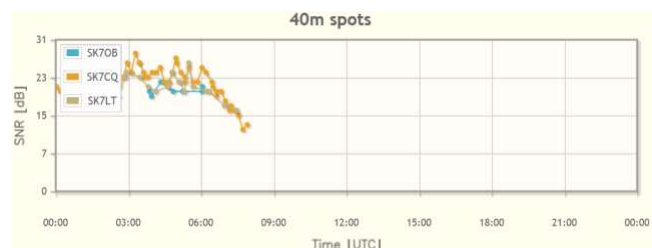
K1TTT den 26 mars



KM3T den 24 mars



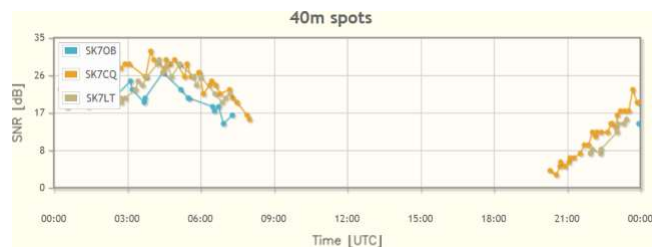
KM3T den 25 mars



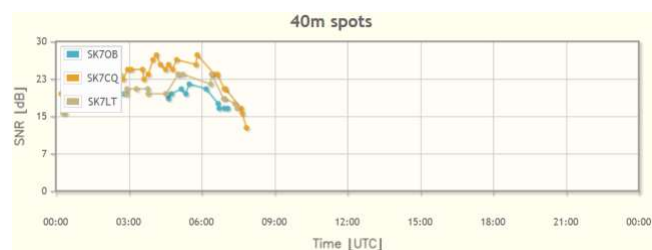
KM3T den 26 mars



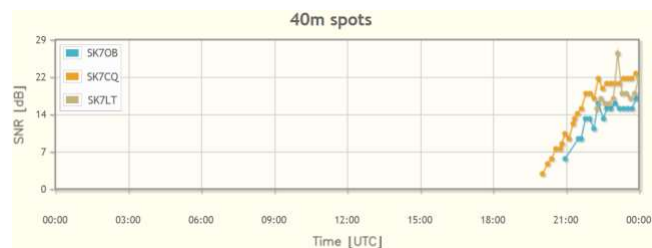
W3LPL den 24 mars



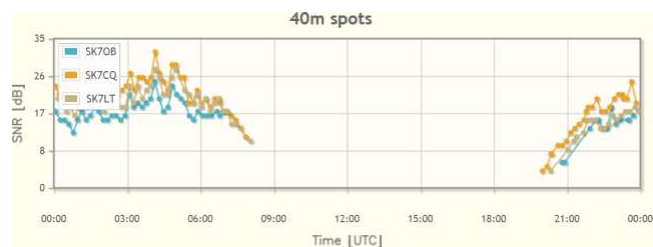
W3LPL 25 mars



W3LPL den 26 mars



WZ7I den 24 mars



WZ7I den 25 mars



WZ7I den 26 mars

Det kan i detta experimentet konstateras att SK7CQ med GP-antennen i havet plockades upp i USA c:a 30 min före SK7OB och SK7LT. Intressant att notera är att det, i varje fall så här långt, inte skiljer markant mellan placering i havsvatten och lerjord 7 km inåt land. Däremot märks en tydlig försämring med sandjord, trots närheten till havet.

Det kan dock vara så att GP-antennen i havet relativt antennen på lerjord kommer mer till sin rätt för riktigt långväga DX där den riktigt låga utstrålningsvinkeln gör störst nytta. Men tyvärr finns det så få Skimmer-mottagare i andra delar av världen så någon större mängd data kan helt enkelt inte samlas in av den orsaken. Hoppet stod till att ZL2HAM skulle vara igång på morgonen någon dag så att vi kunde få in mätvärden även för långa vägen över Sydamerika.

Att antennen över sandig mark går sämre stöds även av simuleringarna i EZNEC+v4. Man kan nog också anta att 250 m från havet är alldeles för långt in på land för att dra nytta av saltvattnets bättre konduktivitet. De största förlusterna uppstår förmodligen i marken under antennens radialnät och antennens omedelbara närhet, inom en radie om några våglängder eller så.

Fundering: Tomtpriserna för kustnära fastigheter torde stiga nu när det visats att det går att vinna flera dB bara på att placera antennerna några meter ut i havet. I motsvarande grad blir väl skogstomter och sandig mark billigare. Skånsk odlingsmark tycks stå sig ganska väl även om skillnaden är tydlig.

Avsnitt 4

4/ Jämförande mätningar mellan GP-antenn över saltvatten, GP-antenn över sandig betesmark samt en halvvågsdipol upphängd en halv våglängd över marken.

Beskrivning av experiment 4

Två stycken helt identiska kvartvågs GP-antennar har tillverkats och monterats på olika platser. Varje antenn har 4 snett lutande radialer. Matningspunkten sitter på bekväma c:a 2,5 m höjd. Den horisontella dipolen som borde ha varit monterad på 21,5 m höjd (1/2 våglängd på 7 MHz) blir av praktiska skäl en svagt inverterad dipol med matningspunkten 27 m över marken och ändpunkterna 20,5 m över marken. Medelhöjden baserat på jämförande simuleringar i EZNEC+v4 motsvaras av en rak horisontell dipol på 24 m höjd, dvs 2,5 m högre än en halv våglängd. Dock är skillnaden mellan huvudlobernas form och elevationsvinkel jämfört med en dipol på 21,5 m höjd liten så det bör inte påverka resultaten allt för mycket. De extra 2,5 m höjd ger någon enstaka grads lägre strålningsvinkel men inte mer antennvinst i huvudlobens maximum.

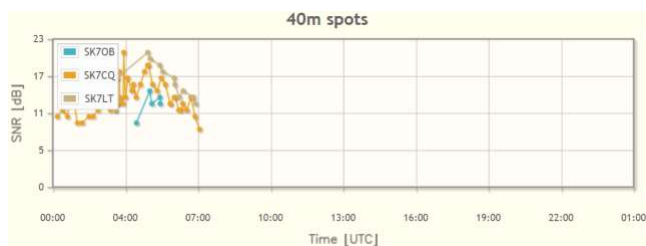
Tre radiofyrrar - SK7CQ, SK7OB och SK7LT - med 50 watt uteffekt till antennerna. Reverse Beacon Network [1] skall användas för att samla in mätdata. Målområdet för försöken är nordöstra delen av USA där det finns en relativt hög koncentration av Skimmer-mottagare, detta för att få tillräckligt många mätvärden att analysera.

Sändningsstart den 30 mars 2014

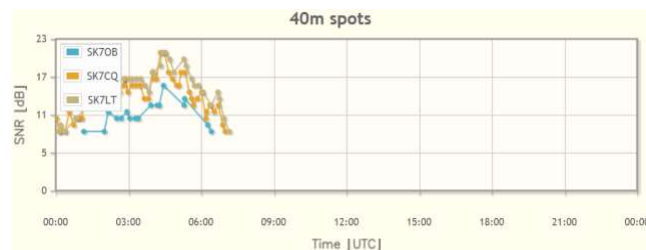
* SK7CQ sänder på 7039,150 kHz med 50 W till GP-antenn 25 m ut i havet, söder Landskrona.

* SK7OB sänder på 7038,950 kHz med 50 W till GP-antenn 250 m öster om stranden, söder Landskrona.

* SK7LT sänder på 7039,250 kHz med 50 W till horisontell dipol 24 m över marken, väster Lund.



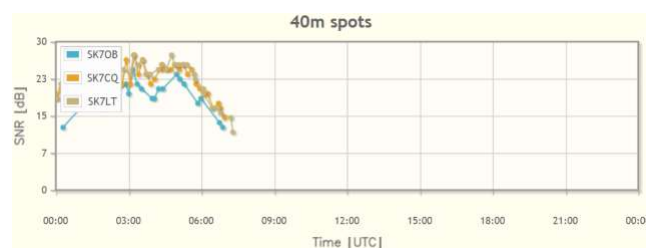
AA4VV den 30 mars



AA4VV den 31 mars



K1TTT den 30 mars



K1TTT den 31 mars



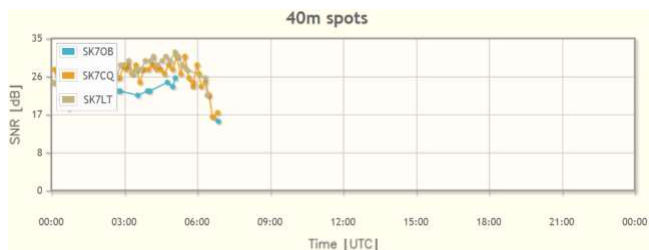
K8ND den 30 mars



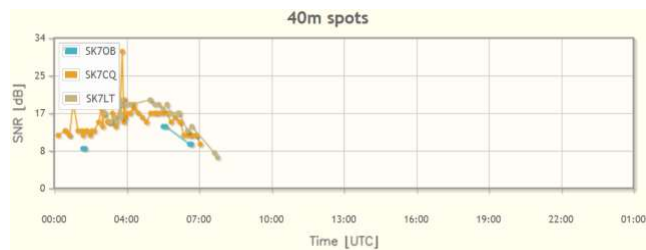
K8ND den 31 mars



KM3T den 30 mars



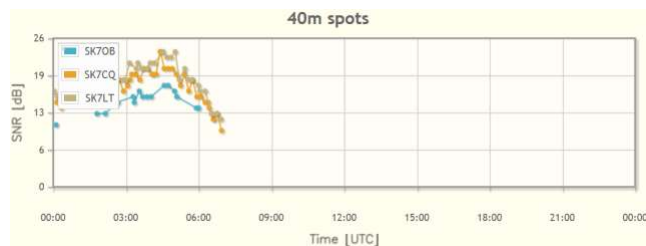
KM3T den 31 mars



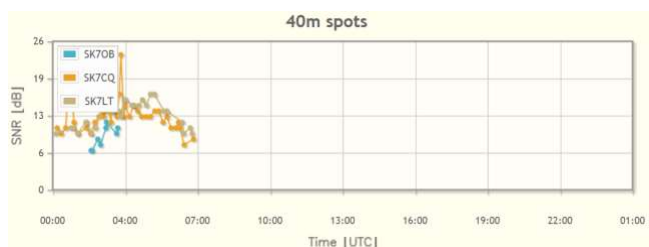
W4KKN den 30 mars



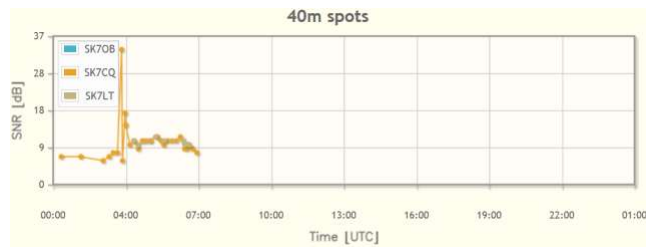
KQ8M den 30 mars



W4KKN den 31 mars



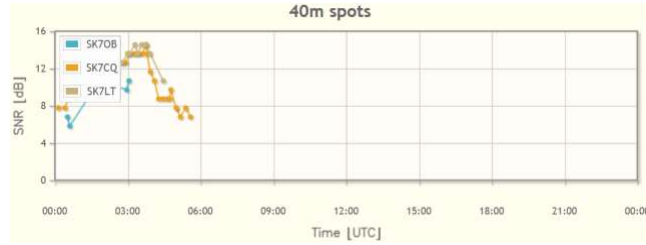
N4ZR den 30 mars



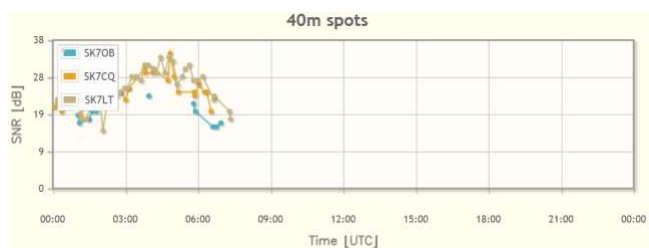
WE9E den 30 mars



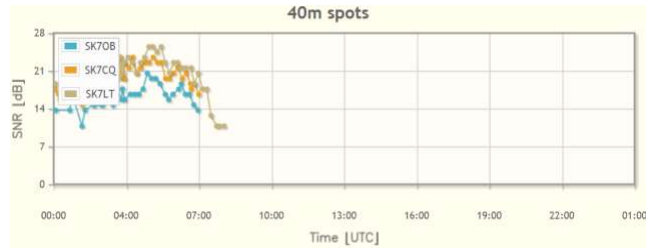
W3LPL den 30 mars



WE9V den 31 mars



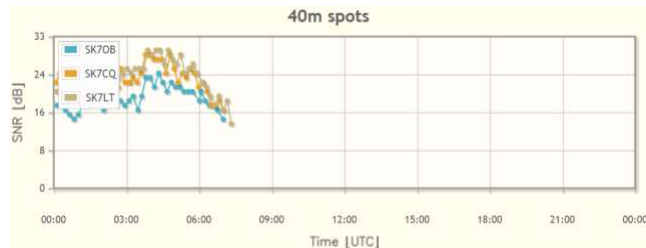
W3LPL den 31 mars



WZ7I den 30 mars



W4KAZ den 30 mars



WZ7I den 31 mars

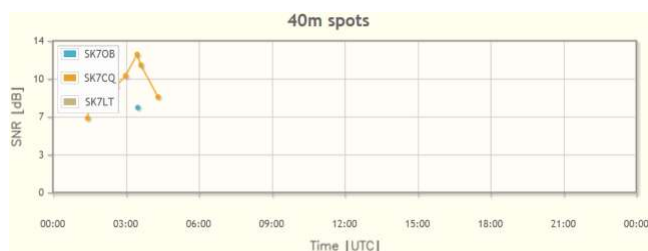


ZL2HAM den 30 mars



ZL2HAM den 31 mars

Dipolen på SK7LT vinner över GP:n ute i havet på SK7CQ förutom i plottarna för ZL2HAM långa vägen via Sydamerika. Där nådde tydligen inte LT och OB fram alls. På plotten ovan ser vi dock att SK7LT fått en träff som är betydligt högre än CQ. Svårt att dra några säkra slutsatser av detta mer än att LT nått fram en enda gång.



N7TR den 31 mars

Sista plotten är från N7TR på USA:s västkust. Även här är mätvärdena få och det enda som verkar vara tydligt är att SK7CQ på GP:n i havet är bäst i test.

Avsnitt 5

Slutsatser

Med dessa mätningar avslutades antenntesterna för denna gången. Vi kan konstatera att verkligheten tycks stämma väl överens med teorierna som finns i läroböckerna, d.v.s. att saltvatten är bättre att ha under en vertikalantenn än sand och dålig jord samt att en horisontal antenn på c:a 1/2 våglängds höjd är bättre än en GP eller vertikal med få radialer över mark med låg till god konduktivitet. En vertikal över saltvatten är dock svårslagen när det gäller riktigt långväga DX.

N6LF [5] har redovisat en lång rad praktiska experiment med varierande antal radialer på en 7 MHz GP. Det är intressant läsning och särskilt kurvorna som visar hur antalet radialer och dess längder påverkar verkningsgraden. Experimenten bygger på jämförande mätningar mellan en referensantenn och hur mycket som man sedan kan förbättra prestanda genom att lägga till fler radialer. Det är alltså enbart själva antennens verkningsgrad i omedelbara närfältet han skjuter in sig på och inte lobformer och hur marken mellan antennen och motstationen längre ut i fjärrfältet påverkas. Marken är ju som den är och den kan vi inte förbättra. Det enda vi har kontroll över är våra antenner. Antennerna kan optimeras och ju mindre effekt som absorberas i jorden under och kring antennen ju bättre verkningsgrad fås och ju mer av den tillförda effekten strålar ut och kommer till nytta. Det är det vi önskar.

Medverkande i projektet som både arbetare, siffernissar och påhejare har förutom författaren själv varit Göran SM7DLK, Thomas SM7JUN antennuppsättare, Henrik SM7ZFB nycklingslogik, Kent SM7MMJ och Per SM0AIB som pysslat med beräkning och utvärdering av rådata från zip-filerna samt Sture SM7CHX rådgivare.

I denna redovisning har de förenklade plottarna som Reverse Beacon Network genererar automatiskt använts då de mer komplicerade analyserna vi gjort svällde ut och av praktiska skäl hade blivit allt för omfattande att publicera i artikelform.

Referenser

- 1 Reverse Beacon Network <http://www.reversebeacon.net/>
- 2 EZNEC+v4 <http://www.eznec.com/>
- 3 VOACAP <http://www.voacap.com/>
- 4 HAM CAP <http://www.dxatlas.com/hamcap/>
- 5 N6LF <http://www.antennasbyn6lf.com/>

Beskrivning av GP-antennerna

Matningspunkten placerades c:a 2,5 m över vattenytan och de fyra radialerna avslutades c:a 30 cm över vattenytan. Det var vid monteringsstillfället högt vattenstånd. Lågvattenståndet var c:a 30 cm lägre. Man ser vid EZNEC-simulering att höjden över vattenytan inte är en särskilt kritisk parameter men att radialerna absolut inte får komma i kontakt med vattenytan. Men ju närmare radialerna monteras ju mer påverkas resonansfrekvensen när vattenståndet varierar. En knapp halvmeter räcker för att få stabila värden och då blir impedansen c:a 45 ohm vilket ger tillräckligt god anpassning mot 50 ohms coaxialkabel.

Inmätningen av antennen gick till så att vi först drog ut två av radialerna tillfälligt kopplade som en dipol. Längden justerades för min SVF på 7040 kHz mätt direkt i matningspunkten. Därefter justerades de övriga två radialerna till samma mekaniska mått och förankrades i fyra pålar. Proceduren användes för att de tre GP-antennernas injusterings skulle bli så lika som möjligt.

Sista steget blev att montera upp radiatoren (11 m teleskopiskt glasfiberspö) där den påtejpade antenntåden gjorts aningen för lång. Minimum SVF noterades som hamnade runt 6,7-6,8 MHz. Därefter räknades ut att tråden skulle kapas t.ex. 83 cm vilket gjordes och resonansen hamnade då på önskad frekvens. Det är en praktiskt användbar metod som alltid ger återupprepningsbara resultat och kan anbefallas.

I matningspunkten anslöts en strömdrossel som i en 50 ohms testjigg visar c:a 50 dB dämpning. Kontrollmätningar med en strömprob på matarkabeln gjordes och drosseln visade sig vara mycket effektiv att isolera bort coaxialkabelns inverkan.

@



Frekvensanalys – del 5

-av Per Westerlund SA0AIB -

Förutsättningarna är att vi har en signal som upprepar sig, alltså att den är periodisk. Vi tittar bara på ett stycke av signalen $x(t)$ med längden T , mätt i någon tidsenhet. Detta stycke anser vi upprepas före och efter i oändlighet.

Upprepningen gör att den måste innehålla grundtonen $f=1/T$ och övertoner (multipler) av den, kf , där k är ett positivt heltal. Dessutom finns det en konstant komponent (likspänningskomponent inom elläran).

1 Fourierserieutveckling av signalen

Matematiskt beskrivs svängningar med sinus- och cosinus-funktioner, som skiljer sig från varandra i fas med 90 grader. Cosinus-funktionen börjar på 1 och går neråt, medan sinus går upp från 0 vid tiden 0 och kommer upp till 1 vid 90 grader. Man brukar använda vinkelfrekvensen $\omega=2\pi f$. Då kan man beskriva signalen $x(t)$ som:

$$x(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} [A_k \cos(k\omega t) + B_k \sin(k\omega t)]$$

För att beräkna koefficienterna A_k multiplicerar man med $\cos(k\omega t)$ och integrerar från 0 till T . Alla termer utom de med k försvinner då de har olika antal perioder under tiden T , som då kommer att ta ut varandra. Termen med $\sin(k\omega t)$ försvinner också då sinus- och cosinus-funktionerna ligger fasförskjutna med 90 grader. Då blir det kvar:

$$\int_0^T x(t) \cos(k\omega t) dt = \int_0^T A_k \cos(k\omega t) \cos(k\omega t) dt$$

Eftersom $\cos^2(k\omega t) = (1 + \cos(2k\omega t))/2$, blir integralen $T/2$ då en cosinus-funktion integrerad ett helt antal perioder är 0. Då får man koefficienterna för positiva heltal k :

$$A_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \cos(k\omega t) dt$$

Samma resonemang för sinus-termerna ger:

$$B_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \sin(k\omega t) dt$$

Kvar är bara likspänningskomponenten:

$$A_0 = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt$$

2 Införande av negativa frekvenser

Ekvationerna för koefficienterna ovan är inte helt snygga då ibland multipliceras integralen med $1/T$, ibland med $2/T$. Ett sätt att åtgärda det är att införa negativa frekvenser, vilket låter underligt, men det innebär att cosinus- och sinus-funktionerna går baklänges i tid. Då beskrivs $x(t)$ som:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} [a_k \cos(k\omega t) + b_k \sin(k\omega t)]$$

Koefficienterna bestäms för alla heltal k av:

$$a_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \cos(k\omega t) dt$$

$$b_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \sin(k\omega t) dt$$

Cosinus och sinus beter sig olika med negativa argument då $\cos(-x) = \cos(x)$ medan $\sin(-x) = -\sin(x)$. Därför blir det följande relation mellan dessa koefficienter och de tidigare för positiva heltal k :

$$a_k = A_k/2$$

$$b_k = B_k/2$$

$$a_{-k} = A_k/2$$

$$b_{-k} = -B_k/2$$

Dessutom är $a_0 = A_0$ och $b_0 = 0$, så den negativa frekvensaxeln är en slags spegling av den positiva.

3 Ihopslagning av sinus- och cosinus-termerna

Ytterligare en omvandling är att skapa ett uttryck som hanterar både cosinus- och sinus-termer samtidigt. Cosinus-termen motsvarar x-koordinaten och sinus-termen y-koordinaten. Man vill ha ett system med koefficienter med amplitud och fas. Då kan man gå över till komplexa tal, som kan skrivas som amplitud och fas eller real- och imaginärdel (x- respektive y-komponent), genom följande formel, med j som den imaginära enheten:

$$\exp(jx) = e^{jx} = \cos(x) + j \sin(x)$$

Då skrivs signalen $x(t)$ som:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k \exp(-jk\omega t)$$

Koefficienterna blir:

$$c_k = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) \exp(-jk\omega t) dt$$

Relationen till a_k och b_k och mellan c_k med positiva k och c_k negativa k blir:

$$c_k = a_k + jb_k$$

$$\operatorname{Re} c_{-k} = \operatorname{Re} c_k$$

$$\operatorname{Im} c_{-k} = -\operatorname{Im} c_k$$

4 Den diskreta Fouriertransformen

Tiden är diskret, uttryckt i steg $t=nT/N$, där N är ett heltal mellan 0 och $N-1$. Då blir exponentialfunktionens argument med användning av $\omega=2\pi/T$:

$$k\omega t = k\omega \frac{nT}{N} = k \frac{2\pi nT}{TN} = \frac{2\pi kn}{N}$$

Den relativa frekvensen blir $q=k/N$. Signalen har bara N stycken frekvenskomponenter:

$$x_n = \sum_{k=0}^{N-1} d_k \exp(-j2\pi kn/N)$$

Beteckningen x_n är för att visa att signalen är en talserie, som bara finns för heltal. Koefficienterna d_k beräknas som:

$$d_k = \frac{1}{2\pi} \sum_{n=0}^{N-1} x_n \exp(-j2\pi kn/N)$$

Då har vi ett trevligt uttryck för den diskreta Fouriertransformen av signalen x_n . Här har vi också en spegling på frekvensaxeln runt $q=1/2$ och lika många sampel som frekvenskomponenter, vilket är praktiskt för beräkningarna.

@

DX IS!

Hugh Cassidy WA6AUD (S.K.2005) kom att mynta uttrycket "DX IS" och göra sig känd som en hängiven DX-are. Han var också redaktör för West Coast DX Bulletin där han bl.a. författade ett antal humoristiska artiklar som kom att kontrastera Old-timerns erfarenhet mot nybörjarens brist på tålmod och kanske något naiva förväntningar. Hughs artiklar har blivit odödliga och har på senare år fått ny spridning genom VE1DX. Nästan alla historier speglar mötet mellan den äldre och yngre generationen amatörer.



Vi kommer här i Resonans att i fri översättning återge några av de guldkorn som Hugh skrev.

5NN TU

En av de lokala QRP-grabbarna kom upp på klubben en dag och ville dela med sig av ett problem.

Ni vet, började han, ända sedan jag fick min licens har jag alltid undrat över varför så många blir aktiva på banden när det är "Straight Key Night". Jag kan förstå att några kanske vill vrida tiden tillbaka och uppleva gamla tider men varför använda en vanlig manuell handpump?

Vi stelnade till för vi anade att denna fråga slutligen skulle leda till något helt annat än frågan om vilken typ av nyckel som ska användas.

- Saken är den fortsatte han, att jag inte förstår varför man slösar tid och energi med att fylla banden med CW från handpumpar och med så dålig teckengivning. Dessa grabbar borde ju ha en lång och gedigen erfarenhet med telegrafi men ni vet alla hur det låter ibland. Som ni alla vet så är min egen teckengivning alltid perfekt, alltid.

Nu blev vi nyfikna, visst är telegrafen lite si och så på många håll när det är "Straight Key Night", mycket p.g.a. stela och ovana handleder. Men grabbarna har ju en trevlig stund vid radion och inte brukar denna aktivitet kollidera med någon endags DX-expedition vad vi hört. Har du kört för mycket SSB eller tappat smidigheten i handleden? Du är ju känd för att vara en bra CW-operatör. Vi har ju alla hört dig komma fint igenom i pile-ups när det verkligen behövs.

QRP-grabben tog nu några steg både fram och tillbaka och vände sig slutligen om och stirrade på oss.

-Nej ingetdera. Jag klarar bara inte längre att använda en vanlig handpump. För kanske 10-12 år sedan klarade jag lätt 100 takt med min gamla Marconi-pump. Det är en härlig gammal nyckel förresten. En riktig klassiker från 50-talet som jag hittade på loppis för några tior. Ni var ju med när jag köpte den, minns ni?

Jo vi mindes den dagen. Det var ett fynd, en handnyckel med kullager och allt. Där hade du tur, Men har du inte den kvar längre?

- QRP-grabben sträckte på ryggen, "you bet I have", och den är fortfarande i nyskick. Dock upptäckte jag att jag inte kunde komma upp i sändningstakt vid pile-ups där DX-stationen kanske körde i 150 takt. Jag kunde läsa bra men jag hängde inte alls med i sändningshastigheten. Så om jag inte matchar DX-stationens hastighet så funkar det inte för mig.

Vi var tvungna att hålla med om att vi också hade märkt detta. Det går ofta väldigt fort. Men ändå tillhörde detta problem inte de större frågorna som vi brukar konfronteras med. För som en Old Timer så ofta säger: When in Rome gör som rommarna gör, och när du kör DX, gör som DX-stationen gör. Så vad hände sen frågade vi.

- Tja , jag köpte en Iambic-keyer och fick lätt upp min hastighet till ca 150 tecken och det gav bättre resultat i jakten på DX.

Vi anade nu vart vi var på väg så vi bara nickade till grabben att fortsätta.

- Och så fann jag ut att för att fylla loggen med nya länder så måste man vara med i tävlingar där de mest rara DX-en dyker upp och kör morse med riktig hög hastighet, och jag slår vad om att de bästa grabbarna toppar med kanske 200 takt. Så, Iambic-keyer eller inte, jag kunde inte hänga med. Så jag kom över en av dessa HAL DKB - 2010 tangentbord för att styra min rigg, det ger perfekt CW, den har både en buffert och minne och allt det där ni vet. Dessutom köpte jag ganska nyligen en ny dator med massor av minne samt ett CW-program. Nu klarar jag att ta emot CW i 200 takt om det skulle behövas men jag känner mig bekväm i 150 takt. Ingen DX-expedition eller tävlingsoperatör missar mina 5NN TU numera.

Vi som lyssnade tappade nästan alla hakan. Innan han vände om för att gå nedför backen sa han.

- Jo en sak till: Saken är den, jag provade att köra med min Marconi handpump häromdagen men det visade sig att det inte fungerade. Jag kan inte ens kalla CQ DX! Det blir för långsamt. Och ännu värre, när jag gick upp till den delen av bandet som är avsett för nybörjare och lyssnade på de novicer som sänder i 25-30 takt kunde jag knappt läsa deras morse. Det gick alltför långsamt. Så jag gick tillbaka till DX-Clustret och hittade ett DX, justerade hastigheten till ungefär 125 takt och tryckte in knappen för 5NN TU och körde DX-et på första anropet.

Vart har alla bra CW-operatörer tagit vägen nuförtiden? Har alla blivit DX-are eller bara kör tävlingar undrade vi. Han fortsatte.

- Om alla nybörjarna skulle sända med en anständig hastighet och använda en automatisk keyer med minne eller dator skulle ju allt bli mycket enklare. Jag anser att vi borde lobba för att höja inträdeströskeln till i varje fall 100 takt. Framtiden ser allt annat än ljus ut som det ser ut idag.

Son of a Gun! Vi tittade på QRP-grabben en lång stund innan vi frågade: Kan du läsa och sända morse 5NN TU i 200 takt? Han nickade jakande och stolt. Och hur går det med all annan information som du tar emot eller sänder. Namn, QTH, rigg och väder för att nämna den mest vanliga information som oftast också sänds? Den här frågan fick QRP-grabben att stelna till.

- Varför skulle jag göra det, det är oväsentlig information, det behövs inte. Vi DX-are kommunicerar via DX-Clustret på datorn och det enda jag behöver göra är att anpassa min hastighet efter DX-stationen. Jag förstår inte varför man ska sitta uppe en hel natt och byta oväsentlig information i låg hastighet och med en vanlig handpump, information som inte behövs. Vem har tid med sådant?

Det finns många saker här i världen som trotsar all logik. Vi tittar på QRP-grabben en stund innan någon säger: Man gör nog detta för att det är intressant. Grabben tittade tillbaka, skakade sakta på huvudet och sa.

- Det händer mycket märkliga saker på banden numera sa han varefter han vände om och gick åter nedför backen med händerna i byxfickorna.

Någon av oss var bestämt inte i takt med tiden. Vi hade varit i den här situationen tidigare med andra QRP-grabbar och ibland var det inte självklart vem som var i otakt. Men denna gång hade vi i varje fall en ganska klar uppfattning.

DX IS! . . . men försök inte att köra grabbarna som är med i ”Straight Key Night” i 150 takt med en dator.

@

Nästa nummer

Nästa nummer av ESR Resonans planeras komma ut runt årsskiftet 2014/2015 eller när tillräckligt med bidrag kommit in.

Stoppdatum för bidrag är den 10 december 2014.

Alla bidrag är välkomna och vi tror att en lagom blandning av längre artiklar och kortare notiser i så många teknisk-scher som möjligt är ett framgångsrikt koncept.

Det är lätt att bidra. Några bilder plus ett stycke text i ett vanligt e-mail är allt som behövs.

Skicka ditt bidrag till resonans@esr.se

Bengt SM7EQL, Lennart SM5DFF och Kent Hansson SM7MMJ

Redaktionen för ESR Resonans

@

Medlem i ESR

* Medlemsavgiften för 2015 är 50:-

* Medlemsavgiften betalas in årligen före den 1 mars.

* Medlemsavgiften gäller för kalenderår 1 januari till 31 december.

* För nyttillkomna medlemmar gäller att medlemsavgift som betalas in mellan 1 januari och 30 september gäller innevarande kalenderår, medlemsavgift som betalas in mellan 1 oktober och 31 december gäller även för påföljande kalenderår.

Normalt så skickar kassören ut ett par påminnelser via e-post mellan december och mars, därför är det viktigt att din e-postadress är uppdaterad i din medlemsprofil så att du inte missar påminnelsen.

Medlemsavgiften betalas in på vårt Plusgiro 101 54 09-4.

Om du betalar från utlandet behöver du följande:

IBAN: SE20 9500 0099 6018 1015 4094

BIC: NDEASESS

OBS: Glöm inte att ange vem du är Namn och Signal. Varje år har vi ett antal anonyma betalningar som vi inte kan spåra. Konsekvensen är att betalarens konto kommer att avaktiveras och viktig information från medlemsservice inte kommer fram.

Om du har frågor om ditt medlemskap eller behöver hjälp, kontakta oss på medlem@esr.se

Ansökan om medlemskap

Medlemsavgiften för år 2015 är 50 kronor enligt årsmötesbeslut taget på ESR Årsmöte.

Det är lätt att bli medlem:

<http://www.esr.se/index.php/bli-medlem>

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