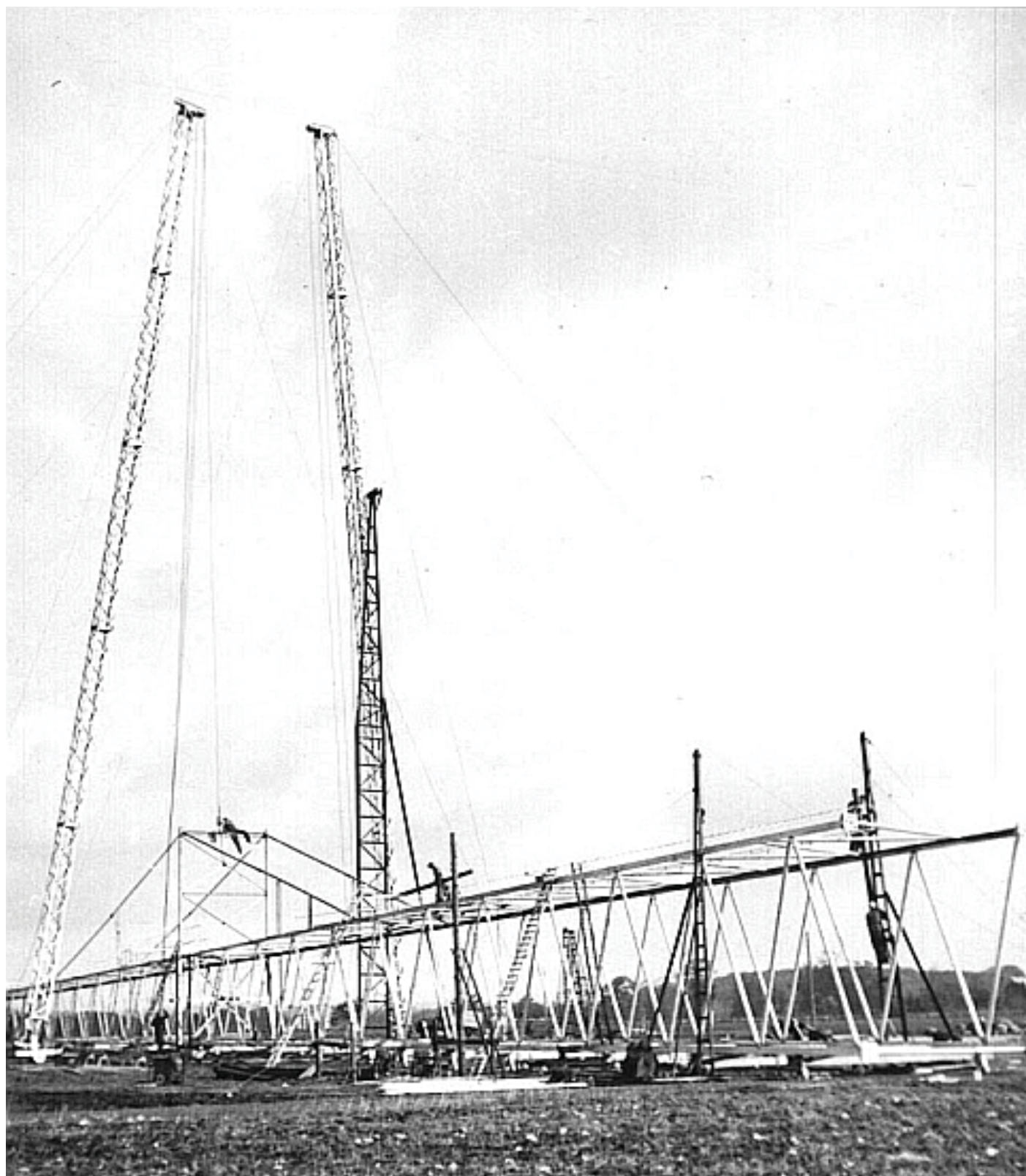


# ESR *Resonans*



*Hörby Rundradiostation den 10 oktober 1950. En av 100 m masterna för KV-gardinantennerna skall resas.*

**Nummer 1/2016**

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](http://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

Hörby Radioförening har ett unikt bildarkiv med gamla fotografier från bl a uppförandet av Hörby Rundradiostation mellanvåg 1937/38 och utbyggnaden med de stora gardin-antennerna för KV-sändningarna 1950. Omslagsbilden visar en av 100 m masterna den 10 oktober 1950 som senare samma dag spelas upp i sitt jämnviktsläge med hjälp av två 60 m höga hjälpmaster. Resningen med hjälp av motorspel tog bara några timmar. När masten nått sitt vertikalläge så hängde den helt fritt någon meter över marken. Långsamt firades den ner på fundamentbultarna och bultades fast.

## Nummer 1/2016

### Innehåll

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Omvärldsbevakning                                          |    |
| <i>Ove Nilsson, SM6OUB</i> .....                           | 3  |
| Uppdateringar i CEPT T/R 61-01 och 61-02.....              | 3  |
| ARRL skriver om CEPT-info från FCC .....                   | 3  |
| ITU Radio Regulations 2016 finns att ladda ner....         | 3  |
| Att rapportera brus är efterfrågat av IARU.....            | 3  |
| Beräkningsprogram för EMF.....                             | 3  |
| EMF-mätningar av amatörradioanläggningar.....              | 4  |
| ESR standpunkter i EMC- och EMF-frågor.....                | 6  |
| Amatörradio och elektromagnetiska fält, EMF.....           | 7  |
| PTS förbereder nya delegationsbeslut.....                  | 9  |
| Remiss från PTS om nytt delegationsbeslut.....             | 11 |
| Information om HAREC från PTS.....                         | 11 |
| <br>Projekt "HF-brus i Sverige"                            |    |
| <i>Bengt Falkenberg, SM7EQL</i> .....                      | 12 |
| <br>Flaggstångsantenn och lite antennfilosofi              |    |
| <i>Jan Sterner SM5BIX</i> .....                            | 13 |
| <br>5 MHz till amatörerna även i Sverige?                  |    |
| <i>Christer Jonson, Post- och telestyrelsen, PTS</i> ..... | 17 |
| <br>Robotgräsklippare                                      |    |
| <i>Henrik Olsson, Elsäkerhetsverket</i> .....              | 18 |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Samhällsfarlig storkälla?                                    |    |
| <i>Bertil Lindqvist, SM6ENG</i> .....                        | 21 |
| <br>Resultatet av kortvågskonferensen HF16                   |    |
| <i>Karl-Arne Markström, SM0AOM</i> .....                     | 22 |
| <br>Stora loop-antenn för MV-mottagning                      |    |
| <i>Göran Norstedt, SM7IYM</i> .....                          | 24 |
| <br>Bildkollage från ESR Årsmöte 2016                        |    |
| <i>Hans Gatu, SA7AUY</i> .....                               | 28 |
| <br>SDR-radion går framåt med stora steg                     |    |
| <i>Christer Jonson, SA0BFC</i> .....                         | 31 |
| <br>Drake AC-4, ett hett problem                             |    |
| <i>Göran Carlsson, SM7DLK</i> .....                          | 35 |
| <br>Månadens mottagare Spolsystemmottagarna                  |    |
| <i>Karl-Arne Markström, SM0AOM</i> .....                     | 37 |
| <br>Frekvensanalys – del 7                                   |    |
| <i>Per Westerlund, SA0AIB</i> .....                          | 40 |
| <br>GPS-läst frekvensnormal enligt VE2ZAZ - något förbättrad |    |
| <i>Ulf Kylenfall, SM6GXV</i> .....                           | 42 |
| <br><b>Tekniska Notiser</b>                                  |    |
| 20-dioders Bar-graf display.....                             | 45 |
| Snabbt och billigt tillverkad antenn.....                    | 45 |
| <br>Konstlast med milliwatt- avläsning                       |    |
| <i>Johnny Apell, SM7UCZ</i> .....                            | 47 |
| <br>Kul till plattan                                         |    |
| <i>Christer Jonson, SA0BFC</i> .....                         | 49 |
| <br>Om Resonans och ESR                                      |    |
| <i>Redaktionen</i> .....                                     | 52 |



## Omvärldsbevakning

- av Ove Nilsson, SM6OUB -

### Uppdateringar i CEPT T/R 61-01 och 61-02

Det gemensamma regelverket för amatörradio inom CEPT-länderna har uppdaterats.

<http://www.iaru-r1.org/index.php/regulatory-affairs/1610-iaru-region-1-initiated-changes-to-cept-licence-and-cept-novice-licence>

En ny metod för Icke CEPT-länder att deklarerera överensstämmelse har tagits fram och godkänts, detta bidrar till att förenkla arbetet för CEPT i form av enklare administration. Man har i samma uppdatering även lagt till referenser till "Code of Conduct" och även förtydligat operatörsregler, avsikten är att stärka utbildningen och visa på att det är viktigt att bete sig omtänksamt även när det gäller amatör-radiotrafik.

### ARRL skriver om CEPT-info från FCC, samt vad som är motsvarande certifikat i USA

Apropå CEPT-uppdateringarna.

<http://www.arrl.org/news/fcc-updates-notice-on-amateur-radio-operation-in-cept-countries>

FCC har uppdaterat reglerna för hur amatörer med certifikat från USA skall göra då de utövar amatörradio vid besök i CEPT-länder.

### ITU Radio Regulations 2016 finns att ladda ner utan kostnad

Denna regelsamling (som täcker alla former av radioanvändning) är i vissa länder styrande, men i andra länder endast rådgivande. Första gången som Radio Regulations (RR) gavs ut var 1906 dvs för 110 år sedan!

<http://www.iaru-r1.org/index.php/174-news/latest-news/1626-2016-itu-radio-regulations-released>

Regelsamlingen från ITU kan laddas ner helt utan kostnad, men man behöver skapa ett konto ifall man inte redan har det.

<http://www.itu.int/pub/R-REG-RR-2016>

### Att rapportera brus är efterfrågat av IARU

Alla elektriska utrustningar kan skapa brus, hur mycket och på vilken frekvens beror på konstruktionen. För att kunna följa hur brusnivån ändras över tiden, så måste man samla information. En programvara (utvecklad av DL9KCE Thilo)

som förenklar insamlingen kan laddas ner från IARU Region 1.

<http://www.iaru-r1.org/index.php/emc/1605-noise-reporter-v10>

Instruktioner på Engelska och på Tyska finns med i ZIP-filen tillsammans med programvaran. Det refererade ITU-dokumentet kan laddas ner som PDF utan kostnad (eller konto) av den som så önskar.

<http://www.itu.int/rec/R-REC-P.372-12-201507-S/en>

ESR har ett eget projekt som gäller samma område.

Se artikel om "Projekt HF-brus i Sverige" i detta nummer av ESR Resonans.

### Beräkningsprogram för EMF nu även på Svenska

Många har förhoppningsvis sett att ESR har rapporterat om arbetet för att sprida information om EMF (Elektro-Magnetiska Fält). EMF är ett av de teknikområden som radioamatörer behöver ha kunskaper om.

Beräkningsprogram finns färdigt att hämta.

<http://www.iaru-r1.org/index.php/emc/1602-update-of-icnirpcalc-now-version-1-5>

Även här har DL9KCE Thilo bidragit genom en uppdatering av programvara som kan laddas ner utan kostnad. ESR och SSA har samverkat vid översättningen av texten i programmet till Svenska.

Denna programvara kan rekommenderas för alla som inte redan har säkrat ett sätt att beräkna skyddsavstånd för EMF.

Reglerna om EMF som gäller (även för amatörradio) i Sverige finns i detta dokument:

"Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält."

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Forfattning/SSMFS-2008/SSMFS-200818/>

@

**Här följer ett antal viktiga artiklar som publicerats på ESR.SE under året och som har kopplingar till Strålsäkerhetsmyndigheten, Elsäkerhetsverket och PTS.**

## **EMF-mätningar av amatörradioanläggningar (2016-01-04)**

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har under 2015 undersökt amatörradioanläggningar ur ett strål- skyddsperspektiv. I den inledande studien mättes exponering från några olika typfall av anläggningar.

Som en fördjupad studie har sedan SSM, PTS och Elsäkerhetsverket gemensamt beställt en kartläggning från teknikonsultföretaget ÅF. Syftet med kartläggningen är att undersöka vilka typer av sändarinstallationer för amatör-radiobanden som finns i Sverige samt antalet sändare och hur de används.

I slutet av januari 2016 har SSM inbjudit ESR, SSA och FRO till en presentation av sin kartläggning och analysen av den. Läs gärna hela den inledande rapporten som länkas från denna artikel och lämna eventuella kommentarer till ESR senast i mitten av januari. e-post: medlem@esr.se

## **Några avsnitt hämtade ur inledningen i SSM-rapporten:**

### **“Bakgrund och syfte**

Sändaramatörer kan idag utan särskilt tillstånd eller anmälan använda sändareffekter upp till 1 kW. Den höga uteffekten, i kombination med att antennen kan placeras i bostadsområden, skulle kunna leda till kraftigt förhöjd exponering för radiovågor i närliggande bostäder och på allmänna platser.

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har mätt ElektroMagnetiska Fält (EMF) intill sex representativa typfall för att ta reda på faktiska exponeringsförhållanden.

ÅF Technology AB har på uppdrag av SSM tagit fram typfallen och säkerställt under mätningarna sändarnas drift och funktion.

### **Sammanfattning**

De använda frekvenserna låg inom 1,94 - 432 MHz och de uppmätta fältstyrkorna har normerats till 100 W eller 1 kW till antennens matningspunkt beroende på typ av anläggning.

Resultaten visar att fem av de sex uppmätta systemen kan generera fältstyrkor som överskrider de rekommenderade maxnivåerna avseende allmänhetens exponering (SSMFS 2008:18). De redovisade fältstyrkorna representerar de högsta förekommande exponeringarna på den aktuella platsen och vid maximala praktiskt använda effektnivåer och kontinuerlig sändning. Antennens tekniska utförande, placering, till antennen inmatad effekt samt sändningstid påverkar den effektiva exponeringen.

Detta är faktorer som sändaramatören kan påverka själv. Därför bör information om exponeringsförhållanden och strålskydd för elektromagnetiska fält utgöra en naturlig del av sändaramatörens utbildning.”

## **Kommentarer till rapporten**

Under förra året skickade PTS ut förslaget till nya föreskrifter om undantag från tillståndsplikt, (PTS Diarienummer 14-3600). Många, däribland SSA och ESR men också Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, och Elsäkerhetsverket besvarade remissen.

I remissvaret från SSM påtalades att undantag från tillståndsplikt inte innebär något undantag från reglerna om ElektroMagnetiska Fält (EMF), dvs det finns inget undantag som tillåter att användning av amatörradiosändare får överskrida gällande gränsvärden när det gäller exponering av radiovågor. Däremot behöver inte radioamatörers utrustningar som används på amatörbanden provas eller CE-märkas utan innehavaren ansvarar själv för att utrustningen uppfyller kraven.

Elsäkerhetsverket påtalade i sitt remissvar EMC-aspekten dvs att det redan uppstått problem när det används höga effekter till antenner placerade nära annan elektronisk utrustning.

EMC- och EMF-regler för CE-märkt utrustning ingår i certifieringen av utrustningen, antingen om det är en utrustning med integrerad antenn eller hela system i fallet med en extern antenn. EMC- och EMF-regler är något som även radioamatörer förväntas ha kunskaper om, oavsett att de är undantagna från kravet på CE-märkning. Kunskap om EMC och EMF finns listat i rekommendationen om kunskapskrav för amatörradiocertifikat CEPT T/R 61-02.

## **Förarbeten och yttranden som har koppling till ärendet**

SSM Remissvar till PTS med Dnr SSM2014-2283 daterad 2014-05-07.

”Strålsäkerhetsmyndighetens svar på remiss: Remiss angående PTS förslag till föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare.

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har tagit del av remiss avseende ovan rubricerade ärende. Det är viktigt att de föreslagna undantagen från tillståndsplikten inte på något sätt äventyrar att radiovågsexponeringen i allmän miljö eller i bostäder hålls under gällande referens och riktvärden enligt SSMFS 2008:18, dokumentet finns under följande länk (Länk se i slutet av artikeln. Reds anm).

I takt med att allt fler undantag görs från tillståndsplikten minskar överblicken över människors exponering av radiovågor. Denna utveckling är enligt SSM icke önskvärd. SSM har i övrigt inga synpunkter på ovan nämnda remiss.”

## **PTS kommentarer**

Utdrag ur sammanställning och analys av inkomna remissvar avseende förslag på Post- och telestyrelsens undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare. (PTS Dnr 14-3600 2014-12-19)

PTS svar avseende synpunkterna från Strålsäkerhetsmyndigheten.

”När det gäller amatörradio så kan effektnivåerna framstå som höga vid jämförelse med många andra undantag och dessutom kan antennerna ge viss riktverkan. Emellertid används amatörradio i jämförelse med andra radioanvändningar mycket sparsamt. Det är en hobbyverksamhet som

knappast troligen innebär några konsekvenser i större omfattning på allmän miljö eller i bostäder – annat än möjligen hos den aktuella radioamatören själv. Den angivna effekten är högsta möjliga effekt som inte heller alltid nyttjas. Enligt uppgift är det vanligare med användning av betydligt lägre effekter. PTS kommer att kalla till möte för diskussion angående Strålsäkerhetsmyndighetens remissvar.”

### **Elsäkerhetsverkets remissvar Dnr 14EV 1587 daterad 2014-05-14**

”Elsäkerhetsverket har tagit del av det remitterade förslaget och tillstyrker detsamma.

### **Bakgrund och Elsäkerhetsverkets bedömning**

Regelverket kring elektromagnetisk kompatibilitet utgår från lagen (1992:1512) om elektromagnetisk kompatibilitet, under vilken regeringen har meddelat en förordning och Elsäkerhetsverket beslutat om föreskrifter. Elsäkerhetsverket utövar också tillsyn över efterlevnaden av regelverket.

Radioamatörer står för en inte obetydlig andel av Elsäkerhetsverkets ärenden som avser problem med elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).

Amatörradio har, jämfört med andra radiotjänster, ovanligt stora friheter (hög sändareffekt, utrustning som inte behöver vara CE-märkt, frihet att välja antenner med mera) och det är därför viktigt att bakomliggande kunskaper är goda för att verksamheten ska fungera bra tillsammans med sin elektromagnetiska omgivning.

Verksamheten bedrivs vanligen nära annan utrustning i bostadsmiljö vilket gör risken för EMC-problem relativt uppenbar.

Elsäkerhetsverket ställer sig mycket positiv till att PTS kräver kunskaper enligt CEPT Rekommendation T/R 61-02. Detta då rekommendationen innehåller en mängd punkter som direkt eller indirekt har koppling till EMC. Kunskapskraven är lika viktiga oavsett om radioamatörer använder hembyggd eller köpt utrustning.

Det bör i sammanhanget också noteras att EMC-regelverkets tillämplighet inte påverkas av om användningen är tillståndspliktig eller ej.”

### **Kort sammanfattning av mätresultaten i mätrapporten från Strålsäkerhetsmyndigheten. SSM2015-4097-3**

”Mätningarna visar även att typfall 1, 2, 3, 4 och 6 kan alstra fältstyrkor som överskrider referensvärdena enligt SSMFS 2008:18 på platser där allmänheten kan vistas. Det skulle kunna undvikas genom adekvata kunskaper om strålskydd och ett medvetet val av antennens placering. Information om strålskydd för elektromagnetiska fält bör därför utgöra en naturlig del av sändaramatörens utbildning.

Vid jämförelse med referensvärdena ska E- och H-fälten beräknas som medelvärden över en sexminutersperiod. Det är dock ovanligt att sändning med konstant uteffekt pågår kontinuerligt under sex minuter, vilket i praktiken medför en betydande marginal till referensvärdena.”

### **Vad kan det här betyda för amatörradion i Sverige?**

En del av ovanstående synpunkter kan naturligtvis upplevas som hot eller begränsningar för oss användare av amatörradio. Nya EU-direktiv tillkommer ständigt och det ankommer på myndigheterna i medlemsländerna att genom nationell lagstiftning implementera och följa dessa direktiv. Utan att gå djupare i allt detta just nu så kan vi i alla fall konstatera att det sker stora förändringar i vår omvärld där vissa kan påverka amatörradiotjänsten och våra privilegier. Förändringarna är dock långsamma och det som sker nu har diskuterats i över tio år inom olika samarbetsgrupper inom EU. Några få länder har infört självcertifiering där man får ta ansvar för att den fältstyrka man genererar inte överstiger tillåtna gränsvärden vid tomtgränsen. Exempel är Tyskland.

### **Vilka argument i sakfrågan om EMF skall ESR föra fram?**

Efter diskussioner inom styrelsen föreslår ESR följande som utgångspunkt:

\* EMF-mätrapporten från SSM ger tydligt svar att man kan anpassa sin anläggning att inte överskrida referensvärdena genom att tillämpa kunskaper om antenner och elektromagnetiska fält.

\* Den nya provfrågebanken som PTS tagit fram och som nu täcker praktiskt taget hela bredden enligt CEPT T/R 61-02 är betydligt mer omfattande än den tidigare. Den nya provfrågebanken har enligt uppgifter från PTS även kompletterats med ett ganska omfattande paket provfrågor i ämnena Elsäkerhet, EMC och EMF. SSM har också för mer än ett år sedan, av PTS, inbjudits att komma med rekommendationer på kunskapskrav inom ämnet EMF på samma sätt som Elsäkerhetsverket medverkat vid framtagning av kunskapskraven för EMC.

\* För att i möjligaste mån minimera risken för framtida regleringar från SSM eller PTS såsom införande av kraftigt reducerade sändareffekter eller andra oönskade begränsningar anser föreningen att ett större fokus på utbildning och vidareutbildning av radioamatörer är nödvändigt. Målet bör vara att kunna visa för myndigheterna att radioamatörerna har den kunskap och kompetens inom EMC och EMF som är relevant att kräva för att handha sin utrustning på ett korrekt sätt.

\* Vissa antenntyper är, som vi känner till, mindre lämpliga om de används på fel sätt och placeras på platser nära allmänheten. Styrelsen är övertygad om att det med hjälp av goda råd och tips i kombination med PTS provfrågor för nya amatörer och frivillig vidareutbildning för oss andra går att nå hela vägen fram till en acceptabel lösning för alla parter.

\* ESR bör därför genom sina medlemmar sträva efter att utbyta erfarenheter och kunskap om hur man kan beräkna, kontrollera och vid behov sträva efter att minimera höga fältstyrkor i närheten av sin amatörradioanläggning utan att för den sakens skull tumma orimligt mycket på effekt och funktion.

**Finns det flera, eller andra, bra argument?**

(Medlemsutskick januari 2016)

ESR efterfrågar nu DINA tankar om hur föreningen fortsättningsvis skall arbeta med frågor om EMF.

Innan ESR tar beslut och formulerar några ståndpunkter i frågan om EMF, så önskar styrelsen per omgående få in synpunkter från Dig som är medlem i ESR. Även synpunkter från icke medlemmar är välkomna.

-Är detta en fråga som är viktig för Dig?

-Skall ESR engagera sig eller avvakta?

-Hur vill Du att ESR går vidare?

Skicka dina synpunkter med e-post till: medlem@esr.se

**Referenser**

EMF-mätrapporten från SSM

[http://www.esr.se/phocadownload/Foreningen/faltmatning\\_av\\_amatorradioanlaggningar.pdf](http://www.esr.se/phocadownload/Foreningen/faltmatning_av_amatorradioanlaggningar.pdf)

Remissvaren från 2014 hos PTS

<https://www.pts.se/sv/Dokument/Remisser/2014/Remiss-angaende-PTS-forslag-till-foreskrifter-om-undantag-fran-tillstandsplikt-for-anvandning-av-vissa-radiosandare/>

På länken ovan finns

\*SSM remissvar till PTS med Dnr SSM2014-2283

\*Elsäkerhetsverket remissvar till PTS med Dnr 14EV 1587

\*PTS kommentarer till remissvaren

SSM FS 2008 18

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Forfattning/SSMFS/2008/SSMFS2008-18.pdf>

@

**Angående ESR ståndpunkter i EMC- och EMF-frågor (2016-01-12)****Bakgrund**

Med anledning av Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) rapport "Fältmätning av amatörradioanläggningar" har SSM inbjudit till ett möte mellan SSM, Elsäkerhetsverket, PTS, SSA, FRO och ESR den 26/1 2016 för att presentera en uppföljande undersökning och för att efterhöra intressenternas åsikter.

Inför mötet har ESR efterfrågat medlemmarnas och andras synpunkter på hur ESR bör agera. Detta har gjorts i form av en webbenkät med fem olika förslag på förhållningssätt. Tre av dessa har kunnat väljas samt att det lämnats möjlighet att kommentera och ge ytterligare förslag via e-post.

ESRs förslag till förhållningssätt har till stor del baserats på nedanstående konstaterande ur SSM rapport "Fältmätningar av amatörradioanläggningar".

*"Antennens placering, utmatad effekt samt sändningstid påverkar den effektiva exponeringen. Detta är faktorer som sändaramatören delvis kan påverka själv. Därför bör information om exponeringsförhållanden och strålskydd för elektromagnetiska fält utgöra en naturlig del av sändaramatörens utbildning."*

De synpunkter som inkommit via e-post är samtliga positiva till att ESR medverkar på olika sätt för att bidra till ökad kunskap om regelverk gällande fältstyrkor från amatörradioanläggningar. En medvetenhet om tillåtna fältstyrkenivåer anses önskvärd och en förutsättning för radioamatörkollektivets fortsatta förtroende hos myndigheterna.

Speciellt påpekades att PTS provfrågebank i praktiken definierar kunskapsnivån varför ESR bör bidra med kunskaper till denna så att provfrågorna omfattar även EMC och EMF i tillräcklig omfattning i syfte att ge nya radioamatörer en god grundnivå.

Det framfördes också önskemål om att ESR bör arbeta med att ta fram råd och riktlinjer samt information så att både befintliga och blivande radioamatörer får möjlighet att vidga sina kunskaper i ämnena EMC och EMF. I det sammanhanget kan information om relevanta forskningsresultat när det gäller möjliga risker förknippade med radiostrålning och av myndigheterna rekommenderade gränsvärden belysas för att ge amatören en bättre möjlighet att utforma sin installation på ett säkert sätt.

Det påpekades vidare att regelverken för EMC och EMF även kan användas för att hävda radioamatörens intressen vid eventuella klagomål genom att upplysa grannar och allmänheten att amatörradioverksamheten omgärdas av regelverk och följer gällande lagar och förordningar.

Med ledning av de inkomna enkätsvaren samt övriga synpunkter kommer följande "ESR ståndpunkter i EMC- och EMF-frågor" att fastställas av ESR styrelse att gälla tills vidare.

Not. ESR har valt att även ta med begreppet EMC i ståndpunkterna då det är samma parametrar som antenntyper, deras placering, effektnivåer samt avstånd från antennen som bestämmer exponeringsnivåer och att ta hänsyn till.

**ESRs ståndpunkter i EMC- och EMF-frågor**

Fastställda av ESR Styrelse den 2016-01-25

Det är av stor vikt att radioamatörer är väl införstådda med de elektromagnetiska fält som radioamatörer kan utsätta sig själva och andra personer för. Därför skall ESR verka för att av myndigheter beslutade regler och rekommendationer är väl kända. Detta skall ske genom följande arbetsinriktning.

ESR bör verka för att ämnesområdena EMC och EMF får ett fortsatt stort utrymme i PTS provfrågebank för amatörradiocertifikat, i syfte att genom en stärkt grundutbildning av nya radioamatörer öka kunskaperna så att en god förståelse om elektromagnetiska fält och dess gränsvärden uppnås och bibehålls.

ESR bör som ett led i vidareutbildningen ta fram råd och vägledande underlag om hur olika kombinationer av antenner, effektnivåer och installationsmetoder bör användas eller undvikas, sett utifrån ett EMC- och EMF-perspektiv. Detta för att stödja linjen att radioamatörer själva kan se till att deras installation inte skapar elektromagnetiska fält som överskrider referensnivåerna.

ESR bör genom artiklar och information på Föreningens webbplats verka för att det genom ökat fokus på EMC och

EMF i syfte att skapa bättre förståelse för elektromagnetiska fält och hur nivåerna av dessa kan minimera.

ESR anser att en ökad förståelse och kunskap om EMC och EMF bland användarna av amatörradiosändare är viktiga argument för att möta eventuella framtida myndighetskrav på effektsänkning eller andra oönskade regleringar som inte har en tydlig vetenskaplig grund.

-----

(Mer om enkäten och resultatet av omröstningen finns att läsa i nyhetsarkivet på ESR.SE)

@

## Amatörradio och elektromagnetiska fält, EMF (2016-01-26)

Amatörradiosverige har den senaste tiden blivit uppmärksammat på att det inte enbart är PTSs regelverk vi måste rätta oss efter utan även andra myndigheter har regelverk som täcker in amatörradios aktiviteter. Detta är i och för sig inget nytt, men eftersom myndigheterna har ett uttalat tillsynsansvar så har vi nu regler från både Post- och telestyrelsen (PTS) och Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) att förhålla oss till.

PTS ska se till att vi använder radio på ett korrekt sätt och inte orsakar problem för andra radioanvändare och SSM har ett skyddsansvar att se till att strålkällor inte orsakar nivåer som överskrider de internationellt överenskomna gränsvärdena för elektromagnetiska fält.

I sin myndighetsutövning har SSM undersökt vilka elektromagnetiska fältstyrkor amatörradio skulle kunna orsaka. Undersökningen har redovisats tidigare och intresseorganisationerna SSA, FRO och ESR har kommenterat denna rapport på sina respektive hemsidor.

I och med den debatt som uppkommit efter den första publiceringen av SSM:s rapport har en intensiv mailväxling mellan föreningarna förekommit och vi har alla kommit överens om att bilda en gemensam arbetsgrupp för dessa frågor.

Då det är ett område som hittills inte ägnats stor uppmärksamhet av alla radioamatörer, så känner alla föreningar att det är bra om vi tillsammans jobbar med frågan för att tillsammans kunna föra dialogen med myndigheterna.

SSM har fortsatt sitt myndighetsutövande genom att arbeta med en utredning om vilka antenner, effekter och bostads-situationer som radioamatörer har, för att ta reda på hur omfattande amatörradioanvändningen är i Sverige.

Intresseorganisationerna SSA, FRO och ESR har blivit inbjudna att lyssna på en presentation av denna utredning. Detta första möte ägde rum 2016-01-26 och refereras nedan:

Mötesdeltagare av totalt 16st

SSA, Petter Gärdin SM3PXO

SSA, Jonas Hultin SM5PHU

FRO, Jan Edenqvist SM5ELC

ESR, Michael Josefsson SM5JAB

SSM, Jimmy Estenberg med flera

ÅF, Karl-Arne Markström med flera

PTS, Lars Eklund med flera

Elsäk Henrik Olsson

## Resumé från mötet hos SSM den 26/1 2016

Under mötet presenterades utredningen som visade på den geografiska spridningen av radioamatörer i Sverige och deras aktivitet. Det befintliga underlaget för denna utredning är ganska begränsat då det inte finns statistik som visar vad radioamatörer har för utrustning och framförallt inte hur aktiva de är. Därför har utredaren försökt skatta faktisk

aktivitet genom att bland annat titta på tävlingsresultat, aktivitetsrapporter samt SSA:s tidigare genomförda störningsenkät.

En del av utredningen visade att det speciellt i storstadsregionerna återfinns många licensierade radioamatörer medan den påvisade aktiviteten i dessa områden är tämligen låg. Överhuvudtaget uppskattades att det finns något hundratal radioamatörer i Sverige med kombinationen hög aktivitet och ogynnsam typ av antensystem/antennplacering, vilket ger ökad sannolikhet att orsaka fältstyrkor över gränsvärdena.

Efter presentationen vidtog en mindre diskussion om utredningen, där några förtydliganden gjordes och vi svarade på frågor från övriga mötesdeltagare. Det konstaterades bland annat att regelverket inte nödvändigtvis står i motsatsförhållande till amatörradioutövandet, då kunskap om EMF, EMC och antenner ofta går hand i hand.

Vi informerade de närvarande myndigheterna om vår gemensamma arbetsgrupp med ambitionen att föra ut information och utbildning i ämnet och de ser oss som en viktig aktör för att hålla sändaramatörernas kunskap på en tillräckligt hög teknisk nivå.

Vårt gemensamma intryck av mötet är att det resulterade i samsyn kring situationen. SSM kommer att kalla oss till vidare samarbete i frågan.

SSM meddelar att den redovisade utredningen kommer publiceras i sin helhet senare i veckan. Vi kommer då att publicera denna på våra respektive hemsidor.

Arbetsgruppen för EMF-frågor (SSA, FRO, ESR)

@

## Referat från Arbetsgruppen för EMF möte hos SSM (2016-03-16)

Den 16 mars hade Arbetsgruppen för EMF ytterligare ett möte i Stockholm med Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, och Post- och telestyrelsen, PTS.

Mötet leddes denna gång av Torsten Augustsson/SSM och Arbetsgruppen representerades på mötet av Petter Gärdin/SSA, Jonas Hultin/SSA, Michael Josefsson/ESR och Jan Edenqvist/FRO. Övriga närvarande var Henrik Olsson/Elsäkerhetsverket, Pia Högset/PTS, Peggy Haase/PTS, Lars

Eklund/PTS, Hélène Asp/SSM, Sara Sundin/SSM och Jimmy Estenberg/SSM.

Mötet handlade enligt kallelsen om hur "SSA, ESR och FRO aktivt kan bidra till att öka och upprätthålla medlemmarnas

kunskapsnivå avseende strålskydd". Den av SSM framtagna mötesagendan bifogas.

På mötet informerades myndigheterna om vem som utformar utbildningen av nya radioamatörer och vem som genomför själva utbildningen. Formellt sett ligger material för grundutbildning och provförrättning på SSA:s bord medan ESR står för vidareutbildning och fördjupande artiklar om bland annat antenner och praktisk mätteknik. Arbetsgruppens material kommer dock i praktiken tas fram gemensamt. Det klargjordes att SSM och PTS ansvarar för kraven för certifiering.

Vidare diskuterades generella frågor om strålskydd, antennkonfigurationer, antennplaceringar och effektmätning. Det betonades från myndigheten SSM:s sida att det viktiga i sammanhanget är att radioamatörerna får en förståelse för strålningsfrågan och att tillfredsställande kunskaper uppnås.

Möjligheten att de s.k. avstörningslådorna också skulle förse med en fältstyrkemätare togs upp. En utmaning är informationsspridning till icke-medlemmar i de deltagande organisationerna. Inom respektive organisation finns kommunikationskanaler till respektive medlemmar i form av medlems-tidningar, nätforum, distriktsfunktionärer och inte minst lokala föreningar.

Genom dessa kanaler nås lejonparten av Sveriges aktiva radioamatörer. En ytterligare grupp radioamatörer är de som inte är föreningsanslutna men som frekventerar öppna nätforum och på så sätt håller sig informerade i frågan. Övriga radioamatörer är naturligt svåra att nå, då det ligger i sakens natur att vi inte vet om de är aktiva eller inte.

I kallelsen från SSM kan man läsa *"En förutsättning för att reglering av effektnivåer inte ska bli nödvändig är att föreningarna SSA, ESR och FRO aktivt bidrar till att öka och upprätthålla medlemmarnas kunskapsnivå avseende strålskydd"*. På mötet nämndes hur Tyskland och USA använder sina respektive metoder för självdeklaration. Tyskland har ett obligatoriskt dokument som ska tas fram för varje anläggning och rapporteras in till den tyska motsvarigheten till PTS. USA har kravet att en självdeklaration ska tas fram bara om sändaren överstiger en viss uteffekt och som inte behöver skickas in till myndigheten men ska kunna uppvisas. SSM nämnde också att ett frivilligt separat strålskyddsrelaterat prov kan bli aktuellt. I nuläget finns inget beslut om vilken metod som skall gälla i Sverige.

Arbetsgruppen avser ta fram ett utbildningsmaterial så att medlemmarnas kunskapsnivå uppfyller strålskyddsaspekterna. Det är arbetsgruppens förhoppning att genom ett aktivt samarbete lägga grunden för en lätt tillgänglig och bred information om EMF som bidrar till ökad kunskapsnivå och därigenom undvika behovet av effektregeringsåtgärder och liknande begränsningar.

Medan SSM poängterade att det primärt är föreningarnas ansvar att utbildningen når ut till medlemmarna medverkar SSM gärna att medvetandegöra strålningsaspekterna vid till exempel årsmöten och andra lämpliga amatörradioträffar. Med anledning av detta skall myndigheten bland annat ges möjlighet att medverka under SSA:s årsmöte 2016.

Man noterade vidare att det väsentligt underlättar för myndigheten att ett gott samarbete sker mellan myndigheten å ena sidan och Arbetsgruppen å den andra. Arbetsgruppen

bekräftade att den tar strålningsföreskrifterna och därtill knuten utbildning på största allvar.

Mötet mynnade slutligen ut i en konkret handlingsplan: Målsättningen är att ny utbildning och nya provfrågor träder i kraft från 1 oktober 2016. Det är detta datum Arbetsgruppen arbetar mot. Ett nästa möte mellan myndigheterna och Arbetsgruppen sattes till 31 augusti 2016 där vi hoppas kunna förevisa ett komplett utbildningsmaterial från Arbetsgruppen. Tiden fram till dess kommer Arbetsgruppen ta fram detta utbildningsmaterial med SSM som bollplank och löpande publicering av materialet på sina respektive webplatser.

Arbetsgruppen för EMF-frågor (SSA, ESR, FRO)

SSA: SM5PHU Jonas, SM3PXO Petter,

FRO: SM5ELC Jan

ESR: SM5JAB Micke, SM6OUB Ove

@

## **SSMs minnesanteckningar från mötet 2016-03-22**

*"Diariennr: SSM2016-583 Dokumentnr: 16-924"*

*Handläggare: Jimmy Estenberg*

*Möte amatörradio, 2016-03-16*

*Mötesdeltagare*

*Jonas Hultin SSA, Petter Gärdin SSA, Michael Josefsson ESR, Henrik Olsson ELSÄK, Pia Högset PTS, Peggy Haase PTS, Lars Eklund PTS, Torsten Augustsson SSM, Hélène Asp SSM, Sara Sundin SSM, Jimmy Estenberg SSM, Jan Edenquist FRO*

### **Agenda**

1. Allmän information om läget
2. Strålskyddsrelaterad utbildning av radioamatörer
  - Vem utformar utbildningen?
  - Vem utbildar?
3. Strålskyddsrelaterade frågor i radioamatörernas prov för certifikat
  - Generella frågor (SSM)
  - Antennkonfigurationer och placeringar
  - Effektmätning
4. Hur säkerställer vi att alla radioamatörer har tillräcklig kunskap kring strålskydd?
  - Nya radioamatörer: Utformning av prov för certifikat (separat prov eller som del av idag befintligt prov?)
  - Idag aktiva radioamatörer med giltigt certifikat: Separat strålskyddsrelaterat prov?
5. Upprätta handlingsplan
  - Vem gör vad?
  - När ska vi vara klara?
6. Vad händer om vi inte kan säkerställa att idag aktiva radioamatörer såväl som nya radioamatörer har tillräckliga kunskaper runt strålskydd och exponering från aktuella utrustningar?

**Minnesanteckningar**

1. Mötesdeltagarna gav sin syn på det allmänna läget kring EMF och amatörradio.

2. Strålskyddsrelaterad utbildning av radioamatörer diskuterades. SSAs, ESRs och FROs gemensamma arbetsgrupp ges i uppdrag att ta fram förslag på lämplig kunskapsnivå, ta fram utbildningsmaterial och sprida information. SSM och PTS ansvarar för kraven för certifiering.

3. Möjligheten med självdeklaration diskuterades. En sådan skulle kunna innebära att den enskilde radioamatören ska göra och eventuellt redovisa en egen bedömning av vilken exponering som dennes anläggning medför. Frågan om framtida tillgång till fältstyrkemätare på lokal nivå togs upp.

4. Det utvidgade provet med strålskyddsrelaterade frågor tillsammans med en relevant utbildning bör kunna säkerställa att nya radioamatörer får tillfredställande kunskaper. Den stora knäckfrågan är hur vi säkerställer att radioamatörer med idag befintligt certifikat tillgodogör sig utbildningen, denna fråga fick inget riktigt svar under mötet. Dock diskuterades olika möjligheter, bland annat ett frivilligt separat strålskyddsrelaterat prov, motsvarande det frivilliga telegrafiprovet som SSA har. Frågan togs upp om hur vi kan informera aktiva personer som inte är medlem i någon förening.

5. För att medvetandegöra EMF-frågan hos medlemmarna kommer SSA att ordna en inbjudan där SSM ges möjlighet att medverka under SSA:s årsmöte i Täby i slutet av april 2016. På sikt förväntas en ökad medvetenhet hos medlemmarna leda till att radioamatörer inte omedvetet exponerar sig själva eller sin omgivning för onödigt höga nivåer av EMF.

Föreningarnas gemensamma arbetsgrupp (SSA, ESR, FRO) kommer hålla myndigheterna uppdaterade med den information som de ger till sina medlemmar.

SSM kommer att i samråd med föreningarna, PTS och Elsäkerhetsverket ta fram nya provfrågor med fokus på EMF och exponering. Målsättningen är att de nya provfrågorna ska vara i drift 2016-10-01. I god tid inför detta kommer föreningarna att uppdatera sitt utbildningsmaterial. PTS undersöker om det finns några legala hinder utifrån dagens lagstiftning.

6. Arbetet kommer under den närmaste tiden i första hand att fokusera på att alla aktiva radioamatörer tillgodogör sig tillräckliga kunskaper kring strålskydd. Huvudsakligen kommer det att göras genom informationsinsatser, vilket primärt föreningarna ansvarar för. Om föreningarna inte kan visa detta i tillfredställande grad är det myndigheternas ansvar att se över regelverket vilket inkluderar gällande effektgränser.

7. Nästa möte hålls hos SSM 2016-08-31 kl.10-15. SSM kallar till mötet."

@

----

## PTS förbereder nya delegationsbeslut (Juni 2016)

Post- och telestyrelsen (PTS) har påbörjat arbetet med att utvärdera delegationsbesluten avseende amatörradio från 2011 för att förbereda eventuellt kommande delegations-

beslut. Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer (ESR) är en av de organisationer som erhållit delegation att förrätta prov för amatörradiocertifikat och utfärda bevis om att uppställda kompetenskrav för användning av amatörradiosändare är uppfyllda. Delegationen var på fem år och löper ut hösten 2016. PTS önskar därför veta hurvida ESR har intresse av en fortsatt delegation av certifiering av radioamatörer och i så fall i vilken omfattning.

När ESR engagerade sig i frågan och ansökte om delegation 2011 var det huvudsakliga syftet att genom deltagande i PTS Samverkansgrupp få möjlighet att arbeta för att även Sverige tillämpade kunskapsnormen T/R 61-02 och att den nya provfrågebanken som PTS beslutat skulle tas fram harmoniserade med dessa kunskapskrav. Arbetet i Samverkansgruppen med olika organisationer som drog i olika riktningar resulterade i att PTS till slut tröttnade och bestämde att upplösa gruppen och ta över ansvaret för att färdigställa provfrågebanken i egen regi.

ESRs bidrag blev att enligt Samverkansgruppens och PTS ursprungliga direktiv utarbeta typfrågor till samtliga avsnitt i T/R 61-02. Dessa ställdes till PTS förfogande och utgjorde därefter grunden för den nya provfrågebanken där PTS själva formulerade de skarpa provfrågorna och byggde upp en webbaserad provfrågebank som numera helt förvaltas och kvalitetssäkras av PTS.

Sett i backspegeln blev utgången betydligt bättre än vad ESR hade förväntat sig och en betydligt bättre lösning än den som PTS ursprungligen föreslog där det skulle vara SSA, FRO och ESR som gemensamt ålades att ansvara för och underhålla provfrågebanken.

ESRs allmänna uppfattning har varit och är fortfarande att all provförrättning, utfärdande av amatörradiocertifikat samt tilldelning av anropssignaler och registerföring bör skötas av en myndighet (PTS) och inte lastas över på ideella föreningar. Ett godtagbart alternativ är att någon ideell förening trots allt tar på sig löpande administration och handläggning medan PTS utövar tillsyn och säkerställer att regelverket följs.

ESR har besvarat PTS förfrågan och meddelat att föreningen inte kommer att ansöka om någon förlängd delegation avseende certifiering av radioamatörer.

ESR har också föreslagit att PTS överväger att återupprätta Samverkansgruppen för att betydelsefulla förändringar internationellt och nationellt kan stämmas av mellan intressenterna i samråd innan ev beslut fattas. De olika intressenterna representerar helt skilda nischer och inriktningar inom amatörradiation och en sådan samverkan skulle därmed ge en bredare representation.

## PTS förfrågan 2016-06-23

"Översyn av amatörradiodelegationsbeslut (dnr 16-7346)

Post- och telestyrelsen (PTS) har nu påbörjat arbetet med att utvärdera delegationsbesluten avseende amatörradio från 2011 för att förbereda eventuellt kommande delegationsbeslut (dnr 16-7346). Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer (ESR) är en av de organisationer som erhållit delegation att förrätta prov för amatörradiocertifikat och utfärda bevis om att uppställda kompetenskrav för användning av amatörradiosändare är uppfyllda (beslut i dnr 11-10923).

Inom ramen för det pågående arbetet med att utvärdera delegationsbesluten från 2011 önskar PTS ta del av följande uppgifter:

- 1) Antal medlemmar i ESR;
  - 2) Antal prov som ESR anordnat (antal/år under delegationsbeslutstiden);
  - 3) Antal provförrättare (antal/år under delegationsbeslutstiden);
- och
- 4) Antal bevis som ESR utfärdat om att uppställda kompetenskrav för användning av amatörradiosändare är uppfyllda (antal/år under delegationsbeslutstiden).

Inför det kommande arbetet önskar PTS även veta huruvida ESR har intresse av en fortsatt delegation av certifiering av radioamatörer och i så fall i vilken omfattning (vilken/vilka uppgifter). I så fall, önskar PTS även ta del av vilka planer ESR har för det fortsatta arbetet med certifiering av radioamatörer. T.ex. kommer verksamheten att öka och planerar ESR att genomföra några prov för amatörradiocertifikatet de närmast kommande åren? I så fall, vilken omfattning planerar ni för?

Vänligen inkom med era svar **senast den 5 augusti 2016**. Svaren ska lämnas skriftligen till PTS via post eller e-post

Tveka inte att höra av er om ni har några frågor!

Vänliga hälsningar,

Emilie Eriksson Jurist Post- och telestyrelsen (PTS)  
Spektrumavdelningen

Enheten för spektrumanalys"

## ESR svar 2016-08-03

"Översyn av amatörradiodelegationsbeslut (dnr 16-7346)

Sammanfattning och svar på frågorna

ESR styrelse har beslutat att inte ansöka om någon förlängd delegation avseende certifiering av radioamatörer.

1) 358 per den 31/7 2016

2) 0

3) 0

4) 0

Bakgrund

Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer (ESR) är en ideell förening vars ändamål är:

att med stöd av internationellt och nationellt regelverk arbeta för ett ökat tekniskt kunnande bland amatörradiointresserade, att sprida information om radioteknik i teori och praktik samt att medverka till god trafikultur på amatörradiobanden.

ESR har verkat inom PTS Samverkansgrupp fram till dess upplösning för ett transparent, ordnat samt rättssäkert regelverk avseende examination för samt utfärdande av amatörradiocertifikat i Sverige. Trots att Samverkansgruppen senare kom att upplösas anser ESR att initiativet från PTS och bildandet av denna arbetsgrupp var synnerligen positivt. Föreningen har också strävat efter att regelverket i möjligaste mån ska vara anpassat efter CEPT-systemet.

ESR har bidragit genom att enligt Samverkansgruppens och PTS ursprungliga direktiv utarbeta typfrågor till samtliga

avsnitt i T/R 61-02. Dessa har ställts till PTS förfogande och utgör grunden för den nya provfrågebanken, vilken numera helt förvaltas och kvalitetssäkras av PTS.

ESR noterar att PTS i och med denna utveckling och efter revideringen av LEK den 1 juli 2011 på nytt utövar sitt ansvar och tillsyn över amatörradioverksamhetens samtliga beståndsdelar vilket ESR anser vara ett mycket stort steg framåt.

Om provförrättning och utfärdande av kompetens-bevis

Det examinationssystem som PTS infört samt utövar tillsyn över, är mycket tillfredsställande och är helt i linje med de förslag som ESR framfört inom Samverkansgruppen.

De krav som PTS ställer är en kvalitetssäkrad och rättssäker provorganisation. En provorganisation som utbildar provförrättare och årligen vidareutbildar dessa för att hålla en hög standard.

Vidare krävs även administration av prov och kompetensbevis vilket med facit i hand kan utgöra en alltför tung börda för en relativt smal organisation. Detta sammantaget och sett i ljuset av att det är relativt få prov för amatörradiocertifikat som genomförs per år i Sverige, har ESR därför valt att avstå från att begära förlängd delegation för provförrättning och utfärdandet av kompetensbevis.

ESR bidrar dock även i fortsättningen gärna till utvecklingen av kravställning och tillståndsklasser, ifall PTS så önskar.

Fortsatt arbete

Erfarenheterna från arbetet med provfrågorna i perioden 2012-2013 är sådana att det bör övervägas ifall någon form av samverkan mellan PTS och amatörradios intressenter i Sverige bör formaliseras.

Upplägg vilka visat sig fungera bra är "Runder Tisch Amateurfunk, RTA" och "Radio Communications Foundation" enligt tyskt resp. brittiskt mönster.

[https://de.wikipedia.org/wiki/Runder\\_Tisch\\_Amateurfunk](https://de.wikipedia.org/wiki/Runder_Tisch_Amateurfunk)

I händelse av att PTS tar initiativ till att återupprätta Samverkansgruppen, t.ex. grovt skisserad efter RTA, skulle det bl.a. kunna uppnås att för amatörradiation betydelsefulla förändringar internationellt och nationellt stäms av mellan intressenterna i samråd innan ev beslut fattas. De olika intressenterna representerar helt skilda nischer och inriktningar inom amatörradiation och en sådan samverkan skulle därmed ge en bredare representation.

En sådan formalisering behöver inte medföra någon större arbetsbelastning om antalet schemalagda möten begränsas till förslagsvis ett om året. En möjlighet att kalla till extra möten ifall det kan anses vara befogat bör dock finnas.

ESR Styrelse 2016-08-03

Med vänlig hälsning

Bengt Falkenberg

ordf i ESR"

## Remiss från PTS om nytt delegationsbeslut för amatörradio (November 2016)

PTS har under en kort period i november hämtat in synpunkter inför ett kommande beslut om delegation av provförrättning och utfärdande av certifikat. Både remissen och de svar som kommit in finns att läsa hos PTS.

<https://www.pts.se/sv/Dokument/Remisser/2016/Remiss-av-nytt-amatorradiodelegationsbeslut/>

PTS har varit mycket tydliga i förslaget med sina avsikter exv att SM-serien inte får tilldelas av någon som har delegation, samt att det skall regleras tydligare hur olika specialsignaler får delas ut.

ESR har i sitt remissyttrande fokuserat på vikten av ökad tydlighet i regelverket, kvalitetskontroll och rättssäkerhet oberoende av vem eller vilka som får delegation.

## PTS förlänger tidigare beslut om överlämnande av uppgifter (December 2016)

Den 2 november 2016 publicerade PTS sitt förslag till nytt beslut avseende överlämnande av uppgifter som rör amatörradio. I samband med publiceringen gavs intressenter i en remiss möjlighet att yttra sig över förslaget. Sista dagen att besvara remissen var den 10 november 2016. PTS fick sammanlagt in sex yttranden under remisstiden. Bland annat med anledning av de remissvar som inkommit bedömer PTS att myndigheten behöver ytterligare tid för översynen av amatörradiofrågorna för att utreda vissa förvaltningsrättsliga frågeställningar. Fram till dess får SSA fortsätta att hantera uppgifterna som anges i det tidigare beslutet.

Ladda ner beslutet för SSA här:

[http://www.pts.se/upload/Beslut/Radio/2016/Forlangningsbeslut\\_SSA\\_2016-12-13.pdf](http://www.pts.se/upload/Beslut/Radio/2016/Forlangningsbeslut_SSA_2016-12-13.pdf)

Ladda ner beslutet för FRO här:

[http://www.pts.se/upload/Beslut/Radio/2016/Forlangningsbeslut\\_FRO\\_2016-12-13.pdf](http://www.pts.se/upload/Beslut/Radio/2016/Forlangningsbeslut_FRO_2016-12-13.pdf)

(ESR har meddelat PTS att Föreningen inte avser att söka om förlängning av delegationen som upphör att gälla den 31 dec 2016.)

@

## Information om HAREC från PTS

*“Information om amatörradiocertifikat (HAREC) och CEPT amatörradiotillstånd (2016-06-28)*

Ett svenskt amatörradiocertifikat (Harmonised Amateur Radio Examination Certificate (HAREC)) är ett kunskapsbevis, som är godkänt av Post- och telestyrelsen och utvisar att godkänt kunskapsprov avlagts. Det ger i Sverige rätt att använda amatörradiosändare i enlighet med villkoren i gällande regelverk. Vid tidpunkten för utfärdandet av detta amatörradiocertifikat (HAREC) och/eller informationsblad gällde Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 2015:4) om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare. Amatörradiocertifikatet (HAREC) ger, enligt

Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 2015:4) om undantag från tillståndsplikt för vissa radiosändare, 1 rätt att

använda amatörradiosändare i Sverige utan enskilt tillstånd enligt de villkor som anges i föreskriften.

En innehavare av ett svenskt amatörradiocertifikat (HAREC) får även använda en amatörradiosändare i enlighet med de regler som gäller för CEPT amatörradiotillstånd, CEPT Rekommendation T/R 61-01, CEPT Radio Amateur Licence, version 27 maj 2016 (CEPT Rekommendation T/R 61-01), vid besök i de länder där CEPT Rekommendation T/R 61-01 är tillämplig (se mer nedan).

Notera att det är lagstiftningen i det land som besöks som är tillämplig vid användande av en amatörradiosändare i enlighet med de regler som gäller för ett CEPT amatörradiotillstånd, och inte svenska regler. Vid längre besök (mer än en till tre månader) i de länder där CEPT Rekommendation T/R 61-01 och CEPT Rekommendation T/R 61-02, Harmonised Amateur Radio Examination Certificate, Vilnius 2004, version 5 februari 2016, är tillämpliga, är det nödvändigt att ansöka om tillstånd för att använda amatörradiosändare.

Denna information är enbart en översikt av det gällande svenska regelverket vid tidpunkten för när amatörradiocertifikatet (HAREC) och/eller detta informationsblad utfärdades, som har tagits fram för att underlätta för certifierade radioamatörer. Gällande lagstiftning kan emellertid ha ändrats sedan amatörradiocertifikatet (HAREC) och/eller detta informationsblad utfärdades, och varje innehavare av ett amatörradiocertifikat (HAREC) är ansvarig för att hålla sig uppdaterad om gällande regelverk, och vid behov ta del av uppdaterade informationsblad.

### Information om CEPT amatörradiotillstånd

Ett svenskt amatörradiocertifikat (HAREC) anses motsvara ett CEPT amatörradiotillstånd, i enlighet med CEPT Rekommendation T/R 61-01, CEPT Radio Amateur Licence, version 27 maj 2016 (CEPT Rekommendation T/R 61-01).

Ett svenskt amatörradiocertifikat (HAREC) ger, enligt Post- och telestyrelsens föreskrifter (PTSFS 2015:4) om undantag från tillståndsplikt för vissa radiosändare, 4 rätt att använda amatörradiosändare i Sverige utan enskilt tillstånd enligt de villkor som anges i föreskriften. Undantaget är tillämpligt för alla som har ett svenskt amatörradiocertifikat (HAREC).

Vid sidan av det svenska amatörradiocertifikatet (HAREC) utfärdas inga enskilda amatörradiotillstånd.

En innehavare av ett svenskt amatörradiocertifikat (HAREC) får använda en amatörradiosändare i enlighet med CEPT Rekommendation T/R 61-01, vid besök i de länder där CEPT Rekommendation T/R 61-01 är tillämplig. Vid användning utomlands, i enlighet med CEPT Rekommendation T/R 61-01 ska den senaste gällande versionen av detta informationsblad medtas och kunna uppvisas tillsammans med amatörradiocertifikatet (HAREC).

### Noter

1 Enligt den vid tiden för användningen av amatörradio-sändaren gällande version av föreskrifterna.

2 För mer information om vilka regler som gäller och vilka länder som har anslutit sig till CEPT Rekommendation T/R 61-01 hänvisas till CEPT Rekommendation T/R 61-01, och ECC:s databas på <http://www.ero-docb.dk>.

Se PTS.SE för senaste version av detta dokumentet samt för andra språk.”

@



## Projekt "HF-brus i Sverige"

- av Bengt Falkenberg, SM7EQL -

Amatörbanden på kortvåg har sakta under lång tid blivit allt mer nedsmutsade av störningar från elektriska apparater. Dessa är inte bara lokala utan utbreder sig också via rymdvåg. Antalet störkällor är nu så många att den sammanlagrade effekten gör det svårt att skilja ut det naturliga atmosfäriska bakgrundsbruset ur det totala bruset som numera antas domineras av elektriska källor.

I Storbritannien pågår flera mycket intressanta arbeten inom RSGB i Propagation Studies Committee (PSC). RSGB gör bl.a. mätningar på brus i HF-bandet över lång tid. ESR tycker det är mycket intressant och avser starta ett projekt som ansluter till arbetet i RSGB med tillägget att utveckla mätmetoder för att kunna analysera det störningsbidrag som rymdvågen ger.

### Projektgrupp

ESR styrelse har därför beslutat att bilda en projektgrupp kring detta. Gruppen skall bestå av ESR medlemmar som är villiga att bidra med sin kompetens inom ett eller flera områden som detta teknikbreda projekt kräver.

Syftet är att öka våra kunskaper om störningar, brus och vågutbredning. Gruppen skall kontinuerligt publicera arbetet så att alla medlemmar och andra intresserade kan följa utvecklingen. Vi kan se en stor utvecklingspotential i projektet som utöver rena brusmätningar och vågutbredningsförsök, kan omfatta simulering och utveckling av bredbandiga mottagarantenn till att bygga accesssystem för flera användare, programmering och databehandling av insamlade mätvärden m m. Möjligheterna är stora och jämförande analyser med RSGB kan bli mycket intressanta. På sikt skulle vi kunna bjuda in andra med intresse i mätdata, som exv. för examensarbete och liknande.

### Störningsfria mottagarplatser

För att ett sådant projekt skall bli meningsfullt krävs i första hand en fullständigt störningsfri mottagningsplats med möjlighet att montera antenner med känd antennvinst. Det krävs också en automatiserad mätdatainsamling baserad på SDR-mottagare och dator.

Sedan en tid tillbaka har styrelsen undersökt möjligheterna att finna lämpliga stationsplatser som kan tänkas uppfylla dessa kriterier. Tillmötesgående medlemmar har säkerställt en

störningsfri plats i Skåne med en 40 m hög mast, samt en plats i Mälardalen med tillgång till en unik större antennpark för rymdvåg.

Genom ett samarbete med Aviolinx AB, den enda kvarvarande kommersiella HF-flygradiooperatören i Europa, finns det möjlighet att integrera en eller flera mottagare i mottagarstationen i Enköping, där ett logperiodiskt antensystem i 9 riktningar med tillhörande antennfördelare och antennväxlar kan disponeras.

Status är att förberedelser pågår att göra mottagarna åtkomliga via datakommunikation både för Aviolinx operatörer i Nacka Strand för utvärdering av SDR-tekniken, samt för brusmättningsprojektet. Takten i detta beror på planeringen för andra aktiviteter i Enköping Radio.

### SDR-mottagare införskaffade

Två ColibriDDC SDR-mottagare bestyckade med bandpassfilter har anskaffats och inledande arbeten med att testa etableringen av mottagare, antenner och länkutrustning vid stationsplatsen i Skåne har påbörjats.

Sedan första publiceringen i oktober 2016 på ESR.SE har en handfull intresseanmälningar inkommit och under januari-februari 2017 hoppas vi kunna bilda projektgruppen och dra igång projektet på allvar.

Styrelsen efterlyser fler medlemmar som är intresserade att bidra till projektet med sin tid. Arbeta genomförs i första hand virtuellt. Sakkunskap inom områdena mätteknik, SDR-teknik, datahantering, dataanalys, teknikpublicering, projektledning efterlyses. Vad kan Du bidra med?

Hör av dig via e-mail till [medlem@esr.se](mailto:medlem@esr.se)

/ESR Styrelse

@



## Flaggstångsantenn och lite antennfilosofi

- av Jan Sterner SM5BIX -

### Bakgrund

För rätt många år sedan gav jag min fru en glasfiberflaggstång i födelsedagspresent. Dels skulle den, officiellt, vara en hett åstundad present och dels, hemligt, en dold antenn. En vertikal av detta slag är osymmetrisk och då finns det risk för att den genererar TV-störningar. Projektet lades därför i malpåse. Nu har området sedan en tid tillbaka kabel-TV och störningsrisken borde därför vara liten. Projektet har återupplivats, mest för att kolla hur det går och hur det är att snickra ihop en antenn av de grejor som finns i skrotlådan. Artikeln avser endast att ge lite tips och resonemang om hur en sådan antenn kan arrangeras. Man bör känna till den gamla sanningen om att vertikalanterner i hög grad fångar upp ”man made noise”. Problemet är påtagligt hos mig. Ett annat syfte är att all antennavstämningen skall ske vid antennroten och endast via koaxialkabeln. Det krävs således fjärrstyrning av grejorna. Detta syfte påverkar i hög grad konstruktionen.

### Min filosofi kring projektet

Jag presenterar en del oortodoxa uppfattningar och formuleringar och jag tror därför att var och en själv bör söka sätta sig in i lite fundamental antennteorin, i synnerhet för vertikala antenner.

I min värld har jag funnit att man med en hyfsad tuner kan stämma av nästan vilken sängbotten som helst. Därmed inte sagt att inte en väldimensionerad antenn är bättre än en sängbotten, som antenn betraktad. Har man en någorlunda god jord/radialnät kan man också få radiokontakter med en sängbotten. Kan man t.ex. få en 1,5 meter lång mobilantenn att fungera på 80 m borde man kunna få en ganska lång tråd inne i en flaggstång att stråla. Hur strålningsvinklarna blir på olika band för en flaggstångsantenn vet jag inget om men det kan ju tänkas att de, som det beskrivs i litteraturen, blir relativt låga.

En bra jord/radialnät är väsentlig för kommunikationsmöjligheterna. Om de sedan skall vara nedgrävda eller hänga en bit upp, isolerad, kan man kanske fundera lite kring. I synnerhet om man dessutom vill fördjupa sig i frågor om markens konduktivitet och annat som till det hör. Faktorer som man inte utan vidare kan påverka.

Det är bra att veta hur lång (hög) flaggstången med tråden är. Med en sådan vetskap kan man titta i litteraturen och klura ut om tråden bör förlängas eller förkortas för de band man avser

att operera på. Förlängning sker med en förlängningsspole och förkortning sker med en kondensator.

Det finns en del sätt att mäta höjden på flaggstången. The hard way är att fälla den och mäta. Ett annat sätt är att mäta flagglinan. Åter ett annat sätt är att med hjälp av trigonometri räkna ut den.



*Så här gör man i så fall. Håll t ex. en tumstock i tumgreppet riktad mot kindbenet med rak arm.*



*Håll kvar greppet och böj upp tumstocken vertikalt.*

Det bildas då en rätvinklig 45 graders triangel där avståndet från ögat till tumgreppet är lika långt som avståndet från tumgreppet till stockens spets.

Man ställer sig sen en bit från flaggstången, syftar och flyttar sig så att tumgreppet kommer mot flaggstångens fot och spetsen på tumstocken mot flaggstångens topp. Enligt realskolans och högstadiets kurser är nu avståndet från punkten där man står till flaggstången lika långt som flaggstången är hög. Man mäter det och det slår bara någon decimeter. Det tål man.

Innan man ger sig på att tillverka vertikalantennen bör man som sagt fundera lite kring de grunder som gäller. I synnerhet bör man söka tänka ut vilka reaktanser tråden i flaggstången kan tänkas uppvisa för de olika banden man ämnar köra på. Det är bra att veta om man skall anpassa med hjälp av en kondensator eller med en induktans.

En tråd eller rör som är kortare än en kvarts våglängd visar en kapacitiv reaktans. Denna skall således anpassas med en serieinduktans (spole). En tråd som är längre än en kvarts våglängd visar en induktiv reaktans som således skall matchas med en seriekapacitans/kondensator. När längden på antennen överstiger en halv våglängd ändrar sig reaktansen för ytterligare en kvarts våglängder på samma sätt. Vill man på förhand söka beräkna antennens reaktans blir det dock svårigheter. En mängd parametrar spelar in som t.ex. tråddiameter och antennens längd och förstås en massa annat som har med placeringen och jordkonduktiviteten att göra. Dessa svårigheter gör att man bör vara inställd på att prova sig fram med finliret. Trial and error.

## Det praktiska utförandet hos mig

De uppgifter som jag här lämnar går inte att följa i detalj. De skall betraktas som tips om hur man kan resonera för att framställa en vertikal.

### Jorden

Jag har det lite speciellt. En gång i tiden, när elen var billig, lade jag ner isolerade värmekablar under asfalten på parkeringsplatsen och gångarna intill flaggstången. Det var meningen att de skulle smälta snön. Detta blev orimligt dyrt och förkastades men kablarna ligger kvar. Dessa värmekablar utnyttjar jag nu som jordlinor. Antennens jord är även ansluten till bultarna som håller flaggstången i betongen. Därutöver har jag någon meter från basen slagit ner ett kort spett i jorden. En skaplig jord måste man ha. Man kan fundera lite kring att sprida ut lite jordtrådar (radialer) kring antennen. Jag har ett minne av att High Gain, som även gjorde vertikaler t.ex. 14AVQ, skickade med några isolerade trådar som skulle läggas på eller spännas upp strax över marken. Detta fungerade bra. Frågan är således hur religiös man behöver vara med detta. Studera gärna den rikliga litteraturen i ämnet.

### Antennen

Det är en 1,5 kvadrat mm vanlig FK installationsledning som hänger inne i flaggstången. Det var vad jag hade tillgång till vid tillfället för resning av flaggstången.



Det hade kanske varit bättre med en grövre kabel vilket kanske gjort antennen lite mera bredbandig. Jag hade t.o.m. kunnat peta in ett aluminium- eller kopparrör i flaggstången. Dessutom skulle kanske längden ha varit "beräknad" för ett amatörradioband. Tråden i mitt fall blev ca 14 meter lång. Jag kan utifrån detta beräkna vilka reaktanser jag kan förvänta mig; om jag behöver anpassa antennen med spolar eller kapacitanser.

## Avstämning

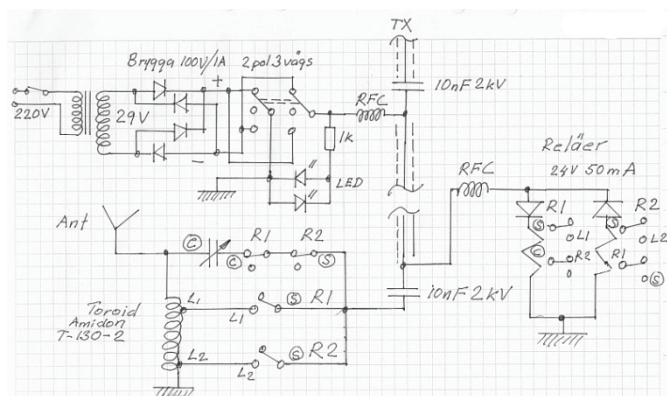
I ett första försök att kolla antennen plockade jag ut riggen i kylan. Det blev en field day vid flaggstången, mycket fältmässigt och kallt.



Jag använde en s.k. SPC antenna tuner som är beskriven i de flesta av ARRL:s handböcker. Det gick mycket bra att stämma av antennen på de band jag avser att köra och som jag provade; 80, 40 och 20 m. Syftet är dock att styra avstämningen av antennen via koaxialkabeln inifrån huset.

## Principer och utförande

Principen för anläggningen framgår av schemat. Konstruktionen är helt beroende av hur antennen och jorden eller radialnätet är utformade hos mig och vad jag hade i skrotlådan.



Strömbrytaren i schemat ovan är tvåpolig treläges. Skaffar man en treläges kan man samtidigt styra spänningen till transformatorn. Två lysdioder indikerar vilket band som är aktiverat. Reläerna, 24 V, drar ca 50 mA styck, dioderna och bryggan är dimensionerade efter detta.

Inkopplings alternativ:

- 1 Inget relä aktivt: 40 m, matning via C
- 2 Relä 1 aktivt: 80 m, hela L (L1) ansluten, C bruten
- 3 Relä 2 aktivt: 20 m, del av L (L2) ansluten, C bruten

Toroiden är en Amidon T-130-2 lindad med ca 30 varv ca 1 mm Cu tråd. Uttag (i mitt fall) efter 3 resp 22 varv, RFC = RF drosslar

Med enbart en koaxialkabel som förbindelselänk har man i princip tre möjligheter. Man använder en positiv eller negativ spänning genom koaxialkabeln för att styra reläerna samt ingen spänning alls. Sändaren och antennen är isolerade med kondensatorer som släpper genom RF men ej likspänningar. Dessa spänningar styr således via en RF drossel olika reläer som i sin tur kopplar in olika anpassningsarrangemang. Med min 14 meters antenn skall jag således, enligt tidigare resonemang, för 80 meter ha en serieinduktans, på 40 meter en seriekapacitans och på 20 en serieinduktans. Jag valde att ha 40 m dvs kapacitansen med reläerna i viloläge. Det blir enklast så.



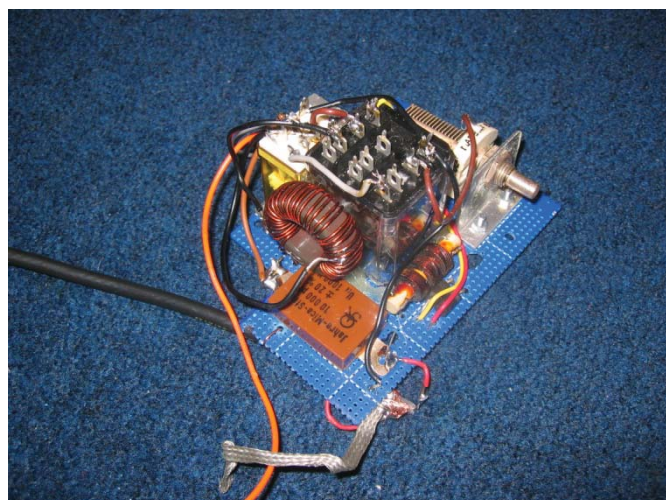
Jag plockade än en gång ut min Icom IC706 och provade, inklusive koaxialkabeln, dels med variabla induktanser och dels med en variabel kondensator i serie mellan antenn och

koaxialkabel för respektive band. Det gick fint att stämma av till lågt SVF.

Jag inbillade mig att den MFJ-259B Analyzer jag har tillgång till, skulle kunna användas för att mäta de erforderliga impedanserna. Icke så. Däremot kan apparaten med fördel användas som en välkalibrerad och bra griddip-meter. Jag gjorde så här. På 80 och 20 meter skulle jag som sagt ha induktanser och för 40 meter en kapacitans.

Därefter gällde det bestämma värdena för dessa L- och C-komponenter. Man har ju i allmänhet inga instrument för att med någon högre noggrannhet bestämma C och L. Jag gjorde då så här. Jag tog bort de komponenter, induktanser (variabla) och kapacitans (variabel) jag använt, utan att rubba inställningarna.

För induktanserna (spolarna) lindade jag på tre varv linkspole som anslöts till Analyzern = griddip-metern. Jag anslöt spolarna till en känd kapacitans, i mitt fall en 47 pF glimmerkondensator. Med griddipmetern mätte jag därefter resonansfrekvensen. Inställningen blev mycket skarp (högt Q-värde). Jag kunde därefter beräkna spolarnas induktanser.



Komponenterna är monterade på förborrade experimentkort med skruv och smältlim.

Efter det framställde jag en likadan toroidspole, Amidon T-130-2 med 30 varv 1 mm tråd och med uttag, samma som den tidigare använda spolen. Jag visste nu att för 20 m skulle jag ha ett uttag efter 3 varv och för 80 meter efter 22 varv. Detta måste finjusteras mot lågt SVF. Det kan ske antingen genom att man trycker ihop eller dra isär varven något. Man kan också flytta, löda om, uttagen på spolen. Man bör börja med 20 m och sen fixera det erhållna läget med smältlim innan man fortsätter. Spolen fästes med smältlim på plattan med reläerna.

För att kunna mäta kapacitansen måste jag med denna metod ha en känd induktans. Det har man normalt inte heller men jag hade en lite hjälpspole som jag anslöt 3 varv link till samt den noggranna kondensatorn. Med griddip-metern mätte jag resonansfrekvensen och kunde sen beräkna induktansen på hjälpspolen. Efter detta anslöt jag min antennkondensator till hjälpspolen och kunde mäta den nya resonansfrekvensen. Därefter gick det att beräkna antennkondensatorns kapacitans.

I projektet kommer jag att i början använda en liten variabel kondensator. Troligen är plattavstånden på den för små så jag kommer nog senare att byta ut den. Tanken är att använda fasta kondensatorer.

Formeln som användes är:

$$f=1000\div 2\pi\sqrt{L/C}; (f \text{ i MHz, } C \text{ i pF, } L \text{ i } \mu\text{H})$$

## Resultat och Diskussioner

Anläggningen fungerar på de band jag valt; 80, 40 och 20 m. En stor fördel med antennen är att den inte syns. Detta kan kanske vara bra för en del amatörer.

Seriekondensatorerna till koaxialkabeln är onödigt stora i kapacitans men de var vad jag hade. Värdet på dem kan sannolikt vara 1000 pF. Koaxialkabeln är på 72 Ohm och den borde vara 50 Ohm vilket skulle passa bättre till transceivern.

Man kan tänka sig att styra antennenpassningen på många andra sätt men jag hade som sagt syftet att använda enbart koaxialkabeln som förbindelselänk och reläer och komponenter från min skrotlåda. Jag lekte med tanken att styra ett antal reläer med toner t.ex. de som används i telefoner. Jag skulle då kunna få antennen att fungera på alla amatörband. Jag avser nu att under en tid kolla hur antennen funkar. Lokala störningar sätter kanske käppar i hjulet för projektet.

Enheten kommer att monteras in i den låda som visas i bilden. Lådan kommer att fästas på en kort pinne nerkörd i marken invid flaggstången. Som regnskydd kommer en färggrann sandlådehink att träs över. Koaxialkabeln grävs ner grunt i gräsmattan/marken möjligen i ett plaströr.

Det är trevligt att experimentera; i synnerhet nu när vintersäsongen pågår. Vi amatörer är ju vana vid att jobba med antenner när det är kallt och besvärligt.

Lycka till!

## Litteratur

The ARRL Antenna book 1994  
ARRL Handbook 2008

## Instrument

En bra multimeter  
MFJ HF/VHF SWR Analyzer Model MFJ-259B  
(Griddip-meter funktionen)

@



## 5 MHz till amatörerna även i Sverige?

- av Christer Jonson, Post- och telestyrelsen, PTS -

Vid den senaste Världsradiokonferensen, WRC, i Geneve i november förra året beslöts bland många andra saker att utpeka ett nytt 15 kHz brett frekvensband för amatörradio mellan 5351,5 - 5366,5 kHz. För de allra flesta länderna i Europa är den högsta tillåtna utstrålade effekten i det nya bandet 15 W e.i.r.p enligt beslutet på WRC.

Att beslutet tagits på WRC medför inte att det automatiskt gäller i de olika länderna utan varje telemyndighet får själv besluta om frekvensen ska vara tillåten för amatörradio i respektive land. Flera länder har redan beslutat att använda det nya frekvensbandet för amatörradio och andra väntas följa efter. Några har också valt att tills vidare behålla de tilldelningar som de haft sedan tidigare.

I Sverige är det Post- och telestyrelsen, PTS, som beslutar om vilka frekvensband som ska användas för amatörradio. Många av de band som internationellt är utpekade för amatörradio är också upplåtna för detta i Sverige, dock inte alla. 2,3 GHz är t.ex ett band som internationellt är ett amatörradioband men inte i Sverige. 6-metersbandet, 50-52 MHz, är å andra sidan sedan många år upplåtet för amatörradio i Sverige utan att vara ett amatörband i Region 1, som Sverige tillhör. Detta är dock föremål för studier inför nästa världskonferens om tre år, så möjligen kan en ändring ske för hela Region 1 på nästa WRC.

Ett beslut på WRC föregås av mycket studier i många länder och rapporter som ska ligga till grund för beslutet tas fram. Som en del av dessa studier började PTS tilldela fyra olika, 3 kHz breda, frekvensband mellan 5,3 och 5,4 MHz för att se om amatörradion kunde samexistera med de övriga användarna i bandet utan att störa.

Eftersom det inte är ett amatörband gäller inte de övriga kraven för sådana band utan vem som helst kan ansöka om tillstånd för en radiosändare på de aktuella frekvenserna. Detta har utnyttjats av ett knappt tiotal personer som fått speciella anropssignaler tilldelade av PTS för att experimentera.

En annan konsekvens av att det inte är ett amatörband är att det är tillfälliga tillstånd som tilldelas och att mobil användning inte är tillåten. Sådana tillfälliga tillstånd får inte, enligt gällande regler, ha längre tillståndstid än sex månader men detta har inte hindrat många från att prova detta nya frekvensband. Ungefär ett 40-tal personer har haft gällande

tillstånd under de år som försöket pågått och hittills har inga störningar rapporterats. Vid några tillfällen har några användare ställt in VFO-ratten fel och hamnat 1,4 kHz fel i frekvens men i stort sett verkar det ha fungerat bra.

Om det nya frekvensbandet ska bli ett amatörband är ännu inte beslutat utan det ingår i de studier som ska ligga till grund för de nya föreskrifter om undantag från tillståndsplikt som beräknas utkomma i slutet av 2017. Många olika undantag för olika saker diskuteras och konsekvensanalyser och mycket annat ska göras och sedan ska förslaget bl.a. remissas till marknaden och godkännas av EU-kommissionen innan det slutligen fastställs och publiceras. Så innan dess kommer ingen ändring att kunna äga rum, alldeles oavsett beslutet på WRC. Men för att underlätta för de som vill experimentera, och för att se om det kan ske utan att orsaka störningar, så har de tillfälliga tillstånd som tilldelas sedan slutet av oktober fått tillgång till det nya 15 kHz breda bandet istället för de fyra 3 kHz breda banden som tidigare. Det gör att förutsättningen för att få kontakt med grannländerna, och vid gynnsamma fall ännu längre ut i Europa, ökar rejält. Nackdelen är att effekten då begränsas till 15 W utstrålat istället men förhoppningsvis betyder det mindre än att få gemensamma frekvenser.

Så fortsättningsvis kommer de tillfälliga tillstånden att ge tillgång till 5351,5 - 5366,5 kHz med som högst 15 W e.i.r.p. och försöken kan fortsätta så länge inte några störningar rapporterats. Sen får vi se om det kommer att bli ett amatörband efter 1/1 2018 eller inte. Men om så sker kommer ju de som inte är radioamatörer att åter utestängas från försöken.

@



## Robotgräsklippare

- av Henrik Olsson, Elsäkerhetsverket -

### Bakgrund

Det blir allt vanligare med robotgräsklippare i trädgårdarna och dessa innehåller förstås en hel del elektronik. Som med all annan elektronik finns potential för EMC-problem om inte produkten är rätt konstruerad.



För radioamatörer innebär EMC-problem så gott som alltid radiostörningar, någon gång ibland också att något påverkas av radiosändaren.

### EMC-standarder

Vi nöjer oss här med att titta på avgiven emission, vad produkten tillåts lämna ifrån sig. Det kan ske två vägar, dels kan själva produkten stråla från höljet men det kan också komma ut från anslutna ledningar. Dessa två fenomen kommer att överlappa varandra. Signaler som leds ut på ledningarna kan stråla ut från dessa – det är helt enkelt vanlig radioteknik där ledningarna fungerar som oavsiktliga antenner. Precis som alla andra antenner fungerar de åt bägge hållen och kan därmed också fånga upp signaler.

Tittar man i de flesta EMC-standarder så har man klassiskt mätt utstrålad emission i frekvensområdet 30 – 1000 MHz. Det har i takt med mobiltelefonins utveckling utökats uppåt i frekvens. Men under 30 MHz finns vanligen inga krav angivna alls. Anledningen är att det är mättekniskt besvärligt att mäta under 30 MHz i EMC-labben och svårt att få reproducerbara resultat. De flesta produkter är också relativt små och då har man antagit att över 30 MHz har det främst varit produkten själv som bidrar med signaler medan frekvenser under 30 MHz primärt kommer ut via anslutna

ledningarna. Därför mäts ledningar separat, med exempelvis någon form av spännings- eller strömprobe. Det har förenklats ytterligare då enbart ledningar som har lite längd i sammanhanget mäts. Spänningsmatning från elnätet och olika anslutningar till telekomnät (t ex telenätet) mäts exempelvis alltid. Det finns dock EMC-standarder som avviker från detta, exempelvis mäts i militära sammanhang utstrålad emission också under 30 MHz.

Det här fungerar för det mesta ganska bra men är förstås en kompromiss. Kompromissen har kommit för att hålla nere kostnader, när EMC-standarderna tas fram är det omfattande diskussioner mellan olika intressenter där tillverkare av produkter vill ha billiga test med krav som inte är allt för besvärliga att uppfylla. Kraven ska avspegla den miljö som vanligen förekommer där produkten ska användas. Vid testen ska den vara uppkopplad som den kommer att användas enligt bruksanvisningen. Uppfyller produkten sedan kraven i en lämplig standard som är harmoniserad mot EMC-direktivet kan tillverkaren sedan hävda att direktivets skydds krav är uppfyllt, skriva en EG-försäkran och sedan CE-märka produkten. Det går att hantera det på lite andra sätt också, men det är den vanligaste vägen. Notera att det är tillverkaren som garanterar att kraven uppfylls, det är inte någon myndighet som Elsäkerhetsverket eller ett testlab som gör det – det är alltid tillverkaren (eller dennes representant).

### Det räcker inte alltid...

Eftersom standarderna är kompromisser blir det inte alltid bra. Kraven är också främst satta med tanke på att skydda den typ av radiokommunikation som normalt förekommer. Det är främst rundradio, TV och mobiltelefoni. Amatörradio har i många fall helt andra krav som standarderna inte räcker för, även om det faktiskt står i EMC-direktivets inledning att det också ska skydda amatörradio.

Ett välkänt exempel på där standarderna inte räcker är plasma-TV. Dessa stör friskt på kortväg trots att standardernas krav uppfylls. Det har vi skrivit om förut i Resonans (nr 4/2012) och beror på att apparaten är så stor att den strålar ut mycket signaler också under 30 MHz.

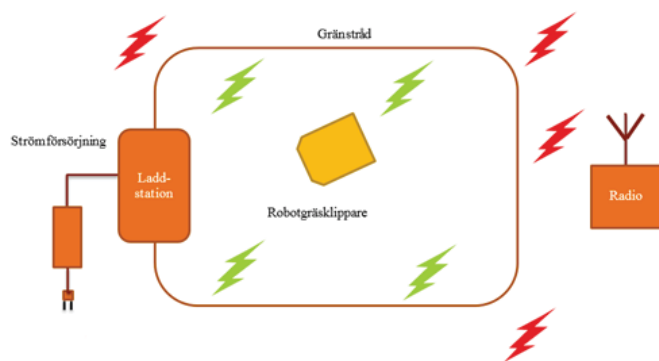
### Störningar från robotgräsklippare

När dessa blir allt vanligare dyker störningsproblem upp här också. Först kan det vara bra att gå igenom funktionen. Klipparen är batteridrivna och åker runt i ett slumpvist

mönster på gräsmattan. För att den inte ska ge sig ut på andra äventyr (vilket har hänt) känner den av en slinga som dragits runt gräsmattan. När den når slingan vänder den tillbaka. Slingan används också för att visa klipparen vägen till laddstationen där batterierna laddas. Produkten har som alla andra krav att EMC-direktivets skydds krav ska uppfyllas, dvs. den ska bland annat inte störa andra produkter i sin omgivning. Dessutom ska den tåla det som finns där.

När robotgräsklipparen är ute och jobbar är det bara utstrålad emission från själva klipparen, den är ju inte ansluten till något. Eftersom den är fysiskt ganska liten bör det inte vara något större bekymmer med den biten – vilket det inte heller har varit.

Det finns dock en laddstation som också matar ut signalen på gränstråden runt gräsmattan. Det är här vi har problemen. Dels finns ett nätaggregat som ska anslutas till elnätet och sedan någon form av signalkälla som driver tråden.



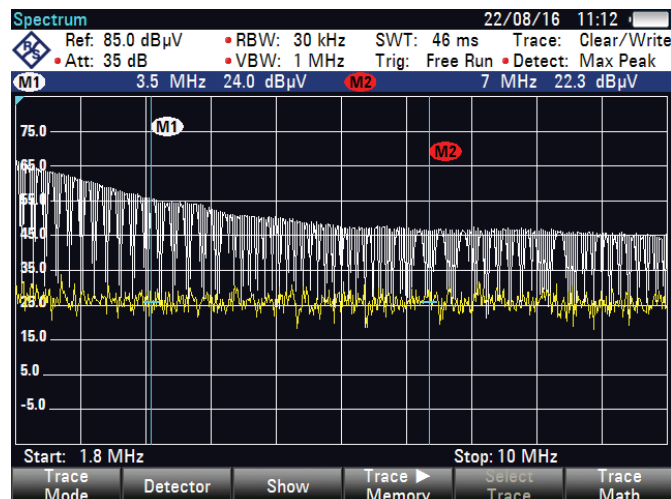
I nuläget finns ingen harmoniserad EMC-standard för robotgräsklippare utan i de flesta fall har antingen en generell standard eller standard för hushållsapparater använts. Nackdelen med sådana standarder är att de kanske inte är så bra anpassade för den här produkten. Ett exempel på det är att det inte i dessa standarder uttryckligen står att man ska mäta emission som kommer ut från gränstråden eftersom någon gränstråd inte finns omnämnd i dessa standarder.

Det är nu man måste sätta sig ner och fundera på vad själva syftet med EMC-direktivet är. Jo, det är bland annat att radiokommunikation ska skyddas och det är en av punkterna i direktivets skydds krav som för övrigt är det centrala i direktivet. Att uppfylla vissa krav i en standard är bara en bit på vägen men inte alltid tillräckligt, man kan behöva göra mer.

Det finns faktiskt omnämnt i direktivet att man kan behöva göra mer, tillverkaren ska göra en analys av om aktuell standard är tillräcklig för produkten. Saken finns ganska utförligt beskrivet i EU-kommissionens "Blå Guide" som är en handledning hur de olika EU-direktiven ska tolkas. Guiden skriver där att risker med produkten ska utredas och hanteras. En risk behöver inte nödvändigtvis vara risk för hälsa eller olyckor. För EMC-direktivet är risken bland annat radiostörningar. Med tanke på att gränstråden är avsedd att skicka ut en signal trådlöst är det (eller borde vara) självklart att fundera lite på om den kan ställa till oreda för annat. Signalen i sig är mycket lågfrekvent, i storleksordning 10 kHz. Däremot kan det visa sig att signalen kan innehålla

övertoner långt upp i frekvens, för vissa produkter täcks stora delar av kortvågsbandet med signaler.

Plotten visar mätning med ströprobe (skalan ska vara dBμA) på gränstråden för en klippare i ett anmält störningsärende. Här syns tydligt hur mycket signaler som kommer ut på tråden, signaler som är helt onödiga för den egentliga funktionen.



Mätningen visar frekvensområdet 1,8 – 10 MHz men den störde också mottagning av tidssignaler från sändaren DCF 77 (77,5 kHz) i Tyskland som bland annat används för klockor. En radioamatör på ca 150 m avstånd fick störningar på kortvåg. Eftersom störningen bedömdes så pass allvarlig fick innehavaren ett föreläggande att åtgärda problemet, trots att utrustningen är CE-märkt och därmed borde ha uppfyllt skydds kravet.

Elsäkerhetsverket startade också ett tillsynsärende mot tillverkaren där vi bland annat begärde in dokumentation som testrapport, kopplingsscheman med mera. Till att börja med var det aldrig aktuellt med någon marknadskontroll eftersom produkten inte finns på marknaden längre (utgången modell). Intressant var att notera att gränstråden inte hade varit ansluten vid EMC-mätningarna, trots att den rimligen är att betrakta som en viktig del av hela produkten som inte kan användas utan ansluten slinga.

Kopplingsschemat för drivningen av gränstråden analyserades genom att studera schemat. Här såg vi att slingan drivs med en mycket snabb switchtransistor utan några som helst försök att begränsa signalens flanker och det finns inte heller filtrering av signalen för att begränsa störande övertoner. Det var med andra ord inte så konstigt att det blev radiostörningar från den här produkten. Slingan är i allmänhet flera hundra meter lång och blir därför en ganska effektiv sändarantenn. Det fanns inte heller någon filtrering mot nätaggregatet så signaler kommer ut även åt det hållet och förmodligen blir elnätet en motvikt mot antennen som också bidrar med störningar.

## Marknadskontroll av robotgräsklippare

Fyra ärenden pågår för tillfället, samtliga har blivit överklagade till förvaltningsrätten. Tillverkarna anser att Elsäkerhetsverket har fel som hävdar att också revirslingans signal ska mätas upp och signaler som kommer ut den vägen

måste begränsas. Argumenten har bland annat varit att det inte uttryckligen står i standarderna att slingan ska mätas. Elsäkerhetsverket har bemött samtliga ärenden men det kommer sannolikt ta en tid innan det avgörs. Som vanligt är det en sak att anse sig ha rätt och en annan att få rätt. Flera av tillverkarna har tagit hjälp av advokatfirmor och inkallade EMC-konsulter för driva sina teser. Här kan man nog tyvärr konstatera att pengar och prestige går före ingenjörsmässigt tänkande. För de flesta med radiotekniskt kunnande borde det vara självklart att det kan bli radiostörningar om en mycket övertonsrik signal skickas ut på en lång tråd.

De fyra olika produkterna hade ganska olika EMC-egenskaper och det värsta exemplaret kopplades upp i en trädgård för ett praktiskt prov. Här mätte vi störningar i en bredbandig dipol (typ T2FD) som satts upp i närheten. Det vi kunde se var att det blev en avsevärd störnivå på främst lägre kortvågsfrekvenser. Exempelvis på 80 m amatörband var störnivån ca S8 vilket i praktiken gör mottagning mer eller mindre omöjlig om man har en sådan robotgräsklippare som närmsta granne.

## Framtiden för robotgräsklippare

Här avser vi förstås ur ett EMC- och standardiseringsperspektiv. Produkten som sådan kommer att övergå från EMC-direktivet till RED (Radio Equipment Directive). Detta då den använder sig av trådlös kommunikation. Därmed blir det i Sverige Post- och Telestyrelsen som blir ansvarig myndighet. Elsäkerhetsverket har uppmärksammat PTS om problematiken. RED nämner inledningsvis att ett av direktivets syften är effektiv användning av radiospektrum och här kan man verkligen fråga sig om det är tänkbart att skicka ut mängder av radiofrekventa signaler som inte behövs för produktens funktion. Just nu pågår arbete inom ETSI, som är det Europeiska standardiseringsorganet för bl.a. RED, att ta fram en produktstandard för robotgräsklippare och den kommer förhoppningsvis att ha relevanta EMC-krav för gränstråden.

## Referenser:

EMC-direktivet 2014/30/EU  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0030>

EU-kommissionens "Blå Guide" 2016  
<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/18027/>  
 Elsäkerhetsverket  
 Störningsärende 16EV2852  
 Elsäkerhetsverket  
 Mätning på robotgräsklippare 15EV2643

## Citat ur EMC-direktivet

*"Medlemsstaterna bör ansvara för att radiokommunikation, inbegripet radiomottagning och amatörradiotjänster som sker i enlighet med Internationella teleunionens radiobestämmelser, el- och telenät samt utrustning som är ansluten till dessa nät skyddas mot elektromagnetiska störningar."*

*"Utrustning ska med beaktande av aktuell tillämpbar teknik vara så konstruerad och tillverkad att*

*a) den elektromagnetiska störning den alstrar inte överskrider den nivå över vilken radio- och teleutrustning eller annan utrustning inte kan fungera som avsett,*

*b) den har en sådan tålighet mot den elektromagnetiska störning som kan förväntas vid avsedd användning att dess avsedda funktion inte i oacceptabel utsträckning försämras."*

@



## Samhällsfarlig störkälla?

- av Bertil Lindqvist, SM6ENG -

I början av juli dök det upp en störkälla av sällan skådat slag. Den uppträder som signaler på ca -110 dBm med ca 8 KHz mellanrum, från långvåg upp till ca 10 MHz! Även om jag inte misstänkte att jag själv har någon utrustning i huset som kan generera en sådan störning så uteslöt jag detta genom att bryta kraften till huset och kontrollera med batteridriven mottagare - i mitt fall en SDR och laptop. Det är tacksamt att kunna se spektrum med hjälp av en SDR vid sådana här tillfällen. Faktum är att jag snuddade vid tanken att någon radioamatör spelat mig ett spratt och placerat ut en störsändare vid mina antenner.

Därefter var det dags att ge sig ut och lokalisera störkällan. Jag anslut min SDR till en faraday-skärmad magnetisk loop antenn med Nortonförstärkare. Boven lokaliserade jag snabbt, det var en robotgräsklippare från Biltema, LMR 24, hos en granne ca 150 m från mitt QTH. Han hade nyligen köpt denna. Den flera hundra meter långa slingan som används för att begräsa området för gräsklipparen matas med en fyrkantsignal på ca 8 KHz. Något filter har man tydligen inte råd med.

Jag slog en signal till Biltema, men dom hänvisar, naturligtvis, bara till att produkten är CE-märkt. I manualen står det att CE märkningen är "fixad" av produktansvarig. Jag kontaktade Elsäkerhetsverket om detta och då får jag veta att fyra stycken andra robotgräsklippare fått försäljningsförbud på grund av EMC problem. Vilka dessa är kan man se på Elsäkerhetsverkets hemsida. Jag får också veta att förbuden för de fyra gräsklipparna har överklagats och därmed är förbuden upphävd tills det att nytt beslut kommer från domstol.

Jag vaknade mitt i natten och tanken slog mig att en av signalerna kanske hamnar runt 77,5 KHz eftersom grundfrekvensen var strax under 8 KHz. Jag kollade upp detta och mycket riktigt, det finns en signal nästan på 77,5 KHz. Sändaren för styrning av radiostyrda klockor DCF77 ligger ju där. När jag sedan kontrollerade mina radiostyrda klockor fann jag att inga av dessa är synkroniserade. Jag tog med dem ut och när jag avlägsnat mig 50 m ytterligare från slingan till robotgräsklipparen, totalt ca 200 m, så kunde jag få mina radioklockor att uppdateras av DCF77. Om ni tycker tiden går långsamt eller att tiden är ur led, kolla om det finns någon robotgräsklippare i er omgivning!

Jag informerade Elsäkerhetsverket med mina iakttagelser om EMC-problemen. Elsäkerhetsverket kom hit några veckor senare och gjorde mätningar och dokumenterade dessa. Denna dokumentation bekräftar vad jag framfört.

Dokumentationen kommer att användas vid kommande domstolsbeslut. Biltema kommer att krävas på dokumentation hur man genomfört CE certifiering. IARU tycks även ha ett intresse i detta. Vad detta slutligen resulterar i återstår att se. Mycket styrs ju idag av jurister och lobbyister som jobbar för kapitalstarka företag.

Elsäkerhetsverket har tydligen befogenhet att ålägga en enskild ägare ett nyttjandeförbud. Då får köparen vända sig till försäljarens för att få problemet åtgärdat. I mitt fall kommer jag själv att ansluta ett lågpassfilter till slingan till robotgräsklipparen eftersom ägaren är tillmötesgående.

Bra att kunna bidra med kraftfulla argument i kampen mot de tilltagande och negligerande EMC problemen. Viktigt är att inte ge sig utan att själv göra det man kan. Heder åt Elsäkerhetsverket som tog till sig detta!

@



## Resultatet av kortvågskonferensen HF16

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Kortvågskonferensen HF16 blev glädjande nog åter en stor framgång för både deltagare och arrangörer. ÅF Technology AB var på nytt huvudsponsor och medarrangör tillsammans med WRAP International AB och Nordiska Radiosamfundet NRS. Totalt 22 föredrag presenterades under de tre dagarna som konferensen varade, och inte fullt 100 deltagare samt nästan 50 medföljande fyllde Fårö kursgård.

Information om konferensen finns på dess web-plats [www.nordichf.org](http://www.nordichf.org)

### Ämnen för presentationerna

Konferensen hade som vanligt en stor bredd. Den var indelad i 8 sessioner som speglar en grov indelning av intresse-områdena.



Paneldiskussionens deltagare från vänster prof. Eric E. Johnson, dr Stephan Bayer samt Karl-Arne SM0AOM. Stående t.h. moderatorn dr Samuel Ritchie EI9FZB (Foto: Thomas Svensson)

Ett markant inslag var presentationer om EMC och spektrum-planering i ljuset av den försämrade el- och störmiljön, samt ett mycket intressant föredrag från den irländska spektrum-myndigheten Comreg om det branta avtagandet, och som det ser ut nu, snara försvinnandet av HF-rundradio.

Dessutom presenterades flera ambitiösa systemupplägg för kommande behov av HF-kommunikationer, främst för militära användare. Konferensen avslutades med en panel-diskussion om trender och framtidsutsikter för HF-mediet.

### Utställningar

Inom konferensens ram finns också utrymme för utställningar, vilka utgör ett mycket populärt inslag.

De flesta aktörer inom HF ställer ut, och FRO samt SSA är också återkommande utställare.

När det blev känt att Rockwell-Collins skulle delta på konferensen samt också ställa ut, föddes idén att även göra en utställning om historisk Collins-materiel, liknande den som anordnades till SSA:s årsmöte i Täby tidigare i år.

Materiel lånades på nytt ihop på flera ställen, och välvillig "sponsring" med transporter erhöles från radioamatörer inom Amtele AB och Teleanalys AB.



Rockwell-Collins svenska representant, Morgan Hjelm från Amtele AB, ställde ut på HF16

Utställningen blev mycket populär, och igenkännandets glädje spreds över ansiktet på mer än en "old-timer" när deras ungdoms ouppnåeliga dröm-rigg stod utställda framför dem.



Den historiska Collins-utställningen med Gunnar SM0OTX och arrangören Karl-Arne SM0AOM (foto: Ann SM0ZEU)



Utställd materiel i den historiska Collins-utställningen, i tidsordning från vänster ART-13 från 1940 till 95S-1 1995. SSA-montern syns t.h. (foto Ann SM0ZEU)



Medpresentatör Ann SM0ZEU samt SM0AOM framför Collins Collectors Association-utställningspostern (foto: Gunnar SM0OTX)

Dessutom blev sommargotlänningarna Gunnar SM0OTX med hustru Ann SM0ZEU (SSA DL0) konferensens gäster för att presentera utställningen.

## Radioamatörer på HF16

En ansenlig del av deltagarna utgjordes av mer eller mindre aktiva radioamatörer, c:a 35 st. SSA och FRO har traditionellt var sin stipendiatsplats vilken bekostas av konferensarrangörerna. FRO-stipendiaten var ESR-styrelsemedlemmen Ingvar Flinck, SM7EYO. Andra ESR-medlemmar i vimlet var Henrik SM4UKE och Hans SM3PXG. Även SSA:s EMC-funktionär Petter SM3PXO syntes. Den ”rara” signalen SL1HF aktiverades under 4 dagar med c:a 200 QSO, vilket var något lägre än förra gången.

## Bästa föredrag

Det traditionsenliga ”keramikfåret” delades i år ut till den tyske doktoranden Sebastian Rauh.



Sebastian Rauh med sitt pris för bästa föredrag. (Foto: Thomas Svensson)

## ESR:s stipendiat

Tyvärr hade någon stipendiat från ESR inte kunnat uppbringas. Intresset för HF-konferenser bland yngre amatörer verkar tyvärr svalt.

## Framtiden för konferensen

Det är som bekant svårt att sia, i synnerhet om framtiden. Lyckligtvis tycks det som om Fårö har behållit sin dragningskraft på HF-radiokollektivet.

Konferensen har förskonats från den dramatiska nedgång i deltagarantal som drabbat flera andra inom samma område, och som dessvärre också lett till att det brittiska ingenjörsamfundet IET inställt sin HF-konferens.

En ny konferens är preliminärt planerad till samma vecka (34) 2019.

För att trygga kontinuiteten har C-H Walde (SM5BF) nu lämnat över ordförandeskapet i Organisationskommittén till en yngre kollega, Olle Carlsson (SM7EXE), tidigare ”sponsorgeneral”.

Vi ses på HF19!

@



## Stora loop-antennerna för MV-mottagning

- av Göran Norstedt, SM7IYM -

Drömmer du också om spikraka MV-bävrar i femhundra-metersklassen? Men när du vaknar inser du att de kommer att förbli drömmar eftersom din tomt är 34 meter som längst och cykelbanan åt nordväst förhindrar all vidare markexploatering. Måste man då lägga ner sina ambitioner?

Nej! Låt mig nu redan från början berätta två sällan torgförda fakta om mottagarantennerna:

1. En effektiv antenn för mottagning utmärks först och främst av vad den INTE hör.
2. Mottagarantennens antennvinst mot den önskade riktningen är inte lika viktig som dess DÄMPNING av oönskade signaler i övriga riktningar.

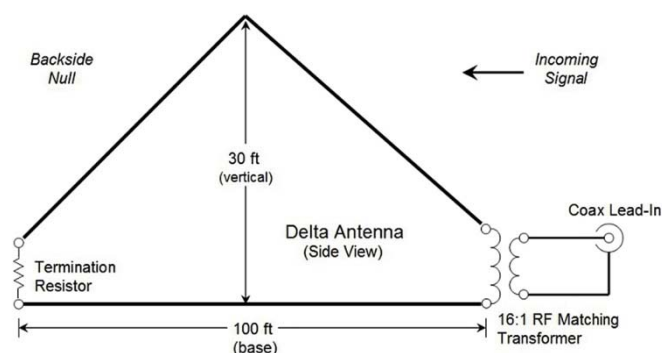
Har du hört dessa sanningars motsats, så talade man om sändarantennerna!

### "Men loopar är ju så små..."

Säg loopantenn och de flesta tänker på de små mindre än 1 meters ramar vi förr snickrade till och lindade med tioalet varv tillgänglig tråd samt stämde av med en vridkondensator från en slaktad rundradiomottagare. Andra tänker på en ring av koaxialkabel eller ett aluminiumrör med små dimensioner och en omskriven yta på såg < 0,8 kvadratmeter.

De loopar jag bygger och lyssnar med är betydligt större, ända upp mot 100 kvadratmeter i omskriven yta. En loopantenns utsignal ökar med 6 dB för varje fördubbling av dess omskrivna yta. Bra att veta.

Låter detta inte intressant så säg.



Min SuperKAZ

### Två huvudtyper av loopantennerna

En loopantenn kan antingen vara dubbelriktad, så som en dipol är, eller riktad åt ena hållet i ett s.k. njur-mönster. Den dubbelriktade har samma dipolkaraktäristik som de små looparna i förra stycket. Deltaloopen är en sådan dubbelriktad och en i amatörradiosammanhang mycket omtyckt och använd kortvågsantenn. Den består av en loop med sammanlagda längden av en våglängd. Som triangel blir det för 20 metersbandet en 7 meters liksidig antenn. För att sända med den behövs en impedansomvandling, en s.k. balun 1:4, men den fungerar gott att lyssna med på alla kortvågsband mellan säg 41-13 meter även utan balun. Bara genom att ansluta koaxialkabeln direkt. Den lyssnar lika väl i båda riktningarna.



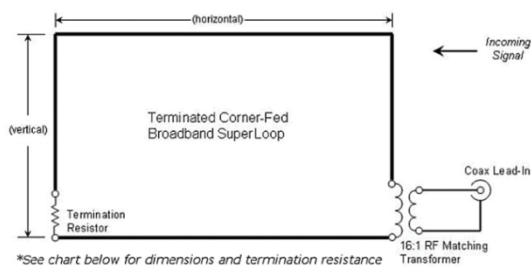
Workbench

### Den riktade loopen

Betydligt intressantare för oss lyssnare är dock den riktade loopen.

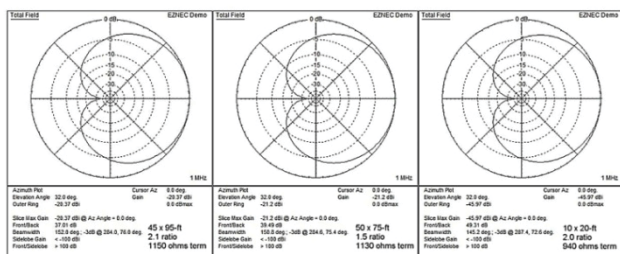
Den har många namn men samtliga varianter har ett termineringsmotstånd i ena riktningen. Detta motstånd dämpar signalen från det oönskade hållet. Precis som en bäver, en yagi eller en beamantenn så är den riktad.

Du har nog läst om EWE, FLAG, Pennant, KAZ osv. Det är denna antenntyp som jag kommer att uppehålla mig kring fortsättningsvis.



\*See chart below for dimensions and termination resistance

Member of the family of terminated broadband loop antennas, similar to Ewe and Flag antennas. Super-sized dimensions produce exceptional performance for low-angle reception of long distance mediumwave signals.



En loopantenn har, liksom dipolen, en öppnings-vinkel på 70 grader. Det innebär vid praktiskt användande att en antenn riktad mot östra USA, dvs ca 300 grader, täcker med samma känslighet hela Nordamerika, Centralamerika och norra Sydamerika. Samtidigt som den effektivt dämpar signaler från östra Europa och mellersta östern.

Alla loopantennar uppvisar en allt högre riktverkan vid allt lägre frekvens. Loopen är därför en omvitnat utmärkt riktantenn för LV och MV. Bra också för lyssning på NDB-fyrar. I ett slag får du samtidigt en mer rundstrålande antenn på kortvågen där trängseln sedan länge är borta.

## Utformning och uppbyggnad

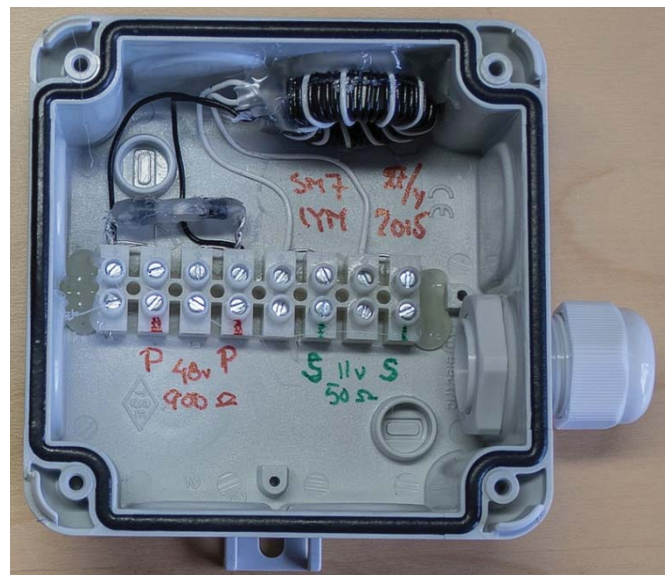
Som antenndiagrammen ovan antyder, utformas antennerna i geometriska former som liknar en flagga, en vimpel, en triangel eller en trapets.

Det har skrivits mycket om det optimala formatet och den bästa matningspunkten av antennerna. Jag har provat dem alla. Vid mottagning beter de sig mycket lika. De har alla en mycket låg instrålningsvinkel och antennpolarisationen spelar ingen roll vid mottagning av avlägsna multihoppsignaler. Du får ta den polarisation du får!

Min slutsats är därför att du gör klokast i att anpassa ditt bygge till de förutsättningar som gäller på din egen tomt. De flesta av oss har begränsningar av typen: tomtens längd och bredd, byggnader och träd, andra användare av tomtytan (läs XYL), vilda djur (läs rådjurbockars horn!) markens beskaffenhet och konduktivitet samt hur man kan dra koaxialkabeln osv.

En antenn fungerar dock alltid allra bäst när den hänger högt och fritt, men det finns inga bevis för att t.ex. träd skulle inverka menligt på en mottagningsantenns funktion. En antenn gör sig alltid bättre ju längre från störningar den befinner sig. Så även loopantennar.

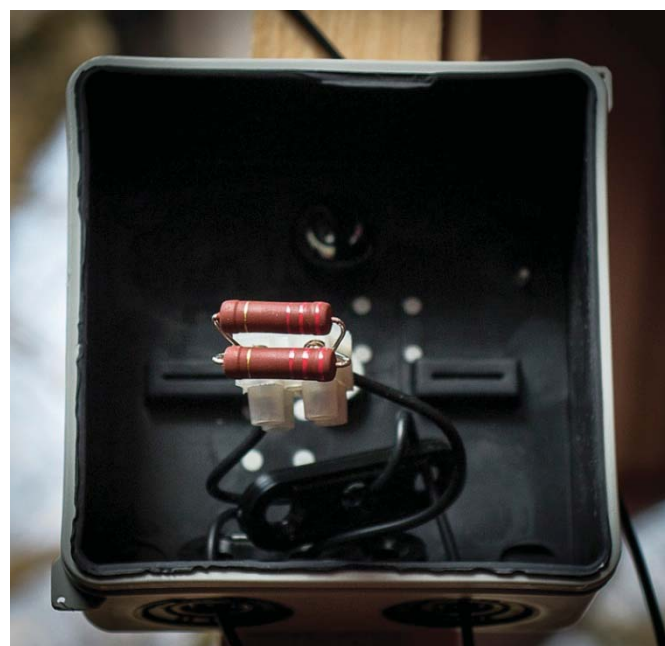
Utan jämförelse vanligast är att antingen bygga antennen som en rektangel eller som en triangel. Bor du på slätten kanske du har lättast att sätta upp en rektangel mellan två 5-6 meter höga pinnar med 12-15 meters mellanrum. Har du en 10 meter hög ek på tomten, passar kanske en triangel bättre. Båda antennerna har mycket snarlik karaktäristik. De matas bägge med samma impedansomvandlare och har samma storlek på termineringsmotståndet. Så vill du och har du förutsättningarna för det, så kan du experimentera dig fram med såväl form som placering.



Nylindad FT114-75, 16:1, färdig för utomhustest

## Termineringsmotstånd

Den riktade loopan har ett karaktäristiskt termineringsmotstånd i den riktning som man inte önskar lyssna i. Detta motstånd har bara inverkan på backlobernas utformning. Den som påstår att det påverkar antennens huvudriktning eller förstärkning får läsa på igen.



Termineringsbox, gummitätad

Motståndsvärdet kommer att landa på 800-1200 Ohm. För att klara statisk urladdning och åska på håll, gör du bäst i att ha ett på 5-10 Watts effekt enklast åstadkommet med parallellkoppling av flera mindre. Motstånden ska vara induktansfria, av t. ex. kolmassa, absolut inte trådlindade!

För att hitta det optimala motståndsvärdet sätter du lämpligen dit en potentiometer under intrimningen och ersätter denna med fasta motstånd när du optimerat färdigt.

## Impedansomvandling

En terminerad loop kräver en 1:16 baluntransformator för att anpassa, dvs maximera, antennens utsignal till koaxialkabeln. Vill du linda balunen själv finns det många förslag och fina instruktioner på nätet. Själv har jag lindat många MV-transformatorer på Amidons ferritkärna FT 114-75: 48 varv för primären, d.v.s. antennen och 11 varv för sekundären, koaxialkabeln. Jag börjar linda från mitten på tråden som totalt blir ca 1,8 meter för primären och 0,6 m för sekundären.

Fördela varven jämnt och ordentligt. Lägg sekundären över primären, lika ordentligt. Det bör vara snyggt för att nå bästa funktion, dvs högsta signalöverföring från antenn till coax. Smältlim och buntband fixerar.



En EPCOS N30, här lindad 16:1 med primär 35 respektive sekundär 8 varv. Vanlig kopplingstråd i olika färger förenklar. Du som lindar själv kan enkelt kolla ditt resultat genom att på din SDR-mottagare se hur rak din frekvenskurva är. Lutar den betänkligt, linda på eller av till dess du bli nöjd.

## Förstärkning

Loopens förhållandevis låga utsignal behöver förstärkning för bästa resultat. Är du händig med lödkolven, bygger du enkelt t.ex. en FET-förstärkare själv.

Jag använder numera DX-Engineerings RPA-1, du hittar den på nätet för ca 1500 SEK. Glöm det du läser om att förstärkaren måste placeras vid antennens matningspunkt. Det gäller för VHF och uppåt där man kompenserar för kabelförluster. För LV och MV har både den och du det mycket enklare och torrare vid radion.

Du som inte finner nöje i gör-det-själv-arbete köper enklast ett färdigt paket från Wellbrook i Wales. FLG100LN heter produkten och för ca 2300 kr får du impedansomvandlaren med inbyggd förstärkare samt spänningsmatnings-interface och en bra 12 V väggplugg hem i lådan.

Andrew Ilkin på Wellbrook är berättigat världsberömd för sina högpresterande och mycket välbyggda produkter. Räkna med en knapp månads leveranstid dock.

Läs mer här: [wellbrook.uk.com](http://wellbrook.uk.com)

## Så här gjorde jag

Min nuvarande lösning innebär att jag har en s k SuperKAZ-triangel riktad i 300 grader. Den har en bas på knappt 30 meter och en topphöjd på ca 8 m. Det blir minst 80 kvadratmeter på min lutande tomt. En stor torr ek utgjorde mast, men den föll i vintras och är nu ersatt med en c:a 9 m byggbar glasfibernast, NATO-surplus.

Eftersom jag har dagliga besök av rådjur på tomten har jag satt den horisontella antenndelen på 1,8 meters höjd. Som antenltråd har jag fastnat för mångtrådiga RKUB 0,75 svart, 200 kronor för 100 m hos Kjell & Co. Den är smidig, stark och på gränsen till "osynlig".

I motstående antenneriktning, dvs 120 grader - mot mellan-östern, har jag en FLAG-rektangel med 20 meters bas och sex meters höjd. Även den byggd med samma komponenter som SuperKAZen. Den står på ett berg, utan ekar, så den är byggd med master, med rådjurssäker höjd på bastråden.



Rymliga vädertäta boxar underlättar

Jag använder idag Wellbrooks FLG100LN transformatorer på alla mina antenner. Jag har tre stycken c:a 3300 Ohm 3 Watts kolmassamotstånd parallellkopplade i termineringen. Tvärs över loopens matning sätter jag 2 st polvända 4A kiseldioder för att skydda mot åska på håll. Det är dioderna du ser på de gyllene banankontaktarna på bilden ovan.

Min erfarenhet är att jag i min bruslåga miljö får något högre signalnivåer med Wellbrooks komponenter medan mina hemrullade ger en aningen lugnare, "brusfriare" lyssning. Sen kan jag ju koppla in ytterligare förstärkning när jag önskar, vilket är sällan. RPA-1 har inbyggda reläer för omedelbar koll.

## Gräv ner!

Jag har grävt ner alla mina koaxialkablar och lagt dem i utomhussäkra s.k. flexrör. Jag använder endast bra RG58 med tätflätad kopparskärm och jag löder alla mina utomhuskontakter. Bra RG58 räcker långt, förlusten är bara -0,7 dB vid 1 MHz för 30 meter. Nergrävda koaxialkablar är till stor fördel för lyssningen med lägre störningar och är dessutom bra för dem som befinner sig på tomten vare sig de går på två eller fyra ben. Jag hoppas också på mindre väder- och solpåverkan med påföljande längre livslängd. Vulktejp tätar bra om man behöver skarva.

Inne vid radion har jag slutligen ett mantelströmsfilter (strömdrossel) med 18 varv RG-174 lindade runt en stor toroidkärna för att ytterligare minimera oönskade signaler från datorer och annat att nå mina Perseus-mottagare.

## Tips

- \* Tänk noga ut var du vill ha din matningspunkt, den är i antennens huvudlob, ca 2 meter upp.
- \* Vädersäkra balun och motstånd med plastboxar och vulktejp!
- \* Utför allt trimningsarbete dagtid. Alla försök att trimma på annat än stabila markvågsstationer är ogjort merarbete.
- \* Svart eller mörkt grön matt sprayfärg kan dölja lådor och flexrör i dagen.
- \* Jorda inte koaxialkabeln vid antennen utan bara vid radion, detta för att undvika strömslingor som fångar upp lokala störningar.
- \* Även transientblixtskydd ska bara monteras på radiosidan. Handlas billigare på Ebay.
- \* Electrokit i Malmö säljer bra och billiga komponenter, bra koaxialkabel och fina silverpläterade kontakter.
- \* Biltema har bra och billiga boxar samt stark staglina, militärgrön, avsedd för tält.

## Jag är mycket nöjd

Jag är mycket nöjd med hur dessa antenner fungerar. Jag hör visserligen ännu mer under en höstvecka i Parkalompolo i Norrland, men jag hör avsevärt mycket mer på dessa loopar än jag gjort på någon av mina tidigare Skåne/Blekinge-antenner oavsett längd och höjd.

Ett bra fram/backförhållande är verkligen guld värt!

Alla bilder författarens, ritningarna från fria källor.

## Ytterligare läsning

Finner du i överflöd på nätet. En god början är:  
[http://www.dxing.info/equipment/kaz\\_bryant.dx](http://www.dxing.info/equipment/kaz_bryant.dx)

Lycka till med ditt bygge.

Börja idag så du hinner vara med på mellanvågssäsongen som redan dragit igång på allvar.

@



## Bildkollage från ESR Årsmöte 2016

- av Hans Gatu, SA7AUY -



Platsen för ESR årsmöte 2016-04-09, var Frivillighuset Rosenholm i Karlskrona, som är den fasta punkten i tillvaron för FRO, Hemvärnet, Lottakåren, m.fl.



Flertalet av mötesdeltagarna samspråkar före mötet. 14 st medlemmar deltog vid årsmötet.

Själva årsmötesförhandlingarna genomfördes i rask takt, för att sedan följas av intressanta föredrag.

Hela styrelsen omvaldes för 2016, samt beviljades ansvarsfrihet för räkenskapsåret 2015.

Bengt Falkenberg SM7EQL var mötesordförande och Ingvar Flinck SM7EYO var mötessekreterare.



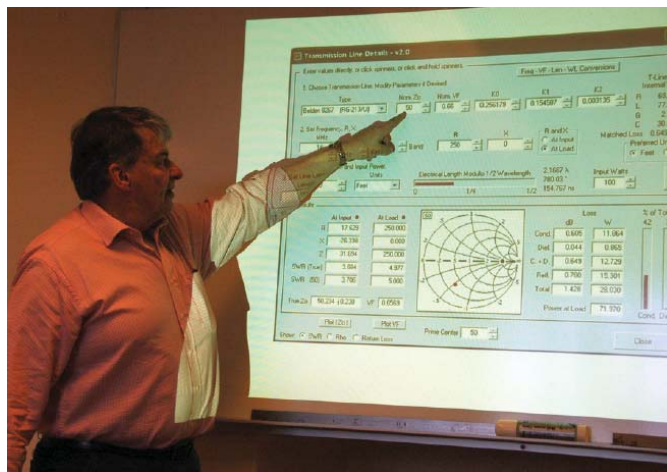
Bengt SM7EQL och Ingvar SM7EYO

Tore Sandström SM7CBS höll föredrag om stegmatade antenner och han visade även upp flera exempel på s.k. tråelektronik.

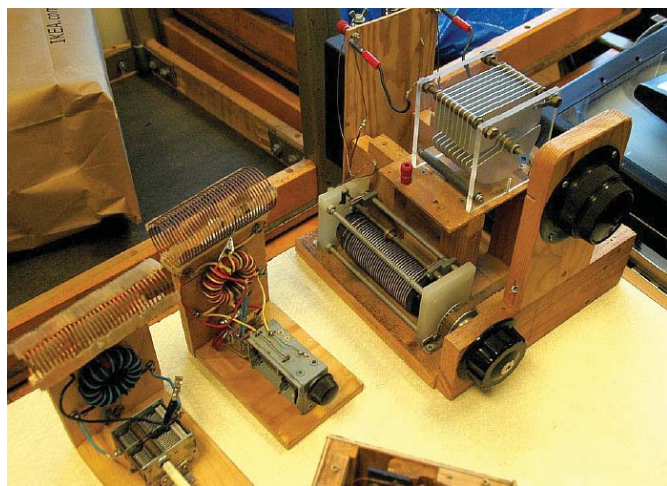


Tore Sandström SM7CBS

Tore visade även hur man kan använda datorprogram för beräkning av antenner och matningar.



Tore använder programmet Transmission Lines Details



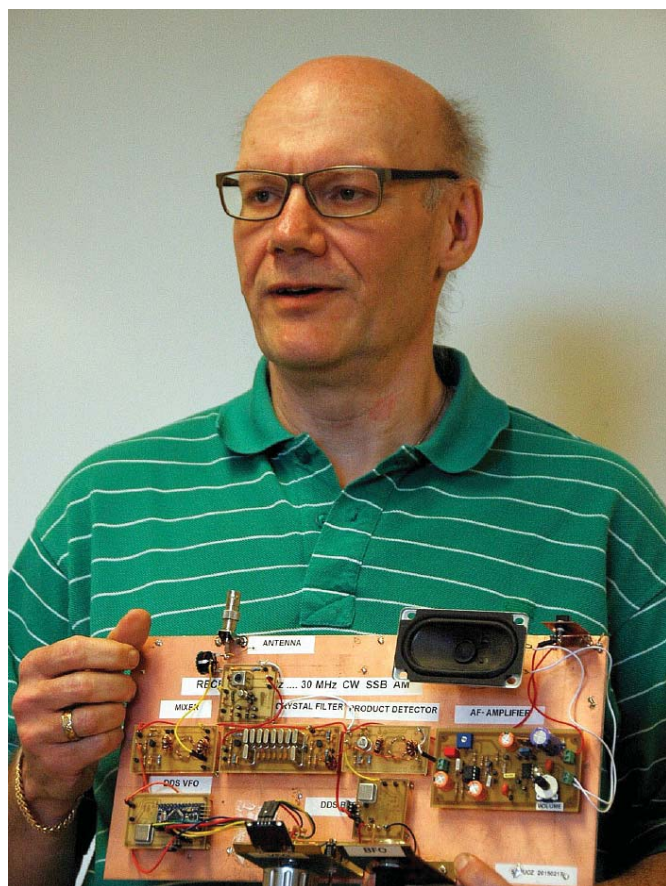
Några av Tores medhanda apparater

Leif Nilsson SM7MCD höll föredrag om föreningen Kalmar radioamatörsällskap (KRAS) verksamhet.

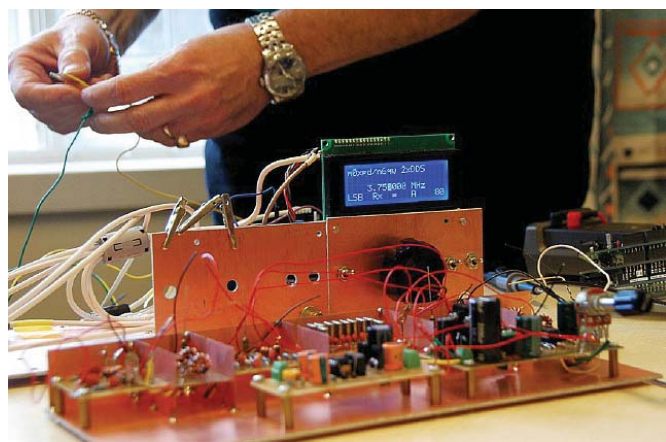


Kalmar radioamatörsällskap är en mycket aktiv förening, där medlemmarna bl.a. får lära sig att konstruera sändare och mottagare.

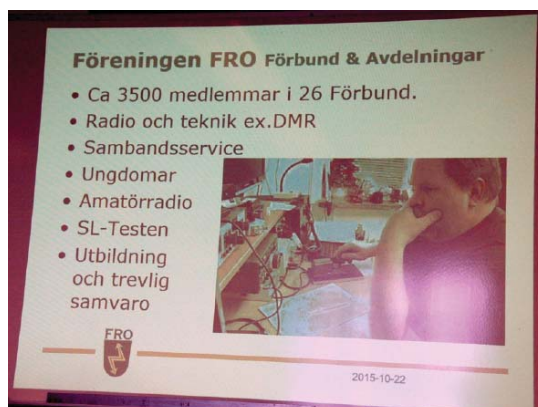
Leif berättade om några projekt och visade upp exempel på apparater som gjorts i KRAS verksamhet.



Leif Nilsson SM7MCD



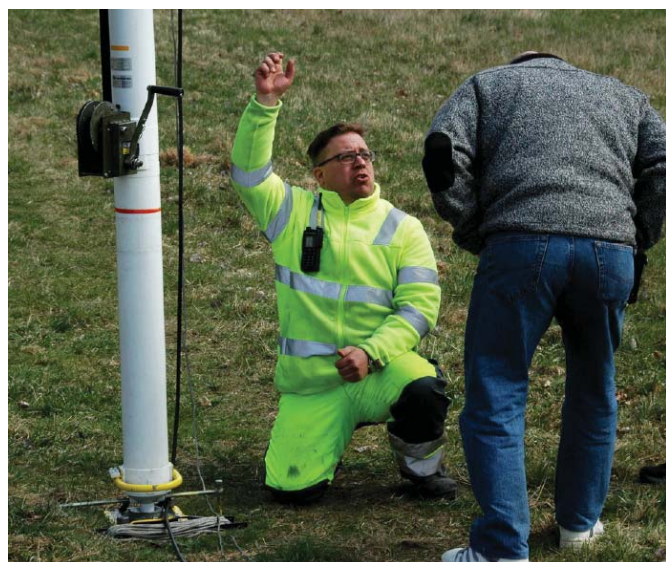
Ingvar Flinck SM7EYO berättade om Frivilliga Radioorganisationen (FRO).



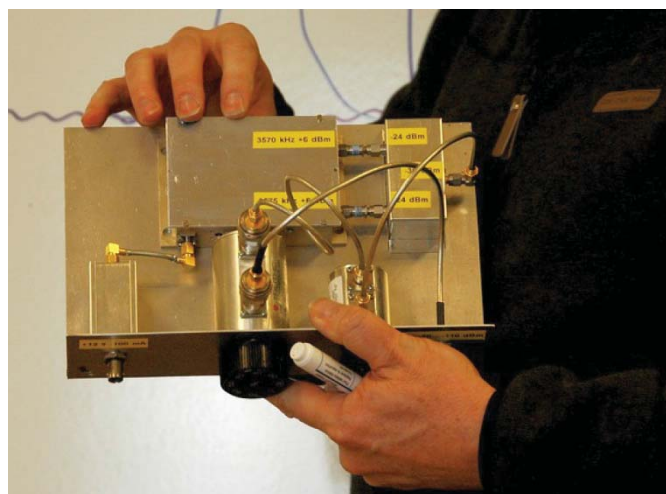


Ingvar Flinck SM7EYO

Ingvar informerade bl.a. om Mobilt lednings- och sambands-system (MOLOS) som visades upp på gården utanför byggnaden.



Bengt Falkenberg SM7EQL avslutade föredragen med mottagarfilosofi för svaga signaler i bruset.



Bengts egenbyggda mätutrustning för mätning på mottagare.

@



## SDR-radion går framåt med stora steg

- av Christer Jonson, SA0BFC -

Många har nog börjat labba med SDR-radio i olika former eftersom priserna har sjunkit rejält de senaste åren och allt bättre mottagare kommit ut på marknaden. Vill du börja billigt kan du ju prova med en sådan ”TV-sticka” som är avsedd att ta emot analog TV med och som brukar kosta runt en hundralapp. De ansluts enkelt till USB-porten på din dator och sen använder man gratisprogram för att ställa in de frekvenser man vill lyssna på. All filtrering, demodulering och annat sker i programvaran och ställer du in en rundradiostation, t.ex Sveriges Radio P3 så avkodas RDS-informationen som skickas med programmet från sändaren och du får reda på att det är P3 och vilket program som sänds. Det är den funktionen som används i moderna radioapparater, t.ex i bilen.

Om du istället har en Android-platta så kan du använda programmet SDRTouch för att manövrera din USB-anslutna TV-pinne och lyssna på det du önskar i både VHF- och UHF-banden. Riktigt användbart i många sammanhang, t.ex att leta intressanta radiosignaler när du är på resa eller för att leta storkällor eftersom plattan med sin mottagare blir en enklare spektrumanalysator som du dessutom kan lyssna med.

### Olika mottagare

Beroende på hur avancerad mottagare du vill ha så kan du som sagt börja med en sådan USB-ansluten TV-mottagare.



TV-dongel

Priset börjar runt en knapp hundralapp på internet och det finns många olika leverantörer och fabrikat att välja på men det är viktigt att den innehåller rätt kretsuppsättning annars fungerar inte programmen. Säkrast är att du kollar att beteckningen ”RTL2823U” finns med i beskrivningen av ”dongeln”, då brukar det fungera med de vanliga programmen. Med rätt kretsar inuti har de enkla TV-pinnarna stöd i de flesta programvarorna för SDR och det är oftast lätt att få igång mottagningen. De små TV-mottagarna har oftast en MCX-kontakt för radiosignalen så du behöver kanske ordna till en adapter till BNC eller vad du använder för att ansluta antennen.

Den enkla och billiga mottagaren ger förvånansvärt bra prestanda och beroende på vilket tuner-chip som sitter i den har den lite olika frekvensområde men räkna med runt 40 MHz – 2 GHz som du kan ställa in med ditt program. Känsligheten för svaga signaler är ganska bra men den påverkas som sagt av starka signaler i närområdet. Dynamiken är också dålig främst pga stor intern förstärkning i kretsarna så en lite starkare signal slår lätt ”i taket” på mottagaren och överstyr den.

Samplingshastigheten är relativt begränsad så du kan inte visa mer än kanske 1-2 MHz brett frekvensområde men jämfört med en traditionell visare på en skala eller display som visar inställd frekvens så ger ”vattenfalls”-displayen en helt ny dimension där du kan se aktivitet på angränsande kanaler utan att behöva ändra någon inställning.

Vill du gå upp lite i pris finns flera mottagare att välja på, t.ex FUNCube Dongle Pro+ och SDRPlay, som båda kostar strax över tusenlappen.



FUNCube Dongle Pro+

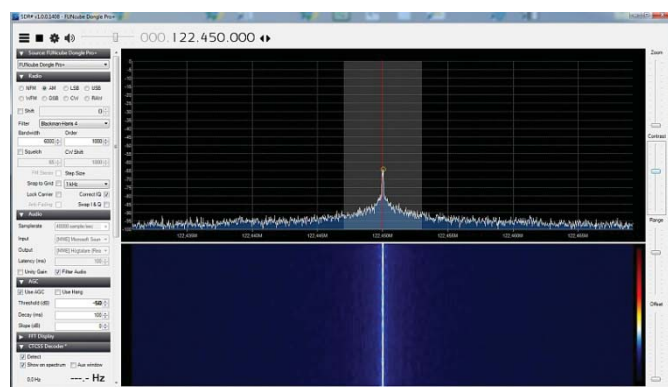
## FUNCube

FUNCube dongeln, FCD, börjar bli lite till åren nu. Den kom runt 2010 och har förbättrats lite genom åren och den senaste modellen kallas Pro+. Den är ofta lätt att få igång då de nödvändiga drivrutinerna är inbyggda i Windows, även i Windows 10. Också i Linux finns det support för att använda FUNCube Dongle Pro+.

Designen av FCD är som sagt några år gammal vilket märks bl.a på att den har lite sämre storsignalegenskaper, den störs fortfarande ganska lätt av starka sändare i närheten. Det påverkar bl.a hur bra du kan uppfatta svagare signaler, även om du lyssnar på signaler som ligger en bra bit ifrån den starka signalen.

Den har dock betydligt större frekvensområde, bättre känslighet och mindre känslig för intermodulation och spurious än den enklare TV-dongeln då FCD har bättre filter i ingångsdel.

FUNCube Pro+ täcker frekvensområdet 150 kHz – 1,9 MHz med ett gap mellan 240 – 420 MHz och även den har många intressanta användningsområden.



*FCD+ inställd på en AM-frekvens i flygbandet på VHF*

FUNCube Dongle Pro+ kostar 125 Pund vid beställning på hemsidan [www.funcubedongle.com](http://www.funcubedongle.com). Det tillkommer 50-100 kr för frakt på det priset så det slutar runt 1700 kronor till din brevlåda.

## SDRPlay

SDRPlay är en betydligt modernare konstruktion som har mycket intressanta egenskaper och dessutom är billigare i pris än FUNCube dongeln.

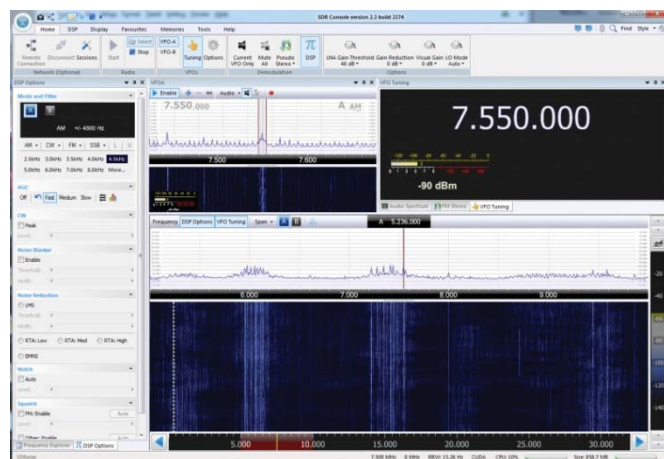
SDRPlay ansluts via en sladd till USB och den har lite större mått än de tidigare "USB-pinnarna" med sina ca 1 dm i fyrkant och ca 3 cm tjocklek.

Den har betydligt bättre hårdvara än FCD och naturligtvis även än TV-donglarna och den har därför betydligt bättre känslighet och prestanda. SDR Play har en 12-bitars analog-digitalomvandlare för att ge hög upplösning av signalen och kan lämna upp till 8 MHz bandbredd.



*SDRplay*

SDRPlay har bättre filter och ingångssteg än de tidigare mottagarna och det ger bättre känslighet och bättre selektivitet och lägre brus i insignalen.



*49 m rundradioband med många långväga sändare synliga*

Frekvensområdet är 100 kHz – 2 GHz, dvs lite bättre än FCD och bandbredden (svepbredden) kan sättas till 200 kHz - 8 MHz så att rejält breda band, t.ex hela 70 cm-bandet, kan övervakas i ett stycke. Man ser alltså hela frekvensområdet på skärmen, som ett så kallat vattenfall, och kan därför direkt se var det är aktivitet och lätt ställa in mottagaren på den frekvensen.

Det finns som sagt flera olika filter i ingångssteget, ett låg- och ett högpas-filter och sex bandpass-filter som kopplas in beroende på vilket band du valt för lyssning. Inkopplingen av filtren ska göra mottagaren mindre känslig för signaler i andra band än det du lyssnar på för stunden.

Du kan läsa mer om SDRPlay, och beställa den, från hemsidan [www.sdrplay.com](http://www.sdrplay.com) och den kostar 99 Pund plus frakt, ca 1400 kronor till din brevlåda.

## Annan hårdvara

Naturligtvis finns det många andra typer av mottagare, framför allt i högre prisklasser och som vanligt är det så att betalar du mer får du bättre prestanda men om du ska börja

någonstans för att se vad du kan ha en SDR-mottagare till så behöver det inte kosta mer än så här.

## Programvaror

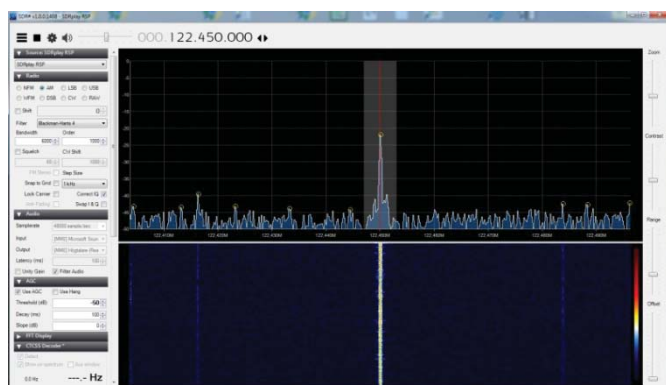
Det finns flera programvaror som alla är gratis och kompatibla med de flesta moderna mottagare, både de enkla TV-donglarna och modernare apparater.

## SDR#

SDR# (SDR sharp) är en modern och mycket flexibel programvara som det finns många olika plug-in moduler som kan göra en massa intressanta saker.

SDR# var tidigare en öppen programvara men tyvärr har teamet kring SDR# knutit sig allt hårdare mot en egen hårdvara, Airspy, som i mycket liknar SDRPlay men bara går ner till 24 MHz. I samband med det har programvaran blivit mer sluten och även om SDRPlay fortfarande kan användas så kommer man inte åt lika många finesser i programmet som med deras egen hårdvara. Hur det blir i fortsättningen är ännu oklart.

SDR# är dock i mitt tycke den bästa av de mest vanliga programmen och det har, trots begränsningarna, många fördelar och är lätt att använda.

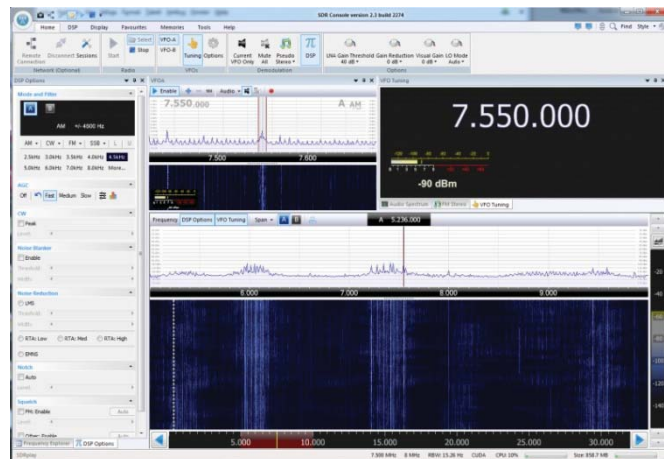


Flygradiosändare i AM på VHF-bandet

Du hittar programmet, liksom information om den liknande SDR-mottagaren Airspy, på deras hemsida: [www.airspy.com](http://www.airspy.com).

## SDR Console

SDR Console är ett lättanvänt program med många funktioner som dock, enligt min uppfattning, inte är lika flexibelt som SDR# men väl så användbart, gratis och lätt att få igång. Användargränssnittet är kanske anings plottrigare och mindre överskådligt än de andra två programmen men sådant är ju en vanesak. Men det har bra funktioner och bl.a två VFO:er som kan konfigureras var för sig. Som de andra två programmen avkodar man lätt AM, FM, CW och SSB i olika bandbredder.



SDR Console inställd på 49 m rundradioband

Du hittar programmet och mer information på deras hemsida: <http://v2.sdr-radio.com/>

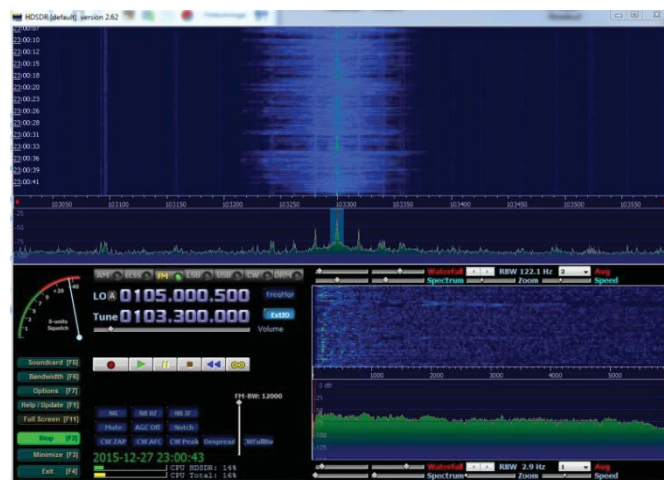
## HSDR

HSDR är lite annorlunda jämfört med de tidigare två programmen. Layouten lite annorlunda med fler ”displayer” som visas samtidigt och reglagen samlade på ett ställe.

De flesta inställningarna görs lätt och gränssnittet är rätt överskådligt. Däremot har det inte lika många funktioner och känns inte lika flexibelt som SDR#. Många funktioner når man genom att högerklicka på en knapp eller fält i bilden och det känns därför inte lika överskådligt och lättanvänt.

Det har dock en annan intressant funktionalitet som kanske kan vara till nytta för några. Den kan även styra en sändare med ett s k CAT-gränssnitt. Dock fungerar det inte med alla stationer men om programmet är kompatibelt med din radio så kan det kanske vara en intressant funktion.

HSDR är kompatibelt med många mottagare, bl.a TV-donglarna, FCD och SDRPlay.



HSDR inställd på P4 i Stockholm där man, i en lite tystare del av programmet, tydligt ser de båda sidbanden på 19 kHz som styr stereoöverföringen.

Du kan läsa mer och hämta programmet på deras hemsida: <http://www.hdsr.de/>

## Linux

### GNU Radio

Det här var några av de vanligaste programmen för Windows men naturligtvis finns det flera och naturligtvis går det att använda SDR under Linux också, framför allt kan GNU Radio vara värt att titta närmare på eftersom det är så annorlunda.

GNU Radio kanske kan betraktas som en verktygslåda för att utveckla SDR-applikationer med, både för att ta emot och för att sända med. Det finns många olika moduler, filters, equalizers, demodulatorer och modulatorer som med ett grafiskt gränssnitt kan kombineras med varandra för att skapa den apparat du vill ha. Har du lite mer kunnande så kan du också skapa egna moduler om just den du behöver skulle saknas. Men det finns redan mycket exempel och färdiga program för GNU Radio tillgängliga på nätet.

GNU Radio är inte lika ”färdigt” och direkt användbart som de andra programmen men ger helt andra möjligheter eftersom du kan bygga och modifiera din konstruktion efter behov. Det är därför lite mer pyssel att installera men ger å andra sidan helt andra möjligheter.

Läs mer om GNU radio här: <http://gnuradio.org/>

Vill du ha mer ”färdiga” program för Linux så kika på t.ex

- Linrad <http://www.sm5bsz.com/linuxdsp/linrad.htm>
- GQRX <http://gqrx.dk/>
- CubicSDR <https://github.com/cjcliffe/CubicSDR>
- WebRadio <http://www.mike-stirling.com/redmine/projects/webradio>
- QtRadio <http://napan.ca/ghpsdr3/index.php/RTL-SDR>

och många andra.

Avslutningsvis kan sägas att det finns oändligt många intressanta artiklar att läsa på det outtömliga Internet. Bara starta upp datorn eller plattan och skriv in ”SDR RADIO” i din favoritsökmotor så kan du sitta många timmar framför skärmen och läsa.

Och priset för SDRPlay, runt en dryg tusenlapp, kanske är överkomligt för de flesta så du kanske inte behöver vänta längre på att köpa dig många timmars intressant utforskande av frekvensspektrum.

@



## Drake AC-4, ett hett problem

- av Göran Carlsson, SM7DLK -

Åren går men intresset för Drake består. I somras bytte jag till mig ett Drake Power Supply AC-4 avsedd för en T-4XC. Transformatorn i denna AC-4 är den svarta inbakade CIN-TRAN 112C. Något syntes uppenbart fel på detta PSU jämfört med andra jag har.

Även om specifikationen från Drake säger att AC-4 ska kunna arbeta från 110/120 till 220/240 V 50/60 Hz så är det inte helt utan problem med vår numera 230V och vid 50 Hz. Vid en inspänning på 230 V och med sekundärsidan bortkopplad är strömmen i primär-lindningen på CIN-TRAN 112C ca 1,5A. Resultatet blir en hel del oönskad värme och oljud från transformatorn. Primärlindningens resistans är också lägre på denna transformator om man jämför med senare AC-4.

Det visade sig att transformatorkärnan är mättad redan vid 215 V, med en högre inspänning ökar strömmen avsevärt. Kanske inte så konstigt då den främst är avsedd för 60 Hz. Att denna AC-4 gått varm under lång tid med tidigare ägare syntes tydligt på chassiet. Själv frågar jag mig hur många äldre AC-4 som är i drift på detta sätt.



Bild 1. Före ombyggnad, strömslukande och som garanterat håller värmen.

Vad kan man göra åt detta? En AC-4 med en sådan transformator anser jag vara oanvändbar. Att använda en extern vrid-transformator var ointressant för min del. Att beställa en ny transformator skulle idag kanske kosta lika mycket som en hel 4-line, och att skrota den skulle innebära en AC-4 mindre till nästa generation nostalgiker.

Efter lite funderande beslöt jag mig för provkoppla en s.k. "buck-transformator" före huvudtransformatorn. Om jag samtidigt uppdaterade likriktare och kondensatorer med ett

kort som SM7ZFB tidigare tagit fram kanske allt skulle få plats i AC-4:an. I junk-boxen hittade jag en ringkärntransformator (220/12V) som jag beslöt prova. Den skulle få plats på ena sidogaveln om likriktare och samtliga kondensatorer rensades ut och uppdaterades.

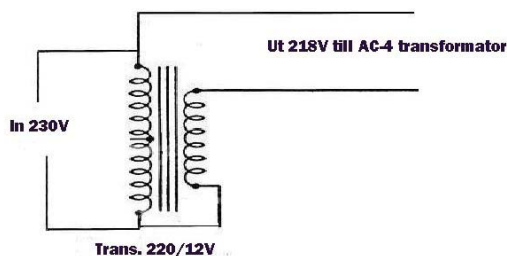


Bild 2. Så här kopplas "Buck-transformatorn". Får man istället Boost-effekt, dvs. ca. 242V ut, så vänder man på sekundärlindningen.

Med "buck-transformatorn" inkopplad reducerades inspänningen till huvudtransformatorn till acceptabla 218V vid en inspänning på 230V. Nu var "burret" från transformatorn också borta. Tidigare ägare hade kletat en svart moja runt kåpans omvikningar för att dämpa oljudet. Efter testkörning med T-4XC som last kunde ingen oönskad värmeutveckling längre noteras och transformatorn från junkboxen visade sig vara stor nog. Allt fungerar nu till stor belåtenhet.

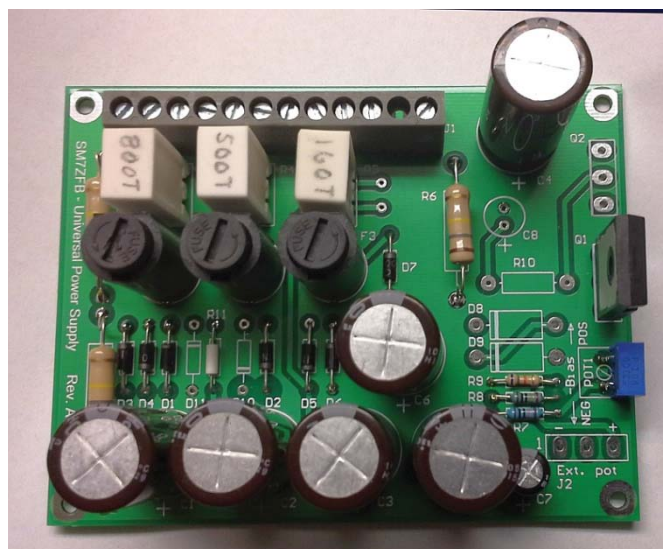


Bild 3. Kortet med dioder, kondensatorer, säkringar och transistorstyrd BIAS.

Det nya kortet som tidigare köpts från Henrik SM7ZFB levererar alla spänningar. Man kan tillverka ett sådant själv, köpa dyrt i USA, eller billigare från Henrik. Att byta till ett helt nytt kort kan också rekommenderas om man bara behöver utföra kondensatorbyte på ett äldre AC-4.

Henriks kort passar för övrigt både det svensk-tillverkade och Drakes eget AC-4 då det fysiskt har anpassats till just AC-4 men är universellt och lämpar sig även till andra rör-pytsar. Vid ombyggnad med Henriks kort ska potentiometern för BIAS bytas till 100K. I Drakes original-AC-4 monteras kortet på ena sidogaveln. På det svenska "AC-4" som saknar gavlar i chassiet monteras kortet liggande bredvid transformatorn.



Bild 4. Efter ombyggnad, energisnålt och svalt.

Jag rekommenderar att även montera en ny nätkabel med skyddsjord. Många av Drakes AC-4 saknar skyddsjord. Avkopplingskondensatorer i AC-4 från nät till chassiet ser annars till att man får en gratislektion i steppdans.

"Old Indians never die... They just have better stories to tell"

@



## Månadens mottagare Spolsystemmottagarna

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Den tjugoförsta artikeln i serien har som ämne hur fabriks-tillverkade spolsystem i halvfabrikat möjliggjorde för "genomsnittsamatören" att kunna bygga sin egen trafikmottagare.

### Tröskeln att bygga mottagare själv

Länge var bygget av en trafikmottagare någon form av "mästarprov" för den experimenterande radioamatören.[1].

För att åstadkomma en fungerande mottagare krävdes ett gott handlag och sist men inte minst tillgång till åtminstone ett minimum av instrument för funktionskontroll och trimning.

Detta utgjorde en tröskel för många, och man nöjde sig därför ofta med enklare apparater, modifierade "träradio" samt med surplus. En fabriksbyggd trafikmottagare med goda prestanda var ofta prissatt utom räckhåll för i synnerhet yngre amatörer.

Trots allt var surplusmottagarna ofta kompromisser, och enklare fabriksbyggda apparater hade ofta inte tillräckliga prestanda.

Då kom "spolsystemen" till amatörens räddning.

### Allmänt om spolsystem

Ett spolsystem eller en spolcentral är en färdigbyggd enhet som innehåller bandomkopplare, avstämningsspolar samt trimorgan. Genom att montera denna ihop med rör eller transistorer samt en gangkondensator erhåller man ingångsstegen fram till första MF-transformatorn, utan att behöva ge sig in på den ofta kritiska komponentplaceringen och ledningsdragningen i enheten.

Dessutom var ofta spolsystemen förtrimmade så att avstämningsskretsarna låg i närheten av rätta inställningar redan från början. Detta förkortade "startsträckan" påtagligt för nybörjaren i mottagarbygge.

### Producenter av spolsystem

#### Danska aktörer Torotor och Prah

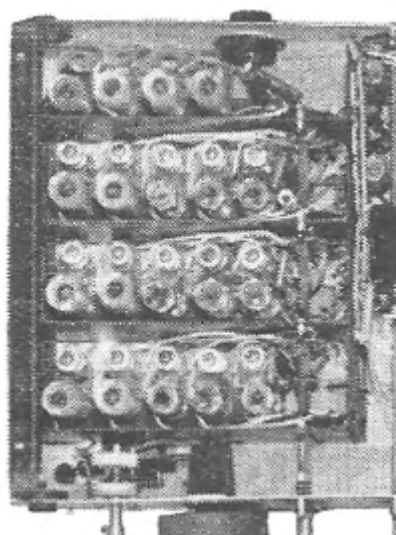
Köpenhamn var ett centrum för radiokomponenter redan före kriget, och de två stora radiofabrikerna Torotor och Prah tillverkade båda spolsystem.

Torotor erbjöd två modeller, en med amatörbanden 80, 40, 20 och 10 meter (märk att dessa kom till före 21 MHz-bandets

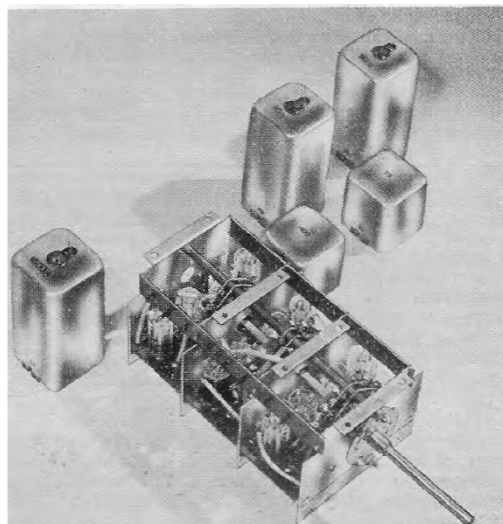
införande 1947) och en annan som var "general coverage" 2-32 MHz i fyra band. Lite senare kom en fembandsversion med 21 MHz bandet.

Prah erbjöd också två, ganska snarlika, modeller; en med amatörbanden och en annan med "general coverage".

Många lite enklare apparater använde dessa spolsystem och de blev föremål för flera byggbeskrivningar, i synnerhet i danska OZ.



Torotor spolsystem sett underifrån

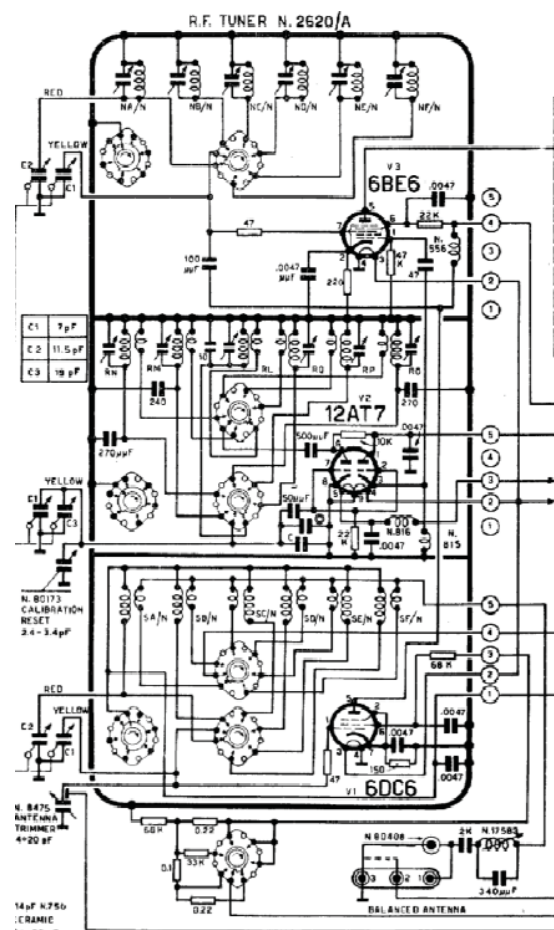


Prah spolsystem

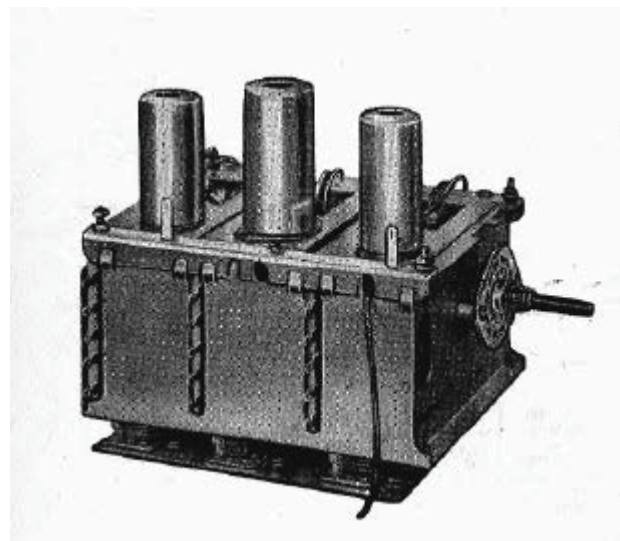
## Geloso

Det italienska fabrikatet Geloso var tidigt ute. Redan under andra halvan av 30-talet kunde man köpa spolsystem från dem.

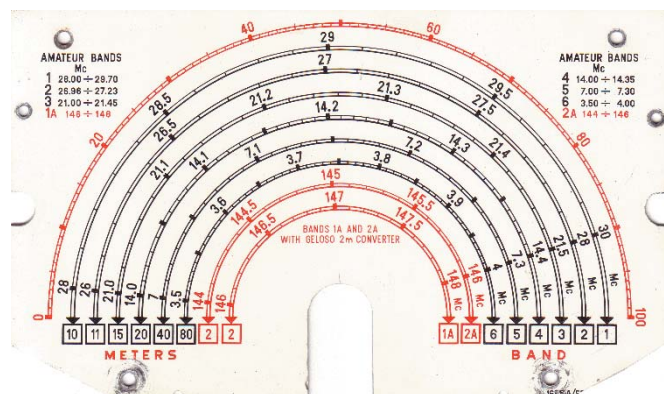
Även här erbjöds både "general coverage" och amatörbanden.



Schema över Geloso 2520/A spolsystem. Sådana fanns i mottagarna G.209 och G.4/214



Geloso spolsystem



Skalan till Geloso spolsystem för amatörbanden

## Electroniques

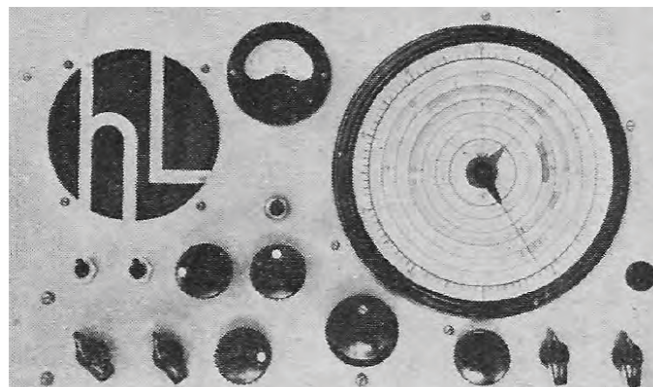
Den brittiska tillverkaren Electroniques tillverkade ett antal spolsystem för amatörmottagare.

## Görler

Görler i Tyskland gjorde även de ett par spolsystem avsedda för amatörbyggaren. Dessa fick relativt liten utbredning och förekom i Sverige endast i ett par konstruktioner i John Schröders "Kortvågshandboken"[2] och "Radiobyggboken del 2"[3].

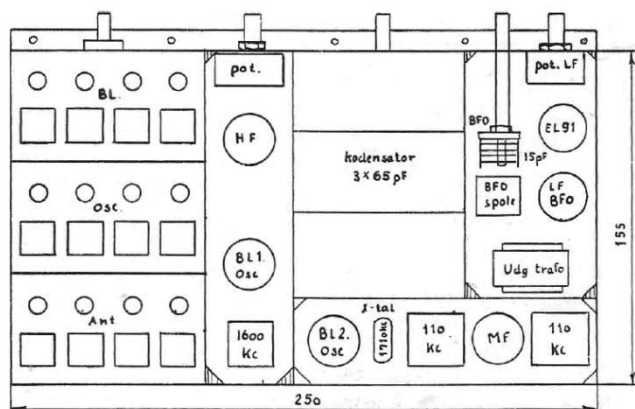
## Mottagarnas uppbyggnad

Under 1940 och 50-talen publicerades många konstruktioner i amatörradiopressen.



Mottagare byggd av OZ5HL med användning av Torotor spolsystem

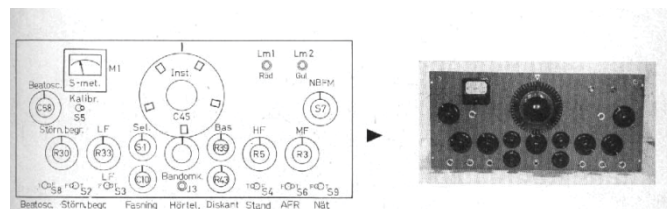
Fig. 2. Modtagerens grundplan.



Mottagarkonstruktion ur OZ från tidigt 50-tal med ett Prahns spolsystem sett underifrån



Trafikmottagare å Stureby Radio byggd av SM3HR med ett Torotor spolsystem



Trafikmottagarkonstruktion från R&T 1959 med ett Geloso spolsystem sett för "General Coverage" [4]

## Nästa spalt

Tyvärr är det inte säkert att det blir någon nästa spalt.

Sviktande hälsa och en tilltagande leda vid amatörradion, mest beroende på uppträdandet hos diverse element inom SSA, har lett till att jag börjat ompröva mitt engagemang.

Ingen blir dock gladare än jag ifall det går att återkomma med förnyade krafter och förnyat engagemang.

Annars får jag tacka för den tid som varit.

## Referenser och litteratur

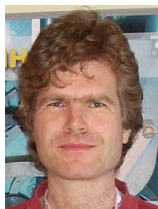
[1] Läs t.ex. intervjun med Sven Granberg SM3WB I "Radioteknisk Årsbok 1953-54"

[2] John Schröder "Kortvågshandboken" 1958

[3] John Schröder "Radiobyggboken del 2" 1:a upplagan 1959

[4] Mauritz Lundqvist "Bygg själv en trafikmottagare i toppklass" Radio&Television 1959

@

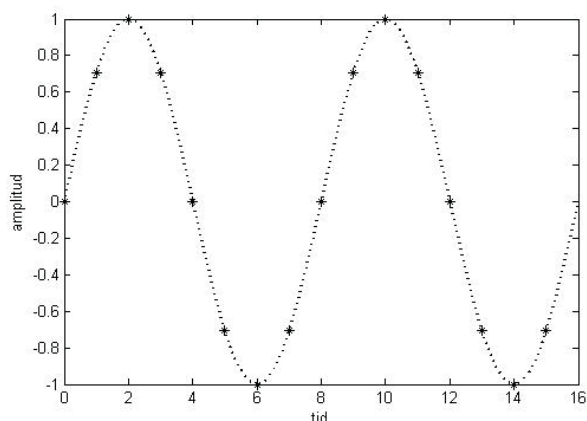


## Frekvensanalys – del 7

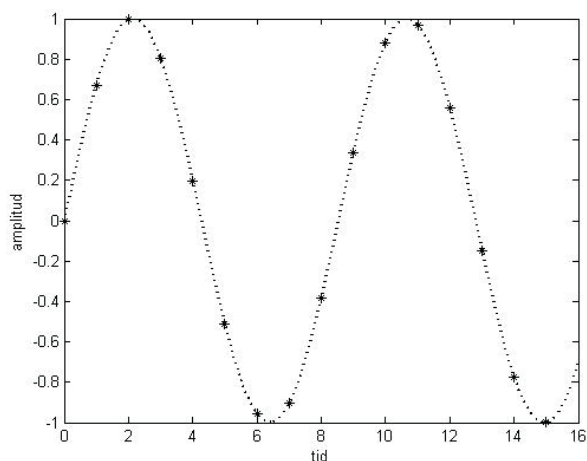
- av Per Westerlund, SA0AIB -

### Fönstring vid FFT-beräkningar

Vi börjar med en signal som har 2 perioder på 16 sampel. Då blir den normerade frekvensen  $q_1 = 2/16 = 1/8$ . Följande figur visar signalen med asterisker. Den streckade linjen visar hur den motsvarande tidskontinuerliga signalen ser ut. Bägge upprepas i det oändliga före och efter den visade delen. Eftersom den första upprepningen av den tidsdiskreta signalen hamnar från 16 och framåt, finns det ingen asterisk där i figuren.

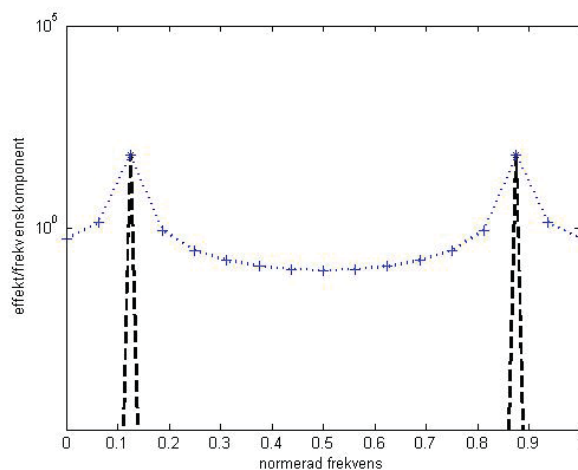


Som jämförelse tar vi en lite långsammare signal som inte hinner riktigt med 2 perioder på 16 sampel. Vi kallar den signal 2 och den tidigare signal 1. Då det saknas  $1/4$  period blir  $q_2 = (15/8)/16 = 15/128$  och den ser ut så här:

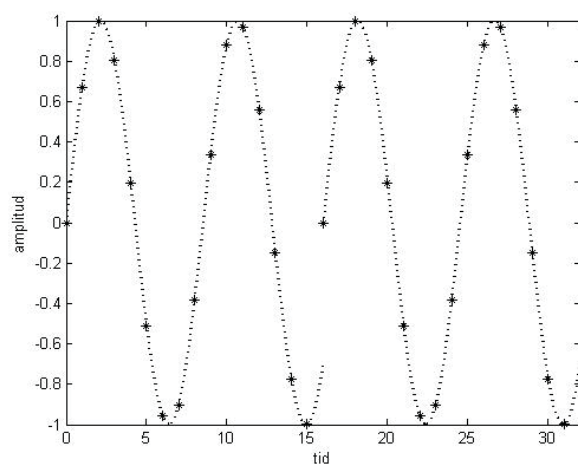


FFT:erna för de två signalerna beräknas. Summan av kvadraterna av cosinus- och sinuskomponenterna blir

signalernas spektrum då vi inte är intresserade av fasläget. Spektrumen är tidsdiskreta och periodiska, men bara en period visas. Linjerna är med för tydligheten på samma sätt som i tidigare figurerna. Signal 1 har asterisker och svart streckad linje, medan signal 2 har plus och blå prickad linje.



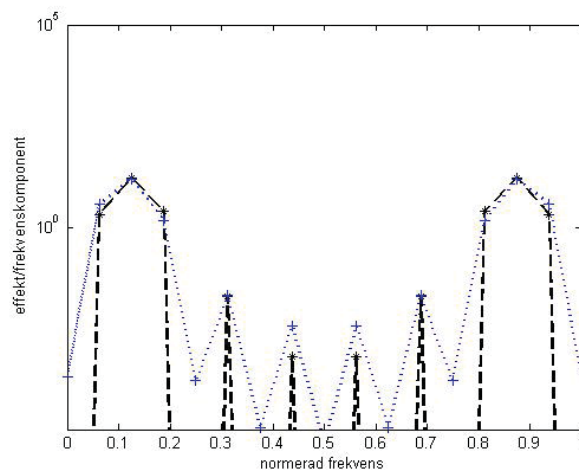
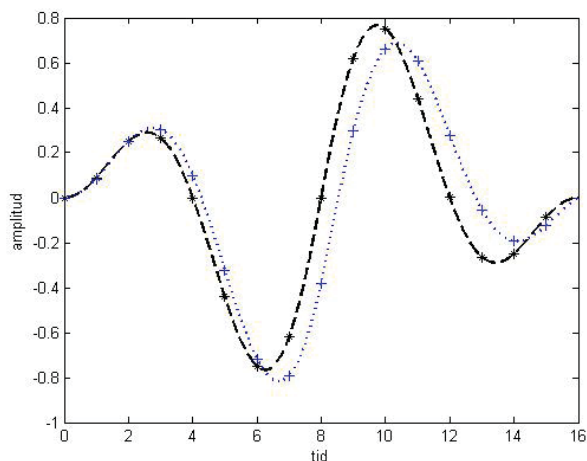
Signal 1 har den förväntade FFT:n med bara en frekvenskomponent medan signal 2:s FFT har andra frekvenskomponenter. Anledningen är att signal 2 ser ut som en periodisk signal enligt följande figur:



Den ska vara periodisk med perioden 16 sampel. Då blir det ett steg vid skarven. Om man tar in tillräckligt många fler sampel så blir det ett helt antal perioder. Här krävs det att

man tar åtta gånger flera sampel. Då får man 16 perioder av signal 1 och 15 av signal 2. Man kan kanske inte alltid få in mera av signalen. Dessutom ska man få signalen att göra ett helt antal perioder, vilket inte är möjligt om man inte vet dess frekvens.

En lösning på problemet är att se till att ändarna av signalen går mot noll. Då får man inget steg när man upprepar signalen. Det enklaste är att lägga på ett triangulärt filter som kallas ett triangelfönster eller ibland Barlett-fönster och beräkna FFT:n på följande signaler, vars spektrum visas direkt efter. Signal 1 har asterisker och en svart streckad linje, medan signal 2 har plus och en blå prickad linje.



Nivån blir lägre då man skär bort  $\frac{3}{4}$  av effekten. Amplituden halveras i medel och därför blir effekten bara  $\frac{1}{4}$ . Det är inte så tydligt då y-axeln är logaritmisk i spektrumet för att visa övertonerna bättre. Problemet är att man får in övertoner även för signal 1, den som går jämnt upp. Det beror på att man lägger på en sågtandsvåg eller triangelvåg som har övertoner.

Dock är övertonerna mindre för signal 2 än i fallet utan fönstring. Övertonerna för signal 1 blir ungefär lika stora som signal 2 för varannan frekvenskomponent. För varannan är de noll, då triangelvågen har bara udda övertoner. Poängen med filtrering är att alla signaler som är nära en viss normerad frekvens har ungefär lika stora övertoner.

@



## GPS-låst frekvensnormal enligt VE2ZAZ - något förbättrad

- av Ulf Kylanfall, SM6GXV -

I QST, september/oktober, 2006 beskrev Bertrand Zauhar, VE2ZAZ en GPS-styrd frekvensnormal som är en förbättrad och förenklad konstruktion jämfört med ett tidigare konstruerat system av Brooks Shera (QST, July, 1998). Brooks system modifierades av Johan Bodin SM6LKM tillsammans med Olle Sellström SM6ECR (SK) och jag hade ett sådant i några år i schacket. Dock var det ganska omständigt att konfigurera, så när jag fick se ZAZs system beställde jag en CPU och ett kretskort från Canada.

<http://ve2zaz.net/>

Beskrivning, originalscheman nerladdning av mjukvara och hexfil att bränna PIC-processorn finns på hemsidan. Artikeln nedan beskriver mina erfarenheter och några tips för att snabbt få igång kortet.

Väl ihopbyggt och interfacat till dels en ugnsuppvarmd VCXO och till en RS232-terminal fungerade det direkt. Kontroll och loggning sker med hjälp av nerladdad mjukvara "Montrol" från VE2ZAZs hemsida.

Några saker gjorde dock att jag beslutade mig för att förbättra "logistiken" i konstruktionen:

- \* Utsignalernas kvalitet var undermålig
- \* Det krävdes (som alltid) en CMOS (5V) till RS232-konverter
- \* Kortet accepterade endast 5 V nivå på 1PPS Input.
- \* Kortet var kinkigt med nivån på inkommande frekvens (5/10 MHz)
- \* Den inbyggda regulatoren var inte ägnad någon större termisk omsorg.

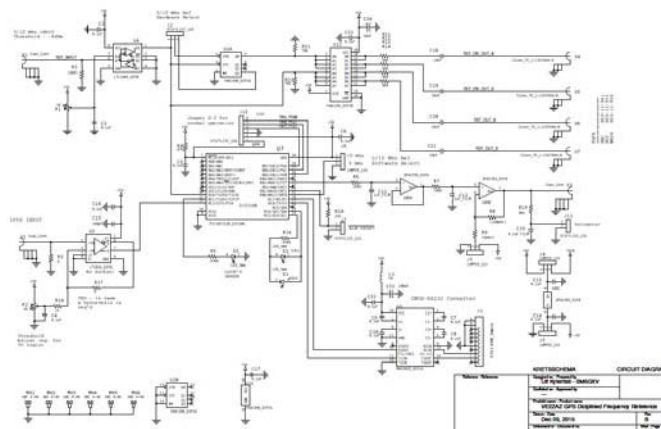
Och dessutom vill man gärna ha tillgång till en hyfsat filtrerad matningsspänning för t.ex. en liten GPS-mottagare som ingår i konceptet. Nu verkar många drivas med 3.3V. Således finns plats för en extra spänningsregulator med variabel utspänning.

Inga större ändringar har gjorts i ZAZ's konstruktion. Funktionerna ovan har lagts till, och jag har även bytt linedrivers för att kunna driva 50 Ohms linor "ordentligt".

Några modifieringar har tillkommit i ZAZs kod, bla. Möjlighet att kunna välja 5 eller 10 MHz som bas för systemet. Således har en sådan konfigureringspinne routats ut till en bygel. Nackdelen är att man i 5 MHz-fallet får ut antingen 5 och 2,5 MHz på de två vänstra resp högra BNC-kontakterna. Vill man ha ut 10 MHz ur ett system som baseras på en 5 MHz oscillator måste man använda dubblare. Förslagsvis någon av dom som tidigare beskrivits i Resonans ("Stolen with pride" från HP och NIST) Men då måste man sniffa från oscillatoren (lasta lätt!) och fixa separata buffrar. VE2ZAZs konstruktion stänger av utsignalerna så länge inte systemet låst. Jag har tagit bort den funktionen och LED D2 visar endast om systemet har låst. (Utsignal finns alltid)

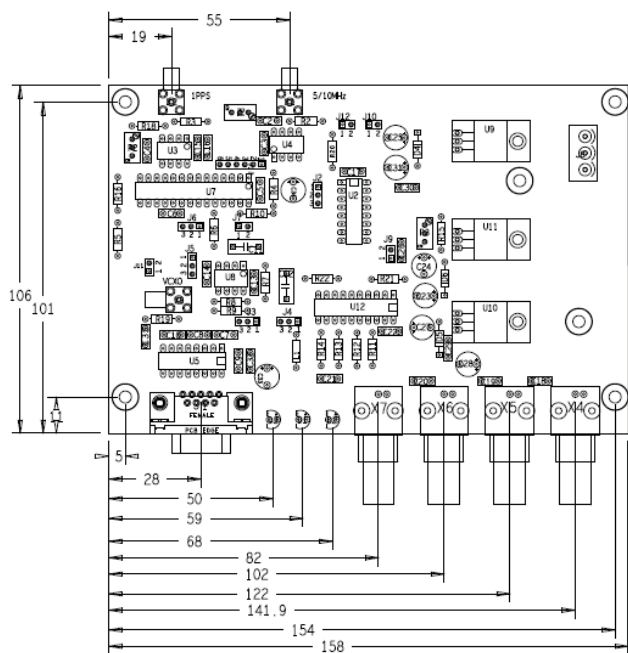
Kortet som caddats här mäter 150 x 106 mm. Plats utefter ena sidan finns ett 9-poligt D-Subdon (Montrol mjukvarustyrning), tre lysdioder (status) och fyra BNC-kontakter för utsignal (TTL fyrkant). Väljer man en en-spännings ugnoscillator kräver kortet endast +5 V. Använder man en oscillator som styrs symmetriskt behövs även -5 V. Plats för en regulator finns på kortet.

Ett exempel på det sistnämnda är HP105 Quartz Oscillator som styrs med +/-5 V. Dessa har även negativ flank, dvs minskar man styrspänningen stiger frekvensen. HP 105or dyker då och då upp på loppisar. Dom finns i några olika generationer och varianter med inbyggda laddningsbara Nickelcadmiumceller (som alltid är ruttna på alla äldre instrument man får tag på när man öppnar locket).



Schema

Kortets placering framgår nedan.



(Originalkortet i rev B. Sedan dess har några modifieringar gjorts).



Färdigbyggt med litet slutliga justeringar kvar.



Här pågår tester med några HP105. Ingen av dom var så pass bra som den schweiziska ugnoscillator (skrot från ett telekomföretag) som sitter i den första konstruktionen. Den översta 105an med en äldre litet väl "patinerad" oscillator är inte bättre än E-9. De andra nådde innan några moddar 2E-10 resp 6E-10 emedan det schweiziska originalet som sitter

inbyggt i samma 19" låda som originalet konstruktionen når några få parts \* E-11 ganska lätt.

Det finns ett antal olika varianter på HPs oscillatormoduler där man erbjuder antingen bra långtidsstabilitet eller bästa möjliga fasbrus. En hel del finns att hämta på nätet. För den som verkligen snöar in på frekvensstabilitet finns en mail-lista "time nuts" med folk som har vätemasrar i sina hobbyrum. Det delen av elektronikhobbyn kan drivas hur långt som helst...

Vad som visat sig viktigt är hur väl filtrerade alla matningsspänningar är. Några få mV 50/100 Hz rippel på VCO-styrspänningen ut är tillräckligt för att försämrare noggrannheten. Detta uppmärksammades i några tillägg på VE2AZs hemsida. Förutom några extra avkopplingar applicerades en extra R/C-länk till den matningsspänning som matar (-IN) på U8B. 1 k + 220 uF Tantal reducerar matningsspänningsbruset ganska bra. Originalkonstruktionen använde OPA2705, en Rail-to-Rail OPamp som sedan blivit svår att få tag på. Jag hade inte vid artikelns nedtecknande tillgång till ersättningsförslaget, utan använde en TL062CN.

Vanliga OPampar fungerar nog så länge inte den styrspänning som ugnoscillatoren vill ha ligger i något av ändlägena. Dock bör man beakta såväl termiska drifter som förmåga att driva olika laster, såväl lågimpediva som kapacitiva.

I mitt bygge finns en panel-DVM som visar utgående styrspänning. De flesta panelmetrar som säljs idag är högimpediva med flera Megaohms ingångsimpedans. Men: Dom rasslar ibland ut störande brus från sin A/D-omvandlare tillbaka till mätobjektet. En HP3456A som användes vid "First Light" var inget undantag. Därför måste testspänningen filtreras, här med R19/C35.

Ett annat problem är spikar på +5 V-planet emanerande från U12. Trots valet av en 74ACTQ245 ("Quiet") finns det en del skräp på matningsspänningen vid kretsen. Det är dock lätt att lura sig tack vare för långa jordledningar från oscilloscope-proben. Bäst är att mäta med en gammal Tek-prob med jordnålscips direkt vid probspetsen. Senare fick den ytterligare ett antal avkopplingar i form av 100 pF/1nF direkt vid pinne 20. I konstruktionen finns även 4 st 10 nF kondensatorer (C18-C21) ifall man önskar en AC-kopplad utsignal. Dessa kan byglas om så inte är fallet. R21/R22 fanns med under utprovningen men fyller ingen funktion. De kan utelämnas.

J7: \ALM RESET kan anslutas till en tryckknapp på frontpanelen så att man manuellt kan återställa ett låslarm efter exvis spänningsavbrott. Annars görs detta i styrprogrammet. Jordloopar är svåra att undvika. Ett tillagt R-C-R + EMI-filter direkt på den BNC-kontakt som för ut styrspänningen till HPn förbättrar situationen ytterligare. (2K/1uF/2K + ferriter) Millivolt i rippel ställer till det. Notera att proffsen ALDRIG använder BNC! SMA, TNC eller N är godkänt. Inga andra kontaktdon!

Efter modifiering av kortet förbättrades prestandan på systemet med en HP105. Stabiliteten förbättrades märkbart och sniffar då och då nere vid E-11.

HPs originals spec (korttids) är inte bättre, och till osäkerheten bidrar även GPS-systemets tändring genom atmosfären.

För att nå fram snabbt behöver man ha en hyfsat bra oscillator någonstans i labbet. Den behöver inte vara precis, men ligga någorlunda rätt. Den måste dock ligga inom det avstämningssområde man har på den oscillator som tilltänkts till normalfrekvensanläggningen.

När bygget är klart är det ingen idé att göra några som helst trimningsåtgärder innan ugnoscillatorn värmts upp så att den har uppnått termisk jämvikt. Först därefter kan man börja grovjustera. Ett kallstartat system kan ta en hel kväll på sig att låsa om de ingående komponenterna driver kors och tvärs under uppvärmningen.

Har man en 105a eller en fristående Quartzoscillator från HP, skall man först ställa in negativ flank i Montrol. Därefter tvångsstyra DACen till halva utgångs-svingspänningen från U8 (ca -2.5V). Därefter manuellt justera HP105an så att den ligger nära sin förmodade låsningspunkt.

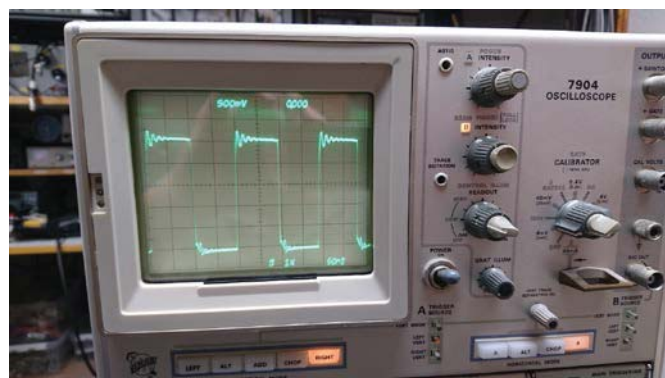
Efter att ha monterat och anslutit GPS-mottagare och tilltänkt referensoscillator (Den som skall bli frekvensnormal) ansluts till X1 och utsignalen från U4:1 justeras mha ett oscilloscope så att den ser snygg ut mha P1. Motståndet R2 väljs så att man antingen avslutar korrekt i 50 Ohm om oscillatorn kräver det, eller monterar ett motstånd på några k om man har en TTL/CMOS-signal.

Därefter ansluts 1 PPS på GPS-mottagaren till X2 och oscilloscopet till U3:7, och P2 justeras så att man får snygga 1 PPS-pulser. Det är viktigt att U3 inte monteras i en DIP-sockel, då kretsen kan självsvänga på 1 GHz. (Se Linears App note för LT1016).

En del GPS-mottagare ger en symmetrisk 1 PPS fyrkantvåg som lätt kan ses på ett äldre analogt oscilloscope. Andra ger endast korta pulser som kan vara några få us långa. Det gör att det kan vara väldigt svårt att kunna se om man överhuvudtaget har någon signal ut. Här erkänner jag dom gamla analoga oscilloscopens underläge jämfört med moderna digitala minnesdito.

En befintlig hyfsat bra oscillator på 5 eller 10 MHz används därefter som "kalibreringskälla". Den ansluts till ett oscilloscopes trig-ingång. Någon av utgångarna från GPS-kortet ansluts till Y-kanalen varvid man kan se en otriggad signal vandra på skärmen. Mha Montrol disablar man regleringen och kan sedan i mjukvara manuellt styra VCO-signalen (DAC) så att man (förhoppningsvis) ligger nära låsning. Därefter enablar man loopen och kan genom att logga styrspänningen se hur systemet rör sig mot låsning. På så sätt kan man med ett i övrigt varmt system få låsning inom 10 minuter. Notera att justerområdet på en VCO/CXO kan vara mindre än 1Hz, så vad man har som startpunkt bör ligga på 1E-7 eller bättre.

Ytterligare förfining kan kanske uppnås genom att välja bättre spänningsregulatorer. I VE2ZAZs originalkonstruktion sitter en vanlig 7805. Alla dessa tre-terminalregulatorer har den trista egenskapen att dess spänningsreferens inte har någon avkopplingspinne tillgänglig vilket innebär att bruskomponenter från referensen finns med i utspänningen. Reviderar jag kortet väljer jag troligtvis en 723a med litet kringkomponenter då den har erkänt bra brusegenskaper.



Fyrkantvågen ut från en av BNC-kontakterna terminerad i 50 Ohm. Stig/falltid ca 4 ns.

Alla konstruktionsunderlag finns tillgängliga för den som så önskar. Såväl källfiler (Cadence Allegro .BRD, Gerber/Drill).

Kontakta författaren.

@

## tekniska notiser



- sammanställs av redaktionen -

### 20-dioders Bar-graf display för allmänna ändamål

Då vridspoleinstrument blivit allt dyrare beslöts att vi\* i stället skulle använda lysdiodstaplar för nivåindikeringar varthelst man behövde bilda sig en uppfattning om en signalnivå på min arbetsplats. Mottot var "Lysdioder överallt", så att eventuella fel snabbt kan diagnosticeras.

Efter den sedvanliga Googlingen hittades ingenting som ansågs användbart (då). I stället beslöts konstruera något hyfsat bra med utgångspunkt från applikationsnoter på nätet.

LM3914 är en gammal konstruktion, och jag blev förvånad när jag såg att den fortfarande fanns att köpa. Även lysdiodstaplar i olika former är fortfarande gångbara. Undertecknad fastnade för AVAGOs produktfamilj.

Schemat är enkelt och utan konstigheter. Kan byggas som bifogad layout eller på ett Veroboard. (Schema se sida 46).

Har man extern 5 V ansluts den direkt. Annars finns det plats för en liten switchomvandlare på kortet.

Notera att om man har 12V som drivspänning blir en 7805 "något" varm när alla dioderna är tända. Därav valet på en liten miniswitcher.

\*Onsala Rymdobservatorium

Ulf Kylenfall, SM6GXV  
@

### Snabbt och billigt tillverkad antenn med öppen stegmatning

Det finns fortfarande några saker en radioamatör tillverkar billigare och ofta bättre än "köpes". Antenner och stegmatning hör till de sakerna.

Kombineras det med radioamatöridrotten "att använda grejen på fel sätt" blir det extra skoj. Bilden visar en trådentenn med stegmatning på en trumma.

Tråden, en halkig engelsk sort från <http://www.ecotec-online.se/> smältlimmades ihop med kakelkryss från Julia och lindades på en återanvänd lintrumma från Rusta.

Själva trumman är tunn och "fladdrig", men mycket lätt. Eftersom kakelkryssen är av okänd kvalitet avseende UV-

beständighet sprejades stegmatningen med gladsvarv (grå) "bumper paint" från Billema.



Kontaktidon är billiga förgyllda 4 mm "bullet connector", från fjärran östern, kompatibla med banankontakter och labbproppar.

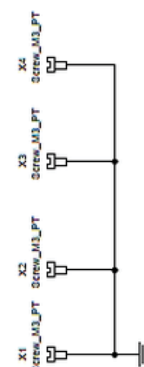
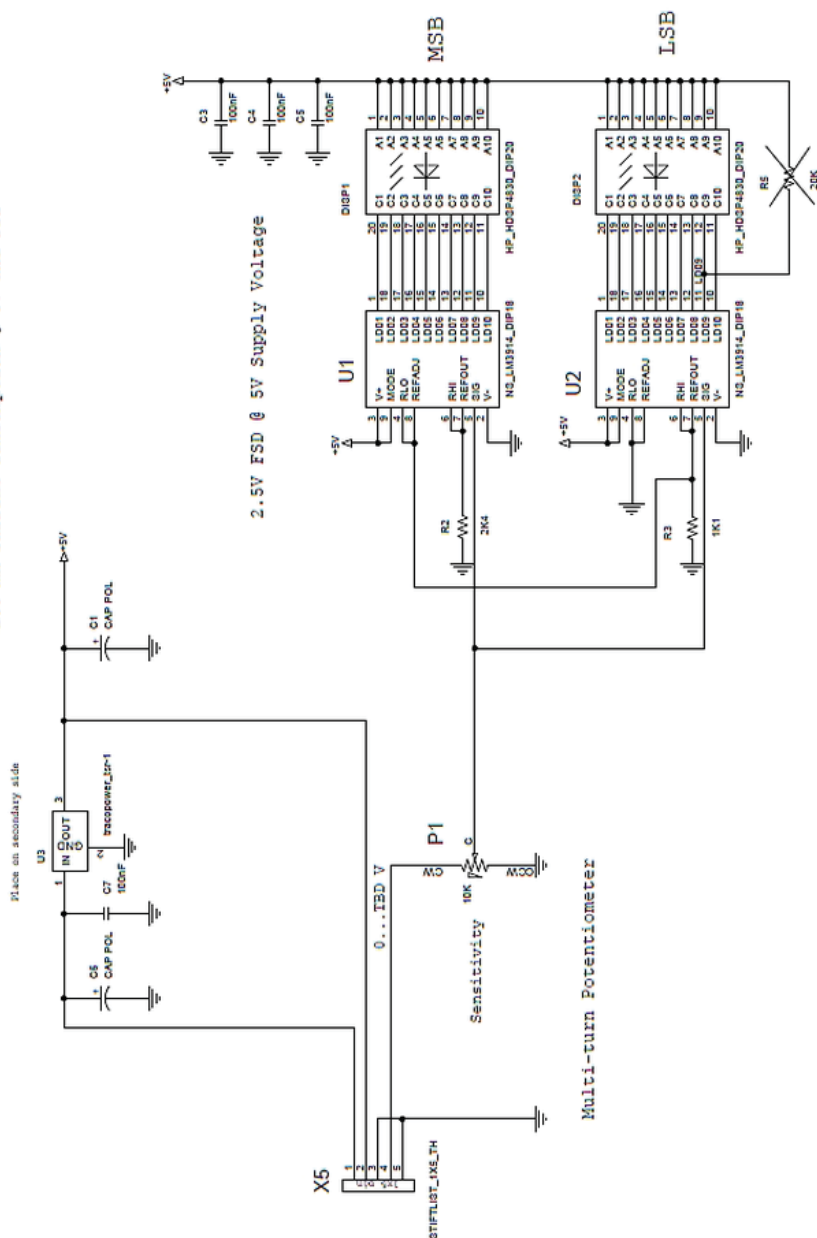


Antenn 5,2 m steg + 13,5 m tråd

Under utprovningen användes banankontakter.

Syftet med just den här antennen är att få en något bättre antenn än enbart en direktmatad tråd.

Dejan SA3BOW  
@



KRETSSCHEMA

Upplagd av - Prepared by

Ulf Kylanfall

Good and as - Approved by

**Approved**

Produkt name - Product name

## BarGraphDisplay

Date - Date  
Dec 31 2015

Dec 21, 2015

**Document nr - Document no**

Dokument nr - Dokument no  
EL-1006

## References



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



## Konstlast med milliwatt-avläsning

- av Johnny Apell, SM7UCZ -

Till en konstlast så behöver vi ett motstånd av känt värde, för det mesta 50 ohm. Om spänningen över motståndet likriktas så kan vi mäta spänningen som är logaritmiskt ökande beroende på effekten till motståndet.  $P=U^2/R$ .

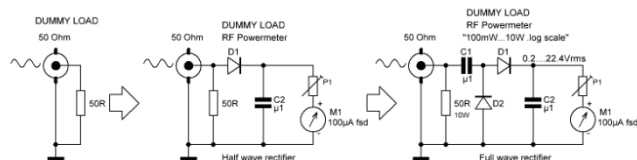


Bild 1. Principen för en enkel effektmeter.

Vi får då en skala som påminner om bild 2 nedan. Det minsta vi kan avläsa är c:a 100mW.

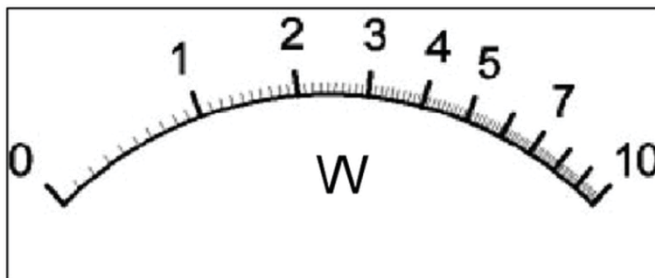


Bild 2. Typisk skala för en enkel effektmeter.

Power in 50R

| dBm | Vrms  | Vp-p  | PWR   |
|-----|-------|-------|-------|
| 0   | 224mV | 631mV | 1mW   |
| +10 | 708mV | 2.00V | 10mW  |
| +20 | 2.24V | 6.31V | 100mW |
| +23 | 3.16V | 8.91V | 200mW |
| +27 | 5.01V | 14.1V | 500mW |
| +30 | 7.08V | 20.0V | 1W    |
| +33 | 10.0V | 28.2V | 2W    |
| +38 | 15.8V | 44.7V | 5W    |
| +40 | 22.4V | 63.1V | 10W   |

Bild 3. Lathund för att jämföra mellan de olika enheterna.

Om vi nu inför en krets som shuntar instrumentet vid högre effekter enligt bild 4 så kan skalan expanderas i mW området. Jag har noterat att en optokopplare inte har något "knä" när den börjar att leda.

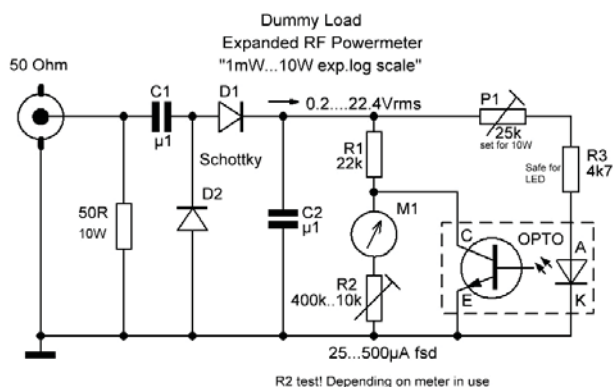


Bild 4.

En transistor kräver c:a 0,7 V innan den börjar att leda. Optokopplaren kommer mjukt från noll. Nu har vi ett instrumentet som är känsligt för signaler i 1 mW området. Efterhand som effekten ökas, så börjar optokopplaren att shunta instrumentet och trycka ihop skalan i övre området. Det finns ingen risk att visarnålen kröker sig runt ändstoppet om det kommer in litet för mycket effekt.

Instrumentet är självförsörjande, dvs det behövs ingen extern strömkälla, men har en nackdel. Skalan måste handplottas och är beroende av vilket, och hur känsligt, instrument som används. Leta gärna instrument som är så känsliga som 25 µA. Men även instrument upp till några hundra µA fungerar.

Det blir inga 100% noggranna avläsningar på en sådan här enkel anordning utan se det mer som en god hjälp att trimma oscillatorer eller förstärkarstegen i QRP-sändaren till max utnivå utan att behöva göra omkopplingar. Och för att få en indikering om uteffekten. Det är upp till var och en att mickla med motstånden för att få ett instrumentutslag som passar eget behov och rita skalan därefter.

Instrumentskalan blir något i denna stilen.

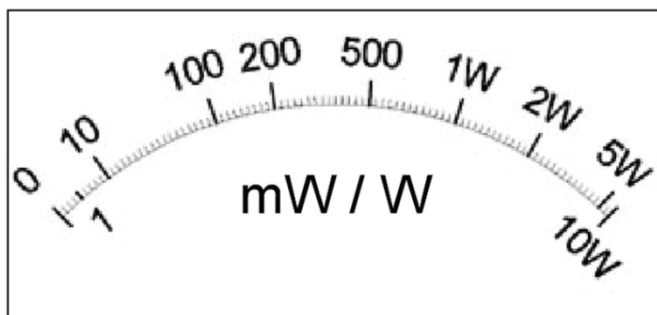


Bild 5. Expanderad effektskala.

Komponenterna kan t ex monteras på ett kretskortsavklipp och fästas direkt på polskruvarna bak på instrumentet.

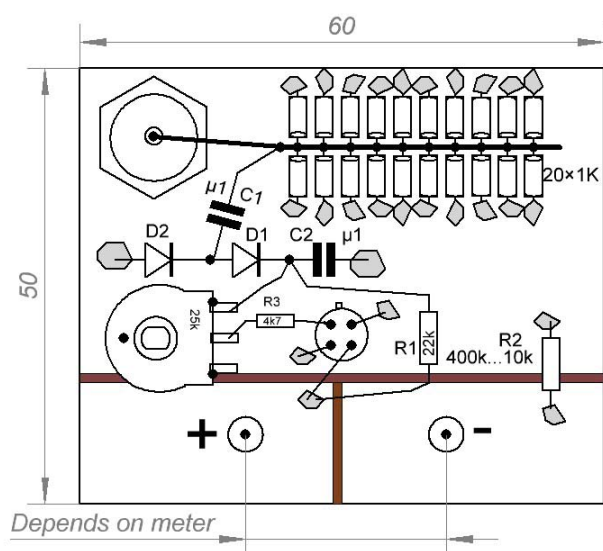


Bild 6. Uppbyggnad.

20 stycken 1k 1/4W motstånd hanterar 5 W, men vi amatörer klämmer gärna ut lite mer ur dem! Kortvarigt.

@



## Kul till plattan

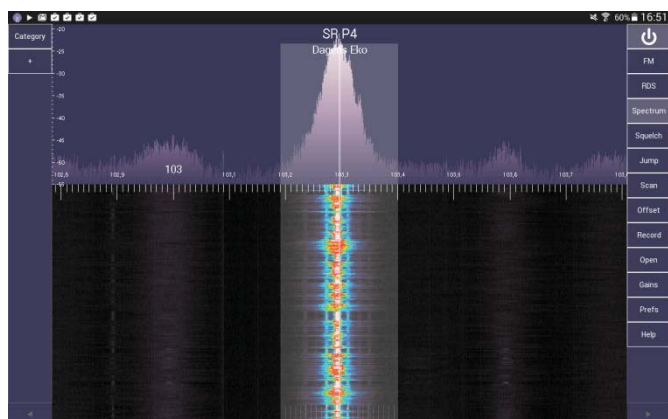
- av Christer Jonson, SA0BFC -

Platta, padda, klösbräda, apparaten har många namn men det som är gemensamt för alla att användaren själv kan skapa den manick som han vill genom att installera kul och användbara "appar" i den, hjälpmedel eller bara tidsfördriv.

Här nedan visar jag några av de "appar" som jag funnit användbara, kanske hittar du också något som kan vara av intresse. Alla "apparna" är testade på mina Androidplattor, om motsvarande finns för andra operativsystem vet jag inte men det är ju bara att leta, kanske hittar du flera kul saker!

### SDR Touch

En bra och enkel SDR-radio som man kan ha med sig på resan eller i andra sammanhang är man kanske inte har någon större apparat att lyssna med.



Programmet används tillsammans med en enkel och billig mottagare för analog TV ("TV-sticka") och kopplas med en s.k. OTG-kabel till USB-uttaget i plattan. Du kan ställa in mottagaren mellan ungefär 40 MHz till 2 GHz och programmet klarar att demodulera smal- och bredbandig FM, AM, SSB och sändningar med CW. Du kan ändra band-breddens steglöst och ser ungefär en (1) MHz av spektrum samtidigt på skärmen. Som i andra SDR-mottagare visas både spektrum, med amplitudvisning, och ett vattenfall där du ser spektrum sedan någon minut tillbaka, dvs sändare som sänt får ett streck så du kan hinna se vilken frekvens de sände på om du lyssnade på någon annan station. Programmet kan avkoda RDS-data i rundradiosändningarna så man kan se vilken radiostation man lyssnar på och det går att spela in det man ser på skärmen så man kan lyssna senare.

Du behöver en mottagare med "RTL2832U"-chip i för att det ska fungera, det har nog de flesta billiga "TV-stickorna", och en s.k. OTG-kabel för att koppla ihop radio och platta. En sån köper du enklast på t.ex Kjell & CO för runt 70 kr. Med den

kan du också koppla in vanliga USB-minnen m.m. till din platta t.ex för att se på filmer eller lyssna på musik.

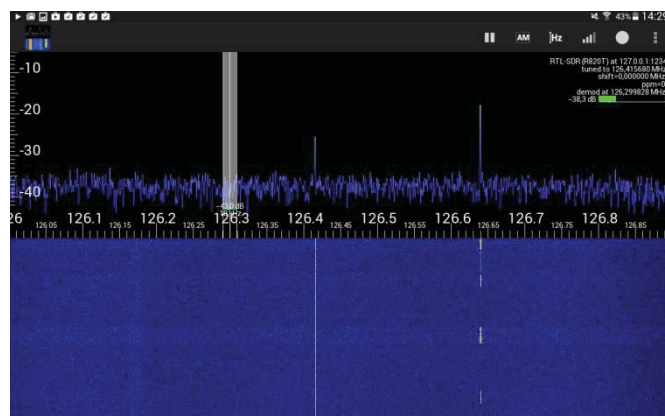
Du behöver också ett drivprogram som anpassar programmet till mottagaren och det är gratis att prova en kort stund så du ser att det fungerar. Men vill du använda det lite längre så får du betala nå 50-lapp ungefär i "Play-butiken" där du hämtar programmet. Om det funkar på din platta är det väl värt pengarna, det ger dig en fantastiskt användbar kombination av mottagare och spektrumanalysator för totalt runt 250 spänn, plattan oräknad.

### RF Analyzer

Programmet liknar det ovan och ger en spektrumbild upp till ca 2 MHz bred på skärmen. Det klarar att demodulera AM, FM och SSB och det finns en hel del inställningar du kan göra för att anpassa programmet till dina önskemål.

De tekniska förutsättningarna är lika som för programmet ovan, dvs en mottagare med "RTL2832U"-chip och OTG-kabel eller en HackRF-apparaten. För RTL-mottagaren behöver du också drivprogrammet som nämnts ovan.

Jag har inte jämfört prestanda på de två programmen i detalj men prova gärna själv och se vilket som fungerar bäst. Känslighet och prestanda styrs ju mest av den mottagare du ansluter och RF Analyzer stöder ju också Hack RF-apparaten.



Vill du överföra filer på ett bekvämt sätt mellan din dator och plattan? Eller, vill du lyssna på musiken du sparar eller se dina bilder och filmer i plattan/telefonen på ett lite enklare sätt med stor skärm? Eller kanske, om din platta går att ringa och skicka SMS med, så kan du se samtalsloggar, så kan du se det också från din dator.

Prova programmet AirDroid så kan du lätt koppla ihop dina bärbara Android-apparater med din dator och du kan bekvämt flytta filer mellan dem via ditt trådlösa nätverk.

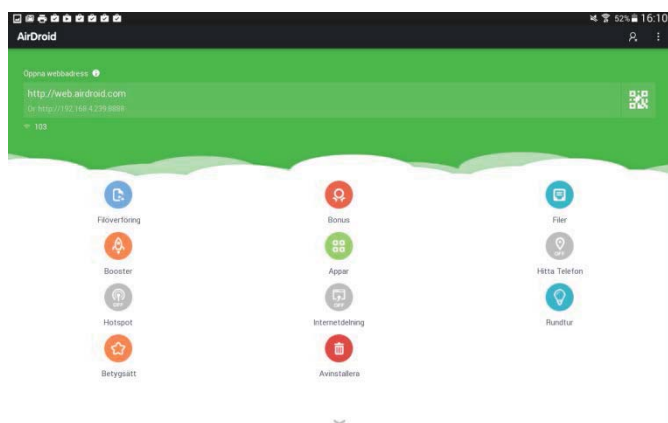


Du startar programmet i plattan eller telefonen och en IP-adress i ditt trådlösa nätverk därhemma visas på skärmen. Ställ in samma IP-adress i en webbläsare i datorn och godkänn på plattan att datorn får kopplas ihop så är allt klart!

Det finns en filhanterare i datorn som du kan utforska katalogerna i telefonen/plattan med och du kan lätt kopiera över bilder du tagit till datorn. Gå till rätt katalog och markera filerna och klicka "Download" så packas allt i en ZIP-fil som överförs till datorn. Eller använd Airdroid för att skicka nya filmer från datorn till plattan så du kan titta på tåget. Bekvämt!

Även kameran fungerar att använda från datorn även om nyttan med det kanske inte är så stor.

Programmet är gratis så ser du att det kan underlätta för dig är det bara att testa!



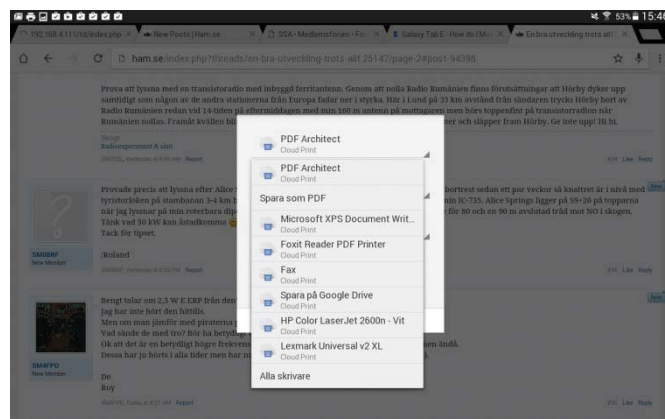
## Cloud Print

Har du saknat möjligheten att skriva ut från telefonen eller plattan? Ibland får man ju mail eller bilder som kan vara bra att ha skriftligt, t.ex. en vägbeskrivning eller recept. Oftast skickar man den kanske via mail till datorn och skriver ut den där. Alternativet stavas Cloud Print!

En förutsättning för att allt ska fungera är att du använder Chrome som webbläsare, eller i alla fall har den installerad i din dator. Börja med att öppna Google Chrome och skriv in `chrome://devices` som adress i den nya fliken. Nu får du upp de skrivare som finns på datorn och kan lägga till de skrivare du vill använda med Cloud Print.

Installera Cloud Print i din Android-telefon eller plattan och ha datorn på så kommer din platta att leta rätt på alla skrivarna som du registrerat tidigare och de finns tillgängliga för utskrift från din platta om du behöver.

Cloud Print är gratis men hårt knutet till Google och fungerar naturligtvis tillsammans med allt annat "Google" också som t.ex. Google Drive. Har du inga problem med just det så rekommenderar jag ett försök!



Utskrift av webbsida med Cloud print i plattan

## Pocket RxDx Free

**Nu kan du ha med dig en transceiver i fickan!**

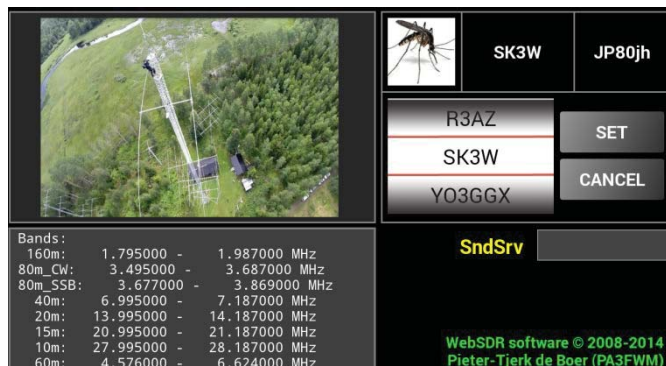
För den som gillar att lyssna på världen men inte har möjlighet till antenner eller inte rätt slags antenner och mottagare så finns det ett otal Web SDR-mottagare som man kan lyssna till på webben. Oftast gör man det kanske i datorn med en webbläsare men det finns en annan kul app som kan användas, nämligen Pocket RxDx. Den finns i en betal- och en gratisversion och du hämtar den på Play butiken som vanligt. Prova med gratisversionen, den räcker långt.



Programmet kan dels användas för att koppla upp dig mot de olika Web-SDR som finns men det kan också användas för att styra din rigg! Det finns ett antal olika riggar som den klarar men den delen har jag inte utforskat ännu. Enligt

hjälpexterna ska den klara flera populära riggar från Yaesu, Icom, Kenwood och Elecraft.

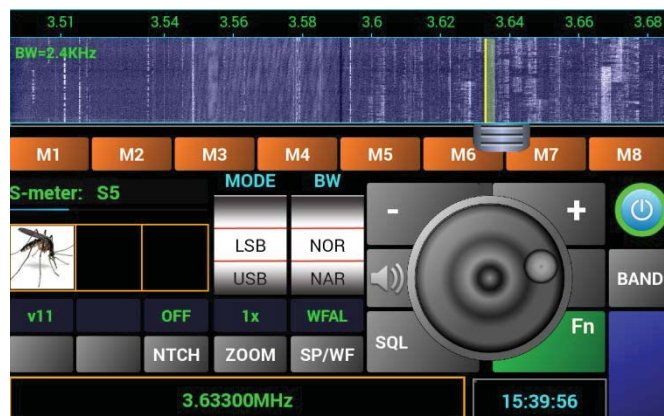
När du startar programmet kan du välja vilken Web-SDR du vill koppla in. Klicka på ikonen för stationen (myggan på bilden ovan) och sedan kan du välja vilken station du ska koppla in på bilden som följer:



Snurra på det grå hjulet med stationssignalerna och klicka sedan på "Set". Under bilden ser du vilka frekvenser som mottagaren klarar.

Du kan förinställa ett antal frekvenser på snabbknapparna M1-M8 och trycker du på "Fn" får du ytterligare 8 snabbknappar.

Du kan också välja att visa ett traditionellt "vattenfall" som på andra SDR-mottagare. Dra det lilla grå "handtaget" neråt så visas vattenfallet:



Om du lyssnar på Webradio är den här appen helt klart intressant att installera!

Möjligheterna med att fjärrstyra riggen får vänta tills jag utforskat hur det fungerar, kanske är det någon annan som redan testat och kan rapportera?

@

## Om Resonans och ESR

### Varför bara ett nummer i år?

På grund av materialbrist får vi nöja oss med ett enda nummer av ESR i år. Om du och andra medlemmar hjälps åt att fylla inkorgen nästa år så kanske det blir fler nummer. Vi i redaktionen publicerar det som kommer in.

### Många bidrag = ESR Resonans

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

### Om innehållet

Innehållet eller mixen av olika ämnen bestäms helt och hållet av dig och bidragsgivarna själva. I detta nummer har vi dessutom fyllt på med notiser från ESR.SE som publicerats under året. De tål att läsas en gång till. Redaktionen refuserar inga bidrag.

### Dela med dig av dina erfarenheter och din kunskap

Det är jättelätt att bidra. Några bilder plus ett stycke text i ett vanligt e-mail är allt som behövs. Vi korrekturläser texten och beskär bilderna.

Skicka ditt bidrag till [resonans@esr.se](mailto:resonans@esr.se)

*Bengt SM7EQL och Kent Hansson SM7MMJ*

*Redaktionen för ESR Resonans*

### -Nu är det dags att förnya medlemskapet!

Kassören skickar ut ett par tre 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. Därefter skickas som en sista påminnelse ett inbetalningskort ut via Posten till den adress du senast meddelat oss.

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: Kom ihåg att uppge ditt namn och eventuell amatör-radiosignal. Varje år har vi ett antal anonyma betalningar som vi inte kan spåra. Konsekvensen blir att betalarens konto avaktiveras och viktig information från medlemservice inte kommer fram.

Om du har frågor om ditt medlemskap eller behöver hjälp, kontakta oss via e-post på [medlem@esr.se](mailto:medlem@esr.se)

### Har du flyttat?

Var vänlig att meddela din nya adress till [medlem@esr.se](mailto:medlem@esr.se)

### Har du skaffat ny e-post adress?

Meddela denna till [medlem@esr.se](mailto:medlem@esr.se)

## Passa på - bli medlem i ESR 2017

### Ansökan om medlemskap

Det är lätt att bli medlem i ESR. Fyll i formuläret på:  
<http://www.esr.se/index.php/bli-medlem>

\* Medlemsavgiften för 2017 är 50:-

\* Medlemsavgiften betalas in årligen före den 1 mars.

\* Medlemsavgiften gäller för kalenderår 1 januari till 31 december.

\* För nytilkomna 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.

### 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](http://www.esr.se)

**ESR** *Experimenterande*  
*Svenska Radioamatörer*