

Framsidan av tonsvarare. Den till vänster är de av SATT serietillverkade svaren som monterades på alla Ls, den till höger är Erikssons uppfinning.



Tonsvararar'n -hallå, hallå

MAGNETRAKAN, SOM BEHANDLADES I TIFF NR 2/00, VAR INTE DEN ENDA UPPFINNING SOM FLYGVAPNET KUNDE ANVÄNDA SIG AV I LUFTBEVAKNINGSSAMMANHANG. TONSVARAREN, SOM NU SKALL PRESENTERAS, UTGÖR EN ANNAN BETYDELSEFULL INNOVATION.

Inledningsvis tänkte jag hänvisa till en annan TIFF-artikel (bl.a. nr 3/92) där jag försökte beskriva marktelereparatörernas vedermödor bl.a. vid provning av telefonförbindelser för luftbevakningen. Men en för mig ovanlig eftertanke varnar för att nuvarande läsare av denna utmärkta tidskrift kanske inte var med på den tiden, 58+, vanlig pension och andra personalreducerande åtgärder har troligen plockat bort de flesta gamla läsare, därför är det bäst att ta det hela från början.

Den optiska luftbevakningen hade i slutet av 1950-talet ett stort antal telefonförbindelser till bl.a. luftbevakningsstationer (Ls). Dessa Ls, c:a 1500, var utspridda över hela landet och placerade högt, på hustak, berg eller kullar ofta i speciella torn. Flera av luftbevakningsstationerna låg ocentralt dvs. ingen bilväg fanns till platsen, i bästa fall ledde en stig upp till slutpunkten.

YXA OCH SÅG

I underhållet ingick att regelbundet prova telefonförbindelsen till dessa stationer från luftbevakningsgruppcentralen (Lgc). Detta innebar att någon måste åka ut till Ls-platsen och ansluta en telefon och ringa till Lgc, ett tidsödande arbete till hög kostnad. Inte sällan visade det sig att förbindelsen av olika anledningar inte fungerade och mycket tid och möda spilldes till ingen nytta. Det är inte särskilt trevligt att i ödemarken kämpa sig upp på ett högt berg anfallen av millioner mygg eller spolad av ett intensivt regn och finna att ingenting fungerar.

Den sista biten av förbindelsen var oftast en stolplinje med blanktråd dragen i skogen vilket medförde att snö och rimfrost alternativt träd eller grenar kunde orsaka avbrott eller kortslutning. En klok åtgärd var därför att gå upp till slutpunkten utefter stolplinjen, vid dessa tillfällen var telereparatörens vanligaste verktyg yxa och såg.

Detta förfarande borde således effektiviseras, det tyckte inte minst dåvarande driftingenjören vid F 4 i Östersund, Einar Eriksson. Han uppfann i slutet av 1950-talet ett provdon för led-

ningsprovning som smått revolutionerade verksamheten. I en hemlig skrivelse från F 4 till Kungl. Flygförvaltningen (FF) i januari 1958 anmäldes och beskrevs uppfinningen.

UPPTRÄDA SOM TELEFON

I beskrivningen angavs bl.a. "Inom luftbevakningen föreligger ett absolut krav, att förbindelserna mellan Ls och centralen ständigt äro funktionsklara. För närvarande måste funktionskontrollen ske från slutpunkten. Detta är mycket tidsödande i de fall slutpunkten är belägen på stort avstånd från allmän samfärdsled. (spec. för norrlandssektorerna). Med nuvarande metodik kan i genomsnitt endast fem st. ledningar (Ls) kontrolleras per dag, vilket är kostsamt och ur beredskapssynpunkt otillfredsställande".

Uppfinningen bestod av en anordning som omvandlade ringsignalen till en tonfrekvent återgående signal vilket angav att förbindelsen var hel, anordningen fick namnet tonsvarare.

I princip fungerade tonsvararen så att vid manuella telefonstationer likriktades ringsignalen i tonsvararen. Denna signal laddade upp en kondensator som efter ringsignalens slut strömförsörjde en transistoroscillator som sände en avklingande hörbar ton tillbaka på linjen. Hur länge avklingningen varade berodde på kondensatorns storlek.

Vid automatiska telefonstationer var konstruktionen i princip densamma men där gällde det dessutom att få tonsvararen att uppträda som en ansluten telefon som kopplade upp förbindelsen i automatstationen, tonoscillatorn strömförsörjdes sedan från stationen.

Kontrollmetoden var i båda fall densamma, från lgc ringde man upp Ls-platsen och om förbindelsen var hel fick man en svarston tillbaka.

BETYDANDE BESPARING

Vid beskrivningen av provdonet hade Eriksson även angivit följande kostnadsjämförelse:

A. Nuvarande system.

Vid norrländska förhållanden max 5 st Ls/dag. Dagtraktamenten 35:- plus lön 48:-, summa 83:- Detta ger en provningskostnad/Ls på 16:60:-. Tillkommer sedan resekostnad/Ls på 5:- vilket ger en provningskostnad av 21:60 per Ls.

B. Enligt system med provdon.

Prov av 80 Ls/dag med rikssamtal där varje samtal kostar c:a 1:- = 80:-. Tillkommer lön på 48:- som tillsammans blir 128:- eller 1:60 per Ls.

”... inte hela sanningen ...”

Provningsdonets tillverkningspris uppgavs uppgå till 25:-/styck men sedan skulle det vara helt underhållsfritt, väderbeständigt och inte erfordra batterier.

I en skrivelse till Försvarets Civilförvaltning uttrycktes en önskan från FF att förvärva utövningsrätten till uppfinningen och om förutsättningar fanns söka patent på den samt komma överens med uppfinnaren om villkoren för detta.

Man sände även en tonsvarare till Kungliga Telestyrelsen för att få deras syn på saken.

Tiden gick och inget svar kom varför FF i skrivelse påminde om att patentmålet var tidsbundet och hemställde att yttrandet snarast möjligt tillställdes ämbetsverket.

GARDERAD TELESTYRELSE

Detta tog skruv och bara ett par dagar senare anlände Telestyrelsens svar.

De hade utfört laboratoriemässiga prov på utrustningen och funnit att provdonet verkade allt för känsligt för åska, särskilt dioderna och transistorn. Detta föreslogs kunna minskas med införande av åskskydd. Svarstonens frekvens var vid provet 2500 Hz vilket inte var så bra eftersom den på vissa förbindelser kunde bli kraftigt dämpad samt riskerade att ge upphov till störningar på andra tonförbindelser. En frekvens på 1100 Hz rekommenderades istället. Det provdon som var avsett för automattelefonnät (B ovan) var beroende av branchrätt inkoppling på abonnentledningen, men detta kunde nog avhjälpas med ändring i provdonet.

Om tonfrekvensen ändrades enligt förslaget hade Telestyrelsen inget emot att provdonet tillfälligt inkopplades för kontinuerligt prov av funktionen. Man garderade sig dock att om anskaffning och inkoppling av donet på luftbevakningsförbindelser blev aktuell skulle styrelsen meddela de ekonomiska villkoren för detta.

Ett drygt år senare hade 15 provdon tillverkats och monterats, 3 av typ A och 12 av typ B. Tillverkningen skedde mest troligt av Einar Erikssons egen firma ”Transistorteknik” i Hackås.

Enligt önskemål från Telestyrelsen var tonfrekvensen ändrad till 1100 Hz och apparaten försedd med åskskydd.

Provdonen inkopplades tillfälligt på abonnemang tillhörande luftbevakningsstationer inom riktnummerområden Norrtälje, Alunda, Stockholm, Östersund, Krokomb, och 0760.

MILITÄRA OMKASTARE

Proven slog väl ut och SATT fick så småningom i uppdrag att tillverka tonsvarare till de flesta försvarets telefonlinjer som slutade i terrängen. Den nya svararen var monterad i en siluminlåda i vattentätt utförande med låsbart lock. Både oscillatorn och åskskydd-



Ls-torn, ståltorn, som var en av monteringsplatserna för tonsvararen. Detta torn står på Luppiberget i Tornedalen och bevakar hukande även Finland, som är på andra sidan Torneälven.



Innanmätet på respektive svarare. SATT till vänster och Erikssons till höger.

det var ingjutna i var sin rektangulär enhet av epoxiharts. På detta sätt kunde den tåla olika väder och temperaturer. I de tekniska data som tillverkaren angav kunde tonsvararen arbeta inom temperaturområdet -40° till $+55^{\circ}$ C. Dessa förhållanden var ungefär lika med det som markeleingenjörerna arbetade inom men tonsvaret avgavs något snabbare.

Att detta innebar en stor ekonomisk besparing och medgav att förbindelserna kunde funktionsprovats effektivt framgår tydligt. Nu kunde en person sitta och ringa runt önskade objekt och få en uppfattning om förbindelsestatu- sen från sista telefonstationen ut till slutpunkten.

Detta gav dock inte hela sanningen om den totala förbindelsen för den del som i krig var reserverad för försvaret ingick inte i provet. Principen var att från Lgc till Ls gick förbindelsen över ett antal telefonstationer. I dessa stationer fanns ett antal militära omkastare som måste fällas för att koppla in förbindelsen på ordinarie civila nät och först när alla berörda omkastare var fällda kunde krigsförbindelsen provas.

Med Eriksson's provdon ringde man som till en vanlig abonnent från anläggningen till det abonnentnummer som slutpunkten hade i sista telefonstationen och provade i praktiken endast den sista, med mest utsatta, delen av totala sträckan. ■■■■

Text och foto: K-G Andersson, Norra markeleverkstaden, Luleå.