

# ERICSSON *Review*



**No 1  
1941**

# ERICSSON REVIEW

Vol. XVIII

1941

Ansv. utgivare: dir. HEMMING JOHANSSON  
Redaktör: civ.-ing. SVEN A. HANSSON  
Redaktionens adress: STOCKHOLM 32  
Prenumeration: ett år Kr. 5:00; ett häfte Kr. 1:50

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

TELEFONDRIFT	sida
Hälsingborg kopplar över	2
TELEFONSTATIONER	
Nya Ericssoncentraler 1940	31
Telefonanläggningen i Medellín	47
TELEFONVÄXLAR	
Snörlösa telefonväxlar för LB-system	110
TELEFONAPPARATER	
Bordapparat för hemtelefon	93
LÅNGDISTANSTELEFONI	
Motkopplat fyrtrådsöverdrag	24
Bärfrekvenskablarna Göteborg—Hälsingborg I	34
Bärfrekvenskablarna Göteborg—Hälsingborg II	71
Bärfrekvenstekniken i Telegrafverkets tjänst	65
JÄRNVÄGSSIGNALANLÄGGNINGAR	
Ett modernt elektriskt ställverk	8
Fällboms- och signalanläggningen vid klaffbron över Falsterbokanalen	90
Ny elektrisk signalsäkerhetsanläggning vid Stockholm O	114
TELESIGNALANLÄGGNINGAR	
Anslutning av vattensprinkleranläggningar till brandtelegrafnät	17
Personmarkering med fingerskiva	86

**KONSTRUKTIONSDETALJER**

Laboratorieplintar

56

**MÄTINSTRUMENT, ELMÄTARE**

Generator för 20—200 000 p/s

27

L.M. Ericssons elmätare

53

**INSTALLATIONSMATERIEL**

Trycktäta kabelmuffar

12

Ny kabelmuff för jordkabel

95

Ledningsförläggning på bärtråd och ledningshyllor

118

**FLYGLARM**

Flyglarmanläggning med tyfoner

98

**RADIO**

Högekänslig radiomottagare med optisk inställning

79

Nya Radiolamottagare

122

**KASSAREGISTER**

L.M. Ericssons kassaregister

60

**DIVERSE**

Stillfilmsapparaten Audiola

19

Beräkning av löptidskorrigerande nät medelst frekvenstransformation

29

# ERICSSON REVIEW

Ansv. utgivare: dir. HEMMING JOHANSSON  
Redaktör: civ.-ing. SVEN A. HANSSON  
Redaktionens adress: STOCKHOLM 32  
Prenumeration: ett år Kr. 5:00; ett häfte Kr. 1:50

## INNEHÅLL

	sida
Hälsingborg kopplar över	2
Ett modernt elektriskt ställverk	8
Trycktäta kabelmuffar	12
Anslutning av vattensprinkleranläggningar till brandtelegrafnät	17
Stillfilmsapparaten Audiola	19
Motkopplat fyrtrådsöverdrag	24
Generator för 20—200 000 p/s	27
Beräkning av löptidskorrigerande nät medelst frekvenstransformation	29
Nya Ericssoncentraler 1940	31

Copyright Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson  
Printed in Sweden, Esselte ab., Stockholm 1941

# Hälsingborg kopplar över

*Överkopplingen av en manuell telefonstation till automatdrift är visserligen en rent teknisk procedur, men den inrymmer dock mitt i det omfattande tekniska förloppet även många moment av rent allmänmänskligt intresse — episoder av övervägande psykologisk art, härrörande från telefonabonnenternas egen reaktion inför den nya kopplingstekniken. När den av L.M. Ericsson levererade automatstationen i Hälsingborg den 29 december 1940 inkopplades, hade L.M. Ericsson anmodat en journalist att främst ur denna senare synvinkel skildra övergången från manuell till automatisk drift, och det är denna hans överblick över en betydelsefull händelse i Hälsingborgs kommunikationshistoria, som föreligger här nedan.*

Det numera så förkättrade tjugotalet var det främsta i teleteknikens redan då femtioåriga historia. Det var inte endast de tekniska upptäckternas era, utan också den stora expansionsperioden, då gamla telefonländer fingo sin abonnentstock mångdubblad och länderna bortom haven eller i Europas periferi fingo moderna telefontät, som kunde länkas samman med Västerlandets fint förgrenade förbindelser. Samtidigt därmed, eller snarare något tidigare, hade automatkopplingen nått en så pass hög grad av tillförlitlighet, att den kunde tas fram ur laboratoriet och anförtros att sköta sin ansvarsfulla tjänst i vardagens hårda värv.

Hur många automatsystem, som tillkommit allt sedan den tidpunkt, då man kunde börja tala om ett telefontät i egentlig mening, vet väl i detta nu ingen med bestämdhet. Problemet att ersätta telefonistens rutinmässiga rörelser och skarpt avgränsade tankebanor med reläer och maskinelement hade redan i telefoniens tidigaste barndom sysselsatt de mera intelligenta bland pionjärerna. Ju mera trafiken tilltog och tvingade fram en alltmera specialiserad arbetsfördelning bland kopplingspersonalen, desto mera efterhängsen blev också tanken på att söka en maskin som ersättare för den. Många system utvecklades under årens lopp, en hel del sattes också i trafik, men alla ratades på grund av sin bristande tillförlitlighet under verkliga trafikförhållanden.

Det blev L.M. Ericsson förunnat att efter många årtiondens utvecklingsarbete vara bland de första telefonbolag i världen, som lyckades framställa ett maskinsystem av sådan tillförlitlighet, smidighet och expansionsduglighet, att det inte endast ekonomiskt kunde ersätta den manuella kopplingen, utan dessutom tekniskt överträffade de finesser, som efter årtiondens hopade erfarenheter under ständigt växande trafik hade införlivats med det manuella systemet. Under de tjugo år som gått sedan dess ha närmare en och en kvarts miljon automattelefoner, kopplade till dessa automatväxlar, installerats i ett trettiotal olika länder, i alla världsdelar och i alla klimat. Om man därtill betänker, under vilka vidriga ekonomiska och politiska förhållanden denna expansion har ägt rum, börjar man få ett riktigt begrepp om den tekniska elegans, med vilken L.M. Ericsson har löst kärnan i automatproblemet, och om systemets ekonomiska livsduglighet. För att under ett årtionde som trettiotalet kunna sälja närmare 600 000 telefoner och bygga automatstationer till dem utan tillgång till kryssare, politiska lån och andra liknande medel, som höra den högre försäljningskonsten till, måste man helt enkelt kunna förlita sig på sin produkts absoluta överlägsenhet i tekniskt och ekonomiskt avseende. Det var en glänsande utveckling, så länge den varade. Men kriget satte ett plötsligt stopp för ett litet lands bidrag till det internationella kulturarbetet.



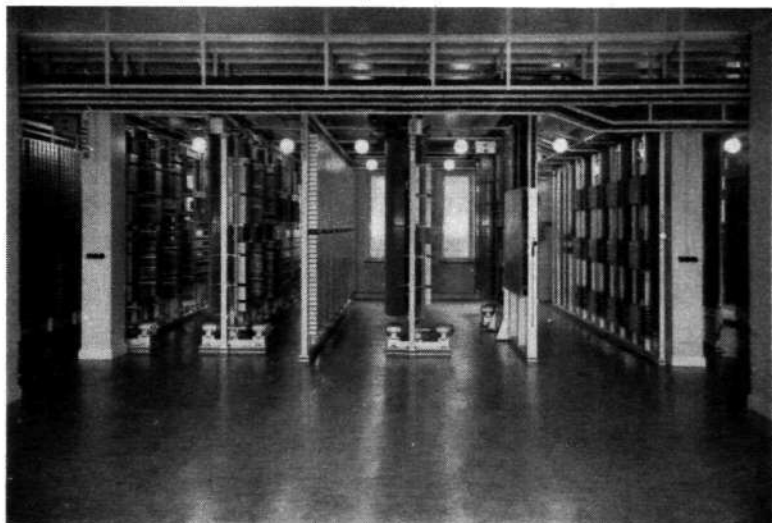
Fig. 1  
Problemet att ersätta telefonistens rutinmässiga rörelser med maskinelement har tidigt sysselsatt telefoniens pionjärer

X 4069

I Sverige fortsätter dock, trots kriget och den ogenomträngliga förlåt, som följer nationens framtida ekonomiska liv, den tekniska nydaning av det svenska

Fig. 2  
Den stora, luftiga salen var tom på liv

X 8782



telefonväsendet, som i sinom tid bl. a. kommer att fullständigt automatisera alla svenska telefoner, i städer och köpingar såväl som på landsbygden. När Telegrafverkets stora program för landsautomatiseringen är fullbordat, kommer varje abonnent att ständigt, under dygnets alla timmar, ha tillgång till vida större kopplingsmöjligheter än han för närvarande besitter, för att till sist genom fingerskivan bli herre över landets hela telefonnät — praktiskt taget.

Över 50 % av de större städerna äro redan hundra procentigt automatiserade. Detsamma är förhållandet med en del mellanstora städer, av vilka en del ha blivit automatiskt förenade i nätgrupper med landsstationerna i sitt omgivande uppland. I denna riksomfattande omläggning av landets telefonnät har L.M. Ericsson hittills bidragit med utrustningen till huvudstationerna, medan Telegrafverkets egna automatväxlar installeras på landsstationerna. Städer såsom Borås, Norrköping, Uddevalla, Örebro m. fl. ha under de senaste åren blivit fullständigt automatiserade med Ericssons 500-linjers väljare, och de sista dagarna av år 1940 kördes Hälsingborgs nya automatstation i drift.

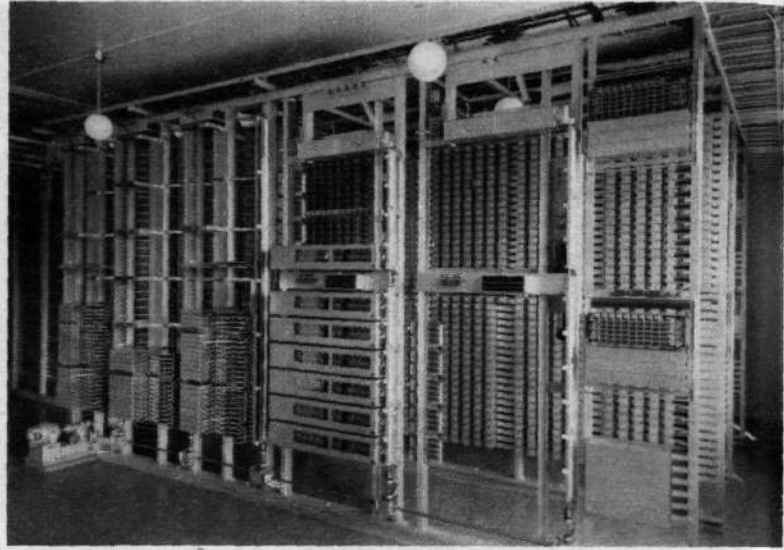
Överkopplingen av en manuell telefonstation till automatdrift är alltjämt en unik teknisk tilldragelse, som saknar ett direkt motstycke i den moderna maskinkulturen. En skeppsbyggare till exempel känner sig kanske litet bortkommen i det eleganta sällskap som infinner sig vid stapelavlöpningen, men han hyser inga tvivel om att hans fartyg kommer att flyta, när det glider ner i vattnet, och inte heller har han några större bekymmer för att de senare leveransproven inte skola lyckas. Ty han har arbetat med kända lagar och beprövade erfarenheter — kan han sin konst behöver han inte frukta för några obehagliga överraskningar. Flygkonstruktören har numera också nått därhän, att han kan arbeta på matematikens fasta grund och sova gott om natten i fast förtröstan på att vingarna på hans nyskapelse inte komma att fläkas loss i morgondagens provdykningar.

En telefoningenjör ansvarig för konstruktionen — eller snarare kompositionen — av en automatstation befinner sig i en annan situation, trots att även han arbetar med kända apparatdetaljer, vetenskapligt beräknade och noggrant provade både i laboratoriet och i drift, så kan han aldrig med bestämdhet förutsäga, vad som kommer att ske, när stationen insättes i trafik. Han må ha tillbragt månader med att prova varje relä och varje strömkrets och varje tänkbar kombination av väljarinställning, men överkopplingen är för honom ändå ett steg ut i mörkret. Han kan endast vara säker på en sak, när proparna i korskopplingsstativet ryckes bort en tidig morgon och de nya apparaterna plötsligt befinna sig i drift — och det är att något sattigt kommer att ske.

Han må förbanna detta faktum eller, om han blivit luttrad och garvad efter otaliga överkopplingar, filosofiskt böja sig för det oundvikliga och rent av med intresse motse den nya variation på den allmänna vrånghetens tema, som

Fig. 3  
 Takglobernas ljusfloder strömmade  
 ned över kolonnerna av aluminium-  
 glänsande apparatstativ

X 5753



kommer att utspelas vid överkopplingen. Ty i det ögonblick han överläter sitt verk åt allmänheten kan han inte göra något annat än hoppas på, att han står rätt hos en God Försyn.

Däri ligger skillnaden mellan automatingenjörers verksamhet och hans kollegers insatser på andra tekniska områden. Alla besjålades av samma anda — om nu en tekniker överhuvudtaget någonsin funderar på det vidare resultatet av sitt arbete — att tjäna framåtskridandet och på sitt sätt vara människorna till ett gott behag. Även bombplanskonstruktören skulle nog, om han finge tid till det, kunna lägga fram en hygglig förklaring hur hans andes barn i det långa loppet kommer att leda till en bättre värld. Men medan skeppsbyggaren överläter sitt nybygge till en erfaren skeppare och en maskinslug mästare, och flygkonstruktören inte låter någon annan än en provpilot nalkas sin nya konstruktion, överläter telefoningenjören ett komplicerat maskineri till en tusenhövdad skara, som ur hans synpunkt, vid ögonblicket för överkopplingen, endast har ett karaktärsdrag gemensamt: en mer eller mindre fullkomlig okunnighet om hur hans känsliga apparater skola begagnas.

De första timmarna och dagarna efter det en automatstation har körts i gång borde vara ett utmärkt tillfälle för en socialvetare att få ett mätbart grepp om ett samhälles kollektiva reaktion inför det nya och obekanta, samtidigt som han erhåller ett mått på dess intelligensnivå. I stället för att arbeta med rättor i bur har han ett noga avskilt människomaterial, som plötsligt blir tvingat att utan förgående erfarenhet utföra en serie enkla operationer. Hur de lyckas eller misslyckas med denna elementära intelligensprövning avslöjas objektivt och hänsynslöst av automatsystemets obarmhärtiga krav på att dessa operationer bli riktigt utförda.

Nu fanns det inga socialvetare närvarande, när Hälsingborgs nya station sattes in i trafik och avhandlingen om »Mättningsresultat av samhällsintelligensen och på grundval därav upprättade kollektiva beteendemönster, erhållna vid överkoppling till automatisk drift av telefonstation i medelstor svensk stad av övervägande borgerlig karaktär» får anstå tills världen återigen får råd att syssla med dylika ting. I stället fanns det automatteknici — hjärtligt glada över att det årslånga jobbet äntligen var klart — och trafikfolk, nervöst undrande vad den omedelbara framtiden bar i sitt sköte och hur de professionella kverulanterna bäst borde kunna stillas. Så fanns det överhöghet från Telegrafstyrelsen, som lögt bevakade att Kungl. Maj:t och Kronan fick fullt värde för sina pengar, samt överhöghet från L.M. Ericsson, som såg till att Kronans överhöghet blev nöjd.



Fig. 4  
 Nu började genast alla tillgängliga  
 händer rycka ut brytpropparna i den  
 gamla korskopplingen

X 4120

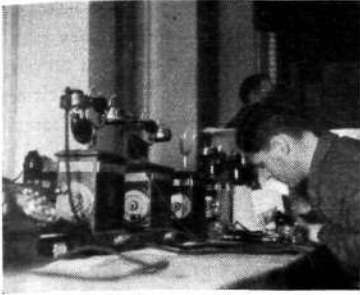


Fig. 5 x 4121  
 Femton minuter senare var Hälsingborg telefonmässigt en död stad men för säkerhets skull uppehöll detta batteri apparater förbindelsen med yttervärlden

Klockan var fem på morgonen den 29 december anno 1940 och en bister snö-mängd kuling, som svepte in över Sundet från ett mörklagt Danmark, gnällde melankoliskt i luftskyddsluckorna på Storgatan, där de tända gatlyktorna speglade sig i fönsterrutornas svarta djup. Det var en söndag, och det skulle dröja åtskilliga timmar än, innan några livsförnimmelser skulle göra sig märkbara bland det sovande Hälsingborgs 60 000 invånare och 8 000 telefonabonnenter. Det var en idealisk morgon för en sådan kritisk operation som en överkoppling.

I apparatsalen i den nybyggda telefonstationen strömmade takglobernas ljusfloder ned över de glesa kolonnerna av aluminiumglänsande apparatstativ. Den stora, luftiga salen var tom på liv och för sista gången rådde där en nästan fullständig tystnad, som endast fylldes av det knappt förnimbara suset av mjukt spinnande motorer och välagrade drivaxlar.

Var apparatsalen symboliskt tom på mänsklig arbetskraft denna morgon, så fanns det så många fler människor annorstädes inom telefonkomplexet. I ett trångt litet triangulärt rum, där det gamla manuella korskopplingsstativet efter en oavbruten tillväxt under trettio år hade fyllt varje tillgängligt utrymme och som det tycktes t. o. m. trängt ut luften, knuffades ett uppbåd av nymornade reparatörer i väntan på den magiska timmen. I en sal nedanför dem, framför provbordet och i omedelbar närhet av det nya korskopplingsstativet, hade en linjemästare samlat sina mannar. I telefonistsalen höll en välvuxen skånska den sista vakan över det manuella bordet, som nu gick mot sin sista tjänstgöringstimme.

Distriktets linjeingenjör gjorde en sista mönstring av sitt folk, innan han på slaget fem gav den order, som innebar den gamla centralens definitiva likvidering. Ett tjugotal händer sattes omedelbart i rörelse på den horisontala sidan av den manuella korskopplingen. Brytproppar, förut instuckna i linjejackarna, rammades hem och linje efter linje bröts mellan kopplingsapparaturen och yttervärlden. Femton minuter senare var Hälsingborg telefonmässigt sett en död stad. De närmast följande minuterna i överkopplingsförloppet borde kunna utnyttjas till fullo av en talangfull äventyrsförfattare. Nu skulle mord kunna begås, banker sprängas, invasionsförsök företas och femte kolonnare spela ut sina trumfess med de bästa förutsättningar att vinna de första dyrbara minuterna, vilka, enligt vad det påstås, äro så ytterst värdefulla i dylika förehavanden.

Någon som helst dylik verksamhet försiggick naturligtvis inte i Hälsingborg under de få minuter, då samhällets nervcentrum var amputerat. Staden fortsatte att sova under det linjeingenjörens reparatörer förpassade sig en trappa ned till det nya stativet, som var grenskarvat till de inkommande kablarna. Där började genast alla tillgängliga händer rycka ut brytpropparna, som hit-tills skilt automatstationen från abonnenterna, och linje efter linje förenades med kopplingsmaskineriet. Klockan 05.40 voro samtliga abonnenter förbundna med automatstationen. Teoretiskt sett hade Hälsingborgs nya station körts i drift, men de mest kritiska timmarna i dess liv tillhörde ännu den okända framtiden.

Den stora stillheten i apparatsalen hade emellertid upphört. Allteftersom linjerna förbundos med multiplarna började sökare i de olika grupperna väckas till liv, och knattret av reläer, kuggstänger och släpkontakter visade att maskinen hade börjat att reagera för impulser utifrån. Dessa första livsyttringar voro dock endast den nyföddes protest mot tillvarons vrånghet, och hysteriskt trevande sökare och ettrigt röda signalljus vittnade om, att de elektriska förhållandena på de linjer, som åstadkommit detta tumult, inte voro till maskinens belåtenhet. Orsaken till sökarnas icke oväntade beteende lokaliserades snart till det gamla korskopplingsstativet, där en del linjer blivit kortslutna i stället för brutna, när propparna sköts in. Klockan 05.45 kulminerade linjefelen i korskopplingen med 46 stycken, men därefter eliminerades de snabbt och 06.12 fanns det endast tolv kvar. Sammanlagt 68 abonnentfel registrerades av maskinen, spårades och klarades innan gryningen kom.



Fig. 6 x 4181  
 Brytpropparna rammades hem i den nya korskopplingen



Fig. 7  
De ofrånkomliga linjefelen i samband med överkopplingen höllo på att klaras

X 4119

De första legitima samtalen som automatkopplades passerade strömkretsens labyrinter redan innan stationen var fullt överkopplad. En hälsingborgare väcktes automatiskt kl. 05.30 och några minuter dessförinnan lär det första anropet ha registrerats från en myntapparat någonstans i staden. Det må ha varit ett gott omen eller inte, men ett obekräftat rykte påstod, att detta första samtal rörde anskaffandet av en barnmorska.

Trafikkontrollbordets röda lampor slocknade den ena efter den andra, alltså eftersom registren frigjordes från de blockerade abonnentlinjerna, och under de följande timmarna hände det sällan, att någon lampa glimtade till och därmed visade, att ett register arbetade med att dirigera en koppling. Inga röda varningssignaler i apparatsalen sladdrade längre om fel, som krävde omedelbar tillsyn, och alarmtablåerna i byggnaden voro överksamma.

Den första fasen i överkopplingen var förbi. De ofrånkomliga linjefelen i samband därmed hade blivit klarade och under de närmaste tjugofyra timmarna kunde man vänta sig en liten lättjefull helgdagstrafik, utökad kanske med en viss procent nyfikenhetstrafik, tillräckligt för att ge apparaturen en sakta och behaglig omskakning. Det första verkliga provet behövde man inte räkna med förrän på morgonen följande dag.

Då inträdde en av de många obekanta och oberäkneliga faktorer, som alltid kullkasta de mest noggranna prognoser för en överkoppling. Klockan 08.45 exploderade tystnaden i apparatsalen. I varje abonnentgrupp knaprade register i takt med de inkommande impulserna, sökarstänger klattade över sina metallsegment, stannade ett ögonblick, fångades i en kuggväxel och drevos sedan oemotståndligt fram över multipelns glänsande matta, där de plötsligt stoppades på den anropade linjen. På trafikbordet blixtrade registerlamporna synkront med anropen från alla delar av staden, slocknade och tändes på nytt. Allteftersom minuterna gingo ökades trafiken och i apparatsalen ekade registersmattret allt högre. Tjugofyra timmar innan beräknat var genomgick det nya maskineriet sitt första trafikprov. Det var Hälsingborgs första reaktion på nyheten om smörransoneringen, tillkännagiven kvällen förut, som framkallat den oväntade trafikspurten.

På måndagsmorgonen gjorde sig Belsebub i stället påmind på annat sätt. Samtidigt med att Hälsingborgs lokaltrafik automatiserades infördes nämligen automatisk samtrafik mellan huvudstationen i Hälsingborg och en del större landstationer. Det stora flertalet av telefonstationerna i hälsingborgstrakten kopplas dock-fortfarande manuellt och den inkommande landstrafiken till staden från dessa stationer blev vid överkopplingen halvautomatisk i så måtto, att telefonisten får sätta upp det begärda hälsingborgsnumret på en knappsat, varefter kopplingen dirigeras av de automatiska organen på vanligt sätt.

Det var här som en buteljals bildades på måndagsmorgonen. I och med att affärsdagen började och trafikfloden svällde, blev allt färre och färre register tillgängliga för det tjugotal telefonister, som fyllde det inkommande bordet till sista plats. I trafikkontrollen flammade registerlamporna rött och strax efter klockan nio voro så gott som alla register i centralen i användning. En ansevärd mängd av dem blockerades nu av vilsekomna abonnenter, som genomgått hela repertoaren av alla tänkbara felslagningar, innan de långt omsider lyckades slå den rätta sifferkombinationen. Då hade emellertid många av dem blivit lotsade till sitt rätta nummer av ett par telefonister vid trafikkontrollen, som med hjälp av en sifvertablå följde resultatet av abonnenternas första omgång med fingerskivan.

Men medan denna skolning försiggick, täpptes öppningen för den inkommande landstrafiken till allt tätare och slutligen blev den fullt igenpluggad. Snörkopplingarna klattade i ett utefter bordet och ett tjugotal läppar upprepadet ständigt samma monotona formel: »Stationen är blockerad.» Under de närmaste timmarna genomgick den nya stationen sin första verkliga

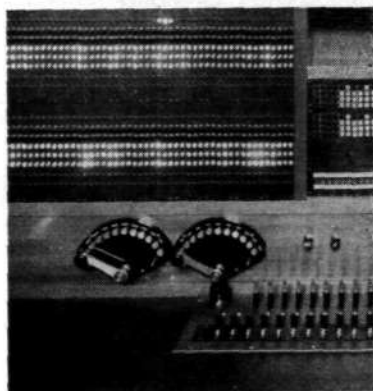


Fig. 8  
I trafikkontrollen flammade registerlamporna rött

X 4068

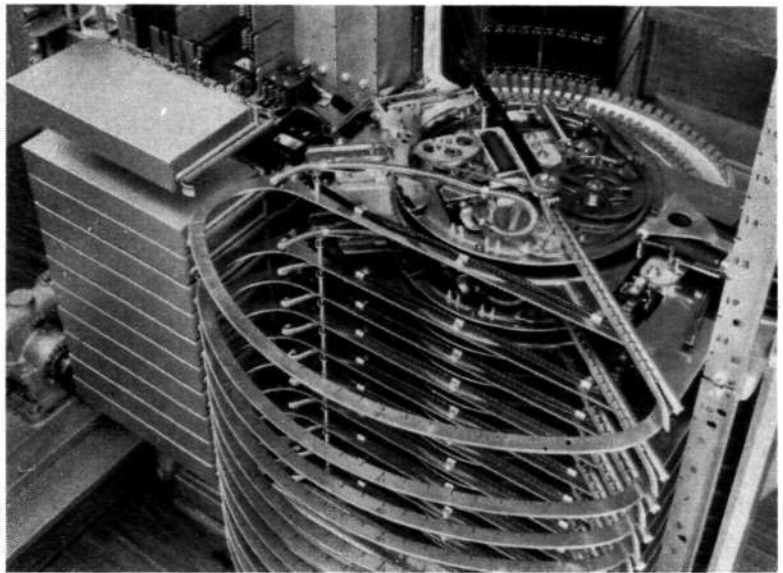


Fig. 9  
I varje abonnentgrupp knaprade register i takt med impulserna och sökarstänger klattrade över sina metallsegment

X 5751

kris. Ovana abonnenter fortsatte att belägga automatmaskineriet med sina felslagningar, medan trafikfloden från den omgivande landsbygden fortsatte att välla in — men längre än till bordet kunde den inte komma, och något medel att spränga bröten fanns inte. Alla tillgängliga snörlinjer och register var i full verksamhet, och så snart ett kopplingsaggregat lösgjordes från ett samtal greps det omedelbart av ett nytt. Sökarna i de berörda grupperna tycktes vid första påseende vara i det närmaste överksamta: de rörde sig sällan eller aldrig och hade det inte varit för de flammande alarmsignalerna, skulle det inte funnits några tecken som vittnade om trafikfördämningen.

Hälsingborgs abonnenter fingo under dessa timmar direkt erfarenhet av de hårda statistiska lagar, som styra över en automatstations trafikkapacitet. Ty även om noggranna beräkningar ligga till grund för antalet snörlinjer och register, som fordras för normal trafik, plus en icke oansenlig säkerhetsmarginal, så sätta dock ekonomiska hänsyn en gräns för antalet av dessa viktiga — och dyrbara — apparater. Så när av någon anledning trafikkurvan stegrar sig och försvinner ovanför den statistiska gräns som statistiskt kan anses beteckna anständig pratsamhet för ett samhälle, kan automatstationen endast konstatera detta och protestera däremot med ett allmänt larm.

Frammot eftermiddagen sjönk trafiken betydligt, antalet blockerade register på grund av bristfällig nummerslagning började sakta närma sig det normala och krisen vid landstrafikbordet var överstånden. Det nya maskineriet hade bestått den första kraftiga omskakningen utan att blotta några svagheter och utan alltför allvarliga intermezzon. Men vid landstrafikgruppen stodo ett par LM-ingenjörer och funderade högt över, om man inte, när allt kom omkring, borde installera några snörlinjer till. Tydligen pratades det osedvanligt mycket i hälsingborgstrakten.

# Ett modernt elektriskt ställverk

P. A. PARDING, TELEGRAF- OCH SIGNALINGENJÖR, BERGSLAGSBANAN, GÖTEBORG

I samband med elektrifieringen av en del av Bergslagsbanan, varvid även en del ombyggnadsarbeten på en av bangårdarna förekommo, beslöts installera ett elektriskt knappställverk vid denna. Det nya ställverket beställdes från Signalbolaget, och monteringen av anläggningen, som utfördes av järnvägens egen personal, påbörjades i mars 1939. Anläggningen togs i bruk i mitten av december samma år.

Erfarenheterna efter ett års användning av det elektriska knappställverket visa att anläggningen i såväl trafiktekniskt som ekonomiskt avseende medfört betydande fördelar.

Bangården var tidigare i vardera änden utrustad med en mindre ställverksanläggning för signalering vid in- och utfart. Ställverket vid bangårdens norra ände ombesörjde dessutom manövreringen av fällbommar vid tre gatukorsningar. För några år sedan utrustades dessa fällbommar med elektrisk drivordning. I samband med elektrifieringen av bandelen utfördes en del ombyggnadsarbeten på bangården, bl. a. anlades ett nytt passagespår mellan bangården och lokstallarna. Samtidigt beslöts att bygga ett elektriskt ställverk, placerat så att det kunde skötas av tågklararen.

Från ställverket skulle in- och utfartssignaler i båda ändar av bangården, Fig. 1, samt signaler, växlar och spårspärrar för ifrågakommande tågvägar samt för lokpassagespåret kunna manövreras.

Ställverket är såsom nämnts ett knappställverk, dvs. manövreringen av till ställverket hörande signaler, växlar, förreglingar och fällbommar sker med tryckknappar. Beroenden och läsningar åstadkommas på elektrisk väg genom att strömkretsarna för de olika manövrerna kopplas över en kombination av reläkontakter.

I anläggningen ingå 13 växlar och en spårspärr, vilka äro försedda med elektriska drivordningar, manövrerbara från ställverket, samt elektriskt drivna fällbommar vid tre vägkorsningar. Samhörande växlar äro parvis sammankopplade så att de manövreras med samma tryckknapppar. Dessutom äro nio växlar och fyra spårspärrar i till tågspåren angränsande spår försedda med elektriska förreglingsanordningar. Dessa växlar och spårspärrar, som icke äro manövrerbara från ställverket, måste läggas i rätt läge, innan de kunna förreglas.

Manövreringen av de centralt ställbara växlarerna sker för varje växel eller växelpar med ett par tryckknappar på manövertavlan. Ovanför vardera tryckknappen finns en kontrollampa, som anger växel läget. De endast lokalt om-läggbara växlarerna och spårspärrarna förreglas också med ett par tryckknappar. Kontrollampor ovanför tryckknapparna ange, om resp. växelgrupp är oförreglad, förreglingsbar eller förreglad.

Fig. 1  
Spårplan



X 7235

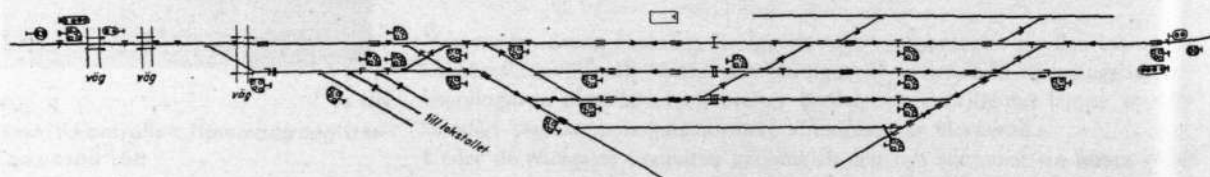




Fig. 2  
Infartssignaler

X 4116

För kontroll av tåg- och växlingsrörelser på tågspåren finns på övre delen av ställverkets manövertavla en illuminerad spårplan. På spårplanen anges med kontrollampor de olika signalernas signalbilder samt huruvida tågspåren och lokpassagespåret äro fria från fordon eller ej. Då tågklararen ensam skall sköta ställverket i samband med övrig tågjänst, är det nödvändigt, att han snabbt kan orientera sig på bangården. På den illuminerade spårplanen finns därför för varje tågväg en kontrollampa, som tänds, då alla i tågvägen ingående växlar ligga rätt, de förreglingsbara växlar och spårspärrarna äro förreglade samt berörda spårledningningar fria. Dessutom finns för varje tågväg en kontrollampa, som tänds, då resp. tågväg förreglas i samband med att huvudsignalen ställes till »kör».

För erhållande av ovannämnda spårkontroll äro tågspåren och lokpassagespåret uppdelade i ett antal isolerade spårledningningar, i vilka en elektrisk ström av låg spänning inmatas i den ena änden och i den andra tas ut till ett spårrelä, vars ankare attraheras, då spåret är fritt från fordon och faller, då fordon kommer in på spårledningen. Reläet påverkar i sin tur en kontrollampa, som lyser, då spåret är fritt.

Spårledningsreläerna påverka emellertid inte endast spårplanens markering av fordonsrörelser på tågspåren. De påverka dessutom en hel del indikerings- och förreglingsanordningar. Sålunda förhindras växelomläggning, då fordon befinner sig intill ifrågavarande växel samt förhindras att körsignal visas, då spåret är upptaget av fordon. Vidare sker förregling av tågväg, då huvudsignal ställts till »kör» och tåget kommit in i tågvägen, samt utlösning av tågväg, sedan tåget passerat denna. Slutligen åstadkommes automatisk lyftning av bommar, som fälls i samband med från huvudsignal visad körsignal.

För att förhindra att den elektriska bandriftens  $16\frac{2}{3}$  p/s ström skall påverka spårreläerna, matas spårledningarna med 75 p/s ström.

För signalering vid infart till tågspåren I, II och III användas huvudljussignaler samt ljusförsignaler av gängse typ, Fig. 2. Intill vardera huvudsignalen finns dessutom en dvärgsignal, som användes, då tåg skall gå in till ranger-spårgruppen (spåren IV—IX). Denna dvärgsignal användes dessutom, då huvudsignalen inte kan ställas på »kör» på grund av felaktig eller upptagen spårledning, eller på grund av att bommar inte kunna fällas. Dvärgsignalen

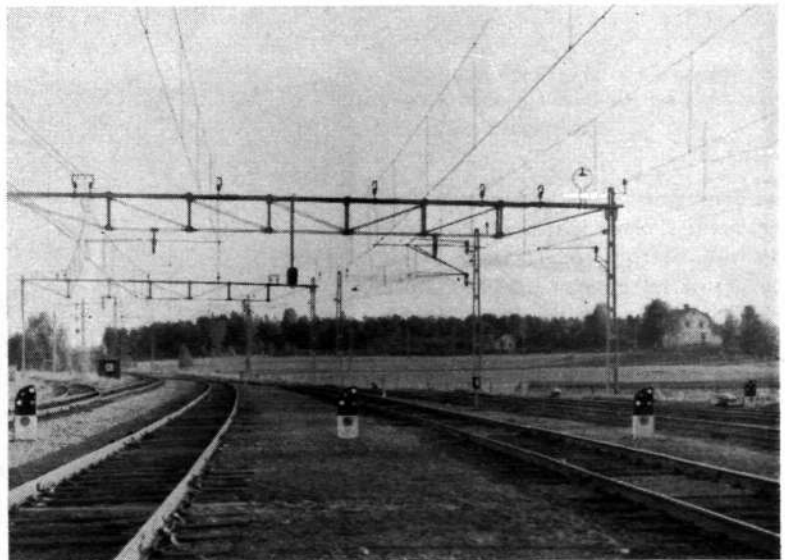


Fig. 3  
Utfartssignaler

X 5747



Fig. 4  
Lokalställare  
för lokal omläggning av växlar

x 4117

visar då »varsamhet» och huvudsignalen »stopp». I resp. tågväg ingående förreglingsbara växlar och spårspärrar skola även i detta fall förreglas, innan dvärgsignalen kan visa »varsamhet».

Utfartssignalerna utgöres av dvärgsignaler, Fig. 3. Förutom dessa finns intill vardera infartssignalen en linjeutfartssignal av huvudsignaltyp. Då utfart ställes för viss tågväg, visar resp. dvärgsignal »kör» under förutsättning att linjeutfartssignalen står på »kör». I annat fall visar dvärgsignalen »varsamhet».

Fällbommarna vid vägkorsningarna i bangårdens norra ände manövreras även från ställverket. In- och utfartssignalerna äro i beroende med fällbommarna så att körsignal inte kan visas, förrän bommarna äro fällda. Vid eventuellt fel på någon av fällbommarna kan dock, såsom ovan nämnts, tåg gå in på signal från den vid huvudsignalen befintliga dvärgsignalen, trots att bommarna inte äro fällda.

Fällbommarna fällas från ställverket men lyftas automatiskt, sedan sista vagnen i tåget passerat resp. vägkorsning. Då tåg intas med signal från den vid huvudsignalen befintliga dvärgsignalen, påverkas inte den automatiska lyftningen, utan även bomlyftningen måste då manövreras från ställverket. Kontrollampor på manövertavlan ange, huruvida bommarna äro höjda eller fällda, samt huruvida signalerna mot gatan lysa, då bommarna fällas.

Med undantag för lokens gång mellan bangård och lokstall, som dirigeras från ställverket, utföres all växling av därför avsedd personal. De centralt manövrerbara växlar äro för den skull försedda med lokalställare, Fig. 4. Tillstånd till växling lämnas från ställverket, varvid ifrågakommande dvärgsignaler ställas på »ogiltighet». Samtidigt tänds en lampa på lokalställaren, som anger, att växeln kan manövreras lokalt.

Signaleringen för lokens gång mellan bangården och lokstallarna sker med från ställverket manövrerbara dvärgsignaler. Signalerna visa normalt »ogiltighet», vilket, som förut nämnts innebär, att växling är tillåten. Då ett lok skall passera till eller från stallarna, återtas från ställverket medgivandet till växling, varvid berörda dvärgsignaler ställas på »stopp». Skulle växling pågå på lokpassagespåret, kan ställverket med på bangården placerade elektriska sirener göra växlingspersonalen uppmärksam på att lok önskar passera.

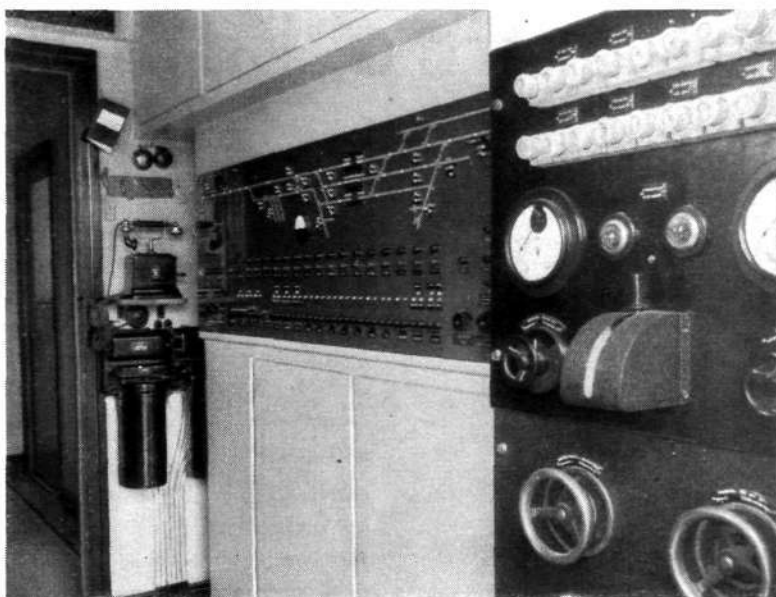


Fig. 5  
Omformaraggregat  
för strömmatning av växeldriv- och förreglings-  
anordningarna samt spårledningarna

x 5748

Fig. 6  
Ställverket med illuminerad spårplan  
t. h. instrumenttavla och manöveranordningar  
för ställverkets kraftanläggning

X 5749



För förbindelsen mellan ställverket och växlingspersonalen äro telefoner upp-satta vid ställverket samt på ett flertal platser på bangården. Dessutom finnas, som nämnts, på bangården elektriska sirener, med vilka ställverket kan påkalla växlingspersonalens uppmärksamhet. Vid huvudsignalerna finnas telefoner, genom vilka tågpersonalen kan komma i förbindelse med ställverket. Dessa telefonförbindelser kunna behövas exempelvis om en signal inte kan ställas på »kör».

Växel-driv- och förreglingsanordningar drivas med 220 V likström, medan spårledningarna matas med 75 p/s växelström. I stationshusets källare finnas för omformning tvenne till det offentliga elverkets 220 V växelströmsnät anslutna omformaraggregat, varav det ena står såsom reserv, Fig. 5.

Ställverket är placerat så att det kan skötas av tågklareren. Manövertavlan är placerad i förstugan till tågexpeditionen, där även instrumenttavlan och manöveranordningarna för ställverkets kraftanläggning äro monterade, Fig. 6. Till anläggningen hörande reläer, transformatorer, motstånd etc. äro placerade i skåp, dels i samma rum som manövertavlan, dels i två angränsande rum, Fig. 7.

Anläggningskostnaden uppgår till 125 000 kronor, i vilken summa dock även ingår kostnaden för vissa dräneringsarbeten på bangården.

I och med det elektriska ställverkets tillkomst har all tågvägsinspektion och växelpassning bortfallit. Vidare ha de båda mekaniska ställverksanläggningarna vid bangårdens norra och södra ändar kunnat dras in. För lokrörelserna mellan lokstallar och bangård användes tidigare ett av huvudspåren. I samband med bangårdens ombyggnad anlades, som tidigare nämnts, ett nytt lokpassagespår, vilket, tack vare den elektriska signalsäkerhetsanläggningen, kan trafikeras utan användande av eljest erforderlig växlingspersonal.

Genom det elektriska ställverkets tillkomst ha sålunda stora besparingar i personalkostnader kunnat göras. Förutom dessa kostnadsbesparingar, som uppgår till ca 16 000 kronor per år och som utgöra en god förräntning av det nedlagda kapitalet, har genom anläggningen vunnits avsevärda trafiktekniska fördelar.

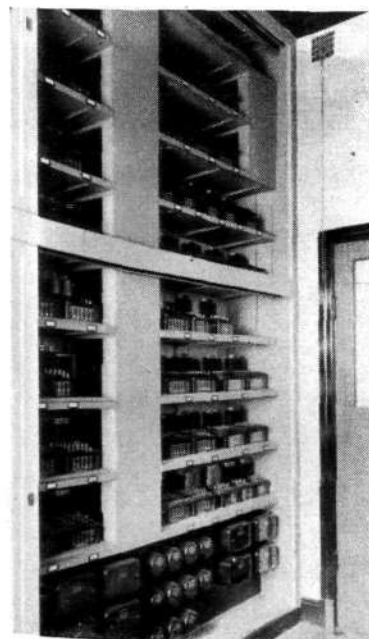


Fig. 7  
Reläer, transformatorer och motstånd  
placerade i skåp

X 4115

# Trycktäta kabelmuffar

O. LÖTTIGER, SIEVERTS KABELVERK, SUNDBYBERG

*Kraven på ökad driftsäkerhet hos kabelanläggningar för elektrisk energiöverföring har framtvingat nya konstruktioner av kabelmuffar, de trycktäta muffarna. Erfarenheten har nämligen visat, att de flesta fel, som förekomma i kabelanläggningar, hänföra sig till muffarna. Av denna orsak har man ofta för att nedbringa antalet skarvmuffar eller för att helt undvika sådana begagnat sig av så långa tillverkningslängder som möjligt. Detta har förutom komplicerade transportproblem även medfört stora besvärligheter vid utläggningen och ökade risker för uppkomsten av skador på kabeln under utläggningsarbetet.*

*Då den egentliga felorsaken hos muffarna varit otäthet, varigenom fuktighet sugits in på grund av uppträdande tryckvariationer, har Sieverts Kabelverk vid konstruktionen av sina nya muffar ägnat särskild uppmärksamhet åt förebyggandet av denna felkälla.*

*Drifterfarenheten av Sieverts trycktäta muffar, av vilka de äldsta nu varit i bruk i mer än fem år, har visat, att muffarna äro fullt jämbördiga med de kablar de äro avsedda för. De trycktäta skarvmuffarna möjliggöra att man, utan att behöva räkna med någon nedsättning av driftsäkerheten, kan planera en kabelanläggning med kortare dellängder, där detta befinner lämpligt med hänsyn till lokala förhållanden. I dylikt fall väljas dellängderna så att de med avseende på vikten utan större svårighet kunna transporteras till utläggningsplatsen och med hänsyn till längden kunna läggas utan risk att skadas.*

I Sieverts nya kabelmuffar utgöras tätningsorganen av metallklädda gummi-packningar, som äro fjäderpåverkade. Metallen skyddar gummit mot skadlig åverkan, inifrån av isoleroljan och utifrån av luften. Genom fjäderpåverkningen erhålles ett effektivt och varaktigt packningstryck.

## Ändmuffar

I Sieverts trycktäta ändmuffar, Fig. 1, består packningen vid de plana tätningsytorna mellan muffkropp och isolator liksom mellan denna och genom-

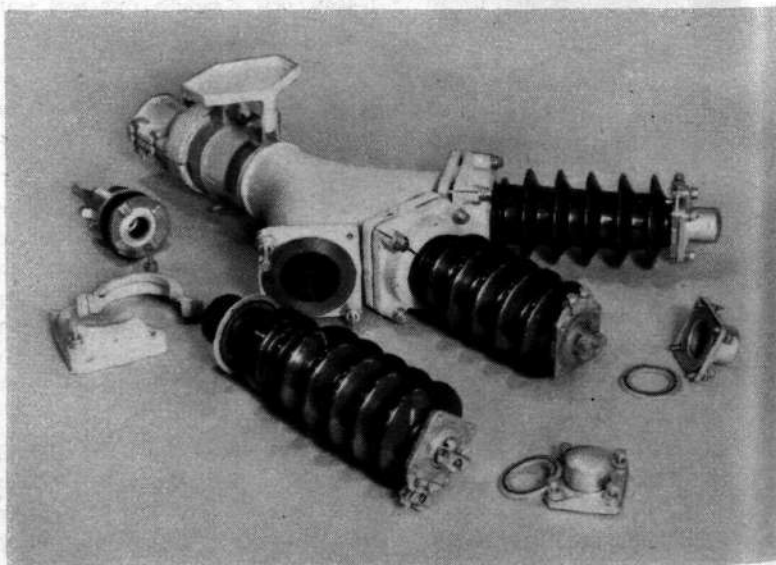


Fig. 1  
Trycktät treledar ändmuff, delvis hop-satt  
märkarea max. 150 mm<sup>2</sup>, märköverslagsspänning 75 kV

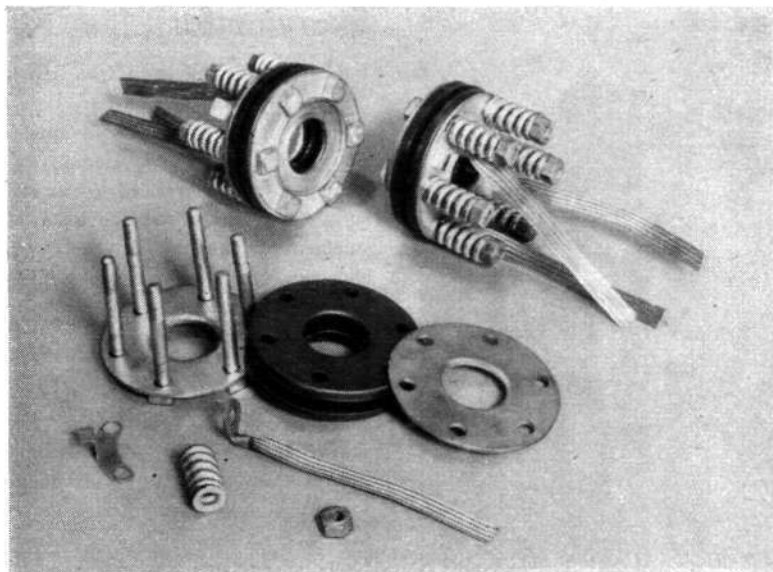


Fig. 2 X 5741  
Packningssatser för kabelintag i trycktäta muffar

föringen av en flat gummiring, vars inre och yttre begränsningar äro försedda med kopparskällor. För tätning mellan cylindriska ytor, vilket är fallet vid muffens kabelintag, består packningen av en gummicylinder, vars ändytor äro blyklädda. Packningen är monterad i en ställning bestående av tryckbrickor och åtdragningsbultar med fjädrar, Fig. 2.

Blyskällorna äro försedda med kanter, som vikts ned om packningens cylindriska ytor. Vid monteringen tryckes packningen ihop, varvid blykanterna pressas i centrum in mot kabelmanteln och i periferien ut mot muffkroppen. Samtidigt med tätningen erhålles härvid automatiskt även föreskriftsenlig metallisk förbindelse mellan mantel och muff. Den metalliska förbindelsen mellan kabelns armering och muff erhålles genom de vid packningssatsen fästade kopparbanden. Vid muffens montering najas den fria ändan av dessa jordningsledare fast vid kabelns blottade och rengjorda armering under den klämma på muffen, som håller fast kabeln. Packningssatsen är även försedd med distanshållare, som vid monteringen på ett bekvämt sätt bestämmer packningens läge i muffen.

Kabelledarens, liksom den yttre ledarens anslutning i genomföringen, företas med kraftiga, fjädrande klämmor, som lämna ett effektivt och varaktigt kontaktryck. För areor större än  $300 \text{ mm}^2$  är genomföringen utförd för yttre anslutning av såväl lina som skena. Genomföringarna tätas med en metallhuv och sakna egentliga genomföringsbultar, varigenom de risker för otätthet, som sådana medföra, äro helt uteslutna. Ej heller förekommer någon lödning eller kittning, emedan kvaliteten då ofta är svår att kontrollera.

Den utjämning av spänningsfördelningen längs kabeländan, som erfordras inuti en ändmuff för höga spänningar, erhålles i här beskrivna muffar genom att förse den blottade kabeländan invid kanten av manteln respektive skärmen, i en kabel med skärmad isolering, med en omlindning av ett band av halvledande material.

Konsolerna för de mindre och medelstora flerledar ändmuffarnas festsättning äro konstruerade så att muffen dels är vridbar i axiell led och dels genom ett enkelt handgrepp kan sättas i vertikalt eller i lutande läge. Fästhål i konsolerna äro så utformade, att de vid monteringen möjliggöra att muffen häktas på fästbultarna. Enledarmuffarna äro utförda för uppsättning på ett horisontellt stativ, Fig. 3, eller försedda med vertikalt fäste, Fig. 4. För montering av ändmuffar på stolpe finnas stolpfästen för såväl enkel som dubbel stolpe.

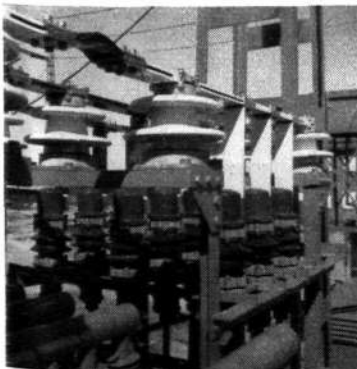


Fig. 3 X 4109  
Trycktäta enledar ändmuffar på horisontellt stativ  
märkarean max.  $800 \text{ mm}^2$ , märköverslagsspänning  $55 \text{ kV}$

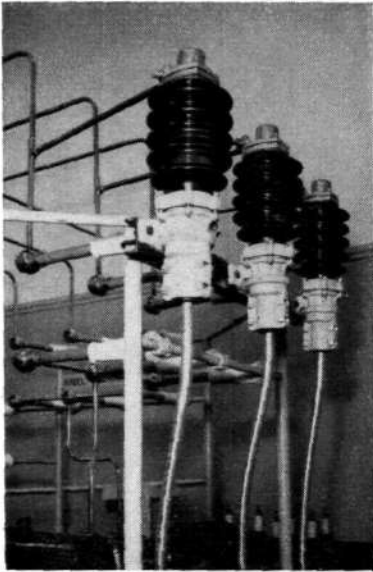


Fig. 4 X 4110  
Trycktäta enledar ändmuffar med vertikalt fäste  
märkarea 300 mm<sup>2</sup>, märköverslagsspänning 100 kV

## Skarvmuffar

I de trycktäta skarvmuffarna äro tätningsorganen desamma som för ändmuffarna. För raka skarvmuffar, Fig. 5, består muffkroppen av ett heldraget rör samt för vinkel- och grenskarvmuffar, Fig. 6, av gjutgods. Isolermaterialet till skarvmuffar utgöres av oljeduksväv för spänningar upp till 11 kV samt av oljeimpregnerat pappersband för 22 kV och högre spänning. Oljeduksväven levereras i avpassade bitar och består exempelvis för en tredarmuff av tre rullar smalare väv, avsedda att lindas en om vardera av de hopskarvade ledningsparterna, svarande mot kabelns ledarisolering och en rulle bredare väv, som lindas gemensamt omkring ledningsparterna, svarande mot kabelns mantelisolering.

I skarvmuffar för högre spänning med isolering av oljeimpregnerat pappersband lindas detta spiralformigt över de hopskarvade ledningsparterna så att skarvisoleringen blir spolförmig och tjockast över skarvhylsan. För att kabelns och skarvens isolering tillsammans skola bilda ett så homogent isolerskikt som möjligt, avkonas ledarisoleringen innan lindningen av skarvisoleringen påbörjas, se Fig. 7. Sedan isoleringen färdigglindats, förses den med skärm i likhet med ledarisoleringen på kabeln. Över skärmen lägges en väl åtdragen, tät lindning med koppartråd, som avser att sammanpressa eventuella blåsor i skarvisoleringen. Det är nämligen av största vikt för muffens elektriska hållfasthet att skarvisoleringen blir blåsfri och så fast som möjligt.

De trycktäta muffarna fyllas med en trögflytande isolerolja, som har sådana egenskaper, att den bibehåller sig flytande även vid låg temperatur.

Muffarna äro dimensionerade så, att den kvantitet isolerolja, som de fyllas med under normala monterings- och driftförhållanden, utgör erforderlig oljereserv på samma gång som den kvarvarande luftvolymen utgör tillräckligt expansionsutrymme för att hålla trycken inom tillåtna gränser. På grund härav förekomma inga expansionskärl annat än i anläggningar med särskilt högt tryck eller vid onormal montering av muff. En ändmuff med expansionskärl i en oljekabelanläggning visas på Fig. 8. Expansionskärl har då fjäderpåverkade väggar för att snabbt kunna ta upp respektive avge olja vid uppträdande temperaturvariationer genom belastningsändringar i kabeln.

## Trycktäthet

Enligt Svenska Elektrotekniska Normer nr 19, »Normer för kabelmuffar», skola trycktäta muffar vara så utförda, att någon läckning av isolerolja icke inträder, även om uppvärmning eller nivåskillnad hos kabeln skulle förorsaka ett avsevärt inre övertryck. Muffarna skola därför kunna uthärda ett visst garanterat inre övertryck. Som minsta standardvärde härför gäller 2 kg/cm<sup>2</sup> och provtrycket skall vara lägst 1,5 gånger märkdrifttrycket. Tryckprovet skall utföras med muffen i driftfärdigt skick och när det gäller muffar för

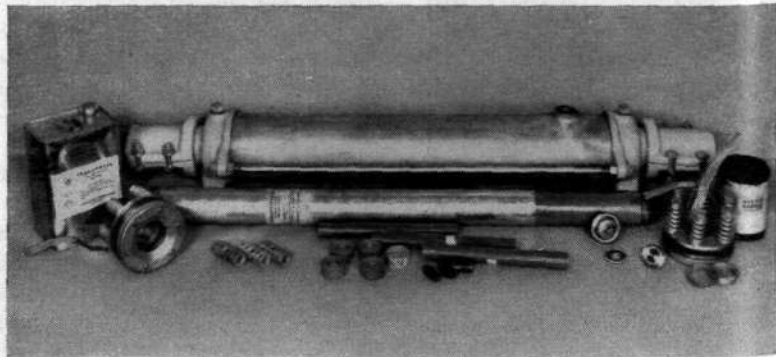


Fig. 5 X 5742  
Detaljer till trycktöt rak skarvmuff  
med isolering för max. 11 kV märkdriftspänning

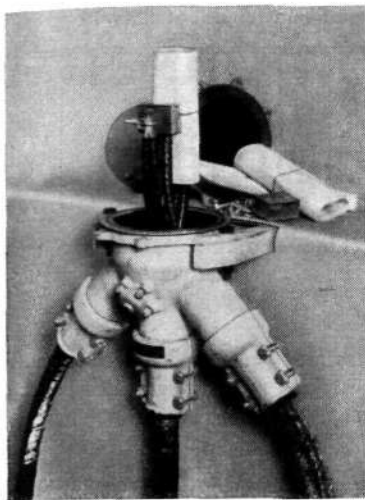


Fig. 6  
Trycktät vinkelskarvmuff  
delvis hopsatt

x 4111

utomhusmontering först efter det de tempererats genom att omväxlande neddoppas fem gånger i ett varmt och ett kallt vattenbad med en temperaturskillnad av 80° C.

Sieverts trycktäta muffar utföras som standard för ett märktryck av 4 kg/cm<sup>2</sup> och däremot svarande provtryck av 6 kg/cm<sup>2</sup>. I förstärkt utförande finnas de även för provtryck upp till 30 kg/cm<sup>2</sup>.

## Elektrisk hållfasthet

De trycktäta muffarnas elektriska hållfasthet är dimensionerad för att fylla de nyssnämnda normernas fordringar på provspänning och garanterad överslagsspänning. Dessa prov- och överslagsspänningar, vilka äro baserade på nuvarande isolationsgrad hos kablar, linjeisolatorer m. m. hos större svenska anläggningar, framgå av tabellerna I och II.

Provspänningarna avse växelspanning 50 p/s, och provningarna skola utföras på muffarna i driftfärdigt skick, för ändmuffar av inomhustyp som torrprov och för ändmuffar av utomhustyp som regnprov; i det sistnämnda fallet först efter en temperering i likhet med vad som gällde för täthetsprovet.

Tabell I Prov- och driftspänningar för ändmuffar enligt SEN 19

märk- över- slags- spänning	prov- spän- ning under 1 minut	standard drift- spänning			märk- över- slags- spänning	prov- spän- ning under 1 minut	standard drift- spänning		
		inom- hus- bruk	utomhus- bruk använd- ningsområde				inom- hus- bruk	utomhus- bruk använd- ningsområde	
			R	S				R	S
kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV
15	10	1,1	—	—	100	75	33	33	22
20	15	1,65	1,65	1,1	120	100	44	44	33
30	20	3,3	3,3	1,65	145	120	55	55	44
40	30	6,6	6,6	3,3	170	145	66	66	55
55	40	11	11	6,6	200	170	77	77	66
75	55	22	22	11					

Användningsområde R avser gynnsamma lokala förhållanden utomhus med obetydlig risk för föroreningar och åskväder (eller ogynnsamma förhållanden inomhus).

Användningsområde S avser ogynnsamma lokala förhållanden utomhus med risk för föroreningar, saltavlagring från havsvindar eller för svåra åskväder.

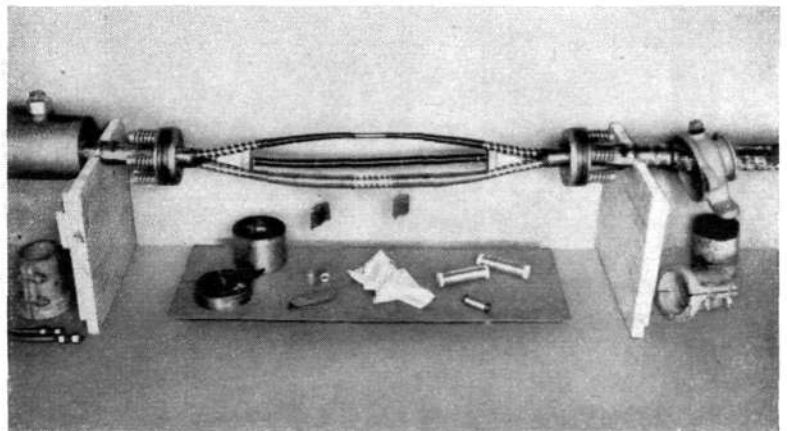
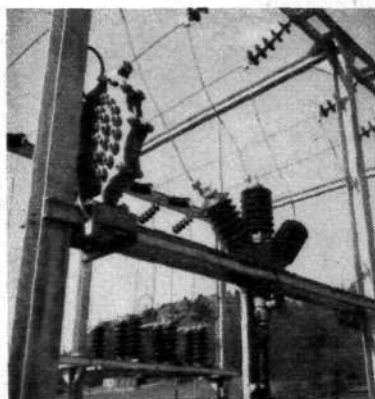


Fig. 7  
Trycktät rak skarvmuff under mon-  
tering  
märkdriftspänning 22 kV eller högre

x 5743



**Fig. 8** X 4112  
Trycktät treledarändmuff med expansionskärl

i en 55 kV oljekabelanläggning, märkarea max. 300 mm<sup>2</sup>, märköverslagsspänning 170 kV

**Tabell II** Prov- och driftspänningar för skarvmuffar enligt SEN 19

provspänning under 1 minut kV	10	15	20	30	40	55	75	100	120	145	170
standarddrift- spänning kV	1,1	1,65	3,3	6,6	11	22	33	44	55	66	77

Stötöverslagsspänningen hos Sieverts trycktäta ändmuffar är för inomhusmuffar ca 1.9 och för utomhusmuffar ca 2.2 gånger märköverslagsspänningen.

Isolationsgraden hos en kabelmuff bör väljas med hänsyn till isolationsgraden hos närliggande delar av anläggningen och lokala förhållanden såsom damm, fukt, temperatur m. m. I vissa fall kan en högre eller lägre isolationsgrad anses tillätlig och tillrådlig.

Sieverts trycktäta muffar tillverkas för alla normalt förekommande kabeltyper, areor och spänningar. De kännetecknas förutom av sin tillförlitlighet i drift och robusta utförande även av sin enkelhet vid monteringen. Med muffarna följa alla erforderliga tillbehör jämte detaljerade monteringsanvisningar.

De trycktäta muffarnas relativt höga pris förklaras av den höga kvalitet de besitta. Valet mellan icke trycktät och trycktät muff blir beroende på om merkostnaden för den senare täcker den inbesparade störningskostnaden. Denna i sin tur blir beroende av driftens värde. Härtill kommer dessutom reparationskostnader, vilka under ogynnsamma omständigheter, såsom otjänlig väderlek och stora avstånd, kunna bli avsevärda. Företas prisjämförelsen med hänsyn till ovanstående förhållanden, finner man det i de flesta fall vara ekonomiskt motiverat att använda trycktäta muffar.

# Anslutning av vattensprinkleranläggningar till brandtelegrafnät

G. BERGH, TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

*Från såväl industrins som brandkårens sida har länge förelegat intresse för utvidgad anslutning av vattensprinkleranläggningar till brandtelegrafnätet för direkt signalgivning till brandstationen. Då man för detta ändamål hittills måst använda samma centralutrustning som för automatiska brandalarmanläggningar, har anslutningen ställt sig relativt dyrbar. L.M. Ericsson har nu konstruerat en speciell centralapparat, som möjliggör dylik anslutning till betydligt lägre kostnad än tidigare.*

*Den beskrivning av den nya centralapparaten, som återges här nedan, är, med benäget tillstånd, avtryckt ur »Brandskydd» nr 1, 1941.*

Enligt de föreskrifter, som utfärdats av försäkringsbolagen för vattensprinkleranläggningar, skall i dessa alltid ingå en turbinklocka, vilken genom en särskild rörledning är förbunden med anläggningens huvudventil. När en sprinkler träder i funktion, tryckes vatten in i rörledningen och påverkar ett turbinhjul, som sätter klockan i funktion. Genom dessa klocksignaler tillkallas personal, som kan ingripa för att efter släckningen stänga av vattentillförseln samt i fall av behov biträda med släckningen.

Då man emellertid inte kan räkna med att signalen från turbinklockan alltid uppfattas, eller att de som höra signalen veta, vad anledningen är och således inte kunna vidta åtgärder, har det alltid varit ett önskemål att få vattensprinkleranläggningar anslutna till brandkåren. Den av L.M. Ericsson tillverkade nya centralapparaten gör anslutningen fullt effektiv, även om den ur säkerhetsynpunkt inte motsvarar och knappast heller behöver uppfylla så utomordentligt höga anspråk, som erfordras vid anslutning av automatiska brandalarmanläggningar.

Centralapparaten, Fig. 1, består av en stomme av betsad och bonad ek, som på framsidan är försedd med en dörr, bakom vars glasruta ett signalverk med tryckknappsutlösning är monterat. Innanför dörren finnes signalverket, en tele-

Fig. 1  
Centralapparat

X 7234

t. v. framsidan med dörren stängd, t. h. med dörren öppen: överst signalverk och telefonanordning, därunder voltmeter med kontrolltryckknappar, underst handmikrotelefon

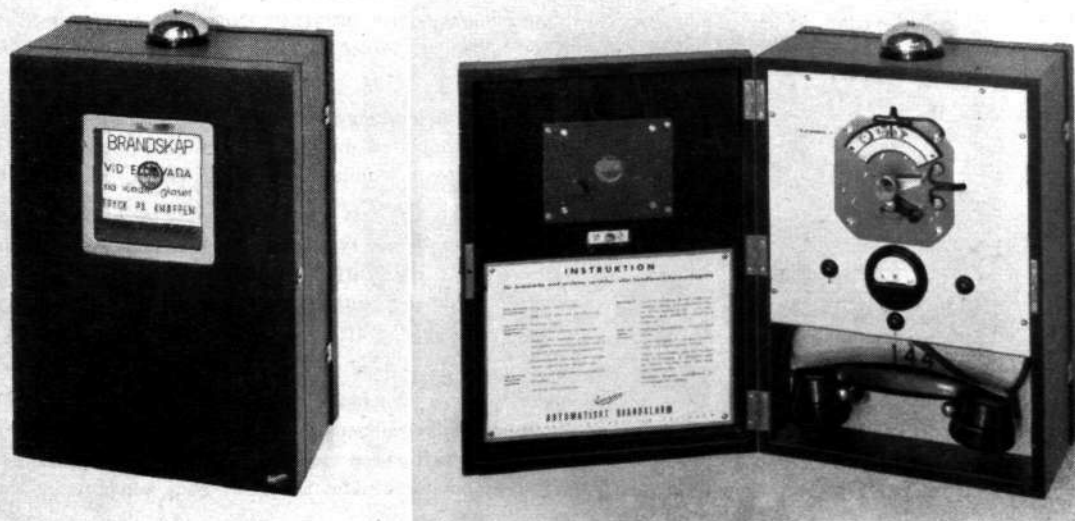


Fig. 2  
Centralapparat

med baksidan öppnad; på ryggstycket äro  
monterade reläer och kopplingsklämmor

X 5746



fonanordning för förbindelse med brandstationen, en voltmeter med tryckknapp för kontroll av batteriet, en tryckknapp för provning av den anslutna sprinkleranläggningen samt en tryckknapp för återställning efter larmsignal. På stommens ryggstycke, Fig. 2, äro monterade reläer m. m samt kopplingsklämmor för anslutning av batteri, brandskåpsledning, lokal alarmanläggning, jord och extra signalklocka; denna senare är parallellkopplad med en signalklocka monterad på centralapparatens stomme.

Anläggningen drives från ett 12 eller 24 V batteri, lämpligen bestående av torrelement. Av denna anledning har ett belastningsmotstånd inlagts parallellt med voltmeteren för spänningsmätningen, varigenom man erhåller normalt utslag på voltmeteren endast i det fall batteriets kapacitet är tillräcklig för utlösning av alarmsignalen.

Anläggningen arbetar efter arbetsströmprincipen. Vid alarm från en till centralapparaten ansluten kontakthanordning i sprinklersystemet slutas ström till reläet i brandskåpet. Reläet får fasthållning över sin egen kontakt jämte återställningstryckknappen och sluter i sin tur ström till signalverkets utlösningmagnet, varigenom signalverket utlöses. När det lösts ut, brytes kontrollkontakten i signalverket. Samtidigt slutas över en av reläets kontakter ström till signalklockan och de extra signalklockor, som eventuellt anslutits till anläggningen. Signalklockorna fortsätta att ringa, till dess brandskåpsdörren öppnats och återställningsknappen intryckts. Dörren är försedd med en spärranordning, som förhindrar att dörren därefter stänges, förrän signalverket åter är uppdraget.

För att den anslutna sprinkleranläggningen effektivt skall kunna provas, bör ledningen från sprinklerkontakten dragas i slinga. Vid intryckning av provknappen erhålles ström över ledningsslingan till reläet, varvid alltså såväl slingan som brandskåpet provas.

Till en centralapparat av denna typ kunna även anslutas hotellbrandalarmanläggningar. Dessa äro i regel utförda som rent lokala anläggningar utan någon anslutning till brandtelegrafnätet. Den nya centralapparaten möjliggör emellertid en sådan anslutning, så att en lokal alarmsignal automatiskt överförs till brandkåren.

Den telefonapparat, som är inmonterad i centralapparaten, är huvudsakligen avsedd att användas vid anläggningens provning. Den ger emellertid även möjlighet att erhålla direkt förbindelse med brandstationen eller eventuellt polisstationen i det fall brandtelegrafnätet är utfört som kombinerad brand- och polisalarmanläggning.

# Stillfilmsapparaten Audiola

E. FÖRBERG, FÖRBERG - FILM AKTIEBOLAG, STOCKHOLM

*Sedan omkring tre år tillbaka har Svenska Radioaktiebolaget tillverkat stillfilmsapparaten »Audiola» för visning av stillfilm till synkroniserat ljud. Stillfilmen är ett slags ljudfilm, där de rörliga scenerna utbyts mot stillastående. Ljudet åstadkommes av speciallatalade grammofonskivor, som avspelas med pick-up, förstärkare och högtalare. Frammatningen av bilderna sker manuellt. Synkronismen mellan bild och ljud erhålles genom en klockklang, som spelas in i skivan och som när skivan talat eller spelat färdigt till en bild ger tecken till att nästa bild skall visas.*

*Försäljningen av Audiola måste givetvis gå hand i hand med produktionen av stillfilm. Av denna anledning har Svenska Radioaktiebolaget trätt i intimt samarbete med Förberg-Film A.-B., som utsetts till ensamförsäljare för Sverige.*

Audiola är sammanbyggd av projektionsapparat för bilderna, grammofonverk, elljuddosa, förstärkare och högtalare.

Projektorn för bilderna är från en av de förnämsta amerikanska fabrikanterna på området — Spencer Lens Co. — och är normalt utrustad med ett ljusstarkt objektiv med 4" brännvidd. På 5 m projektionsavstånd erhålles en bild av ca 1 m bredd. Lampan är en vanlig kinolampa med 150 eller högst 250 W effektförbrukning. För att spara på apparatens vikt och volym har det ansetts lämpligare medföra erforderligt antal lampor för olika spänningsområden än att bygga in ett reglerbart motstånd i apparaten.

Genom att välja ett kort projektionsavstånd kan man visa bilder för ett fåtal personer även i ett ganska ljusstarkt rum utan att dra för gardinerna. I mörker tillåter projektorn en bildbredd av upp till omkring 2—2.5 m, vilket räcker för en publik på 300—400 personer.

Grammofonmotorn arbetar både för likström och växelström och är omkopplingsbar i fyra spänningsområden för 110—245 V. Normalt går grammofon-



Fig. 1  
Audiola  
hopfärdig för transport

X 5739

Fig. 2  
Audiola  
färdig för stillfilmvisning

X 5744



skivan med en hastighet av  $33\frac{1}{3}$  r/m, vilket medför att speltiden för varje sida av plattan blir så lång som 11 minuter. Två grammofonskivor med bägge sidorna fullt inspelade räcka alltså till en vanlig lektionstimme om trekvarts timme. Med en skruv i centrumsappen kan hastigheten ändras från  $33\frac{1}{3}$  r/m till 78 r/m, så att även vanliga grammofonskivor kunna avspelas.

Förstärkaren är omkopplingsbar i sex spänningsområden för 110 till 245 V likström eller växelström. Ljuddosan är av kristalltyp och matar ett rör MEBC<sub>3</sub> över en transformator. Slutsteget består av två push-pullkopplade rör MCL<sub>4</sub>, och kan vid 220 V avge en maximal utgångseffekt av 8 W. Då apparaten huvudsakligen är avsedd för återgivande av tal, är det lägre registret beskuret. Tonkontrollen kompenserar eventuellt nårasp. Tillsammans med den effektiva högtalaren Radiola-vox återger förstärkaren ljudet med ett minimum av förvrängning. I en lokal med god akustik bör högtalaren kunna höras av en publik på omkring 400 personer.

Hela apparaten väger endast ca 14 kg och är alltså lätt att medföra vid resor och besök, se Fig. 1.

## Inspelning av stillfilmsskivor

All inspelning sker på cellulosalackskivor. Först tar man ett original och från detta kan sedan ett femtiotal kopior göras. Dessa skivor rotera, som förut nämnts, med en hastighet av  $33\frac{1}{3}$  r/m under det vanliga skivor gå med 78 r/m. Inspelnings- och kopieringsmotorerna äro givetvis av synkron typ, då det nämligen är mycket viktigt att hastigheten inte ändras under inspelningens eller kopieringens gång, då tiden är uträknad precis på sekunden. Genom att lägga spåren tätare kan speltiden ytterligare drygas ut. Vanliga skivor ha en spår-täthet av 36 spår/cm under det att stillfilmsskivor ha 40 spår/cm. Detta ökar speltiden med ca 10 % till 11 minuter för varje sida.

De amplituder nålen graverar in i ljudspåret måste ha en viss minsta utsträckning för att den relativt tjocka nålen vid avspelnigen skall kunna följa dem. Om nu skivan roterar sakta, komma amplituderna dels att trängas samman, dels att var för sig få liten utsträckning. Särskilt de högre frekvenserna bli så små, att nålen hoppar över dem och talet kommer att låta dovt. Därför fordras det särskilda korrekationer i inspelningsförstärkaren, så att det högre registret förstärkes mer än det lägre. Dessutom är hastigheten olika invid centrum och vid ytterperiferien, vilket gör att skivans kvalitet skulle ändra sig under uppspelningens gång. Vid kopieringen inkopplas därför automatiskt filter steg för steg, så att någon större skillnad på ljudkvaliteten mellan början och slutet

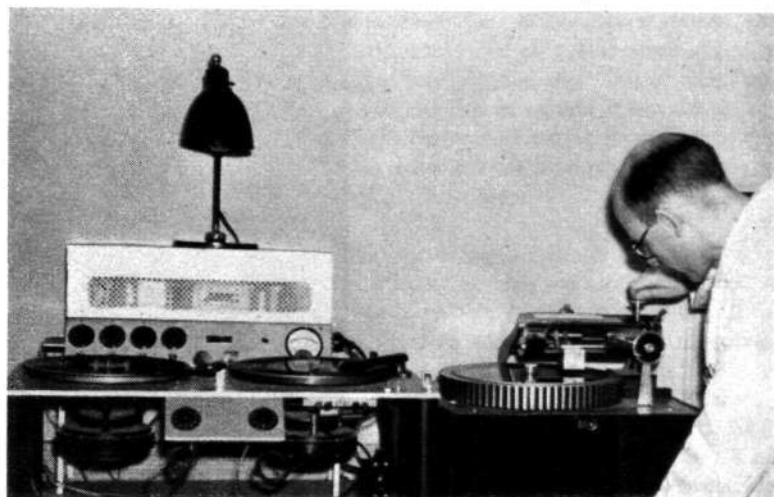


Fig. 3  
Grammafondelen  
med pick-up, skivtallrik och högtalare

X 4113

Fig. 4  
Inspektion av stillfilmsskivor

X 5745



inte förefinnes. Skivan spelas inifrån och utåt, därför att det är mycket viktigt vid kopieringen att det spån, som skäres upp vid graveringen, inte lägger sig mitt i vägen för gravérnålen.

Framställandet av det »pling», som förekommer vid bildväxlingar, har förorsakat stora bekymmer. Alla olika mekaniska och akustiska instrument måste förkastas. »Plinget» åstadkommes nu på elektrisk väg genom en tongenerator med tre väljbara frekvenser. Då speakern trycker på knappen uppladdas en kondensator, som sedan urladdas genom ett oscillatör rör och gör att tonen blir mjuk och ej irriterande. Intoning av musik göres från grammofonskivor.

## Användningsätt och kostnader

Det finns alltså ingenting i egentlig mening nytt i konstruktion eller utförande — det nya är själva kombinationen hastigt utväxlingsbara stillbilder och gramfon. Vartill kan då stillfilmen användas och vilka särskilda fördelar kan den erbjuda?

Vända vi oss vid besvarandet av den första frågan till stillfilmens hemland, USA, finna vi den i livligt bruk inom praktiskt taget alla de affärlivets områden, där man har behov av upprepad instruktion och undervisning, där det gäller att bearbeta egna anställda, återförsäljare och dessas anställda, detaljister och dessas biträden samt i vissa fall konsumenterna själva.

Som en illustration till den omfattning stillfilmen tagit må nämnas, att enbart General Motors använder omkring 20 000 stillfilmsapparater. Detta företag framställer stillfilmer med beskrivningar för varje ny modell, över varje ny detalj av försäljningsintresse, över hur återförsäljaren bäst skall kunna utnyttja sin utställningslokal, hur hans försäljare skola bära sig åt för att demonstrera en bil, hur man närmar sig kunder, hur man bär sig åt att avsluta ordern osv. samt serie efter serie av tekniska service-filmer. Det är alltså icke förvånande att stillfilmsapparaten anses vara ett av försäljarens bästa verktyg, i all synnerhet för att lära upp honom själv, men naturligtvis finns det även filmer speciellt avpassade för bilköparna.

Stillfilmen är inte att betrakta som ett surrogat till den rörliga filmen. Så enkel är saken inte. Den rörliga och den stillstående filmen ha var och en sina förtjänster och deras användningsområden äro väl avgränsade från varandra. Med en grov generalisering skulle man kunna säga, att om man vill tala till känslan, övertala eller beveka, skall man använda den rörliga filmen, men om man vill instruera, undervisa, tala till förståndet, då är stillfilmen att föredra. Vi tala i detta fall icke om undantagsfallet, nämligen när det gäller att instruera om eller noggrant beskriva en rörelse, i vilket fall den rörliga filmen kan vara det bättre framställningssättet.



Fig. 5  
Filmremsan insättes i bildprojektorn

X 4144

Fig. 6  
Stillfilmdemonstration

X 6750



Naturligtvis måste man även se på den ekonomiska sidan av saken. Därvid finner man att stillfilmen är den utan all fråga billigaste, med avseende på såväl inspelnings- som kopiekostnaderna. Jämför man sålunda en stillfilm med en rörlig ljudfilm av motsvarande längd, finner man att stillfilmen i allmänhet betingar  $\frac{1}{5}$  av den rörliga ljudfilmens inspelningskostnad och att kopiekostnaden är omkring  $\frac{1}{12}$  av ljudfilmens om man räknar med 35 mm film och omkring  $\frac{1}{8}$  om man jämför med 16 mm smalfilm. Med andra ord sagt, om man avsatt ett visst belopp till film, kan man få ut fem gånger så många filmer och 8 till 12 gånger så många kopior om man tar upp på stillfilm, nota bene om ämnet för filmningen är sådant att det lämpar sig härför.

Alla slags bilder kunna överföras till stillfilm, fotograferade, tecknade, ja även färgbilder. Ljudet kan vara intalat av en enda person, det kan utformas som en dialog eller det kan vara flera olika röster. Förutom talet kan man lägga in musik samt ljudeffekter, vilka bidra till att föreställningen blir verklighetstrogen.

## Stillfilmens egenskaper och verkningsätt

Vilka äro de speciella fördelarna med en stillfilmsdemonstration, vare sig den avser undervisning, instruktion eller försäljning? Här anges några synpunkter.

Ögat har den egenskapen, att det automatiskt dras till den ljusaste delen av synfältet. Är det alltså mer eller mindre mörkt i föreläsningssalen, dras ögat och uppmärksamheten automatiskt till den ljusa bildytan. Rösten från högtalaren går i takt med bilderna, åhöraren kommer sig faktiskt inte för att inflika frågor och inpass, som skulle störa föreläsningen, utan sitter still och får i sig bilder och ord just i den ordning och logiska följd, rytm och atmosfär, som varit filmframställarens, expertens, mening.

En stillfilmsframställning lämnar nämligen ingenting åt improvisationen eller åt slumpen. Det ligger ett krävande arbete till grund för den. Audiola-meddelandet har utarbetats, granskats och godkänts av många instanser innan de släppas ut, rösten är aldrig trött, förkyld eller irriterad, ständigt lika välklingande, alltid lika entusiastisk för sin sak.

En stillfilmsföreläsning ger försäljningsledningen garanti för att samtliga närvarande fått i sig föredraget just så som det är avsett och som man av erfarenhet vet ger bästa verkan. Audiola glömmar inga försäljningsargument eller detaljer av intresse.

En maskin kan aldrig föra någon diskussion eller avsluta några affärer. Det är alltså omöjligt att undvara den tränade försäljaren eller ersätta honom med billigare kraft (vilket många försäljare fått för sig). Det är blott meningen att ge honom ett nytt hjälpmedel, att låta en maskin utföra det arbete, som maskinen kan utföra bättre än han. Härigenom sparas försäljarens krafter för att sättas in på det viktigaste, nämligen att besvara kundens frågor, ytterligare påverka honom och avsluta försäljningen.

Många människor ha ett gott synminne och en snabb uppfattning av vad de se. Andra människor åter ha ett bättre hörselminne och uppfatta lättare vad de höra. Genom stillfilmen når man bägge dessa kategorier och vad viktigast är, de bägge sinnen påverkas *samtidigt*, varigenom en ännu varaktigare minnesverkan uppstår än om blott det starkaste sinnet skulle ha påverkats.

Det innebär alltid något av ett nyfikenhetsmoment för den potentiella köparen att se en filmföreläsning påbörjas. En person, som inte ger sig tid att höra ens i en halv minut på en försäljare, som inte har några speciella försäljningsverktyg att komma med, kan ledigt offra en halv eller en hel timme på att se en filmföreläsning, blott hans nyfikenhet blir väckt.

## Användningsområden

Ovan anfördes några exempel på hur General Motors använde stillfilm i USA. Här hemma använder General Motors Nordiska A.-B. sina omkring 40 Audiola-apparater på ungefär motsvarande sätt, dels med bearbetade amerikanska, dels med svenska originalstillfilmer. En Audiola-apparat har sänts över till moderfirman i Amerika och där tillvunnit sig berättigad uppmärksamhet för sina praktiska konstruktionsdetaljer och för det i förhållande till den höga kvaliteten synnerligen moderata priset.

Bland övriga svenska kunder må nämnas Brukskoncernen i Fagersta, som gjort en intressant film om sina sågar, avsedd att visas bland timmerhuggare. Den ger en ypperlig exposé över olika sågtyper och deras funktion, råd om hur man håller sågen i trim, om skärpningen m. m.

Grängsbergsbolaget och Luossavaara-Kiirunavaara A.-B. ha funnit ett viktigt verksamhetsområde för stillfilmen i sin arbetarskyddspropaganda.

A.-B. Hakon Swenson i Västerås, det stora »Hakonbolaget», som förser mellan 2 000 och 3 000 livsmedelsdetaljer med varor, samt systerföretagen A.-B. Eol i Göteborg och Nordsvenska Köpmanna A.-B. i Östersund använda stillfilmen för att komma i intimare kontakt med sina kunder, ge dem vinkar och råd bl. a. om annonsering, fönsterskyltning och annan reklam, om inredningsfrågor i butikerna osv.

Till Fera (Föreningen för Elektricitetens Rationella Användning) har just levererats en hel serie instruktionsföreläsningar på stillfilm om de nya statliga föreskrifterna ifråga om installationer.

Att Svenska Radioaktiebolaget använder sin egen medicin är blott att vänta. Var och en av bolagets filialer har försetts med en egen Audiola-apparat, som kör stillfilmer om nyheterna på radioområdet. De erfarenheter som vunnits, ha varit av enbart glädjande natur och föranlett förnyad produktion av stillfilm.

# Motkopplat fyrtrådsöverdrag

J. LJUNGBERG, TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON, STOCKHOLM

*I flera avseenden förbättrade transmissionsegenskaper erhållas i ett fyrtrådsöverdrag, som är försett med motkoppling. Förstärkningen blir sålunda okänslig för relativt stora variationer i glöd- och anodspänningen. Störspänningar från batterierna och även överhörningen mellan samtalen i de båda förstärkningsriktningarna minskas.*

*Vid lätt pupiniserade fyrtrådsförbindelser, där förutom det fysikaliska samtalet även ett bärfrekvenssamtal kan framföras, måste båda samtalen förstärkas i samma överdrag. Härvid uppkomma kraven på hög klirrdämpning och korrektionsanordningar för det bredare frekvensområdet 200—6 000 p/s. Överhörningen mellan den fysikaliska och den bärfrekventa förbindelsen bestämmes till stor del av överdragets klirrdämpning. Denna kan genom motkopplingen ges så högt värde, att överhörningsdämpningen icke underskrider de önskade minimivärdena. Korrektio n för det ovannämnda frekvensområdet är mycket lätt att inlänka i återkopplingsledningen.*

*Av dessa skäl har L. M. Ericsson utvecklat ett motkopplat fyrtrådsöverdrag, normalt försett med korrektionsnät för frekvensområdet 200—6 000 p/s.*

Klirrdämpningens storlek bestämmes av olinjära distorsioner i överdragets rör och transformatorer. För att nedbringa olinjära distorsioner kan man antingen förse överdraget med en anordning, som inför en olinjär distorsion av sådan karaktär, att den kompenserar överdragets, eller också kan man förse detta med en så kraftig motkoppling, att överdraget, oberoende av rör och transformatorer, alltid har en tillräckligt hög klirrdämpning. Den förstnämnda metoden har en stor olägenhet, därför att kompensationsanordningen måste göras reglerbar för att compensationen skall kunna ändras efter hand som rörens emission ändras. Överdrag med denna anordning måste således ständigt kontrollmätas och omjusteras för att klirrdämpningen skall vara tillräckligt stor. Den sistnämnda metoden med motkoppling har inte denna olägenhet, och dessutom erhållas en del andra fördelar med denna koppling, varför den är att föredra.

Fig. 1  
Fyrtrådsöverdrag  
f. v. med, f. h. utan huv

x 7203

L. M. Ericssons fyrtrådsöverdrag, Fig. 1, är ett motkopplat överdrag, som är försett med korrektionsanordningar för lätt pupiniserad kabel. Förstärkningsområdet ligger mellan 200 och 6 000 p/s. Förstärkningen kan regleras från

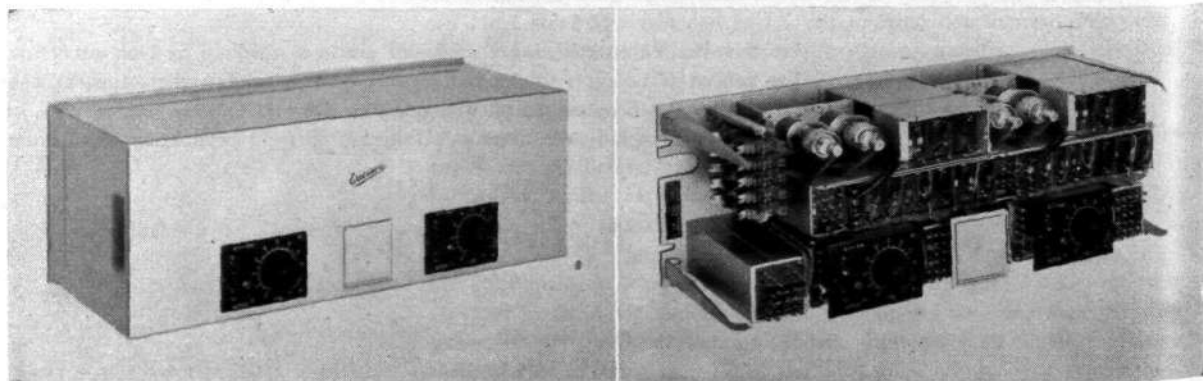
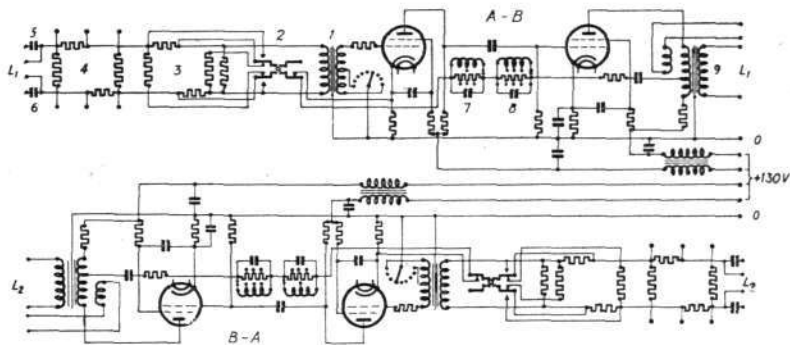


Fig. 2  
Principschema för fyrtrådsöverdrag

X 6737

- 1 gallertransformator
  - 2 omkastare
  - 3 dämpsats (1 neper)
  - 4 dämpsats (1,5 neper)
  - 5 korrektionsnät för 200–800 p/s
  - 6 korrektionsnät för 200–800 p/s
  - 7 korrektionsnät för 800–3 000 p/s
  - 8 korrektionsnät för 3 000–6 000 p/s
  - 9 utgångstransformator
- $L_1, L_2$  anslutningspunkter för de båda ledningsparen



minimiförstärkningen 0.5 neper i steg om 0.05 neper upp till maximiförstärkningen, som är 4.0 neper. In- och utgångsimpedansen är 700 ohm och konstant inom hela frekvensområdet.

Förstärkningsregleringen sker, som framgår av principalschemat, Fig. 2, dels med en omkopplare med 20 steg om 0.05 neper uttagna på gallertransformatorn 1, dels med omkastaren 2, som in- resp. urkopplar en dämpsats 3 på 1 neper, samt slutligen med en in- och urlöddbar dämpsats 4 på 1.5 neper. Med omkopplaren och omkastaren kan således den maximala förstärkningen 4 neper minskas i steg om 0.05 neper till 2 neper, och med dämpsatsen 4 inkopplad blir regleringsnoggrannheten densamma mellan 2.5 och 0.5 neper. Denna överlappning i förstärkningsregleringen är till för att ett överdrag aldrig skall behöva stå inställt på en förstärkning, som vid en eventuell efterjustering skall behöva medföra omlödning av dämpsatsen 4.

För att korrigera kabelns stigande dämpning med frekvensen är överdraget försedd med tre stycken korrektionsanordningar, som vardera har ett frekvensområde att korrigera. Frekvenser mellan 200 och 800 p/s korrigeras medelst kondensatorerna 5 och 6. Den korrektion, som erhålles, när kondensatorerna äro på 0.65  $\mu\text{F}$  vardera, framgår av kurva b, Fig. 3. Om en annan korrektion skulle önskas, kunna kondensatorerna lätt utbytas. Korrektionen för frekvenser mellan 800 och 3 000 p/s ske med ett korrektionsnät 7, som ligger i motkopplingsledningen. Detta nät är omlödbart i två steg, som ge de två kurvorna c och d, Fig. 3. Korrektionsnätet 8 för frekvensområdet mellan 3 000 och 6 000 p/s ligger även i motkopplingsledningen. Detta nät har fyra olika korrektionssteg, som framgår av kurvorna e, f, g och h, Fig. 3. Formen på dessa kurvor kan dessutom göras olika genom variation av motståndet över nätet. Genom att kombinera de tre korrektionsnätens olika korrektionssteg kan en tillfredsställande korrektion erhållas.

Klirrdämpningen skall enligt CCI vara minst 7 neper vid 2.7 mW utgångseffekt och vid en frekvens mellan 1 700 och 1 800 p/s. De uppmätta värdena med olika rörkombinationer ge i sämsta fall en klirrdämpning, som är omkring 8 neper.

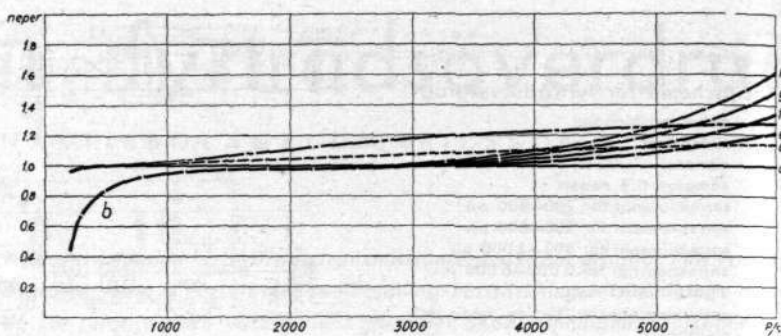
En annan fördel med motkopplingen är att förstärkningen är konstant, när anod- och glödspänningarna variera inom vida gränser. Vid en ändring av anod- eller glödspänningen med 35 % blir förstärkningsändringen mindre än 0.01 neper.

Dessutom minskar överhörningen mellan de båda förstärkningsriktningarna samt störningar från batterier och dylikt genom motkopplingen. Överhörningsdämpningen är större än 10 neper. Utgångsimpedansen är praktiskt taget oberoende av variationen i utgångsrörets inre motstånd och bestämes i huvudsak av motkopplingslindningen på utgångstransformatorn 9 samt motståndet i serie med denna. På utgångstransformatorn ligger en lyssningslindning, som har karaktärstiken 50 ohm.

Fig. 3  
Förstärkningen som funktion av frekvensen vid fyrtrådsöverdrag

X 5738

- a utan korrektion  
b med korrektion för 200—800 p/s  
c, d med korrektion för 800—3 000 p/s  
e, f, g, h med korrektion för 3 000—6 000 p/s



För att på ett enkelt sätt kunna kontrollera rörens godhet, är omkastaren 2 försedd med ett läge, som är märkt 4 neper. Ställes omkastaren i detta läge, brytes motkopplingsledningen och förstärkningen stiger härigenom med 4 neper, om rörens förstärkning är fullgod. Skulle detta ej vara fallet, blir förstärkningsökningen givetvis mindre och ett eller båda rören böra ersättas, om förstärkningsökningen inte går upp till ett önskat minimivärde. Detta omkastarläge är endast till för kontroll av rörets förstärkning och får således icke användas, då överdraget är i drift.

Rören i överdraget äro indirekt upphettade, skärmade pentoder, av Marconis typ KTZ63. Glödspänningen är 6.3 V och glömströmmen 0.3 A. Glödtrådarna kunna matas i serie eller parallellt med lik- eller växelström. Anodspänningen är 130 V och totala anodströmmen ca 10 mA.

Överdraget, som väger 16 kg, är monterat på en 3 mm järnpanel med dimensionerna 482.6×177 mm, och försedd med en 180 mm djup löstagbar huv, som täcker alla de delar, som icke behöva vara åtkomliga vid normal drift, se Fig. 1. I huvan finnas tre hål, varav de två äro för förstärkningsregleringsanordningarna för riktning A—B resp. B—A samt det tredje för en skylt för anteckning av t. ex. överdragets nummer, i vilken förbindelse det är inkopplat samt förstärkningen i de båda riktningarna.

Överdraget är monterat på ett sådant sätt, att praktiskt taget alla lödförbindningar äro synliga, när huvan avlyftes. Den vänstra halvan av panelen är förstärkningsriktning A—B och den högra B—A. I samma rad som rören och raden under ligga avkopplingskondensatorer, motståndssatser samt dämpsatser och i tredje raden i följd med förstärkningsregleringsanordningarna ligga transformatorer och korrektionsnät.

# Generator för 20—200 000 p/s

E. KINDBLOM, TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

Vid ett stort antal mätningar inom transmissionstekniken erfordras en växelströmskälla med god frekvensstabilitet och stor inställningsnoggrannhet. Särskilt gäller detta vid mätning av branta dämpningskurvor, t. ex. i smala bandfilter eller vid nivåmätningar på ledningar i närheten av gränshänsen. En ny Ericsson-generator, som omfattar frekvensområdet 20—200 000 p/s, uppfyller dessa fordringar och är mycket lämplig som växelströmskälla för forskningsinstitut, laboratorier, provrum o. d.

I den nya generatoren, se principschemat, Fig. 1, matar en pushpulloscillator, över en dubbelpotentiometer, en tvåstegs pushpullförstärkare. Denna potentiometer användes för att reglera inmatningen till slutsteget. I denna punkt mätes spänningen med en rörvoltmeter. Effekten regleras med en annan potentiometer. Härigenom vinnes att man vid frekvensomställning, utan att rubba effektinställningen, erhåller praktiskt taget konstant utgångseffekt inom hela frekvensområdet.

Avstämningsskretsen består av ett antal stabila spolar samt en avstämningsskondensator med tre dekader och en vridkondensator. De båda utgångstransformatorerna för låga, respektive höga frekvenser bytas med hjälp av ett relä, som manövreras med spolomkopplaren. Utgångsimpedansen kan med en omkastare växlas mellan 600 och 60 ohm. Den maximala utgångseffekten är ca 0.4 W. Vid 1 000 p/s är klirrfaktorn mindre än 1.5 % vid 0.3 W effekt. Generatoren kan inställas på vilken frekvens som helst inom det förut omtalade frekvensområdet. En inställningstabell medföljer, som normalt upptar följande frekvenser: 20, 25...40, 50...200, 250...4 000, 4 100...10 000, 10 200...60 000, 61 000...100 000, 102 000...200 000 p/s.

Med en spänningssomkopplare kan generatoren omkopplas antingen för 4 eller 24 V glödspänning. Alla gallerförspanningar tas ut från en höghögspänningsspanningsdelare. Vid 24 V glödspänning erfordras ej särskilt gallerbatteri. Glöd-

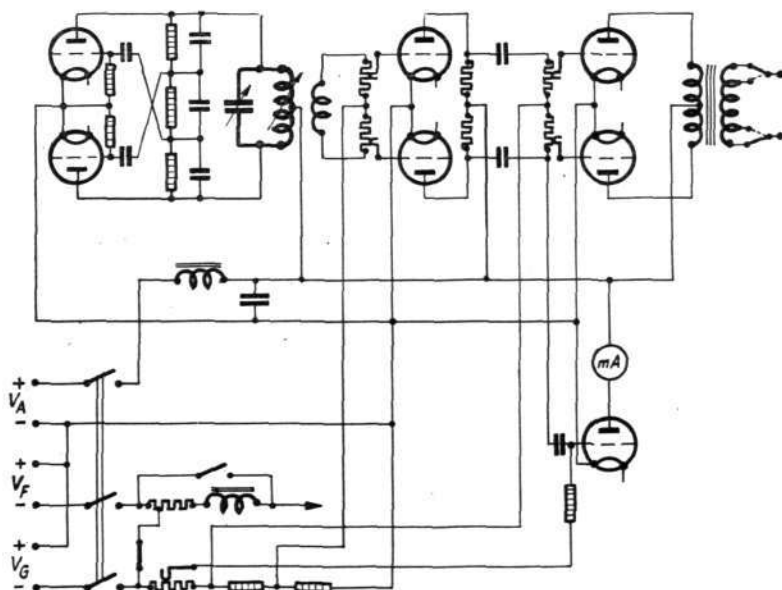


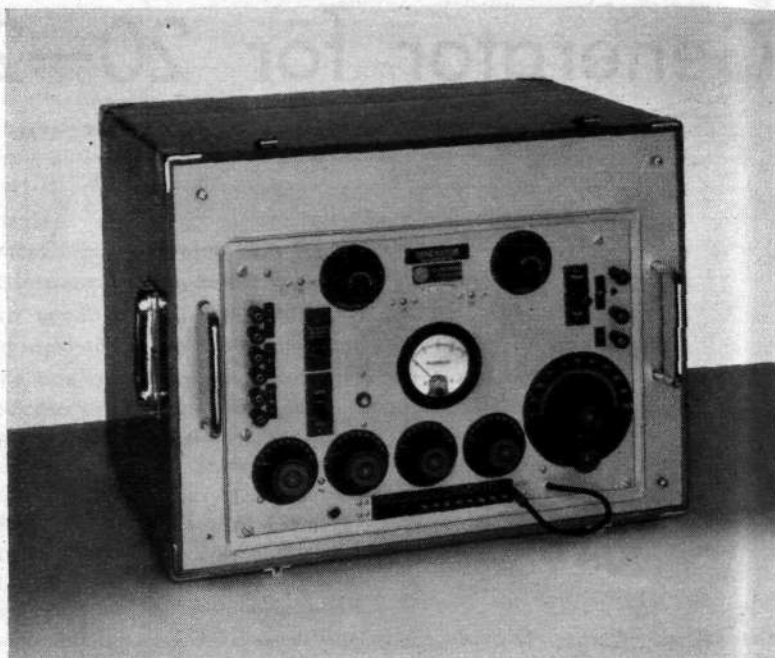
Fig. 1  
Förenklat principschema över generatoren ZDG 5001

X 5696

Fig. 2  
Generator ZYH 1001

X 5697

monterad i teaklåda; överst ratt för reglering av inmatning till förstärkaren samt effektratt, därunder från vänster polskruvar för batterianslutning, spänningsomkopplare och strömbrytare, rörvoltmeters instrument, omkastare och effekttuttar, i understa raden rattar för frekvensinställning samt jacklist för mätning av strömmar och spänningar



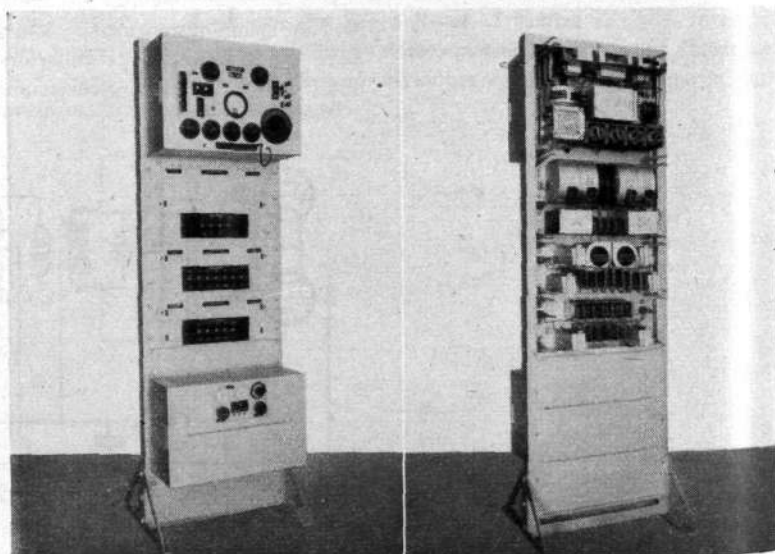
strömförbrukningen är 1 A och anodströmförbrukningen ca 50 mA vid 130 V anodspänning. Alla viktigare strömmar och spänningar kunna mätas med det till rörvoltmetern hörande instrumentet.

Generatorm är monterad på båda sidorna av en standardpanel med måtten 482.6×354.8 mm och levereras i två utföranden, nämligen ZYH 1001 monterad i låda av teak med avtagbart lock, Fig. 2, och ZYH 1051 för fast montage i stativ. Fig. 3 visar ZYH 1051 tillsammans med kraftaggregat för växelströmanslutning samt filter. Dessa senare användas för att dämpa övertonerna, när särskilt låg klirrfaktor önskas. De utgöres av lågpasfiltern ZYL 10 för 20—200 p/s, ZYL 11 för 200—12 000 och ZYL 12 för 12 000—200 000 p/s.

Fig. 3  
Generator ZYH 1051

X 5698

monterad i stativ tillsammans med kraftaggregat och filter; t. v. framifrån: överst generatorm, därunder tre filterpaneler för 20—200 p/s, 200—12 000 p/s och 12 000—200 000 p/s, underst nätanslutningspanel; t. h. bakifrån med skyddshuvarna borttagna



# Beräkning av löptidskorrigerande nät medelst frekvens-transformation

T. LAURENT, TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

Metodiken vid summation av frekvensfunktioner är relativt litet utvecklad och erbjuder ännu många möjligheter till forskning och skapande. Här skall i korthet framläggas ett nytt bidrag till detta område, nämligen en enkel metod för bestämning av summationskonstanterna och transformationsvinkelfrekvenserna vid summation av  $n$ -funktioner speciellt för frekvenstransformation av löptidskorrigerande nät.

Bland många ekvivalenta möjligheter till originalnät välja vi differentialnätet, Fig. 1, bestående av en differentialtransformator  $T$ , en självinduktion  $L$  och en kapacitet  $C$  samt försedd med in- och utgångsklämpor  $a$  resp.  $b$ . Dess spegelimpedans  $Z$  är reell och frekvensoberoende och dess fasvridning har det matematiska uttrycket

$$\alpha = 2 \operatorname{arctg} \frac{\omega}{\omega_0}$$

Vi skola nu frekvenstransformera detta nät med direktfunktionen

$$w = \sum_{\nu} K_{\nu} \omega_{m\nu} n_{\nu} = \sum_{\nu} \frac{K_{\nu} \omega}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_{m\nu}}\right)^2}$$

där  $K_{\nu}$  och  $\omega_{m\nu}$  äro  $\nu$ :te summationskonstanten resp.  $\nu$ :te transformationsvinkelfrekvensen samt  $\omega$  vinkelfrekvensen. Originalnätet övergår härvid till löptidskorrigerande nätet, Fig. 2, och dess fasvridning  $\alpha$  och löptid  $\tau$  blir

$$\left\{ \begin{aligned} \alpha &= 2 \operatorname{arctg} \left[ \frac{\omega}{\omega_0} \sum_{\nu} \frac{K_{\nu}}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_{m\nu}}\right)^2} \right] \\ \tau &= \frac{d\alpha}{d\omega} = \frac{2}{\omega_0} \left\{ \sum_{\nu} K_{\nu} \frac{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_{m\nu}}\right)^2}{\left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_{m\nu}}\right)^2\right]^2} \right\} : \\ &\quad : \left\{ 1 + \left[ \frac{\omega}{\omega_0} \sum_{\nu} \frac{K_{\nu}}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_{m\nu}}\right)^2} \right]^2 \right\} \end{aligned} \right.$$

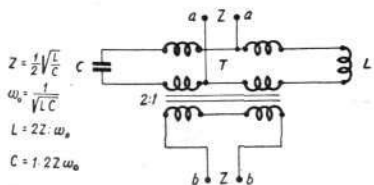


Fig. 1  
Originalnät

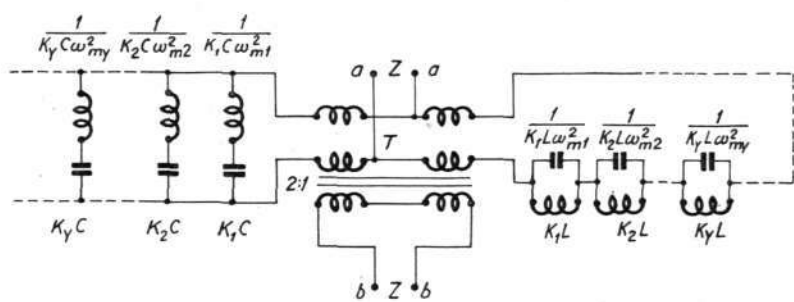
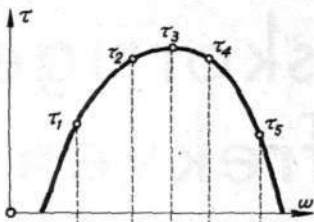


Fig. 2  
Löptidskorrigerande nät  
erhållet medelst frekvens-transformation med  
en summa  $n$ -funktioner



Av dessa uttryck framgå omedelbart

$$\begin{cases} \text{limes } \alpha = \alpha_p = (2\nu - 1) \pi \\ \omega \rightarrow \omega_{mv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{limes } \frac{d\alpha}{d\omega} = \tau_p = \frac{4\omega_0}{K_p \omega_{mv}^2} \\ \omega \rightarrow \omega_{mv} \end{cases}$$

vilka relationer lämna oss en synnerligen enkel lösning på problemet.

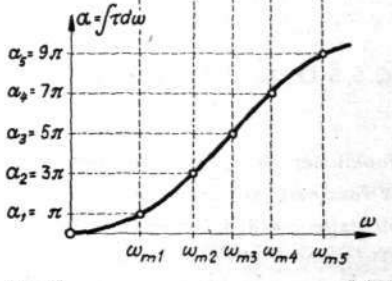


Fig. 3  
Löpsidan  $\tau$  och fasvriddningen  $\alpha$  såsom funktioner av vinkelfrekvensen  $\omega$

Låt övre kurvan, Fig. 3, vara den önskade löptidskurvan för nätet, som skall beräknas. Med grafisk integration bestämes den mot denna löptid svarande fasvriddningskurvan, vilket antas resultera i den undre kurvan, Fig. 3. Integrationskonstanten bestämes så, att fasvriddningskurvan löper in i origo mjukt och naturligt. För de olika  $\alpha_p$ -värdena få vi omedelbart fram motsvarande  $\omega_{mv}$ -värden och  $\tau_p$ -värden såsom konstruktionsstrålarna, Fig. 3, visa. Summationskonstanterna kunna sedan beräknas med formeln

$$K_p = \frac{4\omega_0}{\tau_p \omega_{mv}^2}$$

där  $\omega_0$  är en godtyckligt vald vinkelfrekvens i originalnätet, Fig. 1. Efter detta äro alla frihetsgrader fixerade, och det löptidskorrigerande nätet kan beräknas med de i Fig. 2 angivna beräkningsformlerna.

# Nya Ericssoncentraler 1940

Under 1940 ha följande stationer av Ericssons system med 500-linjers väljare satts i drift:

månad	stad	central	linjer
januari	Juiz de Fóra, Brasilien	(utökning)	500
	Rotterdam, Nederländerna	Noord (utökning)	2 000
	Whangarei, Nya Zeeland	(utökning)	400
	Göteborg, Sverige	PABX	90
	Norrköping, Sverige	PABX	90
	Stockholm, Sverige	Karolinska Sjukhuset PABX	600
februari	Göteborg, Sverige	PABX	90
	Stockholm, Sverige	PABX	100
	Stockholm, Sverige	PABX	90
	Stockholm, Sverige	PABX	90
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX (utökning)	20
mars	Tucumán, Argentina	(utökning)	1 000
	León, Mexiko	(utökning)	500
	Djursholm, Sverige		5 000
	Malmö, Sverige	PABX (utökning)	40
	Norrköping, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX (utökning)	20
	Stockholm, Sverige	PABX (utökning)	20
	Cape Town, Sydafrika	PABX	130
april	Göteborg, Sverige	PABX	50
	Göteborg, Sverige	PABX	90
	Göteborg, Sverige	PABX (utökning)	40
	Stockholm, Sverige	PABX	200
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX (utökning)	40
	Västerås, Sverige	PABX (utökning)	200
maj	Santiago del Estero, Argentina	(utökning)	500
	Rotterdam, Nederländerna	Zuid	3 700
	Halden, Norge	(utökning)	300
	Hamar, Norge	(utökning)	300
	Huskvarna, Sverige	PABX	90
juni	Mendoza, Argentina	Godoy Cruz (utökning)	500
	Ekenäs, Finland	(utökning)	100
	Helsingfors, Finland	PABX	250
	Napoli, Italien	PABX	120
	Puebla, Mexiko	(utökning)	1 000
	Toluca, Mexiko	(utökning)	500
	Vera Cruz, Mexiko	(utökning)	500
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX	90
	Stockholm, Sverige	PABX	50
juli	Stockholm, Sverige	PABX	320
	Stockholm, Sverige	PABX (utökning)	40
augusti	Medellín, Columbia		10 000
	Tripolis, Libyen	(utökning)	500

månad	stad	central	linjer
augusti	Stavanger Norge		6 000
	Karlstad, Sverige	PABX	120
	Stockholm, Sverige	PABX	160
	Stockholm, Sverige	PABX	90
	Södertälje, Sverige		4 000
september	Örebro, Sverige	PABX	50
	México DF, Mexiko	Roma (utökning)	1 000
	Arendal, Norge	(utökning)	500
	Degerfors, Sverige	PABX	140
	Malmö, Sverige	PABX	160
oktober	Stockholm, Sverige	PABX	90
	Bollnäs, Sverige		1 500
	Göteborg, Sverige	PABX	90
	Norrköping, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX	200
	Stockholm, Sverige	PABX	50
	Stockholm, Sverige	PABX	50
Stockholm, Sverige	PABX	90	
november	Mendoza, Argentina	Main Exchange	
		(utökning)	1 000
	México DF, Mexiko	Victoria	2 000
	Stockholm, Sverige	PABX	180
	Stockholm, Sverige	PABX	50
december	Stockholm, Sverige	PABX	90
	Torino, Italien	PABX	160
	Borås, Sverige	PABX	100
	Hälsingborg, Sverige		11 000
	Lund, Sverige	PABX	360