

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

*Föreningens målsättning är att verka för ökat
tekniskt kunnande bland amatörradiointresse-
rade genom att sprida information om radiote-
knik i teori och praktik samt medverka till god
trafikkultur på amatörradiobanden.*

ESR *Experimenterande
Svenska Radioamatörer*

Om upphovsrätt och Copyright ©

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

Regler angående publicering av insänt material

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

Innehåll 4 2009 - 35 sidor

- 2 På störningsjakt
- SM7EQL Bengt berättar om nya störningar
- 10 APA
- SM5EUF Urban bygger en APA
- 14 Några tips till nybörjaren i telegrafi
- Av SM7HPD
- 20 Bygg en L/C mätare
- SM7WVZ har testat en byggsats
- 23 Hur fixar man ström till en sändare M/44
- SM7UCZ Jonny berättar
- 28 Erfarenheter från en antennmätning
- SA0AIB Per tipsar
- 29 Konstruktionstävlingen
- läs och lägg din röst!

Redaktion

SM5KRI Krister Eriksson
Ringduvegatan 23,
724 70 VÄSTERÅS

resonans@esr.se

I senaste numret av resonans redovisades samtliga inkomna bidrag till tävlingen. Ibland med en beskrivning av hur konstruktionen framtoogs och problemen på vägen till funktion. Vi bad er läsare att rösta fram den bästa konstruktionen.

Tyvärr har alldeles för få röstat för att juryn skall kunna fatta ett bra beslut vem som skall koras som segrare. Läs gärna från sidan 29 i detta nummer! För du avlägger väl en röst?

Trevlig läsning
önskar redaktionen

På störningsjakt i en vanlig villa



Av Bengt Falkenberg, SM7EQL

Så värst mycket problem med radiostörningar har jag inte. Men en dag upptäckte jag en kraftig brusmatta över stora delar av mellanvåg och gränsvåg. Med hjälp av en handhållen pejlmottagare lokaliserades störkällan till en fem år gammal videobandspelare. Brusmattan försvann när nätsladden drogs ur. Men det fanns fler apparater som störde radiomottagningen. DVD-spelaren skickade också ut en del rassel liksom TV-apparaten brusade. Lite överraskande eftersom jag ju stört av dessa apparater en gång tidigare. Vad jag kan minnas så gick det då att reducera störningarna till icke hörbara genom en så enkel åtgärd som att montera på ett tjugotal klämferriter på kablarna bakom TV-bänken. Varför stör nu apparaterna åter igen?



Pejlmottagare för LV, MV och KV

Efter noggranna undersökningar visade det sig att störningarna från videon men också DVD- och TV-apparaterna använde antennkabeln, som går upp till UHF-antennerna på skorstenen, som "sändarantenn". Det brusade som förväntat en hel del i närheten av TV-apparaten men mångdubbelt värre var det på övervåningen. Det är ju då inte så konstigt om störningarna plockas upp av 80 m dipolen vars ena ben passerar endast c:a 10 m över hustaket. Vid närmare eftertanke så kom jag att tänka på att det dipolbenet, tidigare när jag jagade störningar, var fäst i ett träd c:a 20 m vid sidan om huset men bara 5 m över marken. Det är en möjlig förklaring till att det var tystare då.

När antensladden drogs ur TV-uttaget nere vid TV-bänken blev det knäpptyst i pejlmottagaren på övervåningen. En snabbkoll på mellanvåg och gränsvåg på radiomottagaren i radiatorummet visade också stor skillnad. Inga störningar alls. Jo, lite svagt brus och rassel hördes fortfarande på vissa frekvenser men det var väldigt svagt.

Senare på dagen lyssnade jag mer noggrant från 500 kHz och uppåt i frekvens. Vid 900 kHz hördes nu en stark störning som jag faktiskt inte hört där tidigare. Uppskattningsvis 2 S-enheter eller c:a 12 dB över bakgrundsbruset. Lika plötsligt försvann störningen igen för att återkomma med c:a 1 minuts intervall. Bara att ta fram pejlmottagaren igen och börja leta. Störningen var av ganska smalbandig natur men hördes starkt längs alla elledningarna i hela huset. Säkringarna i elcentralen skruvades ur en efter en.

På den tionde säkringen av tolv möjliga blev det knäpptyst. Störningen kom tydligen någonstans från bottenvåningen antingen ifrån vardagsrummet eller matrummet. Säkringen skruvades in igen. Störningen återkom men nu med en helt annan signatur och läte. Sladdar för nätdelar till elektroniska golvlampor, laddaren till digitalkameran och några andra elektroniska apparater rycktes ur en efter en. Plötsligt blev det tyst i pejlmottagaren. Störningen kom från den switchade nätdelen för laddstället till en Doro trådlös telefon.

Det blev också tystare i radiomottagaren i radiatorummet men vid c:a 1500 kHz hördes fortfarande en del störningar nu i form av ett vinande högfrekvent ljud som inte noterats tidigare. Samma typ av störning återkom på en handfull frekvenser upp till drygt 3 MHz. Pejlmottagaren ställdes in på 1500 kHz och jakten fortsatte. Det vinande ljudet hördes svagt men tydligt på flera ställen både på bottenvåningen och på övervåningen. Boven i dramat var en laddare till en Ericsson mobiltelefon. Bort med laddaren och borta var det vinande ljudet i pejlmottagaren.

Lyssningen fortsatte på mellanvåg. Döm om min förvåning men det vinande ljudet fanns kvar, men nu på en annan frekvens lite vid sidan om den förra. Ännu en Ericssonladdare som glömts bort i ett vägguttag bakom ett skåp lokaliserades i ett annat rum. Bort med den laddaren också.

Nu blev det äntligen tyst i radiomottagaren med 80 m dipolen ansluten. Således kan man konstatera att ju mer noga man lyssnar och ju större frekvensområden man letar i, ju större är blir sannolikheten för att upptäcka något. När de starkaste störningarna eliminerats så hör man nästa gång störare som i sin tur maskerar de som är ännu svagare. I vårt hus finns som i de flesta andra bostäder massvis med elektroniska ting. Tillsammans bildar de en kompakt brusmatta som är nästan omöjlig att skilja ut från det atmosfäriska bruset, tillsammans med statiska urladdningar, svaga åskurladdningar från fjärran.

Till detta kommer enstaka knäppar från grannarnas häststängsel, sporadiska klickar från termostater, till- och frånslag av motorer och säkert också en portion diverse blandat brus från industrier, kontor och bostäder inom en radie av en halv mil eller så.

Är det slutkört för oss - vad kan göras?

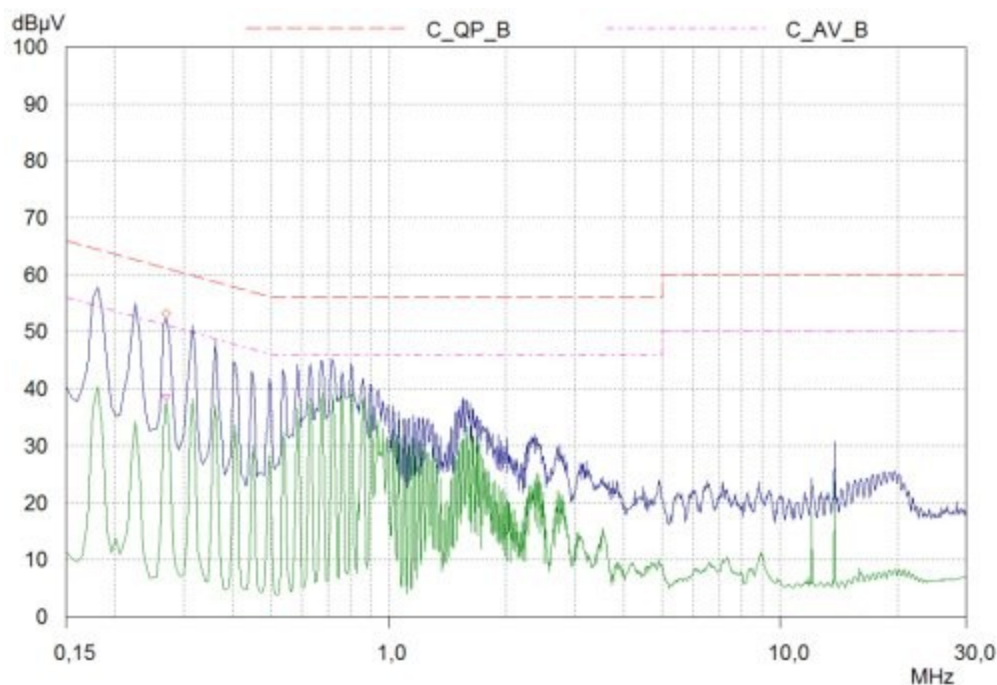
Ersätta alla switchade nätdelar med linjära nätaggregat. Installera ett ordentligt jordat nätfilter som kan försörja Video, DVD-spelare och TV:n så att störningarna inte kommer ut via nätkabeln till resten av elinstallationen. Montera en common mode drossel på antennkabeln upp till TV-antennerna på skorstenen som just nu fungerar som ypperligt effektiv vertikal sändarantenn. Inrätta en laddningsstation på eget bord för mobiltelefoner och kameror m fl elektroniska möjänger och förse detta bord med ett eget common mode filter på 230 VAC matningen. Jordat med kort kabel till jordspett i rabatten utanför fönstret. Skärmbur över bordet. Utfärda tydliga användarinstruktioner för hur och när på dygnet laddning av mobiltelefoner, kameror etc samt när TV-tittning får ske. De teoretiska möjligheterna till en tystare radiomiljö är många. En del lösningar är mer realistiska än andra. Några kanske inte går att genomföra alls.

Hur kommer det att bli i framtiden när alla våra över 100+ glödlampor måste ersättas med lågenergilampor, alla med inbyggda små högteknologiska "störsändare". Jag har mätt ledningsbunden emission upp till 30 MHz på flera olika lampfabrikat och de är definitivt inte tysta och problemfria. Dock har jag ännu inte kunnat konstatera några hörbara störningar som härrör från grannarnas lågenergilampor än. Alltid en tröst.

Jag fann alltså tre olika apparater - helt vanliga konsumentprodukter - i min störningsjakt och som stod för huvuddelen av de störningar som hördes i radiomottagaren mellan 500 kHz och c:a 4...5 MHz. Störningarna var som starkast på mellanvåg och 160 m bandet.

För att stilla min nyfikenhet så mätte jag upp ledningsbunden emission på den två år gamla Doro-telefonen, en splitterny Ericsson mobiltelefonladdare och den c:a fem år gamla videobandspelaren. Samtliga tre apparater anslöts via en grendosa och en speciell inkopplingsbox (s k LISN) till mätmottagaren. De två första plottarna nedan visar den totala mängden störningar som dessa tre apparater producerar tillsammans. Det skall påpekas att apparaterna var för sig uppfyller gällande EMC-krav men är i allra högsta grad representativa för vilken apparat som helst som vi finner runt om i varuhuset och med glädje pluggar in i vägguttaget.

Den övre blå kurvan (bild nästa sida) visar störspektrat mätt med EMC-mätmottagarens peak detektor. Den undre blå kurvan är samma störningar mätt med average-detektor. Den övre gränslinjen är maximal tillåten emission efter att peakvärdena genomgått en slutmätning med en s k quasi peak detektor där bredbandiga störsignaler i regel reduceras några dB eller ännu mer. Kraftiga kortvariga störningar eller störningar med lågt energiinnehåll kan alltså tillåtas vara i princip hur starka som helst i topparna, bara värdena reduceras till under gränslinjen mätt med quasi peak detektorn så är allt "bra" och produkten kan anses uppfylla EMC-kraven - trots att den i verkliga livet stör radiomottagningen. Det som är intressant att fokusera på när det gäller radiostörningar är i regel peak-värdena, det är just dessa toppar som vi blir störda av och som brusar eller knastrar i radiomottagaren.



Bilden ovan visar de ledningsbundna störningarna från samtliga tre apparater anslutna till 230 VAC matningen och i "beredskapsläge". De höga topparna som börjar från vänster är övertoner från den switchade nätdelen i videobandspelaren vilken svänger på c:a 60 kHz. Första toppen i kurvan är 180 kHz, den andra 225 kHz, tredje 270 kHz o s v. Lite längre upp kring 1 MHz tillförs en del bredbandigt brus från Doro-telefonens laddställ. Störningarna från Ericsson mobiltelefonladdare finns med svagt i bakgrunden men maskeras av störningarna från de övriga apparaterna.

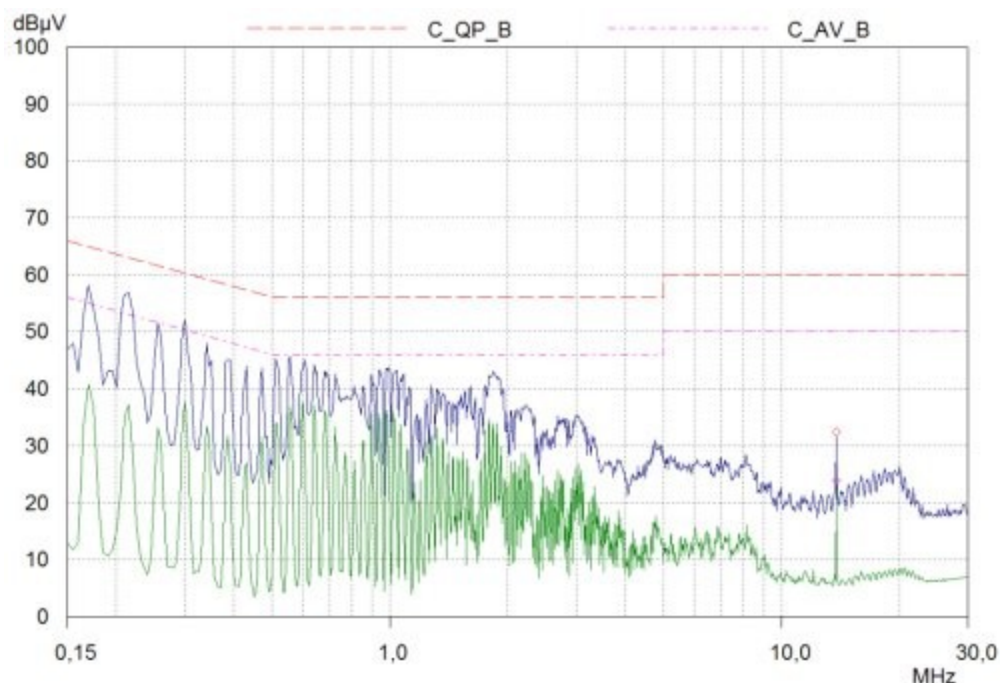


Bild ovan: Detta är exakt samma mätuppställning som förra mätningen men med videobandspelaren aktiv (PLAY), Kanske producerar den aningen mer störningar när den används.

I vår bostad finns som sagt mängder med andra liknande konsumentprodukter som ser likadana ut när man mäter på dem. Några av våra apparater ligger faktiskt en bra bit över gränsvärdena och uppfyller inte gällande EMC-krav och fick egentligen inte släppas ut på marknaden och fick inte heller lov att säljas.

Anledningen till att Doro-telefonen och videobandspelaren stör när andra apparater med mer störningar som vi har i huset bevisligen inte stör på radiomottagningen kan man ju fundera över. Men det finns logiska förklaringar till allt.

Doro-telefonen (laddstället) är ansluten via en switchad nätdel till ett 230 VAC vägguttag. Så långt skiljer inte denna apparat sig från många andra apparater vi har i vårt hem. Men den är också ansluten till telefonledningen som är spikad kors och tvärs i hela bottenvåningen, upp på övervåningen och ut i verkstaden. Precis så ser det ut hos många av oss eller hur. Våra hus är fulla av stora antenner och slingor som effektivt kan stråla ut minsta lilla brus och rassel. Motvikten till "antennsystemet" fås i detta fall genom 230 VAC matningen som även denna utgörs av ett minst lika komplicerat virrvarr av kablar, alla anslutna till elcentralen.

Några av oss har dessutom spikat högtalarkablar, dragit internetnätverk och kanske finns det ledningar till inbrottslarmets sensorer om nu dessa inte är trådlösa. Det finns många möjliga störare och många dolda sändarantennerna totalt sett.

När det gäller videobandspelaren så är det lika illa. Den är ansluten till både 230 VAC vägguttaget och till en i mitt fall, c:a 20 m lång 60 ohms koaxialkabel som går ner en sväng i krypgrunden, längs bjälkarna under golvet fram till skorstenen och längs denna upp till en garderobsvägg strax under luckan upp till vinden.

Där sitter en antennförstärkare och några fördelarboxar som förser två andra rum med TV-signaler. Dock finns endast en TV apparat i huset just nu, den på bottenvåningen. Detta virrvarr av koaxialkablar fungerar utmärkt som sändarantenn för att stråla ut störningarna från videobandspelaren som ju finns inte bara på 230 VAC sladden utan även på chassiet och således med lätthet följer utsidan på koaxialkabelns skärm. Precis så här ser det ut hemma hos många av oss. Inget unikt alls.

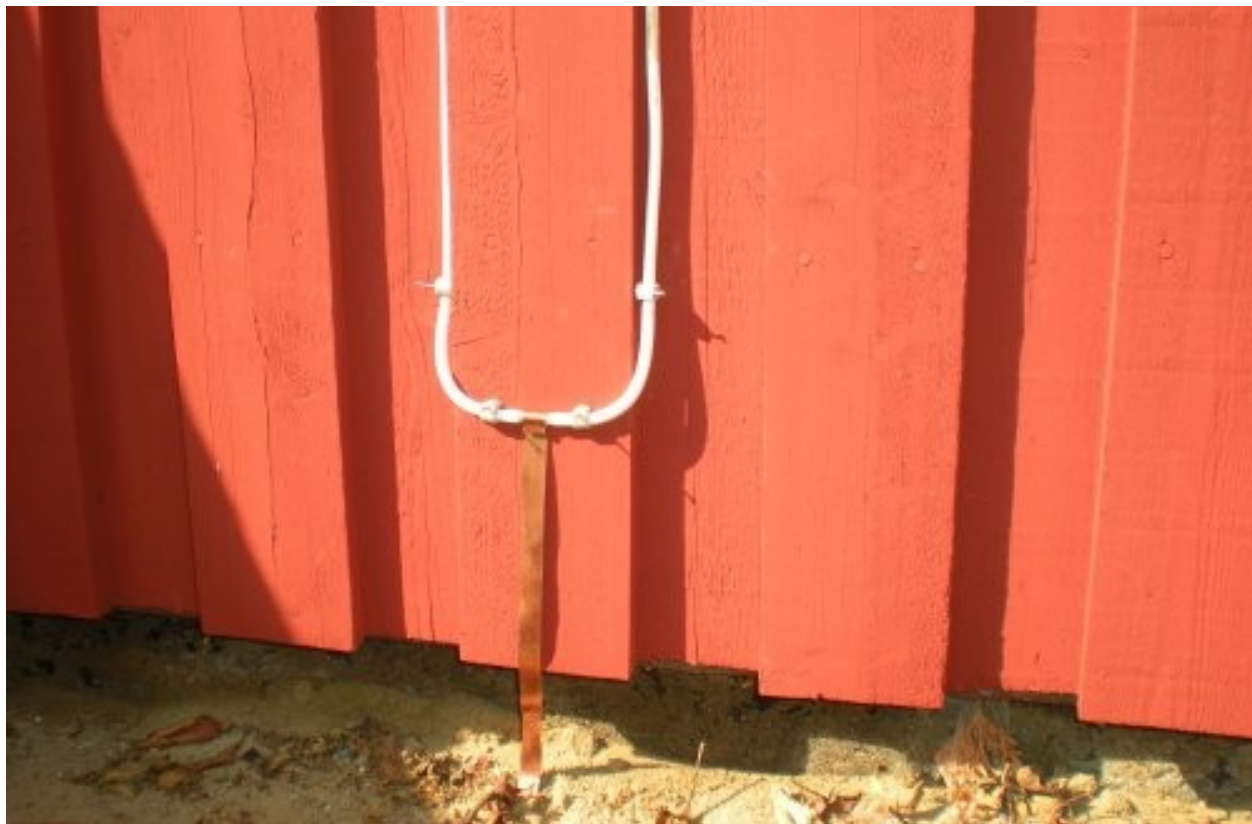
Om jag drar ut telefonproppen ur väggjacket så försvinner störningarna helt, d v s dom finns naturligtvis fortfarande kvar på 230 VAC matningen men de hörs inte på mellanvåg i min radiomottagare. Dock går det inte att telefonera. Sak samma om jag drar ut antensladden ur videobandspelaren. Störningarna finns kvar på 230 VAC matningen men hörs inte i min radiomottagare. Bevisligen stör inte apparaterna alls när de enbart är anslutna till 230 VAC... men som sagt, då kan de ju inte heller användas till något vettigt.

Lösningen ligger i att införa någon typ av mycket högimpediv spärr för common mode strömmarna. Kapa störningarna.



Om vi tar en yxa och hugger av ledningar och kablar så blir det tyst - knäpptyst i radiomottagaren - inga störningar alls - det är precis detta resultat som vi vill uppnå men kanske på ett annat lite mindre dramatiskt sätt. Vanligast är att linda upp 10...20 varv av ledningen på en ferritstav eller en större ringferrit.

Sak samma gäller för koaxialkabeln upp till TV-antennen. I praktiken kan man räkna med att en sådan åtgärd ger 3 till 6... max 10 dB dämpning på kortvåg beroende på använda kabellängder och den common mode impedans som kabeln uppvisar i en viss punkt längs kabeln där filtret placeras. Vill man ha högre dämpning så får man seriekoppla flera sådana filter och helst placera dem på några meters avstånd ifrån varandra. Effektiva filter kan även byggas med små common mode drosslar. Om man har möjlighet att anordna en lågimpediv jordpunkt någon meter från filtret så blir det hela väldigt effektivt.



Här har jag experimenterat med en lösning som går ut på att koaxialkabeln från TV-antennerna dras på utsidan av huset ner till marken utanför fönstret där TV-mottagaren finns. Där ansluts skärmen till ett jordspett på någon meter. Koaxialkabeln fortsätter sedan från jordtaget in genom fönsterkarmen. På så vis blir det omöjligt för störningarna som orsakas av videobandspelaren, DVD-spelaren och TV:n att ta sig vidare och utnyttja koaxialkabeln till TV-antennen som "sändarantenn".

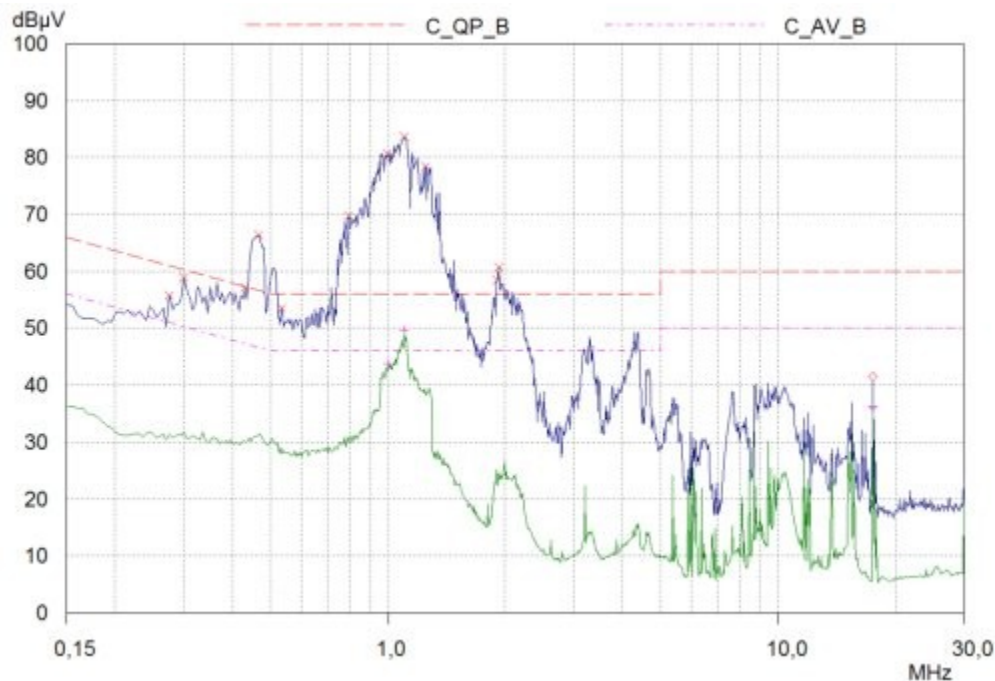
En motsvarande lösning kan enkelt göras på telefonledningen. Några drosslar och kondensatorer i Pi- eller T-koppling kan ge mer än 40 dB dämpning under förutsättning att filtret kan jordas i marken med en kort lågimpediv jordlina. Ett vanligt common mode filter utan jordanslutning brukar dämpa omkring 20 dB och jag räknar med att det räcker i mitt fall.

Fler saker som kan störa

I verkstaden finns två nya lysrörsarmaturer med två stycken 1.20 m rör i varje. De avger en enorm stördimma som lyfter S-metern till S7 på mellanvåg och S2 på 80 m. Lysrören är dock alltid släckta när jag inte jobbar i verkstaden så i praktiken är det inga större problem.

För att kontrollera hur störspektrat från de två armaturerna ser ut i jämförelse med t ex videobandspelaren och de andra apparaterna så lossades kabeln i elcentralen och kopplades via en kort skavsladd till EMC-mätmottagarens inkopplingsbox. Mätupställningen är inte enligt de mätstandarder som gäller för EMC-provning av lysrörsarmaturer men för att få en hint om vad lysrörsarmaturer kan ställa till med när det gäller radiostörningar så är mätresultatet i allra högsta

grad relevant. Armaturen orsakar massvis med bredbandiga störningar och skickar ut dessa störningarna på elnätet som sprider dessa i hela huset och i angränsade uthus. Att lyssna på mellanvåg med inomhusantenn i en fastighet där det finns lysrörsarmaturer av denna kaliber, det går inte.



Så här ser störspektrat från lysrörsarmaturerna ut. Hur många andra har köpt likadana?

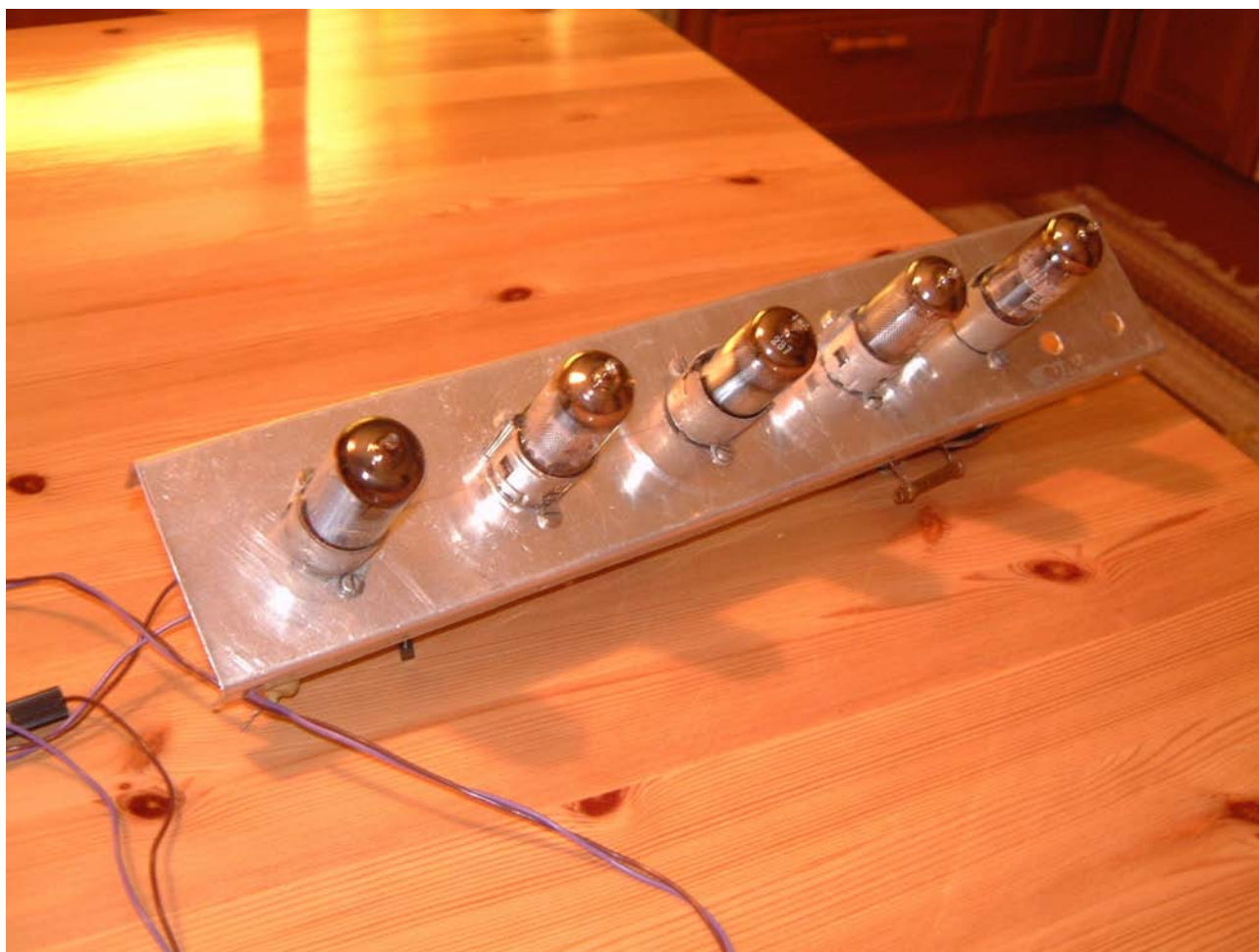
Lysrörsarmaturerna avger som mest störningar runt 1 MHz. Kurvan visar också några smala toppar strax under 18 MHz. Den topp som den lilla röda markören står på är Radio China International som kunde avlyssnas i mätmottagaren med full högtalarstyrka. Ytterligare en handfull andra rundradiostationer hördes med lysrörsarmaturerna och matarkabeln som mottagarantenn men i övrigt hördes bara rassel.

Artikeln vill peka på det faktum att vi idag omger oss med en otrolig mängd hemelektronik med kort livslängd och som ständigt byts ut mot nyare modeller. Huvuddelen av de apparater vi köper på oss uppfyller EMC-kraven men inte alla. Mätstandarderna och de gränsvärden som specificeras i dessa ger ingen 100% garanti för störningsfrihet utan måste ses som en kompromiss som fungerar i de flesta fall.

Vidare finns starka skäl att slå fast att huvuddelen av de radioamatörer som lider av svåra radiostörningar vilka omöjliggör utövandet av amatörradio på kortvåg har att söka efter störningarna bland den egna utrustningen i den egna fastigheten.

En APA (på) för 80m

Av SM5EUF/ Urban Ekholm / 73urban.ekholm@finspong.com



Starten på detta projekt var ursprungligen när jag för några år sedan läste boken "Spioner och spioner som spionerar på spioner". Där skrivs en hel del om "apor". Själva starten av byggandet blev dock inte av förrän efter att -EQL skrivit lite i "radiolabbet"

En "APA" är en aperiodisk, d.v.s. oavstämd AM-mottagare och för att göra CW-signaler hörbara moduleras hf-en med en lämplig lf-signal på 600-1000hz. I ingången sitter bara ett filter, högpas/lågpas/bandpass för att i någon mån begränsa frekvensområdet.

Denna typ av mottagare användes i mängder i städer under kriget för att hitta olagliga sändare. Dessa mottagare var tämligen okända då det inte var fråga särskilt långa avstånd.

Det följande är ingen byggbeskrivning med en massa detaljer, snarare en beskrivning av "så här gjorde jag". Bygget är inte helt färdigt. Det finns säkert en hel del att förbättra. I dagens läge är ~-80 dBm från signalgeneratoren svagt men hörbart.

Apparaten består först av ett bandpassfilter följt av två hf-steg (2x6X4) där steg två bromsgallermoduleras. Sedan följer en gallerdetektor (6X4) och därefter ett lf-steg (6X4). Ytterligare förstärkning sker i en mycket gammal lf-förstärkare (från "Clas i sjön" tror jag) med en

ECL82. För att komma ifrån en separat tongenerator finns en inbyggd oscillator med ett ECC40 som svänger på ~900Hz. Samtliga rör är rimlockrör för att i någon mån vara i tiden. Säkert går det bättre med vassare rör typ EF184 och liknande, men självsvängningsbenägenheten ökar självklart.

Vem provar med trissor ?

Så långt som jag kommit nu så verkar det bäst att modulera hf-steg 2. Att modulera bromsgallret synes aningen bättre än att modulera skärmgallret. Före detta provades att modulera skärmgallret i steg 1, men ingen hörbar skillnad märktes. Möjligen kan man prova att anodmodulera. Nödig modulerings effekt är ju nästan noll. En annan oprövad variant är kanske att modulera båda hf-stegen. Bandpassfiltret består av två spolar på 10uH i parallell med 200pF. Spolarna kommer från en skrotad TV. Efter bandpassfiltret följer första hf-steget med en EF42. Inga konstigheter med detta.

2:a hf-steget är väldigt likt det första med undantag för moduleringen som går in på bromsgallret. Detta är jordat via 100k. Ett försök att lägga bromsgallret på negativ potential hade ingen som helst inverkan. Parallellt med anoddrosseln ligger 56k. Detta motstånd tar död på en självsvängning i detta steg.

Detektorn är en gallerdito. Det allra första försöket hade en dioddetektor men känsligheten är betydligt bättre med gallerdetektor. Skärmgallerspänningen är lite petig här och potten är absolut nödvändig. Känsligheten hos detektorn är väldigt beroende av skärmgallerspänningen. Rörets arbetspunkt ska ju ligga nere på den krökta delen av karaktäristiken vilket innebär att katodströmmen är nästan noll. Mellan styrgallret och jord ligger L10/C37 som har resonans på ~1000Hz och tar bort det allra mesta av oscillatorsignalen som läcker igenom. Denna krets är ett måste, utan den blir 900Hz alldeles väldigt stark.

Lf-steget har inga konstigheter. 200pf mellan gallret och jord tar bort den hf som möjligen finns kvar efter detektorn.

Oscillatorn är av RC-typ och ser kanske lite underlig ut då det är en RC-länk mer än vanligt i denna koppling. Normalt brukar man ha 3 som då fasvrider 60 grader vardera för att få nödiga 180 grader. Denna lösning kräver en förstärkning av 29 gånger i röret. Det klarar inte ECC40 som har för dålig förstärkningsfaktor (~30). Med en RC-krets ytterligare får man fasvridningen 4x45 grader istället och då svänger röret fint. Kopplar man anoden på oscillatorn via en konding till bromsgallret på hf-steg 2 så stoppar mycket riktigt oscillatorn. d.v.s. det behövs ett buffertsteg som ordnas med den andra halvan av ECC40.

Detta buffertsteg är än så länge bara en enkel katodföljare. Denna överstyrs rejält av oscillatorn så att kurvformen blir en halvvågslikriktad sinus utan negativa halvperioder. Detta hörs som ett vasst biljud. Minskar man insignal blir tonen finare men styrkan minskar så här måste det till lite omkonstruktion så småningom.

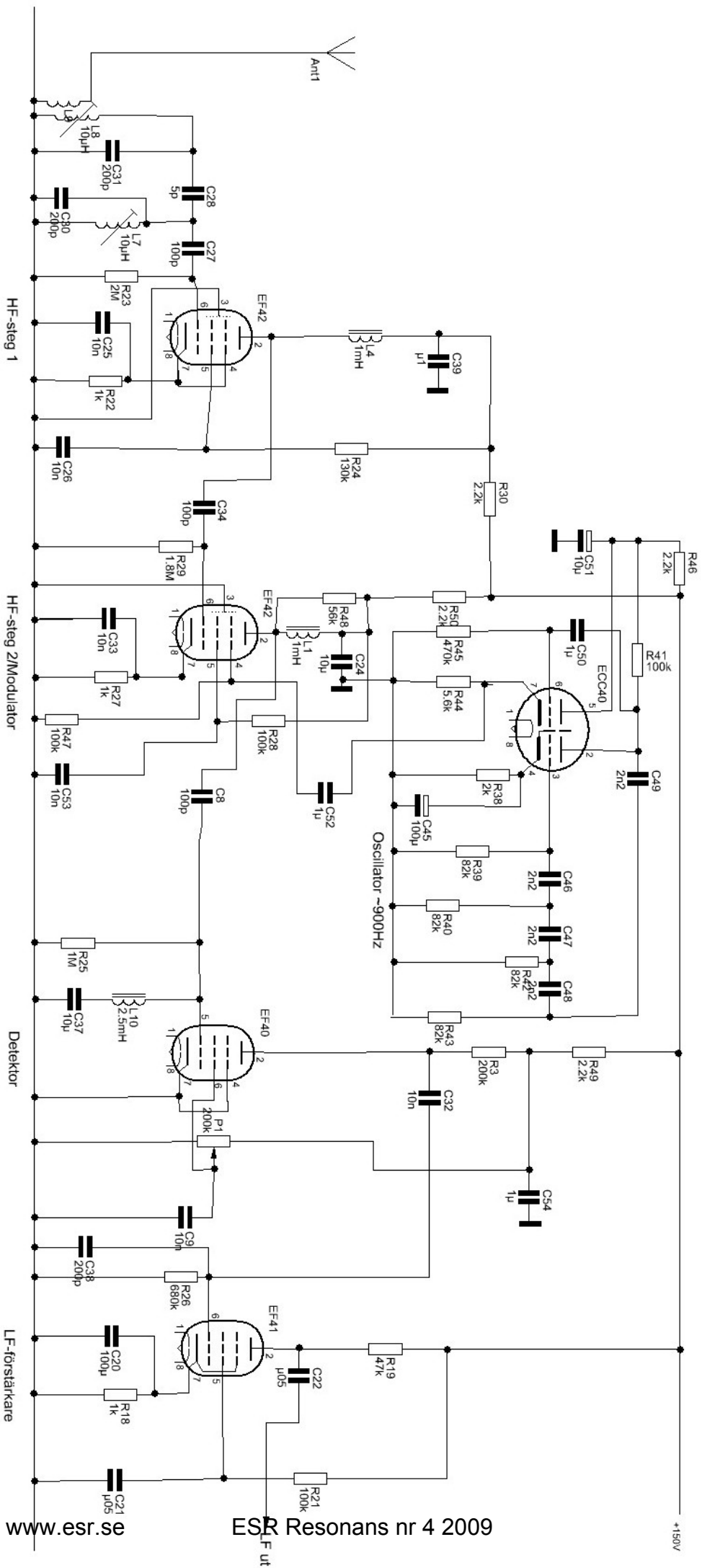
Info om denna typ av oscillator finns här: <http://www.aikenamps.com/PhaseShiftOscillators.html>

Följande kan noteras:

- Avkoppling av anodspänningen till de olika rören är MYCKET viktig för att inte oscillatorn ska läcka igenom via högspänningsmatningen. Impedanserna är höga och det behövs inte mycket till kapacitans för att oscillatorn ska höras utan insignal. Här behövs labbande !

- Modulationsgraden är nog väl låg med denna koppling. Svårt att mäta p.g.a. låga signalnivåer och höga impedanser. Om istället signalgeneratoren moduleras och "lokaloscillatorn" tystas så hörs även en -90dBm signal svagt.

Rimlock "APA"



- Helst skulle man ha en "balanserad modulator" där oscillator signalen balanseras bort. Den hörs nu hela tiden som ett svagt pip.
- Kanske skulle man ha ett högpasfilter istället för L10/C37 men "chassiet" som kommer färdigborrat från "fyndlådan" tillåter inte ett filter här.
- Lyssnar man kvällstid blir det hela överstyrt p.g.a. avsaknaden av AGC. Petar man på C34:s hölje med ett finger så hörs en och annan AM-station tydligt och klart.
- Oscillatorn behöver trimmas så att dess frekvens helt sammanfaller med L10/C37:s resonansfrekvens. L10 är en vanlig hf-drossel vars Q-värde inte är det bästa.
- En bättre metod än denna typ av mottagare är måhända ett bygge med några mf-steg på en frekvens av några MHz där mf-en är "bredtrimmad".

Detta projekt fungerar inte direkt vilket högst betydligt höjer nöjesfaktorn !

Ev. förbättringsförslag emottages tacksamt !

/ Urban -EUF

Redaktionen Informerar

På prov testar vi nu att använda OpenOffice (www.openoffice.org) som programvara för att framställa resonans, detta då den andra mjukvaran jag normalt använder är lite väl kinkig.

Tanken är att alla som bidrar skall få en mall antingen i OpenOffice format (.odt) eller som MS word (.doc) med fördefinierade typsnitt, marginaler och anvisningar hur du skriver och lägger in bilder på bästa sätt. Du kan alltså själv göra dina egna sidor som sedan godkännes av redaktionen.

Ser allt bra ut är det bara för mig att skapa en PDF-fil av din artikel. När alla inkomna bidrag är skapade som enskilda PDF-filer återstår det bara att göra omslaget med innehållsförteckning och slå ihop alla PDF till ett enda dokument med hjälp av Adobe Acrobat mjukvara.

Fördelarna är att jag får så långt det går färdiga artiklar från er som kontrolleras (stavning) och jag spar tid med att göra resonans, dvs det går snabbare att få ett nytt nummer färdig.

73 – Krister SM5KRI

Bidragsgivare till detta nummer -Tack alla för era bidrag till Resonans!

SM7EQL	Bengt Falkenberg	info@sm7eq1.se
SM5EUF	Urban Ekholm	73urban.ekholm@finspong.com
SM7HPD	Hans Holm	sm7hpd@hotmail.com
SM7WVZ	Lars Andersson	lars@sm7wvz.se
SM7UCZ	Jonny Apell	sm7ucz@ssa.se
SA0AIB	Per Westerlund	fk02pwe@math.su.se
SM5JAB	Michael Josefsson	sm5jab@ssa.se

Bli FRITIDS-TELEGRAFIST?

Jo men visst!

Av Hans Holm SM7HPD



Blyvikt från fiskelådan,
mikrobrytare samt en pärla
från min frus halsband

Minsta CW-nickeln?

Detalj från en
slaktad tvättmaskin.
Utmärkt
buggpaddel!

Förord.

Det är inte lätt, att som ungdom, bli intresserad av någon annorlunda hobby. Grupptricket från kompisar, internet och datorspel är stort. Tonåringar idag, är faktiskt den första generationen, där internet, förväntas vara installerat i hemmet, tillsammans med en PC, för att klara av skolarbetet. När det sedan gäller amatörradio, med så få utövare, är det allt svårare att påverka unga eldsjälar i riktning mot radiokommunikation. Världens kompisar nås ändå, både via tal och bild, när som helst på dygnet. Alla dagar år efter år.

Som parentes, förväntas denna generation, dessutom vara den första som statistiskt, inte lika väl, kommer att överleva sin föräldrar. Detta på grund av för mycket stillasittande, för lite motion och försämrat kostintag. (Fetma är dock både hejdbar och möjlig att reducera.)

Yes.

Om man väl bestämt sig. Sen då?

Var finns det någon att fråga, radioklubbar i närheten och vad kostar hobbyen?

Många är frågetecknen. Följande kontakter, kan kanske bidra med tips och hjälp:

- Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer, ESR (1), har hemsidor med såväl teori- som telegrafihjälp.
- Sveriges Sändare Amatörer, SSA (2), hjälper gärna till med klubbkontakter m.m.
- Sveriges DX Förbund SDXF (3), ger många tips när det gäller att lära sig att lyssna. Då inte bara efter musikstationer.
- Internetforum som t.ex , Allt om amatörradio HAM (4), kan bidra med både expert- och nybörjaretips.



*Bild 2: Nyckel
från Elektrokit*

Telegrafi, hur då?

Morse-alfabetet, ett mer än hundraårigt kommunikations-teckenspråk, låter som en osalig blandning av tonstötter. Men även punktskrift för blinda och teckenspråk för döva, kan verka lika obegripligt vid första anblicken.

Så är det nog alltid i början. Det handlar om inläring, mognad och till sist mentorskap för andra nybörjare som står på tur. Ge inte upp i inläringssvackorna bara. De kommer med jämna mellanrum. Känslan, av att bara stå och stampa på samma utbildningsnivå, utan att något händer, inträffar alltid. Oavsett utbildning. Tänk då bara på den berömda näven. Gör som då som vanligt, stoppa ner handen i en ledig byxficka, knyt den sedan och kämpa sedan vidare som om inget hänt.

(Förstår dock inte varför byxor fortfarande tillverkas med så få möjligheter att förvara frustrationer i)

Hur börjar man då?

Plugga för att ta ett amatörradiocertifikat först och sedan köpa/bygga grejor, eller bli kortvågslyssnare först och sedan formaliteterna? Förmodligen är nog detta individuellt. Men, det är aldrig fel, att ha lyssnat en tid över kortvågsbanden innan. Mest för att bli varm i kläderna. Det förstärker nog också sporren för att sedan klara av provet.

Broadcaststationer är som radioamatörer, men med högre uteffekt och musikinslag. Att lära sig att samma station, som dundrar in ena timmen på dygnet med full signalstyrka, kan vara nästan omöjligt att avlyssna en annan timma på dygnet eller del av året.

Detta är en av förklaringarna till varför vi radioamatörer finns till. Frekvensbanden betar sig nyckfullt både över dygn, månader, år och solcykler(11år) . Spännande eller hur?

I artikeln återges en 20 år gammal ”transistorradio”, men som duger mer än väl till att både lyssna efter kommersiella stationer såväl som radioamatörer över hela kortvågsområdet (bild föregående sida). Denna enkla typ av mottagare finns fortfarande idag i olika utförande. Oftast sitter VFO-ratten på sidan av dessa. Självtog jag mig den friheten, att lösgöra ratten för en bekvämare hantering. Notera maskinbultarna, vilka ger en viss stadga. Vill man sedan vinkla ratten 90 grader, så använd t.ex. en limklämma. Men, om du inte vet så mycket, låt ratten sitta kvar där den är. Speciellt, om det finns garantitid kvar. I vart fall, har denna radio, varit min troföljare på mina semesterresor över tid. Alltifrån Österrikes skidpister till Ghana i Västafrika. Kortvågen, låter alltid annorlunda i olika delar av världen. Vilken jättekul upplevelse!

Om, man börjar med att lyssna och lära telegrafi, vad blir då nästa steg?

Telegrafi behöver mer än ett öra eller två från sin utövare. Hobbyn kräver även färdighet med fingrarna. Med andra ord, förmågan att sända telegrafitecken.

Branschen kan förse dig med både färdigbyggda telegrafinycklar och buggar. Den sistnämnda produkten, är ingen avlyssningsmetod som namnet antyder. Snarare erbjuds möjligheten, att redan med fingerspetsarna, skilja mellan korta och långa delar inom ett telegrafitecken. Handleden belastas då mindre (överkurs).

Vill man inte bygga själv, finns det fortfarande färdigbyggda telegrafinycklar.

(Bild2 Electrokit) (Bild3 äldre SSA tgf-nyckel)

Vill man även höra morsesignalerna man tränar på, är det nog enklast att köpa en byggsats. (Tongenerator från Electrokit). Kombinera komponentlödning med ett tonrikt slutresultat med andra ord. Koppla sedan till en högtalare eller hörlurar till tongeneratoren och saken är biff.



Bild 3: Äldre SSA - telegrafinyckel

Sändare/Mottagare.

Förutom, eget engagemang i form av tid och lite småpengar, behövs det kanske inte mycket mer, för att bli en "riktig" radioamatör?

Egen kunskapsbas har alltid betydelse.

Jo, det är nog nu här, vägvalet sker. Antingen köpa färdigbyggda riggar, tillbehör eller bygga själv.

Om begagnatköp är aktuellt, är det kanske inte fel att titta på sälj- och auktions-hemsidor (5 och 6).

Radiohobbyn kostar inte så mycket i jämförelse med andra fritidstokigheter. För den som vill, finns ju även nyköp av utrustning som ett alternativ. Annonser återkommer flitigt i SSA's medlemstidning QTC (2).

Antennproblemet.

En radioantenn är ett måste för såväl mottagning och sedermera sändning. Den kan se ut på många olika sätt. Problemet är som alltid det enskilda boendet. Vem vill inte kunna sätta upp en horisontell halvvågsantenn (dipol) på t.ex. 80 meters bandet. Men då behövs det möjlighet att kunna installera en antenntråd med en längd av 40 meter på hög höjd. Detta är få förunnat. De flesta får nöja sig med antenner med begränsade längder. Antingen färdigköpta eller hembyggen. Tricket är då, att lura sändaren, att tro att antennen är lika lång, som den teoretiskt borde vara. Detta, fixas med elektronikkomponenter som spolar och kondensatorer. Mest egentligen för att skydda sändarens egna elektronikkomponenter från att gå sönder.

Många bor kompakt utan möjligheter att få tillstånd till uppsättning av antenner.

Hur gör då djur? (radio-sådana)

Jo, de sätter upp antenner ändå utan tillstånd (HiHi)!

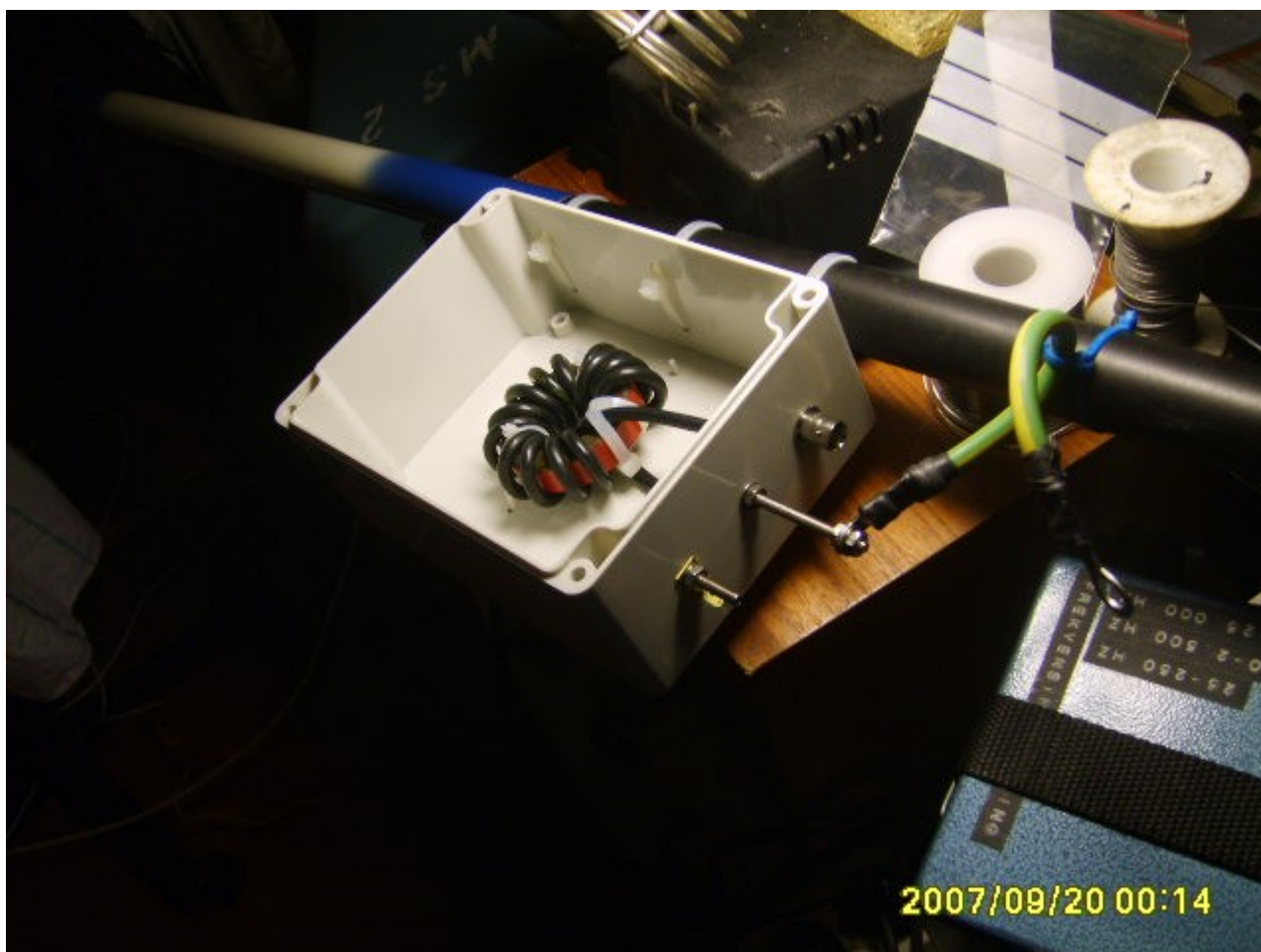
Vad jag lärt mig över tid, är att det är bättre att handgripligen sätta upp någonting och sedan möta ev. motstånd, istället för att söka tillstånd först. Ibland, kan det t.o.m. ta årtal, innan någon i beslutande befattning, inser vad "julgranen" på taket är för någonting.

Följande alternativ till kompakt-antennlösning, kan vara:

-Två omlottbuntade metspön som tillfällig vertikalantenn (i detta fall för 14 MHz) med nergrävda radialer. Stoppa ner spöet i röret, anslut jord och BNC och kör radio så det ryker. Glöm bara inte att koppla ifrån och plocka bort spöet efteråt. Den bör, likt vampyrer, vara försvunna dagtid.

Åtminstone förmiddagar då förvaltningspersonal rör sig i trakterna. Fördelen är att antennen inte är en permanent installation. Vilket förmodligen även håller det lokala gnällbältet på avstånd (läs grannar).





Longwire så mycket det går. I detta fall i storleksordningen 12 meter. Inte mycket kan tyckas. Men, ur compact-antenna-living-synpunkt, räknas varje trådmeter som en möjlighet att låta antennkabeln andas in HF i det fria, som ett miljöbidrag speciellt riktat mot den enskilde radioamatören. Ett sätt att sprida ut antennkabeln bortom fuktpåverkan, kan vara att kapa elektrikertror (15:-/3m), borra dessa, ansluta hel eller stumpar av vit FK-kabel (tvättlinefärgad) fram till terrassdörren.



Tillsammans med HF-jord, toroidbaserad impedansomvandlare (AmidonT200), stege till antenntunern, blir det trots allt en antenn, om än en kompakt sådan.



Återkommer kanske med mer kött på benen. Tänkte närmast hur man får en longwire, att bli elektriskt anpassad nog, för övergången mellan utomhus till inomhus och sedan till kommunikationsutrustningen.

Referenslänkar.

- 1 www.esr.se
- 2 www.ssa.se
- 3 www.sdx.se
- 4 www.ham.se
- 5 www.tradera.se
- 6 www.dx-radio.se

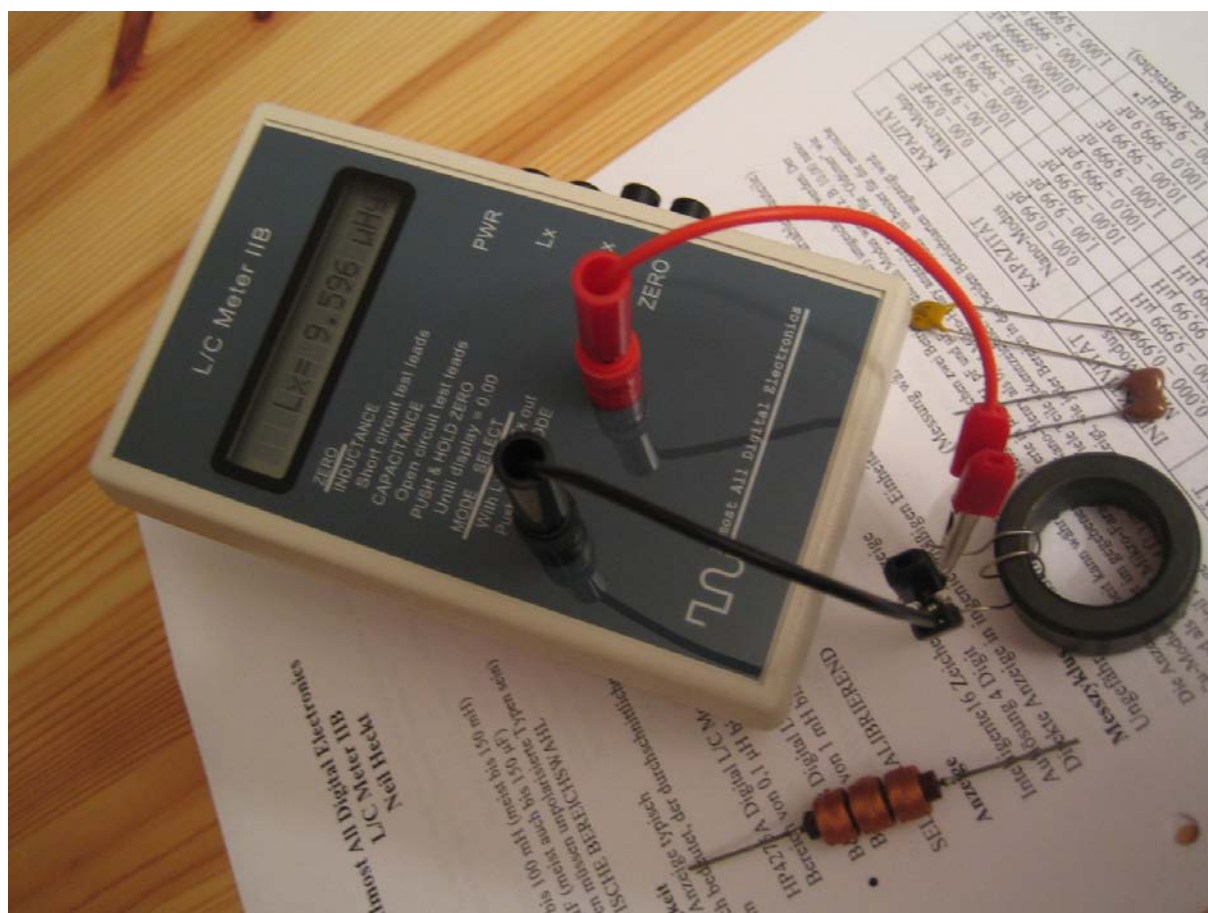
AADE L/C Meter IIB induktans- och kapacitansmeter - bra och prisvärd mätthjälp för den experimenterade radioamatören

Av Lars Andersson SM7WVZ

Inledning:

Att kunna mäta reaktiva komponenter som induktanser och kapacitanser med någorlunda precision är nödvändigt vid självbygge av t.ex. spärnkretsar, HF-transformatorer, oscillatorer och annat som vi behöver för vår hobby.

Speciellt för induktanser är det inte helt enkelt att hitta bra och prisvärd mätthjälp; kondensatorer (om de inte för alltför små) klarar många hobbymultimetrar numera, men för induktanser är detta sällan fallet. Man kan t.ex. mäta induktanser med hjälp av parallellkopplingar med kondensatorer och dip-meter (för de som har tillgång till en sådan), men bekvämast är ju ett instrument som direkt kan ge induktansvärdet med bra precision. Ett i mitt tycke bra och prisvärt instrument som kan detta är L/C Meter IIB från Neil Hecks AADE [1] som jag nyligen själv inköpt och använder; en kortfattad presentation av denna följer här.



Översikt:

Instrumentet levereras som byggsats, komplett med komponenter, kort och inbyggnadslåda, från AADE i USA. Själv köpte jag det via den tyska tidskriften Funkamateurs [2] web-shop för 129,00 Euro.

Mätområde för kapacitanser är 0,010pF - 1μF (endast opolariserade typer) och för induktanser 1nH - 100mH, vilket bör täcka det mesta av intresse för våra HF-applikationer.

Mät noggrannheten anges till 1% av avläst värde; som dock påpekas i manualen och som de flesta nog inser gäller detta inte för mycket små värden (0,01uH och 0,1 pF anges till 15% fel).

Resultatet presenteras lättavläst på en 16-teckens display (auto-range) och instrumentet kör igenom en självkalibrering vid varje uppstart. Det finns även möjlighet att lagra ett uppmätt värde och sedan få visat skillnaden i procent mot vidare mätningar ("MATCH%MODE") för enkel jämförelse av liknande komponenter. För att ytterligare öka precisionen vid mätning av små värden går det att kalibrera bort testkablarna mellan instrument och testobjekt ("ZERO"), en användbar funktion som sällan återfinns på vanliga multimetrar (dock är de ju som regel inte gjorda för mätningar av pF utan som regel nF/μF och därmed blir detta okritiskt i det fallet).

Funktion:

Mätprincipen är dubbel frekvensmätning av LC-resonanskrets. I självkalibreringsfasen görs först en frekvensmätning av den interna LC-kretsen och i nästa steg kopplas en intern referenskapacitans med välkänd kapacitans (1020pF/0,5%; i praktiken är denna uppbyggd av två parallellkopplade kondensatorer) in på denna och resonansfrekvensen mäts upp på nytt. Detta medför att noggranna värden kan beräknas fram för de interna LC-komponenterna och dessa används sedan när det yttre mätobjektet kopplas på.

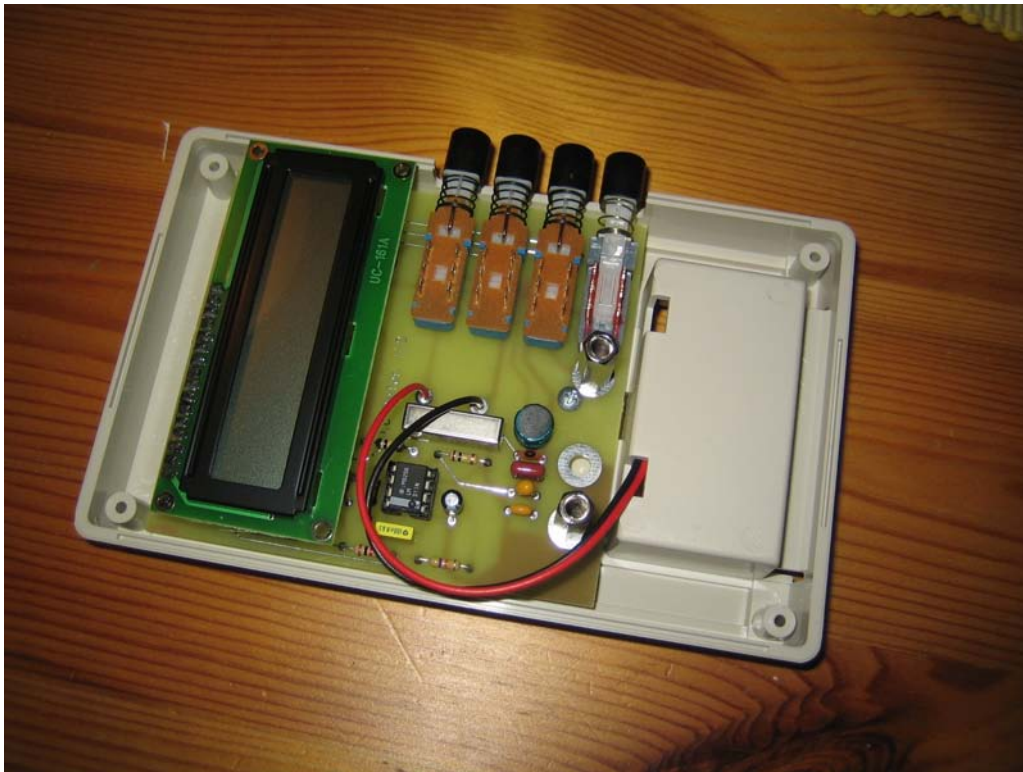
Denna mätmetod innebär att endast den interna referenskapacitansen behöver var väldefinierad och stabil för man i sin tur ska kunna beräkna mätobjektets induktans eller kapacitans med hög noggrannhet. Själva beräkningen och presentationen av mätvärdet görs av en PIC16C622 mikroprocessor som är LC-meters hjärna. Instrumentet drivs av ett standard 9V-batteri.

Bygge och test:

Förutom hårdvaran (komponenter, kort och låda) ingår tydliga steg-för-steg instruktioner för själva bygget. Den första modellen kom redan 1986, vilket innebär att en del förbättringar i konstruktion och mekanik tillkommit under årens lopp och förts in i instruktionerna. Bygget i sig är en okomplicerad historia för den någorlunda vane elektronikbyggaren; det är handlar om ett tjugotal RLC-komponenter samt hållare för OP-förstärkare och PIC-processor som ska monteras. Inga SMD-komponenter ingår utan allt är rejäla trådkomponenter och DIL-hållare som löds lätt utan mikroskop och pincett. Därtill några omkopplare och reläer. För mig själv tog det runt två timmar att bygga ihop instrumentet i lugn takt och därefter fungerade det direkt vid uppstart. Manualen innehåller även anvisningar för felsökning om det skulle behövas.

Jag har hittills använt instrumentet främst till uppmätning av induktanser i storleksordningen 10 - 100μH till luftlindade förlängningsspolar samt mätningar på en HF-transformator.

Mätresultaten ger värden som väl matchar de teoretiskt beräknade värdena. Därtill har jag gjort lite mätningar på slumpvist valda LC-komponenter i junk-boxen och här stämmer det uppmätta värdet bra med komponenternas nominella värden.



En jämförande kort test av induktanser i nH-området har även gjorts mot HP-nätverksanalysator i SM7EQLs labb med bra överensstämmelse. På [1] finns även en utförlig presentation av tester gjorda med referenskomponenter jämfört med ett kommersiellt högpresterande instrument (B&K 878). [1] innehåller även förslag på hemmabyggen av jigggar för mätning av SMD-komponenter och kapacitansdioder för den som vill labbar mycket med dessa komponenter.

Summerat:

För en i hobbysammanhang överkomlig summa pengar får man ett behändigt och enkelt instrument som snabbt och bekvämt mäter upp de flesta induktanser och kapacitanser av intresse för en hemmabyggande radioamatör och därtill med bra precision.

Referenser:

- [1] AADE - Almost All Digital Electronics: <http://www.aade.com/>
- [2] Funkamateurl WWV-Shop <http://www.box73.de/catalog/>
- [3] Funkamateurl 11/97 s. 1280 - 1281 „Bausatz: LC-Meßgerät mit PIC Maxi-Meßbereiche zum Minipreis“

Låg spänning ... mycket ström



Av SM7UCZ Jonny Apell

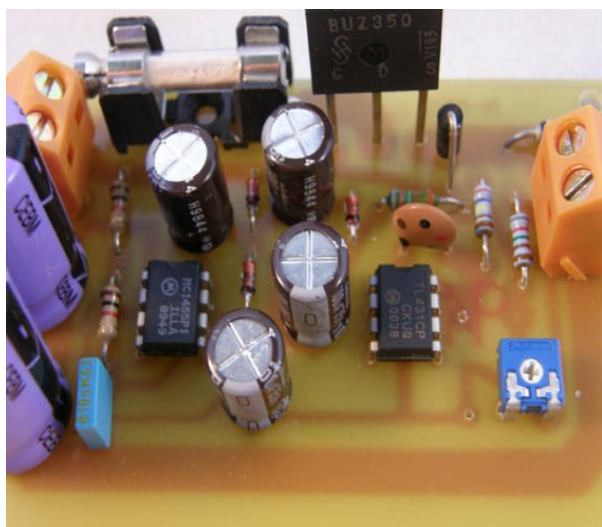
Sändare m/44

När jag nu fått tag i en komplett radiostation m/44 så ska den också testas portabelt. Sändaren behöver 17A vid 6.3V! Den matas normalt från ett bilbatteri. Det är lite svårt att få tag i 6V ackumulatorer i överskott. 12volts har jag gott om.



Nu är det nästan vansinne att driva stationen med en 12V ackumulator. effektuttaget kommer att bli över 200W och antenneffekten är ca 10...15W. Hälften av effekten, 100W, skall brännas bort i denna regulator. Resten förbrukar allformatorn i sändaren som skakar upp spänningen till 350V. Men vad gör man inte för att få en fieldday utöver det vanliga....Och jag vill inte göra någon åverkan på sändaren. Vibrator och allt fungerar efter 65 år!

Började att titta på stabiliseringskretsar till 6V för massor med ström. Testade med 2N3055 och en LM337 krets. Att det skulle bli varmt... hade jag redan väntat mig. 337 kretsen behöver ca 4V högre inspänning för att stabilisera. Om önskad utspänning ska vara ca 7V så blir det inte mycket kvar om 12V ackumulatören sviktar. Efter lite sökande på nätet så skulle en MOS-transistor provas. De har mindre än 0.2 ohm genomgångsresistans vid full öppning. En Low drop regulator skulle det bli. Dessutom hittades en lösning på en regleringen som heller inte hade testats innan. TL431, en shuntregulator.



Av en händelse... så hade jag dessa komponenter i junkboxen. Sändaren är +jordad, och mottagaren -jordad. Så det kommer inte att fungera att driva båda lådorna från samma ackumulator. Mottagaren kommer att drivas med likadant aggregat som jag gjorde till Ra190. 130V anod och 3V glöd. Snacka om tung kortvåg. Knappast ens släpbar... Fördelen med denna lösning är att sändaren får hela tiden jobba mot ett helt uppladdat "6volts batteri" ända tills 12V ackumulatören säckar ihop.

Ett litet aber med MOS-transistorer är att de behöver hög spänning, ca 6...10V på gaten i förhållande till sourcen, för att öppna helt. Om

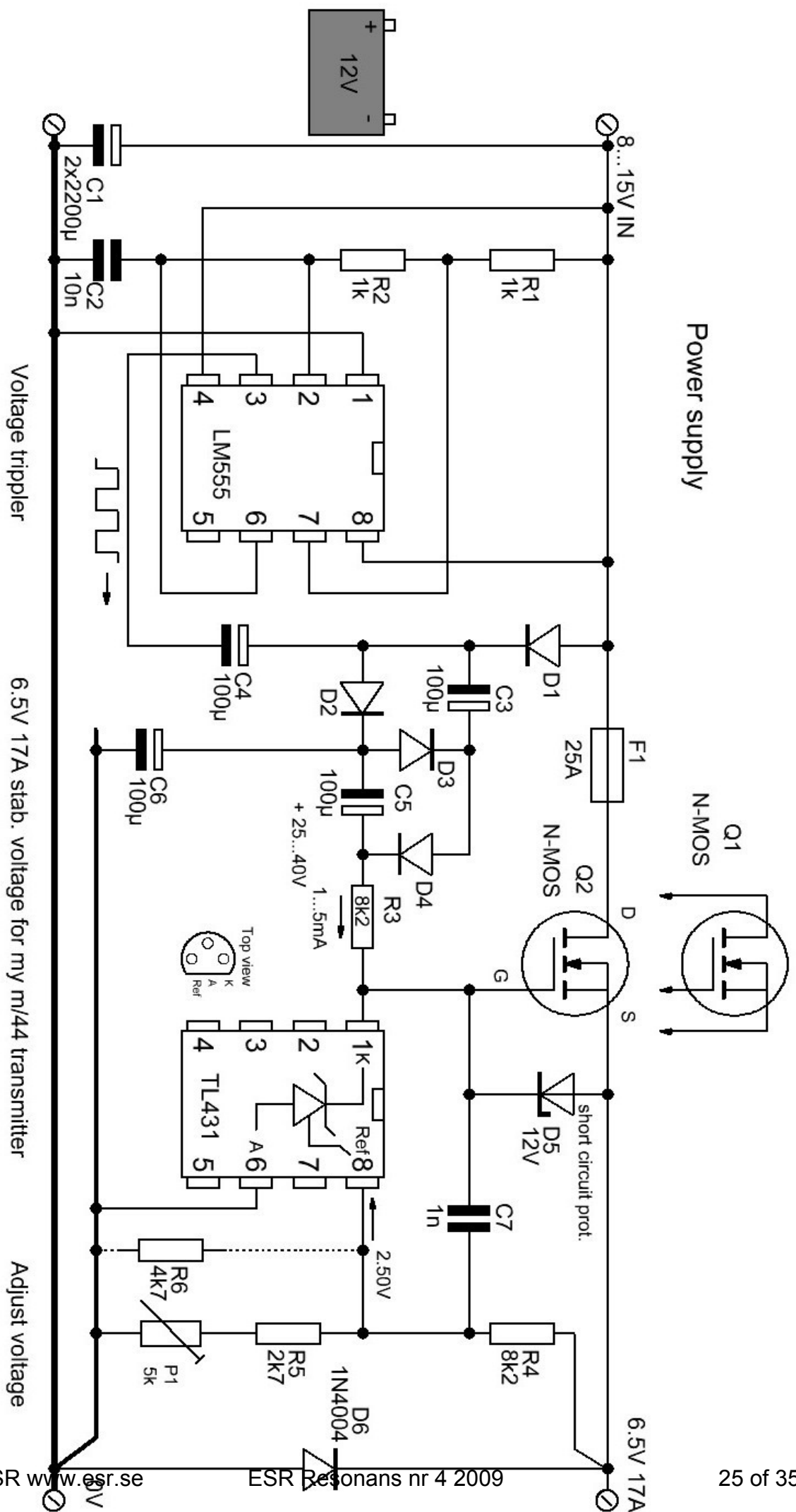
skillnaden inspänning/utspänning är lägre så kommer lösningen inte att fungera. Med hjälp av en LM555, några dioder och kondensatorer så går det att dubbla/trippla inspänningen. Det behövs endast någon mA för att driva shuntregleringen. Denna uppumpning av reglerspänningen förbrukar mer komponenter än själva regleringen. Här har jag valt en tripling, men en dubbling hade säkert också räckt. Då slopas D3, C3 och C5. Och R3 kopplas direkt till C6.

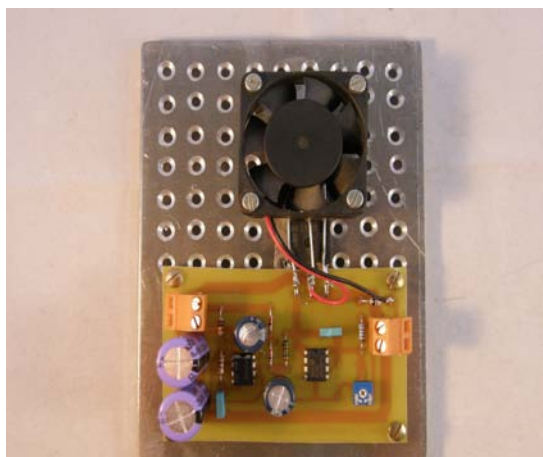
Valet av mosfet är efter vilken ström/spänning som önskas och vilken plånbok som skall debiteras, men en N typ måste det vara. Och i detta fall, 13V in 20A och ca 100W skall värmas bort så provade jag en BUZ350 från junkboxen. Den klarar 200V, 22A och 125W förlusteffekt. Teoretiskt så klarar den jobbet ensam.

Kretsen TL431 är en shuntregulator, eller förenklat, en styrbar zenerdiod som klarar ca 100mA lastström. Den går också att använda som audioförstärkare med 60dB gain!! Bilder kommer... snart. Den funkade med ca 50mW ut vid 12V!

Vid första försöket fick jag mycket dip i utspänningen med sändaren som belastningen. Efter konsultationer med Leif/MCD så flyttades alla jordningar för referenserna till en gemensam punkt vid utgången. Efter det så dippade spänningen, 6,8V ca 0.3...0,4V vid fullast. Jag monterade en MOS-transistor parallellt över den befintliga utan "emittermotstånd på 0.1R". BUZ350 klarar 22Amp, så den började att närma sig gränsen. Fortfarande fick jag onormalt mycket dip i spänningen. Eftersom jag hade kopierat en ritning rakt av från nätet, där R3 var 33k. Studier av TL431 dokumenten gav att minsta ström genom regulatorn fick vara minst 1mA. R3 ändrades till 8k. Detta gav att det behövdes mindre än 0,5V högre inspänning än önskad utspänning när jag testade med en 10W lampa. Nu blev det low drop i regleringen.

Några hängslen och livremmar har jag infört. Trasiga komponenter kan direkt leda till glödtrådsavbränning! Så det bör undvikas. Om utgången kortslutes så kommer spänningen på transistorn mellan gate och source att överstiga 20V vilket knäcker denna. Zenerdioden D5 på 12V begränsar maxspänningen för gaten till 12V. Vid en kortslutning får man hoppas att säkringen hinner brännas av, innan något annat brinner!

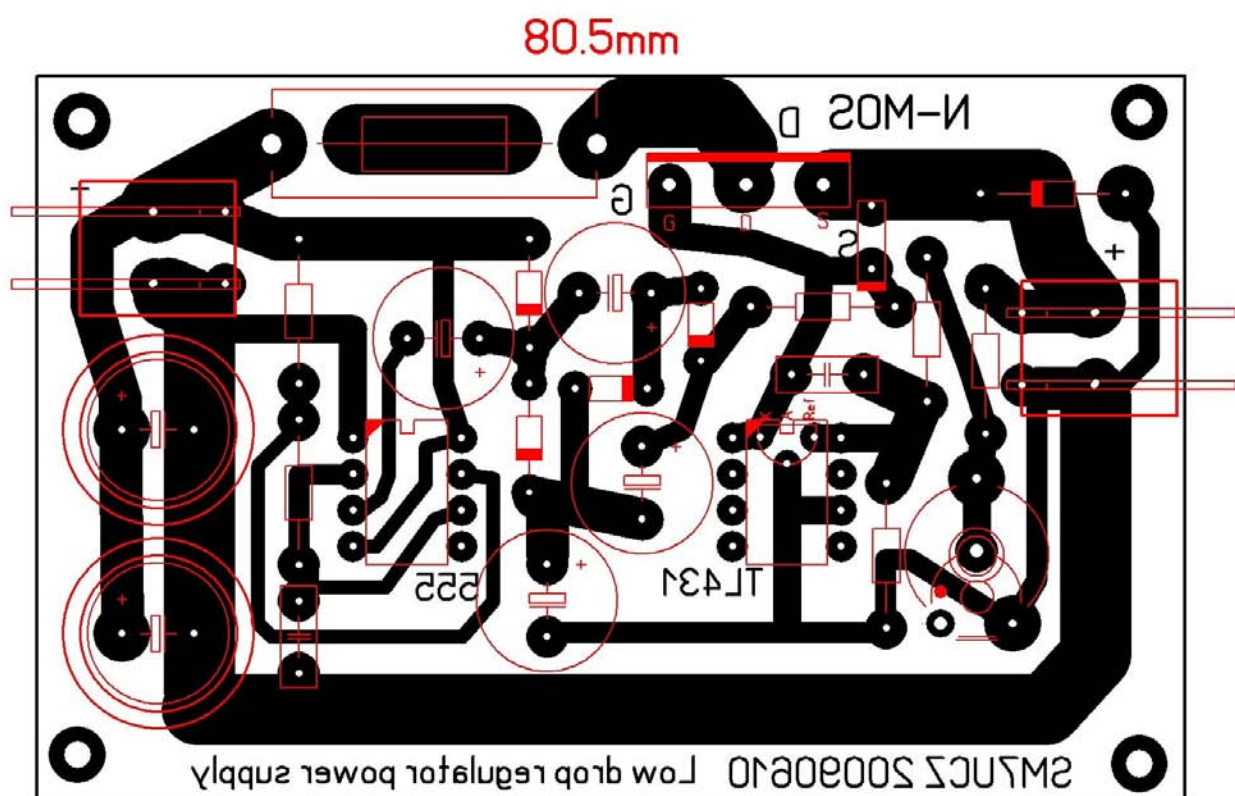




Ett testkort monterat på en perforerad plåt. Och forcerad kylning med en liten fläkt. Kortet är inte den slutliga varianten. Men denna är inmonterad i sändaren. Här har endast spänningsdubbling nyttjats. Men nu mumlade någon om att denna krets kunde passa till Ra200 också, så därför blev det en vidareutveckling med trippling och lite hängslen och livremmar...

Kretskortet med alla faciliteter





Erfarenheter vid antennmätningar

Av Per Westerlund SA0AIB

Vi hade ett behov att mäta en antenn för 80-metersbandet för att ta reda på hur vi skulle justera anpassningen. Den hade en fast monterad matningskabel med våghastighetsfaktorn 0,7 som vi behövde skarva med en kabel med faktorn 0,66 för att få en halv våglängd. Då blir det samma impedans vid antennmätinstrumentets anslutning som i antennens matningspunkt. Det går att lösa med hjälp av formeln $\lambda/2 = a/0,7 + b/0,66$ där a är den fastsatta kabelns längd och b skarvbitens längd. Formeln omvandlar kablarnas längd till våglängder i fri rymd.

Då behövde vi mäta matningskabelns längd. Vi började med att mäta den elektriskt genom att kortsluta kabeln vid antennens matningspunkt och koppla den till antennmätinstrumentet med ett 50-ohmsmotstånd i serie. Då ska vi få en resonansfrekvens som motsvarar att kabeln är en halv våglängd lång. Mätningen gav 16,3 m jämfört med ett måttband, som visade 15,7 m. Alltså var kabeln 0,4816 våglängder lång vid resonansfrekvensen.

(Flera har påpekat att 50-ohmsmotståndet inte var bra att använda eftersom det gjorde resonanskurvan flackare. Så skedde också. Med ett mätinstrument blev den 900 kHz bred, med ett annat 400 kHz. Motståndet skulle vara med enligt instrumentets instruktioner.)

Varför gav mätningarna olika resultat? Vid resonansfrekvensen ser mätinstrumentet 50 ohm. Alltså verkar koaxialkabeln som en kortslutning. Det är punkten längst till vänster på ett Smithdiagram ($z = 0$). För att gå mot lasten (antennen i det här fallet), snurrar man moturs längs en cirkel med centrum mitt i diagrammet och radie 1. Kabeln var $1/2 * 15,7/16,3 = 0,481$ våglängder lång vid resonansfrekvensen, vilket motsvarar en förskjutning på $180 * 0,481/0,5 = 173$ grader. Det ger en reflektionsfaktor på $\exp(j * 173 \text{ grader})$, som genom avläsning i Smithdiagrammet ger en normerad impedans på $j * 0,12$. Det multipliceras med den karakteristiska impedansen 50 ohm, vilket ger $j * 6$ ohm. Eftersom våglängden i vakuum var $2 * 16,3 \text{ m}/0,7 = 46,57 \text{ m}$ var resonansfrekvensen $300/46,57 \text{ MHz} = 6,44 \text{ MHz}$. Därav följer att det motsvarar en induktans på $6 \text{ ohm}/(2 * \pi * 6,44 \text{ MHz}) = 0,1482 \text{ uH}$.

Var finns den induktansen? Jo, kortslutningen av koaxialkabeln skedde inte direkt där den tog slut utan den bildade en rätt grov slinga med en diameter på någon decimeter. Värdena radien $a = 0,05 \text{ m}$ och tjockleken $r = 0,005 \text{ m}$ ger i en formel för induktansen hos en slinga att $L = 4 * \pi * 10^{-7} \text{ H/m} * a * (\ln(4 * a/r) - 1,75) = 0,12 \text{ uH}$, vilket stämmer bra med mätvärdena. I detta fall har vi igen att en spole svarar mot en förkortning.

Vi använde värdet uppmätt med måttbandet $a = 15,7$ och satte det in i formeln: $b = 0,66 * (\lambda/2 - a/0,7)$. Det gav $b = 10,7 \text{ m}$ för våglängden 78,9 m (3,8 MHz) och $b = 13,5 \text{ m}$ för våglängden 85,7 m (3,5 MHz). Dessa längder stämde bra när vi sedan mätte. Lärdomen är att vid kortslutning av en koaxialkabel vid kortvågsfrekvenser eller högre gäller det att göra den så kort som möjligt. En liten slinga kan ge en stor reaktans.

Lägg din röst på den bästa konstruktionen!

Det kan löna sig!

I förra fullmatade numret av Resonans redovisades alla inkomna bidrag till ESR:s konstruktions-tävling. Tanken var att under sommaren rösta fram det bästa bidraget. Det visar sig dock att det är olyckligt att ha en omröstning under sommaren då alla normala banor är ur led med sol, bad, semestrar och utlandsresor... Så därför utsträcker röstningstiden så alla har möjlighet att hinna rösta på sin favorit.

Din röst behövs. Har du inte redan röstat så passa på nu. Det kan löna sig: Din röst är dessutom en lott där du kan vinna ett presentkort till Electrokit. Det finns fyra presentkort á 250 kronor som kommer att lottas ut bland alla de som har röstat. Dragning sker efter omröstningens slut. Omröstningen är bara öppen för ESR:s medlemmar!

Maila din röst, **gärna med en bra motivering**, till bygg09@esr.se. Men gör det INNAN 18 oktober, sedan stänger vi valurnan!

Konstruktionstävlingen

I senaste numret av resonans redovisades samtliga inkomna bidrag till tävlingen. Ibland med en beskrivning av hur konstruktionen framtogs och problemen på vägen till funktion. Här sammanfattar vi bidragen på ett översiktligt sätt som vi hoppas kan underlätta bedömningen av dem inför omröstningen. För du avlägger väl en röst?

För att kunna följa med i beskrivningarna bör du ha schemorna ur förra numret av Resonans bredvid dig.

Trevlig läsning
önskar Tävlingsledningen



OH2GF

Ett av de finska bidragen i tävlingen kommer från OH2GF/Jukka. Hela konstruktionen består av hålmonterade komponenter på ett enkelsidigt mönsterkort. Hela transceivern är dock innesluten i en låda tillverkad av hoplödda dubbelsidiga kretskortslaminat vilket säkerställer god skärmning - och ger en kopparröd lyster hos hela radion! Dessutom fanns en liten konstantenn bipackad i en plastpåse. Allt klart för användning i klassrummet.

Mottagare

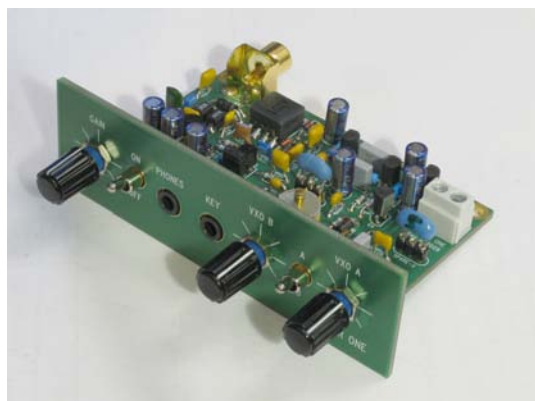
Mottagaren är av den populära direktblandade typen med en oscillator bestående av FET:en Q3 (BF245) vars frekvens bestäms av en 30pF vridkondensator i samband med L4, C16, C12 och C13. För att inte vara beroende av batteriets spänning, som ju obönhörligt sjunker efter en tids användning, är oscillatorns matningsspänning satt till 7.5 volt och reglerad från batteriets 9 volt med en zenerdiod, ZD1. Mottagarens oscillatorsignal buffras i FET:en Q4.

Antennsignalen till mottagaren passerar transceiverns lågpasfilter innan den induktivt kopplas till parallellresonanskretsen L5, C20 som fungerar som preselektor (med angivna komponentvärden blir dock resonansfrekvensen högre än 4.7 MHz) i Q4:s drain. Signalen leds sedan via potentiometern R15 in till lågfrekvensförstärkningen i Q5 och Q6. Hörlurarnas impedans får inte vara för liten enär de sitter i kollektorgrenen på Q6. Genom bland annat återkopplingen R12, C24 samt C23 åstadkoms viss formning av det hörbara frekvensområdet.

Sändare

Sändaren består av en oscillator och ett slutsteg. Oscillatoren, som är av Pierce-typ, bringas till svängning då source-motståndet jordas. Oscillatorns utsignal påförs därefter gaten på Q2 för slutlig förstärkning innan signalen vidarekopplas via C9 till sändarens lågpasfilter och vidare ut till antennen.

Medhörning sköts genom att en del av sändarens oscillatorsignal tappas av via R1 och nivåställs av VR2 innan den matas in i LF-delen. Manuell omkoppling av sändning-mottagning krävs.



OH7SV

Tävlingens bidrag med mest professionellt utseende kommer från Finland genom OH7SV/Matti:s försorg. Förutom att ha namngett transceivern till Mohair har han dessutom framtagit ett komplett tillverkningsunderlag med screentryck och allt. Imponerande. Konstruktionen använder en blandning av ytmonterade och hålmonterade komponenter och är försedd med två valbara VFO-områden. Utöver detta kan resonatorn bytas med ett enkelt handgrepp. Tanken är kanske att ha ett frekvensomfång på bandets CW-del och en på bandets SSB-del för samverkan med telefonstationer?

Mottagare

Mottagaren är i detta fall en direktblandad mottagare med en balanserad ringmixer med switchdioderna D2-D4 av typen 1N4148. Antennsignalen passerar transceiverns lågpasfilter innan den påförs den passiva balanserade blandaren. Tack vare de frekvensbestämmande komponenternas (C4, C6 och T1) induktans sker även här en ytterligare preselektion.

Från blandardioderna lågpasfiltreras signalen innan den förstärks med Q1. Beroende på Q1:s AC-arbetspunkt kommer låga frekvenser att förstärkas mer eller mindre. Arbetspunkten varieras genom R7 på Q1:s emitteravkoppling. Den förstärkta signalen bandpassfiltreras sedan i Q2 med C12, C13 och R9 som frekvensbestämmande komponenter. Hörlurarna drivs med ett komplementärt effektsteg bestående av Q3 och Q4.

Mottagningsfrekvensen bestäms av resonatorn X1 med lokaloscillatorn Q6. Resonatorns frekvens kan dras ett antal kilohertz uppåt eller nedåt i frekvens genom den kapacitiva belastning som C24, C25 och D7 innebär. Spänningen på D7 avgör dess kapacitans och denna spänning kan väljas komma från en av två potentiometrar R21 eller R22 via switchen SW1.

Oscillatorns svaga signal på emittorn är dock tillräcklig för att ge spänningsspikar i det differentierande RC-nätet C20, R17 så att IC1 (en CMOS-inverterare) triggar och ge rektangelvåg ut till den ganska effektkrävande passiva blandaren.

Sändare

Sändaren får sin oscillatorsignal även den från IC1. CMOS-kretsens utsignal har tillräcklig amplitud för att driva slutsteget bestående av transistor Q5 (en 2N3904 som brukar användas i lågbrusiga småsignalsammanhang annars!).

Nycklingen sker genom att jorda emittermotståndet och därmed aktivera Q5. För att kontrollera tillslagstiderna vid nycklingen används RC-komponenterna på Q5:s emitter. Medhörningen åstadkoms som en fyrkantvåg med IC2 och de frekvensbestämmande komponenterna R24 och C27. Denna råa ton trubbas sedan av, och dämpas genom lågpassfiltret C28, R25. Medhörningen aktiveras genom att D6 slutar hålla C27 laddad (genom R23 och D6) utan släpper den fri. Medhörningen har efter detta lagom amplitud att direkt styras in på det komplementära LF-slutsteget.

S/M-omkopplingen förtjänar att nämnas speciellt. När slutstegstransistorn Q5 drar ström gör den det genom D1 och L2 vilket får till följd att D1 leder och kortsluter insignalen till blandaren eftersom matningsspänningen anses vara lågimpediv. När Q5 slutar dra ström spärrar D1 igen och blandaren får antennsignalen ograverad igen. Sinnrikt!

Som i flera andra bidrag används en spänningsregulator för att åstadkomma en stabil spänning till de ingående oscillatorerna. En regulator innehåller ett antal transistorer vilket gör att konstruktionen i sin helhet innehåller fler än de sex som tävlingen medger. I många fall kan dock liknande reglerande funktion uppnås genom att istället använda en zenerdiod i någon koppling.

I föreliggande konstruktion har även två digitala kretsar använts. Dels en '04 cmos-inverterare, som drivare till blandaren och slutsteget, dels en '14 cmos-schmitttrigger som medhörningsoscillator. Dessa innehåller i sig också ett större antal transistorfunktioner.

Återstår att lista ut vad MOHAIR betyder. Kan det vara Matti from OH on the AIR?



SM5EUF

Från SM5EUF/Urban inkom ett bidrag konstruerat à la "Manhattan" inneslutet i en liten plåtlåda. På frontpanelen finns uttag för bland annat sändarkristall och vred för frekvensinställning. Utan tvekan innehåller denna lösning fler speciallösningar än något annat bidrag. Den sinnrika användningen av dioder för att styra signalflödet måste betraktas som unik.

Mottagaren

Mottagaren är av traditionell direktblandad typ. Efter en inledande lågpassfiltrering av högfrekvenssignalen, vilken är gemensam för båda mottagare och sändare, skyddas mottagaren av tvenne motkopplade dioder D6 och D7. Dessa ser till att inspänningen till mottagaren aldrig kan överstiga cirka 0.7 volt (topp-topp). För att ytterligare skärpa mottagaren vid den önskade frekvensen urskiljs signalen av sugkretsen L15, C36 innan den påförs den balanserade ringblandaren bestående av fyra switchdioder och två trifilärlindade toroider på vanligt sätt. Schottkydioder har lägre framspänningsfall och borde vara att föredra i den här tillämpningen, men det är mycket vanligt att använda 1N4148 som i det här fallet, för att de är så vanligt förekommande.

För att släppa fram oscillatorsignalen till ringblandaren krävs att switchen "R-T" står i läge "R" och strömförsörjer D22 genom R53 och L20.

LF-delens frekvensgång bestäms till stor del av lågpasfiltret L10, C21 med en gränshfrekvens på cirka 650 Hz.

För att möjliggöra mottagning måste D14 leda och det sker genom att den förses med spänning via switchen "R-T" och R43 och jordas via L10 och ringblandaren.

Signalen påförs sedan råförstärkningsdelen vilken består av transistorerna Q1, Q2 och Q5 innan den släpps ut till hörlurarna. För att stabilisera förstärkningen och ytterligare forma frekvensgången återkopplas en del av utsignalen från Q5:s emitter via R24, C26 och R23 till LF-delens ingång.

Sändaren

Sändarens oscillator Q6 är gemensam för både sändaren och mottagaren. Frekvensen bestäms av kombinationen XT1 och C62 samt nätet L18, C66, C67 tillsammans med den kapacitans som utgörs av C49, D8 och D9. I mottagningsläge utesluts XT1 och dess "frisvängande" resonansfrekvens används som insignal till ringblandaren.

För att stabilisera oscillatorns frekvens och amplitud är dess matningsspänning reglerad med en 5-volts regulator av low-dropout-typ. Med D3 och D4 har dess spänning lyfts upp ytterligare cirka 1.5 volt.

Nycklingen är speciell. Eftersom oscillatorn används vid både mottagning och sändning får den inte stängas av. Vid nyckling öppnas D23 (pga strömmen i R59) vars anod då växelspänningsmässigt blirjordad genom C68 och oscillatorfrekvensen induceras i T1 vilken påförs Q4 som arbetar i klass-C. Från Q4:s kollektor avtappas sedan utsignalen via C30 för vidare befördran till lågpasfiltret på antennutgången.

Även medhörningen är speciellt utformad i denna apparat. Q1 används som oscillator genom det fasvridande återkopplingsnätet C43, C29 och vidhörande motstånd. Vid nyckling går ström genom R58 och D26 leder vilket medför att D26:katod växelspänningsmässigt ansluts till jord via matningsspänningen, som får antas vara lågimpediv, och oscillatorn svänger. För att begränsa medhörningsamplituden till rimliga värden kortsluts hörlurarna via D1 vid sändning.

Regulatorn innehåller i sig ett antal transistorer varför dess användning måste anses strida mot tävlingsreglerna. Motsvarande regulatoreffekt torde kunnat erhållas med hjälp alternativa metoder, exempelvis zenerdiod, eventuellt i samband med ytterligare en transistor; bara fem stycken används ju i nuläget.



SM6DJH

Från SM6DJH/Olle kommer den kretstekniskt mest avancerade konstruktionen i tävlingen, en superheterodyn-mottagare med 455 kHz mellanfrekvens. Hela konstruktionen är dessutom utförd i ytmonterad design. Ett dubbelsidigt mönsterkort har använts där undersidan i huvudsak utgör ett jordplan.

Mottagaren

Mottagarens frekvens bestäms av en 4 MHz resonator vilket borgar för tillräcklig stabilitet i frekvenshänseende. För att minska komponentbehovet har en dubbelgate-FET (Q3) använts både som lokaloscillator, HF-steg och första blandare på ett sinnrikt sätt. 4 MHz-kristallen "tänjs" några kilohertz under och ovanför sin nominella frekvens med kapacitansdioden D3 (BBY48) och spolen L11 (10 uH). Kapacitansen hos dioden påverkas av dess pålagda spänning vilken fås från potentiometern R15 monterad på apparatens frontplåt. Spänningen är stabiliserad mot ändringar i batterispänningen med zenerdioden D2 (BZX84/6V8) till maximalt 6.8 volt.

Efter den första blandningen tas mellanfrekvensen på 455 kHz ut och filtreras med resonatorerna X1-X3 innan signalen påföres förstärkaren Q4 vars förstärkning kan minskas genom AGC-signalen via R16. AGC:n tas direkt från signalnivån i LF-delen, Q6:s kollektor, och likriktas samt lugnas ner med D4/D5, C47, C48 och samhörande komponenter. Med potentiometern R32 ställs AGC-nivån in. Denna potentiometer är samtidigt volymkontroll då den påverkar mottagarens hela förstärkning.

I mottagaren finns det ingen detektor i vanlig mening utan LF:en är ett resultat av ytterligare en frekvensblandning. Resonatorn X4 på Q5:s ena gate oscillerar på mellanfrekvensen 455 kHz och audiosignalen tas ut som den låga blandningsprodukten i andra blandaren Q2. Denna audiosignal påförs till sist slutsteget Q6 via C43. Audiosignalen till de lågimpediva hörlurarna tas ut ur mottagaren med något nuförtiden så ovanligt som en transformator. På detta sätt sparar man in ytterligare en impedansomvandlande transistor till den ökade kostnaden av en transformator.

Sändaren

Sändarens frekvens bestäms av XTAL1. Genom ett liknande förfarande som för mottagaren används en induktans (L1) och en kapacitans (C2) för att ställa in sändarfrekvensen till en av tre fasta frekvenser. Den valda frekvensen bestäms av omkopplaren som antingen direkt jordar L1, ansluter L1 till jord via C2 eller via C3.

Sändarens oscillator är av traditionell Colpittstyp där återkopplingen sker genom spänningsdelningen i C3 och C4. Nycklingen sker genom kortslutning av R4 till jord. Genom nyckeln går vid nedtryckning inte bara oscillatorns emitterström utan också samtidigt den likström som behövs för att aktivera sändar-mottagar-reläet (S/M-reläet) RL1 via D1. Reläet RL1 ges en hålltid med hjälp av kondensatorn C14. Dioden D6 sänker samtidigt Q4:s bias gentemot jord för att tysta mottagaren vid sändning.

Sändarslutsteget består av transistorn Q2 vars bas likspänningsmässigt hålls på jordnivå genom L2 för att gå i klass C. Slutstegets utsignal tas via kopplingskondensatorn C10 till lågpåssfiltret bestående av C11/C12/C13/L5 innan den påförs sändarens antennkontakt via S/M-reläet RL1.



SA7AUY

SA7AUY/Hans har experimenterat fram sin konstruktion på en experimentplatta s.k. breadboard. På en sådan kan man lätt prova sig fram längs en konstruktion och byta komponentvärden snabbt. Resultatet kan dock visa sig vara mer känslig för upp-plockat brum och störningar än vid lödning à la "Manhattan", där komponenterna direkt löds nära ett oestsat mönsterkort som fungerar som effektivt jordplan. Konstruerande med breadboard kräver i många fall eftertanke och skicklighet.

Mottagaren

Denna mottagare är av klassiskt snitt med anor från radions barndom på 1920-talet. Det är inte mindre än en regenerativ oscillator som används! För att en förstärkare ska självsvänga krävs att en del av utsignalen återmatas till insignalen. Om dessutom förstärkningen är större än 1 och den återmatade signalens fas är i rätt läge kommer insignalen förstärkas enormt, eftersom den, så att säga, förstärks gång på gång i samma förstärkare.

Påför man sedan en yttre signal med samma frekvens som oscillatoren har, kommer även denna signal att "hänga med" och förstärkas den med. Förstärkaren kan ju inte se skillnad på vad som är återkopplad signal och vad som är antenssignal. Om slutligen antenssignalen skiljer sig från oscillatorsignalen med, säg 400 Hz, sker även en blandning av frekvenserna varför en 400 Hz ton kan plockas ut och vi har en komplett morsemottagare.

I SA7AUY:s konstruktion frekvensbestäms mottagaren, oscillatoren T4, av den resonanskrets som utgörs av kollektorspolen och kondensatorerna mellan kollektor och jord, vari frekvensen kan varieras med en stor kondensator på 500 pF. Antenssignalen påförs resonanskretsen via en liten 22pF kondensator av tre skäl: Dels vill man inte belasta resonanskretsen med antennimpedansen då detta brukar medföra våldsamma frekvensförflyttningar, dels är mottagaren så känslig att en för kraftig antenssignal lätt kan överstyra hela konstruktionen och dels vill vi inte att oscillatorsignalen ska sändas ut i full styrka till antennen.

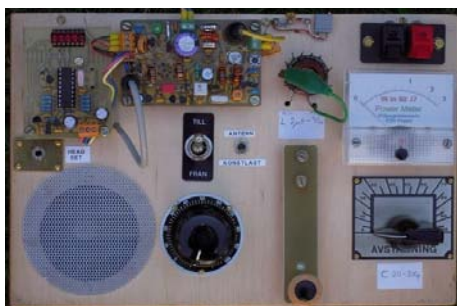
Med en potentiometer på 100k ställer man in transistorns basförspänning och därmed också den grad av regeneration som behövs för maximal känslighet.

Den fortfarande svaga signal som erhållits ur mottagarens regenerativa del går via en volymkontrollspotentiometer på 100k till audiosektionen, förstärks i T5 och impedansomvandlas till låg utgångsimpedans i följaren T6 innan den når hörlurarna.

Sändaren

Sändaren är kristallstyrd och av består av en oscillator av Colpittstyp, T1 och följande effektsteg T2. Oscillatoren startas, nycklas, genom att jorda dess emittermotstånd på 560 ohm. Oscillatorsignalen förstärks i T2 innan den påförs ett lågpasfilter bestående av 2.2uH, 820p och 1500p, varefter signalen går till den manuella S/M-omkopplaren.

Medhörning löses i denna konstruktion med en separat medhörningsoscillator T3 vars frekvensbestämmande del är twin-T-nätet på dess bas. För ge lagom nivå på denna ton dämpas den redan svaga bassignalen från oscillatoren med ett seriemotstånd på 100k innan den når volymkontrollen.



SM7MCD

SM7MCD har skickat in "Kråkgärde"-teamets bidrag. Konstruktionen är utförd på traditionellt vis med enkelsidigt mönsterkort för hålmonterade komponenter. Förutom det bestyckade mönsterkortet översändes en hel låda lämplig för, till exempel, ett större parti cigarrer. I lådan återfanns batterier för stationen och på dess ovansida inte bara tävlingsbidraget i form av transceivern utan även nyckel, högtalare, effektmätare och antennenpassningsenhet!

Mottagaren

Mottagaren är av direktblandad typ, dvs audiosignalen är det direkta resultatet av frekvensblandning mellan inkommande antensignal och en frekvensbestämmande oscillator. Den därvid uppkomna beat-signalen är den som sedan förstärks och lyssnas på.

Många enklare kommersiella stationer använder samma princip. Bland de mer kända är Heathkits HW-7 och HW-8. Eftersom råförstärkningen sker i det hörbara området måste noggrannhet läggas vid konstruktionens mekaniska stabilitet. Exempelvis är HW-7 (ö)känd för sin "mikrofoni" dvs knackar man på plåthöljet förstärks detta och man hör knackningarna tydligt i hörlurarna. Direktblandade mottagare har, bland annat av detta skäl, fått ett oförtjänt dåligt rykte. Det går nämligen att tillverka riktigt välljudande direktblandade mottagare, men det kräver noggrannhet, lågbrusiga förstärkare och speciell omsorg åt de ingående filtren, något som Roy Lewallen W7EL (QST 8/1980) och Rick Cambell KK7B (QST 8/1992) visat i praktiken. Somliga menar att det dåliga ryktet kommit därav, att man snålar in på det mesta när det gäller en så enkel princip medan man inte kan tänka sig att snåla in om man bygger till exempel en superheterodyn-mottagare.

I detta fall består oscillatoren av en Hartleykopplad FET, Q2, med en parallellkrets som bestämmer frekvensen. För att kunna göra mindre utflykter från denna fasta oscillatorfrekvens ingår även två kapacitansdioder i parallellkretsen tillsammans med trimmern CV2 och kondensatorn C5. Kapacitansdiodernas kapacitans ändras med en spänning från potentiometern P1. För att inte oscillatorfrekvensen ska bero på matningsspänningen har en spänningsregulator av typen 7809 använts till potentiometern. Även low-dropout-varianter av denna regulator kräver en överspänning på någon eller några volt för att nöjaktigt reglera utspänningen, varför denna mottagare körs på 12V.

Genom en link på 5 varv på L1:s kalla ände tappas en liten del av oscillators energi vidare till buffertsteget Q4. Själva blandningen i mottagaren sker i en symmetrisk ringblandare bestående av T2, D2 och T3. Dessa är kända för goda brusegenskaper och tolerans för kraftiga insignaler men kräver dock rätt hög injektionsspänning från oscillatoren (därav buffertsteget Q4) och dämpar åtskilliga decibel. Med en lågbrusig förstärkare kan man dock återskapa signalen nöjaktigt. I detta fall sker mottagarens råförstärkning genom Q5 och Q6 (ett sk. "Sziklai-par") innan signalen påförs hörlurarna.

I schemat antyds hur en högtalare skulle kunna anslutas, men då med en sjunde transistor vilket går utanför tävlingsreglerna. Även den använda regulatorn innehåller flera transistorer och torde av samma anledning ersättas med en zenerdiod eller motsvarande.

Sändaren

Sändaren är kristallstyrd och arbetar på en enda frekvens. Med hjälp av en trimmer kan dock denna frekvens justeras något. Oscillatoren T1 är av Pierce-typ och nycklingen sker genom att jorda T1:s emitter. Sändarslutsteget består av transistorn Q3 vilken går i klass C på grund av den obefintliga basförspänningen. För att snygga till kurvformen begränsas kollektorströmmen något genom R8. Sändarens utsignal går via kopplingskondensatorn C12 till lågpasfiltret C15, L2, C19 innan den når antennen.

Omkoppling mellan sändning och mottagning är i denna konstruktion helt automatisk och styrs av sändarens nyckling genom att mottagarens ingång då kortsluts till jord via D1. Eftersom en diod inte kortsluter helt kommer en del av utsignalen in i mottagaren och en beatfrekvens uppstår i mottagarens ringblandare varvid medhörningsproblemet är löst. Notera att medhörningen beror på mottagarens frekvens, man måste alltså hitta sin egen sändarfrekvens innan man påbörjar ett anrop, annars kan man lyssna på en helt annan frekvens än den svaret kommer på.

Kom ihåg att lägga din röst senast 18 oktober, det kan löna sig!