

Renovering av en gnistsändare för "sexhundrameterssvågen"

- av Bengt Falkenberg -



Gnistsändare typ RTP 0,3 tillverkad av Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi på 1920-talet. Bilden visar den nyrenoverade gnistsändaren installerad och driftsatt å Radiotelegrafstationen Gamlemark Radio SK7LT i december 2009.

Inledning

Det är inte varje dag man blir erbjuden en 300 W gnistsändare för "sexhundrametersvågen". Då förra ägaren hotade med att köra apparaten till elektronikåtervinningen så fanns ju inget annat val än att tacka ja till erbjudandet och ta väl hand om apparaten. Sändaren är tillverkad av Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi någon gång under 1920-talet och tillhörde standardutrustningen ombord på svenska handelsfartyg fram till den 1/1 1966 då användning av gnistsändare förbjöds som en konsekvens av ITU-konferenserna 1959 och 1964.

Som huvudsändare hade de förbjudits redan som ett utslag av Washington-konferensen 1927, där man stipulerade att från och med den 1/1 1940 så fick inga gnistsändare med en ineffekt av över 300 W användas ombord.

Just den här sändaren med serienummer 119 har typbeteckning RTP 0,3 och kommer från fartyget Norma. Sändaren blev enligt Gert Håkansson, f d anställd på Radioavdelningen Södra Radio-Fjärrnätområdet Rfo Sa Malmö, nedmonterad så sent som i början av 70-talet.



Bild 1. Överst variometern med avställningsrattar för gnist- och antennkretsarna. I mittsektionen gniststräckan samt indikeringslampan för antennströmmen. I lådan längst ner sitter högspänningstransformatorn. Senaste översyn utfördes den 12/11 1957 i Hamburg av servicetekniker S. Jönsson vid Televerket. Inställningsvärden för två trafikfrekvenser, 375 kHz, och 425 kHz, samt den internationella anrops- och nödfrekvensen 500 kHz är noterade med blyerts på det inramade servicekortet.

Sändaren förvarades på Televerkets lager i Malmö fram till mitten av 80-talet då avvecklingen av radioavdelningen påbörjades för att 1988 helt övertas av Transtema AB. Många gamla hyllvärmare gick direkt till skrot när lokalerna tömdes. Gert Håkansson tog hand om gnistsändaren som hamnade i hans garage tills för några år sedan då akut platsbrist medförde att apparaten ställdes under en presenning i trädgården.

Men vad gör man då med en sargad och väderbiten apparat som denna. Sändaren som konstruerades för snart 100 år sedan torde idag kunna hänföras till gruppen museala föremål värt ett bättre öde än att hamna i kommunens återvinningssystem. Det finns olika skolor inom museivärlden för hur museala föremål bör hanteras. De kan bibehållas i befintligt skick precis så som de grävts fram fulla av spindlar och förmultnade småkryp eller renoveras allt efter hur de är tänkta att exponeras.

Min målsättning blev att renovera sändaren till så nära nyskick som möjligt men utan att byta ut några gamla komponenter mot nya moderna. Sändaren skulle om möjligt driftsättas och fås att avge den mycket speciella svagt raspande men ändå musikaliska 1000 Hz tonen som Telefunken systemets "Tönende Funken" var kända för.

Demonteringen

Steg ett i renoveringsprojektet blev att plocka isär apparaten. De enskilda komponenterna granskades, avfotograferades och ett kopplingsschema ritades. Därefter vidtog rengöring och reparation av skadade detaljer och funktionsprovning på komponentnivå. Digitalkameran användes flitigt för att dokumentera hur de olika delarna var monterade.



Bild 2. Gnistsändaren i lösa delar. Från vänster; variometern med spolarna för antenn- och gnistkretsarna, gnisträckan, högspänningstransformatorn samt gnistkretskondensatorn med två keramiska isolatorerna på toppen. .

Variometern består av fyra cirkulära plattor med ingjutna flatlindade spolar. Två plattor är fasta och två plattor, som är rörliga, är kopplade till tvenne avstärningsrattar försedda med pilar. Högspänningstransformatorn är lindad på en öppen järnkärna bestående av ett stort antal tunna lameller av mjuk järnplåt.

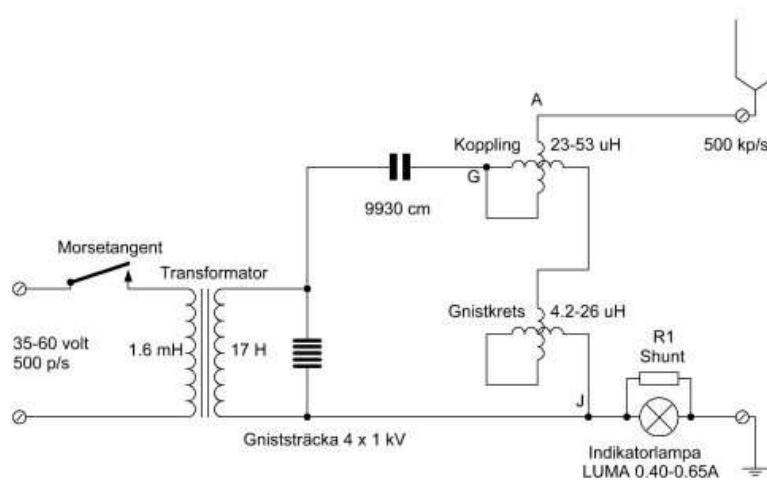


Bild 3. Kopplingsschema över gnistsändaren med uppmätta komponentvärden utsatta.

Målningsarbetet

Ett gediget hantverk fanns under den gamla färgen. Bilden nedan visar bottenplattan, hyllan för gniststräckan och skyddslådan för högspänningstransformatorn. Hållaren för variometern återstår att skrapa ren.



Bild 4. Ett ramverk med två infällda speglar ger stadga åt konstruktionen.



Bild 5. Skyddslådan för högspänningstransformatorn är försedd med sinkade hörn. Passformen är perfekt och limmet håller än. Kanske har äkta varmlim, baserat på kokta djurben och hudar, använts.



Bild 6. Originalmålningen består av två lager färg, en svart mycket tunn grundfärg och ett täcksikt i en blågrå färgton. Ett tredje skikt i en ljusare grå kulör har målats på senare.



Bild 7. Med hjälp av ett färgprov från lådans insida fick nyansören på Ottossons Färgmakeri AB i Genarp i uppdrag att riva samman en linoljefärg med exakt rätt kulör.



Bild 8. Det första färgskiktet förtunnades med 20% Balsamterpentin till en mager grundfärg med hög inträngningsförmåga. Mellanskiktet ströks med en något fetare blandning, 10% terpentin, och slutstrykningen med oförtunnad linoljefärg.

Rengöring av detaljerna

Hjärtat i en gnistsändare är själva gniststräckan. Sändaren bygger på Telefunkensystemet "Tönende Funken" som karaktäriseras av att gnistöverslagen sker kontrollerat med en stabil repetitionsfrekvens nämligen 1000 gånger i sekunden vilken kommer sig av att matningsspänningens 500 periodiga växelspanning orsakar två gnistöverslag per period. De dämpade vågorna som sändaren producerar ger en något raspig men ändå musikalisk 1000 Hz ton i mottagaren.

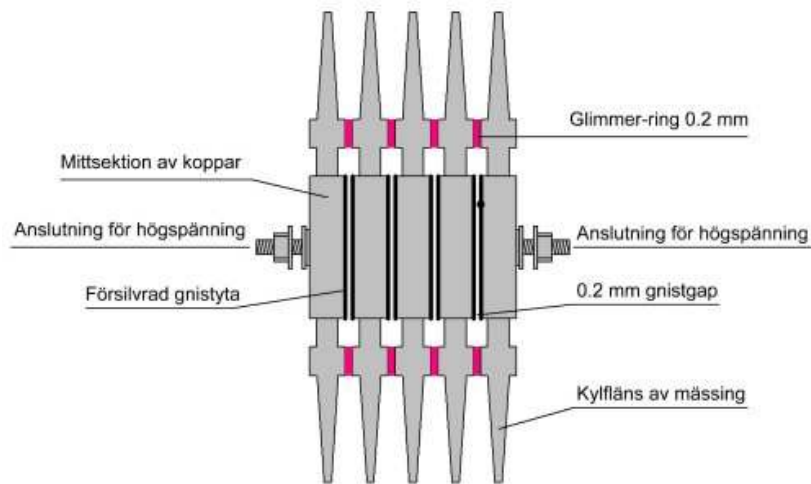


Bild 9. Gniststräckan består av fyra seriekopplade delgniststräckor som isolerats från varandra med tunna ringar av glimmer. De åtta gnistyterna är försilvrade och 25 mm i diameter. Luftgapet mellan gnistyterna är blott 0,2 mm. För regelbundna gnistöverslag krävs en spänning av c:a 1000-1200 volt per delgniststräcka.



Bild 10. Delarna doppades i ett bad bestående av ljummet vatten och citronsyra. Därefter rengöring med mjuk borste i Grönsåpa. Noggrann avsköljning i rinnande vatten, torrblåsning och avtorkning med luddfri trasa.



Bild 11. För att reglerar sändareffekten används kortslutningsklämmor. Tre klämmor, d v s endast en aktiv delgniststräcka ger lägsta uteffekt c:a 10 watt medan fyra delgniststräckor (alla klämmorna borttagna) ger full uteffekt c:a 150 watt (300 W generatoreffekt, 60 volt/5 Ampere, 50% verkningsgrad).



Bild 12. Den monterade gniststräckan är klar att funktionsprovas med hjälp av en variabel högspänningsgenerator.

Nästa komponent på tur att snyggas till blev den enda kondensatorn i sändaren. En ganska stor sak ingjuten i en trälåda av trä med sinkade hörn.



Bild 13. Kondensatorns märkvärde är 9930 cm vilket teoretiskt motsvarar 10400 pF. Uppmätt värde 10700 pF. De keramiska isolatorerna befanns vara spruckna på flera ställen. Bitarna limmades med Pro CA Superlim.
Föreningen Experimenterande Svenska Radioamatörer www.esr.se



Bild 14. Gnistkretskondensatorn var smutsig och färgen hade släppt från underlaget på flera ställen. Den spröda pappersetiketten fuktades och lyftes försiktigt av. Därefter avslipning och strykning med grå linoljefärg.



Bild 15. Tillverkarens stämplade logotyp såg vid första anblicken oläslig ut men med hjälp av släpljusteknik och digitalkamera blev texten läsbar. "Schott & Gen, Jena" står det i cirkeln och en sökning på Internet ledde direkt fram till fabriken som finns kvar än idag.



Bild 16. Utöver de elektriska komponenterna innehöll sändaren mekaniska fästelement, vinklar, skruv, brickor och muttrar. Smådetaljerna rengjordes i en roterande trumla där finkornig sand användes för att på mekanisk väg avlägsna rost och färgrester.

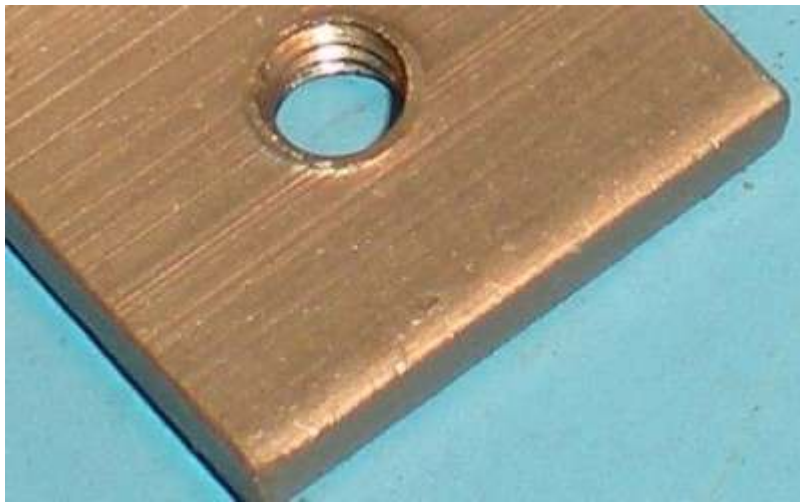


Bild 17. Sandkornen slipade bort färgrester, rostfäckar och smuts. Även gängorna blev metallrena.



Bild 18. Förutom de mekaniska rengöringsmetoderna som trumling, smärgelduk, filar och stålull så kan man använda värmepistol, lut eller helt enkelt koka detaljerna i vatten på spisen.



Bild 19. Efter en stunds puttrande så började färgen släppa taget. Efter ytterligare några minuter så fanns bara spridda färgflagor kvar, vilka petades bort med fingrarna.



Bild 20. Den färdigkokta lamphållaren till antennströmsindikatorn klar att måla.

Apparatskylten på gnistsändaren var illa medfaren. Skylten är etsad i tunn kopparplåt och bokstäverna står ut 0.05 mm. Den kraftigt urblekta bottenfärgen avlägsnades i en ultraljudsvätt.



Bild 21. Till ny bottenfärg valdes en svart sprayfärg avsedd för målning av bilmotorer. Färgen är extremt slitstark och har mycket god vidhäftningsförmåga. Sprutbar i tunna jämna skikt, torkar snabbt och är slipbar.



Bild 22. Skylten sprutades rakt över bokstäver och den omgivande kantlinjen. Då färgen härdat slipades förhöjningarna av med carborundum slippulver, kornstorlek 600, på en planskiva av glas.

Återmonteringen

Nu visade det sig att de många digitala bilderna som tagits under projektets gång var ovärderliga. Ofta tror vi att vi kommer ihåg hur saker och ting var sammansatta. Men verkligheten är en helt annan och det är därför som det alltid ligger några ensamma skruvar och brickor kvar på bordet när arbetet är klart. Här blev inte en enda skruv över. Alla behövdes och hamnade på sina rätta ställen.



Bild 23. Variometern skruvades fast på hyllans ovansida och indikatorlampan på undersidan. Gnistkretskondensatorn (till höger i bild) monterades fast i bottenplattan med två U-bockade plåtremsor och mässingsskruv.



Bild 24. Gniststräckan passade perfekt i den vingmutterförsedda hållaren. Högspänningskablarna är isolerade med plastslang som trots sin höga ålder fortfarande var mjuka och smidiga.

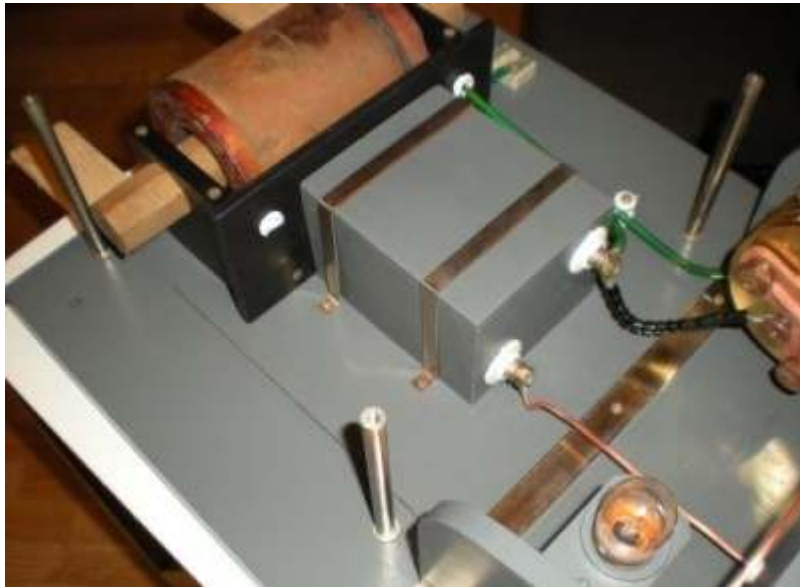


Bild 25. Högspänningstransformatorn vilar i en trävagga i svart. Transformator kärnan hålls på plats av två överfall fästa med fyra stycken, 40 mm långa mässingsskruvar.

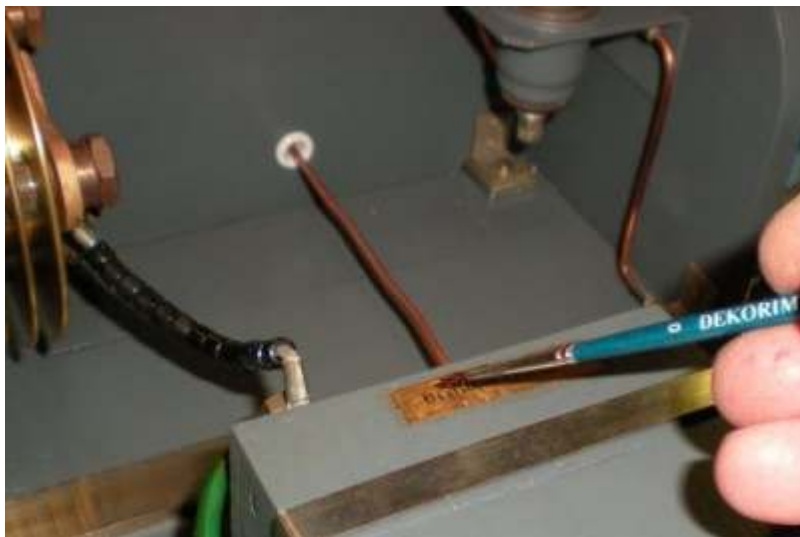


Bild 26. Den sköra pappersetiketten limmades åter fast på gnistkrets-kondensatorns trähölje. Först penslades ett tunt skikt schellack på för att hindra färgen att sugas upp av etiketten. Sedan ytterligare ett skikt som etiketten trycktes fast i. Ett tredje skikt förseglade etikettens ovansida.

Konstantennen

För att avprova gnistsändaren under kontrollerade former och inom ramen för PTS Föreskrifter behövdes någon form av konstbelastning som simulerar variometerinställningen för en typisk 500 kHz antenn.

Enligt de regulativa föreskrifterna som gällde i början av förra seklet så skulle det finnas en dylik konstantenn ombord på varje fartyg. En vanlig konstruktion avsedd för 2.5 kW gniststationer bestod av sju metallplattor om vardera 16 dm² placerade med några centimeters avstånd ifrån varandra. Kapacitansen angavs till c:a 2000 pF vilket ansågs motsvara en stor flertrådig T-antenn på ett större fartyg.



Bild 27. Den här beskrivna 300 W sändaren var dock avsedd för mindre fartyg med kortare antenner och antennkapaciteter mellan 385 och 825 pF. Genom att mäta upp induktansvariationen i antennvariometeren beräknades antennkapacitansen till c:a 350 pF med antennvariometerens indexpil ställd mitt på skalan.

Av samtida litteratur framgår att antennkapaciteten (antennens storlek) för att erhålla den optimala kopplingsgraden (20%) mellan gnist- och antennkretsarna bör vara 1/25-del av gnistkretskondensatorns storlek. Då gnistkondensatorns kapacitans är c:a 10000 pF så blir 1/25-del 400 pF d v s i närheten av konstantennens beräknade värde, 350 pF, och även inom området 385 och 825 pF.

Sju aluminiumplattor med måtten 2x228 x 265 mm klipptes till. Skarpkanterna rundades av och plattorna monterades ihop med hjälp av isolatorringar som svarvades av 12 mm Pertinaxrör.



Bild 28. Efter att plattorna genomgått ett betningsbad med natriumhydroxid, sköljts av under rinnande vatten och fått dropptorka så monterades hela paketet ihop och skruvades fast på en gråmålad träplatta försedd med keramiska isolatorer.



Bild 29. Den färdigrenoverade sändaren RTP 0,3 uppskruvad på väggen å Radiotelegrafstationen Gamlemark Radio. Kraftmatningen 35-60 VAC 500 Hz från lämplig motoromformare väntar på att anslutas liksom en LM Ericsson morsetangent och nämnda konstantenn.



Bild 30. Konstantennen bestående av 350 pF i serie med ett 1 ohms motstånd skruvades fast i pärlsponten och anslöts till sändaren. 500 Hz generator inkopplad. Morsetangent ansluten. Kommer sändaranläggningen att fungera?

Provkörningen

Efter att matningsspänningen stegvis ökats medan antennvariometern justerades så började indikatorlampan för antennströmmen att glöda svagt för att sedan öka till starkt sken.

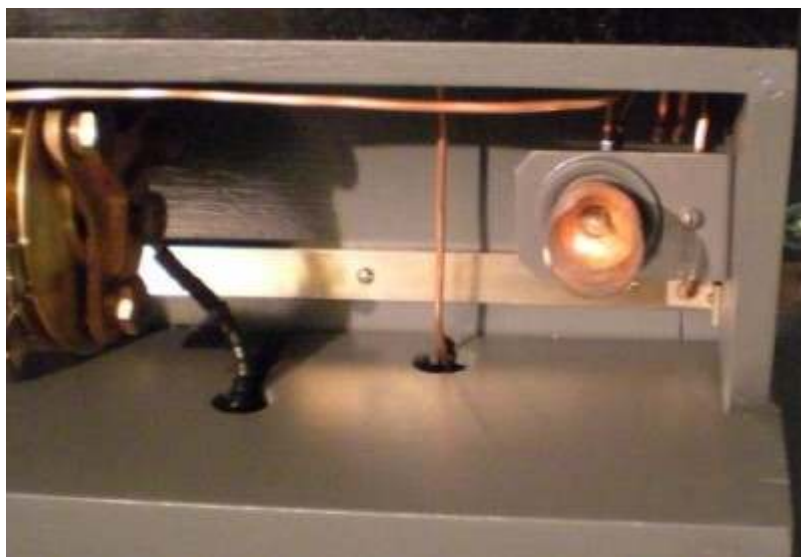


Bild 31. Lampan skall avge starkt sken vid full uteffekt 150 W vid normala driftförhållanden. Vid sändning på en stor antenn som p g a hög antennkapacitet orsakar hög antennström rekommenderades att skruva ur lampan för att undvika överhettning med glödtrådsavbrott som följd. Sådana handfasta tips förmedlas i de gamla böckerna från 1910- och 20-talen.

Hur ser då det utsända frekvensspektrat ut från den snart 90 år gamla sändaren. Spektrumanalysatorn placerades en bit bort från konstantennen och försågs med en kort trådstup som plockade upp E-fältet kring kondensatorns ytterkanter i konstantennen.

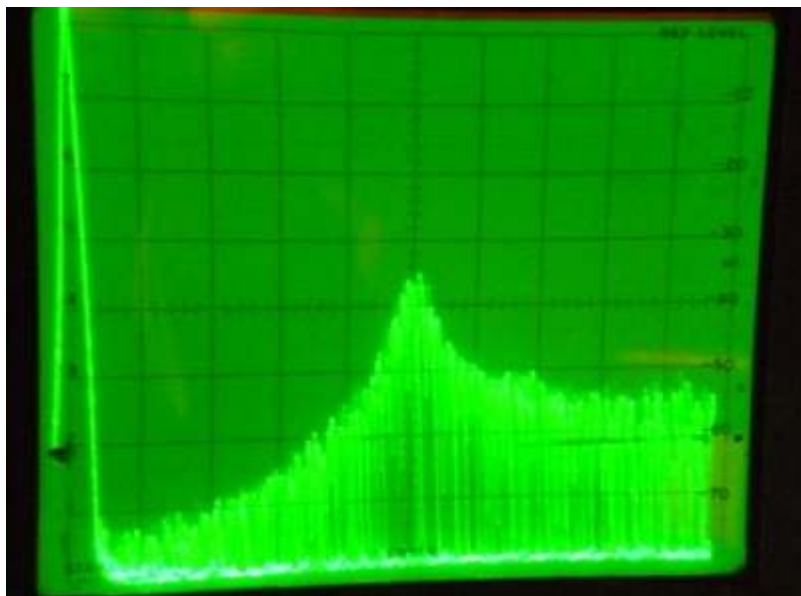


Bild 32. Den höga toppen till vänster representerar noll Hz. Analysatorn är inställd för 10 dB/ruta i vertikalaxeln och 100 kHz/ruta i horisontalaxeln. Sändarens frekvens är 500 kHz. Om vi tänker oss att sändaren lämnar maximal uteffekt 150 W på 500 kHz så betyder det att icke önskade signaler motsvarande c:a 15 W sänds ut på 450 och 550 kHz. Högre upp i mellanvågen finns c:a 1...2 W kvar.

Slutord

När det gäller att fastställa tillverkningsåret så vet vi att Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi bildades 1921. Sändaren RTP 0,3 omnämns inte specifikt i Handbok i Radiotelegrafi och Radiotelefoni av J Gunnar Holmström utgiven 1926. Dock beskrivs där de ingående komponenterna med tydliga foton på gniststräckan, variometern, indikatorlampan och transformatorn. De typer av gnistsändare som avhandlas i boken ser något annorlunda ut även om principerna är exakt de samma.

Som tidigare nämnts finns på gnistkretskondensatorn firmamärket "Schott & Gen, Jena". Företaget finns kvar än idag och på deras webbplats framgår att man bytte namn 1920 till "Jenaer Glaswerk SCHOTT & Gen". Gnistkretskondensatorn har även instansat siffrorna 27 i trähöljet.

Kanske betyder det tillverkningsår 1927 - ja vem vet? I så fall skulle sändaren kunna vara tillverkad någon gång i slutet av 20-talet.

Lund den 1 februari 2010

Bengt Falkenberg

e-post: gnist@sk7lt.se

Litteratur

1. Handbok i Radiotelegrafi och Radiotelefoni, J. Gunnar Holmström, Andra upplagan, Nordstedt & Söners Förlag 1926.
2. Wireless telegraphy, with special reference to the quenched-spark system, Leggett, Bernard John, London, Chapman & Hall, ltd. 1921.

Internet

Seefunk & Seechiffahrt www.seefunknetz.de

Radiotelegrafstationen Gamlemark Radio www.sk7lt.se

Muntliga källor

Gert Håkansson, Televerket Radio Malmö, 1971-1988.

Leif Karlsson, Televerket Radio, Transtema AB, Telemar Scandinavia AB 1963-

Karl-Arne Markström, Televerket Radio och Telemar Scandinavia AB, 1982 -

Rolf Claesson, Televerket Radio 1957-1988, Transtema AB 1988-1995

Text och foto: Copyright © Bengt Falkenberg

Artikeln är tidigare publicerad i SCAG Newsletter No. 135/2009