

STATENS JÄRNVÄGARS PUBLIKATIONER

UTREDNINGAR M. M. 1943: 2

BETÄNKANDE

ANGÅENDE

UTBYGGNAD OCH
RATIONALISERING AV DET STATLIGA
JÄRNVÄGSTELEFONVÄSENDET

AVGIVET DEN 30 MARS 1943

AV SÄRSKILDA AV KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN

TILLKALLADE SAKKUNNIGA

(1940 ÅRS TELEFONKOMMITTÉ)

Centraltryckeriet
Esselte ab. Stockholm 1943
243070

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
<i>Telefonkommitténs skrivelse till Kungl. Järnvägsstyrelsen</i>	5
<i>Telefonkommitténs uppdrag och arbetssätt</i>	6
Kap. 1. Historik över statens järnvägars telegraf- och telefonväsen	8
» 2. Telefonens användning vid statens järnvägar	25
» 3. Järnvägsförstatligandets inverkan på statens järnvägars telefontät	28
» 4. Transmissionstekniska riktlinjer för statens järnvägars telefontät	31
» 5. Etapptelefonförbindelser och tillhörande stationsanordningar	44
» 6. Fjärrtelefonförbindelser och telefonväxlar	79
» 7. Beräkning av statens järnvägars nuvarande och framtida behov av telefonförbindelser	93
» 8. Kabelnät och överdragsstationer	107
» 9. Fjärrskrivmaskiner och förutsättningarna för deras användning vid statens järnvägar	116
» 10. Organisations- och personalfrågor	121
» 11. Ändring och komplettering av vissa författningar	127
» 12. Kostnadsuppgifter	132
<i>Särskilda yttranden</i>	135

BILAGOR

Bil. 1. Transmissionsförhållanden på pupiniserade selektortelefonledningar	143
» 2. Telefontrafikmätningar	173
» 3. Tabeller över statens järnvägars nuvarande telefontät	183
» 4. Tabell över förutsedd banelektrifiering under de närmaste 10 å 15 åren	201
» 5. Tabeller över statens järnvägars telefontäts framtida gestaltning enligt kommitténs beräkningar	202
» 6. Förslag till benämningar och definitioner för statens järnvägars telegraf- och telefonväsen	221

Till

Kungl. Järnvägsstyrelsen

Den 18 maj 1940 beslöt järnvägsstyrelsen att tillsätta en särskild kommitté med uppdrag att föreslå riktlinjer och uppgöra program för utbyggnad och rationalisering av telefonförbindelserna vid statens järnvägar. Till följd av detta beslut upptog styrelsen förhandlingar med Kungl. Telegrafstyrelsen ävensom med enskilda personer och företag inom telefonindustrien i syfte att tillföra kommittén erforderlig expertis. Dessa förhandlingar ledde till sådant resultat, att järnvägsstyrelsen den 1 juli 1940 kunde besluta om kommitténs sammansättning.

Till medlemmar av kommittén utsågos nämnda dag såsom vetenskaplig expert professorn, numera generaldirektören H. Sterky, såsom experter på telefontransmission och telefonautomatik byrådirektören S. Nordström och förste byråingenjören N. O. Rönnblom, båda i Kungl. Telegrafstyrelsen, såsom representanter för järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå byråchefen Th. Thelander och förste byråingenjören O. Helmer, såsom trafikexpert och kännare av frågor rörande privatbanornas förstatligande överinspektören M. Blomberg samt såsom företrädare för distriktsledningarnas fackkunskap på det telefontekniska området telegrafingenjören A. H. R. Sjöstedt. Till kommitténs ordförande utsågs Thelander och till dess sekreterare ingenjören vid Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson O. Siewert.

Kommittén har haft förmånen att samarbeta med ett flertal experter på olika områden inom statens järnvägar, Kungl. Telegrafstyrelsen, Kungl. Tekniska Högskolan, Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson och Sieverts Kabelverk. Dessa medarbetare och många andra personer, som ställt kunskap och erfarenhet till kommitténs förfogande, hava på ett utomordentligt förtjänstfullt sätt underlättat dess arbete.

Kommittén har efter ett konstituerande sammanträde den 5 juli 1940 varit samlad till 54 protokollförda plena. Inom kommittén utsedda arbetsutskott hava sammanträtt ett 100-tal gånger. Ursprungligen hoppades kommittén kunna slutföra sitt uppdrag senast under första hälften av år 1942. Arbetet har emellertid blivit mera omfattande och tidskrävande än först beräknats. Härtill kommer, att de ökade anspråk på ledamöterna i deras ordinarie befattningar, som kristiden medfört, icke medgivit så snabb handläggning av uppdraget, som kommittén räknat med från början.

Då kommittén härmed anmäler sig hava fullgjort sitt uppdrag och överlämnar närslutna betänkande, vill kommittén framhålla, att densamma i överensstämmelse med utfärdade direktiv först och främst eftersträvat att angiva riktlinjer, efter vilka ändamålsenliga och ekonomiska telefonanordningar samt en smidig och säker avveckling av telefontrafiken vid statens järnvägar böra kunna uppnås. Kommittén har sålunda i betänkandet icke ingått på sådana detaljlösningar och tillämpningsföreskrifter, som böra utarbetas av styrelsen efter prövning från fall till fall.

Till betänkandet hava fogats särskilda yttranden av hrr Blomberg, Sjöstedt och Siewert.

Stockholm den 30 mars 1943.

TH. THELANDER.

H. STERKY.

S. NORDSTRÖM.

N. O. RÖNNBLOM.

M. BLOMBERG.

O. HELMER.

A. H. R. SJÖSTEDT.

O. Siewert.

Telefonkommitténs uppdrag och arbetssätt

I samband med telefonkommitténs tillsättande framhöll järnvägsstyrelsen, att den växande järnvägstrafiken ställt allt större fordringar på statsbanornas telefonförbindelser och att dessa därför trots genomförda utvidgningar blivit otillräckliga. Då den i marknaden tillgängliga telefonmaterielen varit anpassad mera efter den kommersiella telefoniens behov än efter järnvägstelefoniens i mångt och mycket speciella fordringar, hade det icke heller kunnat undvikas, att anläggningarnas utförande blivit heterogent och icke i alla avseenden ändamålsenligt. Dessa, sedan flera år tillbaka starkt kännbara brister hade, såsom av styrelsen påvisades, gjort sig än mera gällande genom privatbanornas införlivande i statsbanenätet. Tillkomsten av nya administrationscentra och samordnandet av sådana, som tidigare varit oberoende av varandra, medförde nämligen stegrad telefontrafik och ökad trängsel både på ledningar och i växlar, som redan tidigare varit mycket ansträngda.

Järnvägsstyrelsen framhöll vidare, att det sålunda oavvisligt vordna behovet av fortsatt utbyggnad och omdaning av statsbanornas telefonanläggningar hade aktualiserat en mängd problem. I första hand anknöto sig dessa till sådana frågor som telefontrafikens framtida, för kabelnätets dimensionering avgörande tillväxt, telefonautomatikens inverkan på nätgestaltningen, växlaras konstruktion och betjäningssätt, den administrativa indelningens återverkan på telefonförbindelserna, möjligheten att genom en efter järnvägstelefoniens behov anpassad apparatur uppnå önskad standardisering etc.

Telefonkommittén ställdes sålunda inför en mångfald omfattande arbetsuppgifter. För att snabbt komma till rätta med dem utsåg kommittén inom sig särskilda arbetsutskott och inledde samarbete med experter såväl inom som utom statens järnvägar. Utskotten, vilkas antal efter hand utökades till åtta, fingo till uppgift att studera järnvägarnas fjärr- och etappförbindelser, telefonväxlar och ledningstagare, att utreda selektorsystemens transmissionstekniska förhållanden, att undersöka sambandet emellan tåg- och telefontrafik, att klarlägga de organisations- och personalförhållanden, varav järnvägstelefonien är beroende samt slutligen att för densamma utarbeta förslag till förordningar och nomenklatur.

På föranstaltande av kommittén eller dess arbetsutskott igångsattes vidare ett stort antal mätningar och laboratorieundersökningar. Dessa, som utförts dels av järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå, dels av statens järnvägars telegrafingenjörer, dels av institutionen för telefoni och telegrafi vid Kungl. Tekn. Högskolan, dels slutligen av Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, ha omfattat trafikmätningar på samtliga fjärr- och ett stort antal etappförbindelser inom SJ, undersökningar av anropsresultat och beläggningstider för fjärrtelefontrafiken, dämpningsberäkningar och dämpningsmätningar på selektor- och induktorledningar av olika längd och utförande, impedansmätningar på telefonapparater, transmissionsmätningar på vissa ledningstyper, samt bestämning av sändare- och mottagarerferensekvivalenter för olika inom statens järnvägar använda telefonapparater.

Kommittén fann det även lämpligt att samla material för sina utredningar genom studieresor. Dessa måste emellertid till följd av kriget begränsas till att omfatta endast järnvägarna i Sverige. De företagna resorna ha berört samtliga statens järnvägars distrikt och omfattat flertalet huvudlinjer. Även telefonförhållandena vid

några av de större privatbanorna (BJ, GDJ, TGOJ, SWB) studerades. Under resorna ägnade kommittén särskild uppmärksamhet åt telefonanordningarna på stationer, trafikinspektörsexpeditioner och driftcentraler samt förhörde sig noggrant om föreliggande erfarenheter och behov. En av resorna gav kommittén tillfälle att taga del av statens järnvägars kabellägningsmetod och att följa några av järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå föranstaltade försök med trådlös tågtelefon, baserad på system med frekvensmodulering.

Vid sidan av sina egentliga uppgifter har kommittén i vissa fall och på särskild anmodan verkställt specialutredningar i aktuella frågor, som berört dess verksamhetsområde. Kommittén har sålunda undersökt behovet av telefonförbindelser på bandelar, vilkas elektrifiering planlagts under kommitténs verksamhetstid, på Statens Trafikkommissions till järnvägsstyrelsen framförda begäran uppskattat kapitalbehovet för fullständig upprustning av SJ telefonnät, undersökt vissa betingelser för användningen av specialtelefonkablar och därigenom uppnåelig kopparbesparing vid kontaktledningsbyggnad, etc.

Kommittén har också följt planeringsarbetet på den för centralstationen i Stockholm avsedda nya telefonväxeln och i samband därmed särskilt undersökt de villkor, som måste uppställas med hänsyn till en framtida allmän automatisering av samtalsförmedlingen på statens järnvägars telefonnät. Dessa undersökningar ha för övrigt haft intimt samband med det omfattande arbete, som under samverkan mellan kommittén och Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson blivit nedlagt på standardiseringen av växlar och ledningstagare.

Det under utredningarna framkomna materialet har efter behandling inom resp. arbetsutskott granskats och prövats av kommittén i dess helhet för att sedermera inarbetas i betänkandet. Redigeringen av detta har utförts av sekreteraren eller — beträffande vissa avsnitt — av särskilt utsedda ledamöter enskilt eller i samarbete med denne.

Kap. I. Historik över statens järnvägars telegraf- och telefonväsen

Telegrafanläggningar

Alltifrån sin första tillblivelse har statens järnvägar haft behov av hjälpmedel för att snabbt kunna överbringa tjänstemeddelanden mellan stationerna, i första hand sådana, som avsett säkerställande och reglering av tågrörelsen, men också en mångfald andra brådskande meddelanden, vilka haft samband med transportarbetet eller den administrativa tjänsten. Man fann från början detta hjälpmedel uti den elektriska telegrafen. Den fick i olika skepnader och utvecklingsstadier under flera decennier praktiskt taget ensam tjäna det nu angivna syftet, men har därefter i allt större utsträckning fått vika för den för nyssnämnda ändamål ur flera synpunkter bättre lämpade telefonen.

De järnvägslinjer, som av svenska staten byggdes före sekelskiftet, utrustades med dubbla telegrafledningar. Den ena var avsedd för den magnetelektriska visar-telegrafen av Siemens konstruktion, av vilka en apparat fanns på varje station. Den andra ledningen var avsedd för telegrafapparater enligt Morses system. Apparater av det senare slaget funnos enligt tillgängliga handlingar endast på »de mera betydande stationerna på var femte eller sjätte mil».

Visartelegrafen krävde inga batterier eller andra extra strömkällor. Den för telegraferingen erforderliga strömmen alstrades i en magnetinduktor, när den telegraferande vid sändningen vred runt en vev. Visarapparaternas handhavande var relativt lätt inlärt, särskilt beträffande själva sändningen. Mottagningen var svårare, och ökades med mottagningsvisarens hastighet. Telegraferingen lämnade ej någon skrift, som kunde bevaras såsom bevis om den ordalydelse, som avsänts och mottagits. Sistnämnda olägenhet ansågs då vara betydande, särskilt när det gällde meddelanden, som hade samband med säkerhetstjänsten. Visartelegrafen ersattes därför efter hand med morsetelegraf enligt det här nedan omtalade systemet med slutna kedja.

Såsom ovan sagts, användes morseapparaterna samtidigt med visartelegrafapparaterna, ehuru för mera långväga telegrafering än den som kunde ombesörjas med dessa apparater. Morseapparaterna voro inrättade för *telegrafering på öppen kedja*, d. v. s. skriften (= morsetecknen) framträdde, då ledningskretsen slöts och strömmen utsändes i ledningen. Då telegrafering icke pågick, var ledningen strömlös.

Telegrafering på slutna kedja togs av SJ för första gången i bruk år 1892. Det hade nämligen visat sig, att detta system var att föredraga för den lokala telegramkorrespondensen framför systemet med öppen kedja på grund av lägre batterikostnader och konstantare arbetsström, varigenom telegrafapparaterna normalt ej behövde omställas för olika känslighet, vilket medförde säkrare och bättre anropsmöjlighet. Den slutna kedjan karakteriseras därav, att ledningskretsen är slutna, då telegrafering icke pågår samt brytes och slutes omväxlande under själva telegraferingen.

En viktig uppgift för telegrafförbindelserna var, såsom ovan antytts, att överbringa meddelanden för att säkerställa tågrörelsen — de s. k. tåganmälnin-

garna. Då emellertid ett flertal stationer voro inkopplade på varje sådan förbindelse, inträffade det ofta, särskilt på bandelar med tät tågrörelse, att telegrafledningen var upptagen av andra stationer, som utväxlade tåganmälningar eller andra telegram. På grund härav och även för att eliminera risken, att orätt station uppfattade och besvarade anrop, började man år 1906 anlägga s. k. *klocktelegrafledningar* för tåganmälningar. Deras antal ökades därefter årligen, intill dess telefonen togs i bruk för ifrågavarande ändamål. Klocktelegrafen bestod av en lokal morse-telegrafförbindelse mellan närbelägna stationer, som utrustades med ringklockor för anropen, varigenom den anropade stationen genast fick klart för sig, att det gällde tåganmälan, således ett anrop, som påkallade omedelbar uppmärksamhet.

De båda telegrafledningar, som från början anlades utefter statsbanelinjerna, voro under en lång följd av år tillfyllest för en nöjaktig avveckling av telegramtrafiken. I den mån som transportarbetet och järnvägsnätet växte, ökades emellertid belastningen på telegrafförbindelserna. Dessa fingo därför utbyggas med nya och flera ledningar utefter de mest trafikerade bandelarna. På de större stationerna måste ett flertal telegrafapparater installeras och personal avdelas för deras betjänande — särskilda telegrafexpeditioner uppstodo. Utvecklingen fortsatte, och telegrajtjänsten blev alltmera betungande för de större stationerna. För den skull krävdes åtgärder för vinnande av snabbare befordran av telegrammen och rationalisering av arbetet med deras expedierande. Sådana åtgärder vidtogos också. Sålunda utgavs år 1909 en »telegrafordning», vari telegrajtjänsten reglerades. Den huvudsakliga delen därav utgjordes av befordringsföreskrifter, genom vilka telegrafledningarna blevo bättre utnyttjade och som följd därav befordringshastigheten betydligt ökad. Bl. a. indelades telegrafförbindelserna i *stationsledningar*, till vilka alla bevakade stationer voro anslutna, *sektionsledningar*, vilka voro indragna på sektionernas större stationer, och *direkta ledningar*, som förband distriktens och sektionernas huvudorter samt en och annan av de övriga större stationerna. Vidare träffades vissa åtgärder i personalbesparande syfte.

Bland åtgärder, som vidtogos för rationalisering av telegrambefordringen, må också nämnas de försök, som år 1925 gjordes med användning av *maskintelegrafförbindelser*, s. k. pendelelegraf, mellan Stockholm C, Göteborg C och Malmö C. Försöken slog emellertid av skilda orsaker icke väl ut. Maskintelegrafen slopades därför efter en kortare tids användning.

De anläggningar, som här ovan behandlats, ha i första hand avsett det behov av korrespondens, som påkallats av järnvägsdriften. Samtliga ifrågavarande förbindelser ha följaktligen gått över land. Några år efter tillkomsten av tågfärjeleden Trelleborg F—Sassnitz Hafen anordnades *radiotelegrafanläggningar*, med vilka trådlös telegrafförbindelse kunde upprätthållas, dels av färjestationerna med tågfärjorna och vice versa, och dels mellan färjestationerna. Anläggningarna voro utförda enligt Telefunkens system »tönende Funken» med dämpade vågor. Några år senare installerades en Telefunkenanläggning på tågfärjan »Malmö» å färjeleden Malmö—Köpenhamn för trådlös telegrafförbindelse med Trelleborg F. År 1925 moderniserades telegrafanläggningarna för färjeleden Trelleborg—Sassnitz Hafen, varvid man övergick till rörsändare för odämpade vågor. Numera äro dessa anläggningar å båda färjelederna Trelleborg F—Sassnitz Hafen och Malmö—Köpenhamn ersatta med radiotelefonanläggningar.

Telefonanläggningar

Ban- och sektionstelefon

Statens järnvägars första telefonanläggningar tillkommo på 1880-talet. De voro länge av blygsam omfattning och hade endast lokal karaktär, i det att de närmast avsågo att bereda bekväm och snabb förbindelse exempelvis mellan en station och underlydande trafikplats eller mellan olika tjänsteställen på vissa större stationer.

År 1905 tillkommo telefonanläggningar av större betydelse än de tidigare anordnade. Nämda år utfördes nämligen de första *bantelefonanläggningarna*. Bantelefonförbindelsernas huvudsakliga uppgift var att förmedla underrättelser från stationer till banpersonalen angående ändrade tågtider, extratågs gång etc. samt att möjliggöra förfrågningar från banpersonalen till stationerna angående liknande händelser. Nyssnämnda underrättelser delgavos tidigare banpersonalen genom gående eller åkande bud. Detta förfarande, som för övrigt allt fortfarande instruktionsenligt skall användas i de fall, då bantelefonen är i olag eller särskild order därom utfärdats, benämnes underrättelse genom banpost och är självfallet mycket tidsödande och personalkrävande.

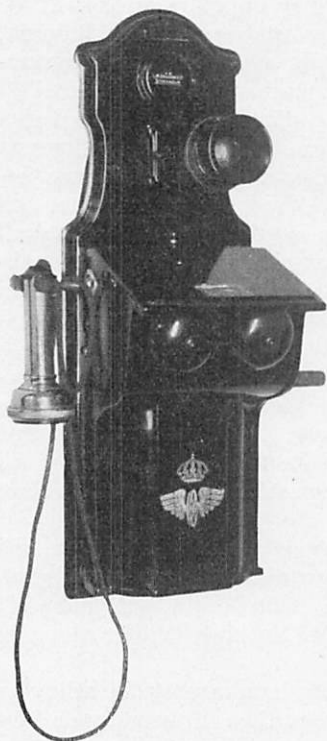


Fig. 1. Bantelefonapparat av väggtyp.

Bantelefonen blev ett gott hjälpmedel för att åstadkomma ett snabbt verkande underrättelse-system för banpersonalen, varjämte samtidigt möjlighet bereddes att utifrån bansträckorna utan dröjsmål kunna till stationerna överbringa viktiga meddelanden angående banan eller tågen.

I tekniskt avseende voro bantelefonförbindelserna mycket enkelt anordnade, i det de utgjordes av en tvåtrådig längs banan dragen telefonledning, till vilken induktortelefonapparater med höghmiga klockor voro anslutna parallellt med varandra. (Fig. 1). För åstadkommande av anrop användes kodsinalering, bestående av olika kombinationer av korta och långa signaler, varvid varje apparat tilldelades en bestämd kodsinal. Utsändandet av signalerna skedde med apparatens induktor.

I signalgivningen ligger emellertid induktortelefonsystemets största svaghet, i det att varje utsänd signal påverkar alla anslutna klockor, varigenom samtliga anslutna telefonställen bli störda av en mängd dem ovidkommande signaler. För att i någon mån avhjälpa denna olägenhet införde man senare på vissa bansträckor signalgivning i två grupper, nämligen förutom ringning mellan branscherna även ringning mellan branscherna och jord, varvid telefonställen tillhörande stationer voro inkopplade i den ena gruppen och banpersonalens telefonställen i den andra. Ävenledes införde man vid viktigare telefonställen, såsom anslutna manuella växlar, s. k. fördröjningsreläer, med vilkas hjälp selektiv uppringning av dessa telefonställen erhöles.

Bantelefonens införande innebar så många fördelar för järnvägsdriften, att redan år 1913 samtliga statsbanelinjer hade utrustats med bantelefon enligt induktor-

system. Dessa förbindelsers sammanlagda längd utgjorde vid den tidpunkten 4 693 km och antalet anslutna apparater var 2 688 st. Alla sedan 1911 byggda statsbanelinjer utrustades redan från början med bantelefon.

I samband med slopandet av visartelegrafen år 1911 bestämdes, att de visarapparater, som dittills medförts i tågen för meddelanden från tåg, som stannat på linjen, skulle ersättas med *tågtelefonapparater*, som medelst medförda ledningsstänger kunde anslutas till bantelefonledning utefter banan. Dessa tågtelefoner voro blott i bruk ett tiotal år. De slopades nämligen åren 1920—21. Genom att med pilar

av plåt, uppsatta å telefonstolparna, angiva riktningen mot närmaste fasta telefonställe längs banan kunde man vinna i det närmaste samma effekt som med tågtelefonerna. Sedan huvudlinjerna numera elektrifierats och telefonledningarna därvid förlagts i kabel, har man emellertid på dessa linjer helt nyligen ånyo infört tågtelefon på så sätt, att loken utrustats med transportabla telefonapparater, vilka kunna anslutas till s. k. *telefonposter*, som vanligen finnas på varannan kilometer utefter banan.

Efter hand började bantelefonen att användas även för andra tjänstemeddelanden än underättelser till och från banpersonalen och telefoneringen fick därigenom så småningom insteg inom allt fler av järnvägens tjänsteområden. Behovet av andra telefonförbindelser än bantelefonförbindelser både för korrespondens mellan stationer och mellan sektionshuvudorter och dem underlydande tjänsteställen på linjen gjorde sig alltmer gällande. Då till sådana förbindelser ett stort antal telefonställen måste kunna anslutas, var det önskvärt att

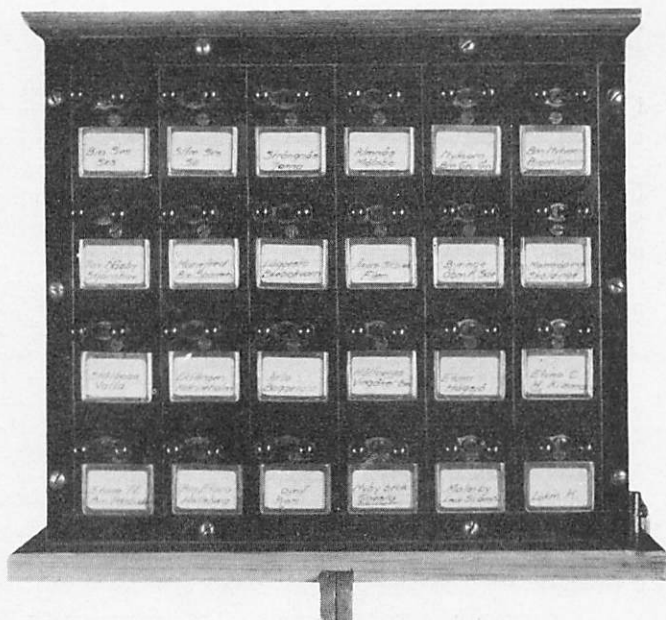


Fig. 2. Nyckelskåp för Western Electric Co:s selektorsystem.

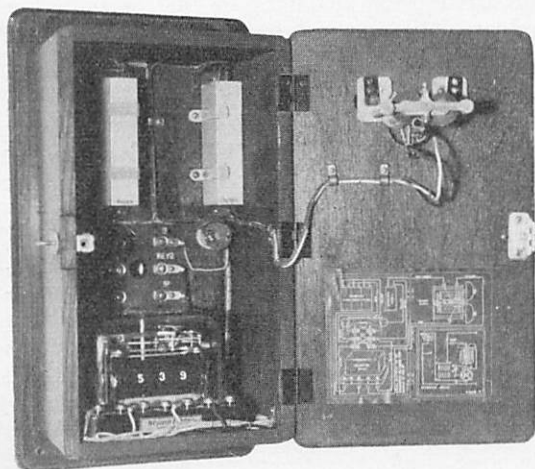


Fig. 3. Selektorskåp för Western Electric Co:s selektorsystem.

härfor kunna använda ett system med selektivt anrop av de anslutna telefonställen.

Telefonanläggningar, som uppfyllde denna fordran, hade sedan flera år funnits i U.S.A. och järnvägsstyrelsen beslöt år 1914 att utföra försök med det amerikanska av Western Electric Co konstruerade selektortelefonsystemet med centralt anrop.

Då försöket slog väl ut, infördes systemet senare på ett flertal viktiga statsbanelinjer, där det erhöll sin huvudsakligaste användning som s. k. *sektionstelefon*. Sammanlagt ha c:a 60 telefonanläggningar enligt Western Electric's selektorsystem med totalt 950 apparater blivit anordnade hos SJ.

En telefonanläggning enligt detta system består av ett apparatskåp med s. k. nyckelskåp, (fig. 2), placerade i huvudorten samt ett antal selektorskåp (fig. 3), med

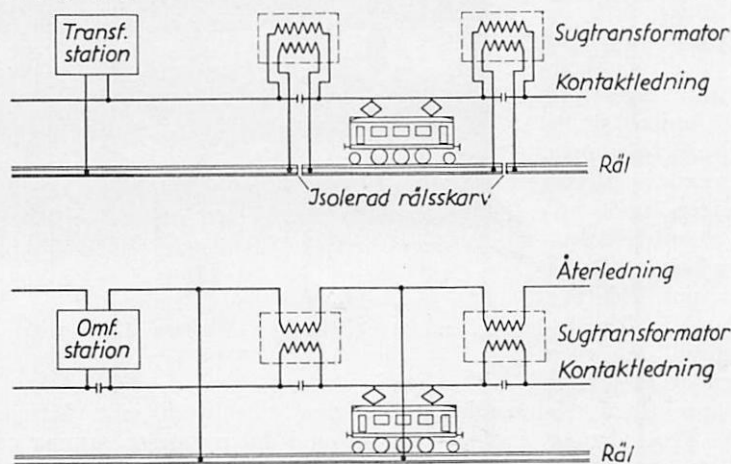


Fig. 4. Principskemat för sugtransformatorernas inkoppling i kontaktledningssystemet. Överst utan och underst med återledning.

induktorapparater placerade på stationerna. Högst 78 telefonställen kunna anslutas till ledningen och anropas selektivt från huvudorten med hjälp av likströmspulser enligt en särskild kod, som på grund av väljarnas mekaniska utformning alltid måste innehålla sammanlagt 17 pulser uppdelade i 3 grupper. Den önskade impuls-kombinationen utsändes därigenom, att motsvarande nyckel i nyckelskåpet omvrides ett halvt varv, varefter impulserna utsändas då nyckeln av fjäderkraft återställs. De utsända impulserna registreras av särskilda väljare, s. k. selektorer, på varje telefonställe, men endast den impulsserie, som är avsedd för ett visst tjänsteställe åstadkommer akustisk signal i dess apparat. Även allmänt anrop till alla anslutna apparater är möjligt genom sändning av en särskild impulsserie. Anrop i motsatt riktning d. v. s. från linjestationerna till huvudorten utföras medelst induktoranrop. En olägenhet med systemet är, att alla anrop måste förmedlas manuellt av huvudstationen, av vilken systemet sålunda blir beroende. Om anläggningen huvudsakligen användes som en tågledartelefonförbindelse eller för samtal, som alltid skola kopplas vidare över en manuell telefonväxel, blir dock denna olägenhet mindre framträdande.

Telefonen i säkerhetstjänsten

I början på 1920-talet fanns sålunda hos SJ införd dels bantelefon längs alla bansträckor, dels sektionstelefon längs de flesta viktiga linjer. Dessutom fanns en hel del lokala telefonanläggningar samt kortare telefonförbindelser för diverse

telefoneringsbehov längs vissa sträckor. Telefonen hade sålunda vid denna tidpunkt redan fått ett ganska stort användningsområde. Emellertid drog man sig i det längsta för att använda telefonen inom säkerhetstjänsten, d. v. s. för tåganmälningar samt för order och underrättelser i övrigt rörande tågrörelsen. Fram till år 1921 var det sålunda medgivet att använda telefonen för tåganmälan, endast då telegrafan var i olag.

Den 1 mars 1921 igångsattes på linjen Stockholm—Hallsberg försök att använda telefon i stället för telegraf vid utväxlandet av i säkerhetsordningen anbefallda order och underrättelser till tåg i enlighet med av järnvägsstyrelsen utfärdade närmare bestämmelser. Den 1 juni 1923 trädde en ny säkerhetsordning i kraft. I densamma medgavs, att anmälan »tåg ut» fick utväxlas med telefon. Detsamma

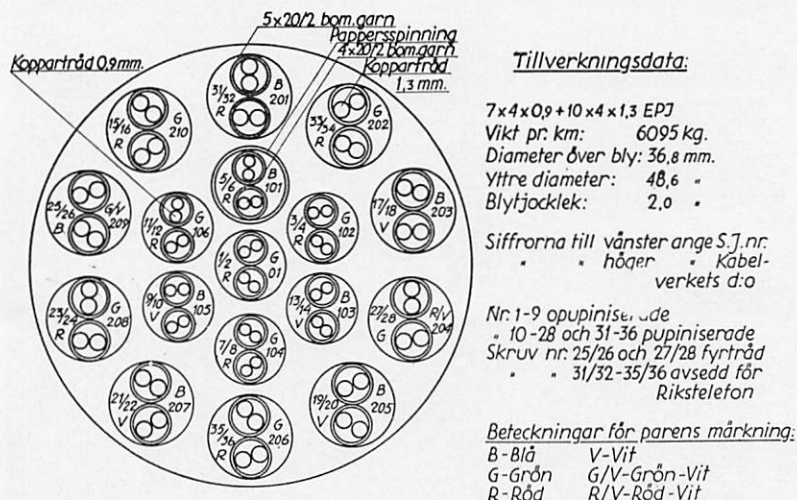


Fig. 5. Tvärsektion av järnvägstelefonkabel.

gällde tåganmälan i dess helhet ävensom hinderanmälan, om telegrafan var i olag. Likaså fingo vissa andra order angående säkerhetstjänsten, t. ex. om ändrad tågföljd, utväxlas per telefon, dock endast mellan tågledare och tågklarare personligen eller mellan tågklarare inbördes och eljest endast, om telegrafan av någon anledning icke kunde användas.

År 1926 uppstodo i samband med elektrifieringen av bandelen Stockholm—Göteborg förutsättningar för en genomgripande omdaning och utveckling av järnvägens telefonväsen. Denna elektrifiering, liksom dess efterföljare, medförde nämligen på svagströmsområdet övergång från knappa, lättstörda luftledningar till jämförelsevis rikligt dimensionerade och driftsäkra telefonkablar. Det blev nu uppenbart, att telefonen kunde i olika hänseenden mäta sig med telegrafan och att den ofta var snabbare och bekvämare att anlita än den senare. Man började nu också släppa efter på bestämmelserna om telegrafens användning för de viktiga tåganmälningarna. Sålunda bestämde styrelsen den 27 oktober 1926, att tåganmälan utan hinder av säkerhetsordningens bestämmelser finge, efter distriktsförvaltningarnas beprövande i varje särskilt fall, ske per telefon, då man genom tillfällig användning av icke telegrafkunnig personal (för visst tåg, under söndagar o. s. v.) kunde ernå ekonomisk besparing, utan att trafiksäkerheten därigenom äventyrades.

År 1929 hade man fått så stort förtroende för användning av telefon, att styrelsen i den 1 från den 1 oktober samma år gällande säkerhetsordningen slopade alla

bestämmelser om användning av telegraf för order och meddelanden, som rörde trafiksäkerheten, varvid telefonen alltså fick användas i obegränsad utsträckning »såväl för order om och kvitton å anordningar berörande säkerhetstjänsten som för tåganmälningar». Viss skyldighet att nedskriva dessa meddelanden och anmälningar föreskrevs dock i nämnda säkerhetsordning och är för övrigt allttjämt påbjuden. Man har härigenom vid telefonering av säkerhetstjänsten berörande angelägenheter,

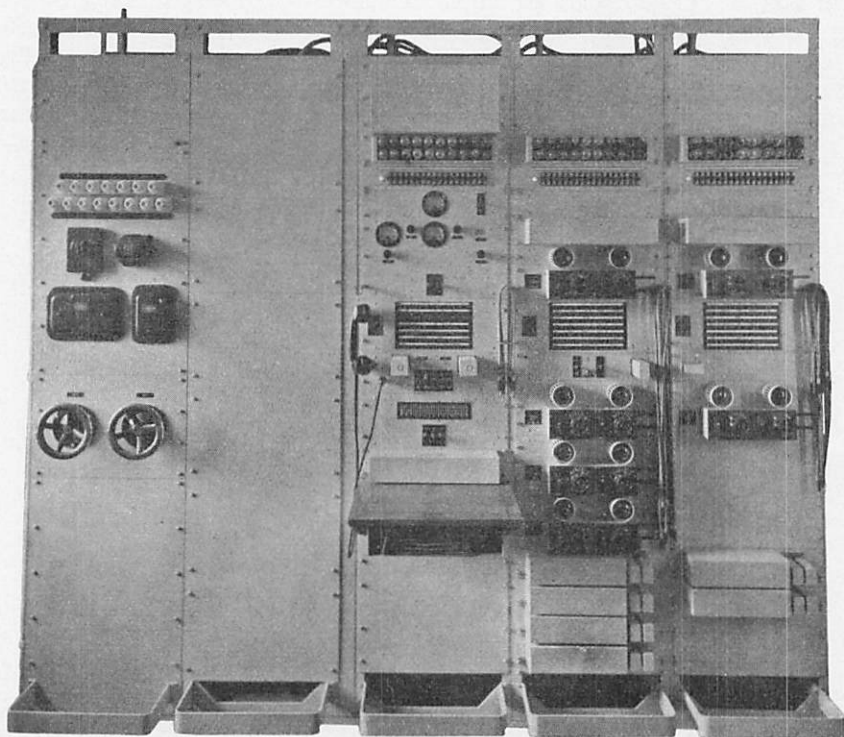


Fig. 6. Överdragsstation. Del av apparatutrustningen.

kunnat bevara det trygghetsmoment, som texten på telegrafremsan tidigare ansetts innebära. Då användningen av telefon dessutom visat sig kunna åstadkomma dels stor tidvinst, dels väsentlig personalbesparing samt därjämte vunnits den fördelen, att icke telegrafkunnig personal kunde användas i tågklarartjänst, beslöt styrelsen den 4 december 1930 i princip att, i den mån telefonledningar i tillräcklig omfattning finnes eller kunde anordnas, övergå till överförande per telefon av såväl alla meddelanden rörande säkerhetstjänsten som de meddelanden rörande gods- och persontrafiken, vilka dittills befordrats uteslutande per telegraf. Det uppdrogs åt särskilda utredningsmän att utreda frågan härom och avgiva förslag. Den 27 juli 1931 voro dessa färdiga med sitt uppdrag. De hade därvid undersökt saken från olika sidor. Deras utredning utvisade, att en övergång från telegraf- till telefon-expediering skulle vara förenad med så många fördelar, att de reservationslöst förordade genomförande av en övergång från telegraf till telefon och föreslog för den skull vidtagande av avsevärd utbyggnad av det befintliga telefonnätet. Järnvägsstyrelsen beslöt i enlighet härmed.

Telegrafens, som efter år 1921 fått en alltmer minskad användning inom stats-

banenätet, blev härigenom definitivt ställd på avskrivning och har därefter successivt avvecklats. För närvarande återstår inom SJ, bortsett från några med dem nyligen införlivade enskilda banor, endast ett fåtal telegraflinjer, vilka huvudsakligen äro avsedda för förbindelse med utlandet.

Kablar och telefonöverdrag i SJ telefontät

Såsom angivits tidigare i detta kapitel bestämdes år 1926 i anslutning till västra stambanans elektrifiering, att järnvägens längs banan dragna ledningar skulle kablifieras i samband med banlinjens elektrifiering. Erfarenheten hade nämligen visat, att svagströmsledningarna måste skyddas för störningspåverkan från den

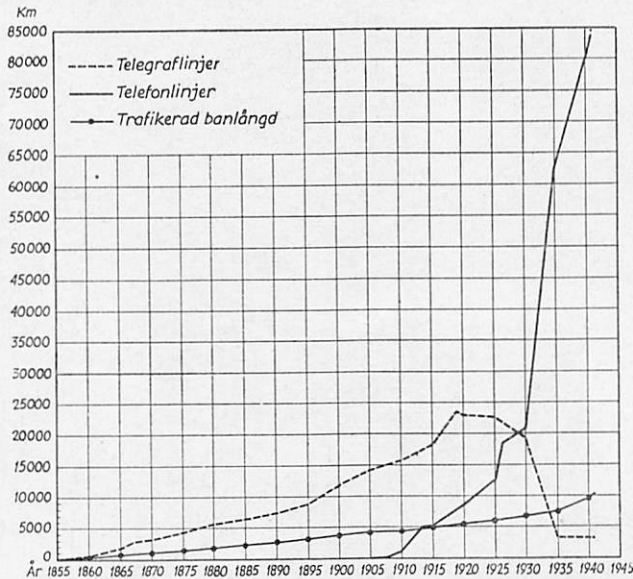


Fig. 7. Telefon- och telegraflinjernas utveckling vid SJ under åren 1855—1941.

elektriska bandriften och att detta bäst kunde ske genom att förkabla ledningarna och vidtaga vissa andra åtgärder.¹ Vid Riksgränsbanans elektrifiering hade någon förkabling ej företagits, i det man sökt kompensera störningarna genom olika åtgärder i kraftöverföringsanläggningen speciellt genom införande av sugtransformatorer, som anslötos primärt till kontaktledningen och sekundärt till skensystemet. Dessutom utflyttades ledningarna till c:a 50 m från banan. Störspänningarna reducerades härigenom till sådana värden, att de icke längre vållade livsfara eller skade- görelse, medan ljudstörningarna vid telefonering kvarstodo. (Fig. 4).

Den av ovannämnda och andra skäl otillfredsställande störningskompenseringen vid Riksgränsbanan gav i samband med västra stambanans elektrifiering anledning till fortsatta utredningar för effektivare störningsbegränsande åtgärder. Detta var desto mera angeläget, som telegrafverket hade särskilt ömtåliga ledningar för snabb-

¹ Se Berättelser avgivna till K. Järnvägsstyrelsen av speciella kommittéer den 30 dec. 1918 betr. »Undersökning rörande svagströmsstörningar vid med enfasström drivna elektriska banor» samt den 30 dec. 1922 betr. »Anordningar för undvikande av svagströmsstörningar vid järnvägs elektrifiering».

telegrafi utmed denna bandel, och önskemål förelågo, att SJ egna svagströmsledningar borde kvarligga invid banan.

Efter under åren 1920—22 företagna ingående undersökningar¹ fann man, att tillfredsställande resultat kunde uppnås beträffande de för bandriften avsedda ledningarna om dessa förkablares och om i kontaktledningen inkopplades sug-

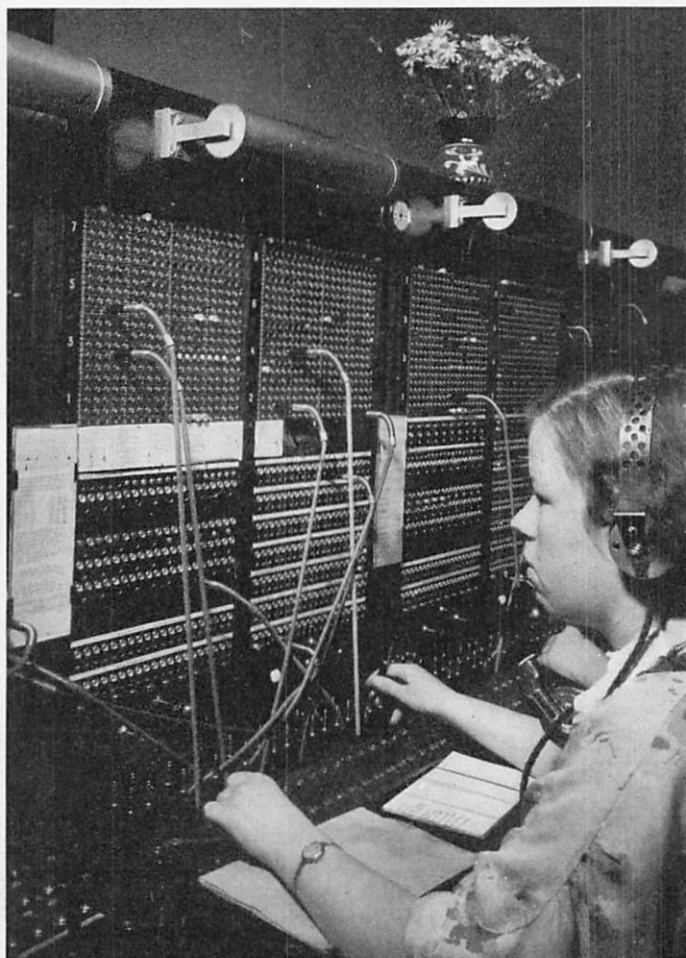


Fig. 8. Manuell telefonväxel vid SJ.

transformatorer sekundärt anslutna till en på lämplig höjd upplagd återgångsledning, vilken mitt emellan närbelägna transformatorer förbands med rälssystemet. Telegrafverkets blanktrådsledningar borde däremot avlägsnas från banan. Denna rekommendation följdes första gången i samband med västra stambanans elektrifiering och har sedan undantagslöst tillämpats vid alla av statens järnvägar bedrivna elektrifieringsföretag.

¹ Se noten å sid. 15.

Statens järnvägars telefonkablar innehålla allt efter behovet varierande antal ledningar av olika dimensioner och gruppering. Såväl parledningar som fyrskruvar förekomma. De sistnämnda utnyttjas i stor utsträckning för fantomförbindelser, (fig. 5). Kablarna utföras pupiniserade, och telefonöverdrag inkopplas i alla förbindelser med större räckvidd. Hittills ha överdragsstationer blivit inrättade på

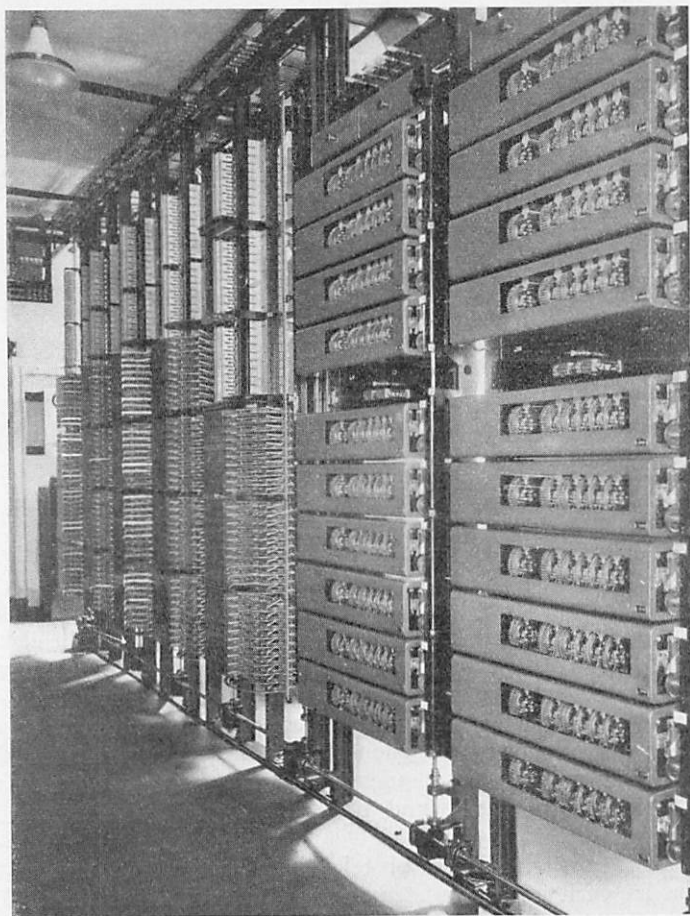


Fig. 9. Automatisk telefonväxel vid SJ.

24 platser med sammanlagt över 200 telefonöverdrag, (fig. 6). Härtill komma enklare överdragsanordningar, s. k. landsledningsöverdrag, som uppsätts på mindre orter allt efter behov. Några bärfrekvensförbindelser på kablar ha ännu ej blivit anordnade, däremot finnas sådana förbindelser på blanktrådsledningar.

Vid utgången av år 1941 var den sammanlagda längden av SJ huvudkabelnät c:a 4 000 km. Förutom huvudkablar förekomma lokalkablar av betydande längd. En sammanställning av statens järnvägars huvudtelefonkablar och överdragsstationer den 1 jan. 1942 återfinnes i bilaga 3, tabellerna 1 och 2.

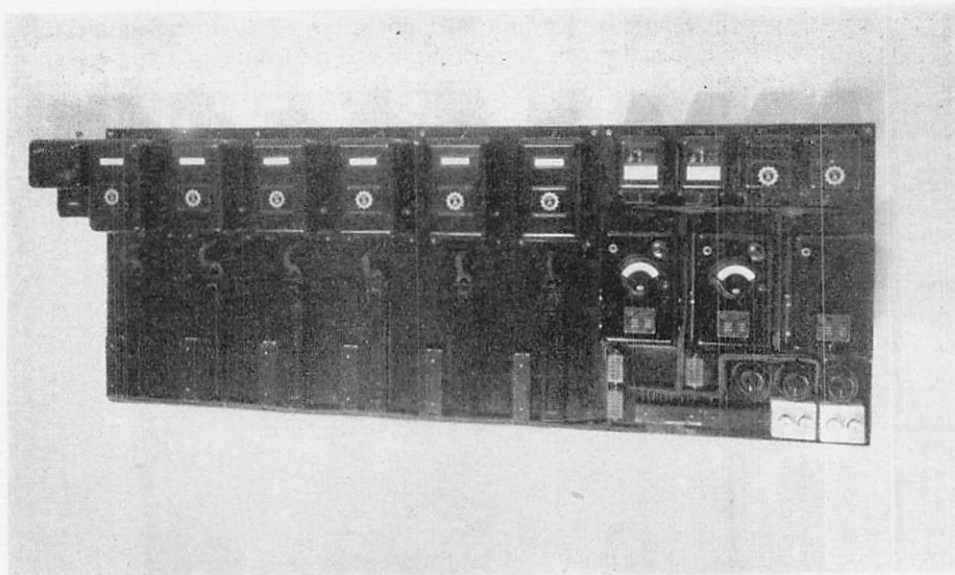


Fig. 10. Centralutrustning för väggmontage i L.M. Ericssons selektorsystem enligt äldre utförande.

Utvecklingen efter 1930

Som följd av järnvägsstyrelsens ovan angivna beslut år 1929 att medgiva användning av telefonförbindelser i stället för telegrafförbindelser för meddelanden i säkerhetstjänsten, började telefonen efter detta år att vinna allt större utbredning och tillämpning vid statens järnvägar, vilken utveckling såsom tidigare angivits, starkt främjades av den vid samma tidpunkt pågående elektrifieringen av de viktigaste stambanelinjerna med åtföljande förkabling och utvidgning av telefonledningsnätet längs berörda bansträckor. Som belysning av den utomordentligt starka utveckling, som telefonen fick under första hälften av 1930-talet, kan nämnas, att den sammanlagda längden av statens järnvägars telefonförbindelser under femårsperioden 1930—1935 ökades från 20 000 till 63 000 km, d. v. s. mer än tredubblades. Under samma tidrymd nedgick telegrafförbindelsernas längd från 19 000 till 2 000 km, (fig. 7).

De under denna tidsperiod inom SJ telefontät genomförda viktigaste tekniska förändringarna ha varit anordnandet av egna fjärrförbindelser (direktförbindelser) mellan viktigare knutpunkter samt införande av automatisk växling i större administrationscentra och selektoranläggningar med automatiskt anrop på många etappförbindelser. Inom IV distriktet har automatisk växling delvis även blivit införd för trafik över fjärrförbindelserna.

Antalet fjärrledningar uppgick i slutet av år 1941 till 172, varav 44 utgingo från Stockholm. Med bortseende från några fjärrledningar inom IV distriktet, äro alla fjärrledningar utförda som induktorledningar med eller utan fasta telefonöverdrag. Ledningarna äro i sina ändpunkter intagna till anropsorgan i växelbord, där samtalen förmedlas, (fig. 8). I några växelbord äro anordningar vidtagna för sammankoppling av vissa fjärrledningar över snöförstärkare.

För tillgodoseende av intern telefontrafik inom järnvägsstyrelsen liksom på distriktshuvudorter och större trafikcentra finnas jämsides med växelbord för för-

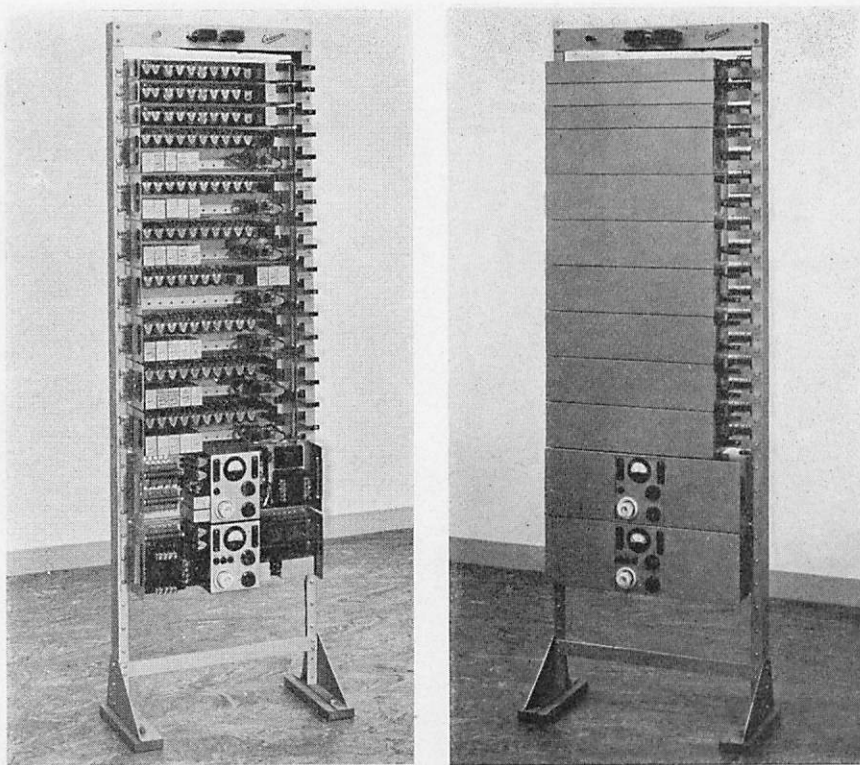


Fig. 11. Centralutrustning med tillhörande stativ för L.M. Ericssons selektorsystem enligt senaste utförande. Till vänster utan och till höger med relähuvar.



Fig. 12. Selektortillsats med telefonapparat för L.M. Ericssons selektorsystem.

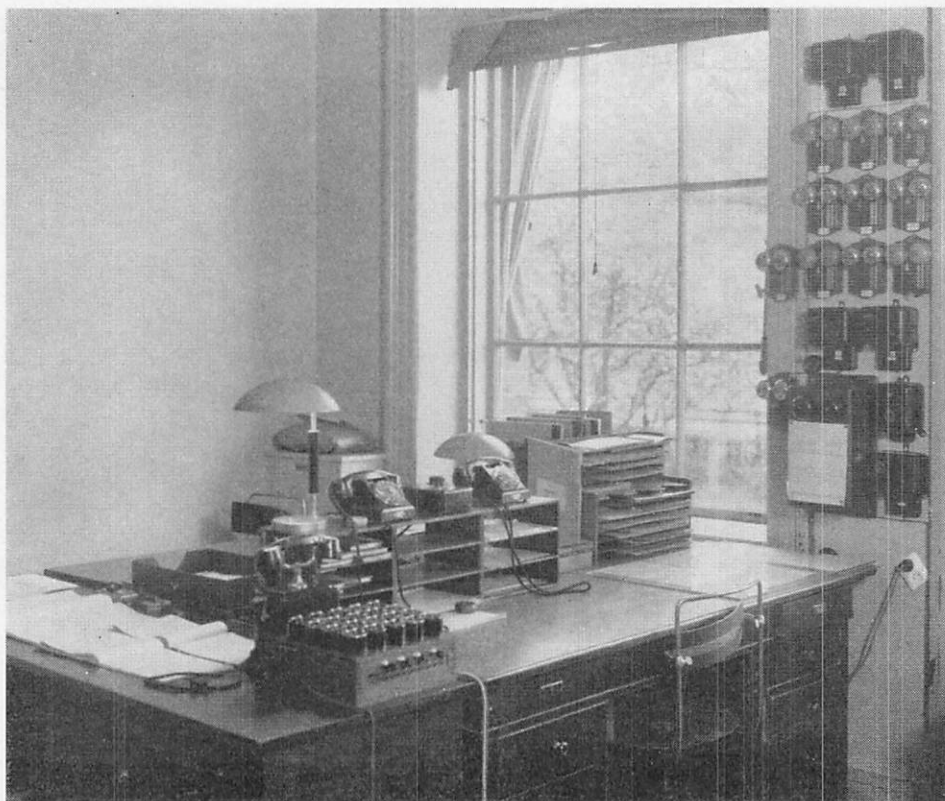


Fig. 13. Tågexpedition vid statens järnvägar. Till vänster på bordet kopplingslåda uppbyggd av 20 tvåläges dosomkastare, till höger på väggen de intagna etappledningarnas anropsorgan.

medling av fjärrtrafik och etapptrafik¹ även manuella eller automatiska växlar för förmedling av den lokala telefontrafiken. På större orter ombesörjes denna trafik sedan många år av helautomatiska växlar, (fig. 9). Den första lokala automatväxeln installerades i Stockholm redan 1926 och användes för telefontrafik mellan plattformar och vissa expeditioner. Två år senare erhöll Göteborg en automatväxel för intill 200 lokalledningar. Utvecklingen på detta område har därefter gått synnerligen raskt. I slutet av år 1941 funnos inom SJ 80 manuella och 30 automatiska växlar. Till Stockholm C automatiska telefonanläggning äro för närvarande närmare 900 telefonställen anslutna, varigenom växelns hela utbyggnadskapacitet blivit tagen i anspråk. En ny växel med utvidgningsmöjlighet till c:a 3 000 nummer har därför nyligen blivit beställd. En sammanställning av statens järnvägars telefonväxlar den 1 jan. 1942 återfinnes i bilaga 3, tabell 3.

Även etappförbindelserna ha under 1930-talet undergått en stark utveckling såväl med avseende på antal, som användning och konstruktion. Från att från början endast ha omfattat bantelefonförbindelser och senare sektionstelefonförbindelser tillkommo under 1930-talet ett stort antal nya sektionstelefonförbindelser och dessutom s. k. tåganmälnings-, tågledar- och krafttelefonförbindelser.

¹ Beträffande definition av detta begrepp och andra för järnvägstelefonien speciella termer se bil. 6.

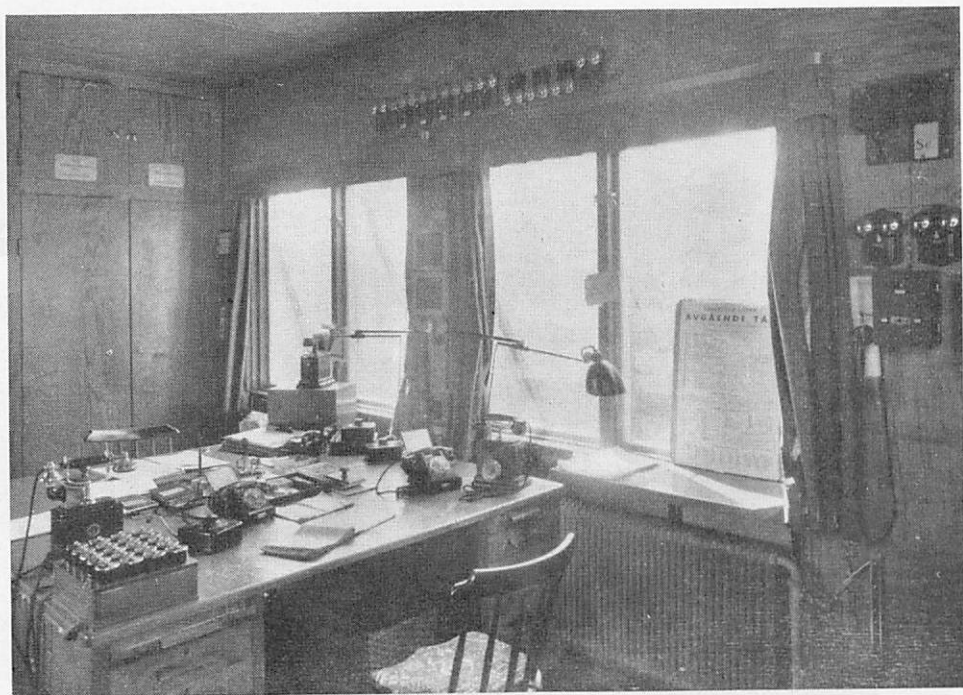


Fig. 14. Tågexpedition vid statens järnvägar. Till vänster på bordet kopplingslåda uppbyggd av 20 tvåläges dosomkastare, till höger på väggen och ovan fönstret de intagna etappledningarnas anropsorgan.

För flertalet av de nytillkomna förbindelserna användes fortfarande induktor-telefonsystem, i några fall enligt modifierat utförande. Så ha t. ex. *krafttelefonledningar* på driftcentraler, varmed förstås elektrodriftens omformar- och transformatorstationer, utrustats med en spänningsdelare till vars mittpunkt ett jordsatt batteri inkopplats i serie med ett anropsrelä. Driftcentralen anropas endast genom kortvarig kortslutning under samtidig jordsättning av branscherna. Härvid attraherar det förutnämnda reläet i driftcentralen och påverkar en anropsklaff. Övriga till ledningen anslutna telefonställen anropas som vanligt genom utsändning av ringström enligt viss kod mellan branscherna.

Genom tillkomsten av de många nya etappledningarna samt intensifieringen av telefontrafiken blevo nackdelarna med induktorsystemens anropsförfarande med kodsinalering mycket besvärande speciellt på de större stationerna. Man strävade därför till att i stället för induktorsystem allt mer övergå till selektorsystem. Denna utveckling främjades också av tillkomsten av ett nytt av Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson konstruerat helautomatiskt selektorsystem, som visade sig väl fylla fordringar på ett dylikt system. De första anläggningarna av detta slag installerades år 1934 på sträckorna Stockholm—Uppsala—Gävle samt Uppsala—Krylbo.

En sådan selektoranläggning består av en centralutrustning, (fig. 10 och 11), samt en s. k. selektortillsats med telefonapparat, (fig. 12), för varje telefonställe på linjen. Systemet är ett likströmssystem, som vid impulsering arbetar med två spänningar av motsatt polaritet. Båda spänningarna utsändas från den centrala utrustningen, varvid den ena spänningen användes för fingerskivsimpulsering från linjeapparaterna, medan den andra (av motsatt polaritet) användes



Fig. 15. Tågexpedition vid statens järnvägar. Till vänster på bordet kopplingslåda uppbyggd av 12 väggkontakter, till vänster på väggen de intagna etappledningarnas anropsorgan.

för inställning av selektorerna. Skiljandet av de båda strömriktningarna i selektortillsatserna sker med hjälp av kopparoxidullriktare. Impulsering sker i slinga. De viktigare driftstekniska fördelarna i detta system äro, att alla anrop till olika apparater på selektorledningen utföras automatiskt, att för åstadkommande av dessa anrop normal fingerskiva kommer till användning samt att automatisk samtrafik med automatiska växlar i stationerna kan anordnas.

Som en variant av det ovanbeskrivna helautomatiska eller decentraliserade selektorsystemet har samma firma även utvecklat ett system för centralt val, som inom SJ fått vidsträckt användning, vanligen som *tågledartelefon*. Detta system använder sig av i huvudsak liknande utrustningar som det decentraliserade systemet. Till skillnad från det sistnämnda systemet, förekommer i det centraliserade systemet emellertid ingen impulsering från linjeapparaterna, i det att anrop från dessa kopplas efter avlyftning av handmikrotelefonen genast till ett centralt ställe. Från detta ställe anropas däremot de olika linjeapparaterna på samma sätt som vid decentraliserat selektorsystem.

Nu nämnda selektorsystem började under senare hälften av 1930-talet få allt större användning inom statens järnvägar. Flertalet under denna tid nytillkomna etappledningar, ävensom många förutvarande induktoranläggningar, utrustades enligt detta selektorsystem. I slutet av år 1941 funnos vid statens järnvägar över 100 selektorledningssektioner enligt L.M. Ericssons system med sammanlagt över 1 300 selektortillsatser. En sammanställning över SJ samtliga selektoranläggningar, som voro i drift den 1/1 1942, återfinnes i tabell 4 i bilaga 3.

I nära anslutning till frågan om lämpligt system för etappledningar kommer frågan om dessa ledningars intagande till stationernas tågexpeditioner. Då till varje tågexpedition ett stort antal etappledningar, ofta av olika tekniskt utförande äro intagna, måste svars- och anropsanordningarna vara så utförda, att en och samma telefonapparat på enkelt sätt kan anslutas till önskad ledning. Ett stort antal lösningar härför ha blivit utarbetade och införda under årens lopp. Som kopplingsorgan för anslutning av telefonapparater till ledningar ha därvid använts: 2-läges dosomkastare, 10-läges vridomkastare, tryckomkastare, hävomkastare, proppförsedda telefonsnören med jackar, starkströmsväggkontakter med snörförsedda stickkontakter m. fl.

Figurerna 13 och 14 visa interiörer från två tågexpeditioner, där kopplingslådor med 20 2-lägesdosomkastare, en för varje till stationen ansluten ledning, användas för inkoppling av en telefonapparat till den önskade ledningen. På tågexpeditionen enligt fig. 15 ha i stället för dosomkastare starkströmsväggkontakter införts för samma ändamål.

På tågexpeditioner erfordras förutom nyssnämnda kopplingsanordning och telefonapparat även ett anropsorgan för varje ansluten ledning. För en induktorledning utgöres anropsorganet vanligen av en klocka eller knarr, för en selektorledning av en selektortillsats. Vid inkommande anrop åligger det personalen att observera vilket anropsorgan, som kommit i verksamhet och därefter koppla in telefonapparaten till ifrågavarande ledning. När antalet anropsorgan på en tågexpedition blir stort, se fig. 16, bereder det självfallet personalen vissa svårigheter att finna ut den anropande ledningen, speciellt som anropssignalerna upp-

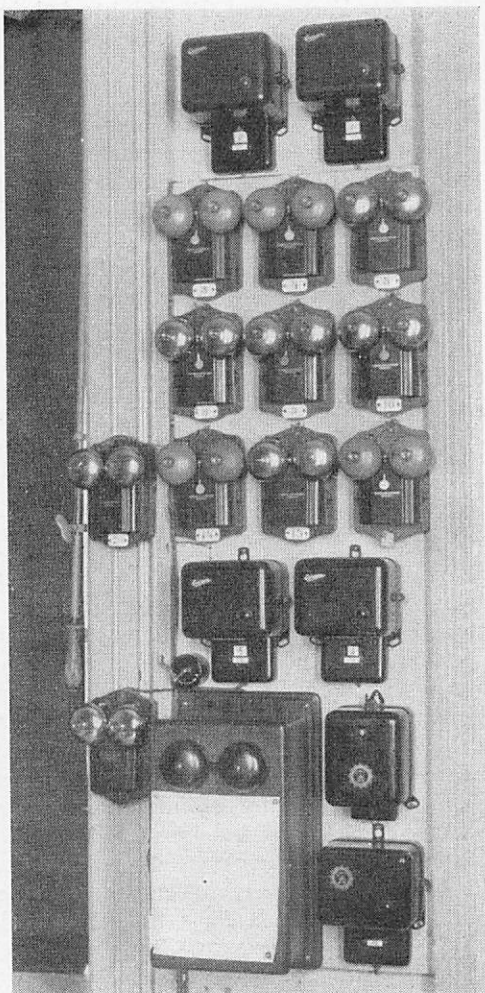


Fig. 16. Anropsorgan på en tågexpedition. Upptill 2 selektortillsatser, därunder 10 klockor, längre ned ytterligare 4 selektortillsatser samt 1 klocka.

höra efter kort stund. På induktorledningar kompliceras särskiljandet av anrops-sig-naler ytterligare av att klockorna påverkas vid varje på ledningen utsänd anropssignal, medan anropet skall besvaras endast vid viss kods-signal, som av-ser stationen ifråga. De hittills använda anordningarna för erhållande av anrop på stationerna ge sålunda ingen tillfredställande lösning av anropsproblemet.

De i statens järnvägars telefontät ingående etapptelefonförbindelserna kunna efter deras huvudsakliga användningsområde och i vissa fall utförande indelas i följande kategorier: tåganmälningstelefon, bantelefon, k. afttelefon, tågordertelefon, tågledartelefon och sektionstelefon.

I tabell 5 i bilaga 3 återfinnes en förteckning över statens järnvägars samtliga etappförbindelser den 1/1 1942, uppdelade enligt ovannämnda indel-ningsgrund. Till tågordertelefon ha sådana för tågorder reserverade förbindelser räknats, som användas såväl för samtal mellan tågledare eller vagnfördelare å ena sidan och stationer å den andra som mellan dessa senare inbördes, medan på en tågledarförbindelse samtal av sistnämnda slag ej förekomma. Till sektions-telefon ha i tabellen räknats alla sådana etappförbindelser, som över växlar normalt sammankopplas med statens järnvägars övriga telefontät.

Av ovanstående framgår, att inom statens järnvägar under årens lopp ut-byggs ett omfattande telefontät, som numera förenar i stort sett samtliga tjänsteställen. Telefonens många fördelar framför telegrafan eller skriftlig korre-spondens ha medfört, att så småningom flertalet tjänstemeddelanden inom statens järnvägar befunnits kunna befordras per telefon. Detta gäller inte endast korrespondensen inom styrelsen och distrikten utan också dem emellan.

Med den omfattning statens järnvägars telefontät redan har och den ytter-ligare ökning av detsamma, som föranledes såväl av den allt mer växande tra-fiken som av den fortgående inkorporeringen av enskilda järnvägar, ställas stora krav på telefonförbindelserna. Det är därför av största betydelse, att ett ur teknisk synpunkt högklassigt och väl underhållet telefontät står till järnvägens förfogande, liksom att de senaste årens betydande framsteg på det telefontekniska området komma den fortsatta utbyggnaden av telefontätet till godo.