

ESR *Resonans*



Den första mellanvågssändaren från 1928 som var i bruk i Karlsfält utanför Hörby

Nummer 1/2019

Medlemsbladet ESR Resonans sammanställs av Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer, ESR. Tidigare nummer av ESR Resonans är tillgängliga i pdf-format och kan laddas ner från arkivet på Föreningens webbplats www.esr.se Föreningens målsättning är att verka för ökat tekniskt kunnande bland amatörradiointresserade genom att sprida information om radioteknik i teori och praktik samt medverka till god trafikultur på amatörradiobanden.

Omslagsbilden

Hörby Radioförening har fått en ny pjäs i museet. Det är systersändaren till den första mellanvågssändaren som installerades i Karlsfält utanför Hörby 1928. Sändaren som nu ställs ut har tidigare stått i Göteborg och är skänkt till föreningen av Motala Rundradiomuseum. Bilden visar en del av effektförstärkaren,

Nummer 1/2019

Innehåll

Portabel RF-signalgenerator för 45-2700 MHz <i>Ingmar Emricsson, SM7RIN</i>	3
Avstörning av switchat datornättaggregat <i>Henrik Olsson, Elsäkerhetsverket</i>	6
Batteribackup med urladdningsskydd <i>Harry Zachrisson, SM7PNV</i>	10
Månadens mottagare Collins 51S-1 <i>Karl-Arne Markström, SMOAOM</i>	12
Amatörradio och solceller <i>Henrik Olsson, Elsäkerhetsverket</i>	16
Rävsaxbygge hos THR <i>Per Westerlund, SA0AIB</i>	20
Tekniska Notiser	
Om jordavstämning.....	21
Om Resonans och ESR <i>Redaktionen</i>	23



Portabel RF-signalgenerator för 45 - 2700 MHz

- av Ingemar Emricson, SM7RIN -

Bakgrund

Jag har många gånger släpat runt på 15-20kg radioinstrument, antingen bara till rätt ställe i huset (där radion står) men oftare ända ut i skogen till en repeater. Eller ibland till en bekant med en radio som behöver en kontroll av mottagaren. Varför skall det behövas så många kilogram instrument för att generera en pålitlig signal att lyssna på?



Portabel RF-signalgenerator för 45 - 2700 MHz

Visserligen har jag sedan många år en kristallbaserad kam-generator, som ger ett antal pålitliga frekvenser för en mottagare. Dessutom med nivåreglering och faktiskt också med en FM-modulerad 1 kHz generator. Men alla radio-stationer är inte lämpliga eller ens möjliga att ändra frekvensen på efter vad generatoren kan ge. En repeater är ett typiskt exempel. Sedan ville jag kunna reglera nivån över mycket större område och gärna med en tillförlitlighet på någon dB när.

På marknaden finns inte många färdiga, handhållna eller portabla signalgeneratorer. I synnerhet inte med en för mig passande prislapp, dvs så billiga som möjligt. Återstod att bygga något själv. En kort stund funderade jag på att använda ett SDR-chip (RTL) från en Baofeng UV-B5 som signal-generator, då jag numera är ganska väl bekant med hur den programmeras. Dock skulle en sådan lösning endast täcka VHF/UHF.

Frekvensgeneratoren

Istället föll valet på att använda en signalgenerator för USB som en liten firma i USA säljer på ebay för \$99, *HCF Engineering*. Den baseras på en RFMD2080 som egentligen är en IQ-modulator med inbyggd frekvenssynthes/PLL som spänner över ett brett frekvensområde. Genom att modulera den med två DDS-sinusgeneratorkretsar (AD9838) kan man skapa ganska mycket kul. Att man sedan direkt kan dämpa utnivån upp till 38 dB från den nominella -15 dBm lät ju jättebra. En sådan beställdes.



Enheten var dock i sig lite av en besvikelse. Höljet, printat i 3D-printer, var i plast och innanmätet saknade skärmkåpor. Mjukvaran i enheten är synnerligen känslig för syntax och timing, men fungerar rätt ok - om man använder firmans egna mycket spartanska hemsnickrade program i DOS-stil. Ganska snart upptäckte jag dock att modulering "FM 1 kHz" snarare var 900 Hz och att AM-moduleringen fixades till genom att snabbt programmera om utgångsdämpsatsen på RFMD2080. Dvs körde man AM så försvann nivåregleringsmöjligheten. Dessutom var stegen så grova att i synnerhet 40% AM-modulering hade mycket hög distorsion.

HCF Engineering bedyrade dock att det inte är så viktigt med skärmkåpor ens uppåt GHz och visade med stor tydlighet att de (han) var mycket besvärad av frågorna. Det var minsann

inte så lätt att programmera så det blev som man ville, jag kunde få koden och försöka själv om jag inte var nöjd!

Den utlovade supporten upphörde inte helt oväntat redan efter första mailet.

Men kan man bortse från vissa funktioner eller gå runt några av buggarna är signalgeneratoren riktigt användbar. USB-interfacet hanteras av en FTDI-krets, så ATmega-CPU:n i generatoren pratar egentligen vanlig seriekommunikation. Jag modifierade därför kortet lite och lödde in mig på ATmega-CPU:ns RxD-pinne. Hastigheten är hyfsat hög, och kommunikationen sker med AT-liknande modemkommandon och ASCII. Tyvärr verkar serieimplementationen HCF gjort i CPU:n sakna all form av buffring. En liten paus mellan varje byte, samt en längre paus mellan kommandona krävs. Leading zeros måste också tas bort, annars blir det fel. 900Hz får alltså inte anges som 0900, även om området sträcker sig till 5000 Hz och tillåter fyra siffror. Är första siffran noll verkar den sluta titta på resten. Knepig implementation.



Frontpanelen till Portabel RF-signalgenerator för 45 - 2700 MHz

Dessutom blåser vissa inställningar andra, så byter man frekvens måste t ex modulationen ställas in på nytt. Och detta genom att först stänga av den (CW) så kretsen fattar att den är avstängd (fast den redan är det), och sedan slå på den. Det enkla programmet som medföljer för PC har dock ett terminalfönster som visar allt som skickas vid olika inställningar. Genom att studera och kopiera den informationen går det ganska bra att få den att göra som man vill.

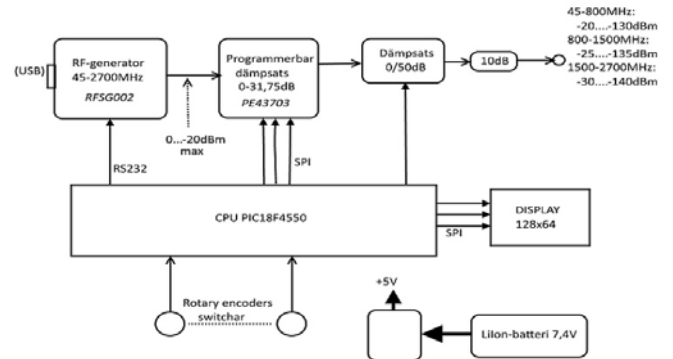
Signalkedjan

Eftersom nivåregleringen på HCF-generatoren inte var helt lysande (den visade sig dessutom strunta i alla udda tal och hoppade därför i 2 dB steg), bestämde jag mig ganska tidigt att ansluta en extra och programmerbar dämpningsattenuator. På bl.a. ebay säljer många kinesiska säljare ett litet trevligt kort för c:a 200:- med en via SPI-interface eller parallellport binärt styrd dämpningsattenuator på 32 dB, i ner till 0,25 dB steg. Somliga specificerar den ända till 6 GHz, men faktum är att den var imponerande exakt ända till ett par GHz. Riktigt svaga signaler, under -110 dBm, är dock inget för den, då egenbrus och annat börjar göra sig gällande. Bruksanvisningen på kortet var givetvis obefintlig (inte ens den kinesiska versionen var rätt), men lite Googlande på RF-kretsen löste det.

I ursprungslösningen skulle sedan följande steg mellan denna programmerbara dämpare och utgången utgjorts av en

koaxialswitch som växlade signalen till en av två utgångar, där den ena hade en dämpningsattenuator på 40-50 dB (lågnivå) och den andra 10dB (högnivå). Jag ville inte vara helt utan dämpningsattenuator

på utgången eftersom en signal eller sändare som läggs på av misstag på utgången skulle gå rakt in i den programmerbara halvledardämpningsattenuatorn och troligen avsluta livet på den.

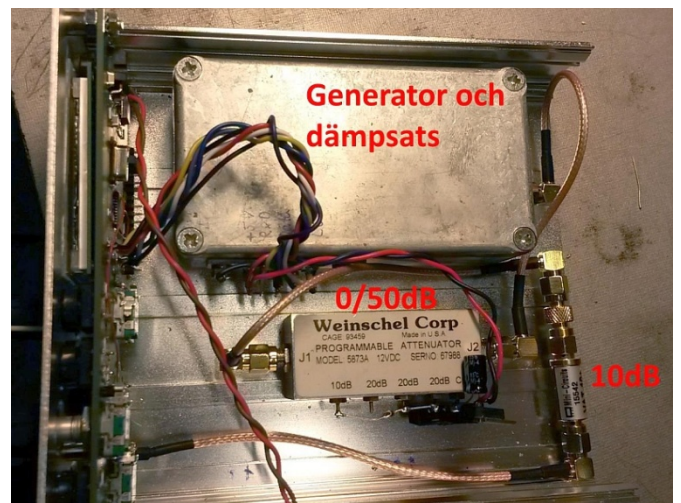


Blockschema för signalgeneratoren, 45 - 2700 MHz

Men sedan sprang jag på en stegdämpare på ebay för en billig peng. Dessa har ett par olika sektioner, ofta 10/20/40 dB, med inbyggda reläer som styrs av varsin signalpinne. Genom att kombinera dem kan man få dämpning i 10 dB-steg från 0 till 70 dB. I mitt fall skötte det mesta "finliret" av halvledardämpningsattenuatorn, men även med bara ett dämpläge ersatte den både koaxreläet och behovet av två utgångar. Med 10- och 40 dB sektionerna kopplade till CPU:n kunde jag sedan enkelt välja om utgående signal skulle dämpas 10 eller 60 dB, på samma kontaktdon.

Signalnivåer och modulation

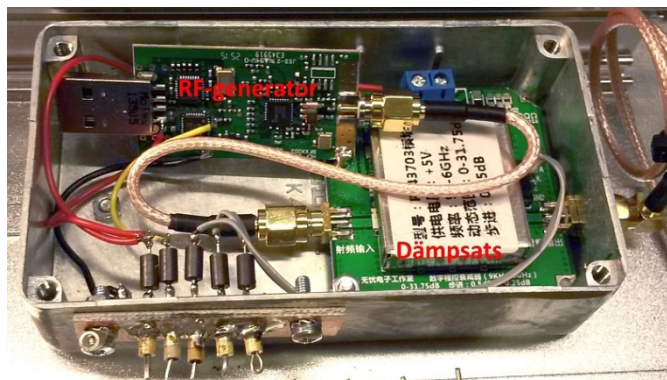
Utnivån från signalgeneratoren var specad till -15 dBm. I verkligheten var den nära 0 dBm vid 45 MHz och knappt -20 dBm vid 2,7 GHz. För att inte begränsa nivåerna där det inte behövdes, lät jag generatormjukvaran ha flera områden med olika min/maxnivåer.



I processorn ligger ändå kalibreringstabeller för samtliga frekvensområden och dämpningsattenuatorkombinationer, så att generatoren varierade i utnivå ställde inte till det. Jag hade redan räknat med att framförallt kina-dämpningsattenuatorn inte skulle vara

linjär (även om den nu visade sig vara bättre än förväntat) så funktionen fanns redan planerad.

Databladet från HCF Engineering utlovar många olika modulationer; Ingen modulation (CW), FM1k, FM400Hz, AM1k, AM400Hz, FSK1k, FSK400Hz samt OOK med olika frekvens. Den sistnämnda betedde sig dock helt slumpmässigt, och att det var uppenbara skrivfel i "manualen" underlättade inte felsökningen. HCF var nu inte intresserade att svara heller, så jag strök så småningom OOK från valbara modulationer. Visserligen finns kommandon för att styra RFMD2080 direkt, men eftersom implementeringen i HCF:s CPU är så långsamt är det inte mycket man kan göra.



Generatoren och den första dämpsatsen inbyggd i skärmbbox

Den distorderade AM-modulationen samt att den ockuperade hela 38 dB dämpsatsen i generatoren gjorde att jag tvingades ta bort ett utnivåområde mitt på (runt -70 dBm), som alltså inte är möjligt att ställa in i AM-läge. Det kan jag dock leva med. Att 1 kHz inte är 1 kHz i FM/FSK nämnde jag också ovan. Däremot är inställningsområdet på FM riktigt bra - 0,1...100 kHz deviation. Och det stämmer bra och modulationen är rätt snygg och kontrollerad. Fasbruset och dämpningen av övertoner är inte på absoluta toppen, men helt godkänt för en generator som denna.

Strömförsörjning

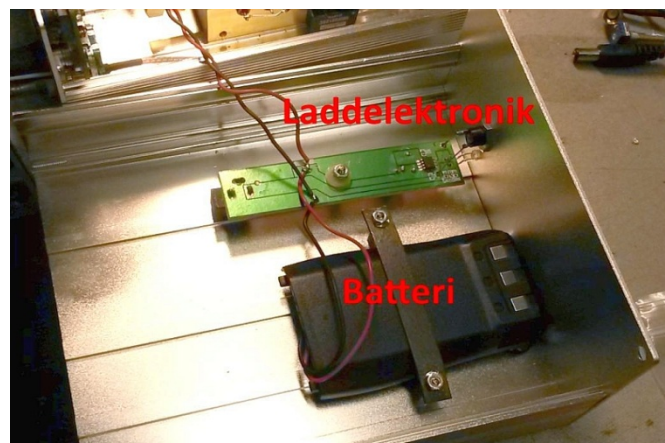
För att få enheten riktigt portabel ville jag ha den batteri-driven. Eftersom jag fått ett antal batterier och laddare till UV-B5 över efter repeaterrenoveringarna, var det givet att använda ett sådant. Med sina 7,4 V och hela 2000 mAh skulle det visa sig räcka i minst 4-5 h och nästan det dubbla vid höga utnivåer då stegdämpsatsen med sina relän inte behövde vara dragen. Batteriets råspänning mäts av CPU:n så en batterivarning kan tändas när drifttiden börjar rinna ut. Spänningen stabiliseras ner till 5 V, vilket är matningsspänningen för det mesta i generatoren. Stegdämparen har dock en egen omvandlare upp till 12 V, eftersom det är matningsspänningen för dess relän.

Bygget

Frontpanelskortet är egen design, och här sitter CPU och display samt rotationsgivare för frekvens, nivå och modulation samt olika knappar. Displayen är en vanlig standard

monokrom grafisk 128 x 64 pixlar med seriellt gränssnitt, som idag inte kostar mer än ett par tior. Eftersom signalgeneratoren inte var skärmad, byggde jag in den och första

dämpsatsen i en egen box. Styrsignalerna och matning filterades nog i skärmbväggen, då det är helt förödande om signal läcker ut "fel" väg.



Det är ju faktiskt uppåt 100 dB som skall dämpas bort från generatoren till utgången om man mäter känsligheten på en VHF/UHF-mottagare. Därför används endast högklassiska dubbelskärmda koaxkablar och SMA-kontakter. Fast de sistnämnda kanske främst för att de är små. Dessa småkablar med kontakter kostar f.ö. idag nästan ingenting från Kina.

Stegdämparen var bra skärmad och filterrad i sig, då den kom från ett gammal mätinstrument. Efter denna en standarddämpsats på 10 dB med SMA-kontakt i varje ände. Inte många tior på ebay, tror just denna köptes från en polsk firma. Batteriet fästes i lådans lock (f.ö. en billig aluminiumprofilåda, också från Kina) tillsammans med laddelektroniken från en bordsladdare tillhörande UV-B5 och batteriet.

Resultat och kostnad

Totalkostnaden för hela generatoren hamnade på strax under 2.000:-, där den största kostnaden var själva generatordelen för c:a 900:-. Den som bara vill ha en enkel signalgenerator och har en PC (surfplatta?) kan med fördel nöja sig med den - med de begränsningar den dock har främst när det gäller reglering av utnivån.

Generatoren har hängt med ut i skogen på ett antal rundor, och den håller definitivt måttet! Möjligen blir displayen lite seg i minusgrader, men det var ju inte oväntat. En enorm fördel är att den får plats i verktygsväskan.

Tekniska data:

Frekvensområde: 45-2700 MHz, minsta frekvenssteg 100 Hz över hela området

Utnivå: -20...-130dBm (50MHz) till -30...-140 dBm (2700MHz)

Utnivå, noggrannhet: Stegning om 0,5 dB, absolutnoggrannhet inom +/-1,5 dB

Modulation: CW alt. FM/FSK/AM 1 kHz och 400 Hz

Modulationsdjup: AM 40/100%, FM/FSK +/-0,1-99,9 kHz deviation

Drifttid per laddning: 4-10 h

@



Avstörning av switchat datornätaggregat

- av Henrik Olsson, Elsäkerhetsverket -

Artikeln beskriver hur man genom kända och sunda EMC-principer kan åtgärda ett datornätaggregat som orsakar radiostörningar och hur åtgärderna verifieras.

Amatörradio har egentligen mycket emot sig. Svaga signaler ska tas emot och det vanligtvis i ordinär bostadsmiljö. Bostadsmiljön är numera fullständigt nerlusad med elektroniska produkter, som till råga på allt har stor potential att skapa radiostörningar. Teknikutvecklingen har gett oss switchad kraftelektronik och digitala lösningar. Bägge har det gemensamma att signaler med skarpa flanker används, något som ger upphov till radiofrekventa övertoner. Det kan vi normalt leva med så länge inte signalerna läcker ut och når antennerna, då blir det radiostörningar från signalerna.

Den inledande texten antyder att emissionskraven är kompromisser. Det skulle ju egentligen vara enkelt att kräva att inga störande signaler alls får släppas ut, varför är det inte så? Svaret är att ganska få användare skulle dra nytta av fördelen med helt störningsfria produkter samtidigt som de skulle kosta betydligt mer. Därför har man räknat fram en "lagom bra" kravgräns i de standarder som används vid EMC-provning av produkter för CE-märkningen. Här räknar man då med den typ av radiokommunikation som används exempelvis i ett "normalt" hem och det handlar om mottagning av rundradio på LV, MV, KV, FM-bandet och teve. Mobiltelefoni och diverse trådlös teknik som WLAN ska fungera. Allt det här är förhållandevis starka signaler jämfört med amatörradio. Standarderna förutsätter också ett visst separationsavstånd, vanligen runt 10 meter, mellan produkter och antenner.

Om man vill använda vissa produkter nära in på radioantennen så är det alltså risk för radiostörningar, även om produkten uppfyller kraven för CE-märkning. Och det finns produkter som inte uppfyller kraven heller. Uppstår problem, finns det något man kan göra? En uppenbar lösning kan vara att öka avståndet eftersom signalstyrkan snabbt avtar med ökat avstånd. Men man kanske har en given yta att hålla sig på och då funkar den metoden inte. En lösning kan vara att byta ut det som stör men det kanske inte går att hitta någon bättre ersättare.

En vanlig metod som ofta föreslås är att sätta ferriter på ledningarna, en snabb och enkel lösning. Tyvärr är resultaten inte alltid så bra, lite bättre kanske det blir. Här tittar vi på en kraftfullare lösning som nästan alltid blir bra men som kräver lite mer insatser. Vi ska störa av ett switchat nätaggregat till

en laptop på ett sätt som bygger på sunda grundläggande EMC-åtgärder som alltid ger bra resultat om man är noggrann. Vi ska också verifiera resultatet. Målet är att ett riktigt dåligt nätaggregat ska kunna placeras nära en radioantenn för kortvåg utan problem. Dessutom kanske vi lär oss en del om hur störande signaler stoppas.

Zonindelning – skärmning – filtrering

Vi vet att det är potentiellt störande signaler inne i nätaggregatet, de uppstår i den switchade omvandlingen från elnätets växelspanning till likspänningen som driver datorn. Målet är att skapa en zon inne i nätaggregatet med de nödvändiga signalerna och att hindra dessa från att komma till zonen utanför där antennen finns.

Ett enkelt sätt att uppnå zonindelning är att stoppa in nätdelen i en skärmad låda. Med en faradays bur kan det vara hur mycket störningar som helst inne i lådan utan att det blir bekymmer utanför. Men allt detta saboteras fullständigt när vi låter ledningar passera genom skärmväggen. Och ledningar måste vi ha, dels för inkommande nätspanning men också för likspänningen som ska ut till datorn. Att bara bygga in nätaggregatet i en skärmad låda är alltså fullständigt meningslöst utan att göra något åt ledningarna – bortkastade pengar.

Det är också viktigt att inse att de störande signalerna läcker ut på alla ledningar. Alltså måste både AC- och DC-sidans ledningar filtreras. EMC-åtgärder ska ses som att täta en läckande båt, jobbet är inte klart förrän alla läckor tätats.

Ska vi göra det här ordentligt ska alltså följande göras:

- * Bygga in nätaggregatet i en skärmad låda
- * Ett nätfiler för inkommande el (AC)
- * Ett filter för utgående kraft (DC)
- * Kontrollmäta före/efter så vi ser resultatet

För att veta vad vi mäter på koncentrerar vi oss på enbart nätaggregatet. Datorn simulerar vi med en glödlampa som drar ungefär lika mycket effekt. För att veta att inget ovidkommande påverkar har vi mätt i ett skärmat rum där omgivningen är helt borta.



Bild 1: Uppkoppling i skärmrum

Mätuppkopplingen är enligt en militär mätnorm (MIL-STD 461E, metod RE102). Mätnormen är vald för att den visar ett gott skydd för radiomottagningen om antenner sätts upp i närheten av testobjektet – och kravet uppfylls.

Mitt på bänken ligger vårt nätaggregat och till vänster syns lampan som utgör belastning. Nätspanning matas från höger in via en s.k. nätekvivalent (kallas vanligen LISN eller AMN) som syftar till att ge en standardiserad matning från elnätet så resultatet blir mer reproducerbart vid mätning i olika lab. Som antenn används en aktiv stavantenn i det här frekvensområdet (kortvåg 1 – 30 MHz). Antennen är kopplad till ett mätsystem som består av en spektrumanalysator som föregås av en s.k. preselektor som kan beskrivas som ett svepbart filter som ska förhindra att analysatorn överstyrs av signaler som kan finnas vid sidan av mätfrekvensen. Ledningarna ligger på ett isolerande underlag och i de flesta mätnormer är det uppstyrt hur ledningar ska placeras. Både placering och ledningslängder kan påverka mätresultatet avsevärt. Helt klart finns fördelar med en produkt som inte släpper ut nämnvärda nivåer av signaler på ledningarna.

Det är vanligt att börja med en bakgrundsmätning där testobjektet är avstängt för att kontrollera att inga obehöriga signaler läcker in i skärmrummet. Där ser man också den lägsta nivån som mätsystemet kan registrera.

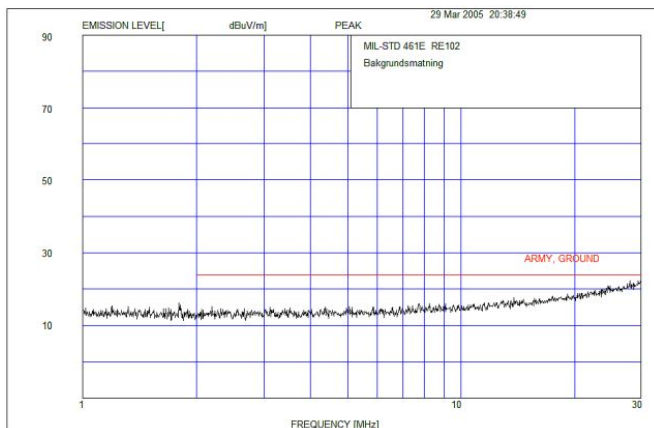


Bild 2: Bakgrundsmätning

Nästa steg blir att spänningssätta sitt testobjekt och mäta igen. Vi visste att nätaggregatet störde friskt så resultatet var

inte direkt överraskande. Utseendet är ganska typiskt för ett switchat nätaggregat, vi ser en mängd signaler som återupprepas med nätaggregatets switchfrekvens.

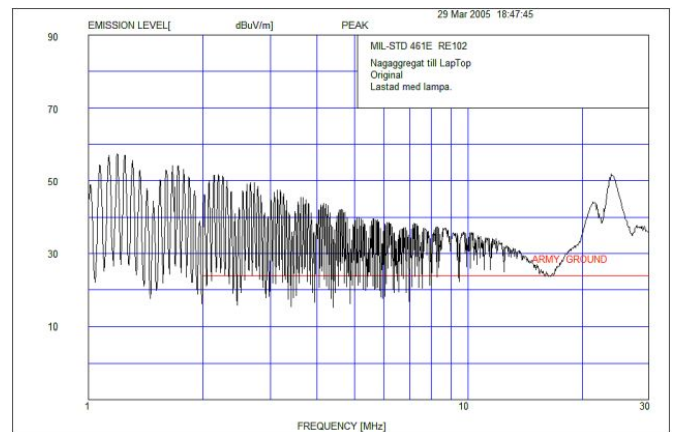


Bild 3: Störnivå från ursprungligt nätaggregat

Vid mätningen styrs mätsystemet från en dator som hämtar in mätvärden från spektrumanalysatorn som sedan korrigeras för kabeldämpning och mätantennens prestanda. Resultatet presenteras som uppmätt fältstyrka i dBuV/m (den svarta kurvan) och önskad kravnivå (rött).

Här ser vi att kravet överstigs kraftigt. Det går också bra att detaljstudera intressanta partier. Här kan vi exempelvis se att det är ca 60 kHz mellan varje topp vilket sannolikt är switchfrekvensen. Åter igen typiskt för ett switchat nätaggregat.

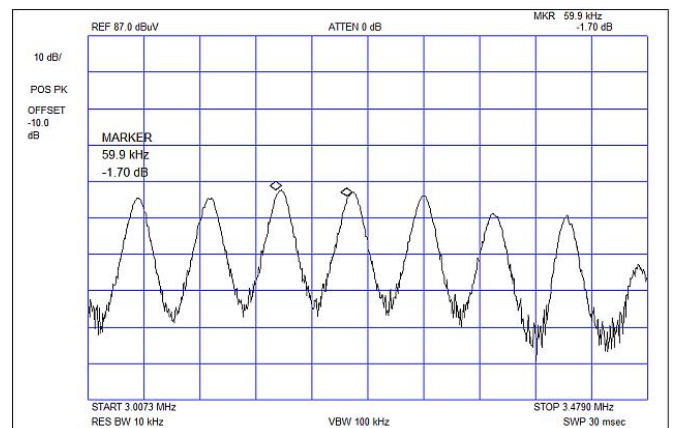


Bild 4: Störningens karaktär

Att leta störningar

Ett mycket bra hjälpmedel är en liten ”sniffprobe” som lätt tillverkas av en bit koaxialkabel. Den ansluts sedan till en spektrumanalysator eller mottagare och sedan kan man undersöka var signaler läcker ut. Med hjälp av proben blev det snabbt uppenbart att störningar fanns på ledningarna.



Bild 5: Egentillverkad probe



Bild 8-9: Genomföringsfilter med schema (PI-filter)

För att slippa montera dessa filter i skärmlådan (de är ömtåliga) gjordes en mellanvägg av en bit bleckplåt som håller filtren. Precis som för nätfiltret måste mellanväggen ha perfekt kontakt med höljet. DC-spänningen leddes sedan ut via en kabel på ena gaveln.

Som bilden visar lyckades vi få till en bra zonindelning där inga ledningar passerar skärmväggen (=zongränsen) utan filtrering. Förutsättningarna för ett lyckat resultat borde vara goda.

Modifieringsarbete

Här var uppdraget ganska enkelt – stör av så mycket det går och inga krav fanns att begränsa kostnader eller att det skulle bli estetiskt tilltalande. En skärmlåda rotades fram ur en skrotlåda, ett nätfilter likaså. Här kan man direkt säga att det finns sällan anledning att konstruera egna nätfilter, enklast att ta något färdigt. Nätfilter finns som standardprodukter och kostar vanligen inte speciellt mycket. För enkel montering rekommenderas starkt att ta en variant med inbyggt nätintag.

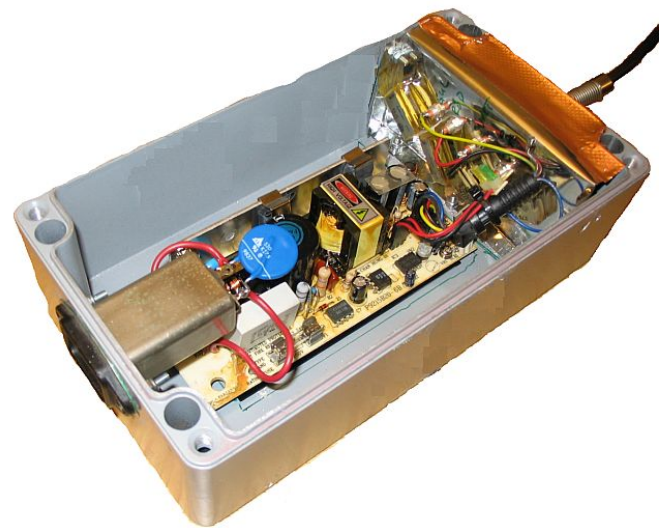


Bild 10: Modifierat nätaggregat

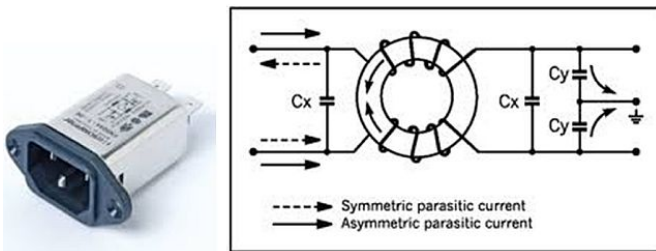


Bild 6-7: Nätfilter med kopplingschema

En vanlig fallgrop är montage av filtret. Tänk på att det ska utgöra en aktiv del i zongränsen. Med ett kombinerat filter/nätintag är det enkelt att uppnå. Ett klassiskt misstag är att ta ett separat nätfilter och sedan inte hålla ledningarna på respektive skillnad åtskilda. Blandas dessa ledningar ihop så förstörs filtrets verkan effektivt! Vidare måste filtret ha en mycket bra elektrisk kontakt med apparatlådan vilket uppnås genom att filtrets fläns (bakom kontaktdelen) har direktkontakt (ingen färg!) med lådan. Om man ansluter filtrets hölje till apparatlådan via en bit kabel försämrar filtrets egenskaper avsevärt.

Filtret på DC-sidan utgjordes av ett antal genomföringsfilter. De flesta sådana är ett PI-filter med två kondensatorer och en liten drossel men även rena kondensatorer är vanliga. I detta fall är det höljt i dunkel vilken filtertyp som använts. Generellt fungerar dessa filter otroligt bra om de bara har en god förbindelse med chassiet som också är zongränsen. Nackdelen är ett något högt pris.

Resultat av modifieringen

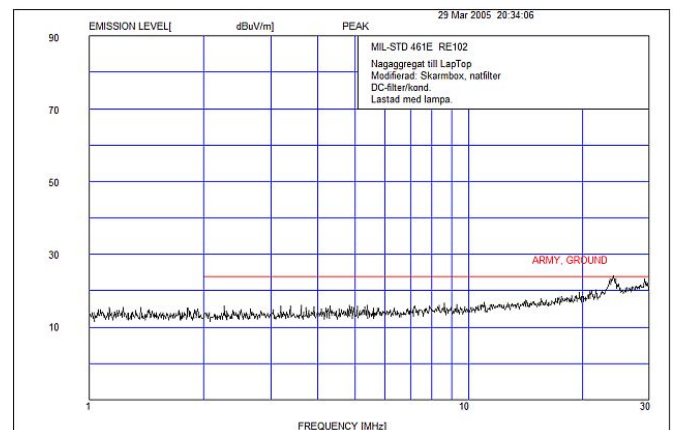


Bild 11: Mätresultat, modifierat nätaggregat

Som synes blev resultatet mycket bra. Faktum är att man har all anledning att förvänta sig ett bra resultat av en så här drastisk modifiering. Vi har följt alla grundläggande regler för EMC-konstruktion på ett minst sagt kompromisslöst sätt.

Nackdelar

Räknar man in priset för använda delar blir det förstås dyrt. Aggregatet blir märkbart klumpigare och tyngre. Det finns kanske frågetecken kring kylningen när det nu är inneslutet i en låda utan ventilation. Den ursprungliga tillverkaren kommer förstås inte att längre att ta något ansvar för sin produkt, det vilar helt på den som modifierat. Innan man ger sig på att modifiera kan det vara på sin plats att kontrollera att inte det är något fel som orsakar den höga störnivån. Ett vanligt problem är att elektrolytkondensatorer har åldrats. Kanske bör man också överväga att helt enkelt söka en bättre produkt och kassera det störande. Men modifieringen är ändå ett bra exempel på hur bra resultatet kan bli.



Bild 12: Modifierat nätaggregat

Resultat

Det avstörda nätaggregatet orsakade inga störningar alls när det senare användes mycket nära radioantennerna på kortvåg. Läsaren kanske undrar hur det stod till med datorn som drevs av aggregatet. Faktiskt hade datorn helt acceptabla EMC-egenskaper vilket var förvånande med tanke på hur dåligt nätaggregatet var.

@



Batteribackup med urladdningsskydd

- av Harry Zachrisson, SM7PNV -

Bakgrund

Kretsen i schemat uppkom efter att jag hade behov att köra en del 12 V utrustning även vid strömavbrott. Den enklaste lösningen är att använda ett 12V blybatteri. Men ett blybatteri behöver 13,8 Volt vid underhållsladdning så jag fick hitta på ett sätt att ordna det med lite elektronik.



Den färdigbyggda laddaren med batteribackup

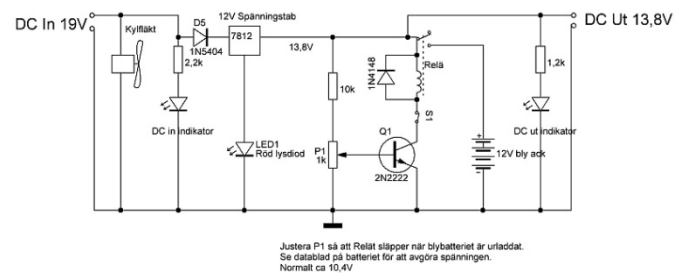
Laddning

Det finns mig veterligen inga spänningstabbar som ger 13,8 V ut men ett gammalt trick om man vill justera utspänningen från en spänningsstabilisator av typen 78XX är att koppla jordanslutningen i serie med en eller flera dioder för att justera utspänningen. I detta fallet behövde jag höja upp spänningen 1,8 V vilket jag kunde gjort med tre stycken kiseldioder som var och en höjer spänningen med ca 0,6 V. Men jag valde istället en röd lysdiod som har 1,8 V framspänningsfall. Detta ger en konstant utspänning på 13,8 V som fungerar som laddare till blybatteriet samt matar ut DC till utgången vid normalt driftläge.

Djupurladdningsskydd

Jag byggde även in ett relä som kopplar ifrån batteriet när det har blivit urladdat, utan ett sådant skydd kommer batteriet mer eller mindre vara förstört efter att ha blivit djupurladdat.

För att styra relät så använder jag en transistor med en spänningsdelare på basen som kan justeras så relät faller vid önskad spänning. Nästan vilken småsignaltransistor som helst duger här, jag hade gott om 2N2222 så jag tog en sådan för Q1. Batteriet jag använde var från Biltema och i dess datablad kunde man se att batteriet inte skulle gå under 10,4 V vid den last jag tänkt att använda, så jag justerade P1 så att relät släpper vid den spänningen.



Schemat för laddningskretsen

DC matning

DC in behöver var minst 16 V så det föll sig naturligt att använda en Laptop laddare. Nästan alla Laptop laddare ger 19 V och har bra effektivitet och strömförmåga. Jag hittade en gammal Dell laddare i gömmorna som fungerade perfekt till detta ändamål då den kunde ge 3,5 A vilket räcker gott till att ladda batteriet med 2 A och samtidigt ge någon ampere ut till DC utgången.

Kylning

Kylfläkten kyler 7812 och dess kylfläns, efter ett strömavbrott kan det gå 2 Ampere som laddström till blybatteriet och med 5 V över spänningstabilisatorn så betyder det 10 W som behöver kylas bort.

Övrigt

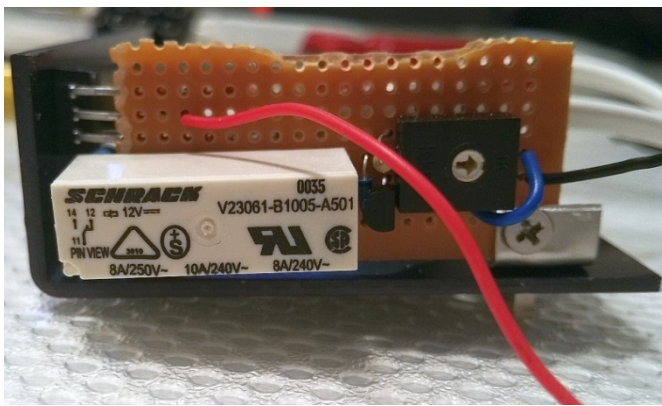
S1 är en återfjädrande strömbrytare som normalt är stängd, den kan öppnas upp för att stänga av batteribackupen om man inte skall använda den utan t ex skall transportera eller långtidslagra den.

Intrimningsanvisning

För att trimma in reläsläpp vid 10,4 V så kopplar man tillfälligt in ett variabelt nätaggreat i stället för blybatteriet och justerar det till 14 V. Tillför sedan DC in så att relät drar. Avlägsna därefter DC in, relät skall fortsätta vara draget, gör det inte det så kontrollera kretsen och att transistoren är rättvänd. Sänk sedan gradvis utspänningen på nätaggreatet tills relät släpper och notera spänningen där det sker. Justera P1 och upprepa tills det sker vid 10,4 V. Koppla sedan in blybatteriet igen.

Om bygget

Mitt bygge gjordes på Veroboard eftersom det var så få komponenter. Jag använde en ellåda från Claes Ohlson och kontakter och annat som redan fanns i "junk boxen".



Den svarteloxerade plåten används både som monteringsplatta för elektroniken, batteriklämma och som kylfläns för spänningstabilisatorn.



Under kylflänsen i lådans bakre vägg borrarades ventilationshål för inkommande luft och i locket på lådan sattes en fläkt som drog ut luften.



Min tester visar att utrustningen jag skall driva kommer att gå i ca 5 timmar på på den här backupen vilket bör vara tillräckligt för mitt behov.

@



Månadens mottagare Collins 51S-1

- av Karl-Arne Markström, SMOAOM -

Den tjugooandra artikeln i serien har som ämne en av de mottagare som blev stilbildare under det tidiga 60-talet.

Collins "ansiktslyftning"

Under 40- och 50-talen var Collins Radio Companys produktion präglad av ett ganska konventionellt byggsätt och framtoning. Massiva apparater i 19" utförande med en rynklackerad finish av "St James Grey".



51J-4 i bordslåda, en ganska typisk representant för stilen

Dock fanns det industriformgivningsmässiga influenser även i Cedar Rapids, och framgången med den nätta mobiltransceivern KWM-1 gjorde att Art Collins valde att satsa på en mindre "massiv" framtoning. Dess första representanter blev sändaren 32S-1 och mottagaren 75S-1. De bildade tillsammans den så småningom legendariska "S-linen".

Kort därefter kompletterades utbudet med slutsteget 30L-1 och transceivern KWM-2, vilka samtliga använde samma "formfaktor" och färgschema.

Den professionella marknaden ska ha sitt

Både 75S och 32S samt KWM-2 blev framgångar, men de var samtliga inriktade till amatörradiomarknaden.

För att täcka frekvenser utanför amatörradiobanden krävdes ett stort antal extra bandkristaller, och eftersom apparaterna använde ett avstämningsområde av endast 200 kHz, blev antalet kristaller för "heltäckning" opraktiskt stort.

Professionella användare önskade däremot heltäckande frekvensområden från åtminstone mellanvåg upp till 30 MHz, och gärna i 500 kHz eller 1 MHz områden. Föregångarna och storsäljarna 51J-x och R-390(A) var gjorda enligt detta mönster.

51S-1 tar form

Under slutet av 1958 får ett team under ledning av Ed Andrade (W0DAN), där även mekanisten Arlo Meyer (W0LBK) ingår, i uppgift att ta fram funktionsmotsvarigheten till 51J-4 och R-390A fast i den nätta S-line lådan.



Prototypen till 51S-1

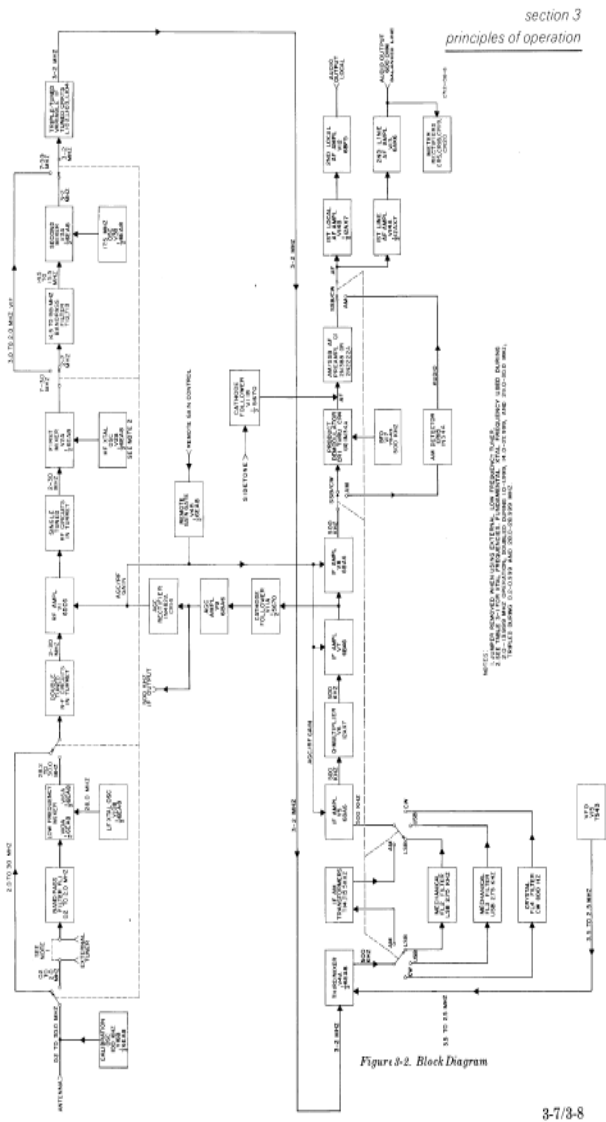
Detta utgjorde en ganska formidabel uppgift. Samma antal funktionsblock som fanns i en 6 HE 19" enhet med c:a 45 cm djup skulle nu in i en låda med mindre än hälften av volymen.

Kretslösning

51S-1 kom att innehålla i princip samma kretsblock som sina föregångare 51J-x. Samma upplägg med dubbelsuper på frekvenser över 2 MHz, och trippelsuper på lägre band. Även den sista mellanfrekvensen var samma, 500 kHz.

Därefter upphör likheterna. 51S-1 innehåller hybridlösningar med en blandning av rör och transistorer, samt har produkt-detektor och en AGC som fungerar även på telegrafi och SSB med BFO:n tillslagen.

Flera nyutvecklade rör som t.ex. 6DC6 från RCA används i kopplingen, främst för att förbättra brusegenskaperna.



Blockschema över 51S-1

Prestanda

På 50-tals vis optimerades även 51S-1 för känslighet. Grannkanalundertryckning och tresignalselektivitet var ännu något som konstruktörerna inte riktigt tog på allvar.

Selektivitetskurvorna var dock ”bra” eftersom Collins mekaniska filter användes för kanalfiltren. För normalt SSB- bruk var prestanda klart tillräckliga.

Kringutrustning och tillbehör

Mottagaren var tänkt att vara centrum i ett system, där olika kringutrustningar skulle bidra till resultatet.

Den mest kända tillsatsen var den numera extremt ovanliga MF/LF-preselektorn 55G-1, som blev nödvändig ifall en 51S-1 skulle anslutas till en stor yttre antenn för mellanvågs-lyssning.



Preselektorn 55G-1

De flesta användare avstod från sådana extravaganser, så 55G-1 är ett ovanligt fynd på marknaden och är därmed eftertraktad bland samlare.

Detta har lett till rena fantasipriserna på Ebay, en rackmonterad enhet (55G-1F) gick för \$2500 för ett par år sedan.

Varianter

Under hela sin långa tillverkningsperiod, 1960 till 1976, producerades 51S-1 i ett antal huvudvarianter:

- 51S-1 Bordsmodell
- 51S-1F Rackmontering, vanligast i Sverige
- 51S-1A Avsedd för mobilt bruk med inbyggd 28 V DC/DC-omvandlare
- 51S-1AF Avsedd för mobilt bruk i rackmontage med inbyggd 28 V DC/DC-omvandare
- 51S-1B Avsedd för installation i system där militär kontaktstandard används. En kopplingsbox utgör övergång mellan de ordinarie kontakterna och de runda donen.

Slutligen LTV-Temco G133, som var en tredjepartsadaptation av 51S-1AF till flygmobilt bruk.

Den förekom i några varianter av signalspanningsflygplan, och skiljer sig huvudsakligen genom höljet och på utformningen av rattarna på frontpanelen.



G133H mottagare med G183 panadapter

Legenden påstår att rattarnas utformning skulle bero på ett krav att en operatör som förlorat synen genom en kärnvapendetonation fortfarande skulle kunna manövrera apparaten. Detta är dock inte fallet, utan tanken var att en operatör lättare skulle kunna manövrera utan att behöva ta av sig handskarna.

Användningsområden

En stor användare av 51S-1 kom att bli US Department of State, som satte ut stora antal på ambassaderna för diplomatisk trafik.

Även andra statliga användare världen över kom att använda 51S-1, och den fann vägen in i både kontrollstationer, signalspaning, kustradio samt för fast trafik.

I Sverige var Televerket och FRA de största användarna. Mottagningsstationerna för fast radio hos Televerket fick under den första halvan av 60-talet en ganska övergripande utbyte av utrustning till 51S-1, där man bytte ut 51J-4 och Hammarlund Super-Pro av olika årgångar till 51S-1.

Mottagarstationen i Enköping innehöll under sin glansperiod över 60st 51S-1F i diversitetspar för mottagning av fasta radiovior, tillsammans med ett antal i kontrollstationen samt i olika former av utbildningsanläggningar.

Några utbildningsanläggningar fanns även på andra adresser i landet, och minst en 51S-1 brukade även återfinnas på kustradioexpeditionerna. FRA använde även många 51S-1 i sin signalspaningsverksamhet.

51S-1 i amatörstationer

Mottagaren fick ett ytterst litet genomslag hos radioamatörer under sin ordinarie försäljningsperiod, genom sitt höga pris. Den kostade c:a 13000 kr i början av 1960-talet. Man fick drygt 2 st KWM-2 för denna summa och så spendersamma radioamatörer tillhörde ovanligheterna.

När olika verksamheter avvecklade sina rörbestyckade mottagarbestånd kom ett begränsat antal i händerna på anställda, ofta som "långlån".

Dess prestanda fick en nästan mytisk framtoning hos en del samlare, något i stil med den mytbildning som finns runt R-390A vilket lett till att fina exemplar gått för extrema priser.

now get
SSB with optimum performance
over the entire HF spectrum

Continuous tuning with extreme accuracy—that's what you get with Collins' 51S-1 HF receiver.

Most advanced in a famous series of general coverage receivers, this SSB/CW/AM unit delivers: visual dial setting within 1 kc throughout the range • high frequency stability, nominally 100 cps per week under normal conditions, ideal for pre-assigned frequencies • sharpest selectivity, from Collins Mechanical Filters • highest sensitivity for difficult monitoring assignments.

Features like these, packaged into a compact unit specifically designed for commercial application, make this receiver highly desirable for the amateur who demands professional equipment. Contact Collins today for complete information. COLLINS RADIO COMPANY • Cedar Rapids • Dallas • Los Angeles • New York • International Division, Dallas

153

Annons för 51S-1F (rackmontering) i QST

Vintage 1971 NOS Collins 51S-1 1F HAM Tube Radio Receiver Rack Mount
1971 New Old Stock, Recently Found from Original Owner

Item condition: New
Time left: 1h 59m 19s Monday, 1:03AM

Current bid: US \$4,850.00 [11 bids]
Place bid
Enter US \$4,950.00 or more
Add to watch list
Add to collection

Located in United States

Shipping: \$56.19 Standard Shipping | See details
Destination: Seattle, Washington, United States
Ships to: Worldwide

Delivery: Estimated between Thu, Jan 28 and Thu, Feb 4

Payments: PayPal | Visa | Mastercard | Discover
Credit Cards processed by PayPal
PayPal CREDIT
See details

Returns: 60 days money back, free return shipping | See details

New Old Stock (NOS) 51S-1F, såld 2016 för \$5500(!)

Man kan utan att överdriva påstå att prestanda inte riktigt motsvarar priset, inte ens om "nybilskänslan" tas med i bedömningarna.

Nästa spalt

Nästa spalt kommer att behandla den tyska trafikmottagaren Rohde&Schwarz EK07 med varianten EK11-10.

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



Amatörradio och solceller

- av Henrik Olsson, Elsäkerhetsverket -

Det är stort tryck på elproduktion med solcellsanläggningar och solceller dyker upp på allt fler hustak. Som vanligt när det gäller ny teknik dyker frågan upp om det kan bli problem med radiostörningar.

Bakgrund

Eleenergin produceras i solcellerna på taket, vilka lämnar likspänning. För en typisk anläggning seriekopplas ett relativt stort antal solceller för att komma upp i hög spänning, det kan handla om storleksordning 500 volt. En grupp med seriekopplade solceller kallas för en sträng och en hel anläggning består av en eller flera strängar. Likspänningen från solcellerna omvandlas till växelspanning som matas ut på elnätet i en så kallad växelriktare.

Större anläggningar kan ha flera växelriktare. Av diverse anledningar krävs att elnätet är inkopplat till växelriktaren för att den ska producera el. Faller elnätet bort ska växelriktaren upphöra med elproduktionen. Växelriktaren är uppbyggd med switchad kraftelektronik som fungerar i stort sett på samma sätt som ett ordinärt switchat kraftaggregat. Likspänningen från solcellerna hackas upp till en pulserande spänning som sedan omvandlas till växelspanning med passande frekvens och spänning för att matas ut på elnätet. Som vid all annan switchad kraftelektronik finns potential för radiostörningar om konstruktionen är olämpligt utförd.

Genom traditionell EMC-konstruktion med zonindelning, skärmning och filtrering kan man som vanligt undvika att signalerna inne i växelriktaren når omgivningen. Det man vill undvika är att störningar kommer ut dels på AC-sidan mot elnätet men även DC-sidan mot solcellerna. Bägge dessa ledningsnät utgör avsevärda längder och kan fungera som oavsiktliga sändarantennerna om störningar kommer ut den vägen.

Skuggning försämrar utbytet

När en eller flera solceller i en seriekopplad sträng skuggas så försämrar utbytet märkbart och det är i princip solcellen med svagast belysning som begränsar. För att undvika det har man kommit fram till elektroniska produkter, optimerare, som placeras vid varje solcell. Inte alla tillverkare använder optimerare. Optimerarna motverkar då inverkan av en

skuggad solcell. Även optimerarna är uppbyggda med switchad kraftelektronik och har samma potential att orsaka radiostörningar.

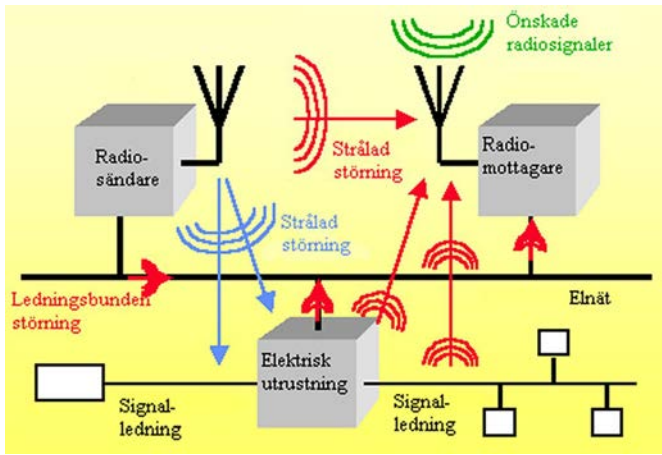
Erfarenheter från anläggningar

Sverige har internationellt legat lite efter resten av Europa men är nog på god väg att komma i kapp. Elsäkerhetsverket har än så länge inte haft så stor erfarenhet av störningsärenden men har haft en del informella diskussioner med några myndighetskollegor i andra länder. Där berättas om ganska blandade erfarenheter och helt klart är att vissa installationer inte har orsakat några störningar medan andra (i synnerhet med optimerare) har ställt till med problem. Radioamatörer har fått problem främst på kortvåg men även högre frekvenser har drabbats, exempel ett lands motsvarighet till Rakel vilket är UHF-frekvenser. Man kan väl utan vidare påstå att ambitionsnivån hos tillverkarna varierar. Orsaken är att EMC-åtgärder kostar pengar, både i ingenjörstid vid konstruktion och som komponentkostnad vid tillverkningen.

EMC-krav

Än så länge har det inte funnits några speciella produktstandarder för solcellsprodukter och då hänvisas man till de generella EMC-standarderna. Det pågår dock arbete att ta fram produktstandarder. Fördelen är att produktstandarder oftast är mer välanpassade. För produkter finns generellt alltid krav på utstrålad emission i frekvensområdet 30 – 1000 MHz. Under 30 MHz undviker man helst att mäta utstrålat och övergår till att i stället mäta ledningsbundet i frekvensområdet 150 kHz – 30 MHz. För ledningar mäter man normalt enbart de som är så pass långa att de kan tänkas bidra med nämnvärd antennverkan. Exempelvis är anslutning mot elnätet vanligen en lång ledning.

För de flesta produkter är övriga ledningar bara någon meter lång och anses därmed ha obetydlig verkan under 30 MHz (svag antennverkan). För frekvenser över 30 MHz anser man att det som läcker ut via ledningarna kommer att avslöjas när man mäter utstrålat över 30 MHz. Det här tankesättet har för det mesta fungerat acceptabelt för de flesta produkter. Det är viktigt att man inte ser utstrålad och ledningsbunden emission som två helt skilda saker utan är medveten att det finns en koppling mellan, d.v.s. att signaler som finns på ledningar kan stråla ut från dessa och vice versa. Detta är knappast någon överraskning för radiokunniga.



Eftersom inte generella EMC-standarder har några speciella anvisningar för solcellsprodukter står inget uttalat om att mäta på DC-kablar och därmed kan man ana att vissa tillverkare inte gör det heller. Läser man anvisningar hur regelverket kring CE-märkning ska hanteras (exempelvis i "Blå guiden") så ska man som tillverkare alltid kontrollera att den standard man använder verkligen är tillräcklig för att visa att "de väsentliga kraven" (för EMC-direktivet är det skyddskravet) uppfylls. För en växelriktare och/eller optimerare inser man lätt att det är viktigt att hindra störande signaler att komma ut på både AC- och DC-kablarna för att undvika radiostörningar i omgivningen. I synnerhet om radiokommunikation på kortvåg ska bedrivas på samma plats. Uppfyller då produkterna alla dessa krav? Nja, när man hör hur mycket omdömena varierar så är det knappast så. Inom standardiseringen (CISPR inom IEC) har detta uppmärksamats och arbete pågår för att ta fram relevanta krav.

Elsäkerhetsverkets erfarenheter

Helt klart finns anledning att vara vaksam om man som radioamatör ska investera i en solcellsanläggning. Optimerarna är något att se upp för men även vissa växelriktare kan avge störningar, då främst på DC-sidan. Dock har inga omfattande undersökningar gjorts. Vid en undersökning på en experimentanläggning kunde vi konstatera att de optimerare som fanns där orsakade starka radiostörningar på kortvåg och det berodde på oroväckande höga störströmmar som kom ut via DC-ledningarna. Vi har också hittat optimerare av annat fabrikat som också orsakat radiostörningar. Samtidigt har vi hittat flera anläggningar (samtliga utan optimerare) som släpper ut mycket svaga störströmmar på DC-ledningarna och därmed har låg risk att störa på kortvågsfrekvenser.

Man bör därför inte kategoriskt avfärda solceller.

Exempel på en störande anläggning

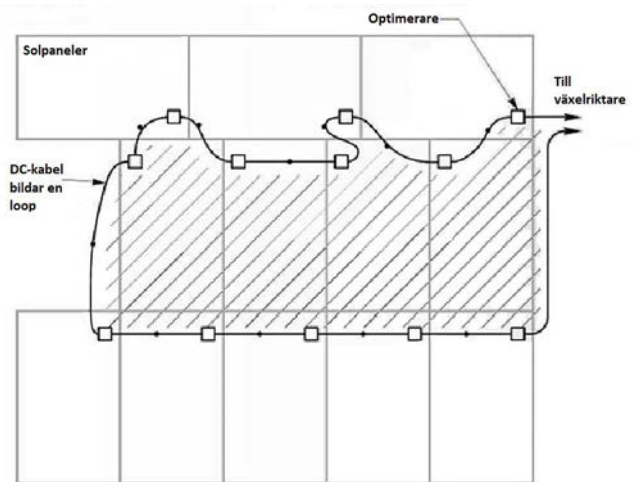
Innehas av en radioamatör som är aktiv på såväl kortvåg som VHF/UHF. Han har drabbats av störningar på både kortvåg och VHF. Eftersom både solcellsanläggning och radioantenn är samlokaliserade omedelbart intill varandra utgick han från att det kunde bli störningsproblem men hade tänkt hantera det genom att helt enkelt stänga av

växelriktaren vid radiokommunikation. Anläggningen består av 31 solceller med tillhörande optimerare samt en växelriktare.



Tyvärr visade det sig att störnivån var hög och vad värre var, inte kunde hanteras genom att stänga av växelriktaren. Optimerarna (en vid varje solcell) var aktiva så länge solen var tillräckligt stark för att de skulle aktiveras och de kan inte stängas av.

På 80 meter kortvågsband var störnivån kring "S9" enligt radions signalstyrkemätare. I praktiken är det en mycket stark störning som effektivt dränker allt utom mycket starka radiosignaler. Störsignalen täcker också hela frekvensområdet som blir totalt utslaget. På högre frekvenser var störningarnas styrka svagare men över hela kortvågsbandet var de generellt besvärande.



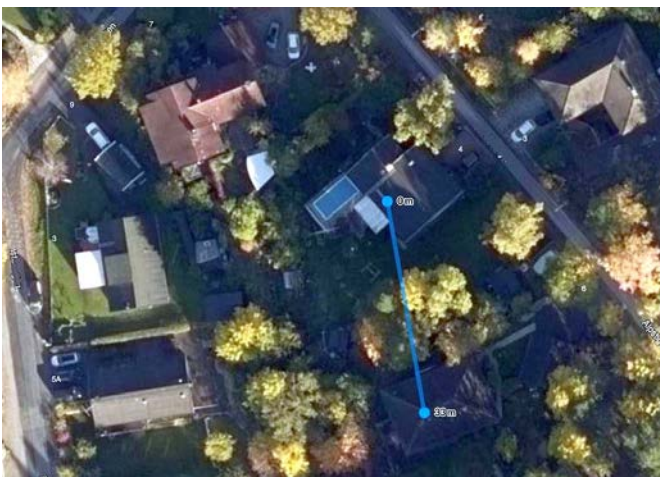
Här ser man hur det ser ut på taket. Här användes, som vid alla andra installationer, oskärmad enkelledare för att förbinda delarna hela vägen runt taket och ner till växelriktaren i källaren. Den streckade ytan på bilden bildar en tämligen stor loop-antenn som strålar ut signalerna. Det här behöver inte nödvändigtvis vara ett problem men förutsätter att produkterna (optimerare och växelriktare) inte skickar ut störningar på DC-sidan. Installationsmässigt föredrar man denna typ av installation eftersom det går snabbt och enkelt att koppla ihop delarna.



Ett bra sätt att bedöma om ledningar kan komma att orsaka radiostörningar är att mäta störströmmen på ledningen med en strömprobe som är ansluten till en spektrumanalysator (eller mottagare). Genom att jämföra störspektrum på ledningen med vad som mäts upp i radioantennen märker man snart om rätt storkälla hittats. I det aktuella fallet blev det uppenbart att det var så.



Enheten på Y-axeln ska vara $\text{dB}\mu\text{A}$. Här syns smalbandiga signaler var 200 kHz plus en bredbandig brusmatta. Erfarenheten säger att uppmätt störström av denna styrka bör anses som hög och har potential att vara störande när man som i detta fall har en lång enkelledare (=god KV-antenn) ansluten. Det är därmed inte förvånande att det blev problem.



Huset med installationen finns ungefär i mitten (vid "0 m") av bilden ger en uppfattning om hur trångt det kan vara mellan husen i ett ordinärt villakvarter. Sannolikt skulle det bli en besvärande störning även om anläggningen hade varit installerad hos någon av de närmsta grannarna.

Som privatperson är man här i en ganska dålig sits eftersom tillverkaren hävdar att krav i harmoniserad EMC-standard är uppfyllt, vilket säkert stämmer. Läser man sedan i EMC-direktivet ser man att uppfyllande av kraven i en sådan standard medför att skyddskravet i EMC-direktivet kan anses vara uppfyllt. Den höga störnivån talar förstås mot det i detta fall och mätningarna på DC-kabeln visar att tillverkaren knappast har vidtagit några större ansträngningar att hålla nere störnivån under 30 MHz den vägen. På högre frekvenser avtar störningarna snabbt och man kan anta att man i alla fall har tänkt på att uppfylla de krav som rimligen inte ens med ett mycket rymligt samvete kan klara sig undan, nämligen utstrålad emission över 30 MHz.

Åtgärda störande anläggning

I tidningen "QST" finns en artikel om hur en amatör avstört sin solcellsanläggning. Åtgärderna blev omfattande:

- DC-kablaget tvinnades för att minska looparean och därmed antennverkan från kablarna
- Varje optimerare försågs med ferritkärnor på kablarna
- Ferritkärnor mm vid växelriktaren

Råd för radioamatörer

• Tyvärr måste vi konstatera att CE-märkningen i detta fall inte är någon som helst garanti för störningsfrihet, i synnerhet inte för radiofrekvenser på kortvåg. Olika produkter kan ha mycket olika egenskaper, särskilt för frekvenser under 30 MHz. Det rekommenderas starkt att utvärdera olika produkter före köp.

• Försök att besöka någon anläggning innan man bestämmer sig för att sätta upp egna solceller. Det är också lämpligt att försöka bli inblandad och samarbeta om grannar i omedelbar närhet ska installera för att undvika störande produkter. En lämplig metodik är att om möjligt sätta upp en antenn för kontrollmätning eller undersöka störnivån på ledningar med lämplig probe.

• Avståndet mellan solcellsanläggningens delar och radioantennerna är för det mesta alldeles för litet för att ordinära EMC-krav ska vara tillräckliga. Det gäller generellt för anläggning på eget tak eller de närmaste grannarna i villaområden.

• Vår erfarenhet, som också baseras på diskussioner med andra myndigheter, är att man som radioamatör bör undvika optimerare i dagsläget. Vad vi vet kan de inte stängas av. En störande växelriktare kan i nödfall stängas av.

- Det kan vara möjligt att avstöra en installation men man kan räkna med att det blir både kostsamt och arbetskrävande. Avstörningar kan komma att påverka garantier plus att den som avstör kan komma att ställas till ansvar om något inträffar. Undvik med andra ord ingrepp.
- Störproblem från anläggningar hos privatpersoner är besvärliga att hantera eftersom myndighet (i detta fall Elsäkerhetsverket) inte har rätt att bedriva tillsyn i bostäder enligt EMC-lagen.
- Framtiden ser dock bättre ut eftersom kommande EMC-standarder avser att ställa tydliga EMC-krav även på DC-kablar för växelriktare och optimerare.

Referenser

Elsäkerhetsverket 16EV1277

Elsäkerhetsverket 18EV3012

Elsäkerhetsverket 18EV4815

EU-kommissionens ”Blå guide”

EMC-direktivet (2014/30/EU)

Artikel i ARRL tidning ”QST” april 2016

EMC-lagen (1992:1512)

Arbetsmaterial inom IEC/CISPR

CISPR (grundat 1934) är den grupp inom IEC (International Electrotechnical Commission) som tar fram olika EMC-standarder för att skydda radiokommunikation från störningar. Från Sverige representeras CISPR av TKEMC hos SEK Svensk Elstandard. Amatörradions intresse bevakas av IARU som har en observatörsroll.

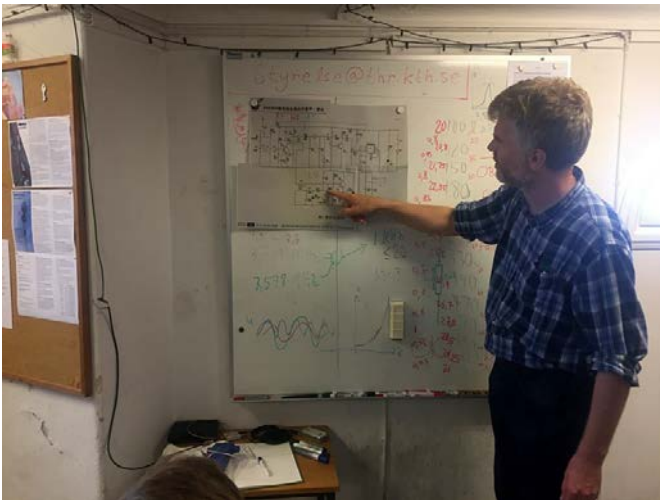
@



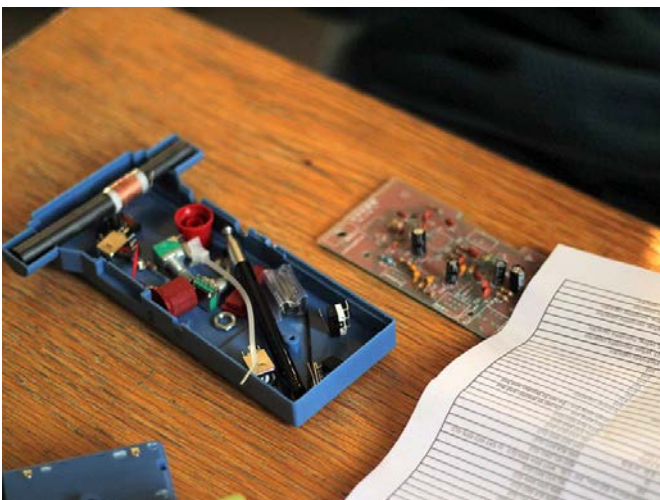
Rävsaxbygge hos THR

- av Per Westerlund, SA0AIB -

Tekniska högskolans radioklubb, THR eller SK0BU, bestämde sig för ett klubbprojekt som innefattar att bygga en rävsax, en mottagare med inbyggd antenn för radiopejlorientering. Valet föll på den kinesiska byggsatsen R3500D.



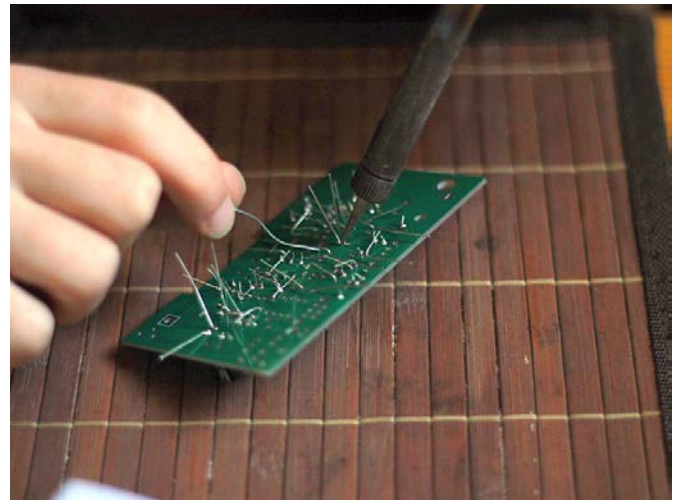
Efter besök på föreläsningar i elkretsanalys, var det sex teknologer som anmälde sig, fem från första året på civilingenjörsprogrammet i elektroteknik och en från fjärde året på teknisk fysik.



Byggsatsen har en ferritantenn. Man kan koppla in ett utdragbart spröt för sidobestämningen med en knapp. Parallellt med spolen runt ferriten sitter en kondensator som utgör ett bandpassfilter. Därefter kommer ett diskret HF-steg som matar blandaren, en diod.

Oscillatorn är av Colpittstyp, som ställs in med hjälp av en backspänd diod, vars spänning styrs av en ratt. Där finns det också en transformator som ger en induktans till oscillatorn, liksom en till för matning till blandaren.

På LF-sidan finns det ett diskret transistorsteg och sedan en integrerad krets. Volymratten styr både LF- och HF-steget. När man ansluter hörlurarna, kopplas matningen på genom fyra AA-batterier.



Efter två eller tre byggtillfällen var det dags för intrimning. Det första man gör är att justera transformatorn som sitter i oscillatorn, så att den backspända dioden täcker rätt område, 3,5-3,6 MHz.

Tyvärr hade vi bara en rävsändare att testa med och inte en signalgenerator som kunde justeras över hela området. Den andra transformatorn för matningen till blandaren är inte särskilt kritisk. Därefter ställer man in bandpassfiltret vid antennen för maximal signal.

Efter intrimningen i Klocktornet förklarade jag uppbyggnaden av rävsaxen. Förståarteknologerna hade lärt sig grunderna om linjära växelströmskretsar och jag byggde på detta. Slutligen gick vi ut i skogen och testade mottagarna med en sändare som Olle SM0KON hade lånat ut, samma som använts för intrimningen. Då undersöktes minimumet för att hitta riktningen och hur sidobestämningen fungerade.

@

tekniska notiser



- sammanställs av redaktionen -

Om jordavstämning, jordspett och motvikter

För våra radioanläggningar behöver vi ”jordar”. De är av två slag vilka tyvärr sällan med framgång går att kombinera.

Bakgrund

Dels har vi det vi brukar kalla skyddsjord d.v.s. det som radiostationen är förbunden med via det jordade vägguttaget. Dels har vi RF-jord som man ibland tror man har när man förbinder stationen med ett spett nerkört i backen.

Skyddsjorden är till för att skydda oss från skador på människor och egendom om något skulle gå snett inne i produkten, radio, kylskåp eller vad det är. En del produkter som är dubbelisolerade behöver dock ej ha denna jord. Om det sker en överledning till chassit inne i en produkt, leds strömmen till denna jord varvid säkringen eller jordfelsbrytaren i fasledaren löses ut. Skulle man inte ha detta arrangemang kunde en person som tar i produkten och samtidigt t. ex. i diskbänken få livsfarlig ström genom sig. Personen kunde då dödas ”och bli jordad för gott”.

RF-jorden är till för att skapa balans i antennsystemet och att få bort högfrekvens som finns på apparatens chassie eller hölje. Den förorsakar ibland störningar och RF-spänningar på metallerna på apparatens utsida. Det kittlar i fingrarna när man tar på metalldelarna, i mikrofonen eller på nyckeln. Om man har stämt av sändaren med ca 50 W och tar ett ordentligt grepp på apparatens hölje och då finner att SVF ändrar sig, har man okontrollerad, störande RF på den. Denna kan, som nämnts, ge problem.

Hur blir man av med detta? En del säger ”kör ned ett jordspett i marken och anslut en 1.5 kvmm ledning mellan apparatens jord och spettet. Andra säger anslut till det vattenburna värmeledningsnätet, vattenledning etc. Sannolikt hjälper inte detta. Tänker man efter lite, finner man att en lång jordledare faktiskt har en icke försumbar induktans. Impedansen (växelströmsmotståndet) är sådan att ledaren fungerar som drossel och stoppar mer eller mindre effektivt all den RF-ström som till äventyrs skulle försöka leta sig ner till spettet. Vad gör man då? Jo man stämmer av jordledningen så att impedansen minimeras. Hur en sådan apparat tillverkas beskrivs längre fram.

Vad man primärt bör eftersträva är dock att söka få en ordentlig balans i sitt antennsystem. Balanserade dipoler hjälper en bra bit på vägen. Redan de gamla 2 W/m41 stationerna som användes inom försvaret på 40-talet hade välutformade motvikter för att komma till rätta med denna obalans. Har man en vertikal antenn bör man således se till att man även har en ordentlig motvikt på marken. Oftast en eller flera jordlinor som lagts ut. Detta hjälper för övrigt även upp kommunikationen.

Jordavstämningdon

Det börjar bli en utdöd konst att snickra till egna radiogrejor. För den som har intresset kan denna övning dock vara ganska trevlig. Den ger även bra resultat.



Principen är att man placerar en variabel kondensator i serie med jordledningen, som ju är induktiv. Man vet från sin naturlära att när en seriekrets är i resonans är impedansen lägst. Detta indikerar man genom att mäta RF-strömmen som då är maximal.



Komponenterna kommer från en junkbox, som det heter på nysvenska. Man kan få prova sig fram med spolen och kondensatorn. Värdena beror på bl.a. jordledningens längd. Bor man på tredje våningen blir den lång och kräver andra

värden än en som är endast ett par meter. Vad gäller själva jordplåten eller jordspetten bör de slås ner så långt det går ca 1,5 meter i fuktig mark. Donet placeras mellan apparatens jordskruv och jordledningen.

Resultat

Underteckand och Jan SM5XGJ har gjort flera sådana här don och de har alla fungerat bra. En del har krävt lite utprovning av spole och kondensator. Störningar i andra apparater har minskat samt RF i chassiet, mikrofon och på nyckeln försvunnit helt.

Lycka till

Jan Sterner SM5BIX

@

Om Resonans och ESR

Medlemmarna bestämmer utgivningstakten

På grund av materialbrist har ESR Resonans inte kommit ut på några år. Om du och andra medlemmar hjälps åt att fylla inkorgen så kan vi råda bot på detta problem.

-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 tekniskiser som möjligt är ett framgångsrikt koncept.

Om innehållet

Innehållet eller mixen av olika ämnen bestäms helt och hållet av dig och bidragsgivarna själva. 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

Redaktionen för ESR Resonans

-Snart 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

Har du flyttat?

Var vänlig att meddela din nya adress till medlem@esr.se

Har du skaffat ny e-post adress?

Meddela denna till medlem@esr.se

Passa på - bli medlem i ESR 2020

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 2020 är 50:-

* Medlemsavgiften betalas in årligen före den 1 mars.

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

* För nytillkomna 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

ESR *Experimenterande
Svenska Radioamatörer*