



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 lufttrafik 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 telegrafsignaler 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 parasitvängningar 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 uV 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.

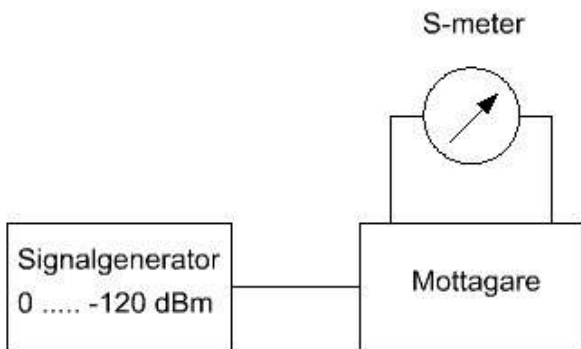


Fig 1. Blockschema för kalibrering av S-meter.

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 antennkontakt. 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 antennkontakten 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 korrigeringsstabell 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.

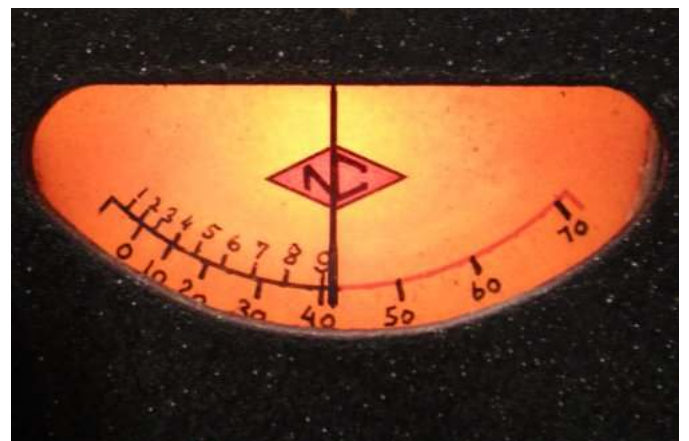


Bild 2. S-meter med individuellt kalibrerad skalgradering, National NBS-1 mottagare tillverkad 1952.

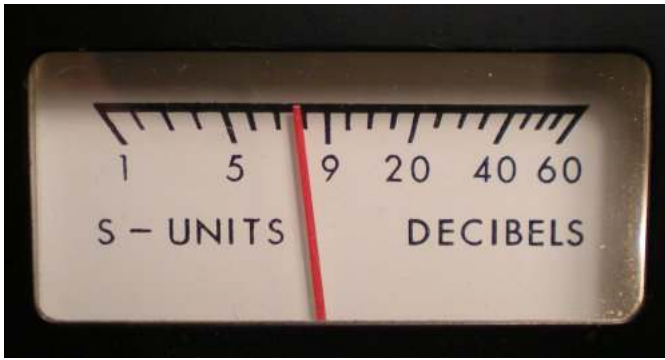


Bild 3. S-meter på Drake 2B mottagare tillverkad 1961-1964.



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

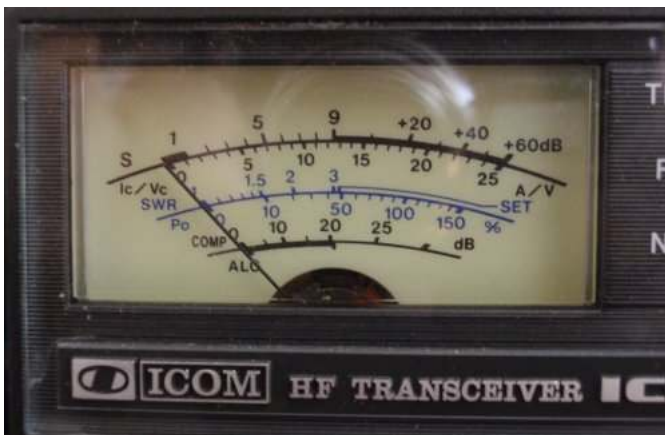


Bild 5. S-meter på IC-751 transceiver tillverkad 1983-1984

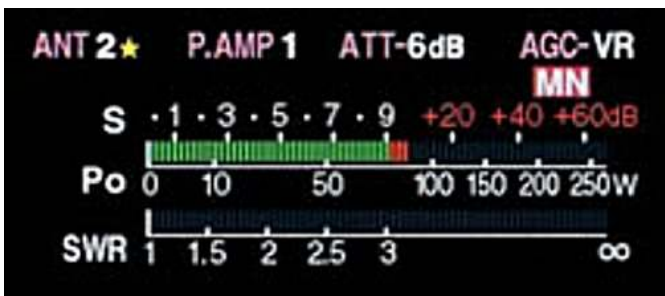


Bild 6. S-metern i ICOM IC-7800 transceiver tillverkad från 2003-

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 närbelägna 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. Värdet 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.

@