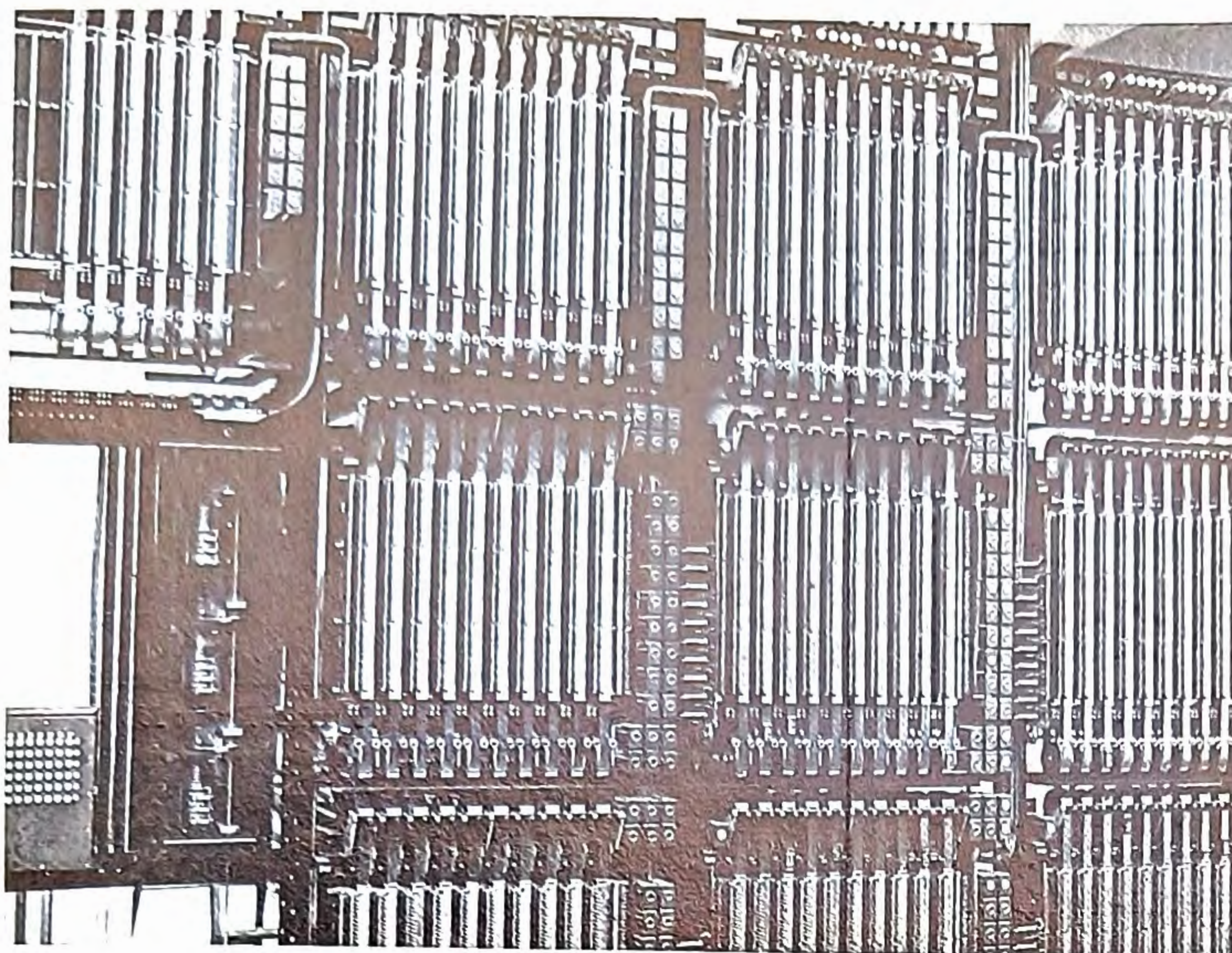




Svensk telefonautomatik 1915. Anropssökare i Hultmans provstation i Stockholm (Norra Vasa).

Einar Malmgren

Klipp och bilder ur automatiseringens historia i Sverige

UDK 621.395.374(091)

Det sägs att knappt var telefonen uppfunnen förrän det fanns folk, som ville göra den automatisk. Även om detta är en lätt överdrift finns det faktiskt visst fog för påståendet. Redan i början av 1880-talet sysslade nämligen en del uppfinnare med automatiseringsproblem, och vi behöver inte gå längre än till vårt eget land för att finna dem. I »Överingenjörens berättelse över framstegen inom telegraftekniken under år 1882» läses bl. a. följande:

»Redan år 1880 löstes teoretiskt problemet att medelst självverkande apparat ersätta den för omkastningen på en telefoncentralstation erforderliga personalen. Man kom likväl ganska snart underfund om att sådana apparater å större telefoncentra blifva opraktiska, enär det, på grund av deras vidlyftiga och komplicerade mekanism, icke kan undvikas, att de en och annan gång råka i olag och vexlingen fördenskull misslyckas. Apparaten växer nämligen i vidlyftighet i mycket större proportion än antalet abonnenter växer; minsta möjliga antalet delar i apparaten, som skola åvägabringa vexlingskontakterna, uppgår i sjelfva verket till $n^2 - n$, om n utmärker antalet abonnenter. Emellertid hafva Conolly & Mac Tighe konstruerat en automatisk telefonvexel, som enligt beskrifning i 6:te bandet af 'La Lumière électrique' är afsedd att fullgöra en centralstations åligganden.»

Följande villkor sägs i berättelsen bli uppfyllda med denna apparat:

- I apparatens viloläge är alla linjer ställda till jord, och ingen kommunikation från en linje till en annan är i detta läge möjlig.

- En abonnent kan genom en automatisk anordning på sin station sätta sig i förbindelse med vilken annan abonnent som helst.
- Sedan kopplingen verkställts är – till förminskande av ledningsmotståndet – endast de elektromagneter inkopplade i ledningen, som är nödvändiga för apparatens återförande i viloläge.
- Två med varandra förbundna abonnenter kan icke störas av en tredje abonnent.
- Efter slutat samtal kan abonnenten återställa växelapparaten i viloläge.

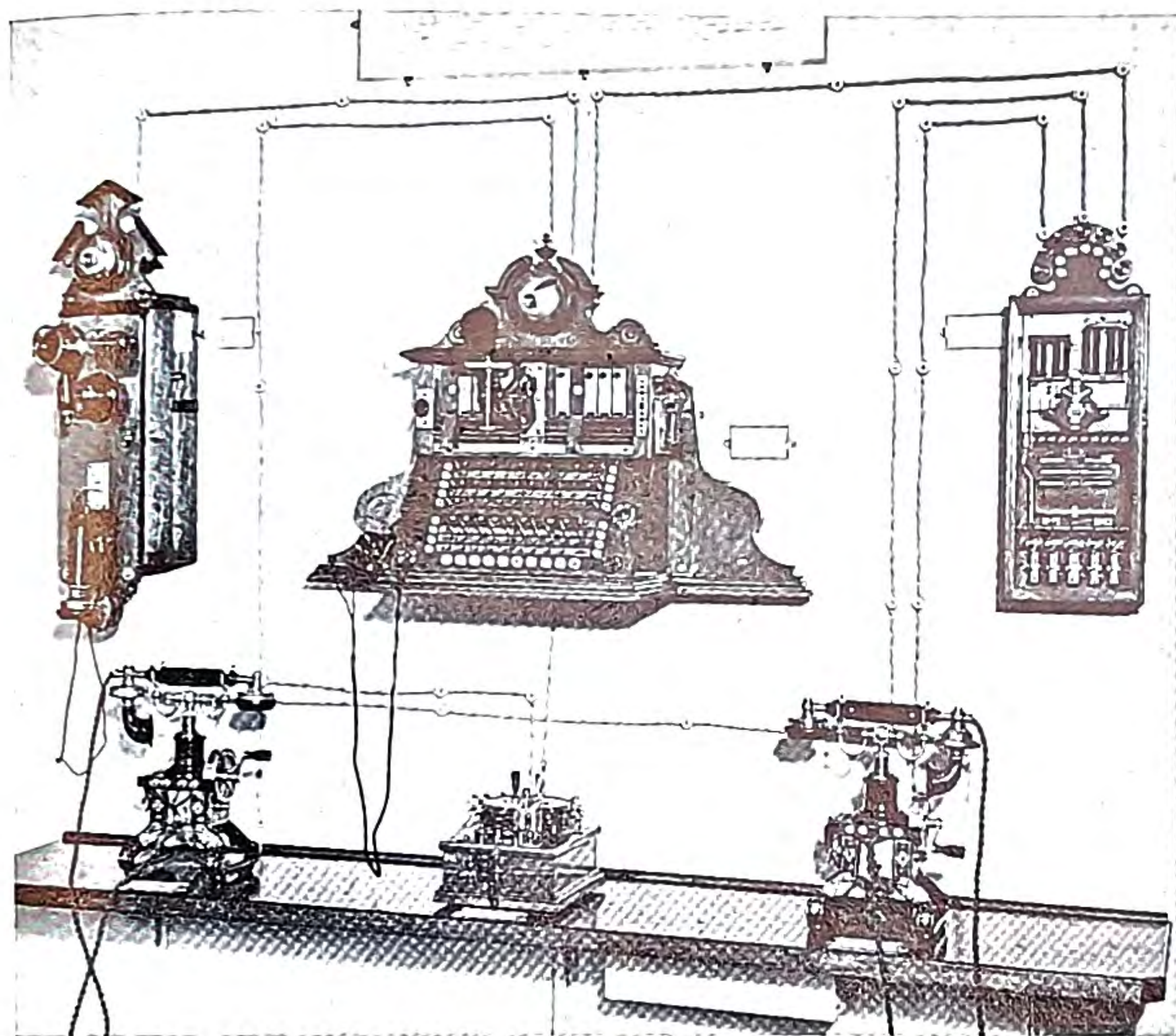
Överingenjören fortsätter:

»Såsom redan är antydtt kunna dylika apparater icke med fördel användas, der ett större antal linier äro inne i nätet. Men äfven å ett mindre antal ledningar blifva störningar oundvikliga, då, såsom i denna apparat, automatisk inställning i hviloläget ej finnes anordnad. Apparaten är nämligen i hufvudprincip bygd derpå, att en visare eller ett kontakthjul framflyttas steg för steg medelst på hvarandra följande strömpulser; men äfven visareapparater, hvilka till sin konstruktion äro mycket enklare, bibehålla icke för alltid sin samtidighet. Ut i denna apparat äro anledningarna till störning vida flera. En annan uppgift för telefonvexelapparater har äfven blifvit uppställd. Om å en mindre ort i närheten af en större, hvarest telefonnät med vanlig centralstation finnes, ett mindre antal abonnenter vilja träda i förbindelse med det stora telefonnätet, skulle det vara fördelaktigt att å den mindre orten inrätta en automatisk vexel, för att undkomma kostnaden af att sammanbinda de begge orterna med en linie för hvarje tillträdande abonnent. Uppgiften att kon-

struera en dylik vaxel blifver ej så vidt omfattande, dels på grund af det inskräntare antal abonnenter, för hvilket den är afsedd, dels af den orsak, att vaxeln i detta fall ej behöfver kunna inställas af hvilken abonnent som helst. Det är tillfyllest, om den på vanligt sätt betjenade hufvudcentralstationen kan inställa apparaten å sidostationen, för så vidt hvarje abonnent kan anropa hufvudstationen och derom anmoda honom. Problemet blifver sålunda betydligt enklare.»

Det nämns vidare i berättelsen att en dylik automatisk telefonväxel – vi skulle väl nu snarare kalla den en abonnentledningskoncentrator – redan i november 1880 patenterades av en M. Leduc i Belgien. Vad som är mer intressant i detta sammanhang är dock vad som sedan nämnes i berättelsen, nämligen att

»Ing. H. Cedergren och instrumentmakaren L. M. Ericsson, härstädes, hafva nyligen konstruerat en telefonväxel



af samma typ som den nyss beskrifna av Leduc. Beträffande vaxlingsmetoden företer den svenska apparaten någon likhet med den belgiska, i det äfven här en visare kringföres å en tafla till de serskilda kontaktstiften. Men derigenom att de svenska konstruktörerna begagna en serskild signaltråd, som passerar alla deltagarnas apparater, kan signal sändas till hufvudstationen, utan att öfriga deltagare störas; likaledes kan å denna signaltråd, efter det hufvudstationen gjort anropet, tvenne deltagare i sidonätet samtala med hvarandra, med risk likväl, att blifva störda derest någon annan deltagare samtidigt skulle signalera hufvudstationen. En väsentlig fördel med denna vaxel är en dermed förenad utlösningssinrättning, hvarigenom visaren, på hvilken kontakt han än befinner sig, ögonblickligen kan återföras i hviloläget. Återinställningen i hviloläget blifver derföre icke beroende på huruvida steg-för-steg-mekanismen dervid arbetat felfritt. I denna del eger apparaten ett bestämdt företräde framför den belgiska. En närmare beskrifning af densamma måste likväl, i afvaktan å patents utfärdande, uppskjutas.»

L. M. ERICSSON & Co:s Mekaniska Verkstad, Stockholm.



Automatisk vaxel för 5 linier.

Ändamålet med dessa vaxlar är att medelst en ledning sätta 5 abonnenter i direkt förbindelse med stationen. Vaxeln skötes af stationspersonalen medelst galvaniska strömmar från ett af 30—50 Leclanchés staplar bestående batteri. När linien användes af någon af abonnenterna äro de öfriga utestängda, hvarför dessa vaxlar endast lämpa sig för abonnenter, som ej allt för ofta använda telefonen.

Pris Kr. 180. — Netto.

»Automatisk vaxel för 5 linier» — ur 1889 års katalog från L. M. Ericsson & Co., Tulegatan 5, Stockholm.

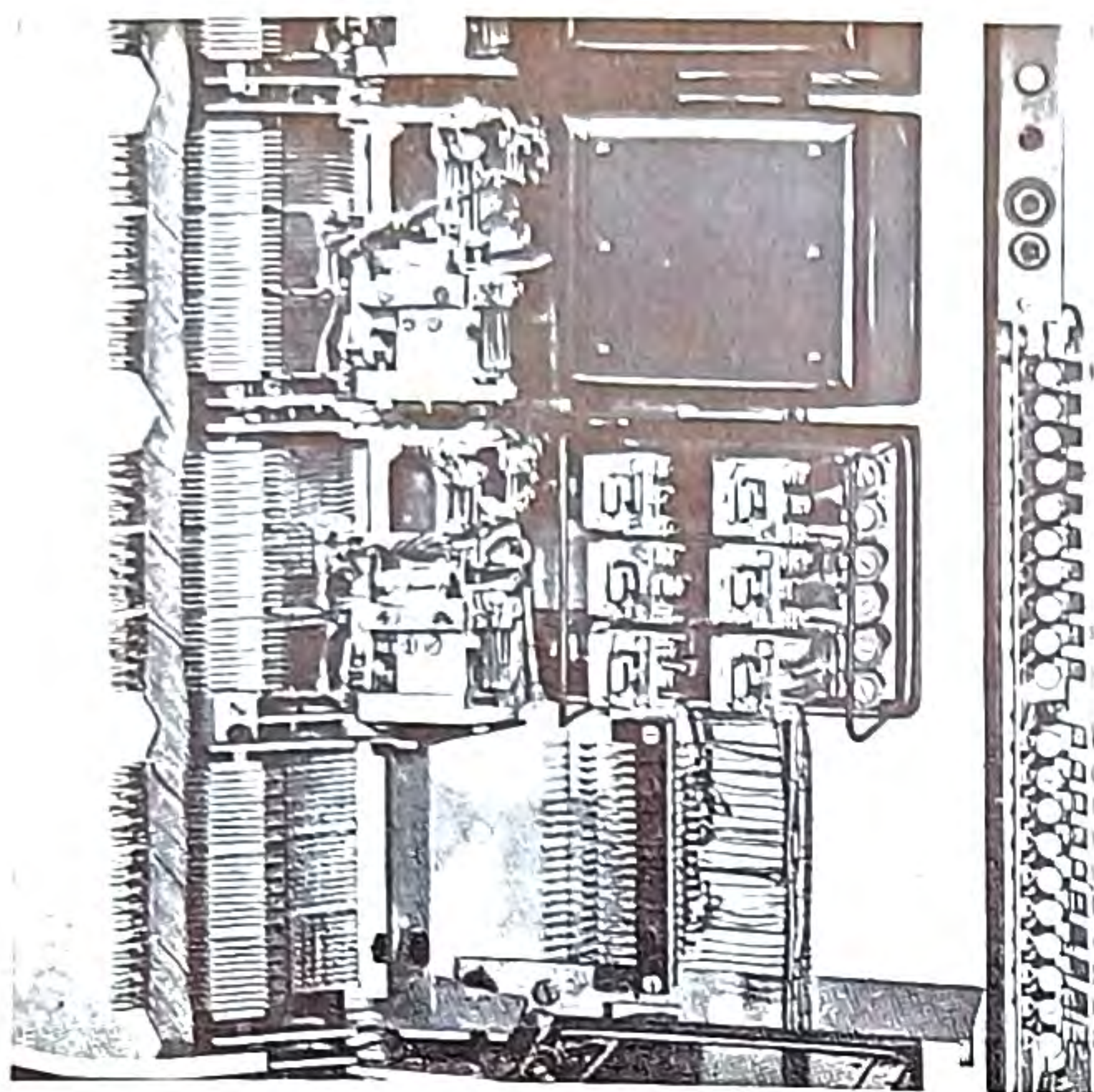
T. v.: H. T. Cedergrens och L. M. Ericssons halvautomatiska telefonväxel av år 1883 (längst till höger på bilden) som understation till en manuell hufvudstation (tidigare proppväxel), utrustad med impulsändare för manipulering av automatväxeln. Tidstypiska telefonapparater från 80- och 90-talet. (Telemuseum.)

I nästa berättelse — över framstegen inom telegraftekniken 1883 — återkommer emellertid överingenjören till vad han kallar »sjelfverkande telefonvaxling» och ger där en mera utförlig beskrifning av Cedergrens och Ericssons automatiska telefonväxel samt slutar med att omtala att under det senaste halvåret ett flertal dylika »vaxlingsapparater» varit i dagligt bruk och »lära desamma dervid icke lemnat anledning till någon anmärkning». Tilläggas bör kanske att apparaten i regel var utförd för 5 anslutna linjer, i vissa fall 7. Det kan också nämnas att till överingenjörens berättelse för år 1887 finns fogat ett särtryck med en än mer ingående beskrifning jämte kopplingsschema över Cedergren-Ericssons växel, vilket visar att denna otvivelaktigt spelat en viss roll i svensk telehistoria. Telemuseum har i sin ägo flera av dessa tidiga svenska konstruktioner inom automattelefonin.

Begravningsentreprenören Strowgers uppfinning

I en lång redogörelse för världsutställningen i Chicago 1893 som är fogad som bilaga till detta års berättelse över teleteknikens framsteg, finns ett kort avsnitt, som är värt att medtagas i detta sammanhang. Det lyder:

»Automatiska vaxelbord äro ännu föremål för funderingar, detta af det skäl, att ännu ingen lyckats konstruera något praktiskt sådant. På utställningen i Chicago var ett dylikt bord af Strowger utställt jemte en abonnentapparat i förbindelse med detsamma. På abonnentapparaten fanns 4 tryckknappar, 1 för enheter, 1 för tiotal,



Strowgerväljaren – här en väljare av Siemens fabrikat med bandmultipel – kom aldrig till Sverige.

1 för hundratal och 1 för tusental. Om man ville signalera t. ex. abonnenten N:o 365, skulle man trycka 5 gånger på enhetstangenten, 6 gånger på tiotalstangenten och 3 gånger på hundratalstangenten. Härigenom utverkades å centralstationen förmedelst steg-för-stegmekanismer, att abonnenten N:o 365 sattes i förbindelse med den anropande. De närmare anordningarna härvid skulle blifva för vidlyftiga att beskrifva, vid det förhållandet att alla fackmän vore ense deruti, att den stora apparaten alltför ofta råkade i olag för att vara praktiskt användbar, ehuru systemet lär teoretiskt vara fullkomligt riktigt utarbetadt. Det har ock vunnit mycket ringa användning. I La Porte, Ind., lär finnas en centralstation om 50 abonnenter, å hvilken förekommer en dylik avtomat. Som densamma likväl oupphörligen råkar i olag, måste bolaget å stationen hålla en ingenjör, hvilken ständigt övervakar apparaten och ställer till rätta uppkommande fel. Denna vaktgöring af en ingenjör blifver dock, helt naturligt, dyrare att aflöna, än den telefonist, som eljest skulle erfordras. Apparaten finnes beskrifven i 'Western Electrician' för den 6 augusti och 12 november 1892.»

Den som faller detta kritiska omdöme om begravningsentreprenören Strowgers epokgörande uppfinning – den som »skulle göra telefonisterna arbetslösa» – är dåvarande byråchefen M. Wennman i Telegrafstyrelsen, tidigare överingenjör och författare till de ovan refererade berättelserna. 1893 års berättelse i övrigt har som författare E. Lönnqvist, senare elektriker i telegrafverket.

1893 års berättelse är den sista som existerar. Fr. o. m. den 1 januari 1895 ersattes den av »Teknisk Bilaga till Kongl. Telegrafstyrelsens Månadscirkulär», en publikation, som – om än under annat och avsevärt kortare namn, TELE – existerar än i dag. Det är alltså ur den vi i fortsättningen kan söka uppgifter om telefonautomatiseringen i Sverige.

Hur epokgörande Strowgers automatsystem än var – det fann en vidsträckt tillämpning i USA, England och Tyskland bl. a. – så kom det aldrig till någon användning här i Sverige. Och det kanske vi kan vara

tacksamma för. Säkerligen berodde det inte på Wennmans negativa kritik, även om han senare fick stöd av andra telegrafverkets experter, som vid studiebesök i Amerika närmare lärt känna Strowgers system och även andra där gjorda automatkonstruktioner. Över huvud taget var man länge – och därmed menas en bra bit in på 1900-talet – ganska skeptisk mot automatiseringen av telefontrafiken. Denna ståndpunkt delades egendomligt nog också av utländska experter i olika länder, bl. a. av ett så framstående telefonföretag som det stora Bell-bolaget i USA. Vad som föranledde denna skepticism var troligen inte den ovan refererade teorin om de automatiska kopplingsorganens ogynnsamma samband med abonnenttillväxten, vilken snart nog vederlades. Kritiken kunde i stället, enligt amerikansk källa, sammanfattas i följande fyra punkter:

1. Automatiken var för komplicerad och därmed otillförlitlig och oekonomisk i drift.
2. Den dyra anläggningskostnaden verkade också i hög grad avskräckande.
3. Man hade även för sig att automatiken svårligen kunde anpassas till speciella slag av teletjänster.
4. Det var från abonnenternas synpunkt orimligt att de skulle utföra hela kopplingsarbetet!

Betulanders första konstruktioner

Lyckligtvis fanns det emellertid personer, både här och utomlands, som hade andra tankar om automatiseringens möjligheter. Bland dem må här först nämnas vår egen Betulander, anställd vid telegrafverkets verkstad i Stockholm 1891. På baksidan av ett fotografi av en tryckknappsmanövrerad telefonapparat från 1898 har han antecknat:

»År 1890 började jag konstruera anordningar för automatisk telefonväxling. Dessa anordningar voro mestadels

Telefonautomat med tryckknappar för manövrering av Betulanders automatiska växel från 1898 i Nynäshamn.





Automatisk telefonväxel för 15 linjer, system Pehrson-Betulander. Belönad med guldmedalj vid världsutställningen i Paris 1900.

T. h.: Ett av de första omnämnandena i svensk press om automatisk telefonexpedition. Klipp ur Stockholms Dagblad den 14 april 1901.

STOCKHOLMS DAGBLAD Söndag 14 April 1901.

Automatisk telefonstation, den första i Sverige, öppnades i går i Järfa. Det härvid använda voxelstatomet, uppfunnet af telegrafingenjören Betulander i Stockholm och telegrafkommissarie Pehrson i Uddevalla, exponerades på Parisutställningen och tillvann sig mycken uppmärksamhet samt belönades med guldmedalj. Denna uppfinning, som lämpar sig endast för smärre voxelstationer med högst 100 å 200 abonnenter, har nu kommit till användning vid Järfa.

Vid hvarje telefonapparat finnes en liten låda med en cirkelrund skifva, försedd med nummer. När abonnenten önskar sätta sig i förbindelse med ett nummer, vrider han om skifvan, så att en visare på talfan ställer in sig på den östundade siffran, hvarpå han fattar hörluren för att höra efter ifall det är klart till den person han önskar tala med. Är det för tillfället upptaget, höres ett surrande ljud i telefonen. Automaten är så sinnrikt konstruerad, att man kommer fram i tur och ordning, allteftersom man ringt upp. När ett samtal slutat, kallar automaten själf med en signal på »nästa man». För att göra linien klar måste man efter slutadt samtal återställa visaren på talfan i dess ursprungliga läge. I annat fall ringer automaten ända till dess att abonnenten kommer i håg att göra det.

Så går det till, ifall man vill från Järfa telefonera. Vill man telefonera från t. ex.

Stockholm, fungerar ej automatstationen af sig själf, utan på rikstelefonstationen i Stockholm finnes automater, medels hvilka telefonisten sätter abonnenten i förbindelse med Järfa.

Denna uppfinning blir på längden billigare än en telefonist, som på de mindre stationerna under 25 abonnenter få bekostas af dem själfva. Automatstationernas abonnenter ha samma villkor som vid de öfriga, samtrafik med Allmänna o. s. v.

»Automattelefonen (Växeln) blir ytterst sällan felaktig. När den synes krångla, får skulden ej alltid läggas på densamma. Den vill endast automatiskt meddela, att fel finnas på det ena eller andra stället utom densamma.»

Den första växeln av denna typ uppsattes 1902 i Södertörns Villastad. Den remarkabla händelsen noterades av Nynäs och Södertörns Tidning den 9.8.1902, som bl. a. skrev:

»En af fördelarna med detta system är att abonnenterna vid alla dygnets tider kunna komma fram till hvarandra samt till hufvudstaden.»

Fram till slutet av 1909 hade från telegrafverkets verkstad levererats ett 20-tal växlar av Betulanders konstruktion i storlekar från 10 till 100 nummer. Två provstationer hade också någon tid varit uppsatta i Tyskland, och en demonstrationsanläggning för högst 100 nummer hade även levererats till Frankrike. Vid den internationella telegraf- och telefonkongressen i Paris 1910 utställdes också en automatväxel avsedd för inte mindre än 1 000 abonnenter.

I Stockholms Dagblad av den 4.2.1910 kan under rubriken »Automatiska telefoncentraler» läsas bl. a. följande:

»Det torde vara ställt utom allt tvifvel att den svenska, Betulanderska, automatiska stationsväxeln är den mest tillfredsställande som hittills framställts, och ing. Betulander har faktiskt löst det viktiga problemet. Det amerikanska systemet för automatiska växlar har icke haft framgång och än mindre det österrikiska, hvilket vilar på helt andra principer än det svenska. Vid det österrikiska systemet hade man räknat ut att göra stora besparingar vid stora stationer, mot att för mindre stationer det nuvarande systemet — d. v. s. med telefonister — skulle fortfarande ställa sig billigare. Systemet ifråga har emellertid vid införande vid de större stationerna icke visat sig motsvara förväntningarna.¹

Det Betulanderska systemet har emellertid just vid småstationer visat sig synnerligen fördelaktigt såväl ekonomiskt som tekniskt och Telegrafverkets chef, generaldirektör Rydin m. fl. auktoriteter ha uttalat sig synnerligen fördelaktigt om de hittills vid mindre stationer vunna erfarenheterna. De automatiska växlar ha fungerat utan anmärkning, anskaffningspriset är icke relativt högt och allmänheten har inte haft några svårigheter att finna sig tillrätta med manipulationen av kopplingsvisaren. Abonnenterna ha däremot den fördelen att de t. ex. från Järfa, som är försedd med automatisk växel, kunna komma direkt in till Stockholms central utan att ha besvärat någon mänsklig mellanhand — och de äro absolut säkra för lyssnare, hvilket eljest just vid de landtliga småstationerna icke alltid är så säkert.

Tekniska omöjligheter för det Betulanderska systemets aptering äfven vid de stora telefoncentralerna lära icke heller förefinnas, men däremot synes man bland en del telefonteknici icke vara öfvertygad om, att det skulle visa sig praktiskt — åtminstone ej på telefonväsendets nuvarande ståndpunkt. Emellertid är uppfinningen ifråga af synnerligen högt värde, och så mycket mer förtroendeingivande, som det ej gjorts försök att lancera densamma förrän den blifvit fullt utexperimenterad och noga pröfvad i praktiskt bruk. Naturligtvis har ing. Betulander tagit ut patent för alla länder och i Sverige har telegrafverket förvärfvat rätten därtill.»

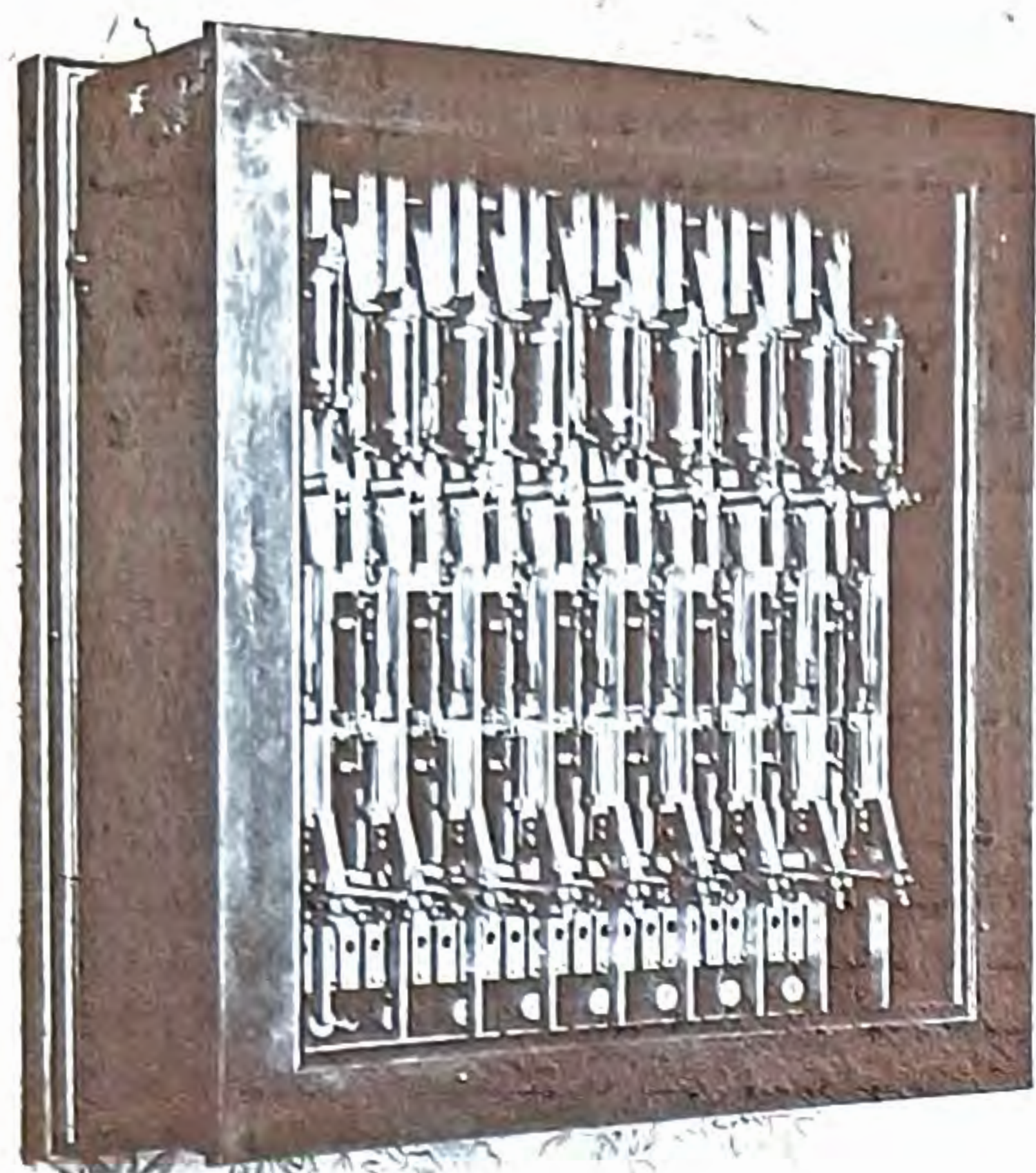
¹ Det »österrikiska» systemet liksom det här nämnda amerikanska byggde på Strowgers väljarkonstruktion.

afsedda för koppling mellan 3, 4 å 5 ledningar. Först år 1897 hade jag en konstruktion färdig för automatväxlar upp till 10 linier. Det är en telefonapparat till en sådan automatväxel som är afbildad.» (Den visas också här.)

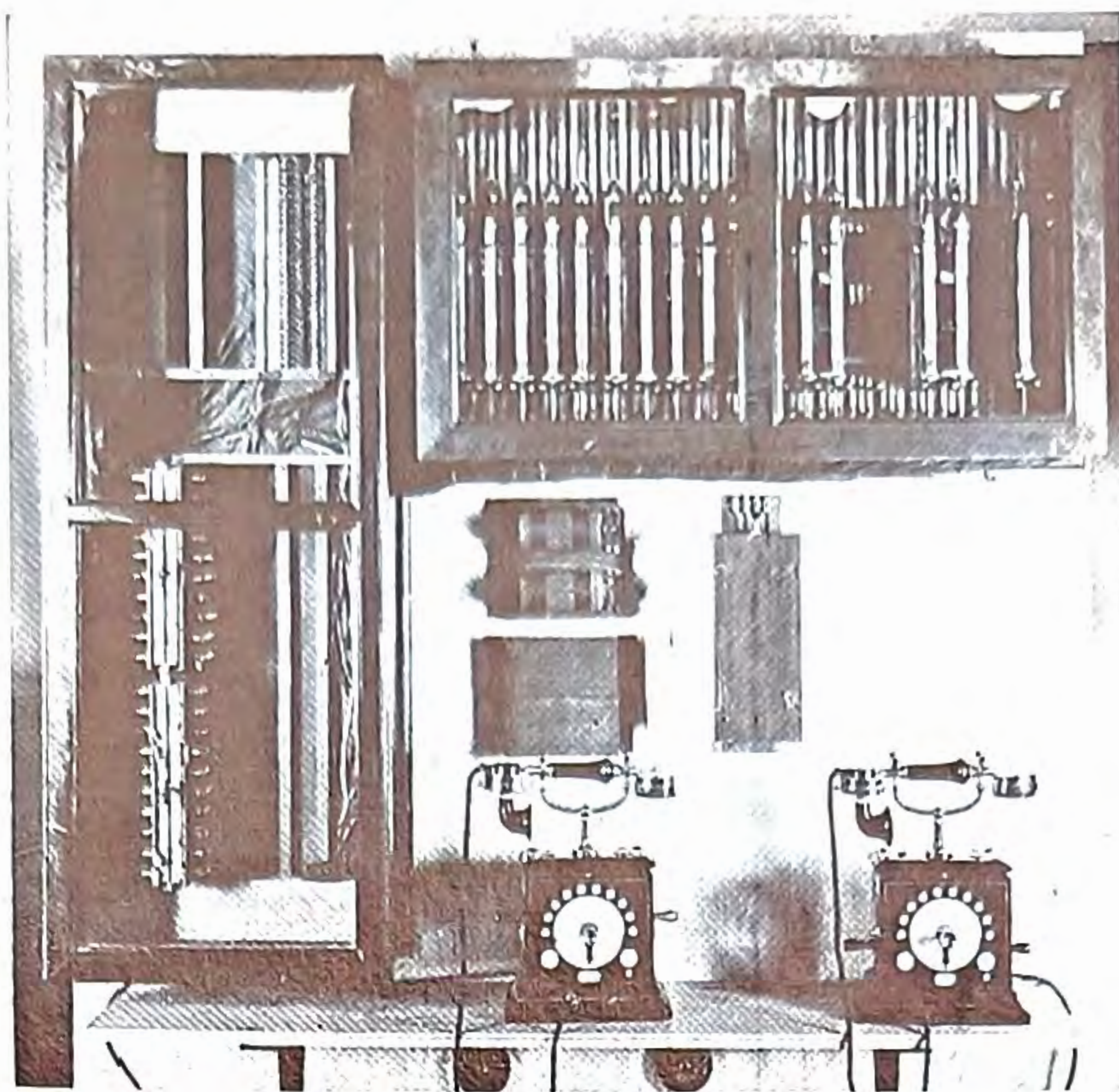
Denna automatväxel uppsattes 1898 som lokalväxel vid telegrafverkets verkstad vid Mosebacke. Sedan tillkom en automatväxel, som Betulander konstruerade efter en idé av telegrafkommissarie J. P. Pehrson i Uddevalla och som visades på världsutställningen i Paris 1900, där den belönades med guldmedalj. Den tjänstgjorde där i ett lokalt telefonnät för de svenska utställningsavdelningarna, och Betulander säger i en tidningsintervju om den:

»Jag passade på tillfället att erbjuda franska staten patentet. Den tackade nej med motiveringen att den ville ha möjlighet att aflyssna samtalen.»

Parisväxeln monterades i april 1901 i Järfa utanför Stockholm. Den var avsedd för 15 ledningar och arbetade med rundgående väljare. Den var dock mindre driftsäker, och Betulander konstruerade därför en annan växel med kopplingsorgan, som var rörliga i vertikal led. Dessa »klätterväljare» hyste han stor tilltro till, och i en »Anvisning för automattelefonens skötande» av år 1908 kan följande läsas under rubriken »Anvisning för repareratörer»:



Automatväxel för 10 linjer med Betulanders »klätterväljare». Fotot troligen taget av konstruktören själv.



Betulanderväxel för 20 linjer, använd vid växelstationen Östanbro, Enköpings, åren 1905–36. Här uppställd för demonstration på Telemuseum.

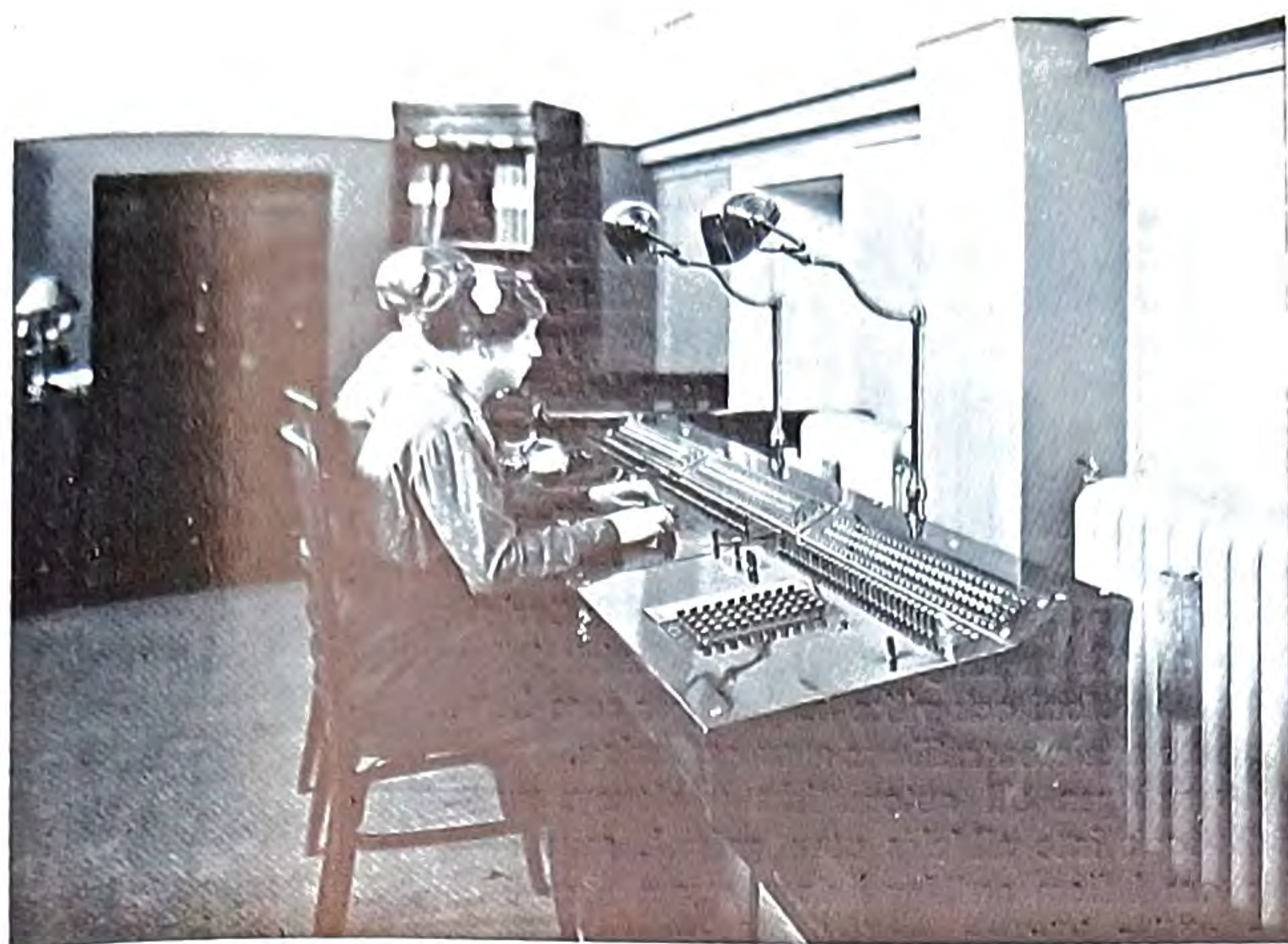
Sommaren 1911 gjorde generaldirektör Rydin en studieresa till Tyskland – troligen i sällskap med andra medlemmar i telegrafstyrelsen – för att studera det av Siemens & Halske vidareutvecklade Strowgersystemet. Rydin blev, enligt vad tidningarna då meddelade, vederbörligen imponerad av den automatiska samtalsutväxlingen. »Det är något briljant» berättar generaldirektören i en intervju. På fråga om han kommer att föreslå införandet av automatiska telefonstationer i Sverige svarade Rydin att det var något som kanske skulle komma att avgöras i samband med de nya telefonhusets fullbordande vid Lästmakaregatan, dit då Stockholms telefonstation skulle förläggas. Det blev då fråga om vilket system man lämpligen borde använda. Den tvekan, som man helt naturligt kände gentemot säkerheten hos ett fullständigt automatiskt system, hade hos generaldirektör Rydin fullständigt försvunnit, sedan han sett hur utomordentligt väl det hela fungerade i München, slutar tidningen.

”Rikstelefonisternas dagar räknade”

Bland telefontekniker rådde emellertid alltjämt viss tveksamhet om automatikens fördelar. I en artikel i Aftontidningen i december 1911 finns införd en intervju med en annan av telegrafverkets experter, ing. H. Olsson, som omtalar att det inom telegrafstyrelsen bedrevs ett forcerat arbete för utredning av den aktuella frågan om övergång till ett annat kopplingssystem än det nuvarande med telefonister. Artikeln är betitlad »Telefonrevolutionen» och har underrubrikerna »Genomförd om något år?» och »Rikstelefonisternas dagar räknade». Ing. Olsson sade sig vara sysselsatt med prov och undersökningar av de hel- eller halvautomatiska kopplingssystem, som hittills kommit i bruk utomlands. Han poängterade att man vid applicerandet av de nya uppfinningarna måste

gå till väga med stor försiktighet. När man försöker åstadkomma något nytt på detta område, gör man det naturligtvis i den avsikten att få något bättre och ur bekvämlighetssynpunkt mera tillfredsställande. Framför allt gäller, sade han, att finna ett system som fungerar absolut säkert, men tyvärr är förhållandet det, att knappast någon automatkoppling hittills finns, som icke lider av en eller annan olägenhet. Det är klart att man vill försöka avlägsna dessa, innan man definitivt bestämmer sig för en omläggning av det nuvarande kopplingssystemet. Till den ändan pågick för närvarande omfattande experiment vid telegrafstyrelsens linjebyrå, och man hade kontaktat utländska telefonförvaltningar rörande deras syn på automatiseringen. Något beslut i frågan kunde enligt ing. Olsson inte väntas ännu på lång tid – därtill var de planerade anläggningarna allt för revolutionerande och kostnadskrävande. I bästa fall kunde en framställning i saken göras till 1913 års riksdag, sade han.

Ingenting hände emellertid, och i tidningarna efterlystes gång efter annan telegrafstyrelsens beslut i automatiseringsfrågan. I en artikel i Aftontidningen i januari 1914 får generaldirektör Rydin en del frågor i ärendet. Han svarar på frågan, om systemvalet är klart, »att telegrafstyrelsen efter långvarigt provande av olika tänkbara system – helautomatiskt, halvautomatiskt eller fortsatt manuellt system – stannat för det halvautomatiska såsom åtminstone tills vidare det för oss mest lämpliga. Emellertid ville man inte strax kasta sig på nyheten i Stockholm utan föredrog att pröva den vid en mindre försöksstation. Som sådan hade telegrafstyrelsen valt Landskrona station och för dess ca 1 000 abonnenter beställt en stationsinredning av amerikansk tillverkning, vilken tycktes lova gott för framtiden. Western Union Co., som äger patentet, hade haft en representant här, som demonstrerat systemet för de sakkunniga, vilka funnit det vara det bästa som stod att uppbringa. Så snart expe-



Knappsatsbord på Landskrona halvautomatiska telefonstation, i bruk åren 1915–27 och därefter raserad.

rimentet i Landskrona var verkställt, kunde man vänta systemet hit till Stockholm.»

Skandalösa telefonförhållanden...

Som bekant blev experimentet med Landskrona inte den framgång man väntat. Stationen, som togs i trafik i mars 1915, finns utförligt beskriven av därvarande telegrafkommissarie, Hj. Sturzen-Becker, i Teknisk Bilaga 1917. Han avslutar sin långa uppsats med att konstatera, att antalet fel inom det »särdeles invecklade maskineriet» dittills varit förvånansvärt litet. De använda kopplingsorganen visade dock en med åren alltmer stegrad förslitning, och missnöjet med, som det sades i Landskrona-Posten i september 1927, »de skandalösa telefonförhållandena» i staden var allmänt. Tidningen hade haft ett samtal med chefen för telegrafstyrelsens konstruktionsavdelning, byrådirektör A. H. Olsson, som sade sig mycket väl känna till de olägenheter, som uppstått på grund av reparationsarbetena på stationen. Beträffande ifrågasatt reducering av abonnemangsavgifterna under reparationstiden ville han däremot inte uttala sig. »Tyvärr ha vi väl ingen annan utväg än att på den punkten resignera», slutar tidningen sin artikel.

I mitten av 1910-talet började även de automatiska abonnentväxlarna få en viss spridning. Den första notisen härom kan läsas i Svenska Dagbladet av den 31.5.1916, där under rubriken »Vår första moderna helautomatiska telefonstation» redogörs för en av Siemens & Halske levererad automatisk växel till AB Gasaccumulator på Lidingön. Växeln var på 100 linjer och följdes snart av flera, bl. a. en lika stor till Marinförvaltningen. Om denna skriver Stockholms Dagblad någon månad senare, att det nu är första gången i Sverige, som ett automatiskt växelsystem officiellt tagits i bruk, och ger samtidigt en släng åt telegrafverket för dess sätt att »skynda långsamt»:

»Svenska telefonväsendet ligger i lä bakom utländska förvaltningar. Tyskarne använda automatväxlar i stor utsträckning även för stora centraler med abonnenter i hundratusental. München och Dresden exempelvis ha avskaffat telefonfröknarna. Detsamma gäller om Amsterdam. Österrikarne ha tagit steget fullt ut och i själva Wien gått in för automatisering.» Osv.

Man började allmänt i pressen i slutet på 1910-talet bli irriterad på telefonförhållandena inte bara i Stockholm utan också i Göteborg. På båda platserna hade uppförts nya, rymliga byggnader för telefonstationer, påpekades det, men salarna där stod fortfarande tomma, väntande på den automatiska utrustning som skulle komma. Det talades om skandal, och röster höjdes för att de ansvariga för dröjsmålet med att ordna en acceptabel telefonservice skulle avgå, främst då generaldirektör Rydin. Som exempel på en mera hovsam kritik av förhållandena må här anföras en liten notis i Söndags-Nisse i december 1916, betitlad »Märklig händelse i Stockholm»:

»En person, på vars ord vi anse oss fullkomligt kunna lita, har meddelat oss de närmare detaljerna av en händelse, som, då den blir känd, säkerligen kommer att väcka sensation i de vidaste kretsar. Mannen är innehavare av en Rikstelefonapparat och då han söndagen den 10 dec. ringde på densamma fick han så gott som ögonblickligen svar från stationen!

Mannen, som är av klen kropps-konstitution och icke tål starkare sinnesrörelser, blev av det passerade så upprörd att han måste bäddas ned.

Söndags-Nisse har på grund av den uppseendeväckande händelsen haft ett samtal med generaldirektör Rydin, som beklagade det skedda och som sin mening uttalade att alltsammans säkerligen var beroende av ett misstag på stationen. Generaldirektören lovade att se till att expeditionen kom tillbaka i normala gängor. Rikstelefonabonnenter tåla icke vid några nyheter. Vad beträffar den här särskilt omnämnda abonnenten har hans hälso-



Skämtteckning i Stockholms-Tidningen 1920 med rubrik »Inte illa gissat» och med texten: »På museum år 1950. — Ah — naturligtvis ett tortyrinstrument!»

tillstånd avsevärt förbättrats, sedan han några gånger fått ringa på apparaten och funnit att den nu fungerar som förut.»

Anledningen till dröjsmålet med automatiseringen var, som ovan nämnts, att man grundligt ville pröva olika system, innan man bestämde sig. Provstationer av inte mindre än tre olika system hade tillverkats: en av AB Autotelefon Betulander med utnyttjande av en av Betulander – för tillfället tjänstledig från telegrafverket – i samarbete med ing. N. Palmgren utarbetad reläväljare¹, en av telegrafverkets verkstad med av förutnämnde ing. Olsson konstruerad modifierad Strowgerväljare och slutligen en av L. M. Ericsson med av telefondirektör A. Hultman uppfunnen originell väljarkonstruktion av ansenliga dimensioner. Alla de nämnda systemen var helautomatiska – den tidigare rekommenderade halvautomatiken var tydligen definitivt avskriven.

Valet föll på 500-väljaren

Den 1 juli 1918 inköptes AB Stockholmstelefon med dess ca 100 000 telefonapparater av staten, vilket inte bidrog till att göra de trassliga telefonförhållandena i huvudstaden bättre. Det skulle faktiskt dröja närmare 5 år efter köpet, innan en invändningsfri samtrafik mellan de båda näten etablerades. Emellertid var grunden nu lagd för en enhetlig automatisering av Stockholms telefonnät. Det dröjde dock ytterligare ett par år, innan man bestämde sig för vilket automatsystem man skulle gå in för. Det blev L. M. Ericssons, dock inte med Hultmans otympliga väljare utan med en av bolagets ingenjörer konstruerad mera behändig apparat, den s. k. 500-väljaren. Det bästa

¹ Stockholmspressen hade mycket att förtälja om detta reläsystem våren 1915.



– Nä men snälle Stefansson, va har du gjort me' ny-pera?

– Jo, vi har fått automattelefon hemma.
Skämtteckning i Göteborgs-Tidningen 1929.

i den Hultmanska väljaren, blanktrådsmultipeln, behölls dock i den nya väljaren.

Våren 1920 avgav firman anbud på en 500-väljarsstation, och i april året därpå skrev telegrafstyrelsen kontrakt på en anläggning i Stockholm för 5 000 abonnenter, den s. k. Norra Vasa-stationen. Denna stod färdig hösten 1923. Den finns utförligt beskriven i Tekniska Meddelanden från telegrafstyrelsen 1922 av M. Agrell. Stationen följdes som bekant mycket snart av flera av samma typ både i Stockholm och på andra större orter i landet, bl. a. i Göteborg, där telefondirektör L. Ekeberg vid flera tillfällen tidigare propagerat för automatisk drift, både genom föredrag och artiklar i pressen. Ekeberg hade för övrigt redan 1916 skrivit en längre artikel i Teknisk Bilaga om automattelefoni och vilka besparingar som kunde göras genom telefontrafikens automatisering.

Övergången till automatiskt telefonsystem försiggick dock inte alldeles utan gnissel, som man kan läsa om i flera artiklar i dagspressen åren 1927–28. Jag väljer här en artikel i Dagens Nyheter den 5.5.1928, där följande står att läsa:

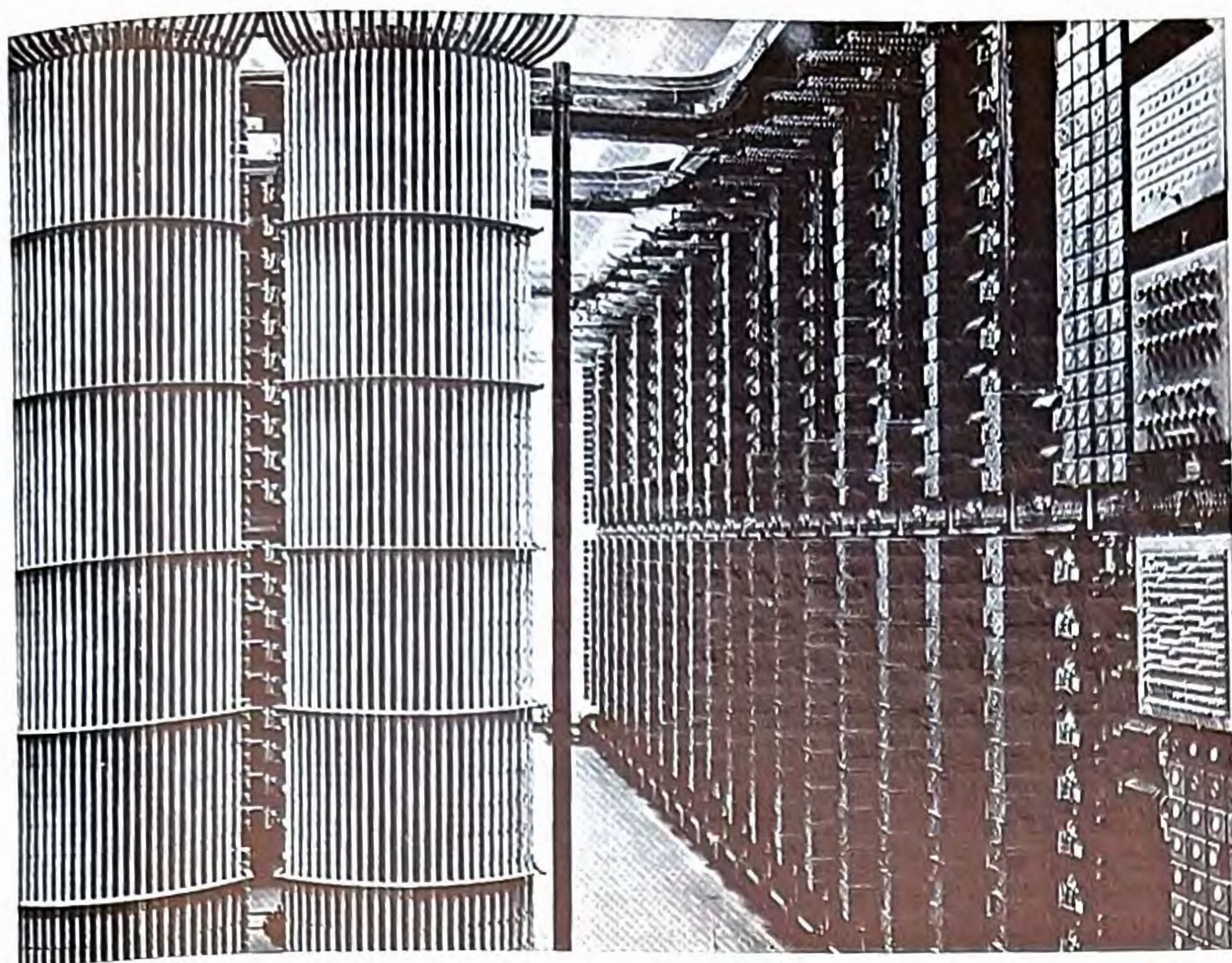
»Övergången till automatiskt telefonsystem har inte väckt någon odelad förtjusning på Kungsholmen. Särskilt framhåller man att för äldre personer med dålig syn är det ett helt dagsverke att krångla in fingrarna i sifferskivans hål och skruva den rätt vederbörligt antal gånger. För det första är det svårt att se siffrorna och för det andra så vet endast Vår Herre om man sticker in sitt pekfinger i rätt hål när man skall därnär. Resultatet har, påstås det, blivit ett otal felringningar och krångel för de stackars abonnenterna, som bragts till förtvivlans yttersta gräns genom den isolering de ofrivilligt råkat i.»

Telefondirektör A. Lignell lugnar emellertid de oroliga och säger att det bara är övergångsbesvärigheter man råkat ut för. Likadant var det, då man införde centralbatteri och tog bort vevarna på apparaterna:

»Folk blev alldeles utom sig över att inte få behålla sin kära vev, som i alla fall var något att ta i, något att röra på, varmed man kunde demonstrera sin ilska över att man icke fick svar eller att man fick fel nummer. Vid påpekandet att centralbatteriet gjorde samma nytta och att vevandet inte tjänade något till svarade en ilsken abonnent: 'Nävisst, men det känns skönt!' Men man har som bekant vant sig, och nu är det väl ingen som längtar särskilt efter vevarna. Likadant kommer det naturligtvis att gå med automatapparaterna, för så krångliga äro de inte att sköta.»

Koordinatväljaren gör succé

Valet av 500-väljarsystemet för våra större telefonstationer innebar dock inte, att man avskrev varje tanke på andra system. Betulander hade under senare hälften av 1919 bytt ut sina som väljare tjänande reläer på den ovannämnda provstationen mot en av honom och Palmgren konstruerad koordinatväljare, vilken avsevärt förbilligade stationen. Det var första gången som en sådan väljare användes i Sverige. Och det skulle förvisso inte bli den sista. Erfarenheterna av denna väljartyp blev så gynnsamma, att telegrafstyrelsen beslöt att utveckla ett koordinatväljarsystem i egen regi. Betulander återinträdde i verkets tjänst,



Den första 500-väljarstationen i Sverige: Norra Vasa i Stockholm, byggd åren 1922—23 och invigd i januari 1924. Den originella Hultmanska multipeln framträder tydligt på bilden.

och 1920 tog man upp arbetet med konstruktion av koordinatväljarväxlar på dåvarande linjebyråns konstruktionsavdelning.

Den första leveransen av koordinatväljarutrustning från telegrafverkets verkstad skedde redan 1921. Den omfattade ett par stativ för automatisk anropsfördelning vid nummerbyrån i Stockholm. (Inom parentes kan nämnas att dylik anropsfördelning med användande av enkla, rundgående vridväljare då sedan flera år nyttjats vid Stockholmstelefonstationer enligt en av J. A. Avén angiven fördelningsprincip.) En annan leverans gällde stativ med 25 koordinatväljare för automatisk fördelning av riksbeställningsanrop vid Göteborgs telefonstation.

Den märkligaste leveransen gjordes dock 1923 av en automatisk växel på 100 nummer för den interna telefontrafiken på Göteborgsutställningen, vilken öppnades i maj 1923. Växeln var unik så till vida som det här var första gången som ett registerstyrt sidvägssystem tillämpades inom telefontekniken. Växeln var också avsedd att till det yttre – dock utan register och länksystem, som man ännu inte ansåg tiden mogen för – demonstrera det telefonsystem, som skulle användas för en blivande automatstation för 3 500 abonnenter i Sundsvall, vilken verkstaden fått beställning på. Denna den första större koordinatväljarstationen i Sverige blev färdig 1926, och om den skriver Sundsvall-Posten den 3.5.1927 under rubriken »Automattelefonen har gjort succès» bl. a. följande:

»Automattelefonen i Sundsvall har nu varit i bruk under sju månader. Det hela har fungerat utmärkt. Belåtenheten är allmän, både inom telefonstationen och bland den telefonerande allmänheten. Systemet har icke blott motsvarat förväntningarna utan t. o. m. överträffat dessa, och mer kan väl ingen önska sig, icke ens uppfinnaren själv, ing. G. A. Betulander. Sundsvallsstationen är den tredje i landet, som omlagts efter automatiskt system, och den enda i sitt slag av system Betulander. Det uppges för

övrigt att detta system visat sig fungera mera tillfredsställande än den automatiska telefonväxeln i Stockholm – Vasastadens – som betjänar cirka 3 000 abonnenter. — Vad vi ha velat fastslå är, att det telefonerande Sundsvall tydligen har all anledning att vara nöjd och att vi verkligen för en gångs skull fått ett 'sundsvallssystem' – om vi nu få kalla det så – som förtjänar att vara ett föredöme för andra städer, ett system så väl inarbetat att det, om bara allmänheten kan sin sak, helt enkelt inte kan klicka på någon punkt.»

Med Sundsvallsstationen hade den långa tillverkningsserie av olika typer koordinatväljarväxlar inletts, som nu pågått sedan snart 50 år tillbaka och som 1971 manifesterats genom tillverkningen av den miljonte koordinatväljaren vid televerkets verkstad i Ny-näshamn.

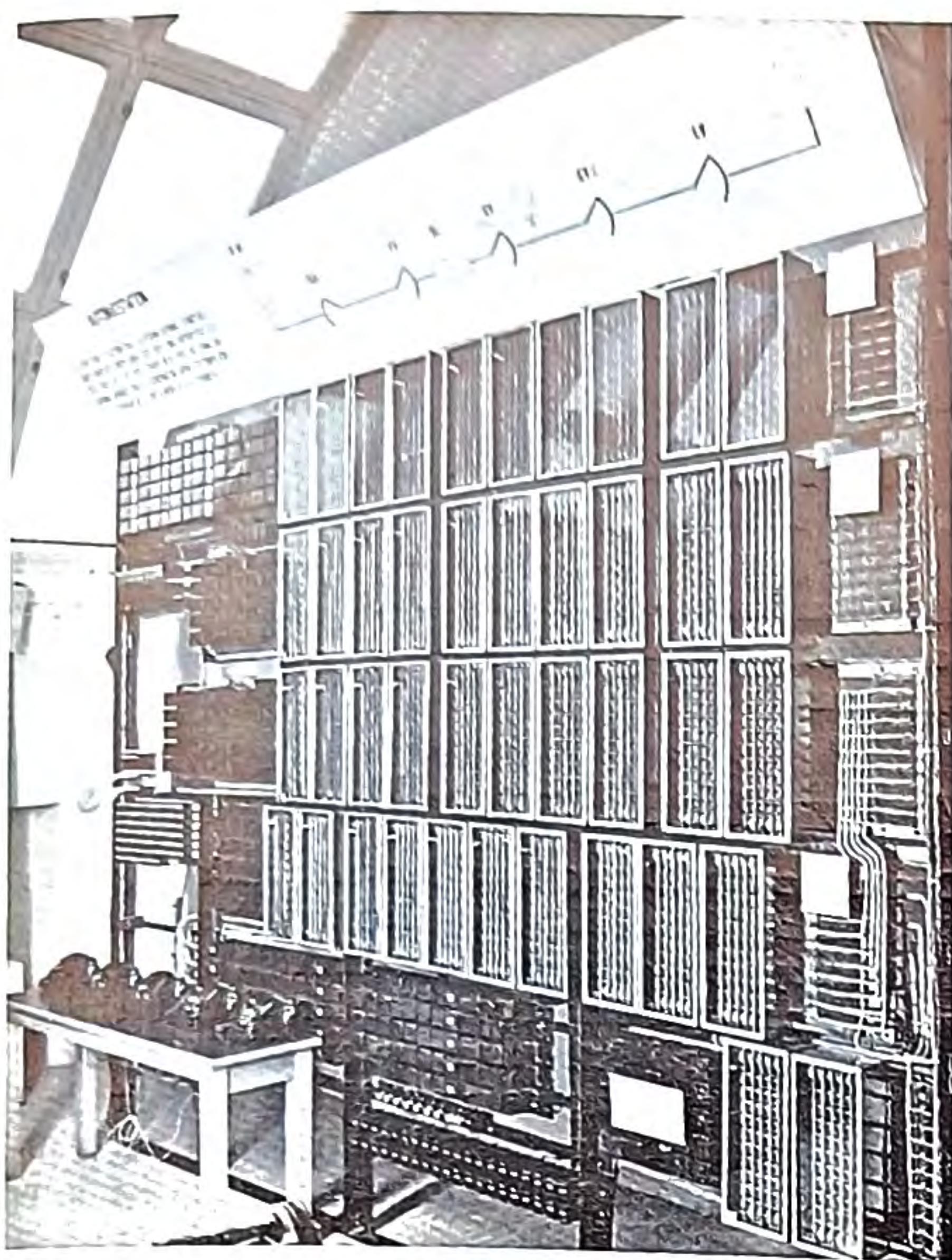
Automatik i Elmtamåla

Den närmare skildringen av hur automatiseringen av det svenska telefonnätet i fortsättningen skett, särskilt av landsbygdens telefoner, där koordinatväljarsystemet demonstrerat sina stora fördelar, finns beskrivet i andra artiklar i detta nummer av TELE, liksom i ett flertal tidigare årgångar av tidskriften. Här skall endast anföras ett par exempel på hur man på 1930-talet på sina håll såg på automatiseringen i landsorten. I Blekinge Läns Tidning av den 8.10.1934 kan man läsa en notis med titeln »Helautomatisk växelstation i Elmtamåla» och med underrubrikerna »Telefonautomatiseringen når även Blekinge – Dock för dyrbar att få större utbredning här»:

»Blekinge kommer snart att få sin första helautomatiska telefonstation – se där en nyhet, som telegrafkommissarien bekräftar vid ett samtal med Blekinge Läns Tidning. Det är emellertid varken Karlskrona eller någon annan stad i länet, som först kommer att få ståta med en dylik växelstation, utan byn Elmtamåla i Sillhövda socken, vars fem antecknade abonnenter snart komma att få sina förbindelser med yttvärlden förmedlade på samma moderna sätt som i Stockholm, Malmö och andra stora städer. Arbetet med huvudlinjens stakande och uppsättning av telefonstolpar mellan Saleboda och Elmtamåla pågår för närvarande. Att Elmtamålas exempel kommer att följas på andra platser i Blekinge håller däremot telegrafkommissarien icke för troligt, enär det är förenat med mycket stora kostnader för telegrafverket att inrätta dylika helautomatiska växelstationer.

Anläggandet av en helautomatisk växelstation i Elmtamåla är inte menat som ett experiment, som eventuellt sedan skall efterföljas, sade telegrafkommissarien. Att automattelefonerna kunna ha sina fördelar är redan konstaterat, men då det kostar telegrafverket många gånger mera att inrätta dylika växelstationer än de vanliga är det inte troligt att stationen i Elmtamåla får efterföljare i Blekinge. Dessutom skulle det på nuvarande stadium icke vara lämpligt att försvåra telefoneringen för landsbygdens folk, vilket otvivelaktigt skulle bli en följd av automatiseringen. Några anmärkningsvärda ekonomiska fördelar för abonnenterna komma heller inte att ernås, och för telegrafverket betyder den som sagt betydande utgifter. Att automatiseringen införes i Elmtamåla beror huvudsakligen på svårigheten att där finna lämplig stationsföreståndare.

Telegrafkommissarien omtalade slutligen, att man på annat håll i Blekinge redan framställt önskemål om helautomatisk växelstation men att han för sin del avstyrkt dessa framställningar på grund av ovan anförda skäl.»



Monter på Telemuseum med stativ från den första koordinatväljarstationen i Sverige: Sundsvallsstationen, byggd åren 1924–26. De täckande glashuvarna har tillkommit senare.

Världens största koordinatväljarstation byggdes i Malmö 1930–32. Här hade man moderniserat tekniken och bl. a. monterat väljarna med horisontella stänger.



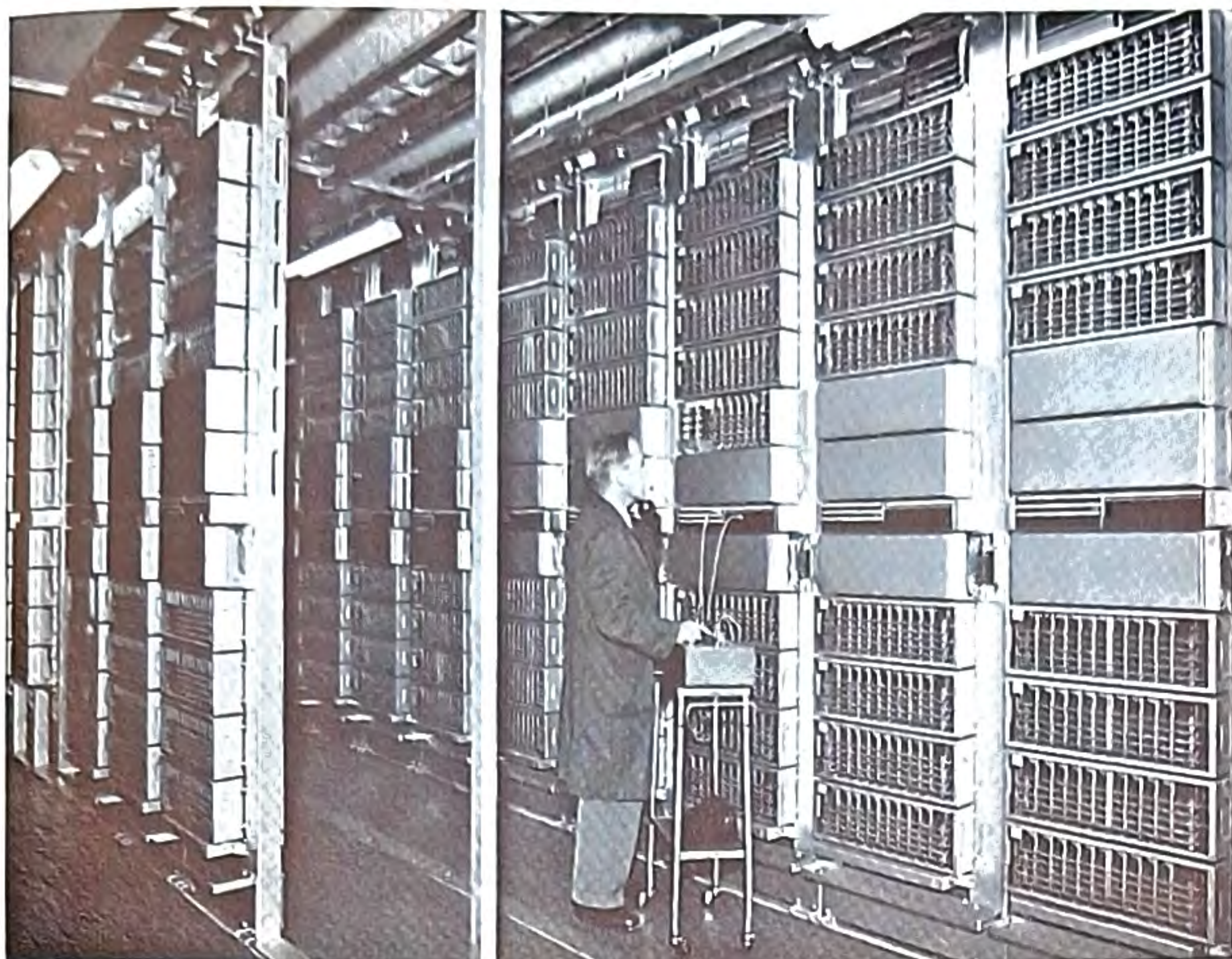
Denna från en trafikman klart uttalade misstro mot automatiseringens välsignelser bottnade säkerligen mindre i obenägenhet att godtaga nymodigheter utan fastmer i en strävan att söka hejda floden av önskemål från abonnenternas sida att bli delaktiga av moderniteten – önskemål som det kanske skulle bli svårt för telegrafverket att tillmötesgå. Den blekingska allmänheten delade emellertid inte kommissariens åsikt att automatiseringen skulle försvåra telefoneringen på landsbygden, vilket visade sig i att efter hans avgång ur tjänst 1935 den ena automatiska växelstationen efter den andra tillkom i länet. Inte heller fick kommissarien medhåll på högre ort. I Dagens Nyheter av den 15.11.1934 redogörs för en intervju, som tidningen haft med generaldirektör Hamilton i telegrafstyrelsen. Denne dolde inte sin uppfattning att automatiseringen var telefonväsendets framtid på landsbygden:

»– Hittills har anlagts ett antal mellan 10 och 20 sådana stationer, säger generaldirektören. Abonnemangantalet kan vara så lågt som 5 à 6, och det kan röra sig om ett hundratal, men det möter inget hinder att det kan omfatta flera hundra. Men vi trycka inte på för att påskynda automatiseringen på landsbygden, det får ske i den mån abonnenterna själva önska det. När en station automatiseras blir växelföreståndaren arbetslös, ett levebröd går bort och detta vilja vi inte vara skuld till. Därför blir det inte fråga om att automatisera en telefonstation annat än då vakans uppstår, genom dödsfall, giftermål eller av någon annan anledning. Eller när abonnenterna vid en station själva begära det på grund av att abonnentavgifterna under särskilda förhållanden bli så höga att de inte anse sig kunna stå ut därmed. Då gå vi dem gärna till mötes med automatisering av stationen, vilket ställer sig billigare för dem.

– Som sagt trycka vi inte på för att påskynda utvecklingen i denna riktning, säger generaldirektören till sist, men det är tydligt att automatiseringen i framtiden erövrar även hela landsbygden. Att göra det på en gång är ju inte lämpligt, det skulle kosta en hel mängd miljoner – enligt en kommittéutredning skulle det gå löst på 123 milj. kr. – och så får man ta hänsyn till alla dem som nu har sitt uppehälle av växelstationerna.»

Abonent- och landsväxlar

Inledningsvis omtalades hur en automatväxel av Betulanders konstruktion 1898 kom att användas som kontorsväxel på telegrafverkets Mosebackeverkstad. Det skulle dröja inte mindre än 30 år, innan nästa automatiska abonnentväxel kom att tillverkas vid verkstaden. (Dessförinnan hade, som nämnts i det föregående, en del abonnentväxlar av utländskt fabrikat kommit i bruk.) Telegrafverkets resurser i fråga om konstruktion och tillverkning av automatväxlar hade under tiden koncentrerats på speciellt landsväxlar, varav behovet ansågs mera angeläget. 1927 tillverkades emellertid en 100 nummers automatisk abonnentväxel med koordinatväljare, vilken tjänstgjorde som kontorsväxel för Nynäshamnsverkstaden åren 1928–34. Och 1931 tillkom en växel med 300 anknytningar vid rikstelefonbyrån i Stockholm, vilken även betjänade telegrafstyrelsens olika byråer. En omkonstruktion gjordes 1933/34, och när tillverkningen av denna »modell 1934» upphörde 1951 hade totalt fabricerats drygt tusentalet växlar i storlekar mellan 20 och 90 nummer.



Interiör från en modernare koordinatväljarstation — en fjärrförmedlingsstation från 1960.

För tillverkningen av automatväxlar enligt koordinatväljarsystemet blev 1941 ett märkesår. Då började tillverkningen av det automatsystem som betecknas »Standard 41» och som bl. a. byggde på en ny mekanisk utformning i fråga om stativ, ramar och propp-jackanslutningen dem emellan. Ett helt nytt relä, en omkonstruerad koordinatväljare samt en »spiralväljare» kom då till. Sedan provstationer utförts och goda driftsresultat med dessa erhållits började serietillverkningen både av lands- och abonnentväxlar av skiftande storlekar. Arbete igångsattes även på utformandet av principalschemat för större automatstationer enligt länksystemet, som man tidigare inte vågat sig på men som man nu ansåg tiden mogen för. 1944 togs en första utrustning för 500 nummer i drift på Sundsvalls automatstation. Erfarenheterna blev mycket goda, och beslut fattades att medelstora och större automatväxlar i fortsättningen skulle byggas enligt denna princip. 1948 kom serietillverkningen av A-204-typen, som systemet kallades, igång. Den första stationen blev Slottsstadens automatstation i Malmö med 6 000 nummer, som öppnades för trafik hösten 1949 och som sedan följdes av den ena stationen efter den andra. Meningen var att också i fortsättningen helt gå in för koordinatväljarsystemet för alla stationer, eventuellt kompletterat med dataminnen, varigenom en del nya tjänster kunde införas. En sådan station finns som bekant sedan några år i drift i Tumba inom Stockholmsområdet. Stationen, som levererats av Telefon AB L. M. Ericsson, nyttjar s. k. kodväljare i stället för koordinatväljare. Principen är dock densamma.

Rikstrafiken lyckades — ”mot förmodan”

En gren av automatiseringen, som gjort allt större landvinningar — och detta i ordets rent bokstavliga

bemärkelse — är den helautomatiska rikstrafiken. Från en första ringa början 1949 med automatiseringen av vian Linköping–Norrköping har man nu kommit så långt, att praktiskt taget alla abonnenter i vårt avlånga land med fingerskivans hjälp kan koppla sig till vilken annan abonnent som helst inte bara inom landet utan också långt utanför dess gränser.

Även på detta område har televerkets verkstäder lagt ned ett omfattande arbete. Redan i början av 1950-talet konstruerades utrustning för sådan automattrafik. Ett system, kallat A-205, tillverkades första gången 1955 och avsåg utrustning för en fjärrförmedlingsstation i Örebro, vilken blev färdig hösten 1956. Men redan dessförinnan (1954) hade televerket tagit det djärva steget att efter några års försök med halvautomatisk trafik, dvs. sådan trafik där telefonisten på avgångsstationen kopplar sig direkt till den begärda abonnenten på adresstationen, öppna helautomatisk rikstrafik på den långa vian Stockholm–Göteborg, ett försök som mot förmodan lyckades över förväntan. Jag skriver »mot förmodan», ty i en artikel i TELE 1950 om automatisk rikstrafik uttalar överingenjören A. Holmgren — då chef för telegrafstyrelsens tekniska byrå — som sin åsikt, att man vid den tiden inte helt kunde lita på möjligheten att avverka rikssamtal helautomatiskt ens för de kortare avstånden! Allt avlöpte emellertid, som sagt, över förväntan, allmänheten fattade strax galoppen och trafiken ökade med upp emot 50 %.

Tryckknapparna kommer igen

Den första automatstationen i telegrafverkets nät 1898 manipulerades med tryckknappar i de anslutna telefonapparaterna. När telegrafverkets verkstad i Nynäshamn fyllde 50 år 1963 fick Nynäshamnsborna som jubileumsgåva från televerket telefonapparater med knappsats i stället för fingerskiva. Alla tecken tyder på att detta blir framtidens melodi — fingerski-

Dialogapparat med knappsats.



van försvinner och ersätts av ett antal knappar liknande dem på en räknemaskin. Att detta är en utveckling på mycket lång sikt är däremot klart. Man må betänka att i vårt land för närvarande finns bortåt 5 milj. telefonapparater, alla nu försedda med finger-skiva. Att byta ut dessa mot tryckknappsförsedda apparater innebär en mycket stor kapitalinvestering, som inte står i rimlig proportion till de fördelar man därmed vinner. Härtill kommer att vissa förändringar då också måste göras på telefonstationerna. Än så länge är det bara ett fåtal abonnenter, som kommit i åtnjutande av moderniteten med tryckknappar – bland dem några hundra i Tumba – men antalet kommer väl så småningom att stiga, i den mån fler programminnesstyrda telefonstationer tas i bruk.

Litteraturförteckning

T. B. = Teknisk Bilaga till Kung. Telegrafstyrelsens Cirkulär.

T. M. = Tekniska Meddelanden från Kungl. Telegrafstyrelsen.

Överingenjörens berättelser över framstegen inom telegraftekniken 1882, 1883 och 1893.

- T. B. 1895, s. 52: Telefonens historia.
 T. B. 1899, s. 30: Amerikanska telefonförhållanden.
 T. B. 1905, s. 9: Ny automatisk telefonväxel (G. A. Betulander).
 T. B. 1910, s. 18: Om automatiska telefonväxlar (E. Wallin).
 T. B. 1912, s. 1: Användningen av automatiska väljare i växelborden å telefonstationerna i Köpenhamn.
 T. B. 1912, s. 102: Automatiska telefonstationer i USA med flera länder.
 T. B. 1916, s. 57: Automatiska telefonstationer (L. Ekeberg).
 T. B. 1917, s. 17: Landskrona halvautomatiska telefonstation (Hj. Sturzen-Becker).
 T. M. 1919, s. 57: Beräkning av spärrningstal för automatiska centraler (R. Holm).
 T. M. 1922, s. 65: Stockholms första automatiska telefonstation Norra Vasa (M. Agrell).
 T. M. 1930, s. 107: Om mikrofonströmmatningens anordnande vid automatiska stationer (S. Vigren).
 T. M. 1933, s. 122: P.M. angående 10-, 20-, 50- och 90-nrs automatiska landsväxlar (S. Vigren).
 T. M. 1934, s. 21: Telegrafverkets 20 och 50 nrs automatiska landsväxlar (S. Vigren).
 T. M. 1934, s. 133: Telegrafverkets 90 nrs automatiska landsväxel (S. Vigren).
 T. M. 1935, s. 111: Telegrafverkets 10 nrs halvautomatiska landsväxel (S. Vigren).
 T. M. 1937, s. 133: Landsautomatiseringen i Sverige (H. Thunell).
 T. M. 1938, s. 26: Frågor i samband med automatisk rikstrafik.
 T. M. 1941, s. 28: Nyare principer för planeringen av våra större automatstationer (Å. Strandén).
 T. M. 1944, s. 135: Telegrafverkets koordinatväljarsystem Standard 41 (S. Vigren, A. Finström).
 T. M. 1945, s. 1: Registeranordningar för telefonstationer med 500-väljare (B. Bjurel).
 T. M. 1945, s. 129: Nya automatstationer med koordinatväljarsystem och 500-väljare (B. Bjurel).
 T. M. 1946, s. 151: Telegrafverkets 40-, 60- och 90/100 nrs automatiska landsväxlar, Standard 41 (S. Vigren, A. Finström).
 T. M. 1947, s. 161: Automattelefonins väljarproblem ur mekanisk och elektrisk synpunkt (W. Broberg).
 T. M. 1948, s. 61: Koordinatväljaren, dess utveckling och användning i Sverige och utlandet (W. Broberg).
 TELE 1949, s. 29: Koordinatväljartillverkningen i Sverige fram till 1946 (W. Broberg).

- TELE 1949, s. 142: Några historiska data kring koordinatväljaren.
 TELE 1950, s. 47: Förutsättningar och framtidsmål beträffande helautomatisk lokal- och rikstelefontrafik (A. Holmgren).
 TELE 1950, s. 57: Automatisering av fjärrtelefontrafiken (Å. Strandén).
 TELE 1953, s. 76: Trafikökningar i manuell och automatisk rikstrafik (N. Rundblad).
 TELE 1953, s. 109: Telefontrafiken – automatisering, rationalisering (G. Svedhem).
 TELE 1953, s. 181: Telegrafverkets verkstadsrörelse och ett av dess största tillverkningsobjekt, koordinatväljaren (W. Broberg).
 TELE 1953, s. 138: Internationell samtalsexpedition med fjärrval och den svenska försöksanläggningen (N. Rönnblom, G. Svedhem).
 TELE 1953, s. 179: Stockholmsdistriktet färdigautomatiserat (N. Nehrfors).
 TELE 1953, s. 117: Tekniska synpunkter på automatiseringen av rikstrafik (B. Bjurel, H. Björk).
 TELE 1953, s. 286: Demonstrationstabla över Stockholmsdistriktets automatiska telefonstation (B. Sellén).
 TELE 1954, s. 153: Landsautomatiseringen i Sverige (B. Bjurel).
 TELE 1955, s. 11: Automatsystem -0-, ett intressant länksystem från 1917 (S. Vigren).
 TELE 1955, s. 100: Helautomatisk rikstrafik (G. Svedhem).
 TELE 1956, s. 34: Automatiseringen av rikstrafiken i Sverige (B. Bjurel).
 TELE 1956, s. 41: »Abonnentkoncentrerare» från 1883 (E. Malmgren).
 TELE 1957, s. 240: Riktnummer och fjärrtaxor (N. Tell).
 TELE 1958, s. 151: Koordinatväljarens historia.
 TELE 1958, s. 194: Telefonautomatisering för 25 år sedan.
 TELE 1960, s. 243: Helautomatiseringen av Schweiz' telefontät.
 TELE 1961, s. 219: Tillverkningen av automatiska telefonväxlar vid televerkets verkstadsrörelse – en historisk återblick (L. Asklund).
 TELE 1963, s. 32: Helautomatiseringen av Nederländernas telefontät (E. Malmgren).
 TELE 1963, s. 155: Användningen av knappsatsval i Sverige (W. Broberg).
 TELE 1964, s. 149: Ny utformning av registerutrustningen för vissa 500-väljarstationer (C. Berglund).
 TELE 1964, s. 153: Malmö förmedlingsstation – en länk i nationell och internationell telefontrafik (B. Bjurel).
 TELE 1964, s. 225: Programminnesstyrda automatiska telefonstationer (C. Jacobaeus, T. Larsson).
 TELE 1964, s. 245: Landets största och modernaste abonnentväxel av koordinatväljartyp (A. Ågren).
 TELE 1964, s. 301: Automatisk landsväxel för glesbygdernas automatisering (Y. Hellström).
 TELE 1964, s. 303: Nytt överdrag för helautomatisk direkttrafik mellan abonnentväxlar enligt system A-344 (R. Elfors).
 TELE 1965, s. 346: De viktigaste komponenterna i televerkets koordinatväljarsystem och L.M. Ericssons 500-väljarsystem (W. Broberg).
 TELE 1965, s. 364: Trettio år automatiska abonnentväxlar (V. Johansson).
 TELE 1965, s. 377: Rikstrafikens automatisering – en överblick över den tekniska utvecklingen under det senaste kvartsseket (H. Björk, E. Rehnberg, E. Walde-lius).
 TELE 1965, s. 395: Den internationella telefontrafikens automatisering (L. Ackzell).
 TELE 1966, s. 85: Automatisk abonnentväxel A-333 (A. Finström).
 TELE 1966, s. 105: Automatisk abonnentväxel A-344 (I. Grundin, H. Freese).
 TELE 1967, s. 166: Koordinatväljarsystemet i England.
 TELE 1967, s. 167: Automatisk landsväxel för glesbygdens automatisering (I. Grundin, Y. Hellström).
 TELE 1969, s. 75: Koordinatväljaren och koordinatväljartillverkningen i Nynäshamn fyller 50 år (W. Broberg).