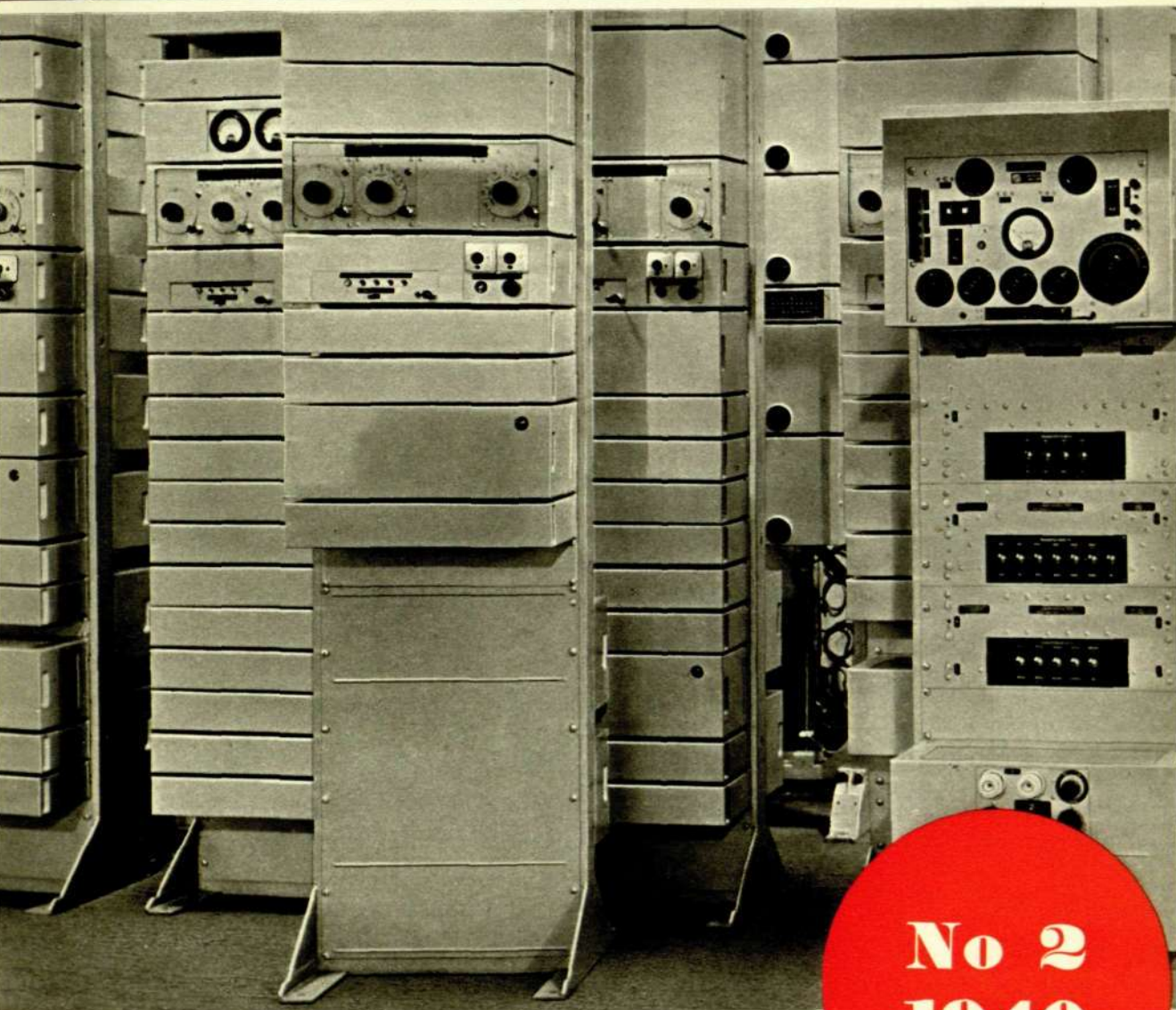


ERICSSON *Review*



**No 2
1940**

ERICSSON REVIEW

Ansv. utgivare: dir. HEMMING JOHANSSON
Redaktör: civ.-ing. SVEN A. HANSSON
Redaktionens adress: Döbelnsgatan 18, Stockholm
Prenumeration: ett år Kr. 5:00; ett häfte Kr. 1:50

INNEHÅLL

	sida
Bärfrekvenssystem för telefoni och fjärrkontroll över kraftledning	34
Televoltssystemet för flygalarmering över elkraftnät	49
Telefonanläggningar på Curaçao	54
Några Gebenyheter	58
Nya användningsområden för frekvens- transformationer	64

Bärfrekvenssystem för telefoni och fjärrkontroll över kraftledning

S. RODHE, TEEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

För att ett kraftföretag skall kunna skötas rationellt måste dess centrala driftledning ha möjligheter att snabbt överblicka förhållandena i kraftnätets olika delar och genom ordergivning till stationerna kunna anpassa driften efter stundens krav. Mellan företagets viktigare stationer erfordras därför snabba och säkra signalförbindelser. Behovet härav har stigit med de alltmer ökade överföringsavstånden och den utvidgade samkörningen kraftföretagen emellan.

Telefoni kom sålunda redan tidigt att få stor betydelse för driftövervakningen. Telefonförbindelser erhöles, där så var möjligt, över telefonföretagens ledningar eller, sedan ett tiotal år tillbaka, även över de egna kraftledningarna genom överföring med bärfrekvens. Sådana bärfrekvensförbindelser över kraftledningarna ha erhållit allt större betydelse tack vare den ökade användningen av de på senare åren utvecklade systemen för fjärröverföring av mätvärden, fjärrindikering och fjärreglering.

Fjärröverföringarna kräva i allmänhet var och en sin separata överföringskanal, och ett för ändamålet särskilt utbyggt signalsystem skulle fordra ett stort antal telefonledningar. Endast vid kortare distanser kan det därför löna sig att använda speciella signalledningar eller hyra telefonledningar för detta ändamål. Överföring på längre avstånd däremot sker numera nästan undantagslöst i bärfrekvenskanaler över kraftledningarna, vars stabila konstruktion även bidrar till överföringssäkerheten vid storm och oväder, då telefonledningarna lätt sättas ur funktion och kraftföretagets signalförbindelser allra bäst behövas.

De överföringar, som kunna ifrågakomma för ett kraftföretag, äro telefoni, fjärrskrivning och fjärrkontroll, se Fig. 1. I fjärrkontroll innefattas fjärröverföring av mätvärden, fjärrindikering av vattenstånd och manöverställ-

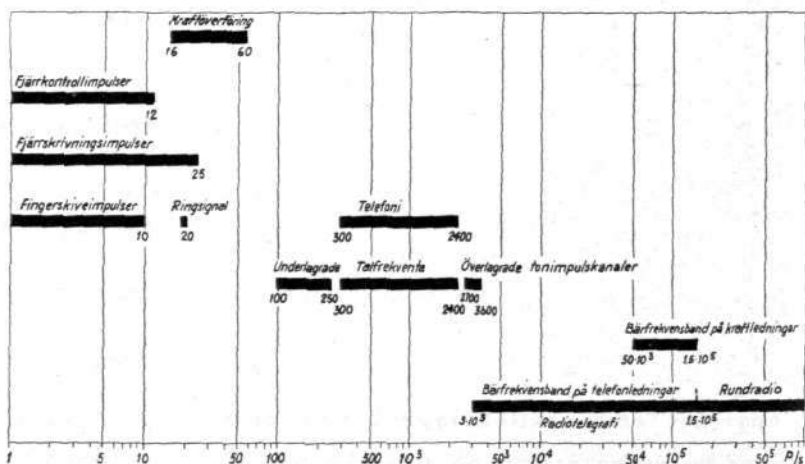


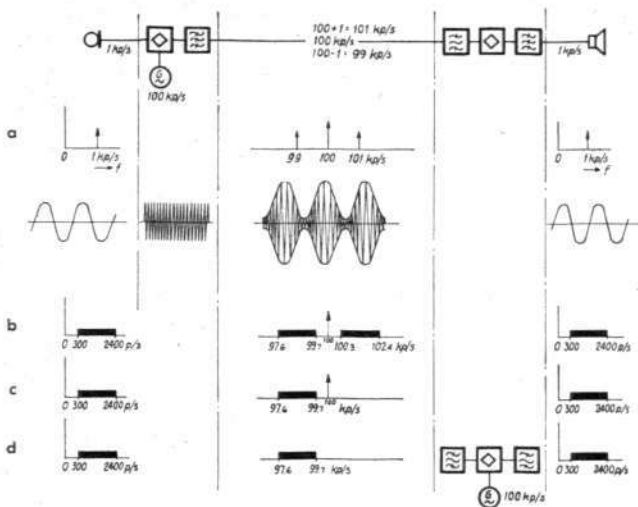
Fig. 1
Frekvensfördelning vid bärfrekvensöverföring över kraftledningar

X 5657

Fig. 2
Principdiagram för amplitudmodulering

X 5658

- a allmän princip för amplitudmodulering
- b överföring av bärfrekvens med övre och undre sidband
- c överföring av bärfrekvens och undre sidband
- d överföring av endast undre sidband med demodulering genom bärfrekvensens tillsättande



ningar hos vissa apparater samt fjärrreglering av regleringsorgan. Bärfrekvenskanaler kunna även utnyttjas för selektivt linjeskydd av ett kraftnäts olika linjesektioner.

För god uppfattbarhet i en telefonförbindelse kräves, att talfrekvenser inom området 400—2 000 p/s effektivt överföres. Frekvenser nedanför och ovanför detta frekvensband bidra ytterst obetydligt till uppfattbarheten, och man kan även nöja sig med ännu smalare band, men rösten förlorar då sin karaktär och kan vara svår att känna igen. För att möjliggöra, att det angivna frekvensbandet effektivt överföres även vid samtal över längre avstånd med flera telefonsektioner, bör varje sektion kunna överföra frekvenserna 300—2 400 p/s. I allmänhet äro telefonförbindelserna utförda för automatiskt val med fingerskivan på telefonapparaten. Fingerskivimpulsernas frekvens är ungefär 10 p/s.

Vid fjärrskrivning överföres impulser enligt en viss code med en högsta impulshastighet av ungefär 25 p/s.

Fjärrkontroll sker uteslutande genom impulsöverföring. Den vid galvaniska förbindelser ofta använda intensitetsmetoden, där storleken av den mottagna strömmen eller spänningen representerar en fjärröverförd storhet eller ett kommando, kan i allmänhet inte användas vid bärfrekvensförbindelser på grund av variationer i ledningsdämpningen. Impulshastigheten vid fjärrkontroll är i allmänhet inte hos någon impulsmetod högre än 12 p/s.

Den överförda storheten vid fjärrkontroll med impulser kan representeras av impulsens längd, antalet impulser eller impulsfrekvensen och man talar därför om impulstid-, impulstal- och impulsfrekvensmetoderna. För fjärrmätning användes vanligen impulsfrekvensmetoden. I princip består utrustningen på sändarsidan av en mätare, som drives av mätvärdet. Mätaren är försedd med en kollektor, som hackar en spänning i impulser, vars frekvens alltså är beroende av mätarens rotationshastighet och därmed mätvärdets storlek. På mottagningsidan påverka impulserna ett relä, över vars kontakter en likspänning får uppladda kondensatorer i serie med ett likströmsinstrument, vars utslag således blir en funktion av impulsfrekvensen och det fjärröverförda mätvärdet.

Signalförbindelser på kraftledningar

Bärfrekvensutrustningens uppgift är att på sändarsidan i lämplig form sända ut på kraftledningen alla de signaler som i varje särskilt fall skola överföras och att på mottagarsidan ta emot dem, såvitt möjligt utan förvrängning. På grund av att högspänningens frekvens, omkring 50 p/s, ligger i signalfrekvensområdet, är det inte möjligt att direkt överföra signalernas låga

frekvenser, efter som högspänningen skulle tämligen obehindrat passera de transformatorer, som i detta fall måste användas för koppling till och från kraftledningen. Man är därför tvungen att flytta upp signalfrekvenserna till ett högre frekvensområde, och detta sker genom modulering.

Modulering

Den vanligen använda moduleringsmetoden är amplitudmoduleringen, Fig. 2 a. Signalfrekvensen 1 000 p/s från sändarsidans mikrofon blandas med en hög frekvens, 100 kp/s, i en modulator. Denna innehåller element, där påtryckt spänning och uttagen ström stå i olinjärt förhållande. Härigenom bildas olika kombinationer mellan de inmatade frekvenserna. Av dessa kombinationer äro av intresse endast summa- och skillnadsfrekvenserna, i detta fall de övre och undre sidfrekvenserna 101 och 99 kp/s. I kombination med den ursprungliga höga frekvensen, bärfrekvensen, åstadkomma dessa sidfrekvenser en variation i högfrekvensamplituden på sådant sätt, att enveloppen på positiva och negativa sidan avbildar den ursprungliga låga signalfrekvensen. Moduleringsgraden anger förhållandet mellan summan av sidfrekvensernas spänningar och bärfrekvensspänningen. Vid maximal moduleringsgrad 100 % är sålunda detta förhållande ett, och den modulerade bärfrekvensens spänning varierar mellan noll och dubbla spänningen hos den omodulerade bärfrekvensen.

Det utmärkande för signalen, dess frekvens och amplitud, har efter moduleringen överflyttats på de båda sidfrekvenserna. Signalens frekvens bestämmer nämligen sidfrekvensens avstånd till bärfrekvensen och dess amplitud bestämmer sidfrekvensens amplitud och därmed moduleringsgraden. Om alltså signalens frekvens varierar inom gränserna för ett band, måste motsvarande i ett högre frekvensområde erhållna sidband överföras till mottagningsstationen. I en telefonkanal med bärfrekvensen 100 kp/s, se Fig. 2 b, ger sålunda tal-frekvensbandet 300—2 400 p/s sidbanden 97.6—99.7 och 100.3—102.4 kp/s. Dessa sidband silas ut i ett bandfilter efter modulatorens och sändas ut på ledningen tillsammans med bärfrekvensen.

I mottagaren passerar denna frekvensblandning en demodulator, som fungerar på samma sätt som sändarens modulator. Även i demodulatorens bildas alltså kombinationsfrekvenser, däribland även den lågfrekventa signalen, erhållen såsom skillnaden mellan sidfrekvenser och bärfrekvens. Den ursprungliga signalen har således återvunnits i mottagaren.

Flera bärfrekvenskanaler kunna föras över samma ledning och kanalerna tilldelas då var sitt frekvensband. Varje bärfrekvensmottagare innehåller därför närmast ledningen ett bandfilter, som tillåter genomgång endast för eget frekvensband, men erbjuder stor dämpning för främmande frekvenser. Eftersom vardera sidbandet har alla de egenskaper, som utmärka signalen, är det tillräckligt, om endast det ena av dem överföres till mottagaren, Fig. 2 c. Bärfrekvensen behöver inte heller nödvändigtvis utsändas, utan kan tillsättas för demodulering i mottagaren från en lokal generator, Fig. 2 d, vilken emellertid måste vara mycket frekvensstabil; en avvikelse av mer än 20 p/s från rätt frekvens förvränger det mottagna talet i en telefonförbindelse. Bärfrekvenssystem där bärfrekvensen och det ena sidbandet äro undertryckta, ha fått stor betydelse tack vare att de ta upp mindre frekvensutrymme än andra system.

För att möjliggöra flera fjärrkontrollförbindelser i samma bärfrekvenskanal måste förbindelserna kunna särskiljas från varandra redan på lågfrekvenssidan, och detta åstadkommes genom en förmodulering. Anordningen, se schemat, Fig. 3, användes även för vanliga tontelegraufförbindelser. Varje fjärrkontrollkanal tilldelas därvid sin egen tonfrekvens, alstrad i en rör-

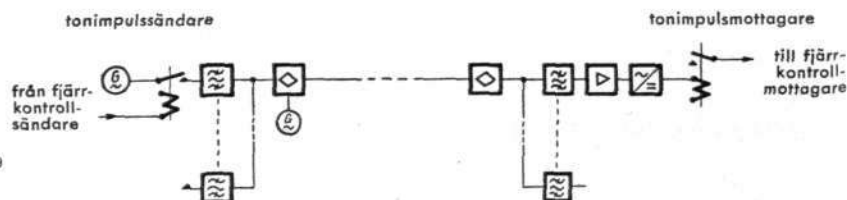


Fig. 3
Tonimpulskanaler för fjärrkontroll

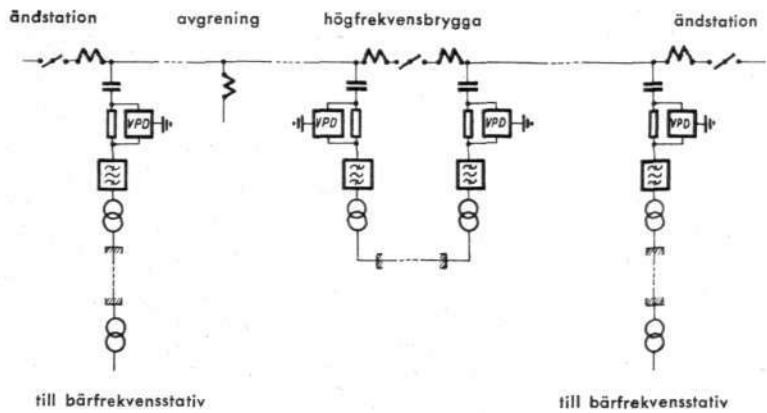


Fig. 4
 Ledningsutrustning för bärfrekvensförbindelser
 VPD överspänningskydd

generator. Med hjälp av ett relä eller en modulorkoppling, som styres av fjärrkontrollens likströmsimpulser, hackas tonfrekvensen upp i takt med dessa. De tonfrequentia impulserna få därvid en rektangulär form, som är uppbyggd av tonfrekvensen, tjänstgörande som bärfrekvens, jämte kring denna symmetriskt grupperade sidfrekvensspektra. I efterföljande bandfilter beskäras dessa spektra för undvikande av störningar i andra kanaler. Det är nämligen tillräckligt, att endast de sidfrekvenser, som motsvara impulseringens grundfrekvens, överförs och filtret har därför bandbredden ungefär lika med dubbla den högsta impulsfrekvensen.

Tonfrekvenserna få sedan tillsammans modulera bärfrekvenssändaren. Efter demodulering i bärfrekvensmottagaren återbildas tonfrekvenserna och föras i tonfrequentia bandfilter var och en till sin tonfrekvensmottagare, där de likriktas. Därvid erhållna likströmsimpulser påverka ett relä, som överför impulserna till fjärrkontrollmottagaren.

Tonfrekvenserna kunna överföras i en speciellt för fjärrkontroll avsedd bärfrekvenskanal eller i samma kanal som en telefonförbindelse. I senare fallet placeras tonkanalerna antingen som underlagringskanaler nedanför telefonbandets lägre gräns 300 p/s eller som överlagringskanaler ovanför 2 400 p/s.

Det högfrekvensområde, som står till förfogande för bärfrekvenssystem på kraftledningarna sträcker sig upp till ungefär 150 000 p/s. Förbindelser med högre frekvenser skulle kollidera med rundradion och risk skulle finnas för ömsesidiga störningar. Dessutom bli inverkan av rimfrost och isbark på ledningarna alltmera besvärande ju högre frekvenser som användas. Frekvensområdets undre gräns ligger vid ungefär 50 000 p/s, men i vissa fall användas även lägre frekvenser.

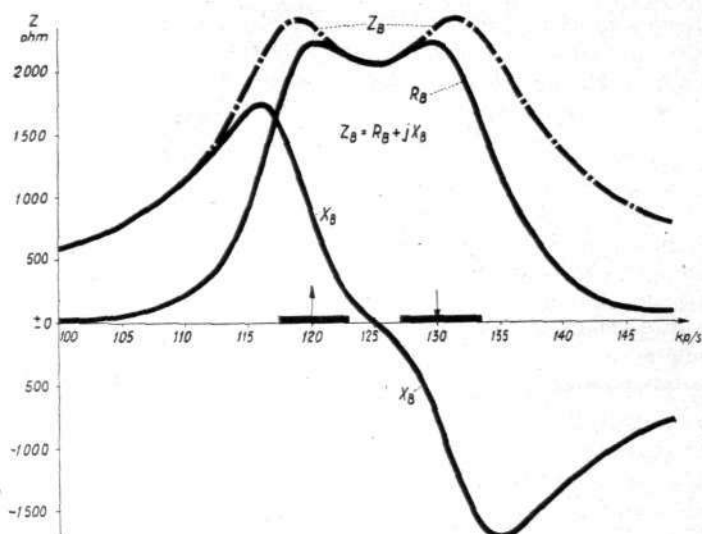
Ledningsutrustning

Tack vare moduleringen har avståndet mellan krafttransportens och signalapparaturens frekvenser ökats, och därför är det relativt lätt att utrusta högspänningsledningen med sådana kopplingsanordningar, som tillåta signalfrekvenserna att passera men samtidigt verka spärrande för kraftfrekvensen. Till en början användes härför korta antenner, som uppspändes i ändstationerna under kraftledningen och som genom ömsesidig kapacitet och induktion överförde högfrekvensenergi till och från ledningen. Energiutbytet blir emellertid dåligt och längre avstånd kunna inte överbryggas med en sådan anordning. I stället användas numera kondensatorer för bärfrekvensapparaturens koppling till ledningen. Dessa kopplingskondensatorer kunna antingen vara avsedda uteslutande för högfrekvensöverföring och ha då vanligen kapaciteten 1 000—7 000 cm, eller kunna samtidigt tjäna andra ändamål, t. ex. för överspänningskydd eller förkoppling för spänningsmätning, varvid de i allmänhet äro utförda med större kapacitet.

I den ledningsutrustning, Fig. 4, som fordras för att en kraftledning mellan två ändstationer skall kunna användas för bärfrekvensöverföring, är det isolerade bottenuttaget hos kopplingskondensatorn förbundet med överspännings-

Fig. 5
Impedans som funktion av frekvensen
hos högfrekvensspärr

X 5661



skyddet *VPD*, innehållande grov- och fingnistgap samt en drossel, genom vilken kapacitetsströmmen avledes till jord. Skyddet träder i funktion för momentana överspänningar och hindrar dessa att i farlig styrka fortplantas till signalapparaturen. Som skydd tjänstgör även den högspänningssäkring, som förenar kopplingskondensatorn med ledningsfiltret. I förening med kapaciteten hos kopplingskondensatorn ger detta en god impedansanpassning till ledningen, fri genomgång för alla använda högfrekvenser samt spärrning av kraftfrekvensen. Över en isolerings- och anpassningstransformator är till filtrets andra sida ansluten en högfrekvenskabel, som leder till bär-frekvensapparaturen i stationsbyggnaden, över en andra transformator.

För att så stor del som möjligt av den utsända högfrekvens-effekten skall komma fram till fjärrstationens mottagare, måste tillses, att högfrekvenserna följa ledningen mellan stationerna och inte gå andra vägar, där de kunna förtäras eller reflekteras. I kraftledningens anslutningar till ställverk och avgreningar inkopplas därför högfrekvensspärrar, vilka bjuda stort motstånd för högfrekvenserna men inte hindra kraftransporten. En sådan spärr består av en induktansspole, som genomflytes av kraftströmmen, jämte en del avstämningselement och är dimensionerad att uthärda kraftledningens maximala ström samt de mekaniska påkänningar, som uppträda vid kortslutningar. I allmänhet utföres spärren för två högfrekvensband. Om flera än två band skola spärras, uppsättas seriekopplade spärrar.

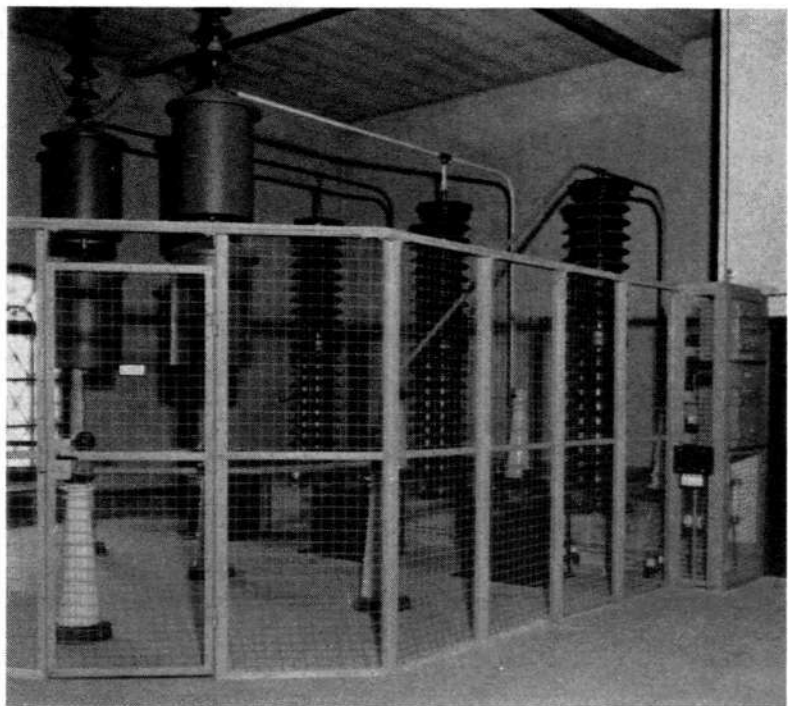
Vid av Ericsson utförda anläggningar användas spärrar av Aseas konstruktion, vilka ha, som Fig. 5 visar, en ungefär konstant, huvudsakligen reell impedans inom spärrområdet, som i detta fall omfattar de två banden omkring bär-frekvenserna 120 och 130 kp/s. Spärrar av äldre typ äro däremot avstämda endast för bär-frekvenserna, varför spärrimpedansen är induktiv eller kapacitiv och hastigt avtagande för frekvenser vid sidan om dessa. Effektiv spärrverkan erhålles därför endast för de delar av sidbanden, som motsvara signalens låga frekvenser, varigenom överföringens kvalitet blir lidande. Därjämte riskeras, att spärrans impedans i samverkan med t. ex. en bakomliggande krafttransformators impedans, som vanligen är kapacitiv för högfrekvens, bildar frekvensslukande serieresonanser inom spärrområdet, som ytterligare förvanska överföringen. Skadlig inverkan från sådana serieresonanser förhindras i Ericssons spärrar tack vare impedansens reella del.

I mellanstationerna, där kraftledningen kan brytas men högfrekvensöverföringen trots detta inte får störas, anordnas en högfrekvensbrygga, bestående av två ledningsutrustningar, vars filter äro förbundna med varandra över en högfrekvenskabel.

I en förbindelse, där bär-frekvensapparaturen är kopplad mellan en av kraftledningens faser och jord, visar det sig, att på grund av jordens stora hög-

Fig. 6
 Ledningsändutrustning för tvåfas-
 koppling vid 110 kV kraftledning
 i stativet längst t. h. äro monterade överspän-
 ningskydd, ledningsfilter och högspännings-
 säkringar

X 5655



frekvensmotstånd rollen som återledning övertas av kraftledningens övriga fa-
 ser genom deras induktion och kapacitet till jord redan ett kort stycke från
 tillkopplingspunkten. Förlusterna i tillkopplingspunkterna bli därför rätt stora
 vid enfasdrift. Kopplingsförlusterna bli betydligt mindre och förbindelserna
 säkrare med hänsyn till linbrott, då koppling sker mellan två faser. Om en
 av dessa faser skulle brytas, störas nämligen bärfrekvenskanalerna i allmän-
 het inte. I förbigående kan nämnas, att bärfrekvensförbindelserna ofta kunna
 upprätthållas även vid trefasig kortslutning, blott denna inträffat på tillräck-
 ligt avstånd från någon av ändstationerna. Genom den ömsesidiga induktionen
 mellan slingorna från ömse håll föras därvid högfrekvenserna över kort-
 slutningspunkten.

Tvåfasdrift är även att föredra ur störningssynpunkt. Vid enfasig överfö-
 ring kan nämligen den ensamma fasen tjänstgöra som antenn och utstråla
 högfrekvensenergi, så att bärfrekvensförbindelserna kunna avlyssnas i oselek-
 tiva radiomottagare i ledningens närhet. Genom denna antennverkan kunna
 förbindelserna dessutom störas av långvägig radiotelegrafi. Risken för så-
 dana störningar är betydligt mindre vid tvåfasdrift tack vare de två fasernas
 relativt goda symmetri till jord. Vid kortare förbindelser fälla emellertid ofta
 de ekonomiska synpunkterna avgörandet till enfasdriftens fördel, enär en-
 dast halva antalet spärrar och kondensatorer fordras i jämförelse med två-
 fasdrift.

Nivåer och räckvidder

På grund av ledningsdämpningen avtar högfrekvenseffekten så småningom
 uteder ledningen. Naturliga logaritmen för förhållandet mellan spänningarna
 i två punkter på ledningen anger dämpningen i enheter neper mellan punk-
 terna. Om sålunda spänningen vid mottagarsidan är hälften av den utsända,
 betyder detta, att ledningen har dämpningen $\log 2 = 0.7$ neper.

Vid torr väderlek bestämmas ledningsdämpningens storlek huvudsakligen av
 linornas motstånd för högfrekvens. Högfrekvensmotståndet är väsentligt större
 än motståndet för likström på grund av virvelströmsförluster i ledaren, för-
 orsakade av fältet i och omkring denna. Ledningsdämpningen är därför be-
 roende av linornas konstruktion och uppläggning och ökar med stigande
 frekvens. Som ett gott medelvärde för dämpningskonstanten vid förekommande

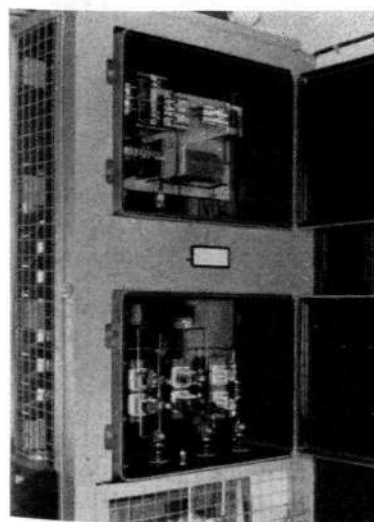
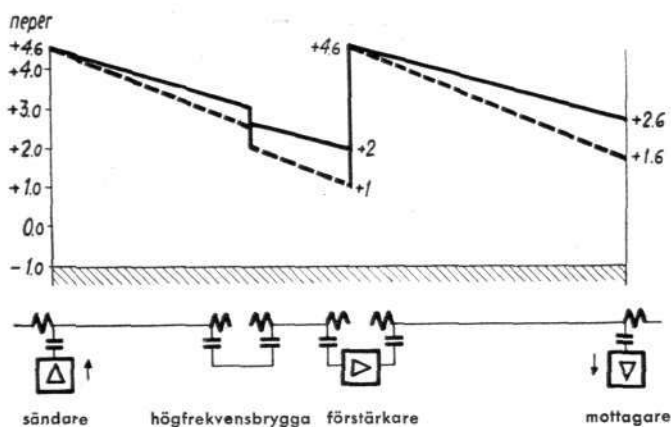


Fig. 7
 Detalj av ledningsutrustning
 överst ledningsfilter, därunder överspännings-
 skydd

X 4005

Fig. 8
Nivådiagram för telefoniöverföring
på 110 kV kraftledning
torrt väder
fuktigt väder
störningsnivå

X 5662



frekvenser och tvåfasig överföring gäller 0.005 neper/km. Tillkopplingsförlusterna i ändstationer och högfrequensöverbryggningar gör, att dämpningsvärdet vid enfasöverföring är svårare att beräkna, men som erfarenhetsvärde kan användas ungefär 0.01 neper/km. Vid fuktigt väderlek stiger dämpningen genom inverkan av läckningen i isolatorerna. Den största inverkan på ledningsdämpningen har rimfrost och isbark, då strömförträngnings- och dielektriska förluster i isskiktet omkring linan kan höja dämpningen till 3—5 gånger det normala värdet.

De högfrekventa störningarna äro i allmänhet mycket större på kraftledningar än på vanliga telefonledningar. De uppkomma till följd av vandringsvågor vid plötsliga laständringar eller omkopplingar i nätet, vid atmosfäriska urladdningar, korona o. d. äro särskilt utpräglade vid regn och fuktigt väder, till stor del på grund av de momentana fältändringar, som uppträda vid vattenpartiklarnas gång förbi linorna. På kraftledningar med högre spänning äro framförallt koronastörningarna kraftiga och en 220 kV ledning har därför betydligt högre störningsnivå än en ledning för t. ex. 100 kV.

Störningsfrekvenserna äro utbredda över hela det använda frekvensområdet och kunna därför inte hindras att inkomma i bärfrekvensmottagarna. Då den mottagna störspänningen är direkt proportionell mot bandbredden i mottagarens högfrequensfilter, har man visserligen möjligheter att minska störningarnas verkan genom att begränsa kanalens frekvensband, t. ex. genom undertryckning av det ena sidbandet, men en effektiv störningsminskning kan endast uppnås genom att signalnivån hålles avsevärt högre än störningsnivån.

Nivån för signaler eller störningar anges i neper med utgångspunkt från en viss nollnivå, vanligen 1 mW över impedansen 600 ohm, och definieras som halva naturliga logaritmen för förhållandet mellan effekten ifråga och den effekt, som motsvarar nollnivån. Plus- eller minusnivå betyder alltså, att effekten är större respektive mindre än nollnivåeffekten. En god översikt över nivåerna i en förbindelse ger ett nivådiagram, se Fig. 8. Vid ledningens början måste sändnivån vara relativt hög för att den mottagna signalnivån skall ligga på tillräckligt avstånd, åtminstone ett par neper, från störningsområdet. Sändeffekten är därför vanligen av storleksordningen 10 W, motsvarande

nivån $\frac{1}{2} \log \frac{10}{10^{-3}} = +4.6$ neper. Från sändsidan räknat faller nivån enligt

en rät linje i diagrammet med olika lutning vid olika väderlek. Linjen brytes av nivåsänka i högfrequensbryggan. I detta fall antas störningsnivån vid fuktigt väder vara -1 neper och högfrequensnivån får därför inte falla längre än till ungefär $+1$ neper för att störningarna inte skola bli alltför besvärande. Längre bärfrekvensförbindelser måste därför utrustas med mellanförstärkare, som åter höjer nivån.

Vid moduleringen uppdelas sändeffekten på sidfrekvenserna, och nivån för var och en av dessa bör ligga på betryggande avstånd från störningsnivån. Antalet tonfrekvenser, som användas för impulsöverföring vid fjärrkontroll i samma bärfrekvenskanal, blir därför vid given räckvidd begränsat av stör-

ningarna. Största räckvidden utan mellanförstärkning är på 220 kV ledningar ungefär 350 km. På ledningar med lägre spänningar torde räckvidden vara ännu större, om inte hänsyn måste tas till risken för rimfrost och isbark.

Ändrustningar

De i Ericssons bärfrekvenssystem ZP 100 för kraftledningar ingående ändrustningarna äro normalt uppdelade på telefonstativ för en telefonkanal jämte överlagrade tonfrekventa impulskanaler, samt mätstativ för endast impulskanaler.

Telefonkanal

I ändrustningen för en telefonkabel med överlagrade tonfrekvenser, se skelettschemat, Fig. 9, äro sändaren och mottagaren utförda för skilda högfrekvensband; överföringen sker nämligen med olika bärfrekvenser i de båda samtalsriktningarna. Frekvensavståndet mellan dessa är vanligen 10 kp/s. Eftersom båda telefonsidbanden överföras, kräver vardera transmissionsriktningen en ungefärlig frekvensbredd av 6 kp/s. På högfrekvenssidan är utrustningen för telefonkanalen ansluten till ledningsutrustningen tillsammans med eventuella andra kanalutrustningar för samma sträcka.

På lågfrekvenssidan äro taltrådarna från stationens telefonväxel, vilken utgör en separat enhet, anslutna till stativets delningstransformator *D*, som i princip utgör en bryggkoppling med uppgift att skilja mottagar- och sändarsidor från varandra. Lågfrekvent rúndsvängning i kanalen kan nämligen uppstå, om det mottagna talet i tillräcklig styrka passerar över till sändaren och av denna skickas tillbaka till fjärrstationen. Detta förhindras i desto högre grad, ju noggrannare den till delningstransformatorn anslutna balansen *B* avbildar impedansen hos telefonledningen med apparat. På delningstransformatorns sändar- och mottagarsidor finnas potentiometrar för reglering av utgående resp. inkommande talnivåer samt lågfrekvensfilter, vilka begränsa talfrekvensbandet till 300—2 400 p/s. Sändarsidan innehåller dessutom en amplitudbegränsare *AL*, som automatiskt klipper ned alltför högröstat tal, vilket genom överstyrning av sändaren skulle kunna försaka störningar i de överlagrade tonfrekvenskanalerna.

I modulatorn som är av likriktartyp, se Ericsson Review No 2, 1936, moduleras talströmmarna bärfrekvensen, som alstras i ett oscillatör rör. Efter rening i modulatorbandfiltret förstärkes den modulerade bärfrekvensen i flera steg, varav det sista kraftiga push-pullsteget ger den erforderliga sändareffekten. Efter förstärkaren finnes ännu ett bandfilter, vars uppgift är att dels från sändningen sila bort övertoner, vilka skulle störa radiomottagningen, dels hindra mottagarens och andra parallellanslutna kanalers frekvenser att komma in till sändaren. Den modulerade bärfrekvensen skickas slutligen över en isolerings- och anpassningstransformator till högfrekvenskabeln och ut på kraftledningen.

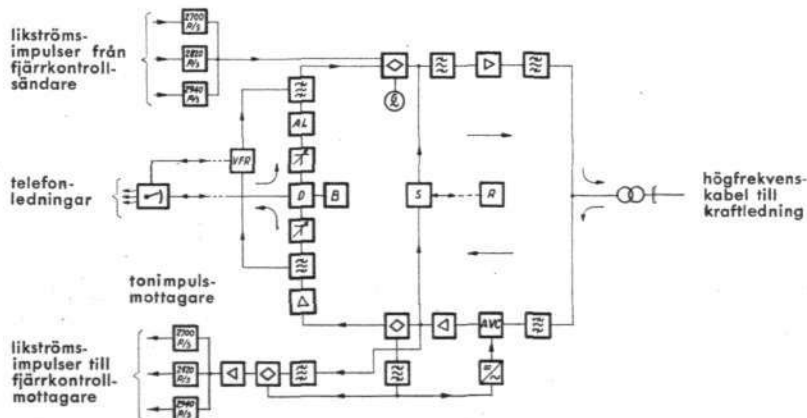


Fig. 9
Skelettschema för telefonstativ med
överlagrad fjärrkontroll

X 5663

- AL automatisk amplitudbegränsare
- AVC automatisk nivåregulator
- B balans
- D delningstransformator
- R reläutrustning
- S selektivskyddstillsats
- VFR tonsignalapparat

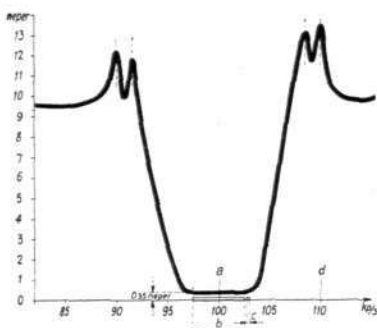


Fig. 10
Dämning som funktion av frekvensen hos mottagarbandfilter
a bärfrekvens
b telefoni
c tre överlagrade tonimpulskanaler
d bärfrekvens för sändare i samma stativ

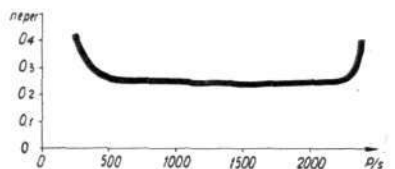


Fig. 11
Restdämning som funktion av frekvensen för telefonkabel

Den från fjärrstationen utsända modulerade bärfrekvensen inkommer från ledningsutrustningen till stativet, där den får fri genomgång endast genom mottagarens bandfilter, varefter den förstärkes och demoduleras. De erhållna talfrekvenserna passera ett förstärkarsteg, renas sedan i ett lågfrekvensfilter, som skär bort frekvenser utanför talbandet, dämpas ned till lagom ljudstyrka i nämnda potentiometer före delningstransformatorn och utgår över denna från stativet till telefonväxeln och telefonapparaterna.

Mottagaren är i likhet med vanliga radiomottagare utförd med automatisk nivåreglering, som håller talnivån konstant även om till följd av olika väderleksförhållanden den mottagna högfrekvensnivån skulle variera inom vida gränser. Regulatorn *ACV* utgöres av en brygga, inkopplad före mottagarens förstärkare, vars balans och därmed dämning för genomgående högfrekvenser styres av en yttre likström. Denna erhålles genom likriktning av den efter förstärkaren uttagna bärfrekvensen, vars storlek alltså bestämmer regulatordämpningen så, att ökad utgångsspänning från förstärkaren även ökar dämpningen. En utväxlingsanordning efter likriktningen bidrar till att mycket små ändringar i utgångsspänningen erfordras för stora ändringar i regulatorns dämning. Om sålunda den mottagna högfrekvensnivån stiger, tenderar förstärkarens utgångsspänning att öka, vilket medför ökad regulatordämning och åter minskad utgångsspänning, tills jämvikt uppnåtts. På detta sätt håller regulatorn den mottagna talfrekvensnivån automatiskt inom gränserna ± 0.15 neper från normal nivå vid ändringar upp till 5 å 6 neper i inkommande högfrekvensnivån. I regel äro emellertid dämpningsvariationerna betydligt mindre och mottagarens hela regleringsområde behöver därför tas i anspråk endast under exceptionella förhållanden, t. ex. vid rimfrost eller linbrott.

De olika telefonsignalerna komma från telefonväxeln till stativet i form av likströmsimpulser, vilka föras över kanalen som tonfrekvens. Omformningen sker i tonsignalapparaten *VFR*, som är en kombinerad sändare och mottagare för den använda tonfrekvensen, vilken ligger i talbandet. Normalt står den beredd för mottagning från fjärrstationen men kopplas automatiskt över till sändning vid signalering från egen station. Mottagaren påverkas inte, om tonsignalen är uppblandad med främmande tonfrekvenser. På så sätt förhindras, att tal, som alltid innehåller flera frekvenser samtidigt, skall kunna ge falska signaler.

Mellan ändstativen i telefonkanalen kunna dessutom direkta samtal föras utan anlåtande av telefonväxeln. Stativet är därför utrustat med en mikrotelefon, som kan inkopplas för tal eller lyssning i talförbindelsen och även användes för kontroll av stativets övriga lågfrekvenskretsar. För signaleringen till fjärrstativet användes frekvensen 200 p/s, som sålunda ligger under talfrekvensbandet.

Talöverföringens godhet är till stor del beroende av högfrekvensfiltren, varför stränga krav måste ställas på dessa. Inom ett filters genomgångsband finnes oundvikligen en viss bottendämning på grund av förluster i de spolar och kondensatorer, varav filtret uppbygges. Bottendämpningen bör emellertid vara så låg som möjligt, för att högfrekvens inte skall förlösas, och bör vara i det närmaste lika stor för alla överförda frekvenser inom bandet. I annat fall erhålles förvrängning i talet. I spärrområdet däremot skall filtret ha stor dämning för att från kanalen kunna utestänga främmande frekvenser. Av den dämpningskurva, Fig. 10, som uppmåtts för ett mottagarbandfilter, framgår, att spärrdämpningen för vissa frekvenser är ungefär 11 neper, vilket betyder att en spänning av sådan frekvens försvagas i filtret ej mindre än 60 000 gånger. Genomgångsdämpningen däremot är endast 0.35 neper, motsvarande en spänningssänkning av ungefär 30 % för nyttiga frekvenser.

Filtrets induktans- och kapacitetsvärden bestämma dämpningskurvans förlopp och få därför ej ändras med tiden eller vid varierande högfrekvenseffekt. En effektberoende spole verkar som modulator och kan sålunda förstöra filter-

verkan genom att ge kombinationsfrekvenser, som falla inom genomgångsbandet. Sändarbandfiltren och första mottagarbandfiltren, som utsätts för den största effekten, innehålla därför luftspolar. Övriga filter innehålla spolar med järnpulverkärnor, som ha mycket låg hysteresis.

Tack vare goda filter och i övrigt riktig dimensionering av apparaturen överförs talfrekvenserna utan nämnvärd förvrängning i kanalen. Av en typisk restdämpningskurva för en telefonkanal, Fig. 11, framgår att förändringen i nivå för de olika talfrekvenserna efter överföringen i kanalen är praktiskt taget lika stor mellan 400 och 2 300 p/s; flera telefonkanaler kunna sålunda anslutas i serie utan att talets godhet äventyras. Restdämpningen, i detta fall 0.25 neper, kan parallellförlyttas till olika värden med potentiometrarna på båda sidor om delningstransformatorn.

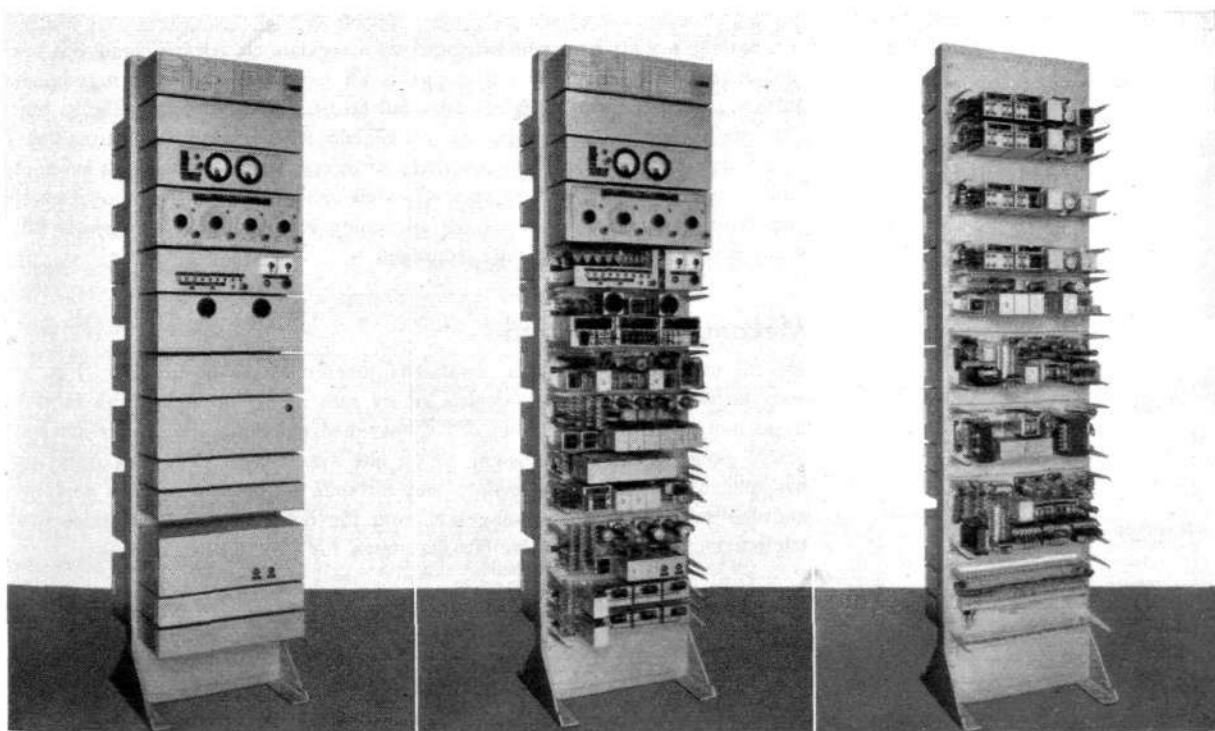
Överlagrade tonimpulskanaler

Lågfrequensområdet ovanför talbandet utnyttjas för tre fjärrkontrollkanaler i vardera riktningen, med tonfrekvenserna 2 700, 2 820 och 2 940 p/s. I utrustningen för en sådan tonimpulskanal, se Fig. 3, är sändreläet statiskt och utgöres principiellt av en bryggkoppling, vars balans styres av likströmsimpulserna från impulsgivaren. Vid nollström är reläet fullt balanserat och blockerar därför tonfrekvensen från oscillatoren. Ström genom reläet upphäver däremot balansen och tonfrekvensen får fri genomgång. Reläet är induktansfritt och fordrar mycket liten styreffekt, vilket är av betydelse för livslängden hos de för gnistbildning ofta känsliga kontakterna i de roterande sändarmätarna. Det är dessutom tröghetslöst och kräver i motsats till mekaniska reläer ingen tillsyn.

De tre upphackade tonfrekvenserna matas in i modulorn, se Fig. 9, där de tillsammans med talet moduleras den sändande bärfrekvensen och sålunda som sidfrekvenser överförs till fjärrstationens mottagare. Efter förstärkning i mottagarens högfrequensförstärkare bortfiltreras det ena av de två överlagrade sidbanden. Det andra sidbandet demoduleras i en likriktardemulator av bärfrekvensen, vilken tas ut från telefondemulatorn. De därvid återbildade ton-

Fig. 12 X 7221
Telefonstativ med överlagrade fjärrkontrollkanaler

t. v. framsida med huvar, i mitten framsida utan huvar, t. h. baksida utan huvar



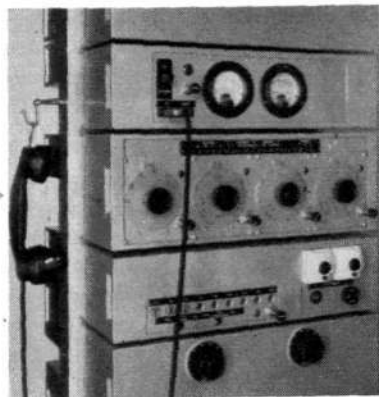


Fig. 13

Detalj av telefonstativ

Överst kontroll- och mätpanel, därunder mätomkopplingspanel och strömfördelningspanel

X 4004

frekvenserna förstärkas och fördelas till de tre tonfrekvensmottagarna. Dessa är alla utförda med automatisk nivåreglering för en tonfrekvent nivåvariation av ungefär 3 neper.

På grund av att endast det ena högfrequenssidbandet mottas, minskar risken för ledningsstörningar i impulsmottagningen. Telefonöverföringen kan inte heller stora tonkanalerna, tack vare att talbandet i sändarens lågfrekvensfilter begränsas till 2 400 p/s, så att eventuella talfrekvenser inom överlagringsbandet klipplas bort. Talstyrkan skäres ned i amplitudbegränsaren före moduleringen och härigenom kan en maximal moduleringsgrad för talet aldrig överskridas, även om de samtalande skrika. I annat fall funnes risk för överstyrning i sändare och mottagare, varigenom svåra inbördes störningar skulle kunna inträffa mellan telefonen och fjärrkontrollen. Moduleringsgraderna hållas nu vid ungefär 50 % för tal och 10 å 15 % för varje överlagrad tonfrekvens.

Omvänt störes inte telefonen av fjärrkontrollkanalerna, tack vare att telefonmottagarens lågfrekvensfilter hindra högre tonfrekvenser än 2 400 p/s att passera till telefonapparaten. De gemensamma högfrequensförstärkarna och filtren är så dimensionerade, att intermodulationen mellan kanalens olika frekvenser är obetydlig. Modulationsprodukter mellan de tre tonfrekvenserna, som trots allt kunna uppstå, falla alla utanför gränserna för talbandet; skillnadsfrekvenserna 120 och 240 p/s falla nedanför och summafrequenserna ovanför detta. En sådan överlagring av impulskanaler är möjlig under alla förhållanden, endast om ledningarna utrustas med högfrequensspärrar, som ha väl definierade spärrband och inte endast spärra ett smalt område omkring bärfrekvensen.

Viktigare rapporter eller order lämnas helst skriftligt och *fjärrskrivning* borde därför vara ett gott komplement till telefonen. Som tidigare nämndes, sänder fjärrskrivmaskinerna impulser i viss code med maximal impulsfrekvens 25 p/s. Genom att man låter dessa impulser på vanligt sätt överföras i en tonimpulskanal inom talbandet kan telefonkanalen lämpligen användas även för fjärrskrivning. Vill man från tal övergå till fjärrskrift, skiftas då endast en omkastare eller tas ett nummer på fingerskivan och skrivförbindelsen är etablerad. En fast förbindelse är även lätt att ordna i en överlagrad tonkanal i vardera riktningen.

I samarbete mellan Asea och Ericsson har utvecklats ett *selektivskydd*, där telefonkanalens båda bärfrekvenser användas för överföring av utlösningssignaler till brytarna. Telefonstativet är i detta fall utrustat med en tillsats, Fig. 9, innehållande dels ett sändrelä, som på kommando från skyddets reläutrustning I bryter den utgående bärfrekvensen, dels ett mottagarrelä, som utlöses av en sådan bärfrekvensbrytning från fjärrstationen och vidarebefordrar impulsen till reläutrustningen. Genom en speciell anordning har mottagarreläet gjorts störningsokänsligt för ljusbågar på ledningen.

Mekanisk uppbyggnad

De till utrustningen hörande detaljerna monterade på järnpaneler, Fig. 12, som fastskruvas på båda sidorna av en ram av U-järn. Ramens höjd är 2 020 mm, dess bredd 514 mm och djupet med påmonterade paneler 426 mm. Varje panel skyddas mot damm av en lätt avtagbar huv. Mellan fram- och bakpaneler äro dragna de kablar, som förbinda de olika panelerna med varandra. Tack vare detta montagesätt, som för övrigt allmänt användes inom telefontekniken, äro alla delar lätt åtkomliga för kontroll och revision.

Stativets framsida, Fig. 13, innehåller överst en panel med plats under huden för reservmateriel. En orienterande ritning på huden visar placeringen av stativets olika paneler. Här efter följa selektivskyddspanel samt kontroll- och mätpanel, innehållande mätinstrument för kontroll av strömmar och spänningar samt utrustning för lyssning, anrop och samtal till fjärrstationen.

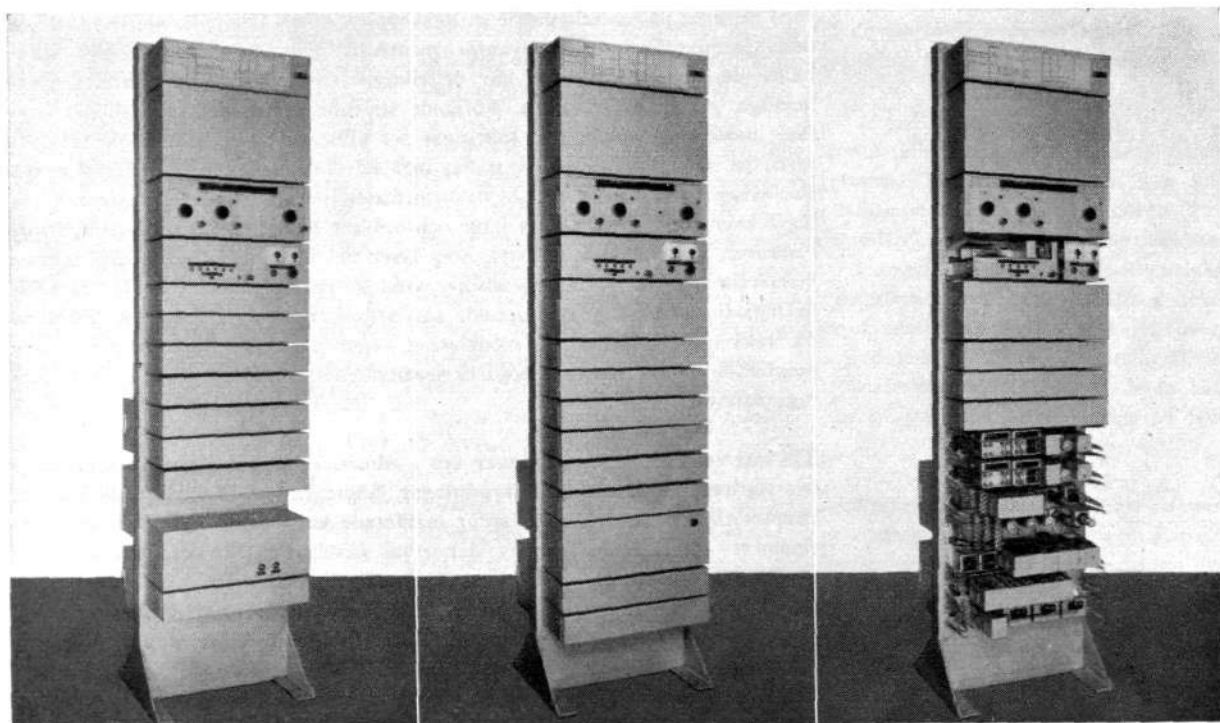


Fig. 15

X 7220

Mätsänd- och mätmottagarstativ

t. v. mätsändstativets framsida med huvar,
i mitten mätmottagarstativets framsida med
huvar, t. h. utan huvar

tonfrekvenser begränsas av ledningsstörningarna och endast i gynnsamma fall kunna flera än sex tonimpulskanaler förekomma i en sådan bärfrekvenskanal med bägge högfrekvenssidbanden överförda.

I Ericssons bärfrekvenskanaler för detta ändamål överföres därför endast det ena högfrekvenssidbandet. Högfrekvensfiltrens bandbredd är ungefär hälften av bandbredden i telefonkanalen, och störningsnivån får därigenom ett motsvarande lägre värde. Vid behov kan dessutom bärfrekvensen delvis undertryckas i sändaren, så att sidfrekvenserna få större del av den tillgängliga sändeffekten och sålunda komma upp i högre nivå ovanför störningsområdet. I mottagaren däremot dämpas sidbandet ned i förhållande till bärfrekvensen i sådan grad, att lämpliga proportioner erhållas för demodulering. På detta sätt har det visat sig möjligt att nedbringa störningarnas inverkan till sådan storleksordning, att även i svåraste fall 8 till 10 tonimpulskanaler kunna överföras i bärfrekvenskanalen. På mindre störda ledningar kan antalet ökas ytterligare.

Tonfrekvenserna äro udda multiplar av 60 p/s med 120 p/s inbördes avstånd och lägsta frekvens 780 p/s. Följande frekvenser äro sålunda 900, 1020, 1140 p/s etc. Med detta frekvenstal falla alla övertoner, som möjligen kunna bildas genom intermodulering, i luckorna mellan tonimpulskanalerna, så att dessa inte störas.

Sidband och bärfrekvens ligga alltför nära varandra, för att det ena sidbandet effektivt skall kunna undertryckas i högfrekvensfilter, såvida inte dyrbara kristallfilter användas. Man måste därför tillgripa dubbelmodulering i sändaren, såsom visas i blockschemat för kanalen, Fig. 14. De åtta eller flera tonfrekvenserna matas gemensamt in i en första modulator, där de modulera mellanfrekvensen 18 kp/s. Tack vare den låga frekvensen ligga de mellanfrekventa sidbanden relativt långt från varandra och i efterföljande mellanfrekvensfilter kan därför det högre bortfiltreras. I andra modulatern moduleras därefter en högfrekvens, t. ex. 100 kp/s av det lägre sidbandet och mellanfrekvensen. Resultatet blir två högfrekvensband på ömse sidor om högfrekvensen med den stora frekvenskillnaden 36 kp/s och det högfrekventa

bandfiltret efter modulatern kan därför utan svårighet spärra det lägre bandet och låta det övre passera. Detta, som nu innehåller bärfrekvensen 118 kp/s med endast det lägre sidbandet, förstärkes och sändes ut till mottagarstationen.

För höjning av selektiviteten och därmed störningsökänsligheten är mottagaren utförd med dubbel demodulering. Bärfrekvensen 118 kp/s och sidband passera mottagarens bandfilter och förstärkare och demoduleras därefter i första demodulatern av samma högfrequens 100 kp/s, som användes i sändaren. Därvid erhållas åter mellanfrekvensen 18 kp/s och det lägre sidbandet, vilka renas i ett mellanfrekvensfilter. I andra demodulatern sker den slutliga demoduleringen med mellanfrekvensen 18 kp/s, varvid de ursprungliga tonfrekvenserna återbildas. Mellanfrekvensen, uttagen från denna demodulator, passerar ett filter och styr efter omformning till likström den automatiska nivåregulatorens *ACV* på sätt, som förut beskrivits för telefonkanalen. Mottagarens regleringsområde är ungefär 6 neper. Om överföringen sker på samma sträcka som en telefonkanal, kan telefonbärfrekvensen i samma riktning lämpligen användas för modulering i modulator 2 och för demodulering i demodulator 1. Avståndet mellan telefonkanalens och mätkanalens bärfrekvenser blir då 18 kp/s.

Mätsänd- och mätmottagarstativen, Fig. 15, äro uppbyggda på samma sätt som telefonstativet med paneler monterade på båda sidorna av en järnram.

Mätsändstativet är fullt kablat för åtta tonimpulsändare, placerade på stativets framsida ovanför och nedanför mätomkopplingspanelen och strömfördelningspanelen. Högfrequensändaren upptar framsidans nedre del och omfattar mellanfrekvensmodulatorer, högfrequensmodulatorer, sändarförstärkare och sändarbandfilter. På stativets baksida äro längst ned monterade kopplingspanelen med anslutningsklämmor för utifrån kommande kablar samt två nätanslutningspaneler, där nätväxelspänningen omformas till för stativets drift erforderliga spänningar.

Mätmottagarstativet har på baksidan endast en nätanslutningspanel jämte kopplingspanelen. De åtta tonimpulsmottagarna äro monterade på ömse sidor om mätomkopplings- och strömfördelningspanelerna. Nederst på framsidan finnes högfrequensmottagarens mellanfrekvensdemodulator, förstärkare och två bandfilter.

Då i allmänhet stativen äro placerade intill ett telefonstativ, som innehåller instrument för ström- och spänningsmätning, äro mätstativen normalt inte ut-

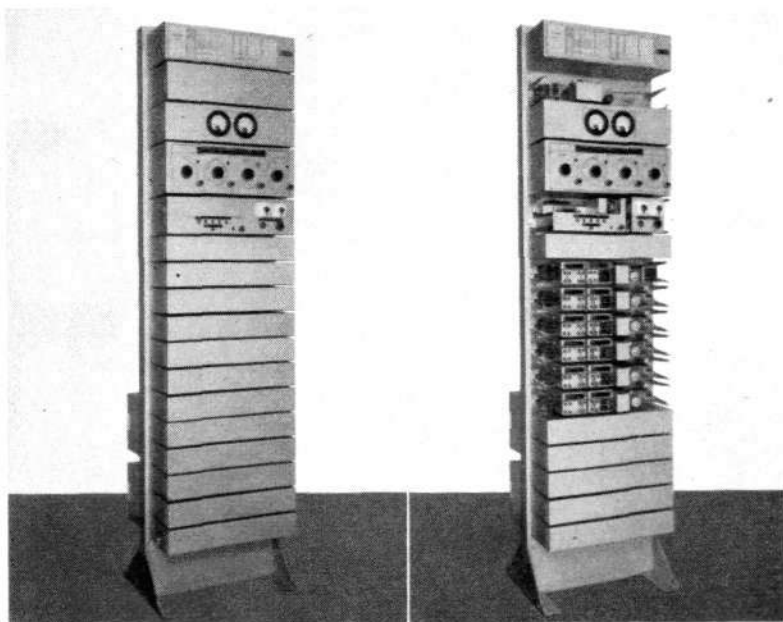


Fig. 16 X 5656
Specialstativ för fjärrkontroll över telefonkabel
i anslutning till bärfrekvensförbindelser på kraftledning; t. v. med, t. h. utan huvar

rustade med sådana. I detta fall är mätstativets mätomkopplingspanel förbunden över en kabel med telefonstativets instrument, i vilka mäts alla strömmar och spänningar i båda stativen.

Specialstativ

Ofta föreliggande mera komplicerade transmissionsproblem, som icke kunna lösas enbart med användning av ovan beskrivna utrustningar. I varje sådant fall är det emellertid tack vare Ericssons byggnadssätt med enhetspaneler lätt att komplettera normalstativen med lämplig apparatur och sammansätta specialstativ av paneler, hämtade från de normala utrustningarna eller från Ericssons övriga bärfrekvenssystem. Dessutom ha i många fall paneler nykonstruerats med hänsyn till olika anläggningars skiftande transmissionsbehov.

Det förekommer sålunda att i en förbindelse ingå, utom kraftledningarna, även telefonluftledningarna och telefonkablar. Telefoni kan på telefonledningarna föras med lågfrekvens på vanligt sätt eller i en bärfrekvenskanal, t. ex. Ericssons enkanalsystem ZL 400, se Ericsson Review No 2, 1936, med relativt låga bärfrekvenser. Fjärrkontroll över telefonledningarna sker lämpligen med samma tonfrekvenser, som användas i bärfrekvenskanalerna på kraftledningarna. Vid övergång från telefon- till kraftledning få därvid tonfrekvenserna utan omformning modulera bärfrekvenskanalens sändare och denna behöver alltså inte utrustas med nya tonimpulssändare för dessa frekvenser. I bärfrekvensmottagaren tas tonfrekvenserna direkt, ut från demodulatorens och sändas vidare över telefonledningen till bestämmelseorten, där de omformas till likströmsimpulser i tonimpulsmottagare. Samma tonimpulsutrustning, som ingår i normalstativen, användes alltså även för drift över telefonledningarna. Specialstativ, Fig. 16, innehåller t. ex. tio tonimpulsmottagare och en tonimpulssändare och är avsett för fjärrkontrollöverföring på en telefonkabel. Stativet är mekaniskt uppbyggt på samma sätt som förut beskrivna normalstativ.

En mängd överföringsproblem uppstålla sig vid signalöverföring över flera kraftledningssektioner, i synnerhet om stationerna ligga som knutpunkter i ett tätmaskigt ledningsnät. I det föregående har redan antytts, att i längre förbindelser måste förstärkare insättas i mellanstationer för störningarnas skull. Sådana mellanförstärkare kunna förses med modulatorer och demodulatorer för tal- och tonfrekvenser och äro med denna utrustning mycket användbara även för kortare förbindelser i komplicerade nät.

Televoltsystemet för flygalarmering över elkraftnät

H. BLOMBERG, TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

Olika system för fjärrmanövrering över elektriska kraftnät ha kommit till användning för fredsändamål, t. ex. för in- och urkoppling av belastningsobjekt, omkoppling av elmätare etc., men dessa system äro ej sådana, att de lämpa sig för ordnande av allmänt flyglarm inomhus. Detta aktuella problem har nu funnit sin lösning genom det nya fjärrmanövreringssystem, televoltsystemet, som härmed beskrives ifråga om dess användning för flygalarmering.

Förutsättningen för att ett fjärrmanövreringssystem för elektriska kraftnät skall kunna utnyttjas för allmänt flyglarm inomhus är, att det medger konstruktion av så enkla, billiga och driftsäkra flyglarmmottagare, att de i mycket stort antal kunna anskaffas och handhas av den stora allmänheten. Detta är just fallet med televoltsystemet, vars flyglarmmottagare liksom vanliga elektriska förbrukningsapparater genom en vanlig stickpropp inkopplas i ett vägguttag i nätet.

Systemet kallas *televoltsystemet*, på grund av att de utsända signalerna utgöras av en höjning av nätspänningen. Mottagarna innehålla amplitudselektiva organ i form av *glimrör*, vilkas tändspänning ligger över den maximala spänning, som under normala driftförhållanden förekommer i mottagarepunkterna, men under den vid signalering förhöjda spänningen. Normalt föreligger således avbrott i glimrören, men vid signalering tända de och släppa fram nätströmmen till de signalklockor, reläer e. d., som skola fjärrmanövreras. Mottagarna förbruka således endast ström under signaleringen. De äro till sin funktion rent elektriska och innehålla inga frekvensselektiva eller liknande mekaniska anordningar, som skola arbeta för ytterst små effekter.

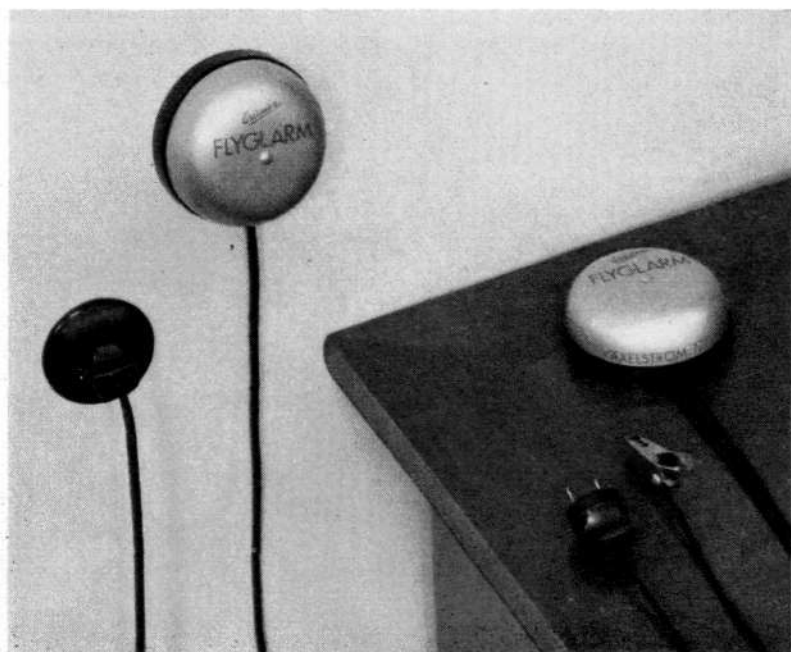


Fig. 1
Flyglarmklockor

X 5652

t. v. för anslutning till driftspänningen, t. h.
för anslutning mellan driftspänning och jord

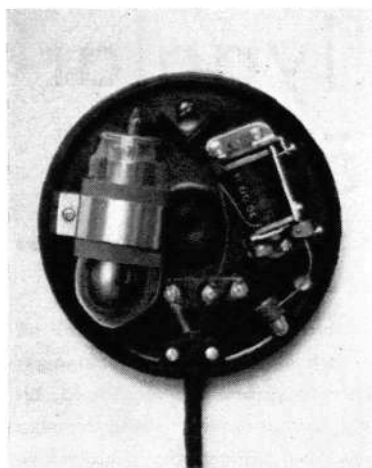


Fig. 2
Flyglarmklockans mekanism
t. v. glimrör, t. h. ringmekanism

X 4003

Flyglarmklocka

En flyglarmklocka enligt televoltsystemet, Fig. 1, ser till det yttre ut som en stor ringklocka, försedd med en anslutningsladd med kontaktpropp, vilken under luftskyddstillstånd insättes i ett vägguttag. Klockan är således flyttbar. Man kan på natten ha den inkopplad i sovrummet, på dagen vid arbetsplatsen, i köket, på kontoret, vid radioapparaten eller annan lämplig plats, där man är säker att tydligt uppfatta larmsignalen. Klockan kan ställas på ett bord eller hängas på en spik eller krok i väggen, då botten är försedd med ett härför avsett hål. Under klockans klang, som samtidigt tjänstgör som ljudorgan och beröringsskydd för spänningsförändrande delar, äro på en bakelitbotten glimröret och en vanlig ringmekanism för svagström monterade, Fig. 2. De äro kopplade i serie med varandra, så som schemat, Fig. 3, visar. När klockan genom kontaktproppen är inkopplad till nätet, går ingen ström fram genom klockan på grund av det fullständiga avbrottet i glimröret, men när flyglarm ges, höjer elverket spänningen på nätet och i de olika mottagarepunkterna stiger den till ett värde, som överstiger glimrörets tändspänning. När glimröret tänds, går strömmen genom ringmekanismens spole och klockan ringer. Magnetens ankare är försett med självavbrytare, vilken för varje ankar-tillslag bryter strömkretsen, varvid glimröret slocknar för att ånyo tändas, då ankaret faller tillbaka. Detta pågår så länge den förhöjda spänningen, dvs. signalen, varar.

Glimrören äro specialkonstruerade. De fordringar, som ställas på dem ifråga om tändspänningen äro av helt annat slag än de som gälla för vanliga glimlampor. Strömmen genom klockan är av storleksordningen 10 mA. Om således exempelvis 10 000 klockor äro inkopplade på ett nät, är strömförbrukningen normalt noll och under den korta signalgivningen sammanlagt endast 100 A.

Sändare

Televoltsystemet kan användas såväl på lik- som växelströmsnät. I det förra fallet behöva i regel inga särskilda utrustningar för spänningshöjningen anskaffas, vilket dock är nödvändigt för växelströmsnäten.

I de flesta *likströmsnäten* med de befintliga batterierna med cellkopplare och generatorernas magnetiseringsmaskiner den höjning av spänningen, som erfordras för signalgivningen. Storleken av höjningen blir beroende på de olika värden på spänningen i mottagarepunkterna, som normalt förekomma i nätet. Man kan av praktiska skäl icke anpassa varje mottagare efter den i ifrågasvarande punkt rådande spänningen. I ett normalt 220 V nät är vanligen den

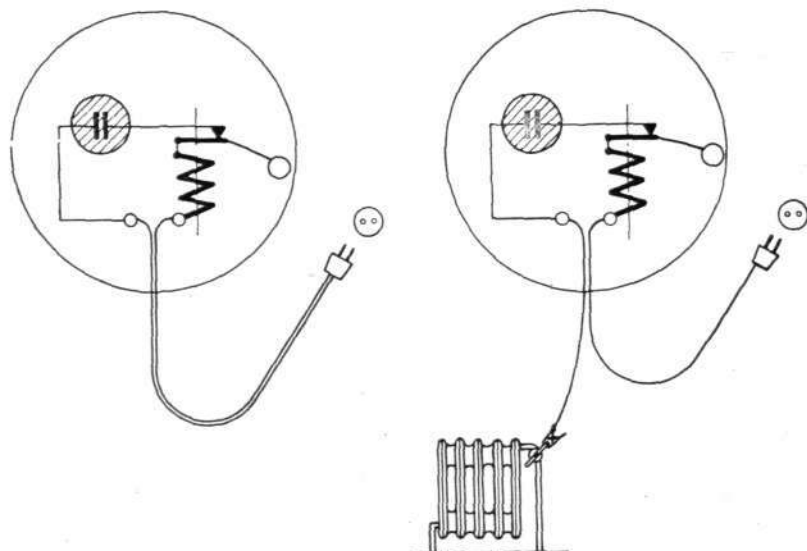


Fig. 3
Kopplingschema för flyglarmklocka
t. v. för anslutning till driftspänningen, t. h. för anslutning mellan driftspänning och jord

X 5650

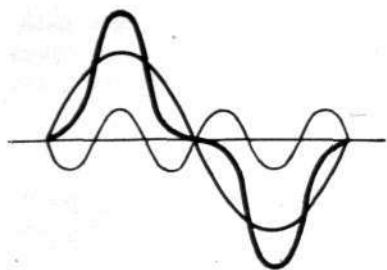


Fig. 4
Diagram över amplitudhöjning
genom överlagring med tredje överton

x 4000

lägsta förekommande spänningen 210 V och den högsta 230 V. Glimrörens tändspänning måste således ligga över 230 V. Nu kan man icke ekonomiskt tillverka glimrör, som alla ha exakt samma tändspänning, utan denna måste variera mellan vissa gränser i de olika exemplaren. De rör, som användas på 220 V likströmsnät, ha därför en tändspänning på 236 ± 4 V, dvs. mellan 232 och 240 V.

För att alla mottagare skola sättas i funktion vid signalering måste spänningshöjningen vara så hög, att en mottagare med en tändspänning av 240 V, placerad i en punkt, som normalt endast har en spänning av 210 V påverkas. Spänningshöjningen måste med andra ord uppgå till minst $240 - 210 = 30$ V. För att ge en viss säkerhetsmarginal bör spänningen lämpligen höjas med ca 32 V, dvs. upp till 15 % av den nominella spänningen. Vid flyglarm erhålles emellertid automatiskt en spänningshöjning, som hjälper till, i det att en hel del belastningar då kopplas bort.

Spänningshöjningen på likströmsnäten sker enligt denna metod stegvis och tar en tid av ungefär en halv minut. Detta innebär emellertid icke, att flyglarmklockorna börja ringa först efter den tiden. Redan vid första höjningen börja en del klockor med låg tändspänning, placerade i punkter med hög spänning, att ringa och därefter följa successivt övriga klockor, allteftersom höjningen fortgår.

För sändning på *växelströmsnäten* måste särskilda sändare installeras, ty på växelströmsstationerna finnas normalt ej några utrustningar för spänningshöjning av den storleksordning, som det här är fråga om. Betydligt större höjning än i likströmsnäten behövs också på grund av de större skillnader i den normala nätspänningen, som förekomma i olika punkter och under olika tider på växelströmsnäten. Under det att man på 220 V likströmsnät kunde räkna med spänningar mellan 210 och 230 V, måste man på växelströmsnäten räkna med värden från 200 till 240 å 260 V. I de sistnämnda näten skulle man således vara tvungen att höja spänningen med upp till 70 V, dvs. med icke mindre än 35 %. Tack vare att televoltmottagarna bygga på amplitudselektiva organ, glimrören, går emellertid även detta att utföra på enkelt sätt. Sändningen på växelströmsnät enligt televoltsystemet sker nämligen genom höjning av spänningens *amplitud* utan motsvarande höjning av dess effektivvärde.

Sändarna installeras vid distributionstransformatorerna. De utgöres av anordningar, vilka vid signalering höja spänningen mellan fas och nolledning

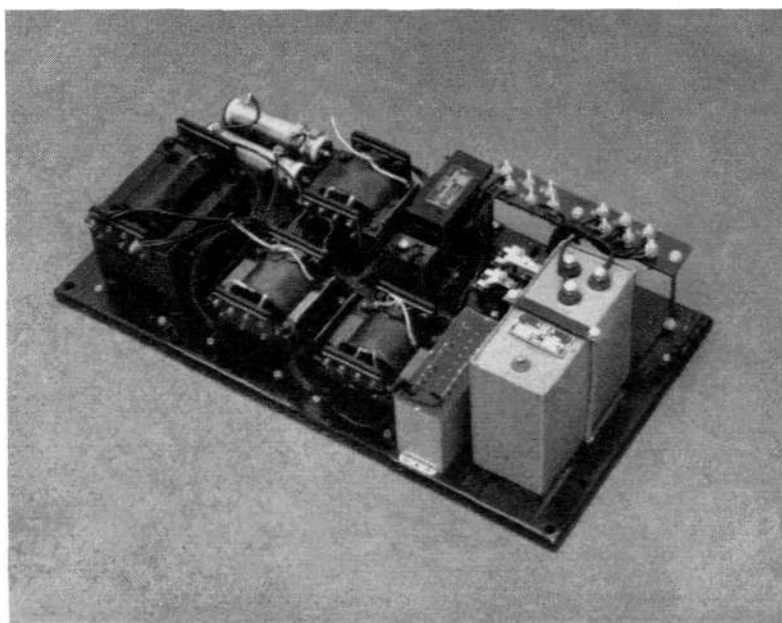


Fig. 5
Televoltsändare

x 5653

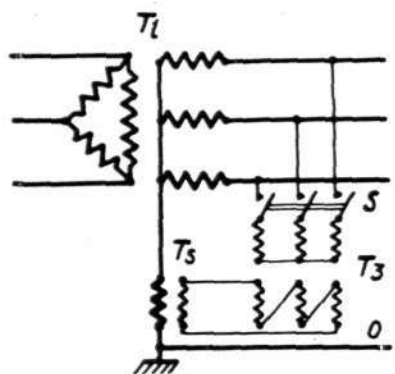


Fig. 6
Schema för televoltsändare

S strömställare
T₁ distributionstransformator
T_s signaltransformator
T₃ övertonstransformator

X 4601

på transformatorernas sekundärsida, under det att huvudspänningen förblir oförändrad. Sändarna kunna centralmanövreras från ett ställe i nätet, alltså från en högspänningstransformator, över högspänningsledningarna genom enkla överdragsanordningar.

Höjningen av spänningens amplitud utan motsvarande höjning av effektivspänningen sker genom att deformera växelströmmen genom överlagring med en tredje överton, Fig. 4. Om grundtonens effektivspänning är E_1 och tredje övertonens E_3 , blir resulterande effektivspänningen

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_3^2}$$

vilket vid
ger

E_3	= 0.20	0.30	0.40 × E_1
E	= 1.02	1.04	1.08 × E_1

Den deformerade spänningens effektivvärde ligger således endast 2, 4 och 8 % över driftspänningen, trots att amplituden stigit med resp. 20, 30 och 40 %.

Man kan således höja spänningens amplitud med det tidigare angivna värdet av 35 % utan att effektivvärdet stiger med mer än 6 %. Även 8 % höjning av effektivspänningen, svarande mot 40 % höjning av amplituden bör vara fullt tillåten. Detta innebär, att man kan höja spänningen till ett värde, som med god marginal överstiger mottagarnas tändspänningar, varvid 200 och 260 V huvudspänning svara mot 115 resp. 150 V fasspänning och 163 resp. 211 V fasamplitud. Glimrörens tändspänning för ett sådant fall ligger omkring 220 V.

I televoltsändaren, Fig. 5, alstras den tredje övertonen direkt av driftspänningen på statisk väg genom att växelströmmen får genomgå mättade transformatorer, se schemat, Fig. 6. Denna mätning kan ske på olika sätt. I den visade anordningen inkopplas vid signalering de stjärnkopplade primärlindningarna på tre enfastransformatorer T_3 till de tre faserna på distributionstransformatorns sekundärsida. Lindningarna äro så dimensionerade, att kärnorna mätts genom den påtryckta spänningen. I de öppet D-kopplade sekundärlindningarna erhålles då en 150 p/s ström, som över en signaltransformator T_s i nollledningen åstadkommer en 150 p/s spänning mellan fas och nolla, vilken deformerar 50 p/s driftspänningen på tidigare angivet sätt.

Övertongeneratorn inkopplas genom en kontaktor S , vilken i sin tur erhåller ström vid signalgivning genom ett signalrelä R , som kan manövreras från en central punkt antingen över tillgängliga manöverledningar till distributionstransformatorerna eller direkt över högspänningssystemet, se Fig. 7. Vid signaleringen matar man in över en spänningstransformator en tredje överton mellan nollpunkten och jord på högspänningstransformatorns T_h sekundärsida genom en förut beskriven anordning. Över en spänningstransformator mellan samma fas och jord på distributionstransformatorernas T_1 primärsida är en televoltmottagare inkopplad, i vilken signalreläet ingår. Dessa mottagare överdra således signalerna ut på distributionsnäten.

Enligt televoltssystemet åstadkommes spänningshöjningen endast ifråga om fasspänningen och berör inte huvudspänningen. I de nät, där man endast har

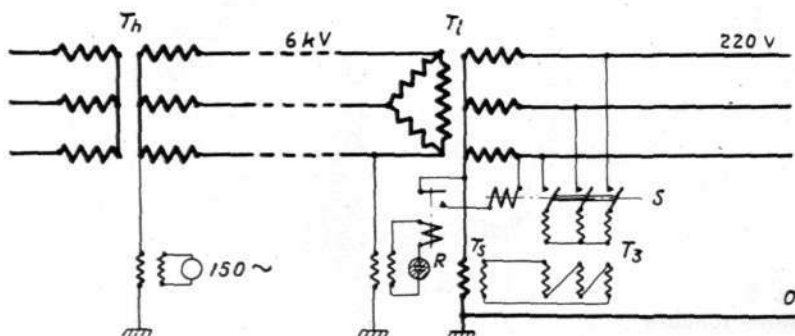


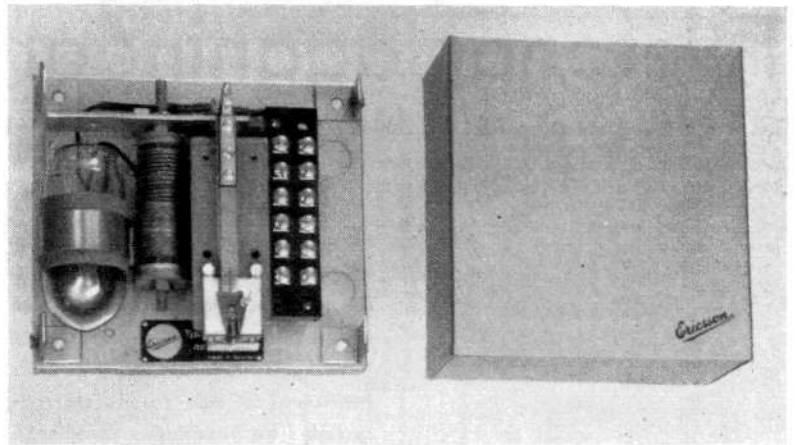
Fig. 7
Schema för centralmanövrering av televoltsändare

R signalrelä
S kontaktor
T_h högspänningstransformator
T₁ distributionstransformator
T_s signaltransformator
T₃ övertonstransformator

X 6651

Fig. 8
Televoltrelä

X 5654



huvudspänningen uttagen i abonnenternas vägguttag, kan man således inte koppla in flyglarmklockorna genom en stickpropp i dessa uttag. I sådana nät utförs klockorna för fasspänningen och inkopplas mellan en fas och jord, vilket är möjligt tack vare televoltmottagarnas glimrör. Klockans anslutningssladd består i detta fall av tvenne skilda ledare, se Fig. 1 och 3, den ena slutande i den ena pinnen i en stickpropp, den andra i en krokodilklämma, som anslutes till en blank metalldel på värme- eller vattenledningen. Denna klämma är aldrig spänningsförande på grund av avbrottet i glimröret. Först under signalgivning är tändspänningen uppnådd, men någon ström kan inte gå fram förrän klämman anslutits till jord och då fått jordpotential. För övrigt överensstämmer växelströmsklockan med likströmsklockan med undantag av annan dimensionering av glimröret och klockmagneten.

Televoltrelä

Televoltsystemet medger naturligtvis alarmering med andra och kraftigare alarmeringsorgan än den beskrivna flyglarmklockan, som är en för den stora allmänhetens behov avsedd billig flyglarmmottagare. För detta ändamål användes ett televoltrelä, Fig. 8, enligt schemat, Fig. 9. Glimröret är seriekopplat med en liten torrlükriktare, till vars likströmsuttag lindningen på ett enkelt elektromagnetiskt relä är ansluten. Då en signal inkommer till televoltreläet, sluter reläet sin kontakt och inkopplar över denna nätströmmen till den utanför reläet placerade larmapparaten, som t. ex. kan vara en elektrisk sirén. Denna ljuder då i takt med signalen. I stället för en akustisk signalapparat kan en optisk eller annan för behovet lämpad indikeringsanordning anslutas.

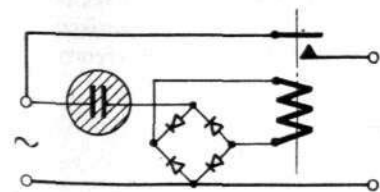


Fig. 9
Schema för televoltrelä för växelström

X 4002

Tillverkning av flyglarmklockor enligt televoltsystemet pågår för fullt och systemet är under införande i Sverige.

Telefonanläggningar på Curaçao

C. BERGLUND, TELEFONAKTIEBOLAGET L.M. ERICSSON, STOCKHOLM

En ny automatisk telefoncentral av Ericssons maskindrivna system med 500-linjers väljare har satts i drift i Curaçaos huvudstad, Willemstad. Samtidigt ha nya moderna telefonapparater och automatiska abonnentväxlar av Ericssons tillverkning inkopplats i nätet. Det levererade materialet är till stor del tillverkat i Nederländerna av Ericsson Telefoon Maatschappij, Rijen. Telefoncentralen är den första större offentliga telefoncentralen av automatiskt system i de holländska kolonierna.

Ön Curaçao, Fig. 1, som tillhör Holländska Västindien, är belägen utanför Venezuelas kust. Genom sitt läge i närheten av landets stora oljefyndigheter har öns huvudstad, Willemstad, som har ca 50 000 invånare, blivit världens största oljeexporthamn. Sjöfarten är så livlig, att hamnen ifråga om trafikens storlek säges vara den fjärde i ordningen i världen. Det är uppenbart, att förstklassiga telefonanläggningar äro av särskilt stor betydelse i en sådan stad. Telefonförvaltningen beslöt därför att låta modernisera telefonanläggningarna i staden. Anbud på härför erforderligt material infordrades genom Nederländska Kolonialministeriet från ett flertal firmor. Sedan såväl telefonförvaltningen i Curaçao som Kolonialministeriet ingående granskat erhållna anbud, uppdrogs åt det holländska bolaget Ericsson Telefoon-Maatschappij att i samarbete med Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson verkställa leveranserna. Beställningen omfattade en automatisk telefonstation för 1 500 nummer, 1 250 vanliga telefonapparater, 150 mellan- och ändapparater, ett antal myntapparater, drosk-telefoner m. m. Dessutom ha 29 automatiska abonnentväxlar beställts.

En stor del av leveranserna utgöres av holländsk tillverkning, vilket var ett önskemål vid beställningen. Sålunda ha telefonapparater, träkonstruktioner, en stor del av stativen och kablingsarbetena för dessa utförts vid Ericsson Telefoon-Maatschappijs fabrik i Rijen. All erforderlig kabel, kraftanläggningens maskiner och instrumenttavla ha utförts av andra holländska fabriker. De automatiska kopplingsorganen och en del annan materiel ha levererats från L.M. Ericssons svenska fabrik.

Telefonstationen

Den automatiska telefonstationen, som ersätter den manuella telefonanläggningen, som tidigare levererats från Ericsson, är av Ericssons system OS med 500-linjers väljare och utbyggd för 1 500 nummer. Då emellertid abonnentantalet tillsvdare är avsevärt lägre, är stationen utrustad med ett antal kopplingsorgan, som beräknades motsvara trafiken för 1 200 abonnenter. Härige-

Fig. 1
Karta över det automatiska telefonnätet på Curaçao

x 7210

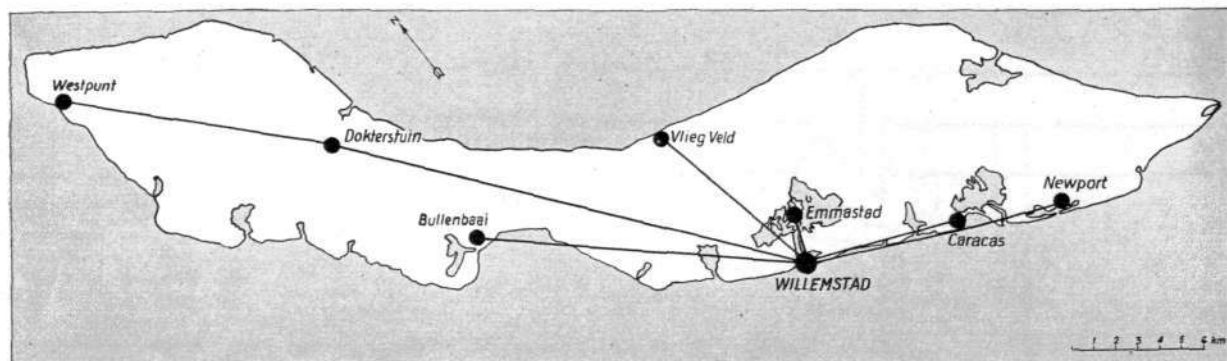
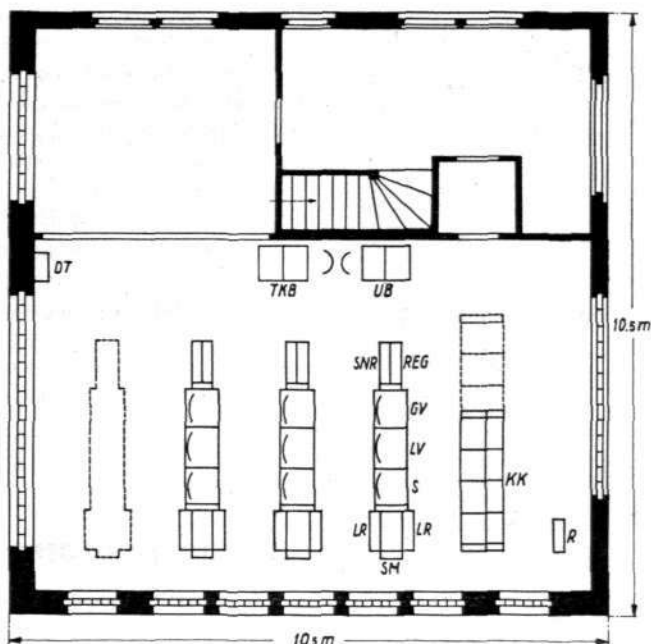


Fig. 2
Uppställningsplan över apparatsalen

X 5631

DT	distributionstavla
GV	gruppväljare
KK	korskoppling
LR	linjreläer
LV	ledningsväljare
R	reläer
REG	register
S	sökare
SM	samtalsräknare
SNR	snörlinjereläer
TKB	trafikkontrollbord
UB	undersökningsbord



nom åstadkoms en kostnadsbesparing, och då kopplingsorganen inkopplas med pröppar och jackar, är det ytterst lätt att senare utöka stationen, endast genom att insätta några kopplingsorgan allteftersom trafiken ökar.

I Emmastad, som ligger i närheten av Willemstad, har ett större samhälle växt upp omkring det jättelika oljeföretaget Curaçaosche Petroleum Industrie Maatschappij. Detta företag hade redan före automatiseringen av Willemstads telefoncentral en egen telefonanläggning bestående av en automatisk abonnentväxel av Strowgersystem. Denna anläggning är så stor, att nästan lika många anknytningar finnas anslutna till den som till huvudcentralen i Willemstad. Ehuru det i regel är önskvärt, att den inkommande trafiken till en abonnentväxel mottas och förmedlas av en telefonist, ansågs det för de speciella förhållanden, som äro rådande på Curaçao, lämpligt att ordna automatisk trafik i båda riktningarna mellan telefonanläggningarna. Vid sådana kopplingar tar abonnenten en siffra före abonnentnumret. Vid samtal från Emmastad till Willemstad tas därför siffran 0 och i motsatt riktning siffran 8. Det är emellertid också möjligt att få samtal till oljeföretaget förmedlat av dess telefonist. I detta fall slår abonnenten siffran 9, varvid samtalet inkopplas till telefonisten, som sedan kan förmedla det till den önskade anknytningen.

Då det automatiska systemet i Emmastad-anläggningen är så utfört, att kopplingen avbrytes vare sig den påringande eller den påringda abonnenten lägger på sin mikrotelefon, har för enhetlighetens skull även det automatiska systemet för Willemstad utförts på detta sätt. I övrigt är stationen utförd i överensstämmelse med Ericssons moderna normalutförande med de förändringar, som betingas av att stationen skall arbeta i ett tropiskt klimat.

Systemet är utfört för fyrsiffriga abonnentnummer från 1 000 till 7 999. Med numren 8 och 9 anropas som ovan nämnts Emmastad och numren 00, 01—05 äro reserverade för anrop till specialtjänster; tillsvidare är centralen monterad för trafik till tre sådana. Till en av de installerade 500-linjers grupperna kunna PBX-ledningar anslutas.

Ett antal mycket långa ledningar till olika platser på Curaçao, se Fig. 1, äro anslutna direkt till automatstationen. Ledningar vars motstånd understiger 1 500 ohm äro anslutna på exakt samma sätt som vanliga abonnentledningar men ledningar med högre motstånd äro anslutna över långledningsöverdrag av det slag som beskrivits i Ericsson Review No 4, 1935.

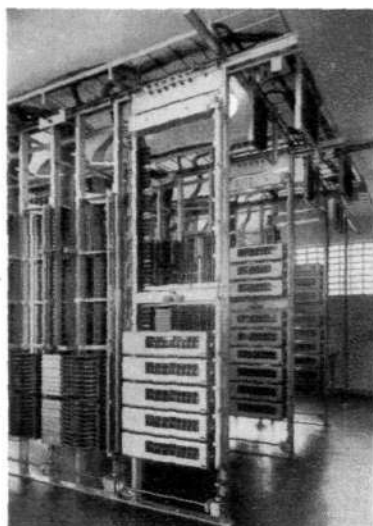


Fig. 3
Interiör av apparatsalen

X 3992

Telefonapparater

De vanliga telefonapparaterna äro Ericssons normala bordsapparater av bakelit, försedda med propp och jack för anslutningen. För generalguvernören har levererats en vit apparat i lyxutförande, som har förgylld fingerskiva med emaljlinläggningar. Till anläggningen levererades även 75 mellanapparater med tillhörande ändapparater av den typ, som beskrivits i Ericsson Review No 2, 1938. Dessutom finnes ett antal myntapparater (se Ericsson Review No 2, 1937), som tillsammans med vanliga väggapparater av bakelit inmonteras i ett skåp och användes för offentliga samtalshytter. Slutligen ha några vattentäta apparater för utomhusmontage levererats.

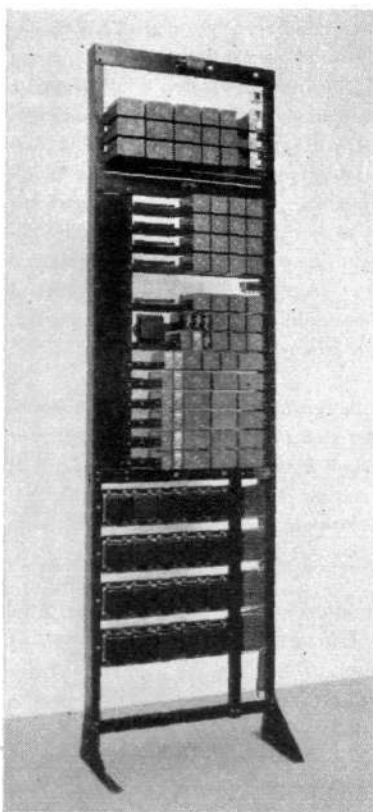


Fig. 4
Automatisk abonnentväxel OL 45
för 37 anknjtningar och 3 centralledningar

X 3956

Automatiska abonnentväxlar

För att samtidigt med automatiseringen av huvudstationen även kunna ge offentliga verk och större privata företag moderna telefonanläggningar för intern och extern trafik beställdes flera automatiska abonnentväxlar. De beställningar, som hittills lämnats, omfatta 29 växlar. Tio av dessa växlar, Fig. 4, äro av typ OL 45 i storlekar, varierande mellan 30 och 40 anknjtningar samt 2 och 7 centralledningar. Nitton växlar äro av typ OL 35 för väggmontage, se Fig. 5, för 10 och 20 anknjtningar och 2 centralledningar.

Santliga växlar ha automatisk utgående trafik till Willemstadcentralen och förbindelse erhålles då siffran 0 tas. Av speciella skäl ha tre av de större växlarna även utförts för automatisk trafik i riktning från Willemstadcentralen. Önskar en abonnent, som är ansluten till huvudcentralen, erhålla förbindelse med en apparat, som är ansluten till en av dessa växlar, tar han ett vanligt abonnentnummer och därefter, sedan ny summerton erhållits, apparatens nummer i abonnentväxeln. Två av dessa växlar ha även direkta förbindelselinjer till abonnentväxeln i Emmastad ävenledes med automatisk trafik i båda riktningarna. Dessa förbindelselinjer nås för utgående trafik genom siffran 9.

Övriga växlar äro utförda för manuell förmedling av den inkommande trafiken. En av de större växlarna ha för detta ändamål en manuell väggväxel men andra växlar äro försedda med förmedlingsapparater, som äro uppställda hos företagets telefonist. I de tio minsta växlarna med endast 10 anknjtningar och 2 centralledningar inkommer emellertid varje centralledning till var sin telefonapparat, vilken är försedd med anordningar, så att samtalen vid behov kunna överföras till en annan anknjtning.

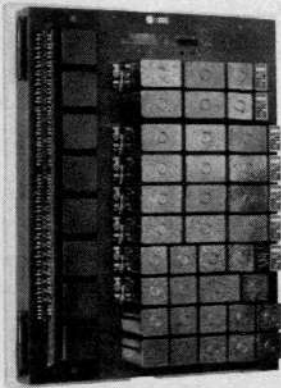


Fig. 5
Automatisk abonnentväxel OL 35
för 20 anknötningar och 2 centralledningar

X 3987

Till varje abonnentväxel hör en kraftanläggning bestående av ett 24 V ackumulatorbatteri med anordning för automatisk laddning från belysningsnätet. Alla växlar med kraftanläggningar äro monterade i specialbyggda träskåp utförda så, att de skola motstå det tropiska klimatets verkningar.

Montering

Uppställningen och monteringen av det levererade materialet utförde telefonförvaltningen i egen regi med en montageexpert från Ericsson såsom rådgivare. Arbetet har utförts på mycket kort tid. I november 1938 anlände Ericssons montageexpert till Curaçao och förberedelserna för montaget av huvudstationen kunde påbörjas. Då centralen skulle monteras i en ny byggnad, var det bl. a. nödvändigt att grena gatukabeln och införa den till den nya centralen och att utlägga en provisorisk kabel mellan den gamla och den nya centralen för att förenkla överkopplingen. Montaget utfördes därefter med stor snabbhet och i juni hade arbetet fortskridit så långt, att centralen var färdigbyggd och erforderliga telefonapparater och abonnentväxlar i staden uppsatta. Sedermera igångsattes hela anläggningen och sedan dess funktion i drift övervakats under någon tid kunde Ericssons montageexpert lämna Curaçao i augusti 1939.

Då den nyöppnade anläggningen i Willemstad är den första offentliga telefoncentralen enligt automatiskt system i Hollands kolonier i tropikerna, kommer givetvis erfarenheterna från denna anläggning att följas med det allra största intresse.

Några Gebenyheter

E. J E N S E N, S I E V E R T S K A B E L V E R K, S U N D B Y B E R G

I Ericsson Review No 1, 1937, redogjordes för en genomgripande omkonstruktion av Sieverts Gebemateriel, som syftade till en förenkling och förbättring av materielen. Även om systemet sålunda bragts ett steg närmare fullkomningen, är därmed icke sagt, att det inte skulle finnas plats för ytterligare utveckling och förbättringar.

I verkligheten genomgår Gebematerielen en ständig utveckling. Efter hand som erfarenheten ger anvisning på att detaljer kunna förbättras med hänsyn till användning eller tillverkning, genomförs sådana förbättringar. Nya typer läggs upp, när de behövas. I följande artikel lämnas en redogörelse för en del nykonstruktioner.

När Sievert för några år sedan gjorde om Gebematerielen tillämpades bl. a. en ny princip för kopplingsdosorna av bakelit. Tidigare gjordes dosorna med det antal ledningsinföringar, som typen angav. Sålunda hade en änddosa en införing, en genomgångsdosa två osv. Varje typ hade sitt pressverktyg. Då de nya dosorna lades upp, gjordes tre grundtyper, nämligen med 4, 5 och 6 införingar. Samtliga införingar pressas fullt färdiga och med tät botten. De olika katalogtyperna göras i ordning på det sättet, att botten stötes ut i de för en viss typ gällande införingarna, varefter packning och hylsskruv sätts in i dem. I de återstående införingarna får botten vara kvar, medan öppningen utåt sättes igen med en bricka av 1 mm tjock bakelit. Införingen hålles härigenom ren, och dosan får ett bättre utseende. Med dessa tre grundtyper är det utan vidare möjligt att göra i ordning alla dostyper med 1 tom. 6 på olika sätt placerade införingar.

Genom det nya systemet har tillverkningen förenklats. Då endast i undantagsfall alla införingar i en dosa användas från början, får man i regel en eller flera reservinföringar, som vid behov kunna användas, utan att man behöver byta dosa eller rubba de redan anslutna ledningarna.

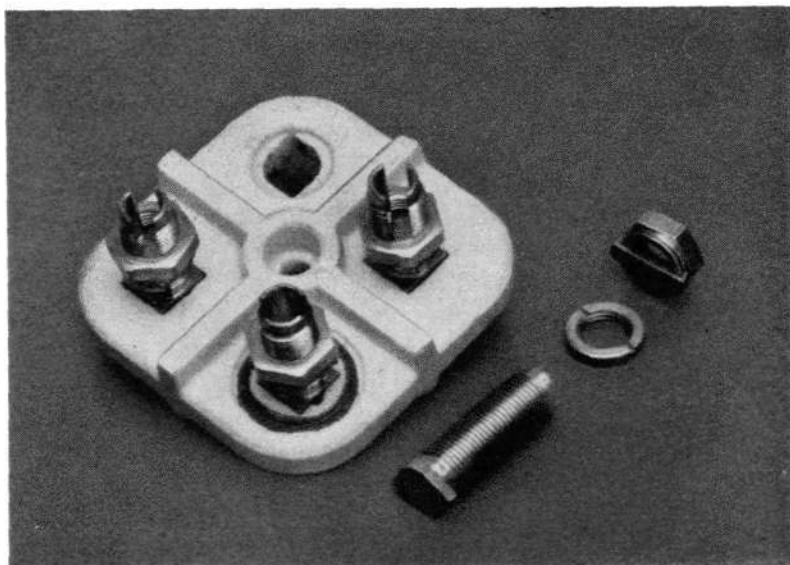


Fig. 1
Trepolig kopplingsplint
med isärtagen lös kopplingsklämma

X 5666

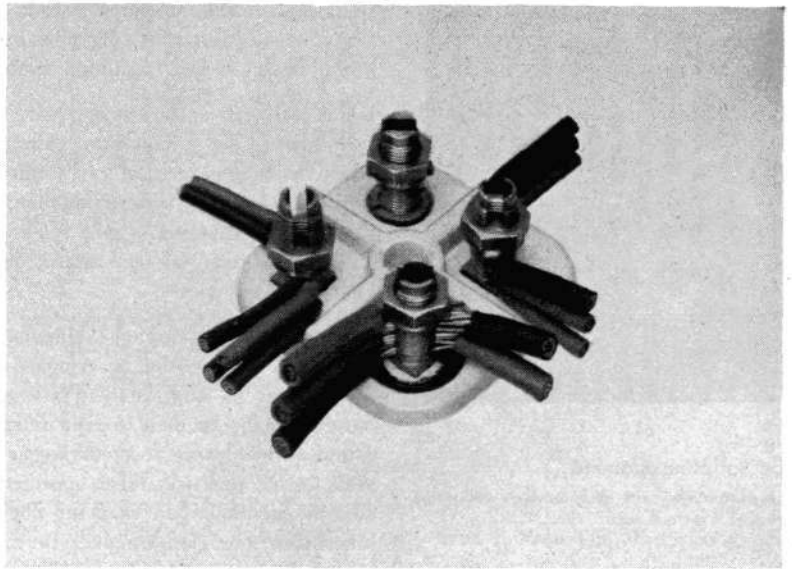


Fig. 2 X 5667
Kopplingsplint med anslutna ledningar

Ny kopplingsplint

Kopplingsplinten i Sieverts Gebedosor användes dels för anslutning av de fasta Gebeledningarna, som föras in i dosan, dels som kontaktorgan för anslutning av lamphållare, strömbrytare eller pendellock till dosan. Kopplingsklämman har hittills haft formen av ett utvändigt gängat rör, vars inre diameter svarat mot de nämnda armaturdelarnas kontaktpinnar. Ledarna läggs vid anslutningen runt röret och klämmas fast mellan två muttrar. Denna kopplingsklämma har haft fördelen att vara enkel och billig. Då det i regel endast anslutes 1.5 och 2.5 mm² ledare, och dessa äro entrådiga, har det icke funnits några särskilda svårigheter att koppla ledarna. Genom att ledarna klämts mellan två muttrar, ha de inte skadats vid åtdragningen. Trots de obestridliga fördelarna har det dock varit önskvärt att få fram en helt ny klämma av den typ, där ledarna läggas ner i ett gemensamt spår och sedan klämmas samman på ett eller annat sätt.

Sedan en tid tillbaka har Sievert en helt ny kopplingsplint färdig, Fig. 1. Sockeln är såsom tidigare av steatit och har plats för fyra kopplingsklämmor; tre av dessa äro fästa för gott på samma sätt som på den tidigare plinten. Den fjärde klämman, Fig. 1, har en sådan form, att den kan skjutas genom ett hål i sockeln, vridas 90° och därefter låsas fast med en ringmutter på framsidan. Detta kan ske utan vidare, även när plinten är fastsatt i dosan och ledning ansluten.

Plinten levereras liksom hittills trepolig eller fympolig. Dessutom levereras lösa klämmor. För förbrukarna torde det nog i allmänhet vara enklast att be-

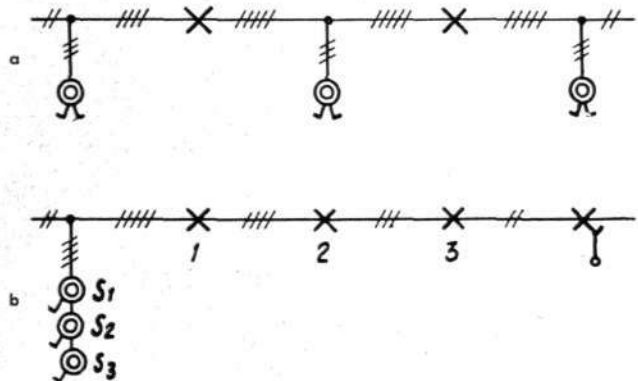


Fig. 3 X 5665
Ledningsschema
a för tändning av en lampgrupp från tre platser
b för tändning av tre lampgrupper från en plats

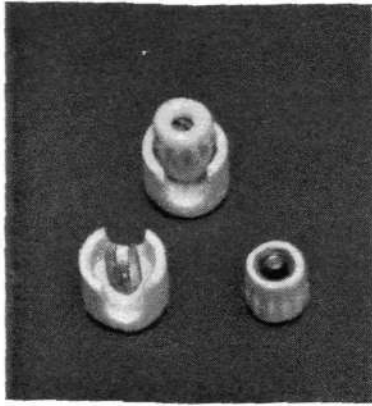


Fig. 4 X 4012
Lös kopplingsklämma
 för användning vid mer än fyra kopplingsgrupper i samma dosa

ställa dosor med trepolig plint och ett antal lösa klämmor. I de jämförelsevis sällsynta fall, då en fyrpolig plint behöves, kan montören med ett enkelt handgrepp sätta fast den fjärde klämman.

Klämmorna ha ett U-formigt spår, som har god plats för sex 2.5 mm² ledare, motsvarande det största antal ledningar, som kan anslutas till en dosa, Fig. 2. Även vid så grov ledning som 4 mm² räcker klämman för sex ledare, om den användes endast för ledningskoppling. Skall den i detta senare fall även användas som kopplingsorgan, t. ex. för anslutning av en lamphållare, räcker den inte för mer än fem ledare, men även detta antal är med säkerhet fullt tillräckligt vid 4 mm².

För ledarnas åtdragning i klämman användes en sexkantmutter, se Fig. 1, vid vilken en tryckslid är vridbart fastsatt. Sliden passar noga till klämmans spår och är så lång, att den räcker utanför spåret på båda sidorna. Den kan härigenom trycka ihop ledarna tillräckligt hårt utan att skada dem. Redan på grund av klämmans konstruktion är risken, att muttern vid starka vibrationer skall lossna, praktiskt taget utesluten. Då emellertid en kopplingsklämmas förnämsta egenskap bör vara att under alla förhållanden ge god kontakt, har säkerheten mot glappkontakt ytterligare ökats, genom att man valt en gänga med extra liten stigning.

Då ledarna skola anslutas i en klämma, kan man, om det gäller blott en eller ett par ledare, i regel nöja sig med att skruva ut muttern till klämmans topp utan att dock skruva av den helt. Skola flera ledare kopplas samman, är det bekvämare att ta bort muttern, så att spåret är öppet. För att det nu inte skall möta några svårigheter att åter sätta på muttern, är gängan borttagen några millimeter invid klämmans topp, se Fig. 1. Muttern skjutes då in på en cylindrisk del och går sedan utan vidare rätt på gängan.

Redan för den tidigare plinten har Sievert sedan gammalt tillverkat en hylsnyckel. Det går nog att dra åt muttrarna med en vanlig linjetång, och den har också ofta använts av montörerna, ehuru den inte är något lämpligt verktyg för åtdragning av muttrar. Då klämmuttern nu är något mindre, har en ny hylsnyckel tillverkats.

Några speciella kopplingar

För vanligen förekommande kopplingar räcker den tre- eller fyrpoliga kopplingsplinten till. Det kan emellertid förekomma fall, då den icke längre räcker. Om t. ex. en eller flera lampor av en grupp skola tändas från mer än två platser, Fig. 3 a, måste vissa ledningssträckor ha femledare. Om å andra

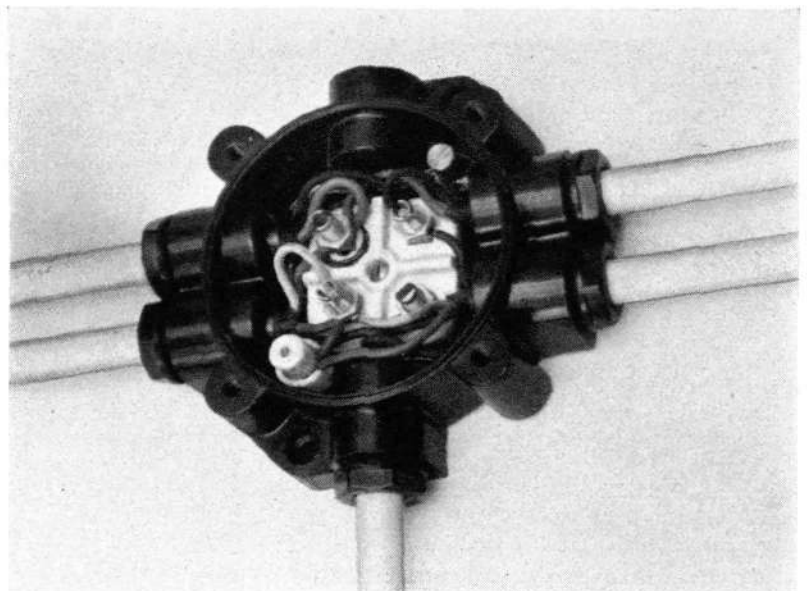


Fig. 5 X 5668
Gebedosa med fem kopplingsgrupper
 den femte gruppen har kopplats med en lös klämma

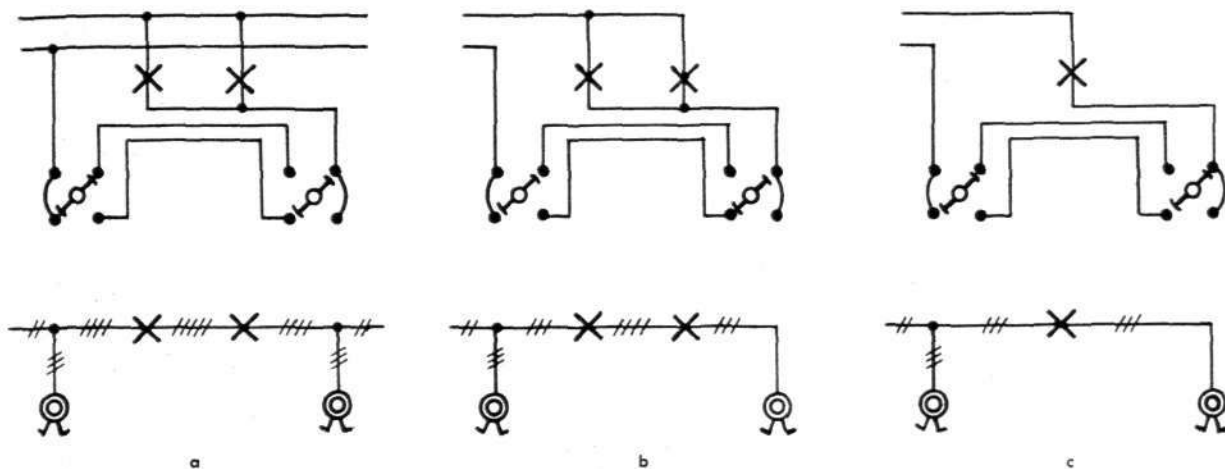


Fig. 6 X 7222
Koppling för tändning från två platser

- a ledningen fortsätter
- b ledningen fortsätter ej
- c ledningen fortsätter ej; endast en lampgrupp

sidan t. ex. tre lampor eller lampgrupper skola kunna tändas var för sig från samma plats, Fig. 3 b, behövs också femledare. I dessa fall, då fyrpolig plint inte räcker, går det alltid att göra återstående kopplingar med en eller flera lösa klämmor av den typ Fig. 4 visar. Efter kopplingen läggas de invid dosväggen, där de ha riklig plats, Fig. 5.

I detta sammanhang bör det kanske påpekas, att det finns olika kopplingar för tändning av en lampgrupp från två platser, dvs. med användning av två trappomkopplare. I regel torde nog installatörer koppla enligt Fig. 6 a, oavsett om gruppledningen skall fortsätta till andra lampor eller inte. I förra fallet får man då fyr- och femledare på vissa sträckor. Schemat är i själva verket fördelaktigt endast i det fall ledningen ej fortsätter, Fig. 6 b. Man får då fyrledare mellan de båda lamporna och i övrigt högst trededare. Är det blott fråga om en lampa eller ljuspunkt, försvinner även fyrledaren, Fig. 6 c.

Om gruppledningen skall fortsätta förbi lamporna, kan man fortfarande använda högst fyrledare, om man kopplar efter Fig. 7. Härvid får man enligt Fig. 7 a fyrledare hela sträckan mellan avgränsningsdosorna, men enligt Fig. 7 b endast mellan lamporna och i övrigt trededare. Kopplingen, Fig. 7 a överensstämmer med den vanliga så till vida, att polariteten är konstant (t. ex. är lampans gänga alltid inkopplad till nolledningen). Om lamporna inte sitta symmetriskt i förhållande till omkopplarna, blir spänningsfallet beroende av vilkendera omkopplaren, som är direkt ansluten till gruppledningen. Kopplar man enligt Fig. 7 b, ändras lampans polaritet alltefter omkopplarnas inbördes ställning. Spänningsfallet är däremot oberoende därav. En fördel med denna koppling är, att strömbrytareledningen åtminstone i viss mån är tvåpolig, så att ett fel på denna kan förorsaka en verklig kortslutning med åtföljande smältning av propparna.

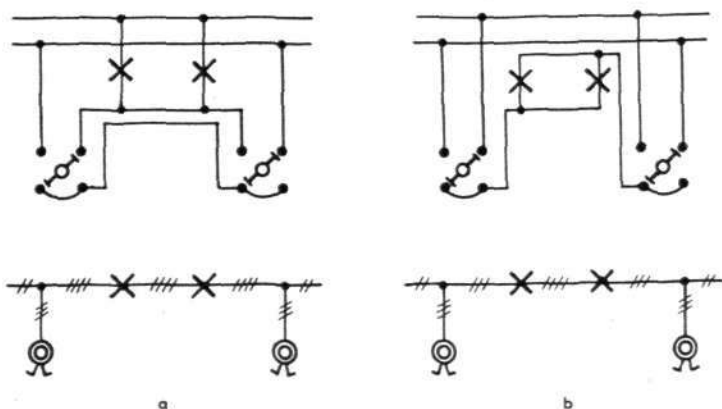
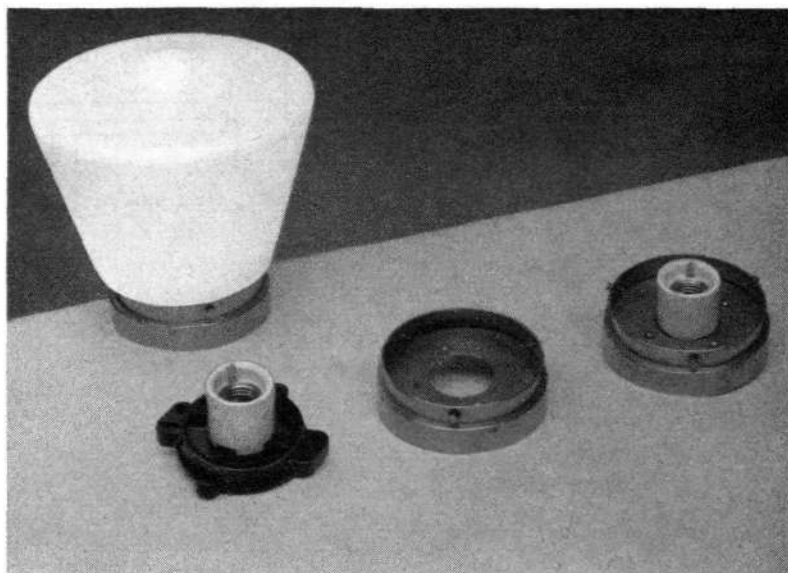


Fig. 7 X 4009 X 4010
Förenklad koppling för tändning från två platser då ledningen fortsätter

- a lampans polaritet är konstant
- b lampans polaritet växlar

Fig. 8 X 5669
 Gebearmatur för anslutning till infälld dosa
 t. v. lamphållare, i mitten kuphållare, t. h. hopmonterad, i bakgrunden med kupa



Nya armaturer

Det har redan tidigare funnits en armatur A 27, Fig. 8, som är avsedd att anslutas till en inputsad eller ingjuten Gebedosa, och som har en kuphållare, i vilken kupa utan tätning fästes på vanligt sätt med tre skruvar. Kuphållaren är av förkromad koppar och har en sådan form, att den döljer lamphållaren. Armaturen har den fördelen, att ledningarna i enlighet med Gebesystemet kopplas i ett slutet kopplingsrum. Genom kuphållarens form och dess släta ytor har armaturen ett tilltalande utseende och är lätt att hålla ren. Den har i allmänhet använts i lokaler, där man på grund av rådande fuktighet önskat ett slutet ledningssystem men samtidigt velat ha en armatur med släta ytor. Kuphållaren är gjord för kupor med 100 mm fattning och kan därför användas för vilka kupor som helst med denna storlek.

Då det har funnits ett visst behov av en motsvarande armatur med större kupor, tillverkar Sievert nu också en kuphållare för kupor med 125 mm fattning. Armatur med denna större kuphållare levereras, liksom den mindre, antingen utan kupa och kan då användas för varje normal kupa med 125 mm fattning, eller också med någon av de kupor, som ingå i Gebesystemet.

Fig. 9 X 5671
 Gebearmatur för belysning på flygplatser
 t. v. pendellock med lamphållare och kuphållare, t. h. komplett med kupa

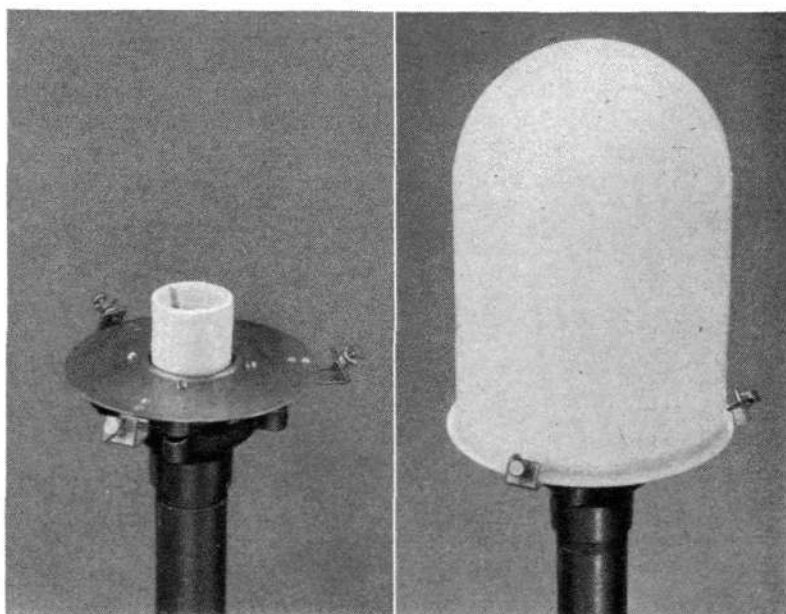


Fig. 10
Nedre pendellock
för Gebearmatur

x 5670



En armatur A 41, som Sievert börjat tillverka särskilt för viss belysning på flygplatser, Fig. 9, är avsedd att användas med kupan vänd uppåt. Kuphållaren består av en rund mässingplåt med något mindre diameter än kupans inre. I kanten av plåten äro tre vinklar fastsatta, på vilka kupan ställas. Vinklarnas uppåtriktade ben ha en skruv för kupans fastlåsning. Kuphållaren fästes på lamphållaren med fyra skruvar. Genom armaturens konstruktion är kondensering av vatten i kupan utesluten. Losstagning av kupan vid lampbyte är den enklast möjliga. Armaturen är jämförelsevis billig.

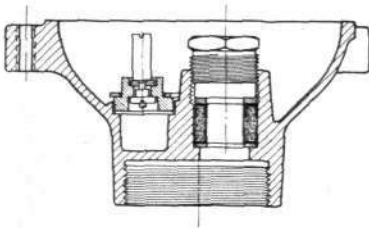


Fig. 11
Skärning av nedre pendellock

x 4008

Samtidigt med armaturen, Fig. 9, har Sievert börjat tillverka ett nedre pendellock PLGN, vars införingsöppning har $1\frac{1}{2}$ " gasgänga, Fig. 10. Gebepackningen för tätning omkring ledningen dras åt med en hylsskruv inne i locket. Locket har kommit till, för att anslutningen av armatur i en belysningsstolpe av järnrör skall bli enklare och bättre. Då stolparna i regel avslutas med $1\frac{1}{2}$ " rör, skruvas pendellocket fast på röret utan särskild övergångsdel. Vid påskruvning av locket är ledningen indragen genom packningen. Denna senare dras åt först sedan locket är fastskruvat. På detta sätt finns det ingen risk, att ledningen skall vridas runt med locket och därigenom skadas.

Nya användningsområden för frekvenstransformationer

T. LAURENT, TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON

När det gäller att bestämma tillverkningstoleranserna för spolar och kondensatorer, som ingår i elektriska nät, t. ex. i elektriska filter, måste man försöka bedöma dessa toleransers inflytande på nätens elektriska egenskaper. Frekvenstransformationerna visa sig härvid vara till god hjälp. De tillåtliga avvikelserna i självinduktionerna och kapaciteterna motsvara enkla frekvenstransformationer, som t. ex. i elektriska filter medföra lätt bestämbara förskjutningar av gränshänsörens och dämpningstopparnas frekvenslägen samt sänkningar av spärrdämpningsminima.

En *bm*-transformerad homogen ledning visar sig vara ekvivalent med en kontinuerligt inhomogen ledning, som vid ändpunkterna är belastad med vissa serie- eller shuntimpedanser och en ideell transformator.

Denna upptäckt kastar det i Ericsson Technics No 4, 1939, omnämnda *Ekelöfska* belastningsfallet i ny belysning och visar, hur oförvrängd belastning med shuntinduktansen eller seriekapaciteten är möjlig utanför *Ekelöfs* belastningsfall. Metoden kan exempelvis användas för oförvrängd belastning av lätt pupiniserade kabelledningar.

Ett annat resultat, som har ett visst intresse för ledningsbalanseringsproblemet, är, att kontinuerliga inhomogeniteter på en ledning kunna behandlas såsom diskontinuerliga, även om vågbildning förekommer utefter inhomogeniteten.

Inträngningsfenomen i cylindriska ledare visa sig vara ekvivalenta med fortplantningen i en kontinuerligt inhomogen ledning. Av denna anledning har den *bm*-transformerade homogena ledningen kommit till användning för beräkning av växelströmsmotståndet i cylindriska ledningstråder och ledningsrör samt skärmverkan hos cylindriska metallmantlar.

Härvid ha enkla och praktiska formler härletts, som visserligen äro *approximativa* men lämna beräkningsresultat med överraskande stor *noggrannhet*. Dylika beräkningar ha som bekant aktualiserats av de koaxiala kablarna.

Slutligen har den *bm*-transformerade homogena ledningen öppnat möjligheter för en enkel uppskattning av överföringsegenskaperna hos grenledningssystem, som ha uppgiften att samtidigt förmedla signaler från en central till ett större antal abonnenter. Dylika grenledningssystem ha aktualiserats av trådradion och signalöverföringen på kraftledningsnät.

Ericsson gruppen

Anslutna företag

EUROPA

- Danmark** L.M. Ericsson A/S København K, Studiestræde 24
- Deutschland** Ericsson Verkaufsgesellschaft m. b. H. Berlin W 62, Kleiststrasse 35
- Prchal, Ericsson & spol. Praha 1, Malé náměstí 1
- Ericsson Polska A. S. Elektryczna Warszawa, aleja Ujazdowska 47
- Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna Warszawa, Piusa XI, 19
- Eesti** Tartu Telefonivabrik Tartu, Puiestee 9-11
- España** Cia Española Ericsson, S. A. Madrid, Marqués de Cubas 12
- France** Société des Téléphones Ericsson Paris XX, rue Villiers-de-l'Isle Adam 111
- Great Britain** Ericsson Telephones Ltd London WC 2, Lincoln's Inn Fields 22
- The British Automatic Totalisator Ltd London WC 2, Kingsway 56
- Electric Totalisators Ltd London WC 2, Kingsway 56
- Production Control (Ericsson) Ltd London WC 2, Lincoln's Inn Fields 22
- Italia** Società Elettra Telefonica Meridionale Milano, corso del Littorio 3
- »SIELTE», Società Impianti Elettrici e Telefonici Sistema Ericsson Roma, via Appia Nuova 572; C. P. 24 (Appio)
- »FATME», Fabbrica Apparecchi Telefonici e Materiale Elettrico Brevetti Ericsson Roma, via Appia Nuova 572; C. P. 25
- Società Esercizi Telefonici Napoli, Palazzo Telefoni, piazza Nolana; C. P. 274
- Società Urbana Immobiliare Napoli, Palazzo Telefoni, piazza Nolana; C. P. 274
- Jugoslavija** Jugoslavenski Ericsson A. D. Beograd, Knez Mihajlova 9; P. F. 726
- Nederland** Ericsson Telefoon-Maatschappij N. V. Rijen (N. Br.)
- Norge** A/S Elektrisk Bureau Oslo, Middelthunsgate 17; P. B. MJ 2214
- România** Ericsson S. A. Română București 1, Splaiul Unirii 13
- Suomi** O/Y L.M. Ericsson A/B Helsinki, Fabianinkatu 6

Agenter

EUROPA

- Belgique** »SOTCO», The Swedish Occidental Trading Co. Bruxelles, rue van Orley 14
- Bulgarie** Chichkoff & Kostoff Sofia, Denkoglou 36
- Eire** E. C. Handcock Dublin C5, Handcock House, Fleet Street 17
- Grèce** C. Missaelidis Athènes, Lefcossias 12
- Latvija** W. Endel Riga, Doma laukums 7; P. K. 86
- Lietuva** Th. Witte Kaunas, Sporto gatvė 2
- Portugal** Sociedade Herrmann Ltda Lisboa, Calçada do Lavra 6

ASIEN

- China** The Ekman Foreign Agencies Ltd Shanghai, Hamilton House, Kiangse Road 170; P. B. 1503
- The Swedish Trading Co. Ltd Hongkong, China Building, Queen's Road Central 31 a
- Manchukuo** A. Maur Dairen (South Manchuria), P. O. B. 138
- Palestine** Jos. Muller Haifa, Kingsway 49; P. O. B. 243
- Iran** Irano Swedish Company A. B. Teheran, Khabane Pahlevi Koutcheh Dr Malek Zadeh
- Philippines** Elmac Inc., Electrical & Machinery Co. Manila, Rizal Avenue 627; P. O. B. 625
- Saudi Arabia** Mohamed Fazil Abdulla Arab Jeddah
- Syrie** C. A. Loïsidès Beyrouth, place de l'Étoile; B. P. 931
- Thailand** The Borneo Co., Ltd Bangkok, Ban Tawai, New Road
- Türkiye** Nebil Baykent Istanbul, Galata Unyon Han 60/61 P. K. 1455 Galata

- Sverige** Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson Stockholm, Döbelnsgatan 18
- L.M. Ericssons Försäljningsaktiebolag Stockholm, Kungsgatan 33
- L.M. Ericssons Signalaktiebolag Stockholm, Sveavägen 90
- Fastighetsaktiebolaget L.M. Ericsson Stockholm, Kungsgatan 33
- Svenska Kassaregisteraktiebolaget Stockholm, Kungsgatan 33
- Aktiebolaget Svenska Elektronör Stockholm, S.Hammarbyhamnen
- Svenska Radioaktiebolaget Stockholm, Alströmergatan 12
- Sieverts Kabelverk Sundbyberg
- Aktiebolaget Alpha Sundbyberg
- Svenska Elektromekaniska Industriaktiebolaget Hålsingborg, Rönnovsgatan 18

ASIEN

- British India** Ericsson Telephones Ltd Calcutta, Victoria House, P. O. Box 2324
- Nederlandsch Indië** Ericsson Telefoon-Maatschappij N. V. Bandoeng, Tamblongweg 11

AMERIKA

- Argentina** Cia Sudamericana de Telefonos L.M. Ericsson S. A. Buenos Aires, Belgrano 894
- Corp. Sudamericana de Telefonos y Telégrafos S. A. Buenos Aires, Belgrano 894
- Cia Comercial de Administración S. A. Buenos Aires, Belgrano 894
- Cia Argentina de Telefonos S. A. Buenos Aires, Belgrano 894
- Cia Entrerriana de Telefonos S. A. Buenos Aires, Belgrano 894
- Brazil** Sociedade Ericsson do Brasil, Ltda Rio de Janeiro, rua General Camara 58
- Colombia** Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson Medellin, calle 49, 51-21; apartado 6
- México** Empresa de Telefonos Ericsson S. A. México, D. F., 2:a Victoria 53/61; apartado 9958
- Cia Comercial Ericsson, S. A. México, D. F., Artículo 123, No 10
- Cia de Telefonos y Bienes Raices México, D. F., 2:a calle Victoria 53/61; apartado 1396
- United States of America** Ericsson Telephone Sales Corporation New York (NY), 101 Park Avenue
- Uruguay** Cia Sudamericana de Telefonos L.M. Ericsson S. A. Montevideo, rio Branco 1381

AUSTRALIEN & OCEANIEN

- Australia** Ericsson Telephone Mfg Co. Sydney, Reliance House, Clarence Street 139; G. P. O. B. 2554 E

AFRIKA

- Égypte** Swedish Industries le Caire, rue El Maghraby 25; B. P. 1722
- Moçambique** J. Martins Marques Ltda Sucri Lourenço Marques, rua da Electricidade 9; C. P. 166
- Union of South Africa** Rogers-Jenkins & Co. (Pty), Ltd Johannesburg, Marshall and Nugget Streets; P. O. B. 654

AMERIKA

- Bolivia** Cia S K F de Bolivia la Paz, avenida Montes 642; cas. 678
- Chile** Industrias Eléctricas Hess, May y Cia, Ltda Santiago, cas. 6120
- Costa Rica** Tropical Commission Co. San José, apartado 661
- Ecuador** Ivan Bohman y Cia Guayaquil, Boulevard 211; cas. 1317
- El Salvador** Dada-Dada & Co San Salvador, apartado 274
- Guatemala** Agencias Suecas, S. A. Guatemala, apartado 125
- Nicaragua** Camilo González Managua
- Panamá** Compañía de Navegacion y Tierras, Elliot S. A. Panamá, apartado 433
- Peru** Neisser y Cia Lima, Mercaderes 432; cas. 597
- Venezuela** Electro-Industrial »Halven» Caracas, apartado 1289

AUSTRALIEN & OCEANIEN

- New Zealand** B. L. Donne Wellington, Australasia Bank Chambers, Customhouse Quay