

ESR *Resonans*

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

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

Föreningens målsättning är att verka för ökat tekniskt kunnande bland amatörradiointresserade genom att sprida information om radioteknik i teori och praktik samt medverka till god trafikultur på amatörradiobanden.

Stoppdatum för nr 3/2010:
15 juni 2010

Planerat utgivningsdatum:
1 juli 2010

Redaktion

SM5KRI Krister Eriksson
Ringduvegatan 23,
724 70 VÄSTERÅS
resonans@esr.se

Om upphovsrätt och Copyright ©

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

Regler angående publicering av insänt material

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

ESR *Experimentierande
Svenska Radioamatörer*

Nummer 2/2010

Innehåll

- 2 Omvärldsbevakning
- 4 ESR Årsmöte 2010 på F10
- 7 Researches in Radiotelegraphy
- 11 Vad visar S-metern?
- 16 Effektförstärkning efter en OP-förstärkare
- 21 Bygg en S9 testoscillator med 80 dB dämpsats
- 23 Månadens mottagare
- 27 Ombyggnad av mottagare Teletron 704, del 2
- 29 Tillverka en trimsticka
- 31 Efterlysning m m

Medverkande i detta nummer

SM7DLK Göran Carlsson
SA7AUY Hans Gatu
SM5DUB Stig A Comstedt
SM7EQL Bengt Falkenberg
SM7MCD Leif Nilsson
SM7UCZ Johnny Apell
SM0AOM K-A Markström
SM6HYG Carl-Gustaf Blom



Omvärldsbevakning

- av Göran Carlsson, SM7DLK -

Vem bryr sig egentligen?

Under en längre tid har vi i redaktionen strävat efter att förmedla information om både PTS och IARU:s förehavanden i frågor som rör amatörradion. Vi har tidigare också i vårt forum *Klubbstugan* uppmanat medlemmarna att bidra med synpunkter till de remissvar som föreningen avsett skicka in. Några få medlemmar har också vid dessa tillfällen hört sammat våra upprop och bidragit med värdefulla synpunkter. Det tackar vi för. Men hur stort är egentligen intresset för frågor i ämnen som berör IARU och PTS bland oss radioamatörer, ämnen som i högsta grad styr hur vår verksamhet får och ska bedrivas, både idag och i framtiden? Jag ställer mig själv frågan eftersom det allmänna intresset hos de flesta verkar vara på en så låg nivå att det nästan kan anses som obefintligt. Man kan inte förvänta sig att alla ska läsa all information som exempelvis PTS skickar ut eller göra dagliga besök på IARU:s webbplats, men jag kommer i kontakt med amatörer som aldrig besökt dessa sidor på nätet eller som har den minsta lilla susning om vilka viktiga frågor som kan stå på tur att diskuteras eller beslutas om.

Häromdagen när jag besökte IARU:s webbplats och läste igenom de senaste nyheterna fann jag att protokollet från Interimsmötet i Wien i februari i år, nu en månad efter mötet, laddats ner sex gånger. Då ska man betänka att IARU är en informationsportal för hela Region 1. Dokumentet finns visserligen också på några enstaka nationella medlemssidor (bl a SSA:s) men det speglar med tydlighet det jag misstänker, att intresset är minimalt bland flertalet radioamatörer.

De allra flesta verkar inte bry sig utan har man väl fått sitt certifikat så verkar intresset vara ganska svalt. Tyvärr måste jag säga, för det finns all anledning att hålla sig ajour med händelseutvecklingen och inte minst ha full kännedom om t ex bandplanerna. Att det är klenst ställt med det senare har många visat prov på, inte minst vid radiosportevenemang. Nog vore det trevligt om man kunde lägga större vikt vid regulativa frågor i utbildningen och att fler engagerade sig.

Elsäkerhetsverket, en tandlös tiger eller...

Som radioamatör är man beroende av störningsfria band och de senaste årtionden har sannerligen inte gjort det lättare för oss att utöva vår hobby. Varje normalhushåll har idag ett stort antal elektroniska produkter som var för sig utgör en potentiell störkälla. Främst är det naturligtvis switchade nätdelar som är det största problemet men nu har lågenergilamporna tillkommit som ett kanske ännu större problem.

I Europa ställs krav på EMC genom EMC-direktivet som är ett av flera EU-direktiv. Ansvar för ligger främst på tillverkaren samt den som sätter produkten på marknaden. Någon heltäckande marknadskontroll att produkter verkligen uppfyller EMC-direktivet förekommer inte utan när ett problem upptäcks så är det ofta för sent då kanske tiotusentals produkter redan nått marknaden. För att få sätta en produkt på den gemensamma marknaden måste den vara CE-märkt. Men bara för att det sitter ett CE märke på en produkt innebär det inte automatiskt att den uppfyller kraven som måste uppfyllas.

Produkter som man misstänker orsaka störningar kan anmälas till Elsäkerhetsverket. Om myndigheten finner att produkten inte överensstämmer med EMC-direktivet kan denna utfärda ett säljförbud. Det senaste året har ett 15-tal säljförbud utfärdats p g a för höga störnivåer. Endast där den personliga säkerheten kan äventyras beslutas om tillbakadragande av produkten. Det innebär att någon faktisk sanering av marknaden från bristfälliga och störande produkter, inte förekommer i praktiken. Dåliga produkter fortsätter att komma ut på marknaden och vi som konsument köper i regel de som är billigast i närmaste varuhus. Oftast är kvaliteten kopplad till priset för varan.



Nu börjar marknaden översvämmas av lågenergilampor. Lågenergilampor drivs med en HF-del som avger högfrekventa störningar på elnätet i området 50 kHz -30 MHz. En enstaka lågenergilampa är kanske i sig inget större problem. Men jag har ett exempel på en radioamatör vars granne har ett 25-tal lågenergilampor till fasadbelysning av villan. När belysningen tänds av kopplingsuret ökar störnivån från S3 till S9 vilket gör det helt omöjligt att utöva hobbyn.

Själv har jag bunkrat upp med riktiga glödlampor för många år framöver. Det känns spontant som att Elsäkerhetsverket står inför en hopplös arbetsuppgift och att de störnivåer vi har idag är låga jämfört med de vi får inom en snar framtid.

EMC-problem i England

Problemet med produkter som inte uppfyller EMC-direktivet i standarden EN55022 ser inte ut att minska. I England väljer RSGB att ta strid med Ofcom, som är Englands tillsynsmyndighet i EMC- och radiofrågor. Anledningen till RSGB:s agerande är att det på den engelska marknaden kommit ut flera produkter som inte uppfyller EMC-direktivet och som gör det omöjligt att på sina håll använda kortvågen.

RSGB har under 2009 gjort Ofcom uppmärksam på problem med en specifik produkt, en 200 Mbit/s Power Line Adapter av märket Comtrend. RSGB har låtit ett oberoende EMC-lab med internationell ackreditering utföra EMC-mätningar på produkten ifråga. Resultatet är nedslående. Produkten uppvisar mätvärden som ligger c:a 35 dB över högsta tillåtna nivå. En enda sådan enhet avger lika hög störnivå som motsvaras av c:a 3000 exemplar enligt normen "knappt" godkända enheter tillsammans. Störningar på radiomottagning har uppmätts upp till 1,2 km från den störande produkten. Den här typen av produkter kommer på sikt att göra kortvågen helt oanvändbar för oss radioamatörer. Produkten är vanligt förekommande i England och har sålts i mycket stora antal.

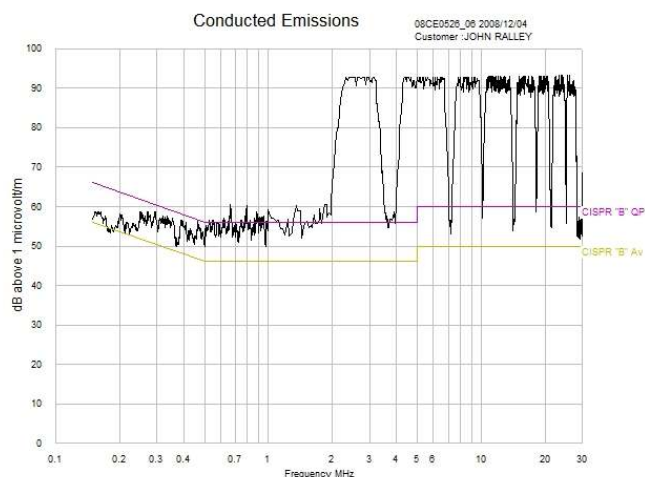


Fig 1. Ledningsbunden emission.
Comtrend 200 Mbit/s Power Line Adapter..

Trots en korrekt hantering av ärendet från RSGB:s sida har Ofcom hittills mer eller mindre ignorerat RSGB:s skrivelser och ser inte några problem. I en kommentar till en rapport ingiven av RSGB till Ofcom svarar Ofcom bl a;

"Ofcom har utvärderat mottagna klagomål och utifrån de resultat som hittills presenterats har Ofcom slutit sig till att det för närvarande inte förefaller vara betydande allmänna skador uppkomna på grund av den uppkomna situationen"

Det finns många andra användare av HF Banden inklusive både flyg- och fartygskommunikation, försvarsministeriet och internationella programföretag. Ofcom hävdar att de inte mottagit klagomål om störningar på dessa övriga radiotjänster. Man kan med andra ord dra slutsatsen att amatörtjänsten sett från Ofcom:s perspektiv inte är lika mycket värd som andra radiotjänster som definieras i ITU-RR.

Det finns i nuläget inga uppgifter på om några produkter i England har fått motsvarande säljförbud som i Sverige men läget är ytterst allvarligt. Det egendomliga i Ofcom:s uttalande är att man hävdar att EU ännu inte utarbetat en Standard för PLT-utrustning trots att nuvarande Standard (EN55022 Utrustning för informationsbehandling, Radio-störningar, Gränsvärden och mätmetoder) kan användas för för att visa överensstämmelse med EMC-direktivets skyddskrav även för PLT-utrustningar.

Faktum kvarstår nog att det i praktiken kan visa sig omöjligt att uppfylla kraven i EMC-direktivet vad gäller PLA/PLT. Ännu finns ingen enkel lösning på hur PLT systemkomponenter kan tillverkas för att harmonisera med nuvarande EMC-krav. Man kan konstatera att det finns stora utsikter för en konflikt mellan konkurrerande krav, så att om PLT får stor spridning kommer det sannolikt att bli på bekostnad av något annat, nämligen vårt HF-spektrum.

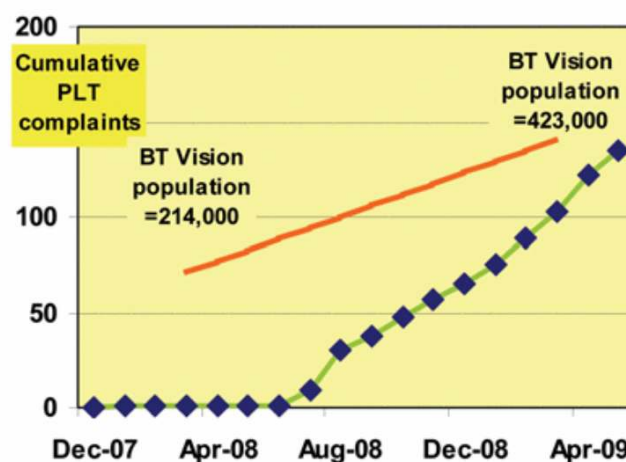


Fig 2. Antalet klagomål på störningar från PLT-utrustning.

RSGB har nu vidtagit ett flertal åtgärder. Man har anlitat extern juridisk kompetens för att bemöta Ofcom och ta strid för att produkter som sätts på marknaden ska uppfylla EMC-direktivets skyddskrav. RSGB har också tillkännagivit att man etablerat en "Spectrum Defence Fund" för att kunna utmana Ofcom när det gäller dess tolkning av de olika lagar och direktiv som omfattar PLA/PLT och det hot sådana utrustning utgör. RSGB tar tacksamt emot bidrag vilka kommer att användas i kampen mot Ofcom och i arbetet för ett bättre radiospektrum.

Läs mer om RSGB:s Spectrum Defence Fund på;
<http://www.rsgb.org/news/article.php?id=0011>



Vi radioamatörer har under ett antal år successivt fått acceptera en allt högre grad av störningar på kortvågen. Vi måste tillsammans och på allvar ta upp kampen för en bättre "radiomiljö". Englands sak är vår...

@



ESR Årsmöte 2010 på F10

- av Hans Gatu SM7AUY -

ESR:s årsmöte avhölls 2010-03-27 på Ängelholms Flygmuseum, som är beläget på f d Kungliga Skånska Flygflottiljen F10 i Barkåkra utanför Ängelholm. Totalt 33 medlemmar hade hörsammat kallelsen. Förmiddagen inleddes i sedvanlig ordning med incheckning och fika. Förutom frallor och kaffe, som ESR stod för, så hade Morgan SM6ESG bullat upp med några lådor radioskrot där allt var gratis, utom ett fläktförsatt kylflänspaket som kostade en mindre slant. En del medlemmar roffade åt sig mer än andra och det mesta fick nya ägare.



Fr v Thomas SM7DLF sekr, Bengt SM7EQL ordf och Jan-Ingvär SM7OHL kassör

Strax efter halv elva hälsade ordförande Bengt SM7EQL alla hjärtligt välkomna och förklarade årsmötet öppnat. Ordförande, sekreterare och kassör valdes om. Undertecknad, Hans SA7AUY, valdes som ny ersättare i styrelsen efter Staffan SM7DQW (SK).



Under punkten övrigt tog Göran SM7DLK upp vår hemsida (www.esr.se) till diskussion och undrade om det inte var dags att börja fundera på en modernare layout och tätare uppdateringar. Bengt meddelade att styrelsen funderat i samma banor en tid och menade att frågan var viktig. Greger SM7JKW och Harry SM7PNV anmälde sig som frivilliga att utarbeta en alternativ lösning och lämna ett förslag till en mer ändamålsenlig och modernare hemsida. Mötet tackade de båda för det goda initiativet att ställa upp frivilligt.

Därefter fortsatte diskussionerna om medlemsbladet ESR Resonans. Mötet ansåg att artiklarna som hittills publicerats har varit av hög kvalitet och på en bra nivå med lagom spridning inom flera viktiga teknikområden. Så vi kan alla konstatera att den tid och det arbete som artikelförfattarna ställer till förfogande verkligen uppskattas av medlemmarna. Då några känsliga eller kontroversiella frågor inte fanns att ta ställning till klarades formaliteterna av på en dryg halvtimme. Bengt tackade för ett bra möte och förklarade årsmötet avslutat.

Därefter tog Morgan SM6ESG över och inledde med att berätta om en hembyggd mätförstärkare för att lyssna på t ex det bredbandiga LF-brus som spänningsregulatorer orsakar men som kanske inte alla gånger uppmärksammas. Lågbrusig spänningsmatning är särskilt viktigt att åstadkomma i samband med oscillatorer som måste ha lågt fasbrus eller i andra sammanhang där brus och störningar på matningsspänningen måste minimeras. Som avslut på presentationen av mätförstärkaren demonstrerade Morgan hur spänningen från en vanlig linjär 12V nätadel hördes.

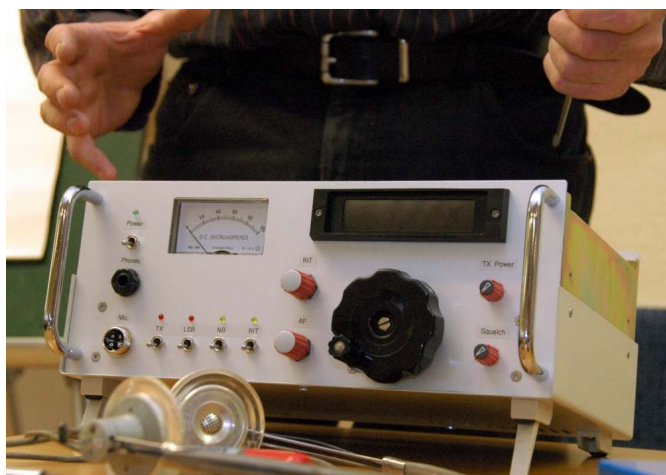


Allt brus som Morgan har lyssnat till under lång tid har orsakat mycket huvudvärk, så efter att ha förbrukat en hel tub med Treo, byggde Morgan in mätproben i den tomma Treo-tuben. Mätproben anslöts till olika punkter både före och efter en 7812-krets samt efter den berömda Wenzel-kopplingen, som många audiofantaster använder i sina lågbrusiga förstärkare. Skillnaden var enorm och det var

säkert många som fick sig en ordentlig tankeväckare efter det.

Mer information om Wenzel-kopplingen finns på: www.wenzel.com/documents/finesse.html

Nästa projekt på blädderblocket blev Morgans nya 144 MHz transceiver. Apparaten är uppbyggd i moduler med komponenter från både den egna skrotlådan och från andras skrotlådor.



VFO:n är av Franklin-typ och svänger på c:a 18MHz. Hjärtat i mottagaren är radiokortet från en IC202, som har gott rykte om sig att vara en bra konstruktion. Projektet var kommet halvvägs med all mekanik avklarad. Tanken med apparaten är att den skall användas som grundstation för övriga UHF- och mikrovågsband genom att koppla till ett helt paket befintliga transvertrar upp till 24 GHz. De olika byggstenarna granskades av mötesdeltagarna, inte minst av Thomas SM7DLF och Bjarne SM7FBJ.



Bjarne SM7FBJ granskar mekaniken till VFO:n.

Vid middagstid dukades det upp med tre rejält tilltagna smörgåstårter från Peggys i Löddeköpinge, vilket garanterade att alla skulle kunna svänga flera gånger och därmed bli ordentligt mätta och belåtna.

Eftermiddagens föredragsblock inleddes av Leif SM7NCI som visade några av sina senaste hembyggen. Leif berättade att han gillade att fördjupa sig i radioapparaters design och de

små detaljernas utseende. Vi fick bl a se en hembyggd 10W transceiver för 80m där stor omsorg ägnats åt apparatlådans konstruktion i pansarträ och målningen i passande militära färger.



Leif visade även en direktblandande mottagare i en klarlackad trälåda.

Henrik SM7ZFB tog vid med att visa sin egentillverkade lab-kit-pärm med ytmonterade komponenter. Innehållet samlat i speciella plastfickor i en A4-pärm omfattade massvis av motstånd i 0805 och 0603 i E96-serien samt en stor samling kondensatorer och en del andra SMD-komponenter. En annan sak som också rönt minst lika stort intresse var förevisningen av John Schröders s k enhetschassi som alla hans konstruktioner i Radiobyggboken och Kortvågs-handboken från 60-talet baserade sig på.



Chassit är en sinnrik konstruktion som lämpar sig väl för diverse experiment med rörbestyckade apparater. Förborrade hålbilder passar till de vanliga 7- och 9-poliga rörsocklarna liksom de 8-poliga oktalssocklarna. Om intresse finns, så kan Henrik plocka fram både lab-kit med SMD-komponenter och laserskurna enhetschassin för ESR:s medlemmar till ett amatörvänligt pris.

Olle SM6VSZ informerade om det 3:e SAQ-mötet, med ämnet Flygradiokommunikation, som kommer att avhållas på Grimeton Radio 2010-08-07. ESR medverkar även i år med ett antal teknikseminarier tillsammans med representanter från bl a FRA och Försvarsmakten.

Jag, Hans SA7AUY, informerade kort om museet på F10 som drivs av F10 kamratförening. Alla flygintresserade är välkomna att bli medlemmar. Villkoren för medlemskap har förändrats över tid. Från början kunde endast anställda få medlemskap. Senare utökades det till familjemedlemmar till anställda.



Motor RM2B med EBK, De Havilland Ghost 50

Under 90-talet togs nästa steg då värnpliktiga vid F10 kunde bli medlemmar och sedan 2004 är det öppet för alla flygintresserade. 1980 var jag värnpliktig flygplansmekaniker vid F10 och blev medlem 2004.

Martin SM7JLM, som arbetat på F10 tills flottiljen lades ner, informerade om bygget av flygsimulatorens som blivit en stor framgång. Nuvarande simulator använder tre projektorer för att skapa realistisk omvärldsgeografi. En vanlig datorskärm framför föraren används för att simulera flygplanets instrumentpanel. Bl a kan man flyga J35 Draken med dess speciella instrumentering. Martin och ett antal flera medlemmar, håller på att bygga nästa simulator. Den är baserad på en verklig framkropp från en J35 Draken och är en skrotad "riktig" simulator från någon flottilj. Dock är den rensad på "allt" och måste föres med nya styrsystem, mätvärdesomvandlare, datorer, m.m. och kommer att bli en simulator långt utöver det vanliga.



Efter några intensiva men intressanta föredragstimmar beviljades en kort bensträckare tills guiden, Åke Palm, tog över för rundvandring i museet. Åke började med att berätta om händelser under 2:a världskriget, då F10 sattes upp vid

Bulltofta, utanför Malmö, 1940. Det första riktigt egna flygplanet blev Reggiane Re 2000 från Italien, som blev J20 i Flygvapnet. Leveranserna inleddes i mars 1942 och avslutades februari 1943 då 60 flygplan levererats. Re 2000 var av usel kvalitet. Det var konstruerat för endast 7,5 timmars flygtid! När J20 började ta slut, tog F10 för givet att man skulle få nya amerikanska Mustang som ersättning. Men valet blev istället J22, som togs fram av Flygförvaltningens flygverkstad samt centrala verkstäderna i Arboga. På museet finns ett av tre bevarade exemplar i världen.



Henrik SM7ZFB får instruktioner av Hans SA7AUY

Även om Bulltofta var flottiljens hemvist så var flygplanen under längre perioder utplacerade på de skånska krigsflygfälten i Rinkaby och Eslöv. Fram till andra världskrigets slut hade man gjort över 28000 starter och hundratals främmande flygplan hade avvisats eller lotsats ner på svenska flygfält. 1945 flyttade F10 till Barkåkra utanför Ängelholm. 1951 ersattes J22 av SAAB J21R, som var J21 konverterad till jet-drift eller rea-drift, som man sa på den tiden (R betecknar rea-drift).



Bara ett knappt år senare ersattes J21R av J28 "Vampire" från engelska De Havilland. 1953 ersattes J28 av SAAB J29 "Tunnan". 1963 ersattes 2:a divisionens J29 av Hawker J34 "Hunter". 1964 ersattes alla J29 och J34 av SAAB J35 "Draken". F10 använde sedan olika versioner av Draken i 34 år! 1993 fick 1:a divisionen SAAB AJS 37 "Viggen" och 1999 fick F10 sina första SAAB JAS 39 "Gripen". Man investerade 300 miljoner kronor i nya hangarer, m m för att möta de nya kraven för att kunna operera med Gripen. År 2000 fattades beslut om nedläggning av F10. 2002 lades F10 ner.

@

Foto: Hans SA7AUY och Bengt SM7EQL



Researches in Radiotelegraphy¹

- By Prof. J.A. Fleming, M.A., D. Sc., F.R.S. -

Översättning: Stig A Comstedt, SM5DUB

"Radiotelegraphy, popularly called wireless telegraphy, has outlived the tentative achievements of its precocious infancy and obtained for itself a settled but important position amongst our means of communication."

...² För att konstruera en antenn, avsedd att stråla i alla riktningar, är det nödvändigt att ansluta den nedre delen till en stor metallplatta eller nät av metalltrådar antingen nedsänkta i marken eller placerade strax ovanför markytan. I det förra fallet, kallas denna platta jordplan och i det senare för balanskapacitans. Nödvändigt är, att om denna balanskapacitans är isolerad, den är tillräckligt stor för att uppta all den elektricitet som rusar ut ur antennen vid varje svängning utan märkbar höjning av sin potential.

Använder vi en antenn av måttlig kapacitans för kortdistans-signalering behöver en isolerad balanskapacitans inte vara av ohanterliga dimensioner utan kan utföras i form av ett antal trådar utlagda på marken eller isolerat ett litet stycke ovanför densamma. Om vi emellertid måste använda en mycket stor antenn med hög kapacitans för långdistansförbindelser skulle ombesörjandet av en lämplig balanskapacitans innebära konstruktionssvårigheter vilka lämpligast undvikas, genom att göra själva jorden till balanskapacitans - med andra ord, genom att ansluta antennens bas till ett vidsträckt nät av trådar eller stora metallplattor begrävda i marken. Det har slagits fast att en anslutning direkt till jord dämpar ut de fria svängningarna i antennen snabbare än i det fall en isolerad balanskapacitans används.³

Ehuru detta kan vara sant till viss del så måste vi mot detta ställa det faktum att bruket av en isolerad balanskapacitans är uteslutet i många fall - såsom ombord på fartyg, där en anslutning till båtskrovet alltid görs. För varje antenn, utom de minsta, kan också en nödvändiga balanskapacitansen vara tämligen stor och det är på alla vis bättre att placera den under mark, med andra ord, att använda ett jordplan och kompensera för eventuell begränsad markdämpning genom en antenn med betydligt större kapacitans. Den saken är emellertid endast del i en mycket större frågeställning, nämligen markens funktion vid radiotelegrafi.

Det är väl känt att jordens markförhållanden eller yta mellan de sändande och mottagande stationerna har stor inverkan på de elektriska vågor som passera över den. Olika ofullständiga förklaringar till detta lades tidigt fram, men grunden för bättre kunskap har givits genom den experimentella forskningen av amiral Sir Henry Jackson och de teoretiska

debatterna av M. Brylinski och Doktor Zenneck. För att förstå deras förklaringar måste man komma ihåg att högfrekventa elektriska strömmar, så som brukas inom radiotelegrafi, huvudsakligen är begränsade till ytskiktet på de ledare genom vilka de fortplantas. En dylik ström fördelar sig inte likformigt över tvärytan på ledningstråden utan inskränks till en tunn "hud" eller ytlager. Detta kan visas med följande experiment: Man tar en koppartrådsspiral, eller ögla (loop) och gör denna till del i en krets i vilken högfrekvent ström existerar. Om man på något sätt mäter strömmen i kretsen finner man att den har ett visst värde. Om man byter ut koppartråden mot järntråd av samma storlek så finner man att strömmen i kretsen är mycket mindre. Man kan påvisa detta genom att intill ifrågavarande krets placera en andra testkrets bestående av en induktans och en kapacitans samt någon detektor för att avläsa amplituden på svängningarna som induceras i sekundärkretsen. Att strömmen minskar är inte endast en följd av det enkla faktum att järntråden har högre resistans än den av koppar, utan av att järn är magnetiskt, och att magnetiseringen absorberar energi på grund av så kallad hysteres. Om man emellertid för ett ögonblick doppar järnet i smält zink och avsätter på detsamma ett tunt ytlager av zink, galvaniserar det, finner man att järnet överför högfrekventa strömmar nästan lika bra som den massiva koppartråden. Bränner man å andra sidan bort zinket från ett stycke galvaniserad järntråd gör man den till en mycket sämre ledare för högfrekventa svängningar. Det här experimentet bevisar att dylika svängningar förmedlas av ett tunt ytlager på ledaren. Vid användandet av en koppartråd för svängningar med en frekvens av en miljon (1 MHz) intränger strömmen ungefär 1/3 mm och vid järntråd ungefär 1/40 mm i metallen.

I ledare av ickemagnetiska material tränger en ström av en given frekvens ner till ett djup som är omvänt proportionellt mot materialets konduktivitet. Därför intränger högfrekvens längre i kol än i metall. Således skulle ett mycket tjockare lager av kol än av zink erfordrats för att skärma järnspiralen i det föregående experimentet. Samma sak inträffar i det fall en elektrisk våg fortplantas över jordytan. Är ytan en mycket god ledare tränger vågen knappt alls in utan glider över den. Om den är en dålig ledare tränger vågen in i mycket större omfattning och ju sämre ledare desto djupare nedträngning. De material av vilka jordskorpan är sammansatt får, med några undantag, sin elektriska ledningsförmåga huvudsakligen bestämd av förekomsten av vatten i desamma. De benämns elektrolytiska ledare. Ämnen som marmor och skiffer, fria från järnoxid, är tämligen goda isolatorer. Torr sand och hårt torrt berg är dåliga ledare men våt sand och fuktig jord är ganska goda ledare. Havsvatten, tack vare sin salthalt, är en mycket bättre ledare än färskvatten. Nedanstående tabell ger några värden, dock endast ungefärliga, för vissa jordgrundmaterials specifika resistans i Ohm per kubikmeter. Det framgår att torr sand eller torra

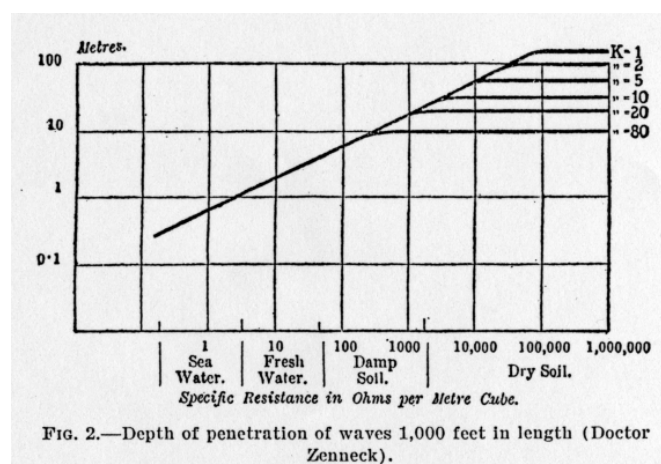
jordarter har en mycket hög specifik resistans, medan fuktig eller våt sand eller lera tämligen låg (Tabell I).

TABLE I.—Approximate conductivity and dielectric constant of various terrestrial materials.

Material.	Specific resistance in ohms per meter cube.	Dielectric constant. Air=1.
Sea water.....	1	80
Fresh water.....	100 to 1,000	80
Moist earth.....	10 to 1,000	5 to 15
Dry earth.....	10,000 and upward	2 to 6
Wet sand.....	1 to 1,000	9
Dry river sand.....	very large	2 to 3
Wet clay.....	10 to 100	2 to 5
Dry clay.....	10,000 and upward	2 to 5
Slate.....	10,000 to 100,000	6
Marble.....	5,000,000	Infinity
Mercury.....	.000001	Infinity

Tabell 1

Hade jordytan samma konduktivitet som exempelvis koppar skulle den elektriska strålningen från en antenn glida över ytan utan att tränga ner. I fallet över verklig jord tränger vågen betydligt ner i marken och får energi absorberad därav.



Figur 2

Brylinski och även Zenneck har beräknat till vilket djup de frekvenser, som används inom radiotelegrafi, nedtränger i havet eller i jordlager av varierande konduktivitet. Av matematiska orsaker är det brukligt att definiera den genom att ange det djup i meter eller centimeter vid vilket vågamplituden reducerats till $1/e=0,367$ av värdet vid jordytan.

Jag har överfört i diagramform några av Zennecks resultat beräknade på våglängder av 1000 fot och för olika slag av material, konduktivitet och dielektrisk konstant i jordytan (se fig. 2). Man ser att i fallet med havsvatten tränger en elektrisk våg som färdas däröver ner till ett djup av endast en meter eller två medan över torr jord skulle den tränga mycket djupare. På grund av jordens konduktivitet alstrar denna rörelse av magnetiska kraftlinjer elektriska strömmar vilka avge sin energi i form av värme. Denna energi måste komma från det förråd som tillförts den utsändande antennen och därför tappas vågen på sin energi medan den färdas över jordytan. Det måste klart inses att när en trådlös telegrafantenn är i verksamhet utsänder den i den omgivande rymden en så gott som hemisfärisk elektrisk våg vilken sprider sig utåt i alla riktningar.

Det finns fem orsaker till att vågen försvagas medan den färdas utåt:

1. Den kontinuerliga fördelningen av energi över en större och större area. Vågamplituden minskar omvänt i förhållande till avståndet och vågenergin omvänt till distansens kvadrat. Detta har bevisats teoretiskt från Hertz grundläggande ekvationer och har bekräftats experimentellt av Duddel, Taylor och Professor Tissot.

2. En viss absorption av energi inträffar på grund av atmosfärens jonisering vid dagsljus och av andra orsaker, men detta är mätbart endast över stora avstånd, och för det här tillfället skall vi bortse från det. Under denna rubrik inkluderar vi emellertid hinder orsakade av speciella atmosfäriska konditioner, elektriska eller konkreta.

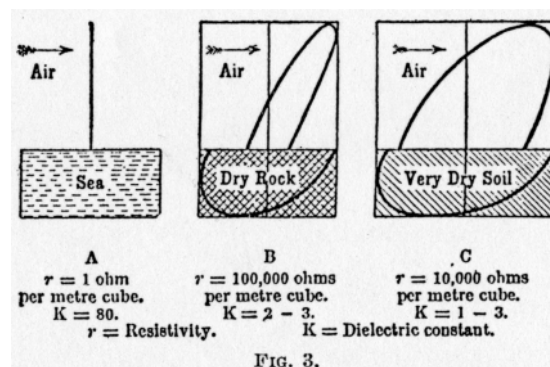
3. Det uppstår en förminskning på grund av jordens krökning, vilken inverkar endast över stora avstånd.

4. Det blir viss reduktion av intensitet som resultat av hinder - såsom kullar, träd - i synnerhet från klippor av järnmalm eller ledande bergarter på grund av det elektriska fältets distorsion.

5. Till sist, det blir den försvagning, som orsakas av att energi tas upp då vågorna tränger ner i den yta över vilken de färdas.

Vi skall för tillfället endast betrakta det sistnämnda fallet. Doktor Zenneck har, i en mycket intressant avhandling, matematiskt diskuterat effekten av konduktivitet och dielektricitetskonstant hos jordens yta, jordlager eller hav, på utbredningen av en plan elektrisk våg över den, under antagandet att strålningen kommer från en ordinär vertikal antenn och det elektriska kraftfältet således är vinkelrätt mot och det magnetiska parallellt med marken. Resultatet visar att det finns, i stora drag, tre fall att beakta. För det första, om man antar att ytmaterialet är en god ledare, då rör sig vågen över ytan och tränger en mycket liten bit ner i den. Den elektriska kraften i luften ovanför ytan är en rent växlande kraft, vertikal mot jordytan och den magnetiska kraften är en växlande kraft parallell till densamma och det finns mycket litet underjordisk elektrisk eller magnetisk kraft (fig. 3A).

Detta inträffar approximativt eller närmast i fallet av radiotelegrafi över havsvatten. För det andra, låt jorden antagas ha en mycket dålig konduktivitet och en dielektricitetskonstant som inte är särskilt stor; då visar en analys att den elektriska kraften i luften har två komponenter, en lodrät mot jordens yta och en parallell till den och resultanten en växlande och roterande kraft där riktningen av dess maxvärde är böjd mot ytan och vinklad framåt (fig. 3B).



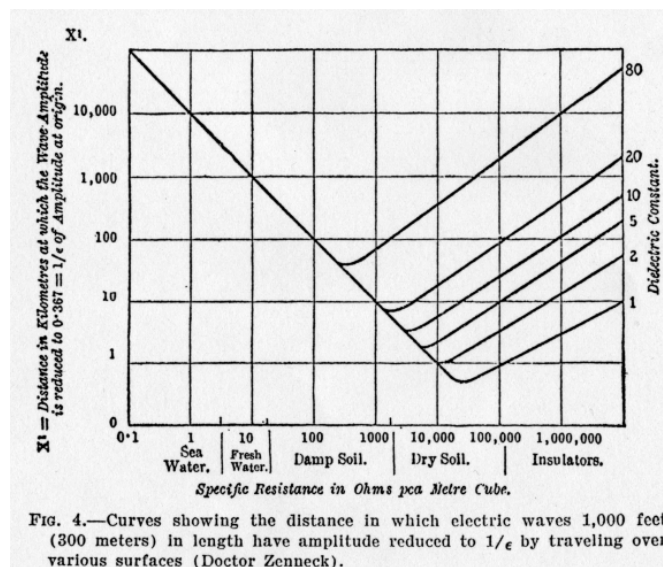
Figur 3

Vågfronten lutar alltså framåt. Dessutom finns en underjordisk elektrisk kraft, vilket visar att vågen tränger ner i marken och att energi därför tas upp på grund av markens konduktivitet där vågen far över ytan. Detta fall inträffar när vågen färdas över land som är sammansatt av torr jord som har en låg dielektricitetskonstant. För det tredje, låt marken vara en mycket dålig ledare, som har en låg dielektricitetskonstant, från 2 till 3, och en specifik resistans på omkring 10.000 Ohm per kubikmeter - exempelvis mycket torr jord eller sand. Undersökningen visar då att den elektriska kraften i luften har två komponenter, en parallell till jordytan och en vertikalt mot den skilda i fas och resultanten representeras av den roterande radien i en ellips vars maxvärde, eller huvudaxel, är böjd framåt i vågens rörelseriktning (fig. 3C). Samtidigt uppträder en viss nedträngning i marken av vågen och därav följande upptagning av energi.

Doktor Zenneck har betraktat fallet med elektriska vågor av 1.000 fots våglängd och har presenterat resultatet med några intressanta kurvor. Han definierar effekten av markens energiabsorption genom att uppge den distans i kilometer vid vilken vågamplituden skulle vara reducerad genom inverkan av denna absorption till $0,367=1/e$ av dess amplitud vid den sändande stationen, helt bortsett från den försvagning som orsakas av att vågen sprids ut hemisfäriskt, vilket vi skulle kunna kalla sfärisk- eller rymdförsvagning. Kurvorna plottas till abscissavärden som representera markens specifika resistans (fig. 4). Från detta diagram kan man se att när en plan elektrisk våg av ovannämnda våglängd strålar ut över havsvatten skulle den behöva färdas 10.000 km innan dess amplitud reducerades till det angivna värdet; och över tämligen torr mark, mellan 100 till 1000 km; men över mycket torr mark, med en låg dielektricitetskonstant, endast ungefär 1 till 10 km.

Man märker även att kurvorna stiger igen för ändå högre resistiviteter. Detta är naturligtvis i sin ordning. Alla de praktiska fallen ligger mellan två ideala extremer - fallet med en fullständigt oändligt ledande jord, varvid vågorna inte skulle tränga in i den alls och det andra fallet med en fullständigt oändligt ickeledande jord, varvid vågen skulle tränga in i den men inte råka ut för någon förlust av energi. Den här teorin är i full överensstämmelse med den praktiska erfarenheten inom radiotelegrafen. Varje mottagarapparat ansluten till en antenn av en viss höjd och typ är beroende av vågor med en viss minsta amplitud för att avge någon märkbar signal. För samtliga lägre amplituder är just det speciella mottagararrangemanget fullständigt dövt.

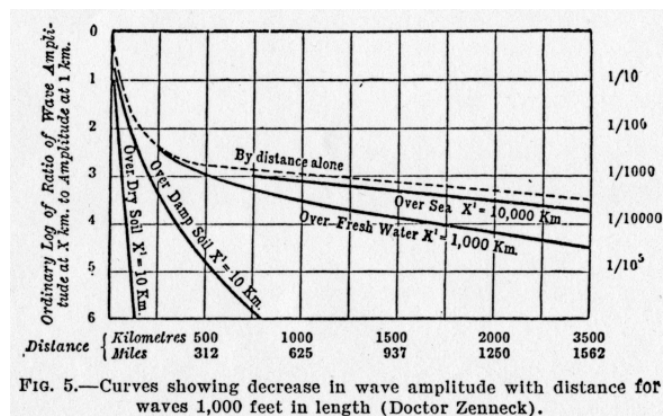
Nu är det en sak av känd erfarenhet att med en given radiotelegrafapparat och antenn är det möjligt att mottaga signaler på större avstånd över havsvatten än över torra land och, om marken är mycket torr, kan avståndet begränsas högst betydligt. Detta orsakas inte av svårigheten av att åstadkomma vad telegrafisterna kallar en bra jord vid sändarstationen, det beror på att vågen absorberas i marken över hela sträckan mellan de två stationerna. Följaktligen är det också en vanlig erfarenhet att när särskilt torrt väder följs av regnväder förbättras den radiotelegrafiska kommunikationen mellan två landstationer avsevärt.



Figur 4

I en annan avhandling har Doktor Hack visat att till och med grundvatten är till fördel för att underlätta radiotelegrafisk kommunikation. Eftersom en kuststation alltid måste uppföras på land för förbindelser med fartyg, är det i konsekvens härav som regel brukligt att välja en plats för stationen i fråga så nära kusten som möjligt och att man bemödar sig om att få en mycket god ledningsanslutning mellan foten på antennen och marken samt dessutom om nödvändigt mellan antennens jordplan och havet. Fessenden har för ändamålet föreslagit vad han kallar en vågränna, vilket blott och bart är ett metalliskt nät som sträcker sig till ett visst avstånd utåt från antennen, i de fall då antennen är uppsatt i en stadskärna eller i torra områden.

Även Doktor Zenneck har presenterat en serie kurvor som på ett anmärkningsvärt sätt visar vågamplitudens reduktion mot både avstånd och ytabsorption, beräknat för vågor om 1000 fots våglängd och för olika absorptionskoefficienter (fig. 5). Så är det till exempel på det viset att om vi sänder ut plana vågor 1000 fot långa över en yta vilken i sig själv skulle reducera vågamplituden till $0,367$ av den ursprungliga amplituden efter 1000 km då måste vi, när vi tar i beaktande också minskningen på grund av avståndet, ta hänsyn till det faktum att av denna anledning reduceras vågamplituden vid 1000 km till $0,001$ av vad den är vid 1 kilometers avstånd.



Figur 5

Jag har i diagrammet återgivit några av Doktor Zennecks kurvor. Den prickade linjen visar den minskning av amplituden som beror endast av avståndet och de heldragna linjerna den som beror av avstånd och markabsorption vid olika fall. Man kan från dem se den kraftiga effekten av att en våg färdas lång väg över mycket torr mark. Det är till exempel så, att om absorptionen är sådan att amplituden skärs ned i förhållandet 1:0,367 vid 1000 km så skulle, vid avståndet 3000 km, amplituden hos en våg av 1000 fots våglängd ha reducerats i förhållandet 3000 till 1 av distansen allenast men i förhållandet 60.000 till 1 av avstånds- och markabsorption sammantagna.

En viktig sak är frågan om våglängdens inverkan på denna absorption. Det kan teoretiskt visas att en ökning av våglängden reducerar markens energiupptagning. Således kan i vissa fall en ökning av våglängden från 1000 till 10.000 fot förlänga räckvidden av effektiv kommunikation etthundra gånger. Absorptionen bestäms även av vågtågets dekrement; den är kraftigare för större dekrement.

Fleming uppehåller sig här vid telegrafi med dämpade vågor. Dekrement är, enkelt uttryckt, ett inverterat mått på hur många kompletta svängningar som utstrålar från antennen innan vågen är helt utdämpad; en kontinuerlig våg borde följaktligen ha dekrement (minskning) 0.

En praktisk slutsats man kan dra av denna utredning är att den reducering av vågamplituden som inträffar när vågen rör sig över mycket torr mark orsakas lika mycket av materialets låga dielektricitetskonstant som av hög resistivitet. Man ser också att vågfronten är långt ifrån att vara vertikal när vågen färdas över land och att det därför i det fallet är fördelaktigt om den mottagande antennen lutar bort från den riktning i vilken vågorna färdas eller från den utstrålade punkten. Till sist, den pekar på fördelen av en lång våg för trafik över land. Allmänt sagt finner vi då att telegrafi medelst elektriska vågor förs med mycket större lätthet över hav än över torrt land då anledningen är att dielektricitetskonstanten är hög och havsvattnets konduktivitet är tillräcklig för att förhindra någon större nedträngning av vågen i havet varför det inte blir så värst stor upptagning av dess energi genom absorption orsakad av den yta över vilken den färdas. Här har vi ett exempel på naturens sparsamhet. Över sandöknar, varest man kan, om nödvändigt, resa telegrafstolpar med trådar, har radiotelegrafi fått några naturliga svårigheter sätta i sin väg, men till havs där samband mellan stationer i rörelse är den viktiga angelägenheten och telegrafstolpar är omöjliga, verkar speciella lättnader ha erbjudits oss för att utföra den. ...

- 1 Föredrag inför the Royal Institution of Great Britain, fred, 4 juni 1909.
- 2 Texten är ett utsnitt om vågutbredning ur det längre föredraget.
- 3 Fleming avser här sändare för dämpade vågor, gnist, vilket ännu vid denna tid var dominerande och på handelsfartyg allenarådande.

@

-Välkommen som ny radioamatör!

Så snart du erhållit ditt amatörradiocertifikat har du rätt att använda amatörradiobanden. Du har genom din utbildning fått information med vilken effekt du får sända samt de frekvensband som är tillåtna för amatörradio. Du bör, om du inte redan gjort det, ta kontakt med din lokala amatörradioklubb eller en erfaren radioamatör som kan ge dig råd och stöd. På så sätt kommer dina första egna steg att underlättas väsentligt och du får lättare den rätta känslan för amatörradio.

När det gäller din radioutrustning så se till att du behärskar den till fullo, fråga gärna en mer erfaren radioamatör om du är osäker. Använd endast sådan effekt från sändaren som erfordras för en god förbindelse. Allt för hög effekt kan orsaka större problem än användningen av denna kan rättfärdiga.

För att inleda en förbindelse med andra radioamatörstationer det är viktigt att känna till och förstå en del vedertagna begrepp. RS(T) är t ex ett internationellt vedertaget rapportsystem som definierar hur amatören uppfattar den mottagna signalen från en station. De flesta mottagare har idag en "S-meter" som visar värdet av den mottagna signalens styrka. Man skall dock komma ihåg att olika tillverkare av utrustning använder olika standards för kalibrering av S-metern och att den exakta styrkan ibland kan vara svår att fastställa.

Den grundläggande regeln för all radiotrafik är att lyssna först. Det är bara genom att lyssna du kan få en uppfattning om aktiviteten på bandet och om den frekvens du tänker använda är fri från annan trafik. Kom ihåg att en frekvens kan låta som den är ledig trots att en avlägsen svag station använder frekvensen. Vid telefoni fråga först - är frekvensen ledig eller på engelska, is this frequency in use. Vid telegrafi används Q-förkortningen QRL? för att ställa samma fråga.

Det finns två alternativ att nå kontakt med en annan station. Antingen svarar man en annan station som ropar CQ, eller så ropar man själv. CQ är den internationella Q-förkortningen för "allmänt anrop", som innebär att man söker kontakt med vem som helst. För en nybörjare kan det vara lättare att svara på ett CQ för att få förbindelse. Få saker är mer frustrerande för en nybörjare än att kalla CQ efter CQ och inte få något svar.

Tala tydligt och långsamt, speciellt när du anger din anropssignal. Vid internationella kontakter användes nästan uteslutande engelska. Använd enkla ord och fraser, undvik slangord, vid bokstaverering använd det internationella fonetiska alfabetet.

Genom att lyssna på andra och hur radiotrafiken fungerar lär du dig snabbt rutinerna.

Källa: IARU HF Handbook (Fri översättning till svenska av ESR)



Vad visar S-metern?

- av Bengt Falkenberg, SM7EQL -

Många ger varandra 59 i rapport oberoende om signalerna är svaga eller starka, läsbara eller oläsbara. Några av oss litar blint på vad vår S-meter visar medan andra inte bryr sig särskilt mycket. -Du är 59+20 dB. - Nålen rör sig inte på min trötta S-meter men du hörs bra ändå. Ungefär så kan det låta på våra kortvågsband.



Bild 1. S-meter i en modern transceiver, FTDX 5000

Olika rapportsystem

Det finns flera olika sätt och system att rapportera hur en radiostation hörs. I sjö- och lufradiotrafik används t ex Q-förkortningarna QSA (ljudstyrka), QRK (uppfattbarhet), QRM (störning från annan station) och QRN (atmosfäriska störningar) åtföljda av en siffra, som anger olika graderingar av förhållandena i skala 1 - 5.

I amatörradiotrafik används emellertid den s k RST-koden vid rapportering av telegrafisignaler och RSM-koden för telefonisignaler. Namnet kommer av begynnelsebokstäverna i de engelska orden READABILITY (läsbarhet) SIGNAL STRENGTH (signalstyrka) TONE (ton) och MODULATION (modulering).

R-skala (läsbarhet)

- 1 Oläsbar
- 2 Knappt läsbar, enstaka ord urskiljbara
- 3 Läsbar med stor svårighet
- 4 Läsbar med obetydlig svårighet
- 5 Helt läsbar

S-skala (signalstyrka)

- 1 Signalerna nätt och jämt uppfattbara
- 2 Mycket svaga signaler
- 3 Svaga signaler
- 4 Något svaga signaler
- 5 Ganska goda signaler
- 6 Goda signaler

- 7 Mycket goda signaler
- 8 Starka signaler
- 9 Mycket starka signaler

T-skala (ton)

- 1 Mycket rå växelströmston, ostabil och omusikalisk
- 2 Mycket rå växelströmston, stabil men omusikalisk
- 3 Rå växelströmston, ostabil och omusikalisk
- 4 Rå växelströmston, stabil, någorlunda musikalisk
- 5 Tydlig växelströmsmodulerad ton, ostabil men musikalisk
- 6 Tydlig växelströmsmodulerad ton, stabil och musikalisk
- 7 Nästan ren likströmston, ostabil, med tydligt brum
- 8 Nästan ren likströmston med spår av brum eller ojämnheter
- 9 Absolut ren likströmston, stabil

Dessutom kan följande tillägg förekomma:

9x Absolut ren likströmston, mycket stabil, "kristallklar" och mjuk i tecknen utan knäppar. X står för XTAL (kristall).

9C Absolut ren men ostabil likströmston. C står för CHIRP ("kipp").

M-skala (modulering)

- 1 Modulerad oförståelig
- 2 Mycket dålig modulering, orsakad av t ex parasitsvängningar eller okänd orsak
- 3 Dålig modulering, orsakad av obehöriga frekvensändringar hos bärvågen i takt med moduleringen
- 4 Ganska god modulering, låter "klippt" p g a övermodulering, överstyrning eller dylikt
- 5 God modulering, helt felfri.

Ovanstående definitioner på RST- och RSM-skallorna är hämtade från specifikation över kompetensfordringar för amatörradiocertifikat utgiven av Telestyrelsen i nov 1992. Rapportsystemet så som det då beskrevs av Telestyrelsen är en ganska komplicerad historia och det är nog få av oss som lärde oss tabellerna utantill och ännu färre som kommer ihåg dom ordagrant. Många ger slentrianmässigt rapporter som 58 eller 59 för att sedan fråga om på både namn och QTH flera gånger. Känns det igen? Kanske skulle de talat sanning och gett 35 eller 39 i stället.

Vad är en S-meter?

Den vanligaste typen av S-meter, i äldre radiomottagare, är ett analogt visarinstrument som mäter AGC-spänningen. Ju starkare insignal i mottagaren ju högre blir AGC-spänningen. Principen är den samma i moderna apparater där det analoga visarinstrumentet ersatts av en LED-stapel eller display av något slag.

Men innan vi kan gå vidare måste vi först reda ut några viktiga definitioner som ofta förväxlas med varandra.

Kalibrering är en kontroll av att S-metern uppfyller angiven specifikation.

Justering blir aktuell då S-metern inte är i överensstämmelse med specifikationen.

Enligt Svensk Standard SS 020106 förklaras kalibrering ungefär så här: Kalibrering är en åtgärd som syftar till att fastställa sambandet mellan ett mätsystems visade storhetsvärde och motsvarande värden förverkligade genom spårbara normaler. Det är som när du ringer Fröken Ur och konstaterar att din klocka visar några minuter fel. Att ställa om klockan är ingen kalibrering, möjligen en trimning eller justering som kan vara motiverad av en kalibrering. Justeringen kan göras mer eller mindre exakt beroende på vilka mätinstrument som står till förfogande och hur de i sin tur är kalibrerade mot spårbara normaler.

S-meter standard

Standarden med insignalen 50 μV över 50 ohm (för frekvenser upp till 30 MHz) för S9 tillkom långt före andra världskriget. I början var det dock inte många apparattillverkare som levde upp till standarden och avvikelserna kunde vara stora.

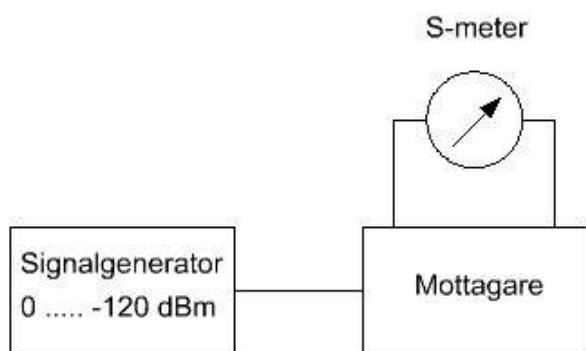


Fig 1. Blockschema för kalibrering av S-meter.

För att vi skall kunna lita på en S-meter så måste den först kalibreras och vid behov justeras. Justeringen är i grunden en ganska enkel sak att utföra. En kalibrerad signalgenerator ansluts till mottagarens antenning. Generators utnivå ställs in till -73 dBm.

I äldre mottagare brukar det finnas en trimpotentiometer som kan justeras så att S-metern visar exakt S9 vid -73 dBm insignal på antenningkontakten samt en annan potentiometer för nollställning eller känslighet. Moderna mottagare med digital S-meter (Ledstaplar eller display) kan ibland justeras via menyer eller mjukvara. Konsultera manualen för just din apparat.

Därefter kan resten av S-meterskalan kalibreras genom att ställa in signalgeneratoren på de nivåer som anges i IARU-tabellen nedan. Varje S-enhet skall motsvaras av exakt 6 dB. Antingen skriver du upp värdena för vad S-metern visar vid en viss insignal och gör en korrigeringstabell eller så ritar du

en ny skala. Notera att din S-meter kan visa något olika värden beroende på valt frekvensband och hur väl mottagarens HF- och MF-kretsar är trimmade.

S-värde	f<30 MHz	f>30 MHz
S9 +40 dB	-33 dBm	-53
S9 +30 dB	-43	-63
S9 +20 dB	-53	-73
S9 +10 dB	-63	-83
S9	-73	-93
S8	-79	-99
S7	-85	-105
S6	-91	-111
S5	-97	-117
S4	-103	-123
S3	-109	-129
S2	-115	-135
S1	-121	-141

Tabell 1.

Anslut en extern S-meter

Många mottagare har en ganska liten och svåravläst S-meter. Visar den dessutom helt fel och inte går att justera så är den knappast användbar till något vettigt.

Då kan ett alternativ vara att koppla in ett externt visarinstrument som monterats i en snygg låda. Justeringen går till precis som beskrivits tidigare i artikeln. Du kan antingen märka ut S-enheterna med penna direkt på den befintliga skalan eller så kan du tillverka en ny skala.

Exempel på några olika S-metrar

Nästan alla mottagare är försedda med någon typ av signalstyrkeindikering. För amatörradio används nästan uteslutande S-enheter. Ett av de mera kända undantagen är Braun SE-400 144 MHz transceiver från 70-talet vars instrumentskala var graderad i dBm. Standard Radio CR91 mottagarens signalstyrkemeter är graderad 0-100 dBuV.



Bild 2. S-meter med individuellt kalibrerad skalgradering, National NBS-1 mottagare tillverkad 1952.



Bild 3. S-meter på Drake 2B mottagare tillverkad 1961-1964.



Bild 4. S-meter på Collins 75S-3B mottagare tillverkad 1963-1975.

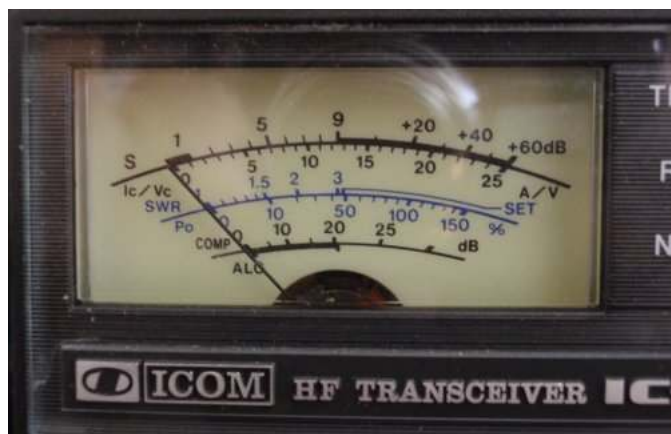


Bild 5. S-meter på IC-751 transceiver tillverkad 1983-1984

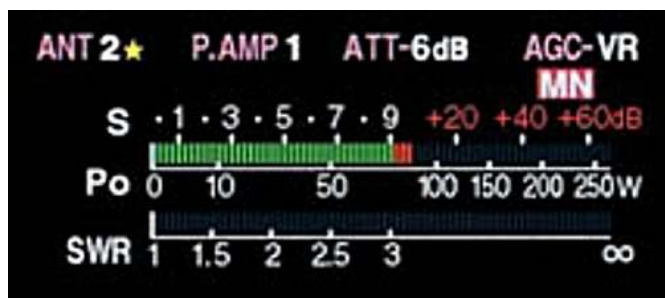


Bild 6. S-metern i ICOM IC-7800 transceiver tillverkad från 2003-

Konsten att ge ärliga rapporter

Nu när den exakta betydelsen av RST- och RSM-koderna är kända och S-metern visar rätt så borde förutsättningarna för att ge ärliga signalstyrkerapporter finnas.

S-metern indikerar den momentana signalstyrkan på den inkommande signalen från antennen, alltså bara S-värdet i RS(T)-rapporten, inget annat. Läsbarhet, ton och moduleringskvalitet får du därför försöka uppskatta precis som tidigare.

En signal på kortvåg varierar nästan alltid i styrka (s k fäding) på grund av förändringar i de joniserade skikten. I det ena ögonblicket kan S-metern visa S5, några sekunder senare S7 för att sedan snabbt sjunka till S3. Några minuter därefter kan signalstyrkan ha ökat till S9 eller ännu mer.

Här har du att välja på att berätta för din motstation att signalstyrkan varierade från S5 upp till S7, snabbt sjönk ner till S3, och sedan upp igen till S9, eller så försöker du att subjektivt bestämma och rapportera en lagom medelnivå som kan anses vara representativ för hela sändningspasset. Ingen lätt uppgift precis men övning ger färdighet.

Ibland hör man på banden -Du peakar S9+10 dB men stundtals var du nere på S7. Läsbarheten var god hela tiden och jag har inga störningar alls.

Hur ärlig kan då en rapport bli?

Även om S-metern är korrekt justerad så finns det flera andra parametrar som påverkar S-meterutslaget. En mottagarantenn med låg effektivitet ger av förklarliga skäl lägre S-meterutslag än en antenn med hög effektivitet.

Om vi t ex lyssnar på en mobilantenn för 80 m bandet så kan vi förvänta oss minst 2 S-enheter lägre S-värden än för en typisk 1/2-vågs dipolantenn som hänger 8...10 m över mark i ett villakvarter.

Vi kan också förvänta oss att en fritt, högt hängande dipolantenn för 80 m, mellan några stolpar ute på en åker, ger i storleksordningen 1 till 2 S-enheter högre S-värden än dipolantennen i villakvarteret. Dessutom tillkommer variationer som beror på att mobilantennen är vertikalpolariserad och dipolen horisontell.

Även den omedelbara omgivningen med hus, träd, lyktstolpar, metallstaket och inte minst VVS- och El-installationer i närläggna hus påverkar en antens effektivitet och strålningsdiagram. Markens elektriska egenskaper är en annan okänd variabel att ta hänsyn till.

Om motstationen skall ha någon verklig nytta av signalrapporten så bör således även information om mottagarantennens effektivitet och kanske även en sammanfattande beskrivning av mottagningsplatsen lämnas ut. Det är lätt att inse att skillnaderna mellan två olika antenner eller samma typ av antenn på två olika mottagarplatser lätt kan bli många S-enheter. Det finns många fallgropar att försöka undvika.

Slutsatser

En så "enkel sak" som att ge en ärlig signalstyrkerapport är alltså inte alls någon lätt uppgift. Värde av de rapporter vi tar emot från alla världens hörn måste därför ifrågasättas.

Kanske fyller S-metern på våra radiomottagare ingen användbar information nu när vi har samlat ihop tankarna.

På något sätt tycks de över 100 år gamla Q-förkortningarna fortfarande hamna närmare sanningen än en aldrig så väl justerad S-meter kan göra. Det är ganska lätt att med hörseln bedöma om en station kommer in svagt, medelstarkt eller jättestarkt liksom det går att bedöma om läsbarheten är dålig, skaplig eller perfekt. Mängden störningar från andra stationer låter sig också bedömas på samma sätt liksom hur starka de atmosfäriska störningarna är. En gammaldags rapport i formatet QSA3, QRK5, QRM2, QRN2 ger rätt använd väldigt mycket information. Om signalerna dessutom varierar i styrka uppstår QSB som även den kan värderas och beskrivas för motstationen. Långsam, snabb eller djup fäding på signalen.

Skall vi då skrota S-metern för gott? Nej, än är inte hoppet ute. På annan plats i detta nummer av ESR Resonans beskriver Johnny SM7UCZ hur du kan bygga ihop en enkel testgenerator med hög prestanda och som passar utmärkt att använda för att kalibrera och justera S-metern på din mottagare.

I en kommande artikel skall vi gå ett steg vidare och undersöka hur en korrekt justerad och därmed rättvisande S-meter kan användas för mätändamål, t ex för att jämföra olika antenners prestanda, undersöka hur konditionerna varierar från dag till dag eller för andra vågutbredningsexperiment.

@

Trafikkultur - etik på amatörradiobanden

De flesta radioamatörer är ansvarskännande operatörer som värnar om att föra vidare de traditioner som finns inom amatörradiohobbyn. De är medvetna om de privilegier och det ansvar det innebär att vara radioamatör och använder amatörbanden utan att orsaka avsiktliga störningar eller på annat sätt uppträda olämpligt.

Olyckligtvis finns det en liten skara radioamatörer som väljer att agera ansvarslost. Några agerar också medvetet oseriöst vilket skapar osämja på banden. Här ges några tips vad du

kan göra för att hjälpa till att bibehålla en för alla godtagbar trafikskultur.

Olämpligt uppträdande på amatörbanden förekommer i flera former. Det kan vara att neka någon tillgång till en viss frekvens, förolämpa någon, använda olämpligt språkbruk, spela musik, sända bärvåg, använda falska anropssignaler eller medvetet störa pågående radiotrafik.

Målet är oftast att provocera, irritera eller sära andra eller skapa uppmärksamhet. Mindre vanligt, men lika allvarligt är det missbruk av radion riktat mot enskilda individer eller andra radiotjänster. Flera amatörband delas med kommersiell trafik t ex flyg- kust- och fartygsradio. Dessa stationer är i regel tilldelade fasta frekvenser och kan inte byta frekvens.

Vad bör du göra när du möter dessa former av avsiktlig olämplig användning av amatörradion?

1 Kommentera eller svara ALDRIG den som medvetet orsakar problem. Det är ju just detta som den störande personen oftast vill uppnå. Kom ihåg att du kanske själv bryter mot god operatörssed om du bemöter eller på annat sätt själv uppträder felaktigt.

2 Røj ALDRIG den störandes identitet eller konfrontera honom/henne på bandet.

Radioklubbar och föreningar bör vara uppmärksamma på detta problem. Bäst sker detta genom att sakligt informera sina medlemmar om vikten av att använda amatörradion på ett så bra sätt som möjligt så att alla kan trivas på banden.

Gränsen för vad som är lämpligt eller olämpligt beteende är diffus. Det är tillåtet att prata om annat än radioteknik. De allra flesta människor har också förmåga att själv känna av var gränserna går. En liten skara radioamatörer saknar dessa viktiga känslspröt. De har ofta ett omätligt behov av att hävda sig och älskar att höra sin egen röst. De är dominanta och självgoda. Det mest effektiva motmedlet är att bemöta dom med total tystnad eller snabbt avsluta radioförbindelsen, givetvis under hövliga former. Ingen artist är intresserad att uppträda ensam, utan publik i en tom salong.

Använd alltid hela din anropssignal

- Ropa aldrig en DX-station med delar av din anropssignal, t ex suffixet "YZ". Detta är i strid med bestämmelserna för amatörradiotrafik och skapar oreda för alla inblandade. Använd alltid hela din anropssignal t ex "SM6XYZ". Många oerfarna radioamatörer använder endast de två sista bokstäverna i sin signal för att de tror att de kommer igenom lättare. Erfarna DX-stationer besvarar inte sådana anrop.

Källa: IARU HF Handbook (Fri översättning till svenska av ESR)



Effektförstärkning efter en OP-förstärkare

- av Leif Nilsson SM7MCD -

Bipolära transistorer är en typisk strömförstärkare, och en operationsförstärkare är, som vi har mött den i ESR:s elektroniskola, en typisk spänningsförstärkare. Ofta kombineras dessa båda förstärkare till en effektförstärkare, där vi kan förstärka både ström och spänning. I de fall man vill kombinera spänningsförstärkning och strömförstärkning finns det flera kopplingar att tillgå, alla med sina speciella fördelar. Jag har här valt en koppling som är väldigt universell och relativt enkel, och vi skall här titta närmare på denna.

Effektlagen säger att elektrisk effekt är produkten av ström och spänning $P = U \cdot I$

I tidigare delar av elektroniskolan har jag beskrivit operationsförstärkaren som en ren spänningsförstärkare, det vill säga, finns det en spänning på ingången, finns en förstärkt kopia av denna spänning på utgången. Inspänningen kan vara DC, AC eller en blandning av dessa. Utsignalen blir alltid en förstärkt kopia av insignalen, det är definitionen på en spänningsförstärkare.

Spänningsförstärkningen blir $F_U = U_{UT}/U_{IN}$

Effektförstärkning blir $F_P = P_{UT}/P_{IN}$

Vi tänker oss, som exempel, en direktblandad mottagare. Då behövs en lågbrusig förstärkare med möjlighet till hög spänningsförstärkning, och därefter möjlighet att leverera ström till en högtalare för att återge den mottagna signalen.

Signalen från en stark station kanske ger $100 \mu V$ ut från blandaren, och skall denna signal producera en ton i högtalaren med en effekt av 0.25 watt. Hur fixa detta?

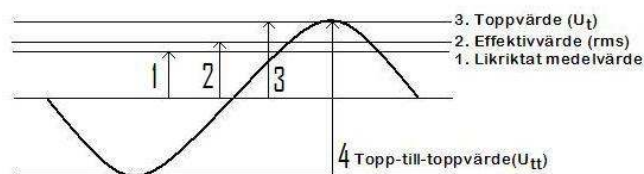
De parametrar som finns att arbeta med kan de se ut som följer.

Räkna först ut hur mycket spänningssving som behövs på utgången till högtalaren. Anta att högtalaren är på 4Ω .

$$U = \sqrt{P \cdot R} \text{ ger } \sqrt{(0.25 \cdot 4)} = 1 \text{ volt RMS}$$

Toppvärdet blir då $\sqrt{2} \cdot 1 = 1.4 \text{ volt}$

Av detta syns att det behövs ett spänningssving på ± 1.4 volt som toppspänning från förstärkningen. Räkna med RMS-nivåer på spänningarna så blir det följande krav på den spänningsförstärkning som krävs på vår förstärkare.

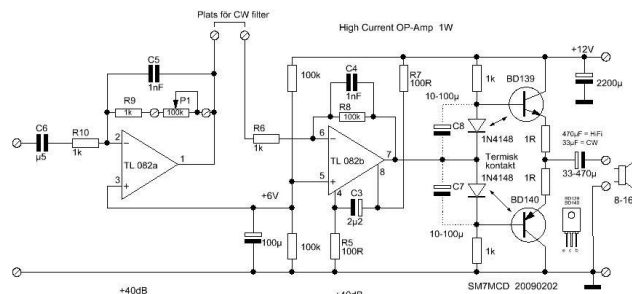


Spänningsförstärkningen blir:

$$F_U = U_{UT}/U_{IN} \text{ ger } 1 \text{ V} / 100 \mu V = 10\,000 \text{ ggr (80 dB).}$$

I en praktisk konstruktion väljer man två eller flera förstärkarsteg, låt oss här välja två steg om 40 dB.

Kopplingen kan se ut så här.



Här är två inverterande förstärkarsteg om 40 dB som är kopplade i serie med varandra. Total spänningsförstärkning blir då $40 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 80 \text{ dB}$.

Till den nödvändiga förstärkningen finns också ett krav på tillräcklig bandbredd, detta krav ger att man måste dela upp förstärkningen i flera steg, annars leder det till begränsningar i bandbredden. I denna konstruktion vill vi ha en begränsad bandbredd, varför förstärkarens naturliga begränsning får bli en del i konstruktionen.

Den använda OP-förstärkarens så kallade FB-produkt kommer att bestämma hur många förstärkarsteg som behövs att dela upp spänningsförstärkaren i. Hade målet varit att förstärka hela det hörbara tonområdet med lite marginal hade valet här blivit att använda fyra förstärkare med 20 dB spänningsförstärkning i varje steg. Jag går här inte djupare in i vad FB-produkten innebär, utan tittar vidare på effektförstärkning.

Spänningssvinget på utgången kommer att kunna vara minst ± 5 V med 12 volt i batteriet, enligt det visade schemat. Jag har dock valt att rita kopplingsförslagen med tvåbatterimatning likt tidigare delar i elektronikskolan som behandlar OP-förstärkare. Skillnaden är att det inte är nödvändigt att ha kopplingskondensatorer i förstärkaren. Med LM324 kommer det att bli en ganska brusig förstärkare med den höga förstärkning som är vald här. Ett betydligt bättre val för denna konstruktion är kretsar som TL071, TL081 eller de varianter som finns i två eller fyra kretsar i samma kapsel (TL082, TL084).

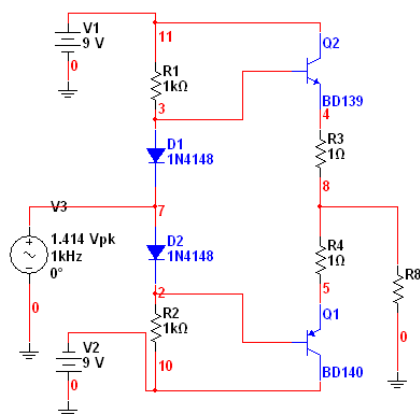
Beräkningarna fortsätter: Nu är det rätt spänningssving från förstärkaren. Räkna sedan på vilken ström som kommer att flyta genom den last som högtalaren utgör så syns det att vår OP-förstärkare inte kommer att klara att mata högtalaren så som tänkt. Enligt databladet bör det inte gå över 10 mA ström från förstärkaren. Förstärkaren kommer inte att gå sönder, men OP-förstärkaren kommer att strömbegränsa utgången så att utspänningen inte blir större än:

$$U = R \cdot I \text{ ger } 4\Omega \cdot 10\text{mA} = 40\text{mV}$$

40mV är inte mycket när det skulle vara 1 volt och förstärkaren kommer därmed inte att få den uträknade uteffekten. Spänningssvinget är dock rätt vid höghög last, vad som behövs är att komplettera med en strömförstärkare.

NPN - PNP

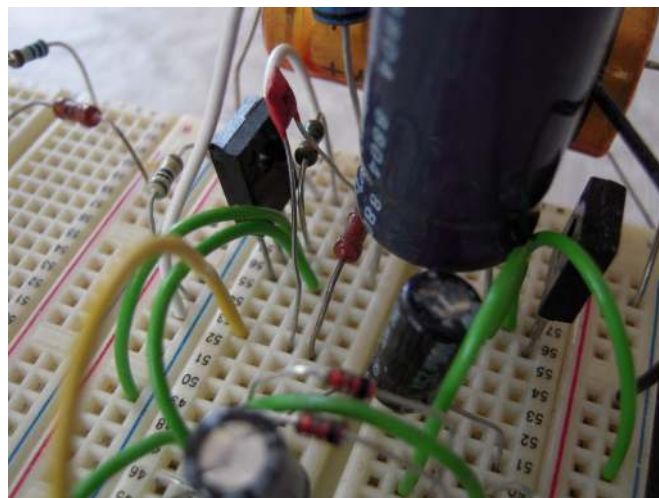
En vanlig lösning är att använda två transistorer som kopplas i ett par (NPN-PNP), detta par kallas komplementärt par. Använder man två transistorer av samma typ (NPN eller PNP) kallas paret för kvasikomplementärt.



Transistorerna kopplas så att de får direktanslutning till matningsspänningen och syftet är att öppna en strömväg mellan matningsspänningen och lasten, här i form av en högtalare. (I ritningen är det R8 som symboliserar högtalaren) De två motstånden R3/R4 på 1Ω som finns i emitteranslutningen är endast där som strömbegränsning. Funktionen är att när strömmen genom transistor Q1 eller Q2, når den nivå så att spänningsfallet över motståndet R3 eller R4 når upp till 0,6 V kommer spänningsfallet över R3 eller R4 att hamna så att spänningen över resistorn kommer i serie med U_{BE} men med motsatt tecken, och kommer alltså att strypa transistoren.

De två motstånden mellan transistorernas basanslutningar och respektive matningsspänning säkerställer att det går rätt ström genom transistorerna. Om vi ändrar matningsspänningen och/eller insignalen, kommer vi att få följa upp den ström som flyter genom transistorerna och justera värdet på motstånden. Här kan man i stället ha en strömgenerator /strömspegel eller annan kretslösning som klarar att hålla strömmen genom transistorerna inom rimliga nivåer trots att matningsspänningen och signalnivåer ändras.

Jag tänker inte här gå igenom alla dessa finesser utan fokuserar helt på grunderna i kopplingen. Dessutom är det först när man strävar efter väldigt låga siffror på förvrängning som vi kommer att se en skillnad, om vi sedan märker skillnaden är en annan fråga.

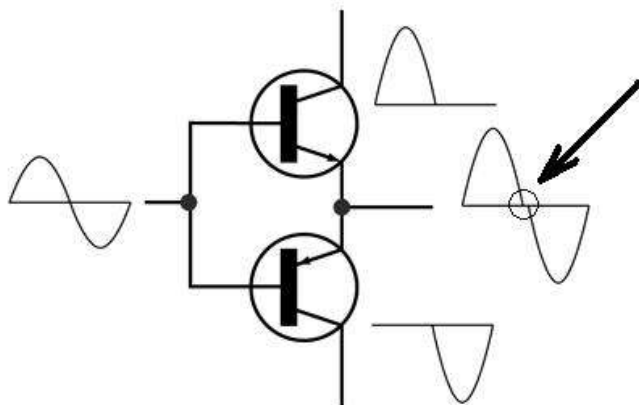


De två dioderna som finns mellan transistorernas basanslutningar säkerställer att det alltid finns en liten ström genom transistorerna, dock flyter inte denna vilostöm genom lasten, endast genom transistorerna. Om dioderna monteras så att de får termisk kontakt med de bägge transistorerna kommer vilostömmen genom transistorerna, till stor del, att vara självjusterande. Effekten av denna termiska koppling är inte alltför dramatisk, men på en förstärkare som skall fungera i kyla såväl som värme är det en enkel åtgärd att koppla termiskt mellan transistor och diod.

Att jag nämner strömmen genom de bägge transistorerna hela tiden beror på att strömmen genom transistorerna är central i sättet att beskriva kopplingen.

Klass A, AB, B, C

Man delar in kopplingen i olika klasser, A, B, AB och C. Klass C innebär att det inte går någon ström genom transistorerna förrän signalen in till transistorerna har nått betydande signalnivåer, och att strömmen flyter endast en mindre del av insignalens periodtid genom transistorerna. Kopplingen i klass C används oftast för förstärkare inom sändarteknik där signalen filtreras kraftigt efter förstärkarsteget. Det är inte användbart att ha en ljudförstärkare i klass C.



Utan dioderna och basmotstånden med insignalen direkt på transistorernas hopkopplade basar kommer kopplingen att gå i klass B. Problemet att lösa är hur strömmen skall kopplas om mellan transistorerna då insignalen passerar nivån ”noll”. Klass B innebär att det inte går någon ström genom transistorerna då signalen är noll volt. Men så fort signalen når över 0.6 volt (U_{BE} för transistorerna) så kommer transistorerna att leda växelvis i takt med insignalens pendlingar.

Vid noga kontroll så kommer det att uppstå ett område kring utsignalens nollnivå där ingen av transistorerna leder, detta medför att det uppstår en förvrängning av utsignalen som kallas övergångsdistorsion. (markerat med en pil i bilden ovan)

Örat är otroligt känsligt för distorsion just kring signalens nollgenomgång, det är därför väldigt viktigt att minimera möjligheten för att övergångsdistorsion skall uppstå. Ett sätt att ta bort övergångsdistorsionen är att hindra transistorerna att sluta leda vid signaler nära ”noll”, men ändå försöka att turas om att skicka ström till högtalaren för signaler som är ”stora”.

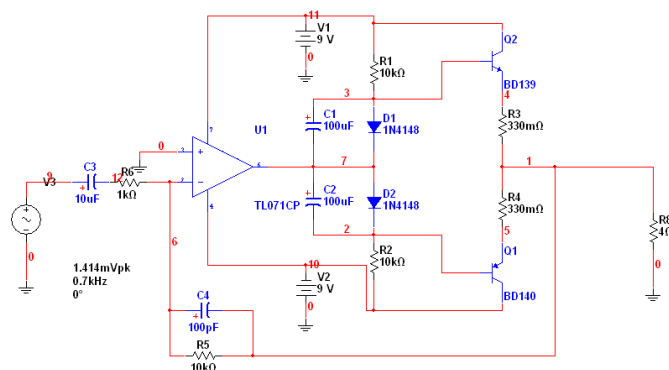
Skulle båda transistorerna alltid leda ström hela tiden så uppstår ingen övergång och heller ingen övergångsdistorsion. Men då går förstärkaren i klass A, och det kommer att vara usel verkningsgrad och massor av värme att kyla bort. Med dioderna (D1, D2) monterade kommer det alltid att gå en liten ström genom transistorerna, även om insignalen är noll volt. Därmed går förstärkaren i klass A för signaler som är små och pendlar nära noll volt.

Effekten med kopplingen blir att för små signaler kommer båda transistorerna att leda lite, (förstärkaren går då i klass A), men för stora signaler så kommer transistorerna att turas om att leda ström till högtalaren, och då arbetar förstärkaren i klass B. Detta kombinerade arbetssätt kallas alltså klass AB. (En rörförstärkare kan arbeta i klass AB_1 eller AB_2 , skillnaden är om vi drar gallerström eller inte.)

Lösningen att kombinera klass A och B, genom att införa de två dioderna är en lösning som är allmänt förekommande i de flesta förstärkare idag. Med de två basmotstånden R1 och R2 kommer det att gå att reglera hur mycket ström det skall gå genom transistorerna utan insignal. Därmed kan det

bestämmas vid vilken nivå förstärkaren skiftar från klass AB till klass B genom att byta motstånden R1 och R2.

Praktiskt kopplingsarbete

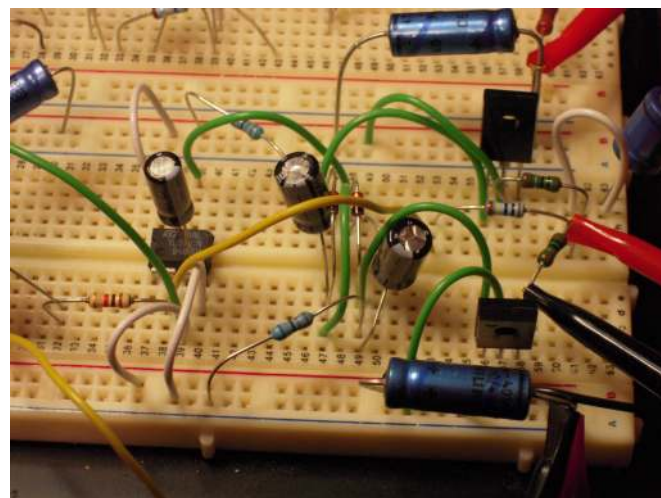


Som praktisk koppling att börja med är detta schema att rekommendera, där $R5 = 10k\Omega$, och $R6 = 1k\Omega$.

Spänningsförstärkningen blir då,

$$F_U = R5/R6 \text{ ger } F_U = 10k\Omega / 1k\Omega = 10 \text{ ggr (20 dB)}$$

Förstärkningen är inte mer komplicerad än att det fungerar att bygga på ett kopplingsdäck. Kondensator C4 är för att det inte skall vara alltför lätt att få självsvängning, samt att vi filtrerar bort brus, etc som ändå inte hörs men som kan störa mätningar m m.



R1 och R2 är här $10k\Omega$ vilket kan ge en ström som är i minsta laget med risk för övergångsdistorsion när batterierna blir dåliga. Genom att öka strömmen samtidigt som man lyssnar på en svag ton (1 kHz) bör man höra skillnaden när motståndet minskas och strömmen ökar. Genom att titta på utsignalen i ett oscilloskop kan man prova med olika basmotstånd och se vad som händer om man ökar/minskar drivningen och om man ökar/minskar vilostörmen genom transistorerna, eller helt enkelt tar bort dioder och motstånd.

Lämpliga värden att testa på R1 och R2 är $10k\Omega$ och i steg ned mot $1k\Omega$. Tänk på att när vilostörmen ökar genom transistorerna ökar även förlusteffekten, med ökad temperatur i transistorerna. Håll därför noga kontroll på hur stor ström som flyter i vila, och hur temperaturen stiger i transistorerna.

Effektlagen gäller även här $P = U \cdot I$ Vid ± 9 volt och 10mA genom varje transistor blir förlusteffekten:

$P_D = 9V \cdot 10mA$ ger $P_D = 90mW$ i varje transistor.

Skall förstärkaren användas med batteridrift är det mycket att vinna på att vara snål med förlusteffekten, utan att få märkbar övergångsdistorsion.

Strömbegränsning

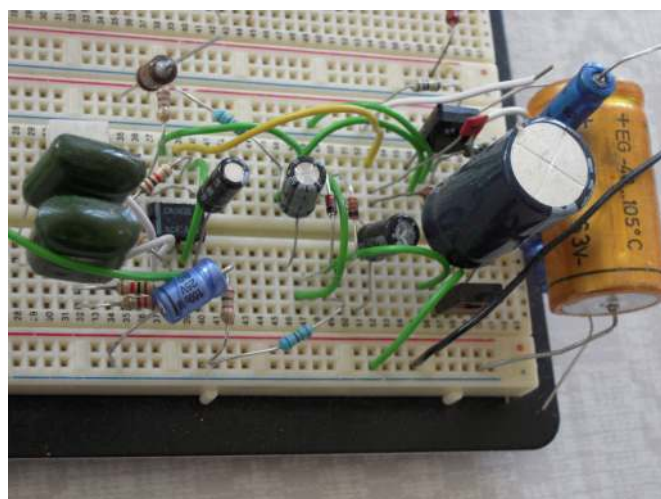
Motstånd R3 och R4 kan beräknas för max ström som skall flyta genom transistorerna.

$I_{MAX} = U_{BE} / R$ ger $0.6V / 0.33\Omega = 1.8 A$

Om R3 och R4 = 1Ω , ger $0.6V / 1\Omega = 0.6A$

Montera motstånd som matchar ditt val av transistor!

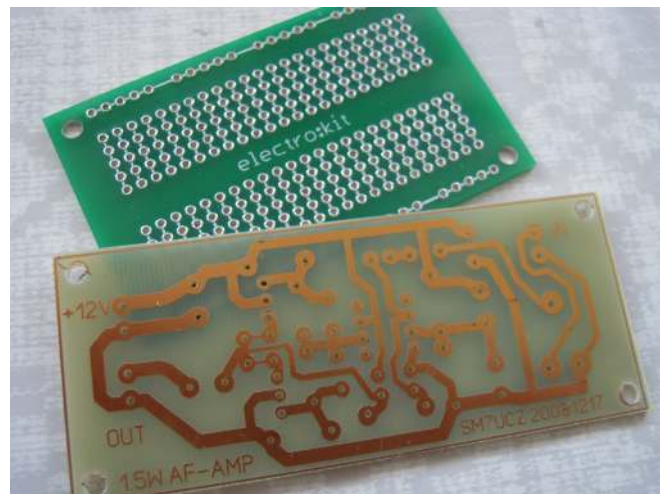
I schemat har jag ritat in BC139/140 som förslag på transistorer, och dessa duger till att bygga en effektförstärkare kapabel att lämna 10 watt om matningsspänningen klarar detta. Men det finns många andra passande kombinationer. BC337/BC327, BC338/328 är andra tilltalande par när man inte behöver ha så mycket medeleffekt, till exempel en liten mottagarförstärkare.



Att också tänka på är att det nu kan flyta strömmar på 1A eller mer genom transistorerna, därför bör det monteras ett par rejäla elektrolytkondensatorer mellan transistorernas kollektorer och jord. Annars kommer det att bli brist på elektroner när man som bäst behöver dessa att mata ut ström till högtalaren. På bilderna syns det att det sitter stora kondensatorer på $1000\mu F$ eller mer i närheten av transistorerna.

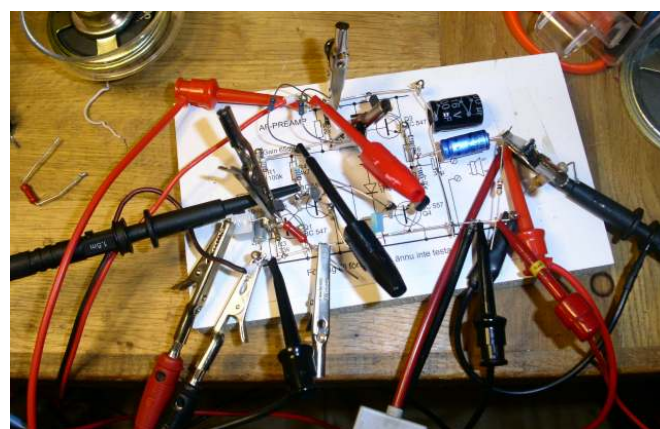
En viss komprimering av utsignalen kan även åstadkommas med motstånd som anpassas till den valda högtalaren. Genom att förstärkaren strömbegränsar vid hög volym reduceras uteffekten. Ibland kan detta fungera som en enkel AVC inom ett litet område, kan vara praktiskt vid en enkel mottagare.

Kretskort eller...



Ni som likt mig gillar att koppla på experimentbord. Nu har Electrokit kort med samma mönster som kopplingsbordet. Det är alltså bara att flytta över komponenterna och löda när det är färdiglabbat. På bilden ovan finns även ett etsat kort, (frågar du Johnny –UCZ så lägger han säkert ut mönstret på sin hemsida eller mailar dig).

Att bygga på spik, det vill säga att limma pappersritningen på en träplatta och slå spik i lämpliga punkter, för att därefter löda komponenterna där ritningen visar, är många gånger en lysande bygghet för att prova olika kopplingar.

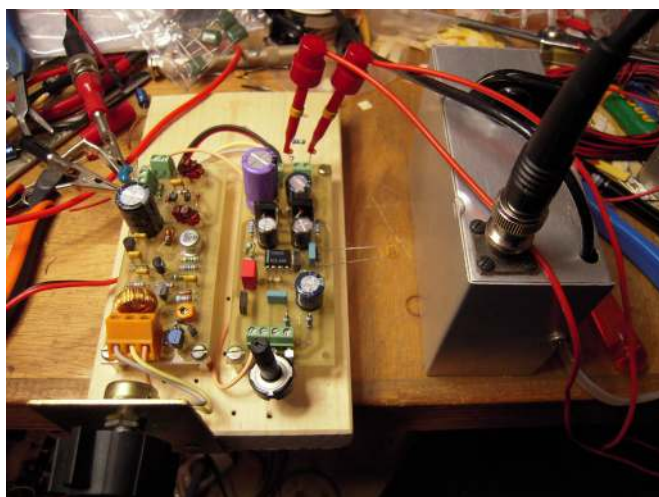


Det är dessutom väldigt enkelt att ansluta alla mätsladdar på spikar och ledningar. Som synes i bilden nedan kan det behövas många mätsladdar.

Praktiska exempel

Nedan är förstärkaren enligt den första ritningen monterad på en träbit för att tillsammans med en blandare och VFO bilda en komplett mottagare.

Förstärkaren i mitten, VFO och blandare till vänster och en preselektor till höger i bild. Mer än så här behövs inte för att få en högvärdig direktblandad CW/SSB-mottagare.



Mottagare för kortvåg byggd med denna förstärkare är mer eller mindre brusfri, och det är en märklig känsla att lyssna på signaler då dynamiken är minst sagt imponerande, utan att det uppstår irriterande distorsion vid hög volym.

Det kräver dock användande av en högvärdig högtalare, betydligt större och bättre än de tvåtummare som brukar monteras på enkla mottagare. Använd gärna en bredbandshögtalare med en diameter på 8 tum eller mer som högtalarelement.

Användbara instrument - datorn

För att prova och testa lågfrekvensförstärkare finns det ett stort utbud av datorprogram. Datorns ljudkort är ett utmärkt verktyg för att prova LF-förstärkare. Jag använder ett externt ljudkort för 250 kr för att inte riskera att kvadda det inbyggda kortet.

Det finns programvaror för att prova frekvensgång, distorsion, FFT-analys, låta datorn vara oscilloskop, funktionsgenerator etc. Det finns även en hel del nyttiga programvaror att ladda ned till Iphone och liknande telefoner. I övrigt räcker det med en vanlig multimeter, välj gärna att mäta på låga frekvenser mellan 50 – 500 Hz, där brukar även ganska billiga voltmeter mäta hyfsat rätt. En 2-kanalig AC-millivoltmeter (nedan) ger möjlighet att enkelt kontrollera förstärkning mm med alla fördelar (och nackdelar) ett analogt instrument har.



Är det då någon vits med att bygga ett slutsteg när det finns så bra färdiga kretsar? Jag ser flera fördelar, det är ofta enklare att löda dit ett par transistorer med några motstånd och därmed få högtalardrivning från till exempel ett aktivt filter. Det är ofta billigt att bygga, jämfört med att köpa en färdig krets.

Vill någon prova lite HiFi-användning kan kondensatorerna C1 och C2 monteras över dioderna. Normalt flyter det alltid ström genom dioderna D1 och D2, men det hindrar inte att det finns många som hävdar att det låter bättre med två kondensatorer över biasdioderna. Här är ett utmärkt tillfälle att prova om man tycker att det finns en hörbar skillnad... med eller utan C1 och C2.



Själv har jag byggt en hörlursförstärkare i stereoutförande med ställbar förstärkning mellan 1 – 10 gånger för att ge mig möjlighet att använda hörlurar på 300Ω eller mer när jag lyssnar på bärbar CD-spelare eller MP3. Hela bygget drivs av två 9-voltsbatterier och ryms i en liten plastask i innerfickan. Men framförallt får man en väldigt lågbrusig förstärkare, och det är alltid värdefullt.

@

Om IARU:s Bandplan

Vad som är tillåtet på olika frekvensband varierar mellan länderna, ibland finns villkoren inskrivna i de nationella föreskrifterna och ibland förutsätter man att IARU:s bandplan tillämpas. Bandplanen är till för att så många som möjligt ska kunna operera på banden utan att onödiga konflikter mellan olika sändningsslag uppstår. När man hör signaler som man tycker bryter mot planen måste man komma ihåg att vi inte alltid har exklusiva band. Ibland finns det andra radiotjänster i ett band vilka tilldelats fasta frekvenser och därför inte kan eller får byta frekvens om de blir störda, medan vi ofta har möjlighet att undvika störningar genom att använda en närliggande frekvens.

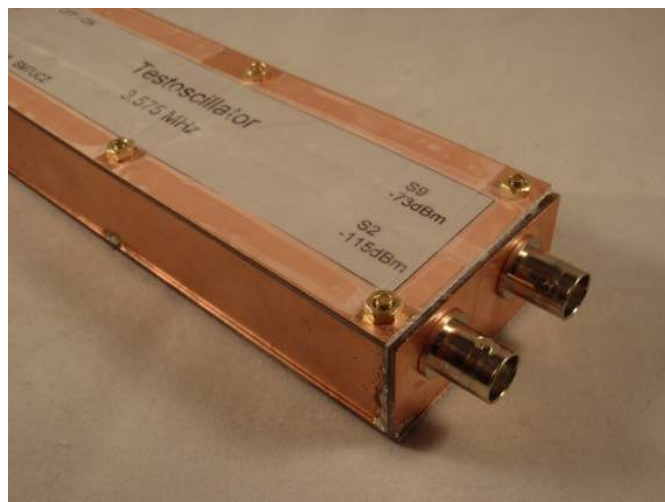
Källa: IARU HF Handbook (Fri översättning till svenska av ESR)



Bygg en S9 testoscillator med 80 dB dämpsats

- av Johnny Apell, SM7UCZ -

I samband med våra klubbaktiviteter inom KRAS, där vi bygger en 80 m transceiver som kursprojekt kom frågan upp; -hur låter en S9-signal? Då började embryot till en testoscillator att växa.



S2 + S9 testoscillator

Först behöver vi ta reda på, vad är en S9-signal? I tabell 1 nedan kan vi se förhållandet mellan S-värde och dBm m m.

S-Meter	Relative intensity	Received Voltage		Received Power (Zc = 50 Ohm)	
S1	-48dB	0.20μV	-14dBμV	790aW	-121dBm
S2	-42dB	0.40μV	-8dBμV	3.2fW	-115dBm
S3	-36dB	0.79μV	-2dBμV	13fW	-109dBm
S4	-30dB	1.6μV	4dBμV	50fW	-103dBm
S5	-24dB	3.2μV	10dBμV	200fW	-97dBm
S6	-18dB	6.3μV	16dBμV	790fW	-91dBm
S7	-12dB	13μV	22dBμV	3.2pW	-85dBm
S8	-6dB	25μV	28dBμV	13pW	-79dBm
S9	0dB	50μV	34dBμV	50pW	-73dBm
S9+10 dB	10dB	160μV	44dBμV	500pW	-63dBm
S9+20 dB	20dB	500μV	54dBμV	5nW	-53dBm
S9+30 dB	30dB	1.6mV	64dBμV	50nW	-43dBm
S9+40 dB	40dB	5.0mV	74dBμV	500nW	-33dBm
S9+50 dB	50dB	16mV	84dBμV	5μW	-23dBm
S9+60 dB	60dB	50mV	94dBμV	50μW	-13dBm

Tabell 1. Förhållandet mellan S-värde och dBm m m

Oscillatorn

Först behöver vi en oscillator. Jag valde en ur högen, men jag ville ha med en avstämd krets för att få en ren sinuskurva från början. Dessutom skulle den vara kristallstyrd med valfri frekvens inom 80-meters CW-bandet.

Oscillatorn i fig 1 nedan, tappas med en liten 1 pF kondensator till buffertsteget. Allt matas med ett 9V batteri. Spänningen stabiliseras till 5V.

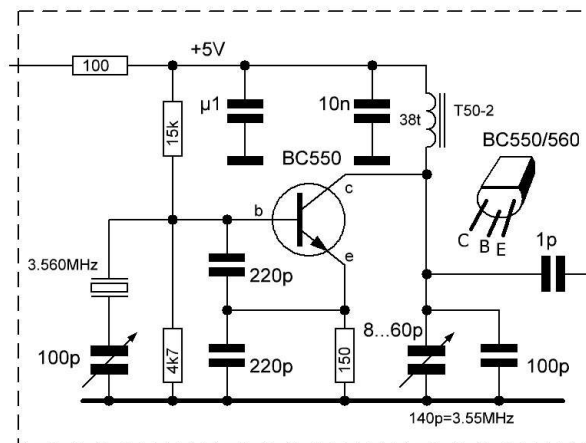
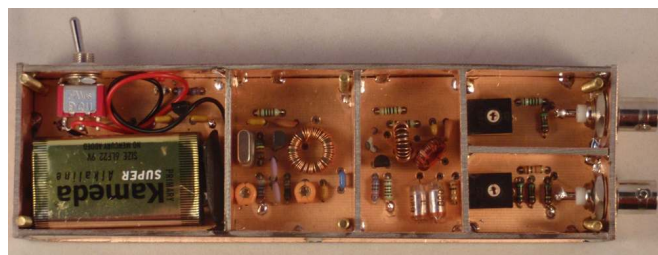


Fig. 1 Kristallstyrd oscillator för 80-metersbandet



Testoscillatorn byggd av kretskortsklipp

De olika enheterna placeras i olika kammare för skärmningens skull.

Buffertsteget

Buffertsteget (Fig 2 nästa sida) skall isolera oscillatorn från lasten, d v s mottagaren som skall testas. En höghmrig FET-transistor sniffar lite oscillatorsignal genom 1 pF kondensatorn. Men nu behöver vi ju inte förstärka oscillatorsignalen, utan snarare dämpa den.

En S9-signal är enligt tabellen endast 50 μV vilket motsvarar -73 dBm. I drainkretsen, är transformatorn parallellkopplad med ett 100 ohms motstånd, vilket slösar bort en del "nyttig" effekt. Sekundärindningen är direkt kopplad till ett Pi-filtrer som rensar bort övertoner. Pi-filtret är inte optimalt beräknat eftersom det avslutas med ett 1-ohms motstånd. Nu har vi en ren sinussignal på ca -53 dBm.

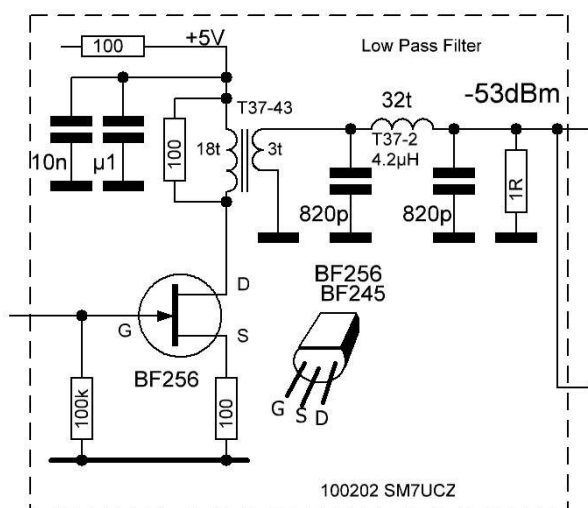


Fig. 2 Buffertsteget

Dämpningen

Signalen från buffertsteget, -53 dBm, skall vi nu dela och ytterligare dämpa till respektive uttag. Till S9 uttaget behöver vi en dämpning på c:a 20 dB. Det är den lättaste uppgiften.

För att ha möjlighet att justera utsignalen till önskat värde så består det andra motståndet i Pi-filtret av en trim-potentiometer. Första motståndet är 1 ohm. Nu är det enkelt att justera in utsignalen till -73dBm.

S2-signalen är inte lika enkel att dämpa. Det behövs c:a 62dB:s dämpning. Oscillatorsignalen har nämligen en viss förmåga att vilja smita förbi dämpsatserna. Så flera steg måste tillgripas, med skärmning mellan stegen. Ändå fick jag ta till en nödlösning med ett 10 ohms motstånd tvärs över chassikontakten. Och det märks direkt att signalen smiter ut om locket inte är ordentligt åtdraget.

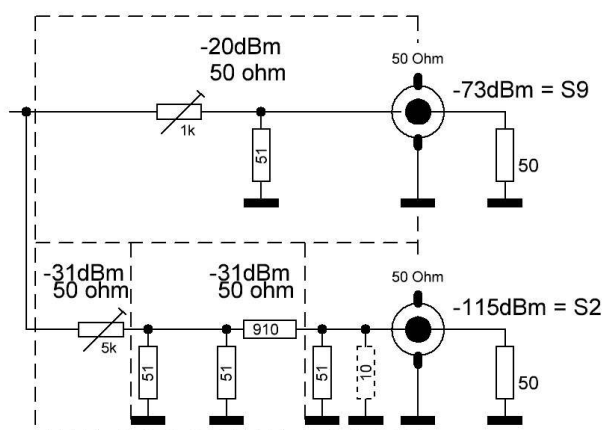
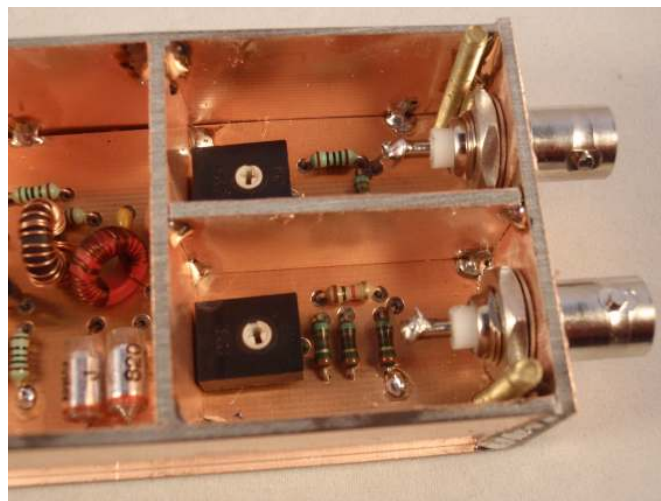


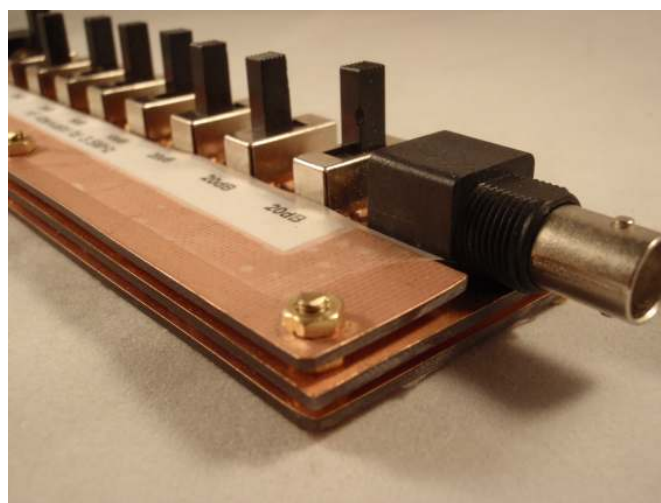
Fig. 3 Dämpsatsen



Dämpning av S9 och S2-signalerna

0 – 81dB stegdämpare

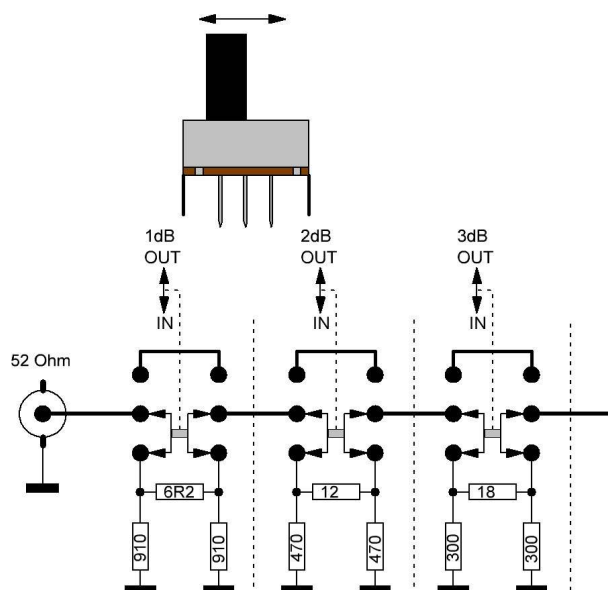
Med en beskrivning ur ARRL Handbook som förlaga byggde jag en stegdämpare med 8 omkopplare med möjlighet till max 81 dB dämpning. Med denna kan vi dämpa signalen ytterligare och ta reda på hur känsliga våra mottagare är. Leif, MCD har en hel säck med dessa skjutomkopplare som är perfekta till projektet.



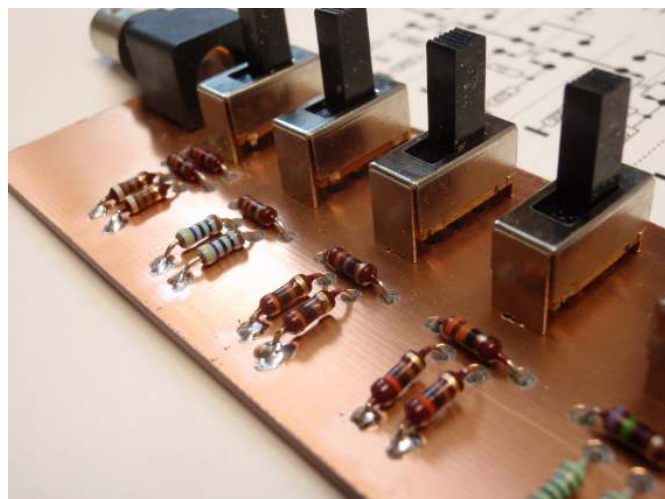
Stegdämparen

Konstruktionen från ARRL är anpassad så att standardmotståndsvärden kan användas. Självklart blir precisionen lite avvikande... men vadå? Nu brukar stegdämpare vara gjorda i gjutna lådor med fack för varje sektion.

Eftersom vi enbart är intresserade att testa 80-meters mottagarna inom KRAS-projektet, så borde det gå att bygga enklare. Ett kretskort designades för dessa skjutomkopplare och de tre motstånden för varje dämpsteg. Ett skärmande dubbelsidigt kretskortslaminat fick bli botten och ett annat kort fick täcka motstånden på komponentsidan.



Del av stegdämparen.



Fyra steg av dämpsatsen.

Hur uppför sig denna primitiva sandwichkonstruktion i händerna på ett mätproffs? Jag skickade dämpsatsen till Bengt, EQL för utvärdering. Här är Bengts kommentarer...

Kontrollmätning av dämpsatsen

- av Bengt, SM7EQL -

Jag har mätt upp dämpsatsen som fungerar bra upp till drygt 100 MHz vid dämpningar under c:a 40 dB. Vid högre dämptal så uppstår resonanseffekter i form av djupa dip, vid frekvenser runt 40...60 MHz.

Men om vi begränsar användningen till frekvenser under 30 MHz så är mätresultaten helt enastående bra. Nästan i klass med en kommersiell fabriksstillverkad stegdämpare för många tusenlappar. Jag föreslår därför att dämpsatsen specificeras 0-30 MHz.

Först undersökte jag genomgångsdämpningen med alla omkopplare i noll dB läget. Dämpningen mättes till 0.1...0.12 dB från 1 - 30 MHz. Vidare mätte jag varje omkopplarsteg individuellt och det såg också mycket bra ut.

1 dB = 1.1 dB
2 dB = 2.1 dB
3 dB = 3.1 dB
5 dB = 5.0 dB
10 dB = 10.1 dB
20 dB = 20.1 dB
20 dB = 20.1 dB

Därefter kontrollmättes några olika kombinationer som då ger högre dämptal;

20+20+20 dB = 60.0 dB
20+20+20+10 = 70.1 dB

Maximal dämpning med samtliga omkopplare "IN" gav 80.8 dB.

Dessa små skillnader på några tiondels dB hit och dit är helt försumbara i praktiken. Vi måste komma ihåg att även mätuppkopplingen med sina koaxialkontakter, övergångar samt mätinstrumentets (HP8753D) kalibrering och onoggrannhet har bidragit med sina avvikelser som således finns inbakade i mätresultatet.

Anpassning

SVF på "ingången" vänster sida av dämpsatsen mättes med utgången avslutad i en 50 ohms konstbelastning. Anpassningen är mycket god i samtliga kombinationer. Jag nöjer mig här med att bara redovisa det sämsta mätvärdet som även det är mycket bra.

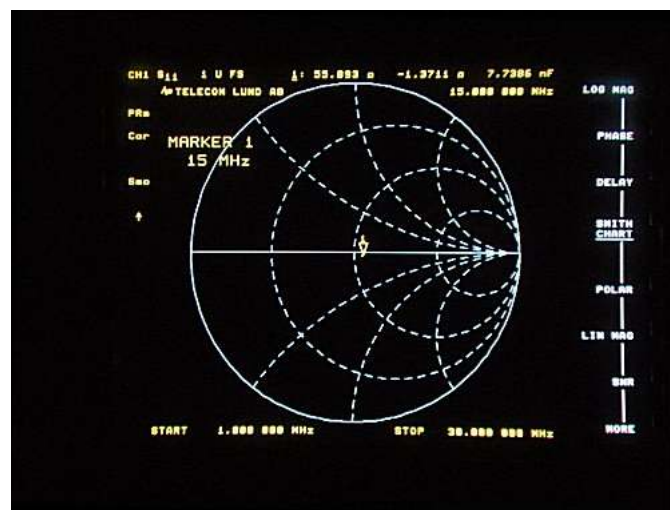


Bild 1. Schmitt diagram som visar anpassningen relativt 50 ohm. SVF är uppmätt till $\leq 1.1:1$ upp till 30 MHz.

Jag finner alltså inga svagheter. Dämpsatsen har extremt bra och jämn data tycker jag. En sådan dämpsats bör ha en given plats i bygghörnan hos varje experimenterande radioamatör.

@

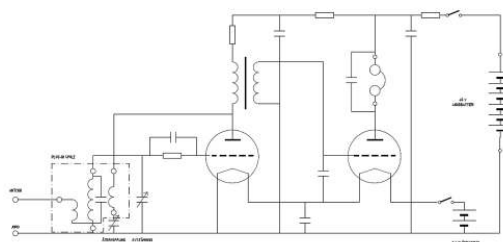


Månadens mottagare

- av Karl-Arne Markström, SM0AOM -

Detta är inledningen till en förhoppningsvis stående spalt i ESR Resonans. Tanken är att en mottagarkonstruktion åt gången blir presenterad utifrån ett teknikhistoriskt perspektiv, och att läsaren ska få en inblick i hur olika apparater vuxit fram, samt lite om hur den tekniska utvecklingen påverkat både konstruktörer och användare.

Den första mottagaren som kommer att synas i spalten är den klassiska återkopplade, eller "raka", mottagaren 0-V-1, med vilket menas en återkopplad detektor utan HF-steg och med ett LF-steg. En sådan eller liknande konstruktion var den närmast allena rådande mottagaren hos pionjärtidens radioamatörer.

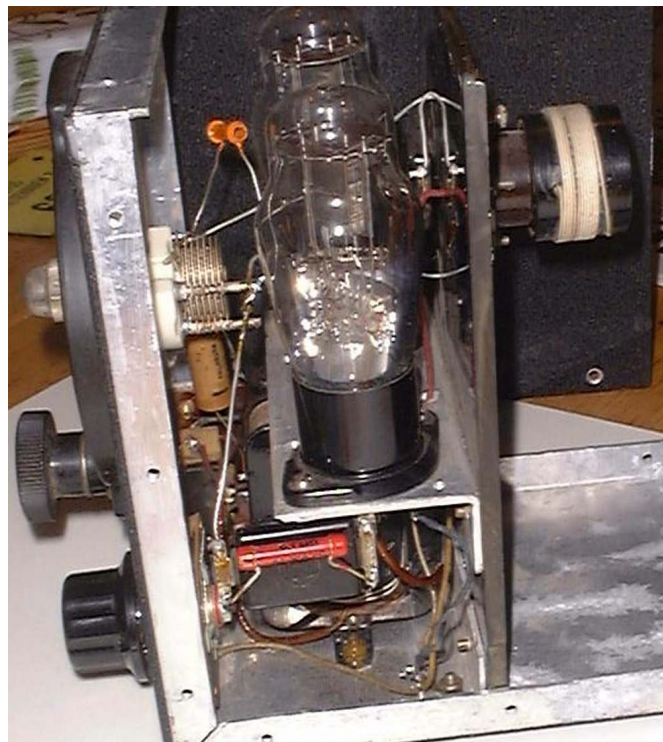


Schema över 0-V-1 med batterirör

Just detta exemplar tillverkades av Nial Andersson SM5YM (SK) under mitten av 1930-talet. Genom tillmötesgående av hans anhöriga gick det att ta till vara en del apparater av historiskt intresse efter hans hastiga bortgång, bland annat denna.



SM5YM:s raka 2-rörs mottagare



Mottagarens interiör

Man ser de typiska konstruktionsdetaljerna för en 1920/30-talsapparat; fininställningsskalan och LF-transformatorn, samt "plug-in spolen" som är gjord av en 5-polig rörsockel till ett europeiskt mottagarrör.



De båda rören, detektor och LF-förstärkare är de amerikanska trioderna 30, som är ganska typiska representanter för

dåtidens elektronrör. Dessa har den amerikanska 4-poliga sockeln och en med våra dagars mått mätt en mycket låg branthet. Konstruktören fick alltså anstränga sig för att erhålla någon förstärkning värd namnet.

Historiskt perspektiv

Den återkopplade mottagaren har drygt 100 år på nacken. Återkopplingsprincipen angavs nästan samtidigt av Armstrong, DeForest och Meissner.

Det går att följa tankegången från dioddetektorn, via den gallerlikriktande detektorn, där man låter en dioddetektor bildas av katod och styrgaller samt en triodförstärkare av hela röret. Genom att sedan koppla en del av den förstärkta HF-signalen i anodkretsen i rätt fas tillbaka till gallerkretsen kan man motverka kretsdämpningen i gallerresonanskretsen så att följande uppnås samtidigt:

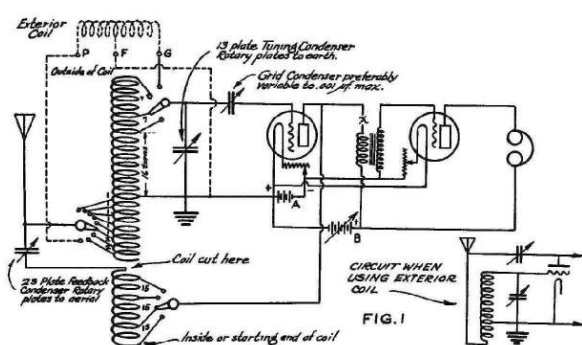
- Selektiviteten ökar
- Förstärkningen ökar
- Röret kan självsvänga

Det sista kan inträffa när så mycket energi återmatas så att gallerkretsen uppvisar en negativ resistans till röret.

Självsvängningen möjliggör mottagning av omodulerad telegrafi, s.k. "Autodynammottagning". Med ett modernt språkbruk har vi åstadkommit en "direktblandande mottagare".

Detta kopplingssätt tillskrivs DeForest, som efter en infekterad patentstrid slutligen efter ett utslag i USA:s Högsta Domstol gavs prioritet till uppfinningen över Armstrong.

En tidig förbättring var den s.k. "Reinartz-mottagaren" där man använde kapacitiv reglering av återkopplingen i stället för induktiv.



Reinartz-mottagare från 1921

Konstruktiva aspekter

Autodynammottagaren utgör en skenbart enkel konstruktion. Den innehåller dock flera komplicerade radiotekniska förlopp som bidrog till att den fulla teoretiska förståelsen för denna mottagartyp kom att dröja långt in på 1930-talet.

En Autodynammottagare innehåller ett antal kretsblock som finns kombinerade i och runt ett enda elektronrör;

- Ett återkopplingsnät
- En gallerlikriktare
- En triodförstärkare som förstärker både HF och LF
- En selektiv krets på HF
- En anodimpedans för både HF och LF

Den som bygger en sådan gör ett kraftigt olinjärt system, som inte låter sig beskrivas analytiskt på något enkelt sätt. Särskilt är detektorns uppträdande runt den punkt där den börjar/slutar självsvänga svårt att modellera.

Detta påverkas starkt av tidskonstanterna i både anod- och gallerkretsarna och även av LC-förhållandet i gallrets resonanskrets.

Andra aspekter på detektormottagarens konstruktion är bl.a. hur antenncopplingen utförs och hur anodimpedansen eller mellankretsen före LF-förstärkaren åstadkoms. En fast antenncoppling gör att antennens kapacitans påverkar frekvensinställningen påtagligt, samt att det krävs mer återkoppling för att åstadkomma självsvängning [1].

En detektormottagare har mycket dåliga storsignal-egenskaper, eftersom den enda selektiviteten på signal-frekvensen finns i antenn/gallerkretsen. En stark signal som ligger nära mottagningsfrekvensen kan helt trycka ned en svag önskad signal, genom att helt enkelt ändra rörets arbetspunkt.

Slutligen kan den **superregenerativa mottagaren** nämnas. Denna utveckling, tillskriven Armstrong, av den "raka mottagaren" använder sig av ett fenomen som kan uppstå i återkopplade kretsar när återkopplingen drivs mycket långt; att en lågfrekvent svängning överlagras på den högfrekventa. Genom ett avvägt val av tidskonstanter kan kretsen arbeta så att en mottagen högfrekvent signal skiftar arbetspunkten så att signalen demoduleras.

Principen [2] (som inte låter sig förklaras på några rader) bakom superregenerativa mottagare medger extremt hög förstärkning, som i princip är endast begränsad till kvoten av frekvenserna av den högfrekventa och lågfrekventa svängningen (den s.k. Quench-frekvensen). En superregenerativ mottagare för UHF kan därför ha en stegförstärkning på över 100 dB i en enda aktiv komponent.

Minnesgoda läsare kan erinra sig de enrörs UKV-mottagare, "blåslampor", som förekom i litteraturen och i Hobby-Förlagets kataloger.

Komponentval

1930-talets radioamatörer var inte bortskämda. De komponenter som fanns tillhands var det som man fick nöja sig med. I denna apparat hittar man papperskondensatorer

och glimmerkondensatorer samt ytskiktstotstånd av samtida snitt. Rör och rörsocklar är av "konsumenttyper", och just röret 30 började redan då falla för åldersstrecket. Batteridrivna rundradiomottagare hade över en natt blivit omoderna. Vridkondensatorn för regleringen av återkopplingen är av pertinaxisolerad typ, vilket gav platsbesparing på bekostnad av stabiliteten.

Prestanda

En mottagare av detta slag har mycket begränsade prestanda. Känsligheten kan dock vara mycket god, på bekostnad av selektivitet och storsignalegenskaper. För alla praktiska ändamål är selektiviteten bestämd av hörtelefonernas och örats frekvenskurvor. En stark signal kommer att helt ta över mottagaren, och det är inte tillrådligt att ansluta en mottagare av detta slag till en stor bredbandsantenn.

Dåtidens radioamatörer uppnådde trots detta med dagens mått närmast otroliga resultat med sådana apparater, och fram till mitten av 30-talet var sådana övervägande vanliga. Trängseln på amatörbanden var dock inte så svår på den tiden.

Utvecklingstendenser

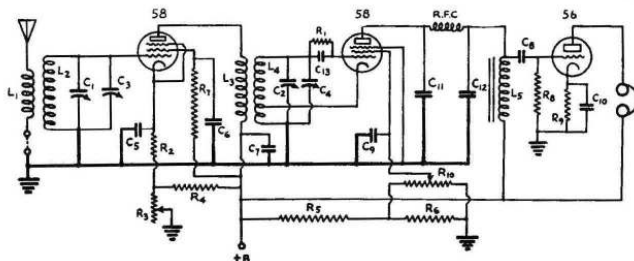
Utvecklingen som skedde under 30-talet när det gäller återkopplade mottagare var främst att skärmgallerröret och pentoden gjorde sitt genombrott. En detektor med ett skärmgallerrör får mycket bättre egenskaper än en triod-detektor, och det går också att sätta en högfrekvensförstärkare framför, vilket har minst två positiva följder.

En är att detektorkretsen isoleras från antennkretsen så att mottagarfrekvensen påverkas mycket mindre av omgivningen, och en annan är att återkopplingsinställningen blir mycket mjukare och mindre kritisk. Att HF-steget också ger någon förstärkning och selektivitet gör också det hela bättre.



Höjdpunkten på de raka mottagarnas epok var de olika konstruktioner som hade ett eller två HF-steg, detektor samt LF-steg. En sådan apparat var 3-rörs apparaten National SW-3, som blev omåttligt populär i USA under början av 30-talet.

QST:s tekniske redaktör George Grammer W1DF skrev för januari-numret 1933 en artikel [3]; "*Rationalizing the Autodyne, A Three-Tube Regenerative Receiver of Unusual Performance*" där han gick igenom konstruktionsprinciperna bakom en optimerad "rak mottagare".



"Rationalized Autodyne" från 1933

Denna artikel betraktas allmänt som en summering av "state of the art" när det gäller regenerativa mottagare, och blev stilbildande för liknande konstruktioner i olika tidskrifter och böcker runt om i världen.

Slutet för "de raka mottagarnas epok"

Den ökade intresset för amatörradio som hobby under 1930-talet ledde till en påtagligt ökad trafikbeläggning på amatörbanden.

I tätbefolkade länder fanns det tillräckligt många amatörer så att enklare apparater helt enkelt inte gick att använda. Dessutom började rundradioapparater av superheterodyntyp att massproduceras. Billiga komponenter för dessa började översvämma marknaderna. Det gick då att tillverka amatörmottagare av superheterodyntyp till låga priser, och prestanda på dessa var mycket bättre [4].

Under mitten av 30-talet drog de stora tillverkarna igång med apparater som vände sig både till amatörer och yrkesmässiga användare. T.ex. Echophone och Hallicrafters tog hand om det lägre prissegmentet, medan National och Hammarlund inriktade sig mot de mer spendersamma användarna [5].

Dock kom konstruktioner av 0-V-1 typ att leva vidare länge efter det. I t.ex. "rävsaxar" och i apparater av Paraset-typ kom de att användas i årtionden.

Även i de nya radioamatörernas "uppfostran" ingick sådana länge. Den som var intresserad av amatörradio i t.ex. Tyskland fick först ta kontakt med sitt "Ortsverband", där vederbörande fick bygga en 0-V-1 under avdelningens "Bastelabends" under överinseende av äldre amatörer parallellt med telegrafträningen. När mottagaren fungerade och telegrafen behärskades blev det slutligen dags för certifikatprovet.

Nästa spalt

I nästa nummer av ESR Resonans kommer förkrigsmodellerna av Hammarlund Super-Pro familjen att behandlas.

Författaren tar tacksamt emot förslag på apparater att beskriva samt kritik över publicerade alster.

Referenser och litteratur

[1] F. Langford-Smith "Radio Designer's Handbook"

[2] Frederick E. Terman "Radio Engineering"

[3] George Grammer "Rationalizing the Autodyne, A Three-Tube Regenerative Receiver of Unusual Performance" QST 1/1933

[4] Raymond S. Moore "Communications Receivers The Vacuum Tube Era 1932-1981"

[5] Fred Osterman "Communications Receivers Past and Present"

J.Gunnar Holmström, "Handbok i Radiotelegrafi och Radiotelefonifoni"

Al Klase, "The Age of the Autodyne" QST 1/2002

Jan Kuno Möller "Amatörradio"

Eugen Nesper, "Der Radio-Amateur, Broadcasting"

John Schröder "Radiobyggboken del 1"

John Schröder "Kortvågshandboken"

@

Operatörsteknik

Amatörradio är en fascinerande hobby med en mängd olika intresseområden. Gemensamt för dessa, är att radioamatörerna utnyttjar radiovågorna för kommunikation med likasinnade över hela världen. Amatörradio erbjuder fantasiska möjligheter för den tekniskt intresserade radioamatören. Radioamatören behöver bara använda mikrofonen, telegrafnyckeln eller ta hjälp av datorn (digital kommunikation) för att etablera förbindelser över hela världen. Hövlighet, respekt för varandra och sunt förnuft är bra grundelement att ta med sig när man sätter sig vid radion. Genom gott uppförande skapas goodwill för vår hobby.

På samma sätt som vårt vardagsliv styrs av regler och praxis finns det för vår hobby ett antal olika riktlinjer för hur vi skall kunna fungera tillsammans på våra band. Dessa är så utformade att vi alla ska kunna ha glädje av hobbyn. En god operatörsteknik är här ett viktigt element i radioamatörens vardag.

Internationella amatörradiounionens (IARU) bandplan har utarbetats för att hjälpa och underlätta användandet av våra amatörband. Det är viktigt att ALLTID respektera och följa bandplanen. Genom att följa bandplanen kan vi radioamatörer stolt åtnjuta vår hobby till glädje för alla.

Förfarandet vid radiokommunikation varierar beroende av de vågutbredningsförhållanden som råder vid tillfället. En lokal förbindelse på 144 MHz kan vara annorlunda jämfört med en långväga förbindelse på 14 MHz.

Många nya radioamatörer börjar sina bana inom hobbyn med telefoni och använder Q-koden i sin kommunikation. Detta är fel. Q-koden är avsedd för telegrafi och bör inte användas vid telefoni. Det finns t ex ingen poäng i att säga "jag har QRM", istället bör man uttrycka sig som "jag har störningar från en annan station". Men det finns ingen regel utan undantag och det kan finnas tillfällen att använda Q-kod om amatörerna talar olika språk eller signalerna är svaga.

Många inleder radiohobbyn som lyssnare och detta är en bra start för att senare bli en erfaren radioamatör. Som lyssnare lär man sig många viktiga grundläggande regler för kommunikation och får en härigenom stor erfarenhet som senare kommer att bli ett viktigt stöd i den fortsatta karriären. I dag finns det en tendens att nya radioamatörer kommer "i luften" direkt utan att ha bekantat sig med hur amatörradiotrafiken går till. Man är därför obekant med de vedertagna trafikmetoderna som används på amatör-radiobanden.

Lyssna först

Den grundläggande regeln för all radiotrafik är att lyssna först. Det är bara genom att lyssna du kan få en uppfattning om aktiviteten på bandet och om den frekvens du tänker använda är fri från annan trafik. Kom ihåg att en frekvens kan låta som den är ledig trots att en avlägsen svag station använder frekvensen. Vid telefoni fråga först - är frekvensen ledig. Vid telegrafi används Q-förkortningen QRL? för att ställa samma fråga.

Det finns två alternativ att nå kontakt med en annan station. Antingen svarar man en annan station som ropar CQ, eller så ropar man själv CQ.

CQ är den internationella Q-förkortningen för "allmänt anrop", som innebär att man söker kontakt med vem som helst. För en nybörjare kan det vara lättare att svara på ett CQ för att få förbindelse. Få saker är mer frustrerande för en nybörjare än att kalla CQ efter CQ och inte få något svar.

Källa: IARU HF Handbook (Fri översättning till svenska av ESR)



Ombyggnad av mottagare Teletron TE-704 - Del 2

- av Carl Gustaf Blom, SM6HYG -

De som införskaffat och byggt ihop den tidigare beskrivna "Controllern" från WA6UFQ har säkert redan en hyfsat fint fungerande frekvensgenerering och full fart på sin 704:a. För att helt tömma mittsektionens box erfordras att man på något sätt kan ersätta den kristallreferens som i flera steg delas ner till slutliga 3 kHz.

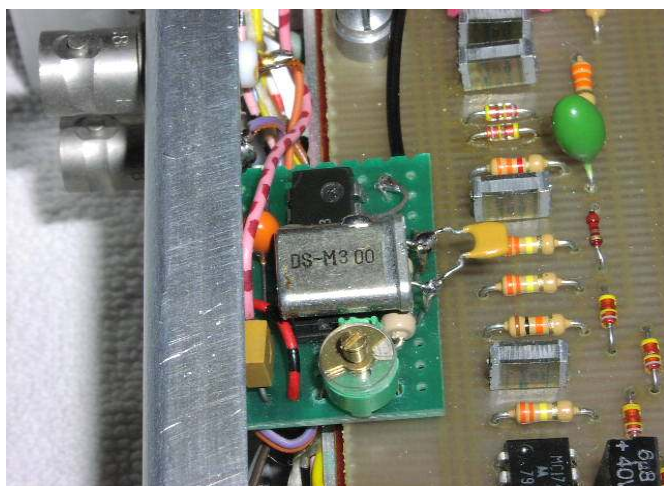


Bild 1. 3 MHz oscillator

Minst arbete blir det om man får tag på en 3 MHz-kristall (ELFA 74-501-17) för att bygga en enkel oscillator med en CD4011 logikkrets och stoppa in det lilla kortet i MF-burken. Detta är den högra sidans box sett framifrån. En tunn koax från oscillatorkortet till de två stiften på huvudkortet samt en "avtappning" för spänningsmatning är allt som behövs.

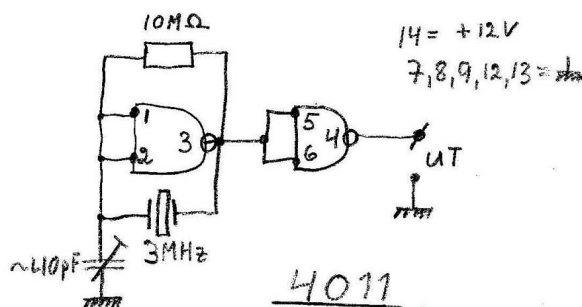


Bild 2. Schema över 3 MHz oscillator

Den befintliga koaxen på de två stiften löds loss och klipps av mot kabelstammen. Den nya koaxen löds in enligt bild 2. För lättare identifiering av stiften; Det är de två stift som är nästan på mitten av kortet. Matningsspänningen tas från en blanktråd mellan två IC-kretsar, se bild 3 nedan.

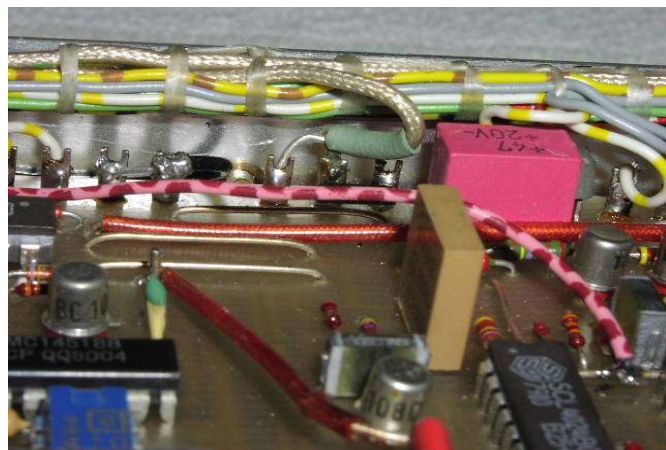


Bild 3. Befintlig kabelstam

När detta är färdigt går det att rensa ut de återstående korten i den övre boxen så denna blir helt tom. Man kan nu separera boxen från chassiet och börja borra ur alla sidonitarna som håller de stående mellanväggarna.

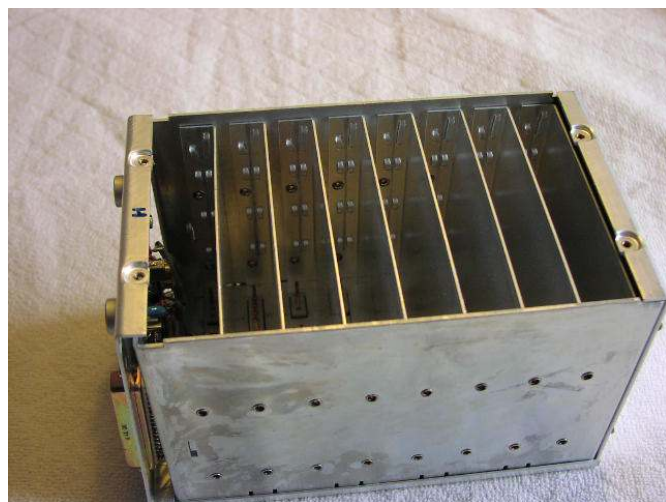


Bild 4. Den övre boxen med sina mellanväggar

Med alla dessa plåtar borta får vi en fin box att stoppa in kontrollern i. Då den ej tar så stor plats kan det vara lämpligt att använda två av de borttagna plåtarna och bygga en "falsk botten" på ungefär halva höjden för controllerkortet. Detta underlättar montering och kabeldragning till enheten. Se bild 5.

Antingen drar man ny flatkabel så som jag gjorde, eller använder befintliga kablar och kontakter till D-subdonen för att komma från lådans inre ut till panelen.



Bild 5.

Det blir ett antal kablar till LCD-display, de två lägesgivarna etc. Dessutom då jag byggde med andra mätinstrument och större display blev det en del omlödningskablar av befintliga anslutningar.

Allt detta behövs naturligtvis inte göras av den som bygger sin controller för extern anslutning.

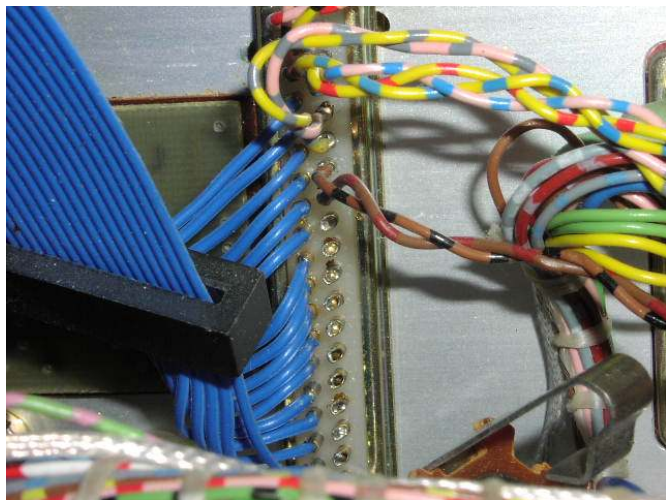


Bild 6. Nedfärd frontpanel

Jag har tagit med några bilder på kabeldragningen med frontpanelen nerfärd. En blockferrit på den blå flatkabeln till LCD-displayen är monterad, men även utan denna kunde inga spuriösa upptäckas från kontrollern.

Switchning av bandpassfilter

Här är ett mindre problem. Med de tidigare tumhjulskomkopplarna var det enkelt att få en styrsignal för automatisk omkoppling av de sex filtrena. Hur gör man nu när tumhjulskomkopplarna försvinner? Flera alternativ är möjliga. Den långa vägen är att ha ytterligare en PIC-krets som tillsammans med kontrollern frekvensräknar och ger binära skift på några utgångar. Näst enklast är att lägga till en 6- eller 8-läges miniatyromkopplare på fronten och gå in på

styrlogiken ELLER direkt på relästyrningen av respektive filter. Allra enklast för denna bombsäkra mottagare är att ej använda några filter och gå direkt in på lågpasfiltret före högnivåmixern! Så får man ändå göra om man vill ha hela mellanvågsbandet då där är en lucka på några hundra kHz runt 1MHz.

Själv satte jag en liten omkopplare och märkte upp med 0,001-1MHz, 1-2MHz, 3-4MHz, 5-7MHz, 8-12MHz, 12-18MHz, 18-30MHz samt en direktingång där inga filter är inkopplade.

Direktingången kräver ett miniatyrrelä för att växla mellan två BNC-kontakter på baksidan. Allt detta för att inga filter skall påverka "bakvägen" då jag använder direktingång på mixern. Genom att studera schemat framgår det klart hur switchningen bör ske. Enklare är nog att läsa schemat än att jag förklarar i text.

Rätt nivå till mixern

För att få igång radion utan större ingrepp så justerades inga nivåer i förra avsnittet. Det är mer än nog drivning från kontrollern, c:a +8 dBm ut. För att få passande drivning efter filter och drivtransistor bör man sätta en 4-5 dB dämpare på kontrollerns utgång.

Jag lödde in SMD-motstånd som ett Pi-filter strax innan ingångsfiltret för 75-105 MHz. 2 st 220 Ohm till jord och däremellan en 27 Ohm blev bra.

Fler ändringar och möjligheter

Som nämnts i första delen (ESR Resonans nr 1 2010) så kan man enkelt göra om JO9 (TBA120S) till en riktig FM-detektor om man vill ha den möjligheten på 29 MHz eller för en 2-m transverter.

Då det är lätt att sätta offset i kontrollern för att få rätt centerfrekvens ut kan man enkelt tappa av för att gå in i ett ljudkort och köra endast EN kanal, alltså inte I/Q ihop med ett passande SDR-program. Det blir lite låg nivå strax före 30 kHz-filtret så en lågbrusig op-amp hjälper gott för att få upp LF-signalen till ljudkortet.

Sammanfattning

Då jag nu använt min 704:a i ett år kan jag sammanfatta ombyggnaden med att den är väl värd att jobba på och med. I och med alla tillgängliga minnen går det snabbt att förflytta sig mellan olika frekvensband och favorit BC-DX är snabbt kollade i sitt eget segment. Själv har jag inga större lyssningsantennor uppe just nu (typ Beverage), men har inte vid korrekt inställd LO kunnat konstatera samma "möja" på 7 MHz som jag har på mina köpta amatörriggar.

Om någon skulle göra "The full Monty" så kan jag bistå med underlag till frontpanelen, (FrontDesign) m m.

Frågor är alltid välkomna, även bilder på ombyggnader!

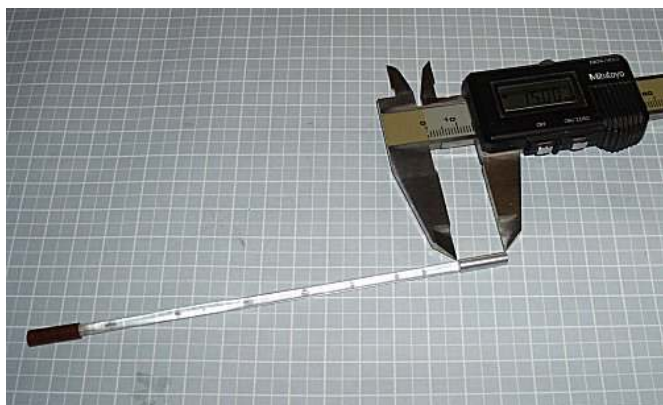
@



Tillverka en "trimsticka"

- av Bengt Falkenberg, SM7EQL -

Det finns många enkla mätinstrument och andra hjälpmedel som man kan bygga ihop själv. I denna artikel skall vi titta närmare på en enkel sak men som är mycket användbar och dessutom kul att använda. Ganska tidigt i min radiobana upptäckte jag att resonansfrekvensen i en svängningskrets kunde ändras genom att närma sig spolen med handen, skruvmejseln eller en ferritkärna. Säker har fler än jag noterat samma "märkliga" fenomen.



Trimstickan som här skall beskrivas är ett mycket användbart hjälpmedel som alla experimenterande radioamatörer har nytta av. Mittsektionen består av en c:a 150 mm lång isolator av trä, plexiglas, plaststav eller ett sugrör. Lämplig diameter är c:a 3 mm.

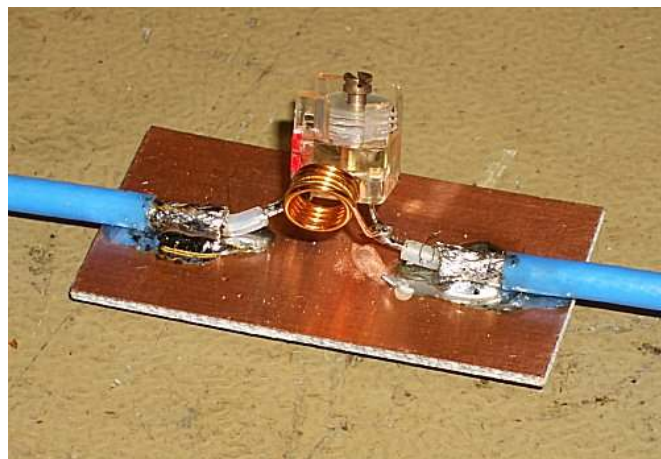


Ena änden av isolatorn förses med en trimkärna av något passande ferritmaterial. Materialvalet är inte kritiskt på något vis. I princip vilken trimkärna som helst från t ex en MF-burk duger. I stavens andra ände monteras en bit tunnväggigt aluminium- eller mässingsrör. Även koppar går bra.

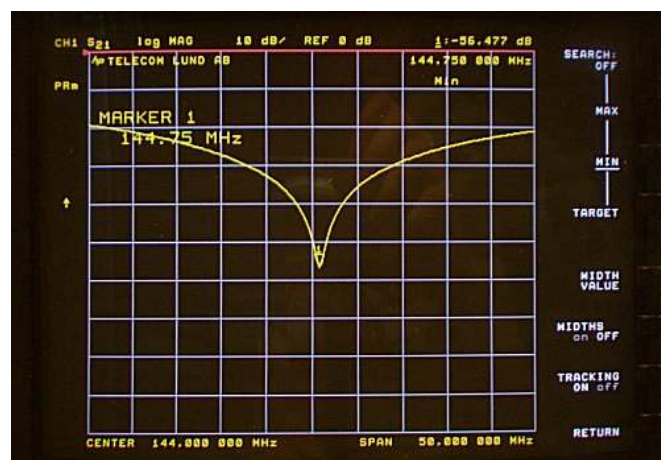
Trimkärnan jag använde har måtten 3.6 x 10 mm. Hylsan av aluminium är 4 mm i ytterdiameter och har 0.5 mm godstjocklek. Ferritkärnan skruvades in i en bit spolstomme som kapats av. Innerdiameteren var 3 mm och passade precis på 3 mm plexiglasstaven. Kärnan kan även fixeras direkt på staven med Araldit eller Superlim. I andra änden passade hylsan av aluminium efter några ordentliga tag med fin smärgelduk. Resultatet blev som den första bilden visar.

Vad kan då trimstickan användas till?

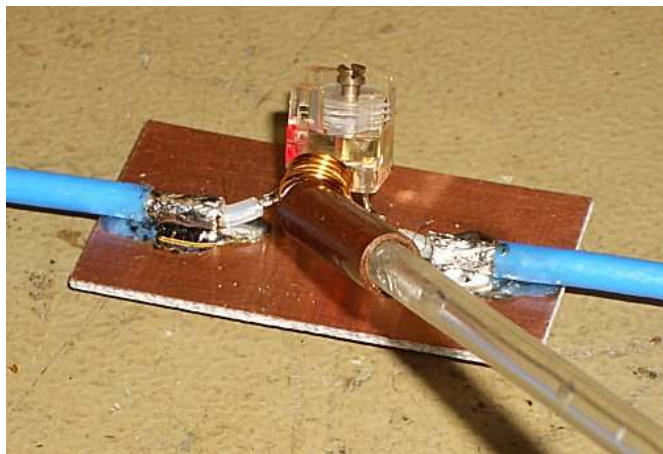
Den som kämpat med finjustering av resonanskretsar och trimmat filter har säkert någon gång råkat ut för att en trimkondensator inte tycks ha någon funktion eller att det ena ändläget bara ger marginellt bättre resultat än det andra.



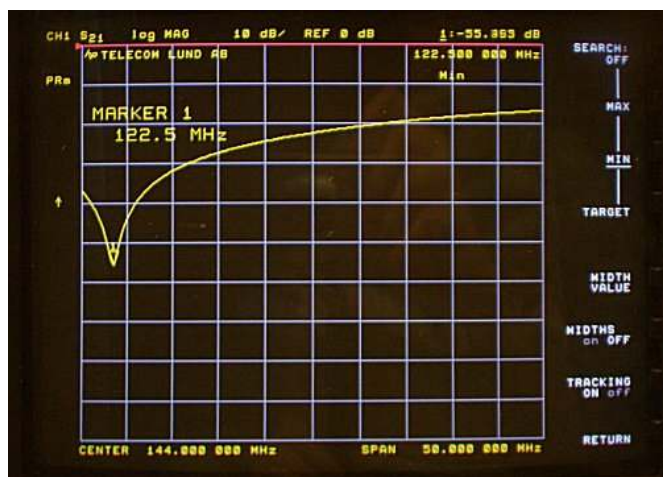
För att visa hur trimstickan kan användas har jag kopplat upp en parallellresonanskrets (vågfalla) på en bit glasfiberlaminat.



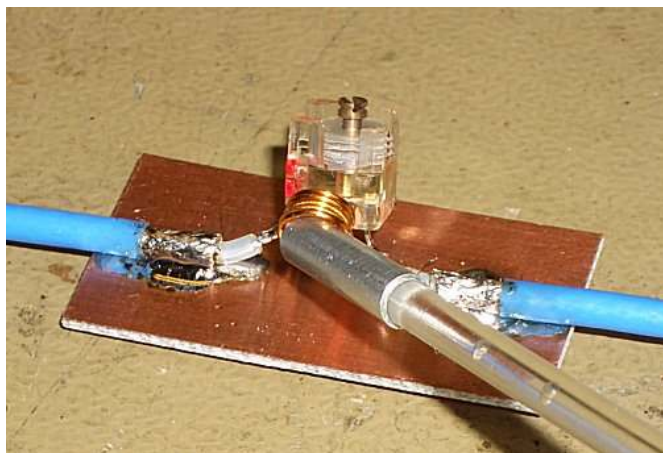
Så här ser kurvan ut på nätverksanalysatorn och med trimkondensatorn justerad till 144.75 MHz.



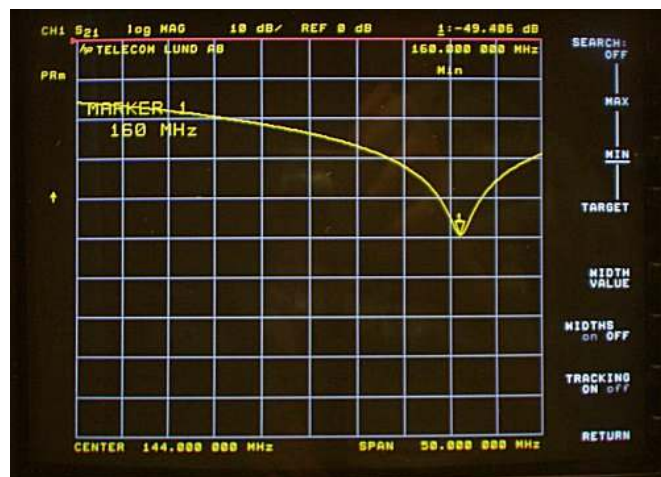
Om vi tänker oss att en sådan vågfälla är avsedd för att dämpa bort en störande signal så kan man använda trimstickan för att reda ut om kretsens resonansfrekvens behöver minskas, ökas eller om den kanske redan är exakt intrimmad.



Induktansen i en spole ökar som bekant om den förses med en ferritkärna. Vi kan faktiskt sänka frekvensen i en resonanskrets ganska mycket, enbart genom att närma oss spolen med trimstickans "ferritände". På så sätt går det att helt beröringsfritt undersöka de olika kretsarna i t ex en konverter för 144 MHz, om de är optimalt intrimmade eller ej.



Vad kanske inte alla känner till, är vad som händer när en kärna av aluminium, mässing eller koppar förs in i spolen.



Jo, du gissade rätt. Induktansen minskar vilket betyder att resonansfrekvensen ökar. Även här är påverkan ganska stor vilket bilden ovan visar. Vi har totalt kunnat flytta resonansfrekvensen mellan 122.5 MHz och 160 MHz, utan att behöva justera vare sig spolen eller trimkondensatorn.

Ett praktiskt exempel

Du har just köpt en begagnad pre-amp för 144 MHz som fungerar men upplevs okänslig. För att undersöka om kretsarna är i resonans kan du göra så här.

Ställ in mottagaren på en lagom svag signal från en radiofyr, repeater eller ännu bättre, använd en signalgenerator. Kontrollera resonanskretsarna i tur och ordning med trimstickans båda ändar. Om signalstyrkan ökar när änden med aluminium- hylsan kommer i närheten av spolen, ja då är resonansfrekvensen för låg. Antingen kan du då minska parallellkapacitansen eller sära på varven (gäller luftlindade spolar). Har spolen trimkärna kan denna skruvas ur en aning.

Motsvarande gäller för ferritänden. Om signalstyrkan ökar så är induktansen för låg och då kan trimkondensatorns kapacitans ökas, spolvarven tryckas samman eller trimkärnan om spolen är försedd med en sådan skruvas in.

Finessen med trimstickan blir uppenbar för den som någon gång slitit sitt hår i förtvivlan för att försöka reda ut om en svängningskrets på en undanskynd och otillgänglig plats djupt nere i en apparat är i resonans eller ej.

@

Efterlysning!

Redaktionen efterlyser ständigt fler bidrag från fler skribenter i fler ämnen än de vi hittills publicerat. Tittar vi igenom medlemslistan tycker vi oss kunna ana att alla möjliga intresseinriktningar inom radiohobbyn finns representerade bland medlemmarna.

...Software Defined Radio, mikrovåg, satellitkommunikation, vågutbredningsexperiment, modern elektronik liksom historia och nostalgi. Antenner och matarledningar, grundläggande elektronik liksom mer avancerade saker. Tips och trix, längre artiklar eller kortare notiser. Alla har säkert något att dela med sig av - eller hur?

Du som kan tänka dig att bidra kan välja att skicka in ditt manus på flera olika sätt. Kortare tips och notiser kan med fördel skickas som ett vanligt e-mail. Lite längre bidrag med bilder kan skickas som doc- rft- eller t o m en txt-fil. Open Office går lika bra. Redaktionen putsar till texten, rättar de stavfel vi upptäcker och beskär bilder så att slutresultatet blir så jämt och bra som möjligt.

Bilder önskar vi helst ta emot separat (alltså inte inbäddade i textdokumentet) Vi föredrar jpg-format även om de flesta andra vanliga standardformaten kan hanteras. Är du osäker hur du skall göra, skicka ett mail till Redaktionen.

Kom ihåg att alltid markera i textmanuset var du vill att bilderna skall klippas in samt ange filnamnet plus ev bildtext så vi inte strular till det för dig.

-Tack på förhand för din medverkan

Återkoppling

En sak som de flesta skribenter säkert blir glada för är någon form av återkoppling på artiklarna. Skicka ett e-mail direkt till författaren eller via Redaktionen med dina hurra-rop eller kritik. Ett aldrig så litet livstecken från dig som läser vad som skrivs i Resonans betyder mycket ty det är ju återkopplingen som är själva bränslet för att det skall vara roligt och meningsfullt att skriva. Med en passiv publik tröttnar de flesta efter ett tag.

Sak samma gäller för klubbtidningen i din lokala klubb och andra tidskrifter. Glöm inte bort alla de skribenter och funktionärer som skriver och håller karusellen snurrande.

Ny design av vår webbplats

Som du redan har läst i Hans SA7AUY:s rapport från ESR Årsmötet 2010 så kommer en arbetsgrupp bestående av Greger SM7JKW och Harry SM7PNV att ta fram ett förslag till hur vår webbplats ESR.SE kan moderniseras. Nuvarande webbplats har tio år på nacken och är en väldigt tungrodd historia att administrera eftersom den bygger på html-kodade sidor och massvis med underkataloger och korslänkar.

Det nya systemet blir betydligt mer användarvänligt och vår förhoppning är att ännu fler medlemmar än nu bidrar till en

mer levande sida genom att mata in nyheter eller utföra löpande tillsyn och underhåll av någon specifik del av webbplatsen.

Någon exakt tid för när den nya webbplatsen kommer att sjösättas har inte fastställts ännu. En första prototyp för att testa olika moduler och funktioner är dock uppe och snurrar på en temporär icke offentlig webbadress när detta skrives. Vill du bli Betatestare och hjälpa till att leta buggar och fel eller bara komma med goda förslag till förbättringar i funktionaliteten så skicka ett mail till Styrelsen under adress medlem(at)esr.se

@

Nästa stoppdatum

Stoppdatum för ESR Resonans nr 3/2010 är den 15 juni 2010

Planerad utgivningsdatum den 1 juli 2010

Kniper det med tiden att hinna med så kan vi nog ta emot färdiga bidrag in i det sista.

Redaktion

SM5KRI Krister Eriksson
Ringduvegatan 23,
724 70 VÄSTERÅS
resonans@esr.se