

ERICSSON *Review*



**No 4
1940**

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

I N N E H Å L L

	sida
Flerkanal bärfrekvenssystem för opupiniserade kablar II	98
Nya hemtelefoner	114
Portväxel med XY-väljare	119
Kopplingsplintar för infällt montage	121
Sieverts kabelskåp	125

Flerkanal bärfrekvenssystem för opupiniserade kablar II

R. STÅLEMARK, TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON, STOCKHOLM

Egenskaperna hos Ericssons 12-kanalsystem för opupiniserade kablar äro i många avseenden likartade med Ericssons 16-kanalsystem, som beskrevs i Ericsson Review No 2, 1939. Här ha därför vissa partier icke upprepats, vilka förut varit föremål för behandling. Detta gäller speciellt systemens allmänna principer, förutsättningarna för dubbelmoduleringen, redogörelsen för högfrekvensförstärkningarna, vilka bibehållits oförändrade, etc.

Tolvkanalsystemet har utformats så, att det helt fyller alla egenskaper, som rekommenderades vid CCIF:s möte i Oslo 1938. De erfarenheter, som vunnits med 16-kanalsystemet, ha beaktats och i vissa fall givit impulser till ytterligare förbättringar av transmissionsegenskaperna hos systemet.

Av 12-kanalsystemet äro för närvarande två system installerade på sträckan Åbo—Helsingfors i Finland samt fyra system mellan Hälsingborg och Göteborg i Sverige.

Fig. 1
Principschema för 12-kanalsystem

X 5704

- A amplitudbegränsare
- C kompensationsfilter
- D fyrtrådsavslutning
- Dem₁ mellanfrekvensdemodulator
- Dem₂ högfrekvensdemodulator
- E korrektionsnät
- F högfrekvensförstärkare
- G lågfrekvensförstärkare
- H högfrekvensbandpassfilter
- K reglerbar konstdämpning
- L lågpassfilter
- M mellanfrekvensbandpassfilter
- Mod₁ mellanfrekvensmodulator
- Mod₂ högfrekvensmodulator
- O₁ oscillator 8 000 p/s
- O₂ högfrekvensoscillator

Huvudprinciperna för Ericssons 12-kanalsystem framgå av skelettschemat över ändustrutningen, Fig. 1. Som synes har dubbelmoduleringsprincipen, som med fördel applicerats på 16-kanalsystemet, bibehållits. Vid en inmatad nivå av -2.4 neper i punkten P_1 (nollnivå 1 mW i 600 ohm), blir utgångsnivån efter högfrekvensförstärkaren $+0.5$ neper, vilket är den för systemet fastställda nivån på utgångssidan av alla högfrekvensförstärkare. Därav följer att nivån i punkten P_2 likaledes är $+0.5$ neper, varvid i punkten P_4 en nivå av högst $+0.7$ neper kan inregleras. Systemet kan alltså anslutas till en lågfrekvent fyrtrådsförbindelse utan att extra fyrtrådsförstärkare behöva inkopplas. Vid tvåtrådsdrift kan systemet ta emot en lägsta nivå av -1.7 neper samt avge nollnivå.

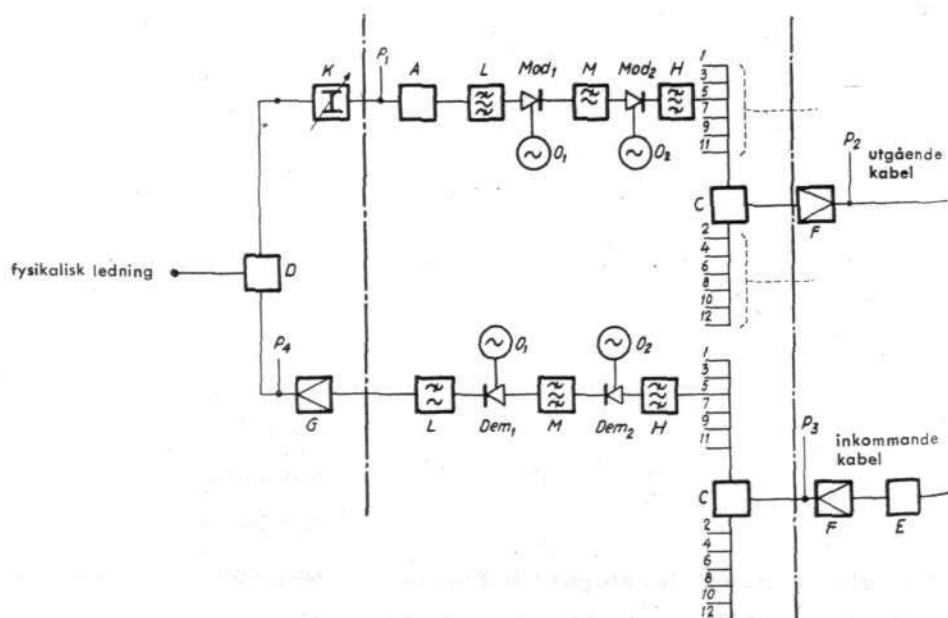
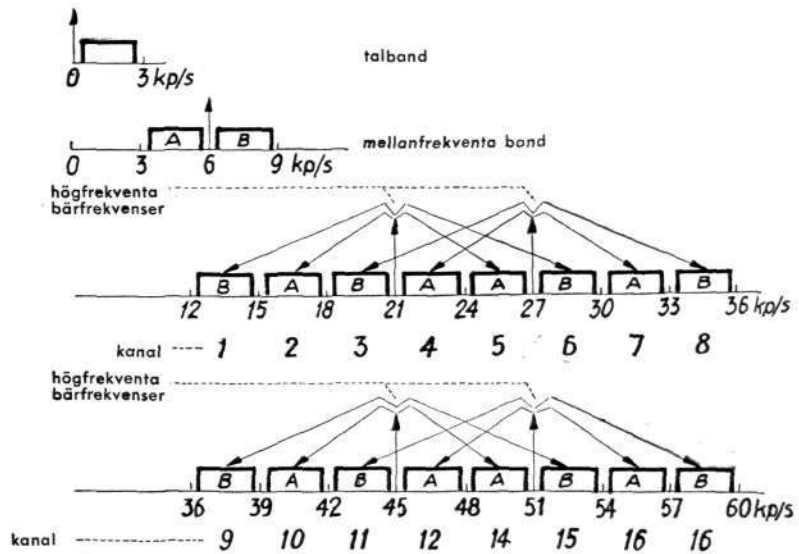


Fig. 2
Moduleringsprincip för 16-kanal-system

X 5662



Frekvensfördelning och modulering

Frekvensfördelningen är i enlighet med CCIF:s rekommendationer utförd så, att de tolv kanalerna överförs såsom *övre* sidofrekvensen till virtuella bärfrekvensen på 12 000, 16 000, 20 000 osv., t. o. m. 56 000 p/s. De låga frekvenserna i talet skola således även i verkligheten ligga lägst i frekvens, sedan de flyttats till sin rätta plats i frekvensområdet 12 000—60 000 p/s.

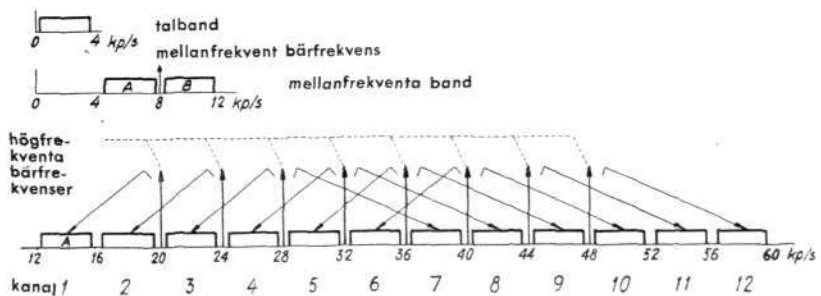
Detta medför, att den princip, som tillämpades för 16-kanalsystemet och som gjorde det möjligt att med endast fyra högfrekventa bärfrekvenser och en mellanfrekvent bärfrekvens alstra samtliga 16 sidofrekvenser, delvis måst släppas. Denna princip förutsätter nämligen, som framgår av moduleringsschemat, Fig. 2, att för varannan kanal det högfrekventa frekvensbandet ligger felvänt, dvs. med de mot låga frekvenser i talet svarande frekvenserna liggande högst i frekvens. I 12-kanalsystemet har, på grund därav att det för varje kanal tillgängliga frekvensområdet är 4 000 p/s i stället för 3 000 p/s vid 16-kanalsystemet, den mellanfrekventa moduleringen utförts med 8 000 p/s i stället för 6 000 p/s, som fallet var vid 16-kanalsystemet. I 12-kanalsystemet användas åtta högfrekventa frekvenser jämte mellanfrekvensen 8 000 p/s för att alstra de tolv frekvensbanden, som visas i Fig. 3.

Oscillatorerna för de högfrekventa moduleringsfrekvenserna lämna sinusformad spänning, medan däremot oscillatoren för 8 000 p/s är utförd så, att den lämnar en spänning, vars kurvform är praktiskt taget rektangulär. Anledningen härtill är, att man kan uppnå en avsevärd förbättring av modulatorens linearitet, vilket framgår av det följande.

Likströmmen genom ett likriktarelement varierar högst betydligt med den påtryckta likspänningen i framriktningen. I allmänhet uppnås den maximalt

Fig. 3
Frekvensfördelning och modulationsförfarande för 12-kanalsystem

X 5718



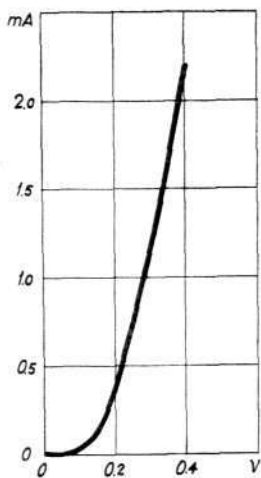


Fig. 4
Typisk likströmsskarakteristik för kopparlikriktarelement

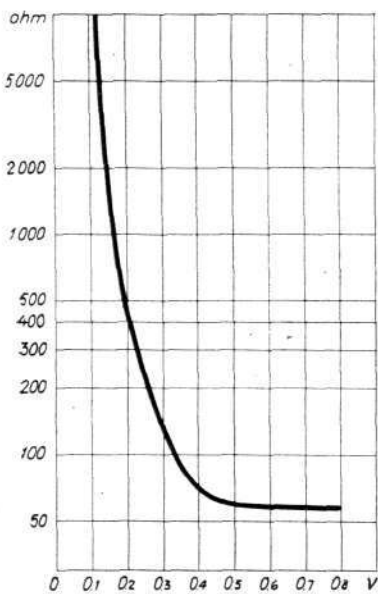


Fig. 5
Växelströmssmotstånd hos kopparlikriktarelement som funktion av förspänningen i framriktningen

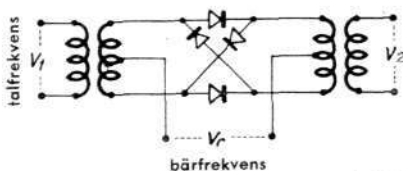


Fig. 6
Principschema för modulador

tillåtna strömmen redan vid en spänning av 0.4 å 0.5 V per bricka oberoende av dessas storlek. Bärfrekvensspänningen bör sålunda icke avsevärt överstiga detta värde, om temperaturstegringar skola undvikas. Dessa medföra nämligen förändringar till det sämre i likriktarens egenskaper. Likriktarens växelströmssmotstånd, som funktion av likspänningen i framriktningen, visas i Fig. 5. Detta är mätt så, att en till amplituden liten växelspanning överlagrats likspänningen, och för denna växelspanning har därefter motståndet bestämts. Som man finner av denna kurva, varierar motståndets värde flera storleksordningar för likspänningar mellan 0 och 0.35 V. Om jämförelsetalet vid 0.35 V är 100, är motsvarande siffra vid 0 V omkring 100 000. För större värden på likspänningen blir däremot ändringen av växelströmssmotståndet obetydligt. Om vi nu återgå till ringmodulatorbryggan, motsvaras likspänningen av det momentana värdet av bärfrekvensspänningen, medan moduleringsspänningen är att betrakta som en liten överlagrad växelspanning. Om bärfrekvensspänningen är sinusformad, inses att man under en avsevärd del av dess period befinner sig på den starkt varierande delen av kurvan, Fig. 5, under vilken sålunda icke önskade modulationsprodukter bildas. Denna del minskas givetvis i samma mån som bärfrekvensspänningens amplitud ökas, men ökningen begränsas å andra sidan av att överbelastning av likriktaren snart inträffar. Här ligger nu fördelen med den rektangulära kurvformen på bärfrekvensspänningen. Utan överbelastning av likriktarelementen sker en praktiskt taget momentan ökning av spänningen till fulla värdet och ringmodulatorens arbetar som en i det närmaste idealisk kommutator. Om, jfr Fig. 6,

$$\omega_c = 2\pi f_c \quad \text{där } f_c = \text{bärfrekvensen}$$

$$\omega_2 = 2\pi f_2 \quad \text{där } f_2 = \text{talfrekvensen}$$

fås som bekant efter moduleringen en modulationsprodukt av formen

$$V_2 = k_1 \sin(\omega_c \pm \omega_2)t + k_3 \sin(3\omega_c \pm \omega_2)t + k_5 \sin(5\omega_c \pm \omega_2)t + \dots$$

Detta betyder, att alla termer av formen $\sin(\omega_c \pm n\omega_2)t$ saknas. Förekomsten av dessa termer skulle betyda, att för t. ex. $n=2$ en andra överton $2f_2$ skulle uppstå, som faller inom det överförda talfrekvensbandet. Om som i vårt fall den högsta överförda talfrekvensen är 3 600 p/s, betyder det, att samtliga frekvenser i talet under 1 800 p/s kunna ge upphov till en andra överton, som icke kan filtreras bort. Denna olägenhet har sålunda eliminerats.

Om man dessutom tar i betraktande, att talspektret icke består av en enda utan flera samtidiga, icke harmoniskt belägna frekvenser, inses, att mellan dessa kunna uppstå interferenster, som verka störande i högre grad än t. ex. en andra överton, vilken av örat icke direkt uppfattas som en förvrängning utan närmast som en förändring av klangfärgen.

Vid den andra moduleringen kan man använda sinusformad bärfrekvens, emedan därvid frekvensen f_2 motsvaras av en mellanfrekvent frekvens, som är så hög, att dess andra överton faller utanför filtrens genomsläppsområde och sålunda dämpas bort i dessa.

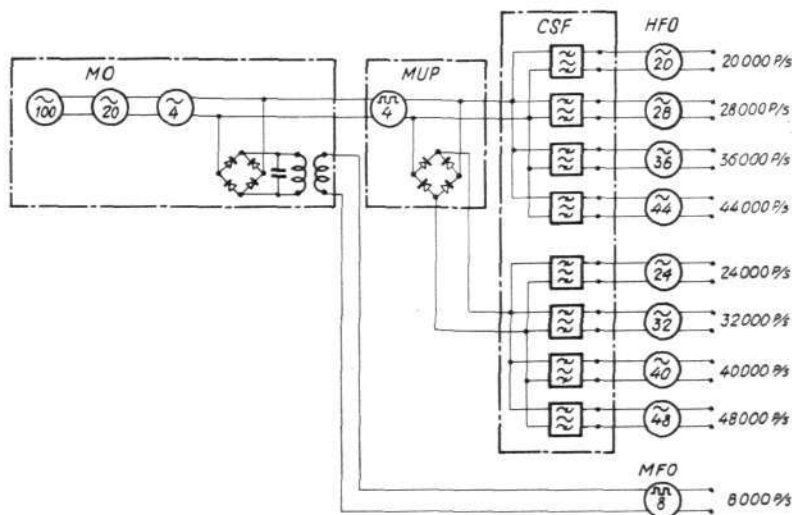
Vid uppmätning av klirrfaktorn för en hel förbindelse över 12-kanalsystemet har det visat sig, att denna endast uppgår till 0.3 å 0.4 % vid en mottagningsnivå av +0.5 neper (1.55 V över 600 ohm). Till detta resultat bidrager även, att de förstärkare, som användas på lågfrekvenssidan av varje mottagare, utförts med motkoppling. Motkopplingsdämpningen är omkring 3.5 neper, vilket räcker mer än väl för att göra förstärkningen oberoende av även mycket stora variationer i glöd- och anodspänningar samt för att hålla den olinjära förvrängningen låg.

Det kan i första hand synas omotiverat, att dessa åtgärder för att hålla systemets klirrfaktor låg vidtagits med tanke på att de telefonapparater, vilka för närvarande användas, icke på långt när ifråga om linearitet motsvara de krav, som här ställts för detta system. Häremot måste dock ställas, att utvecklingen av telefonapparaterna, speciellt vad mikrofonernas och hörtelefonernas konstruktion och överföringsegenskaper beträffar icke avslutats utan tvärtom be-

Fig. 7
Oscillatorutrustning för 12-kanal-system

X 5717

CSF bandpassfilter
HFO högfrekvensoscillator
MFO mellanfrekvensoscillator
MO styroscillator
MUP multipeloscillator



drives intensivt i syfte att dels förbättra frekvenskaraktistiken, dels minska klirrfaktorn. Här till kan dessutom tilläggas att den låga klirrfaktorn är av stort värde, då de förbindelser systemet erbjuder anlitas för tontelegrafi, varvid ett stort antal telegrafkanaler samtidigt skola överföras på en kanal. Olinjär distortion skulle i sådant fall kunna ge upphov till störningar de olika telegrafkanalerna emellan. Det är att vänta, att de goda överförings-egenskaperna systemet har så småningom mera omedelbart komma att vara betingade av kvaliteten hos övriga länkar i överföringsvägen från abonnent till abonnent.

Oscillatorutrustning

Som tidigare nämnts, behövas förutom den för alla kanaler gemensamma frekvensen 8 000 p/s dessutom åtta frekvenser för den högfrekventa moduleringen. Dessa äro 20 000, 24 000, 28 000 osv., t. o. m. 48 000 p/s. Samtliga äro multiplar av 4 000 p/s. Den princip, som tidigare användes för 16-kanalsystemet, nämligen att låta de olika frekvenserna alstras av separata oscillatorer, vilka styras till sin frekvens från en frekvensstabil anordning, har bibehållits för 12-kanalsystemet. Skillnaden består i hur oscillatorerna samt styransordningarna utformats.

Principen för hur de olika bärfrekvenserna för 12-kanalsystemet alstras framgår av Fig. 7. Först alstras en stabil frekvens på 4 000 p/s i styroscillatorn MO. Denna frekvens får sedan styra en synnerligen övertonsrik oscillator MUP för 4 000 p/s, från vilken styrfrekvenserna till de olika oscillatorerna HFO matas över bandfiltren CSF.

Styroscillatorn består av en kvartskristallstyrd oscillator på 100 000 p/s, vilken styr en oscillator för 20 000 p/s, som sedan i sin tur styr oscillatorn för 4 000 p/s. De båda sista oscillatorerna styras sålunda med femte övertonen till sin egenfrekvens, vilket visar sig gå utmärkt. Man kan nämligen snedstämna oscillatorkretsen $\pm 1\%$ utan att synkronismen störes, vilket är mer än tio gånger de variationer, som med hänsyn till temperaturvariationer, förbyten, batterispänningsvariationer o. d. kunna uppstå i oscillatorns egenfrekvens. Anledningen till att 4 000 p/s oscillatorn icke direkt styres med en kvartskristall för 4 000 p/s är uppenbar. Dels blir en sådan kristall av förhållandevis enorma dimensioner, dels kan den inte skäras i sådant snitt, att temperaturkoefficienten blir tillräckligt låg. Den kristall, som här använts, har en temperaturkoefficient av mindre än $3 \cdot 10^{-6}$ per $^{\circ}\text{C}$, vilket med en temperaturvariation av $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ger en frekvensnoggrannhet av ± 1 period vid 56 000 p/s, som är den högsta virtuella bärfrekvensen.

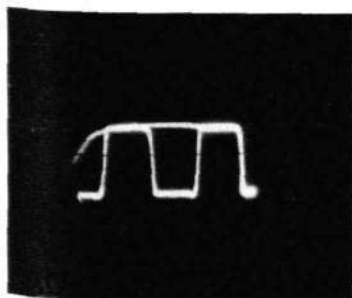


Fig. 8
Kurvform hos multipeloscillatorns utgångsspänning

X 4045



Fig. 9
Principellt förlopp av den spänningskurva som erhålles genom likriktning av en spänning enligt Fig. 8

X 4046

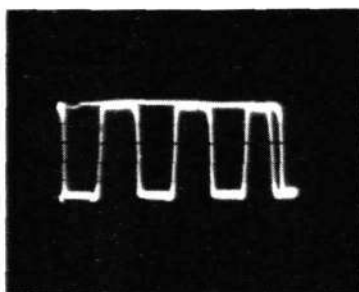


Fig. 10
Kurvform hos mellanfrekvensoscillatorns utgångsspänning

X 4047

Eftersom denna noggrannhet är tillräcklig även för överföring av bildtelegrafi på systemet, har det icke ansetts nödvändigt att för normala anläggningar skydda kristallen mot temperaturväxlingar i termostat.

För alstringen av de olika styrfrekvenserna till oscillatorerna har använts en *multipeloscillator MUP* för 4 000 p/s med en speciell koppling, som verkar på sådant sätt, att den från oscillatoren avgivna spänningen är praktiskt taget rektangulär till sin kurvform, se Fig. 8. Denna innehåller huvudsakligen endast de udda övertonerna till 4 000 p/s med amplituder, som äro omvänt proportionella mot frekvensen. Genom lämplig transformering i bandfiltren *CSF* kan man erhålla samma spänning hos alla övertonerna. För att alstra de jämna multiplarna till 4 000 p/s, likriktas den ursprungliga kurvan i en Graetz-kopplad likriktarebrygga. Man får då en spänning, vars kurvform framgår av Fig. 9. Grundfrekvensen för denna spänning är 8 000 p/s, och den innehåller såväl udda som jämna övertoner, men eftersom de äro övertoner till 8 000 p/s bilda de tydligen de jämna multiplarna till 4 000 p/s.

Anordningen har den stora fördelen, att filtreringen av de olika styrfrekvenserna avsevärt underlättas genom att de udda och jämna övertonerna redan från början äro skilda åt från varandra. Multipeloscillatorn styres direkt från styroscillatorn med 4 000 p/s.

Mellanfrekvensoscillatorn för 8 000 p/s MFO är utförd enligt samma princip som multipeloscillatorn och lämnar följaktligen en spänning med rektangulär kurvform, Fig. 10. Dess frekvens styres med 8 000 p/s, som erhålles från styroscillatorn.

Högfrekvensoscillatorerna HFO ha i så mätto en egenartad koppling, se Fig. 11, att det vanliga styrgallret i röret icke är inkopplat till svängningskretsens återkopplingslindning. Denna är i stället ansluten till skärmgallret. Anod- och skärmgaller äro sålunda anslutna, så att en vanlig triodkopplad oscillator erhålles. Till det normala styrgallret anslutes synkroniseringsfrekvensen. Det inses omedelbart, att den spänning, som erfordras för att styra svängningarna i anodkretsen, blir mycket liten. Det visar sig också, att man kan uppehålla synkronism även om svängningskretsens avstämningsskondensator ändras $\pm 10\%$ även vid en mycket liten styrsänning.

Det är av stor vikt, att oscillatorutrustningen fungerar så säkert, att några avbrott icke behöva förekomma på grund av uteblivna bärfrekvensspänningar, särskilt med tanke på att den normala utrustningen är avsedd att räcka till för minst tolv system, motsvarande 144 förbindelser. Det har därför ansetts befogat att anordna en viss grad av reservmöjligheter för den händelse något fel skulle uppstå. På de centrala delarna har 100 % reservutrustning anordnats, så att vid fel på styroscillatorn, multipeloscillatorn och oscillatoren för 8 000 p/s automatiskt en motsvarande reservoscillator inkopplas. Dessa reservoscillatorer drivas hela tiden med reducerad glöd- och anodspänning för att så mycket som möjligt skona rören. Minskningen av glödströmmen är dock icke större än att reservoscillatorn fungerar praktiskt taget momentant, så fort startreläet inkopplat den i drift. För de högfrekventa oscillatorerna finnes en för de olika frekvenserna omkopplingsbar oscillator. Vid fel på någon av dessa erhålles såväl hörbart som synligt larm, det senare angivande vilken bärfrekvens som uteblivit. Genom att en häremot svarande omkastare på reservoscillatorn fälles inkopplas denna i stället för den felaktiga. Det har icke ansetts nödvändigt att för anläggningar med ett fåtal system anordna fullständiga, automatiskt verkande reservanordningar även för de högfrekventa oscillatorerna, emedan dessa icke som de tidigare nämnda äro gemensamma för samtliga förbindelser utan endast betjäna en eller i sämsta fall två förbindelser per system.

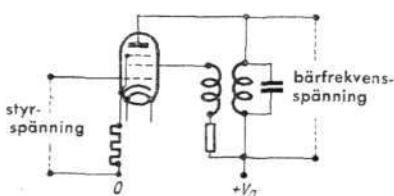


Fig. 11
Principschema för högfrekvent bärfrekvensoscillator

X 4048

Lågfrekvensförstärkare och fyrtrådsavslutningar

Dessa förstärkare ha dimensionerats med tanke på att systemet skall kunna anslutas till en fyrtrådsledning utan att extra fyrtrådsförstärkare behöva tillkopplas. Sålunda kan den utgående nivån regleras till ± 0.5 neper, medan en

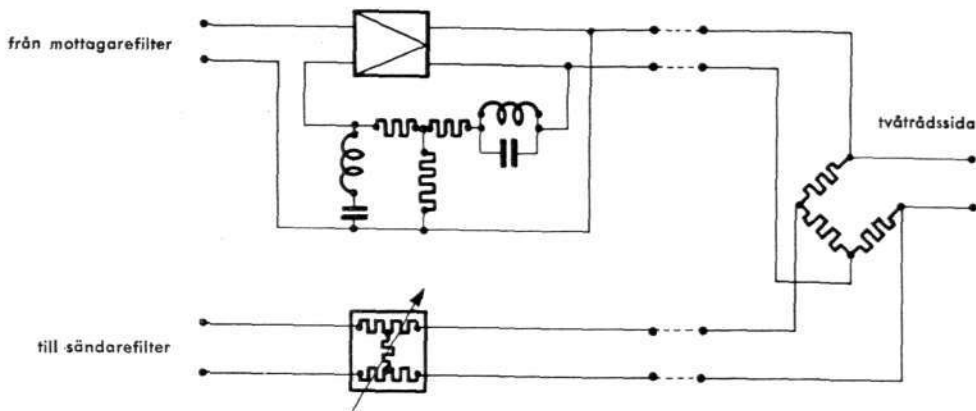


Fig. 12
Principschema för lågfrekvensförstärkare med fyrtrådsavslutning

X 5718

inkommande nivå av lägst — 2.4 neper är tillräcklig för att normal nivå på bärfrekvenskabeln skall erhållas. På den inkommande sidan erfordras icke någon förstärkning på lågfrekvenssidan — där finnes endast en reglerbar konstdämpning — utan hela förstärkningen ligger i högfrekvensförstärkaren. I motsatta riktningen däremot är en lågfrekvensförstärkare, Fig. 12, inlänkad. Denna är utförd enligt principen med motkoppling, vilken förutom fördelen av utomordentlig stabilitet och liten klirrfaktor även erbjuder en möjlighet att med enkla medel korrigera restdämpningskurvans form. Med två resonanskretsar i motkopplingsledet är det lätt att åstadkomma en förstärkningskurva, som visas i Fig. 13. Det inses lätt, att den ökning av dämpningen, som erhålles i närheten av bandfiltrens gränshäufiger genom lämplig dimensionering av förstärkaren kan kompenseras genom en motsvarande ökning av dennas förstärkning.

Fyrtrådsavslutningen består av ohmska motstånd, sammansatta till en Wheatstonebrygga, se Fig. 12. Funktionen är uppenbar; skillnaden mot den sedvanliga kopplingen med differentialtransformatorn är endast, att dämpningen från fyrtråds sida till tvåtråds sida blir $\epsilon \log 2 = 0.69$ neper i stället för $\epsilon \log \sqrt{2} = 0.345$ neper, och att sålunda en motsvarande ökning av förstärkningen behövs. Denna nackdel kan emellertid anses mer än väl uppvägd av fördelen med anordningens enkelhet.

Övervakningsanordningar

För kontroll av transmissionsnivån på såväl lågfrekventa som högfrekventa sidan av utrustningen användes den nivåmatrare, som beskrevs i artikeln om 16-kanalsystemet. För att underlätta kontrollen av utgångsnivån på de olika högfrekvensförstärkarna i såväl mellan- som ändstationer har en särskild an-

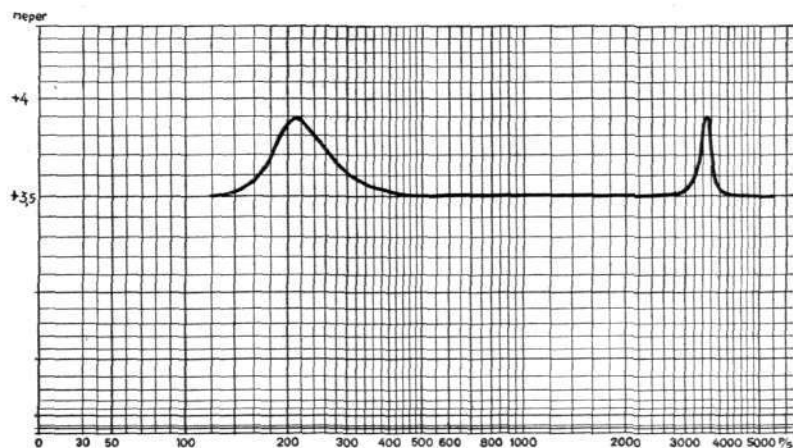


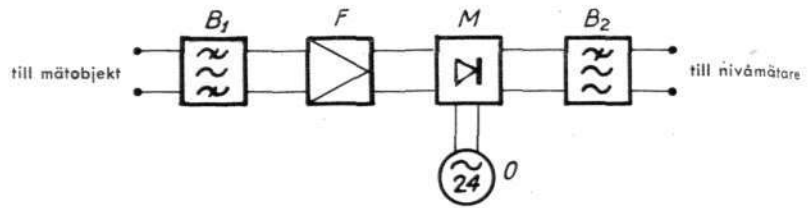
Fig. 13
Förstärkning som funktion av frekvensen för lågfrekvensförstärkare

X 5730

Fig. 14
Nivåkontrollanordning

- B₁ bandpassfilter
- B₂ bandpassfilter
- F förstärkare
- M modulator
- O oscillator för 24 000 p/s

X 5719

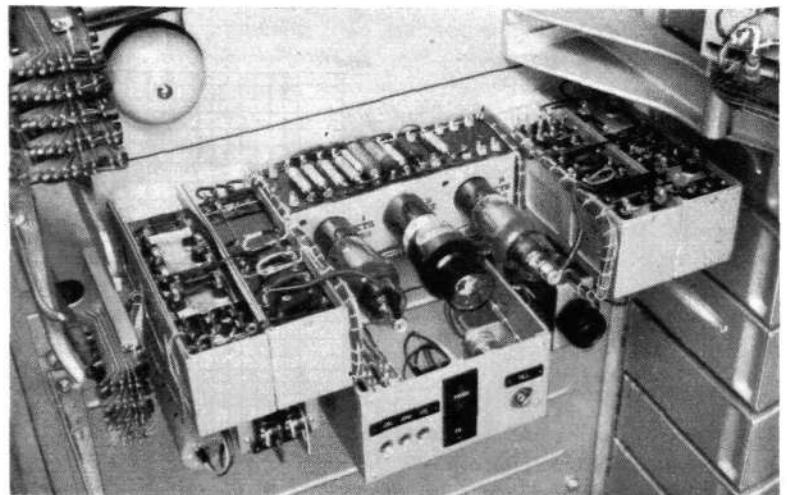


ordning utvecklats, med vars hjälp transmissionsnivån kan avläsas, även då systemet är i trafik, utan att denna störes eller att mätningen störes av de pågående samtalen. Principen är i huvudsak följande: i ändstationerna är en oscillator för frekvensen 28 000 p/s inkopplad till de olika utgående högfrekvensförstärkarna med så avpassad utgångsspänning, att den ger en nivå, som ligger 1 neper under den för varje kanal normala utgångsnivån efter högfrekvensförstärkarna.

Valet av nivån för kontrollfrekvensspänningen är betingat dels av att mätningen icke skall störas av den läckande bärfrekvensen 28 000 p/s, dels av att kontrollfrekvensen icke skall påverka systemets normala funktion. Av det förra skälet bör nivån tydligen vara så hög och av det senare så låg som möjligt. För mätningen av kontrollfrekvensnivån användes en selektivt verkande tillsats till nivåmätaren, Fig. 14, baserad på superheterodynprincipen. Kontrollfrekvensen ledes genom ett bandpassfilter B₁ till en förstärkare F, som är stabiliserad genom stark motkoppling. Efter förstärkaren är en modulatorbrygga inkopplad, som av oscillatoren O matas med en spänning av frekvensen 24 000 p/s. Av kontrollfrekvensen 28 000 p/s och den senare frekvensen bildas därvid skillnadsfrekvensen 4 000 p/s, som med stor skärpa filtreras i bandfiltret B₂. Denna kan sedan mätas med den vanliga nivåmätaren utan att samtal på kanalerna 4 och 5, som liggå närmast omkring kontrollfrekvensen, störa mätningen.

Den nyss beskrivna apparaturen för mätning av transmissionsnivån har även en annan uppgift att fylla. Den användes nämligen för att direkt mäta högfrekvensförstärkarnas olinjära förvrängning. En gradvis skeende försämring av denna kan därför konstateras i så god tid, att åtgärder (rörbyte etc.) kunna vidtas, innan förvrängningen blivit så stor, att korsmodulering och därmed otillåtet stor överhörning hunnit uppstå.

Den oscillator, som alstrar kontrollfrekvensen 28 000 p/s, har konstruerats så, att den kan kopplas om för att lämna även endera av frekvenserna 14 000 p/s eller 9 333 p/s. Omkopplingen sker genom att en omkastare fälles i ett här emot svarande läge. Amplituden är så vald, att en utgångsnivå av omkring



X 5724

Fig. 15
Nivåkontrollanordning

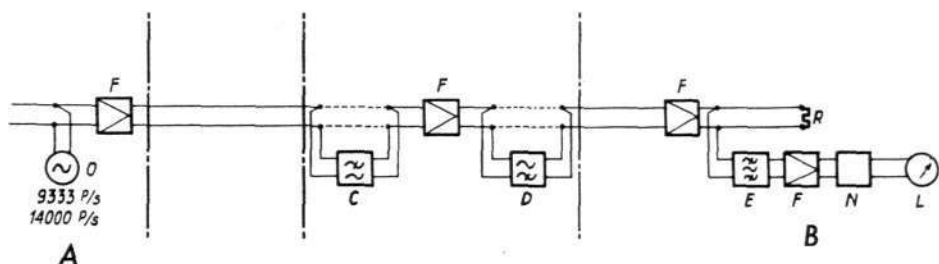


Fig. 16
Principschema över uppkoppling för mätning av klirrdämpningen på en förstärkare i en mellanstation

- C lågpasfilter
D högpassfilter med konstant spegelimpedans
E bandpassfilter
F högfrekvent ledningsförstärkare
L nivåmätare
N nivåkontrollanordning
O kontrollfrekvensoscillator
R avslutningsmotstånd

+ 2,5 neper, 400 mW effekt, erhålles efter högfrekvensförstärkarna. Av frekvenserna 9 333 och 14 000 p/s bildas i förstärkarna en tredje resp. en andra överton, som i båda fallen är 28 000 p/s. Den kan emellertid icke direkt mätas med nivåkontrollanordningen utan måste förstärkas. Härtill användes en av reserverna för de normala högfrekvensförstärkarna. För att icke dennas övertonsbildning skall inverka på mätningen inkopplas ett filter, som utestänger grundfrekvensen 9 333 resp. 14 000 p/s mellan denna förstärkare och mätobjektet. Av schemat, Fig. 16, över mätanordningens koppling framgår, att mätningen icke kan utföras, medan de förstärkare i överföringsvägen A—B, som skola mätas, äro inkopplade i trafik. Denna måste under tiden mätningen pågår inkopplas över en reservväg.

Först mätes samtliga förstärkares tillskott till övertonsbildningen. Om därvid icke tillfredsställande resultat erhålles, mätes varje förstärkare för sig längs sträckan. Detta tillgår så, att en förstärkare i taget »isoleras» med filtren C och D. Filtret C, som är ett lågpasfilter, som endast släpper igenom 9 333 resp. 14 000 p/s, utestänger tydligen alla framföriggande förstärkares bidrag till övertonsbildningen, medan filtret D, som är ett högpassfilter, släpper igenom 28 000 p/s men icke grundfrekvensen, varav följer, att alla efterföljande förstärkare icke kunna ge någon överton. Filtren C och D behövas tydligen endast på varannan station, lämpligen de bemannade stationerna, när obemannade förekomma. Förstärkaren i en obemannad station kan isoleras för mätning genom att stationen före kopplar in ett C-filter och stationen efter ett D-filter omkring den. Metoden medger sålunda, att man från ändstationerna på ett bekvämt sätt kan avläsa såväl andra som tredje övertonens storlek i vilken som helst av förstärkarna längs kabeln. Mätvärdet anger direkt dessa värden i neper under grundtonens nivå. Erfarenheten har visat, att en klirrdämpning av 9 å 10 neper utan svårighet kan mätas, vilket är betydligt bättre än vad förstärkarna behöva hålla. Enligt CCIF:s möte i Oslo 1938 rekommenderades, att klirrdämpningen, definierad som

$$b = \epsilon \log \sqrt{\frac{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + \dots}{V_2^2 + V_3^2 + \dots}}$$

där V_1 är grundtonens effektivvärde, V_2, V_3, V_4 osv. de olika övertonernas effektivvärde, skulle vara minst 8,0 neper vid en nivå, som motsvarar den normala utgångsnivån för en kanal, dvs. 2,72 mW i detta fall. Eftersom mätningen enligt ovan utföres vid 400 mW utgångseffekt, inses att man med betryggande säkerhet kan konstatera, huruvida förstärkarna uppfylla CCIF:s rekommendation.

För övervakning av oscillatorerna är en enkel oscillografpanel förutsedd. Denna kan användas för att kontrollera synkronism mellan de olika oscillatorerna såväl inom samma station som mellan olika stationer, se princip-schemat, Fig. 17.

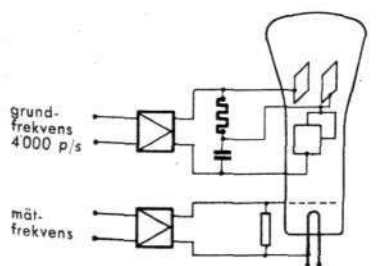


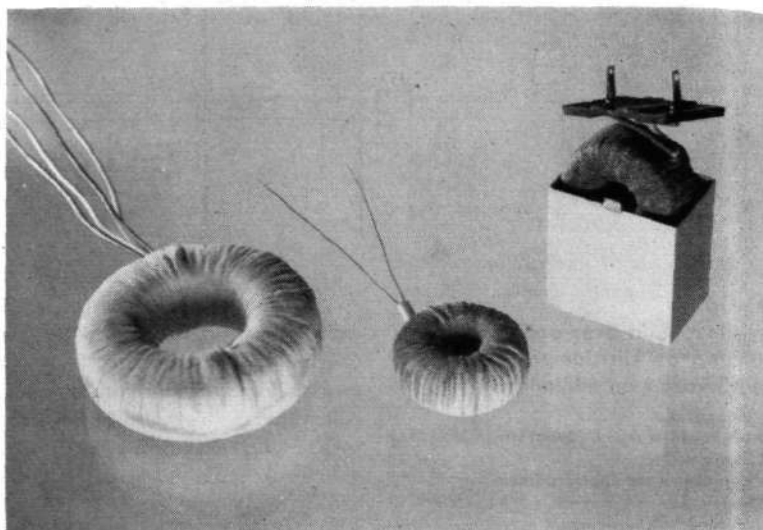
Fig. 17
Principschema för oscillografpanel
visande inkopplingen av galler och avlänkingsplattpar

Oscillografrörets båda avlänkingsplattpar äro som synes anslutna, så att det ena ligger över ett ohmskt motstånd och det andra över en kondensator, vilka seriekopplats. Spänningarna på de båda plattparen bli alltså 90° fasförskjutna till tiden, och som de även i rummet äro 90° fasförskjutna, inses, att oscillografstrålen kommer att beskriva en cirkel vid den frekvens, då kondensatorns reaktans har samma absoluta värde som det ohmska motståndet, vilket i detta fall inträffar vid grundfrekvensen 4 000 p/s. Oscillografröret är vidare försett

Fig. 18
Induktansspolar för filter

X 5720

t. v. äldre, i mitten nyare utförande; t. h. visas
monteringsättet



med ett galler, som användes på följande sätt. Då en tillräckligt stor negativ förspänning påtryckes detta galler, utsläcks strålen helt; om man således till galleret inkopplar en mätspänning med t. ex. frekvensen 24 000 p/s, utsläcks strålen

tydligt $\frac{24000}{4000} = 6$ gånger under det varv, som den beskriver per period vid

att mätfrekvensen är en hel multipel av grundfrekvensen. Om multipeln är exakt, bli punkterna stillastående; i annat fall rotera de åt ena eller andra

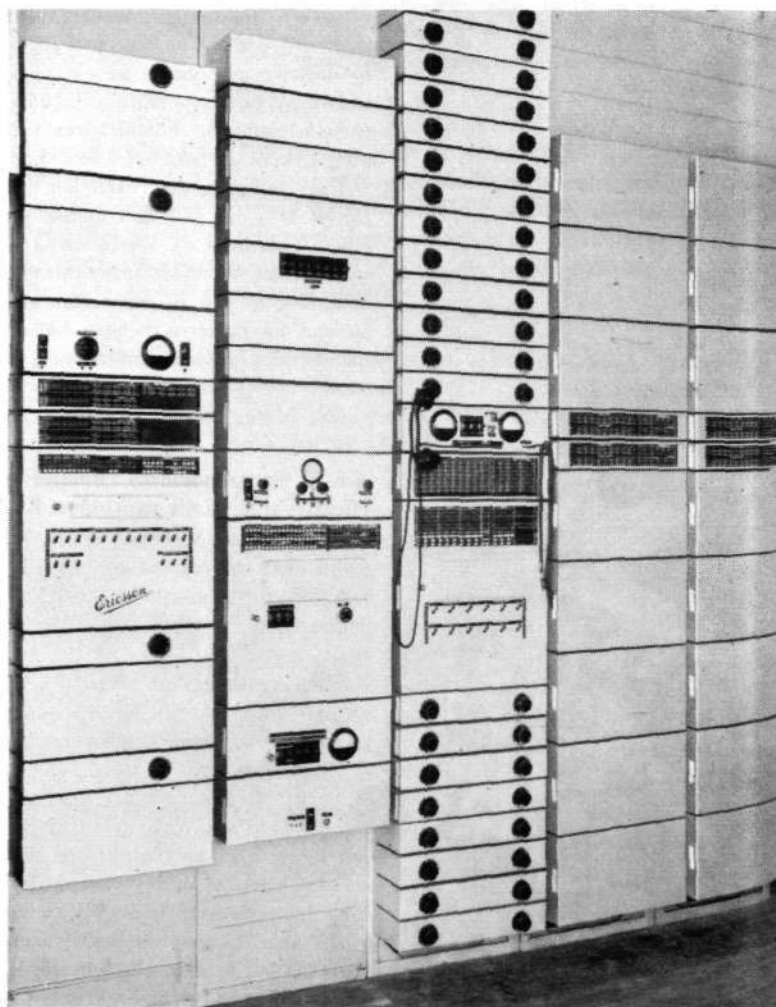


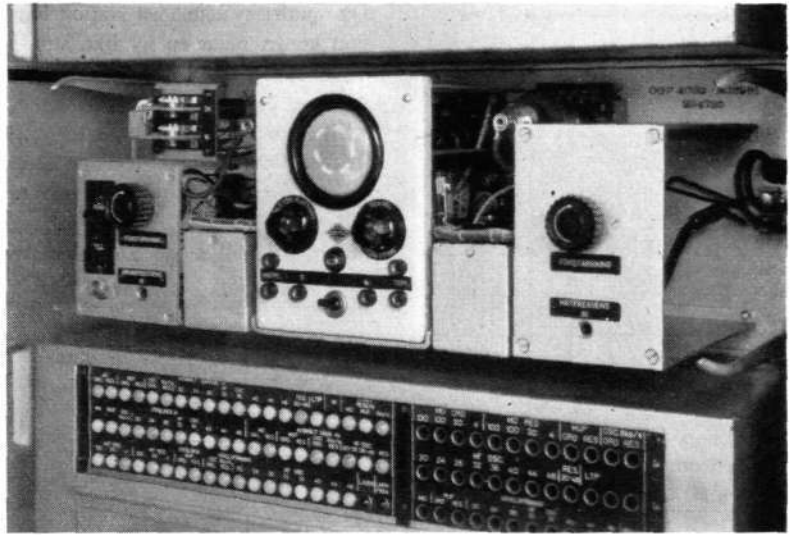
Fig. 19
Ändrustning för fyra system

X 5732

motsvarande 48 förbindelser; från vänster
högfrekvensförstärkarestativ, kanalfilterstativ
för system 1-2 och för system 3-4

Fig. 20
Oscillografpanel

X 5729



hållet beroende på relativa frekvenskillnaden mellan de båda frekvenserna. Om man följer en viss punkt och bestämmer den tid i sekunder, som behövs för att den skall fullborda ett varv, fås uppenbarligen den absoluta frekvensavvikelsen hos den mätta frekvensen i jämförelse med 4 000 p/s oscillatoren,

som $\frac{1}{t \cdot 4\,000} \cdot 10^9$ perioder per miljon perioder.

Den fjärrmanövreringsapparat av mera komplicerad natur, som beskrevs i artikeln om 16-kanalsystemet var speciellt utvecklad för användning i sådana fall, då kablarna endast innehålla några få par och då möjligheterna för överföring av larm, start- och stoppsignaler, mätvärden etc. över dessa äro relativt begränsade. Vid större parantal i kablarna kan fjärrmanövreringen ske mycket enkelt genom att varje funktion tilldelas en viss tråd eller ett visst par i kabeln. De par, som användas för sådana ändamål, avkopplas genom enkla lågpassfilter, så att någon inverkan på kabelns egenskaper i frekvensområdet 12 000—60 000 p/s icke uppstår. Man får på så sätt ett antal likströmsförbindelser mellan moderstationen och den obemannade stationen, vilka på önskat sätt kunna användas för överföring av larmsignaler för att starta och stoppa reservförstärkare, mätning av batterispänningar o. d.

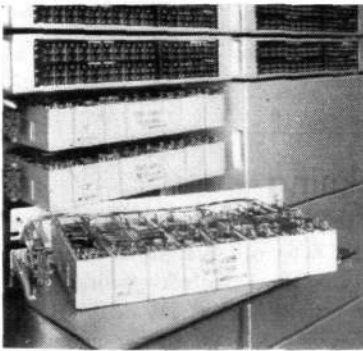


Fig. 21
Filterpanel på undersökningshylla

X 4061

Mekanisk konstruktion

Vid konstruktionen har ett nytt byggnadssätt tillämpats, som medfört en avsevärd utrymmesbesparing. Detta byggnadssätt har blivit möjligt genom att en ny mindre induktansspole för filtren utvecklats. Spolen, Fig. 18, är av toroidtyp; trots dess små dimensioner är den elektriskt likvärdig med den gamla under de betingelser den användes för i 12-kanalsystemet.

Samtliga i ett filter ingående element, såsom spolar, kondensatorer, motstånd, kopparlikriktare för modulatorer och demodulatorer monteras i kåpor, som ha samma höjd och bredd men varierande djup. De kunna således placeras i gemensamma fack samt fasthållas med en enkel låsanordning. Utrymmet för kanalfiltren har på detta sätt kunnat nedbringas till en tredjedel av vad fallet var med den äldre spoltypen och det av dennas storlek betingade konstruktionssättet. På den panel, som visas i Fig. 21, rymmas alla filter och modulatorer samt amplitudbegränsaren för en kanal i sändarriktningen, vilka betecknades *A*, *L*, *Mod 1*, *M*, *Mod 2* och *H* i Fig. 1. Mottagarfiltren äro monterade på motsvarande sätt.

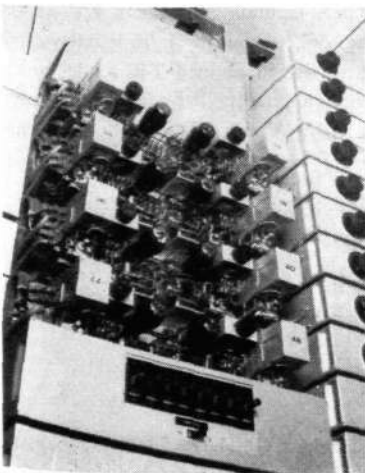


Fig. 22
Detalj av oscillatorutrustning

X 4064

Ett högfrekvensförstärkarestativ rymmer förstärkare för sju system plus två reservförstärkare. Oscillatorutrustningen, Fig. 20, är tillräcklig för tolv system.

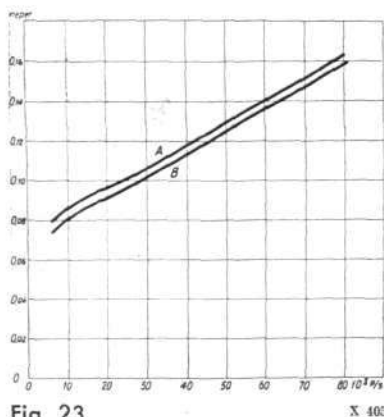


Fig. 23
Dämpning per km som funktion av frekvensen

A vid $\pm 16^\circ \text{C}$
B vid 0°C

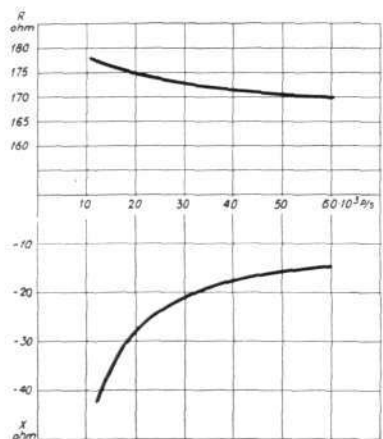


Fig. 24
Medelkaraktärstistik för parkabel
 $19 \times 2 \times 1.2 \text{ mm}$

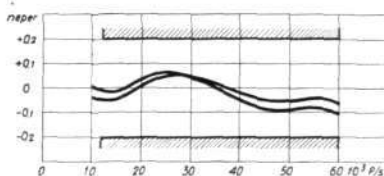


Fig. 25
Restdämpning som funktion av frekvensen

i kablar och förstärkare på hela sträckan Göteborg—Hälsingborg; de bägge kurvorna ange de gränser, mellan vilka samtliga åtta kurvor ligga

gräns för tillåten avvikelse enligt CCIF 1938

Då antalet system i en station blir större än tolv, tillkopplas hjälpförstärkare, som kunna mata en ny lika stor systemgrupp.

Stativen äro 514 mm breda och monteras på såväl fram- som baksida. Det projicerande golvutrymmet är $514 \times 430 \text{ mm}$. Stativhöjden bestämes av lågfrekvensförstärkarestativets utformning. Då 48 förstärkare skola rymmas på detta, måste stativhöjden lägst vara 2 800 mm.

Följande tabell anger antalet stativ för ändstationen vid olika antal system:

system	högfrekvensförstärkarestativ	oscillatorstativ	lägfrekvensförstärkarestativ	tonsignal-mottagarstativ	kanal-filterstativ	totalt
1—2	1	1	1	1	1	5
3—4	1	1	1	1	2	6
5—6	1	1	2	2	3	9
7—8	2	1	2	2	4	11
9—10	2	1	3	3	5	14
11—12	2	1	3	3	6	15
13—14	2	1	4	4	7	18
15—16	3	1	4	4	8	20
17—18	3	1	5	5	9	23
19—20	3	1	5	5	10	24
21—22	4	1	6	6	11	28
23—24	4	1	6	6	12	29

Rörtyper och strömförbrukning

I 12-kanalsystemet ha använts följande rörtyper från Marconi Osram: högfrekvens pentoden N 43 samt tetroderna KTZ 63 och KT 32. N 43 ingår i högfrekvensförstärkarna medan KTZ 63 använts i lågfrekvensförstärkarna samt till oscillatorer där icke större utgångseffekt behövs. Då detta är fallet som t. ex. för bärfrekvensoscillatorerna utnyttjas KT 32, ett rör med utomordentligt stor branhet 10 mA/V och som vid låg anodspänning lämnar stor effekt.

Sedan Ericsson numera även upptagit rörtillverkning på sitt program komma ovanstående rör att ersättas med egna typer, sålunda motsvaras KT 32 och KTZ 63 helt av Ericssons 6J7G och 25L6G. Även de i 16-kanalsystemet använda trioderna LS7 och LS8A ha ersatts, det förra med TR6E, det senare med TR5E av Ericssons typ, vilka äro ekvivalenta med de föregående utom beträffande glödströmmen, som är 0.25 A vid 4 V för TR6E och TR5E mot 0.15 A för LS7 och LS8A.

Strömförbrukningen för ändutrustningen kan approximativt beräknas efter följande formel

$$\begin{aligned} 24 \text{ V} \quad I_F &= 4.8 + n \cdot 4.9 \text{ A} \\ 130 \text{ V} \quad I_a &= 0.17 + n \cdot 0.1 \text{ A} \end{aligned}$$

där n är antalet system.

Mätresultat

Fyra 12-kanalsystem äro installerade på sträckan Göteborg—Hälsingborg, till vilken även kablarna levererats av Sieverts Kabelverk. Den totala kabelsträckan är 210 km. Förstärkarestationer ha anordnats på fem ställen, varav tre stycken utförts som obemannade men med fjärrövervakning från en bemannad station.

störande system	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
stört system	2	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	3
kanal 1	9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10
2	> 10	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 9.5	> 10
3	> 10	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10
4	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 10
5	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 10	> 10
6	> 9.5	> 10	> 10	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 9.5	9.0	> 9.5	> 9.5	> 9.5
7	9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5
8	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 10	> 9.5	> 9.0	> 9.5	> 9.5	> 9.0	> 10
9	> 10	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	9.2	> 9.5	9.0	> 9.5	> 10	> 9.5
10	9.0	> 9.0	> 9.5	> 9.0	> 9.0	> 9.5	> 9.0	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.5	> 9.0
11	9.3	9.5	> 9.0	9.5	> 10	> 9.0	> 9.5	> 9.5	> 9.0	> 9.5	> 9.5	> 9.5
12	> 9.0	9.0	> 9.5	9.2	9.7	> 9.5	> 9.5	> 9.0	> 9.5	> 9.5	9.0	> 9.5

Tabell I
Uppmätta värden i neper på fjärröverhördningsdämpningen mellan kanaler med samma frekvens, tillhörande olika system

För kablarnas konstruktion och egenskaper lämnas här icke någon särskild redogörelse annat än i den mån de direkt höra samman med de resultat, som uppnåtts med hela anläggningen bestående av kablar, förstärkare och ändutrustningar. Här må endast anges specifika dämpningen per km, se Fig. 23, samt spegelkaraktistiken, jfr Fig. 24. De olika förstärkarsektionernas längder äro 36.3, 38.3, 30.5, 32.4, 40.6 samt 38.7 km.

Utjämning av kabelns dämpning

Restdämpningen i kabel plus förstärkare och korrektionsnät för de fyra par, som nu tagits i bruk i vardera riktningen, anges av kurvorna, Fig. 25. Avvikelsena från värdet vid 28000 p/s, som tagits som utgångspunkt, äro som synes små, samtidigt som de olika kurvorna äro praktiskt taget parallella. Inom det frekvensområde, som upptages av en kanal, är variationen i dämpning så liten, att den är betydelselös.

Fjärröverhörning mellan kanaler med samma frekvens i olika system

Enligt kontraktet med Telegrafverket hade stipulerats, att fjärröverhörningen mellan kanaler med samma frekvens i olika system för 90 % av alla kombinationer skulle vara lägst 7.5 neper samt för resterande 10 % lägst 7.0 neper. De värden, som upptagits i Tabell I, ha uppmätts på lågfrekvenssidan av förbindelserna med knarr som störningskälla och ange nivåskillnaden mellan den störande och störda kanalen. Det lägsta värdet är, som framgår av tabellen, 9.0 neper. Där värdet angivits som ibland > 9.5, ibland > 10 neper, har icke ett noggrannare värde kunnat mätas på grund av att störningar, orsakade av kraftanläggningar, rörbrus o. d. inverkat och att dessa varit något olika på olika kanaler. Anledningen till att knarr använts för mätningen av detta slag av överhörning, är den, att man får ett riktigare värde på den verkliga störverkan mellan kanalerna. Om överhörningen mätes med en frekvens, som varierar inom hela det per kanal överförda frekvensbandet, fås värden, som kunna avvika avsevärt från varandra. Detta beror på, att överhörningstillskotten från de enskilda kabelsträckorna sammansätta sig vektorielt och beroende på fasförhållandena kan den resulterande överhörningsvektorn sålunda anta olika värden, allteftersom frekvensen och därmed fassvinkeln ändras. I Tabell II äro angivna värden på fjärröverhörningen för hela sträckan Göteborg—Hälsingborg, mätt på högfrekvenssidan av ändutrustningen vid olika frekvenser. Mätningen innefattar alltså samtliga högfrekvensförstärkare och kabelsträckor.

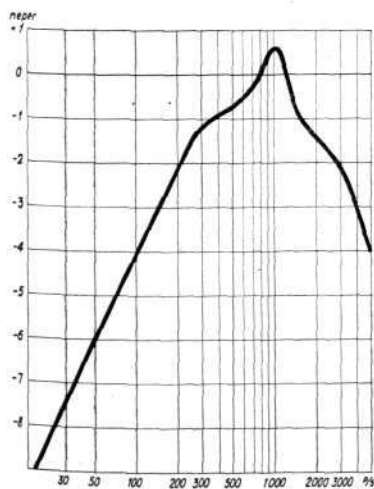


Fig. 26
Störspänningsmätarens relativa förstärkning som funktion av frekvensen

Tabell II

Uppmätta värden i neper på fjärröverhörningsdämpningen som funktion av frekvensen vid olika system för hela sträckan Göteborg—Hälsingborg, mätt på högfrekvenssidan av ändstationerna

frekvens p/s	kvadratisk medelvärde av 12 värden	lägsta värde
12 000	9.50	8.8
15 000	9.53	8.7
20 000	9.69	9.2
25 000	9.71	9.2
30 000	9.25	8.6
35 000	9.18	8.6
40 000	9.59	9.1
45 000	9.48	8.8
50 000	9.34	8.8
55 000	9.32	8.7
60 000	9.32	8.8

Fjärröverhörning mellan kanaler inom samma system

Denna form av överhörning, se Tabell III, uppträdde som oförståelig överhörning från en kanal till den i frekvens närmast underliggande kanalen. Värdet på denna överhörning var i allmänhet 8,5 å 9,0 neper. Dessutom kunde en störverkan från en kanal med lågt ordningsnummer till en med högre sådant i vissa fall konstateras. Denna beror på olinjär förvrängning i högfrekvensförstärkarna, företrädesvis uppkomsten av en andra överton.

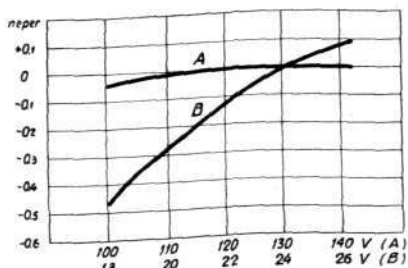


Fig. 27 Restdämpningens variation för en förbindelse bestående av alla tolv kanalerna i ett system

kopplade i kaskad, då batterispänningen i en ändstationen ändras

Störspänning

Störspänningen mättes så, att elva personer samtidigt fingo tala i var sin kanal, varefter en störspänningsmätare inkopplades på den lediga kanalen av de tolv i ett system. Störspänningsmätaren var kalibrerad enligt CCIF:s rekommendationer, se Fig. 26. De värden på störspänningen, som äro upptagna i Tabell IV, gälla således för den angivna kanalen dels utan tal — systemet i vila — dels vid normal talstyrka, samt slutligen då samtliga elva personer tala med högsta ljudstyrka. Den senare mätningen utfördes av hänsyn till de elva personernas stämband endast i kanalerna 1, 4, 8 och 12, varvid dock en representativ uppfattning om störningsnivån erhöles.

Enligt leveransgarantierna skulle störspänningen vid normal talstyrka få uppgå till 2 mV vid noll neper mottagningsnivå.

störande kanal	störd kanal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	—	—	—	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—
2	8.5	—	—	—	—	9.5	—	—	—	—	—	—
3	—	8.6	—	—	—	—	—	9.5	—	—	—	—
4	—	—	8.7	—	—	—	—	—	—	9.5	—	—
5	—	—	—	9.0	—	—	—	—	—	—	—	9.5
6	—	—	—	—	9.0	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	9.3	—	9.5	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	9.0	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	8.8	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	8.9	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.8	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.0	—

Tabell III

Uppmätta värden i neper på fjärröverhörningsdämpningen mellan kanaler i samma system, uppmätt med knarr

Tabell IV
Uppmätta värden på störspänningen
i mV EMK vid en mottagningsnivå
av noll neper

kanal	i vila	vid normal talstyrka	vid högsta talstyrka
1	0.29	0.38	0.59
2	0.31	0.33	
3	0.32	0.34	
4	0.29	0.37	0.55
5	0.32	0.35	
6	0.29	0.38	
7	0.30	0.35	
8	0.33	0.39	0.49
9	0.34	0.39	
10	0.35	0.37	
11	0.34	0.37	
12	0.35	0.37	0.49

Av intresse kan vara att omnämna att under talprovet ett försök gjordes att successivt sänka anodspänningen på en av högfrekvensförstärkarna på det system, som mättes under samtidig observation av utslaget på störningsljudmätaren. Det visade sig, att först då anodspänningen, som från början var 130 V, sänkts till närmare halva värdet någon mera påtaglig ökning av störspänningen kunde observeras. Detta faktum tyder på, att en avsevärd effektreserv finnes tillgodo i dessa förstärkare, vilket sammanhänger med att sannolikheten för att effektnivån samtidigt i alla kanaler skall bli den maximala under någon tidsperiod av betydelse — för vilket fall förstärkarna dimensionerats — är ytterst liten. Amplitudbegränsarna i systemet voro vid proven injusterade, så att de började begränsa vid en amplitud motsvarande ± 0.4 neper över nollnivå, hänfört till en punkt med relativa nivån noll neper.

Restdämpningens variation med matarspänningarna i ändstationen

Vid ändring av anodspänningen till högfrekvensförstärkaren enbart kan någon ändring av dess förstärkning icke konstateras förrän denna sänkts från 150 till 70 V, och så långt ned som vid 20 V är ändringen endast 0.03 neper.

Även i det fall då anodspänningen till hela ändutrustningsapparaturen alltså även till oscillatorutrustning och lågfrekvensförstärkare varierades, kunde endast obetydliga ändringar konstateras. För att få ett noggrannare värde kopplades alla tolv kanalerna i ett system i kaskad, varefter samma prov utfördes. Resultatet av denna mätning framgår av kurvan Fig. 27, som visar, att för anodspänningsändringar av ± 5 V, vilket numera är mer än vad som tillåtes

Fig. 28
Typisk restdämpningskurva för 12-kanalsystem

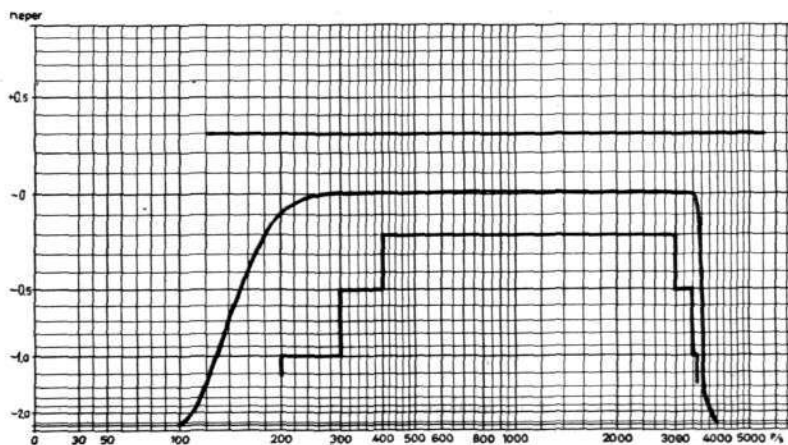
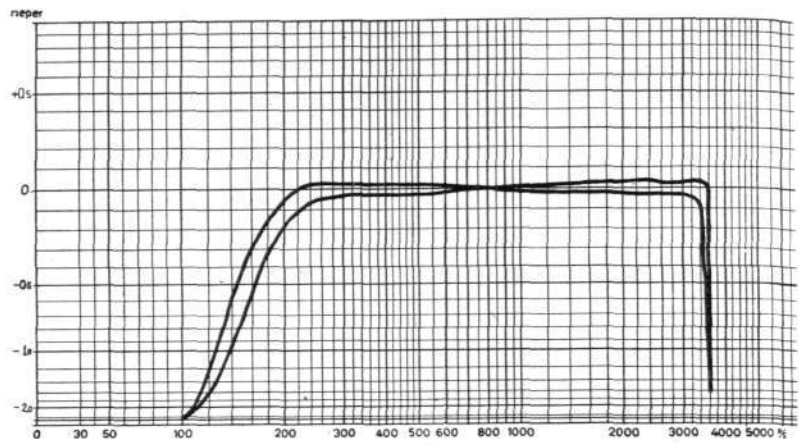


Fig. 29
Kurvor över de gränser mellan vilka
samtliga 96 uppmätta restdämpnings-
kurvor ligga



på en station, nivåändringen per kanal endast uppgår till 0.005 neper. Även glödspänningen kan, som synes av Fig. 27, tillåtas variera avsevärt, om endast hänsyn till nivåförhållandena tas.

Restdämpning som funktion av frekvensen

I Fig. 28, som visar en typisk restdämpningskurva för 12-kanalsystemet, äro även de gränser angivna, mellan vilka restdämpningskurvan garanterats ligga.

De gränser, mellan vilka samtliga 96 restdämpningskurvor, som uppmätts på systemet, ligga, ha angivits på Fig. 29 av vilken framgår att spridningen är utomordentligt liten.

Slutligen mättes en restdämpningskurva för 12 kanaler kopplade i kaskad. Även denna kurva fyller, som synes av Fig. 30, praktiskt taget fordringarna för en kanal.

Klirrfaktor

Klirrfaktorn uppmättes med en grundton av 800 p/s, varvid upp till och med fjärde övertonen 3 200 p/s kommer med i värdet på klirrfaktorn. För de olika kanalerna uppgick värdet till mellan 0.3 och 0.4 %. Även på den förutnämnda förbindelsen bestående av tolv kanaler i kaskad gjordes en mätning, som gav till resultat ett värde av 1.7 %. Båda mätningarna gjordes vid en mottagningsnivå av ± 0.5 neper. Med tanke på att vid den senare mätningen ej mindre än 48 modulatorer och demodulatorer ingå i förbindelsen, måste resultatet anses synnerligen tillfredsställande.

Fig. 30
Restdämpningskurva för 12 kaskad-
kopplade kanaler i ett system



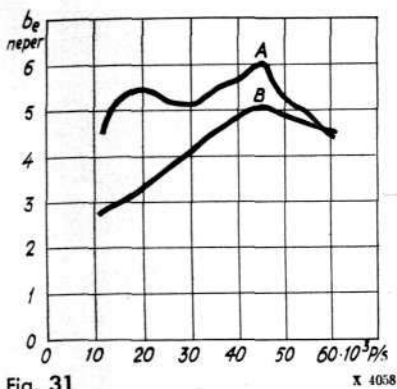


Fig. 31
Ekodämpningen mellan kabel och högfrekvensförstärkare som funktion av frekvensen

A mot ingångssidan av förstärkarna
B mot utgångssidan av förstärkarna

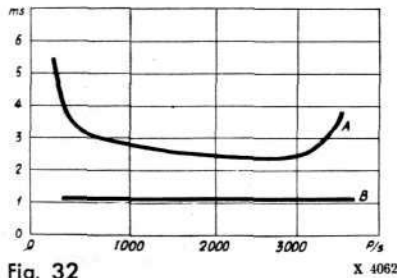


Fig. 32
Löptiden som funktion av frekvensen

A för en kanal
B för kabel jämte högfrekvensförstärkare

Ekodämpning mellan kabel och högfrekvensförstärkare

Ekodämpningen mellan kabelns karakteristik Z_1 och förstärkarnas in- resp. utgångsimpedanser Z_2 definierad som

$$b_e = e \log \left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right| \text{ neper}$$

hade garanterats vara större än 2 neper för alla frekvenser mellan 12 000 och 60 000 p/s.

Som framgår av Fig 31, som visar ekodämpningen för de två fallen, uppfyllas garantierna mer än väl. Eftersom näröverhöringsdämpningen i kabeln är bättre vid låga frekvenser än vid höga, har utgångsimpedansen hos förstärkaren, som är svårare att anpassa än ingångsimpedansen, avpassats så, att den stämmer bäst vid högre frekvenser. Det tillskott till fjärröverhörningen, som uppstår genom reflekterad näröverhörning, blir på detta sätt icke vid någon frekvens av praktisk betydelse.

Fashastigheten

Löptiden har uppmätts dels för filterutrustningarna i ändstationerna till en hel förbindelse, dels för dessa tillsammans med kablar och högfrekvensförstärkare. Av kurvan Fig. 32 framgår, att den ändring i fashastigheten, som erhålles vid låga och höga frekvenser och som beror på filtrens fashdistortion, är utan betydelse för överföring av tal. Vid överföring av tontelegrafij med de tidigare av CCIF normaliserade 18 telegrafikanalerna spelar den här erhållna fashdistortionen icke heller någon roll. Med hänsyn till det i tolvkanalsystemet väsentligt utökade frekvensbandet kunna emellertid flera tontelegrafikanaler överföras än tidigare. Ericsson har sålunda utvidgat tontelegrafisystemet, så att ytterligare 6 telegrafikanaler kunna överföras, varvid den högsta telegrafifrekvensen blir 3 180 p/s. I detta fall inkopplas ett enkelt fashvidande nät, som kompenserar löptidsskillnaden för olika frekvenser.

Nya hemtelefoner

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

Under de fem år, som Ericssons hemtelefoner nu funnits i marknaden, har den redan från början livliga efterfrågan oavbrutet stegrats, ett bevis på allmänhetens uppskattning av Ericssons strävan att skapa en modern, billig och ändamålsenlig lokaltelefon. I dagarna utsläppas i marknaden några nya apparattyper, hemtelefonen med signalknappar och hemtelefonen med finger-skiva, vilka ytterligare komplettera den redan förut rikhaltiga serien av hemtelefoner och avsevärt utvidga användningsområdet för dessa apparater.

Hemtelefon med signalknappar

Hemtelefonen har hittills använts huvudsakligen för de allra minsta lokaltelefonanläggningarna, omfattande endast 2 till 3 apparater, en begränsning som i första hand betingats av bristen på lämpligt anropsorgan för individuellt anrop av ett större antal apparater. För att avhjälpa denna brist har man hittills varit hänvisad till att placera en lös knappsats vid sidan av apparaten, eller att montera extra signalknappar på apparatkåpan. En mera ändamålsenlig lösning har emellertid nu erhållits genom en tillsats till apparaten, vilken, med bibehållande av enkel samtalsmöjlighet, medger individuellt anrop av upp till 8 apparater.

Den nya hemtelefonen, Fig. 1, har en knappsats placerad omedelbart ovanför apparatkåpan. Knappsatsen är monterad på en underdel, vilken samtidigt tjänar som bottenplatta för apparaten. Genom denna komplettering har användningsområdet för dessa apparater avsevärt utvidgats. Hemtelefonanläggningen mellan sängkammaren och köket kan nu lätt utvidgas även till herrrummet och garaget. Lokaltelefonen i affären mellan butiken och lagret kan utsträckas till kassan och expeditionen och ytterligare apparater kunna när som helst anslutas, om behov härav senare skulle uppstå. De nya hemtelefonerna böra vidare kunna finna vidsträckt användning på kontor, biografier, sjukhus, laboratorier, arkiv och bibliotek, i varuhus, verkstäder, lagerlokaler och utställningar, kort sagt överallt, där snabb intern kommunikation kan



Fig. 1 och 2
Hemtelefoner med knappsatser
t. v. DEP 3002 med åtta signalknappar
t. h. DEP 3001 med fyra signalknappar

X 4035
X 4036



Fig. 3
Knapp tillsats RMP 1012
med inkopplad hemtelefon

x 4037

underlätta och rationalisera arbetet. Det synnerligen gynnsamma priset, möjliggjort tack vare rationell masstillverkning, bör vidare möjliggöra introducerande av dessa apparater på områden, där en lokaltelefon hittills betraktats som ett umbärligt hjälpmedel att förkorta avstånden t. ex. i lantgårdar och pensionat, där de ofta betydande avstånden mellan de olika byggnaderna och arbetsplatserna nu kräva massor av onödigt spring och onyttig arbetstid.

För att på bästa sätt kunna anpassa apparaterna efter det aktuella behovet, levereras apparaten i två olika utföranden, med 4 och med 8 knappar. Olikheten gäller dock endast det yttre utförandet och den mindre knappsetsen kan därför lätt vid behov kompletteras. Knappsetserna levereras även som lösa tillsatser med 4 eller 8 knappar för komplettering av tidigare installerade hemtelefoner.

Konstruktion

Apparaten är utförd av pressmaterial och sammansatt av tre huvuddelar, Fig. 2: *mikrotelefonen*, av Ericssons normalutförande med utbytbar telefon och mikrofonkapsel, *apparatkåpan* med insats, vilken, bortsett från några mindre detaljändringar är densamma som användes i Ericssons tidigare hemtelefoner, samt *knapp tillsatsen*.

Denna, Fig. 3, består av en bottenplatta med kopplingsplint samt en knappsets. Även denna sistnämnda är utförd av pressmassa och har 4 eller 8 knappar, vilka påverka de på undersidan stjärnformigt anordnade kontaktfjädrarna. Signeringsbrickan på framsidan med täcksiva av cellon har utom numreringen av knapparna även utrymme för namnen på de olika apparatplattorna. Konstruktionen av knappsetsen är densamma för 4 och 8 knappar, skillnaden består endast däri, att för det mindre antalet vartannat hål överträcks av signeringsbrickan. Förbindningen mellan knappsetsen och kopplingsplinten utföres dock även i detta fall för fulla antalet anslutningar, varför en senare ändring av en apparat från 4 till 8 knappar är mycket lätt att utföra: de fyra återstående hålen förses med knappar, täcksivan och signeringsbrickan utbytas.

Bottenplattan har två kabelintag, ett på undersidan och ett i botten, det sistnämnda avsett för koppling från en under apparaten inmurad väggdosa för kabelförläggning under puts. Kabelintagen äro, då apparaten levereras, slutna genom utbrytningsväggar, vilka vid monteringen allt efter behov avlägsnas. För att öka mikrotelefonens tryck mot omkopplingsknappen på apparaten och härigenom uppnå bättre säkerhet vid påverkandet av fjädergruppen har bottenplattan utformats med sned framsida. En liknande bottenplatta finnes numera även för väggtypen av den vanliga hemtelefonen, Fig. 4. Bottenplattan underlättar avsevärt uppsättningen av apparaten särskilt i de fall, då den monteras på ojämnt underlag.

Installation

En hemtelefonanläggning med dessa apparater är mycket lätt att installera: arbetet kan med några anvisningar utföras av vem som helst. Kabeln inkopplas lika i alla apparater, en detalj som i hög grad underlättar kopplingsarbetet. I varje apparat göres en individuell överkoppling på plinten, varvid kopplingsklämman 14, se schemorna, Fig. 6 och 7, förbindes med den egna apparatens signaltråd.

Utökning av en anläggning med 4 apparater kräver, utom kompletteringen av knappsetsen, ändring av apparatens nummer, eller den individuella överkopplingen i de ursprungliga apparaterna. Detta sammanhänger med att i anläggningen med 4 apparater endast varannan fjäder i knappsetsen utnyttjas.

Genom att utnyttja även den knapp, som i varje apparat är reserverad för det egna numret och därför icke användes, kan i nödfall även en nionde appa-

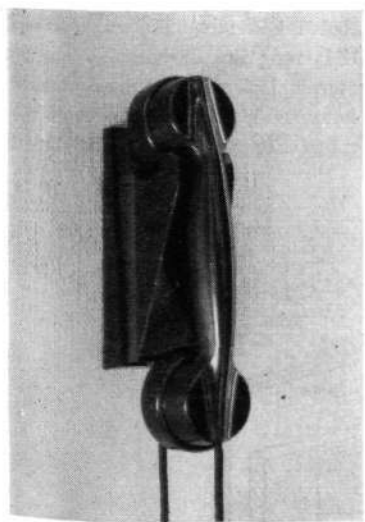


Fig. 4
Hemtelefon DEP 1003
med bottenplatta för väggmontage

x 4038

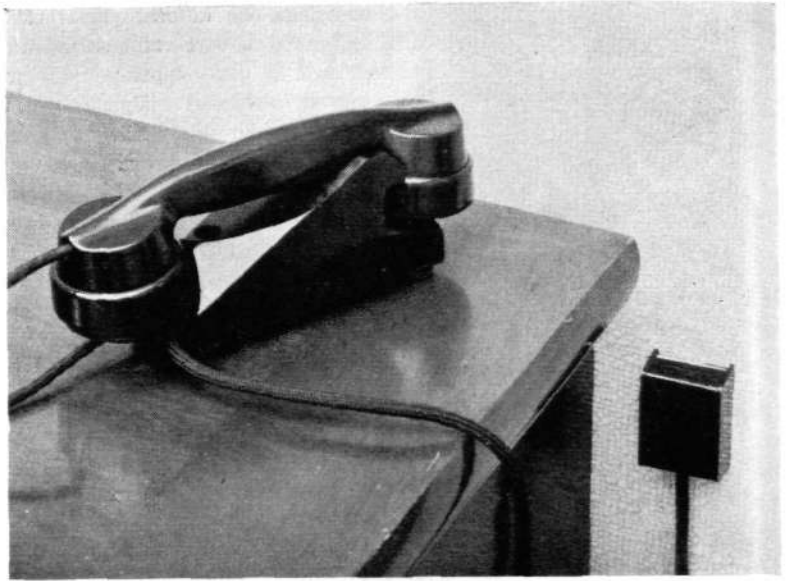


Fig. 5
Hemtelefon DEP 11
använd som bordapparat

X 5227

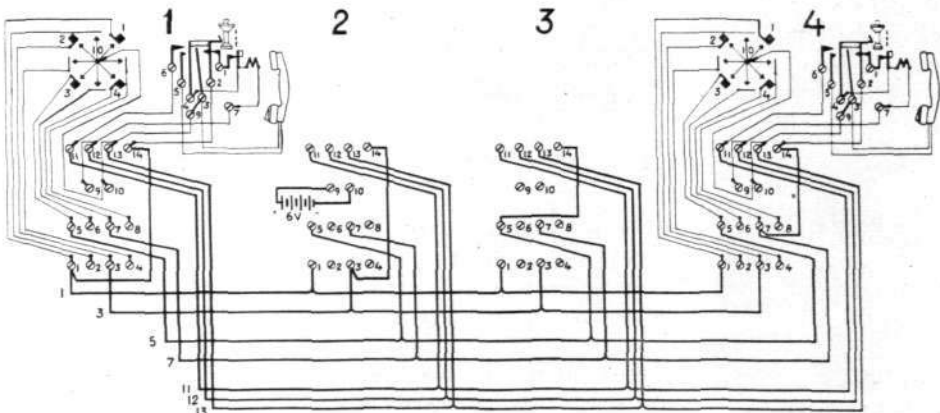
rat få plats i anläggningen. Därvid får dock denna apparat olika anropsnummer i alla övriga apparater och knapparna måste betecknas med namnen på apparatplatserna. Den egna signaltråden i varje apparat kopplas i detta fall direkt på klämma 14, varefter den nionde apparatens signaltråd kopplas till den kopplingsklämma, som i varje apparat motsvarar det egna numret.

Sidoapparater av vägg- eller bordstyp utan knappsats kunna parallellkopplas till en huvudapparat med knappsats. En sådan sidoapparat anslutes till klämmorna 11, 12, 13 och 14 på samma sätt som huvudapparaten. Sidoapparatens summer ringer vid anrop till huvudapparaten och anropet kan besvaras från vilken som helst av apparaterna. Dessa kunna även anropa varandra medelst signalknappen på apparatkåpan.

En annan ofta förekommande anordning av en lokaltelefonanläggning, med en huvudapparat och ett antal biapparater visas i Fig. 8. Huvudapparaten är en hemtelefon med signalknappar, biapparaterna äro vanliga hemtelefoner. För anropsmöjlighet i båda riktningarna fordras femtrådig anslutningskabel, varvid dock fyra trådar äro gemensamma för alla apparater i anläggningen. Bordapparater med femtrådig väggfästekabel DEP 1103, Fig. 5, användas för denna anläggning; väggapparaterna DEP 1003 äro däremot av normalt utförande. Vid inkopplingen av biapparaterna isoleras brytningskontakten 1-2 i apparatens fjädergrupp genom att kontaktfjäders 1 bockas ut så som visas på schemat. Även i anläggningar enligt Fig. 6 och 7 kunna sådana

Fig. 6
Kopplingsschema för hemtelefonanläggning
med fyra apparater DEP 3001

X 7226



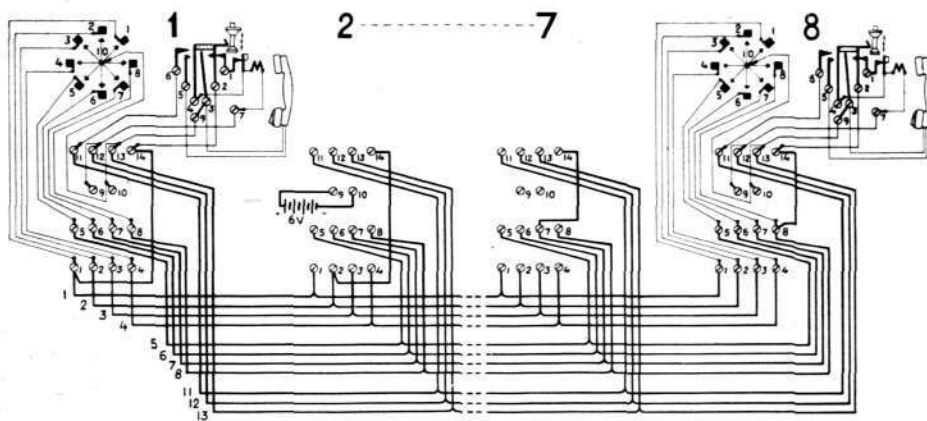


Fig. 7
Kopplingsschema för hemtelefonanläggning
med åtta apparater DEP 3002

X 7227

apparatanlutningar med enkel anropsmöjlighet utföras, varvid inkopplingen sker på analogt sätt som visas i Fig. 8.

En extra klocka kan vid behov anslutas till klämmorna 9 och 14. Klockan bör ha samma motstånd och spänningskänslighet, 40 ohm resp. 3 V, som apparatens summer. En lämplig klocka är KLD 1002.

Kabelnätet utföres lämpligast med blymantlad kabel EEB. En anläggning med 4 resp. 8 apparater kräver 7 resp. 11 ledare, varvid standardkabel med närmast högre ledartal, 8 resp. 12 ledare, användes.

Batteriet 6 V sammansättes av torrelement, t. ex. BKA 1002 eller hellre BKA 1004, och placeras så centralt som möjligt i anläggningen. Vid en batterispänning av 4,5 V kan totala linjemotståndet mellan två apparater få uppgå till 45 ohm, vilket vid användning av kabel med 0,5 mm ledardiameter motsvarar 250 m avstånd mellan apparaterna. Vid 6 V batterispänning äro motsvarande värden 70 ohm resp. 400 m. Om batteriets kapacitet skall kunna helt utnyttjas, måste man räkna med en nedgång av spänningen per element till ca 1 V. Om fyra element användas, begränsas därvid maximala avståndet mellan apparaterna till ca 170 m vid 0,5 mm ledardiameter. Detta avstånd kan ökas något, om reservledaren i kabeln utnyttjas genom parallellkoppling till klämma 13 i alla apparater.

Hemtelefon med fingerskiva

I en automatisk lokaltelefonanläggning blir apparatkostnaden ofta en ganska betydande post i den totala anläggningskostnaden, om apparater av vanlig typ användas. Apparater av enklare utförande kunna dock utan olägenhet användas i sådana anläggningar, då linjerna i regel äro korta och förhållandena

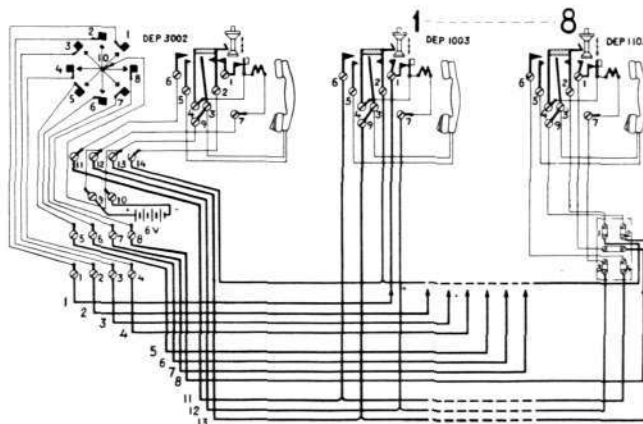


Fig. 8
Kopplingsschema för hemtelefonanläggning
med en huvudapparat DEP 3002 och biapparater DEP 1003 och DEP 1103

X 5705



Fig. 9 X 4039
Hemtelefon DEP 3001 med fingerskiva
för anslutning till en automatisk lokalväxel OL 15

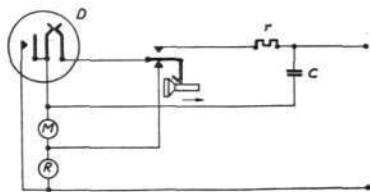


Fig. 10 X 4011
Schema för hemtelefon med fingerskiva

- C kondensator
- D fingerskiva
- M mikrofon
- R telefon
- r motstånd

även i övrigt äro mera gynnsamma. Med beaktande av detta har en vägg-telefonapparat konstruerats, avsedd för den nya automatiska lokalväxeln OL 15, beskriven i Ericsson Review No 3, 1939.

Apparaten, Fig. 9, är uppbyggd på samma sätt som den nya hemtelefonen med signalknappar. Fingerskivan är av normalt utförande och även mikrofonen är densamma, som användes i Ericssons övriga automatapparater. Telefonen användes i denna apparat även som signalorgan och klockan har härigenom kunnat slopas. Den summersignal, som på detta sätt erhålles huvudsakligen på grund av övertonerna i ringströmmen, har en i jämförelse med klocksignaler mindre irriterande karaktär, men är dock tillräckligt stark för att kunna uppfattas även vid måttligt rumsbuller. Den permanenta avmagnetisering av telefonen, som skulle kunna befaras, då ringströmmen påverkar telefonen, har vid utförda provningar visat sig vara så ringa, att den helt kan försummas. Telefonmagneten av 35 % koboltstål har, på grund av sina dimensioner, materialets höga koercitivkraft och den avmagnetisering, som den fria magneten redan före insättningen i telefonen utsatts för, en avsevärd stabilitet, och ringströmmens inverkan på magneten inskränker sig därför till ett reversibelt magnetiseringsförlopp.

Schemat, Fig. 10, visar kopplingen av apparaten med omkopplaren i viloläge. Kondensatorn C blockerar likströmmen, men släpper igenom ringsignalen till telefonen. Kortslutningen av mikrofonen till skydd mot överspänning vid ringningen upphäves, då mikrofonen lyftes. Motståndet r jämte kondensatorn C tjänar som gnistsläckningskrets för fingerskivans impulskontakt under impulseringen. Dessutom reduceras genom detta motstånd matningsströmmen under samtal till ett för mikrofonen lämpligt värde. Balanskoppling av mikrofon och telefon har ansetts överflödig i denna apparat och telefontransformatorn har slopats.

En apparat utan fingerskiva utförd enligt samma princip finnes också. Denna apparat, hotelltelefonen, finnes i både vägg- och bordsutförande och lämpar sig särskilt för anslutning till manuella hotellväxlar av CB-systemet.

För den nya automatiska portväxeln med XY-väljare, beskriven på annat ställe i detta nummer, ha även hemtelefoner funnit användning som väningsapparater. I dessa CB-apparater har summersignaleringen bibehållits och apparaterna skilja sig endast i schematiskt hänseende från vanliga hemtelefoner.

Portväxel med XY-väljare

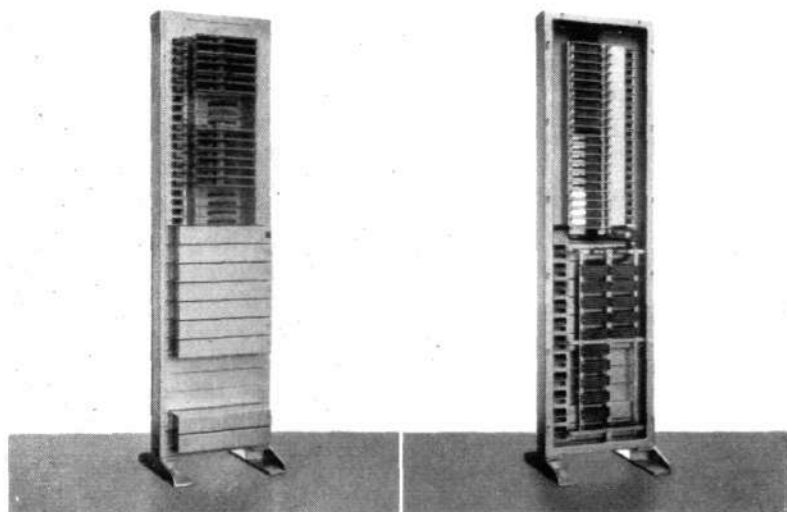
E. A. ERICSSON, TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON, STOCKHOLM

För normala fastigheter, som i allmänhet innehålla högst trettio à fyrtio lägenheter, har den i Ericsson Review No 4, 1934, beskrivna porttelefonen funnit vidsträckt användning. På senare år ha emellertid byggnadskomplex innehållande upp till flera hundra smålägenheter blivit uppförda, och för dessa är den nämnda porttelefonen inte lämplig, bland annat därför att våningsregistren bli otympliga och översködliga. För dylika byggnadskomplex har Ericsson konstruerat en portväxel, där XY-väljaren ingår som kopplingsorgan.

Växeln, som i princip fungerar som en lokal telefonanläggning, utmärkes därav att hyresgästerna inte anropas med tryckknappar, utan som vanliga telefonabonnenter med fingerskiva och automatiska kopplingsorgan. Vissa av apparaterna kunna endast föra avgående samtal till de i lägenheterna uppsatta våningsapparaterna, vilka endast kunna ta emot samtal. Samtalen, som föras över portväxeln, äro hemliga och kunna inte avlyssnas av obehöriga hyresgäster. Flera samtal kunna föras samtidigt. Man placerar därför lämpligen flera anropsapparater i porten, så att de besökande inte behöva stå i kö. Andra apparater placeras hos portvakten, husmodern och andra personer bland tjänstepersonalen, som ha behov av telefoneringsmöjligheter med hyresgästerna. På detta sätt underlättas personalens arbete, och betjäningen av hyresgästerna förbättras. Våningsapparaterna, som äro av hentelefontyp, äro försedda med anordningar för portens öppnande. Samtliga apparater anslutas till växeln med tvåtrådiga ledningar. För våningsapparaterna erfordras dessutom en gemensam jordledning.

Då anropsknappar inte förekomma, behöver man inte ta hänsyn till portväxeln vid uppgörandet av den förteckning över hyresgästerna, som måste finnas i huvudentrén. Lämpligast är att utföra förteckningen i form av en väggtablå, där namnen tas upp i alfabetisk ordning och åtföljas av det tresiffriga anropsnumret, som samtidigt bör vara numret på lägenheten.

Fig. 1
Portväxel
X 5703
för 400 linjer och högst 10 snörinjer, utbyggd
för 300 linjer och 7 snörinjer; t. v. framifrån,
t. h. bakifrån med skyddskåporna avtagna



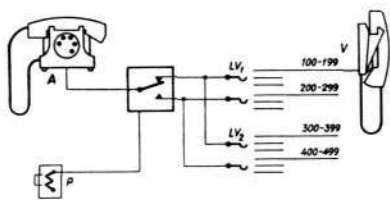


Fig. 2 x 4040
Skelettschema för 400-linjers portväxel

A anropsapparat
LV₁ ledningsväljare
LV₂ ledningsväljare
P portlås
V våningsapparat

Portväxeln är så utförd, att anropsapparater för de besökande kunna sättas upp i flera portar. Då hyresgästen öppnar porten, påverkas alltid portlåset i den port, från vilken anropet skett.

Portväxeln utföres i två storlekar, en mindre för högst fem samtalsmöjligheter och 220 lägenheter och en större för högst tio samtalsmöjligheter och 400 lägenheter. I den större typen, Fig. 1, som har dimensionerna: höjd 2 000 mm, bredd 520 mm och djup 250 mm, innehåller nedre delen av stativet snörlinjernas reläsatser, samt längst ned ett gemensamt aggregat, innehållande signalreläer. Stativets övre del innehåller snörlinjernas väljare med multipel. Denna är på höjden delad i två halvkor, vardera för 200 anknötningar. Varje snörlinje har en fyrpolig 100-linjers XY-väljare i vardera multipelhalvan. Bakom snörlinjerna finns ett kopplingsfält, innehållande klämmor för anslutning av ledningsnätet. Den yttre kabligen tillföres stativet genom en spalt i ena sidobalken. Väljare och reläsatser skyddas av dammskyddande kåpor, och stativets baksida av en hel täckplåt. Närmare detaljer om XY-väljarens konstruktion och stativets uppbyggnad lämnades i Ericsson Review No 1, 1938.

Anropsapparaterna äro direkt anlutna till var sin snörlinje i växeln, se schemat Fig. 2. Portlåset till en viss port inkopplas till den eller de snörlinjer, som tillhöra de apparater, som äro placerade i porten. Kopplingsförloppet är i korthet följande: sedan den besökande tagit reda på önskat nummer, lyfter han av portapparatens mikrotelefon, varvid kopplingston erhålles omedelbart. Det önskade tresiffriga numret tas medelst fingerskivan. Är hyresgästen ledig, utsändes periodiska summersignaler från våningsapparaten. Den anropande hör påringningston. Då hyresgästen svarar, bortkopplas signalerna, och samtalsförbindelse erhålles. Skall porten öppnas, trycker hyresgästen den på apparaten befintliga klykkomkastarknappen i bottenläge. Därvid jordas ena taltråden. Ett differentialrelä påverkas i snörlinjen och inkopplar utlösningström till det portlås, som är anslutet till snörlinjen.

Är hyresgästen upptagen av samtal, erhålles den besökande upptagetton. Förbindelsen nedkopplas, då portapparatens mikrotelefon påläggges. För att förhindra, att en besökande, som glömt att lägga på mikrotelefonen, blockerar en hyresgästs telefon, äro snörlinjerna försedda med en tidutlösning, som efter viss tid frigör anknötningen och inkopplar upptagetton till porttelefonen.

De båda till en snörlinje hörande fyrpoliga 100-linjers XY-väljarna få tillsammans en kapacitet av 400 anknötningar, då man endast behöver utnyttja två poler per anknötning. I vanliga fall upptar en XY-väljare endast två siffror. I portväxeln användes emellertid en speciell koppling, varvid snörlinjens ena väljare först utför en blindrörelse och markerar önskat hundratal i en reläkombination, varefter väljaren återställles. De båda sista siffrorna inställas därefter av den av reläkombinationen utvalda väljaren i X- och Y-rörelse.

Den mindre växeltypen skiljer sig från den större endast däri, att stativet är lägre och att varje snörlinje blott utrustas med en väljare. Trafiken till de första 200 linjerna avvecklas på samma sätt som i 400-linjers växeln. Ytterligare 2×10 linjer erhålles genom utnyttjande av XY-väljarens utgångslagemattor, som inkopplas i stället för andra 200-linjersgruppen i den större växeln.

Genom omkoppling av snörlinjerna kunna olika nummerserier erhållas. Sålunda är det inte nödvändigt att binda numreringen till 100—499, utan man kan mycket väl använda exempelvis 001—399. För en viss port, t. ex. personalingången, kan man, om så erfordras, koppla snörlinjerna så, att endast något eller några tiotal lägenheter — nämligen personalbostäderna — kunna anropas därifrån.

Kopplingsplintar för infällt montage

N. SIDENMARK, TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON, STOCKHOLM

Elektriska inomhusledningar förläggas av flera skäl i allt större utsträckning osynligt infällda i trossbottnar och väggar. Man nöjer sig då inte med att bara infälla själva ledningarna, utan förfar på samma sätt med tillhörande installationsmateriel, såsom kopplings- och avgreningsplintar, strömbrytare, signallampor etc. För denna förläggning användas lämpligt avpassade kanalsystem, bestående dels av kanaler för ledningar, dels av insatsdosor för installationsmateriel. Det är givet, att den installationsmateriel, som tidigare använts för utanpåliggande montering, inte alltid passar för det infällda montaget. Nya typer måste därför utarbetas. Sålunda har L. M. Ericsson nyligen utarbetat en ny serie kopplingsplintar, avsedda för insättning i insatsdosor för infällt montage.

Den allmänna tendensen vid framdraging av elektriska inomhusledningar för såväl starkström som svagström har blivit att förlägga ledningarna med tillhörande kopplings-, avgrenings- eller anslutningsdosor etc. i särskilda *kanalsystem*, vilka äro osynligt infällda i trossbottnar och väggar. Orsaken hertill är dels att ledningarna på så sätt bli bäst skyddade, dels att ledningarna bli helt osynliga och installationerna härigenom mera estetiskt tilltalande. Till en början nöjde man sig med att endast förlägga själva ledningarna på detta sätt, medan kopplingsdosorna ofta förlades synliga utanpå väggarna. Numera förläggas i allt större utsträckning även kopplingsdosorna infällda.

Olika kanalsystem komma till användning för en dylik förläggning av svagströmsledningar. För större stigarledningar anordnas s. k. murslitsar eller nischer, vilka i de olika våningarna förses med lämpliga öppningar för uttag eller avgreningar. Öppningarna äro i sin tur försedda med särskilda nischluckor. Innanför dessa monteras i själva slitsen de olika kopplingsboxarna eller kopplingsplintarna på för ändamålet avpassade linjaler.

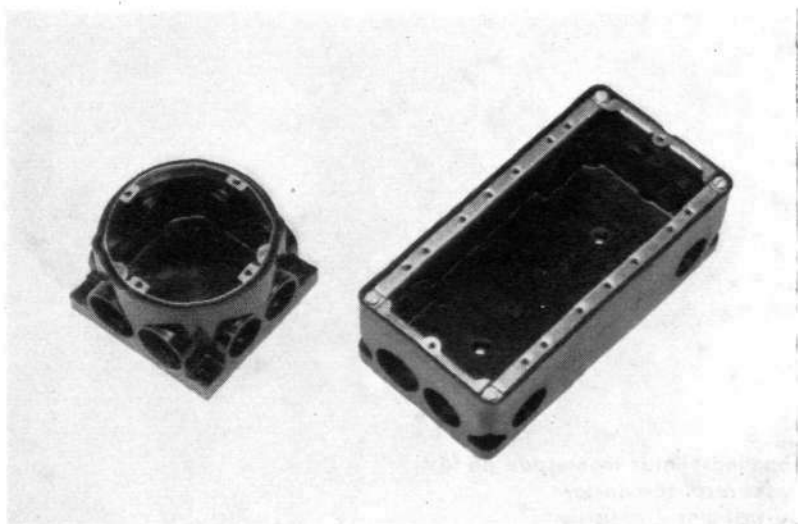


Fig. 1
Insatsdosor av bakelit för infällt montage

X 5725

t. v. NPH 6001, t. h. NPH 6051

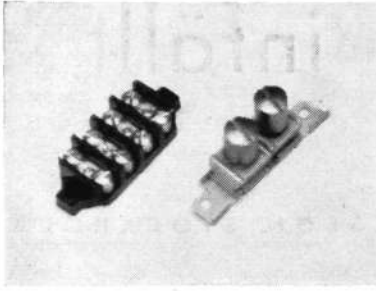


Fig. 2
Kopplingsplintar

x 4059

t. v. bakelitplint, NEN 5001, med fyra enkelsidiga klämmor, t. h. tvåpolig plint, NEN 6301, med mantelklämmor

För övriga ledningar, det må vara mindre stigare eller avgreningsledningar från stigarna till de olika apparatplatserna, förlägges kanalsystemet, om det gäller trossbottnar, med hjälp av pansarrör (typ SP eller OP) eller fyrkantiga plåtkanaler, och om det gäller väggar, med hjälp av förblyade isolerrör (B-rör). För att möjliggöra indragandet av ledningar i de i trossbottnarna förlagda kanalsystemen, förses dessa på lämpliga punkter med golvbrunnar, vilka stundom även kunna tjäna som skarv-, avgrenings- eller uttagspunkter för ledningarna. Kopplingsplintar eller avgreningsplintar brukar man däremot inte placera i golvbrunnarna, då montagearbetet skulle bli alltför oekvämt. För att på samma sätt möjliggöra indragandet av ledningar i de i väggarna förlagda rörsystemen samt för att möjliggöra avgreningar och uttag av ledningarna, uppsätts i lämpliga punkter insatsdosor, till vilka rören anslutas. I dessa dosor monteras sedan erforderliga kopplings- och avgreningsplintar ävensom övrig apparatur av mindre dimensioner, såsom tryckknappar, signalknappar etc.

De typer av insatsdosor, som förekomma på marknaden, äro ursprungligen avsedda för starkströmsledningar. Då man började förlägga svagströmsledningar infällda i väggarna, uppstod frågan, om samma insatsdosor skulle kunna användas eller om särskilda svagströmsdosor borde utarbetas. För ett användande av starkströmsdosorna talade dels att denna dostyp redan var synnerligen väl inarbetad på marknaden, dels att dosorna för starkström och svagström skulle, om de voro av samma typ, kunna monteras intill varandra och under gemensam täckplatta, vilket ofta är ett önskemål vid moderna installationer. Mot användandet av starkströmsdosorna talade däremot det knappa utrymmet. Ericsson har löst problemet på så sätt, att man dels använder den vanliga starkströmsdosan av rund typ med 70 mm diameter, dels där utrymmet så kräver, en specialbyggd rektangulär dosa, svarande till storleken mot två runda dosor placerade intill varandra. Dosorna utföras dels i plåt, dels i bakelit, Fig. 1. De äro så utförda, att de kunna placeras intill varandra och under gemensam täckplatta. Täckplattorna finnas utförda i olika storlekar passande för en till fyra bredvid varandra sittande dosor. De äro tillverkade av vit eller brun bakelit. Förutom dessa täckplattor, vilka äro avsedda att monteras synligt på väggen, finnas lock av pertinax avsedda att sättas på dosor, vilka önskas helt osynliga, i vilket fall locken täckas över med färg eller tapet. Rörintagen på dosorna passa till 13,5 resp. 16 mm isolerrör.

Efter måtten på dessa insatsdosor får sedan kopplings- och telesignalmaterielen avpassas. Ericsson har sålunda utarbetat en serie kopplingsplintar, lämpliga att uppsättas i de anförda dosorna. Denna serie bygger på två olika småplintar, vilka kunna kombineras med varandra på olika sätt och till olika antal.

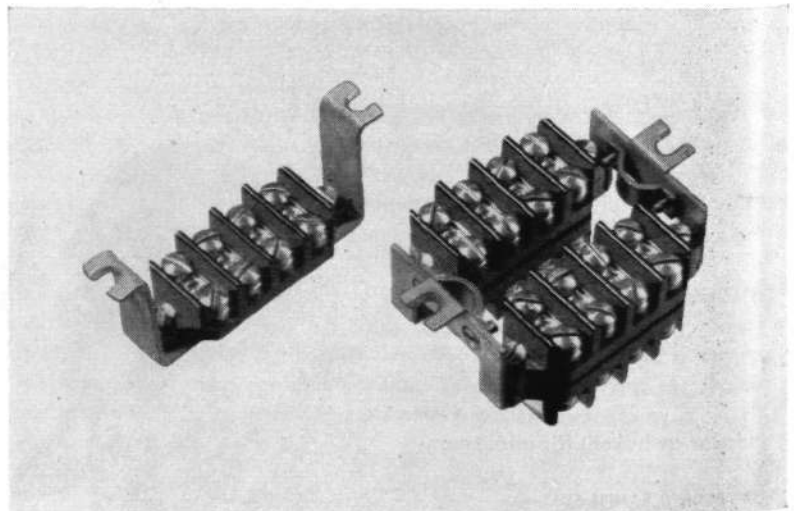


Fig. 3
Kopplingsplintar monterade på fästbygel resp. fästvinklar

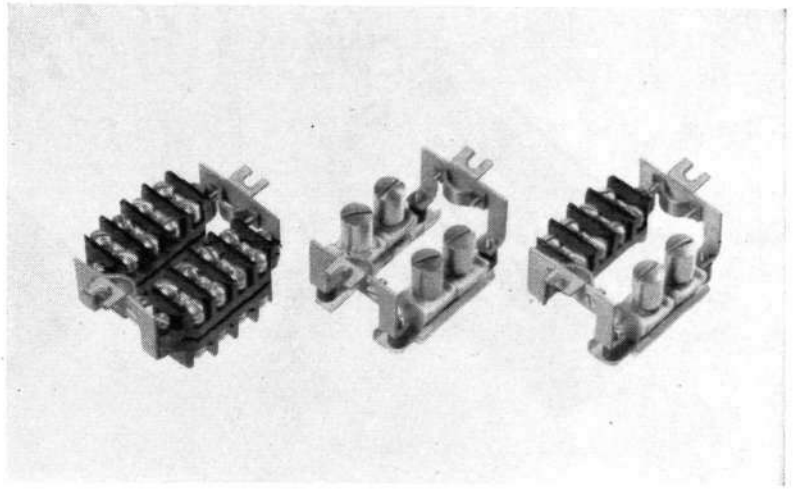
x 5726

t. v. NEN 5105, t. h. NEN 5104

Fig. 4
Kopplingsplintar monterade på fäst-
vinklar

X 5727

t. v. NEN 5104, i mitten NEN 6402, t. h. NEN
9001



Den ena kopplingsplinten NEN 5001, Fig. 2, är avsedd för inkoppling av vanliga trådledare upp till ca 1 mm diameter. Den är pressad av svart bakelit och försedd med fyra enkelsidiga klämmor, vardera med två kopplingskruvar. Klämmorna är skilda från varandra genom höga och kraftiga skiljeväggar, varigenom krypströmsträckorna blivit stora, samtidigt som man gararderar sig mot att kopplingskruvarna vid insättning av plintarna i insatsdosorna komma i kontakt med förbipasserande trådar eller kabelmantlar. För registrering av tråd- eller kabelnätet är den första skiljeväggen märkt med »1», så att man inte kan ta miste på från vilket håll de olika kopplingsklämmorna skola räknas. Dessa plintar kunna givetvis även användas för montering på en plan yta.

Den andra kopplingsplinten NEN 6301, Fig. 2, är avsedd för inkoppling av grövre ledare (1.5—4 mm²), t. ex. för strömmatning vid telesignalsystem. Den utgöres av Ericssons vanliga kopplingsplint NEN 62, vilken som bekant består av en metallskena, på vilken två mantelklämmor på var sin steatitsockel monterats. Metallskenan har dock här tagits av något i två hörn, så att den passar för insättningen i insatsdosorna.

De båda plintarna kunna nu kombineras på olika sätt och till olika antal med varandra. Sålunda kunna en till fyra av den fyrpoliga enkelsidiga kopplingsplinten NEN 5001 sättas in i den runda insatsdosan, motsvarande alltså en

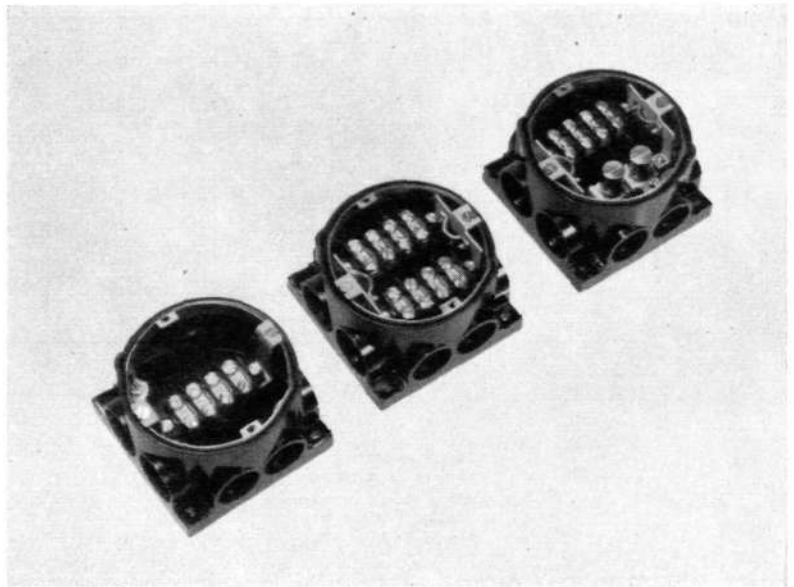


Fig. 5
Kopplingsplintar monterade i insats-
dosor

X 5728

t. v. NEN 5105, i mitten NEN 5102, t. h. NEN
9001

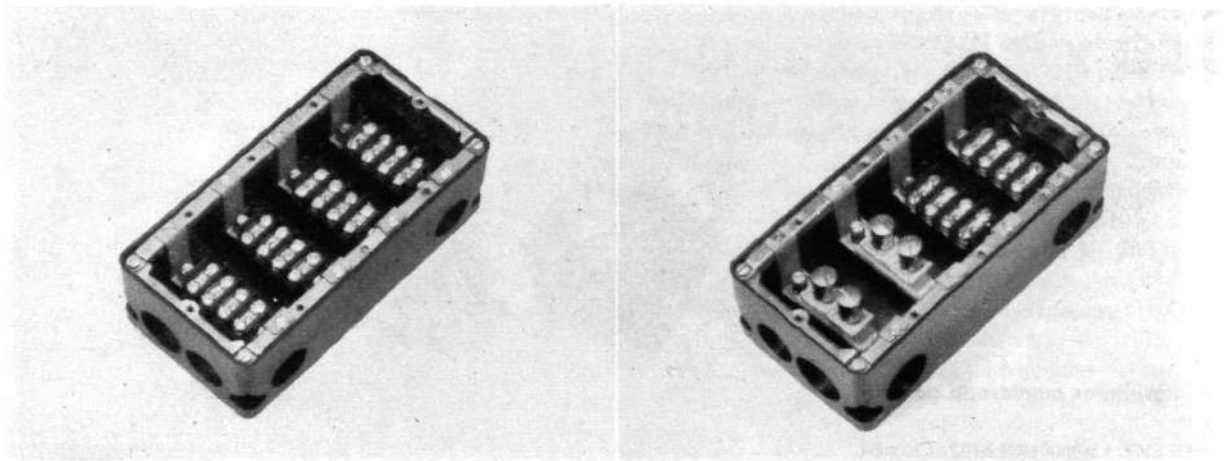


Fig. 6 X 7225
 Rektangulära insatsdosor med in-
 monterade kopplingsplintar
 t. v. med plintar NEN 5105, t. h. med plintar
 NEN 6403 och NEN 5105

serie på 4-, 8-, 12- och 16-poliga plintar. Av den två-poliga plinten med mantelklämmor NEN 6301 kan i den runda insatsdosan insättas en eller två. Slutligen kan man även i den runda insatsdosan insätta en plint NEN 6301 tillsammans med en eller två plintar NEN 5001. I den rektangulära insatsdosan kan det dubbla antalet insättas. Användningsområdet blir på detta sätt mycket stort och motsvarar praktiskt taget alla behov, som kunna ifrågakomma.

För denna kombination av plintarna användas särskilda fästbyglar, vilka samtidigt tjänstgöra för fästsättningen i insatsdosorna. Fästbyglarna äro av två slag, dels enkla avsedda att användas för en enstaka plint, dels sammansatta av två fästvinklar avsedda för en till fyra plintar, Fig. 3. Fästvinklarna äro vidare försedda med var sitt överfall för fastläggning av till insatsdosan utifrån genom locket inkommande apparatkablar. Det bör observeras att vid kombination av tre eller fyra kopplingsplintar NEN 5001, två av dessa monterats upp och ned, så att den sammansatta plinten i detta fall blir dubbelsidig.

Kopplingsplintarna lagerföras dels utan fästbyglar eller fästvinklar, dels med dessa påmonterade. De senare ha alltefter kombinationen tilldelats följande beteckningar, se Fig. 4—6:

	kopplingsplint NEN 5001	kopplingsplint NEN 6301	fästbygel	fästvinklar
NEN 5101	1			2
NEN 5102	2			2
NEN 5103	3			2
NEN 5104	4			2
NEN 5105	1		1	
NEN 6401		1		2
NEN 6402		2		2
NEN 6403		1	1	
NEN 9001	1	1		2
NEN 9002	2	1		2

Såsom framgår av ovanstående kunna de ovan beskrivna kopplingsplintarna anpassas på ett smidigt sätt alltefter behovet. Utökning till större kapacitet i en och samma insatsdosa går lätt att anordna. Då plintarna äro sammansatta av ett fåtal enkla detaljer, äro de slutligen lätta att lagerföra.

Sieverts kabelskåp

E. JENSEN, SIEVERTS KABELVERK, SUNDBYBERG

I Ericsson Review No 2, 1938, lämnades en redogörelse för Sieverts kabelskåp och deras användning. De ha sedan dess inte genomgått några större förändringar; däremot ha D-säkringarna för dessa skåp helt gjorts om. Vissa nya anslutningsdetaljer för grövre Gebeledningar ha även konstruerats.

Nya D-säkringar för kabelskåp

Sieverts kabelskåp KSD har ett system samlingsckenor, som utgör bärande konstruktion för D-säkringar och anslutningsklämmor. Säkringselementen klämmas fast på skenor, varvid dessa senare komma att utgöra bottenkena för elementen. Säkringarna sakna passkontakter, men för 25 och 60 A apparaterna finnas däremot passringar, som inte deltaga i strömöverföringen. I dessa apparater skruvas propparna direkt mot samlingsckenan, varigenom onödiga övergångsmotstånd undvikas. Apparaten för 100 A har en gänghylsa med gasrörsgänga (»finskuren» gänga i motsats till tidigare använd Edisongänga). Tillhörande normala proppar äro oförväxlarbara, så att det inte går att sätta i större propp än avsedd i elementet. För ändamålet har proppen en tapp i botten, som går in i motsvarande passhylsa i elementet. Sieverts ursprungliga 100 A apparat hade en särskild övergångsdel mellan propp och samlingskenan, vars tjocklek motsvarade tappens längd — detta för att apparaten i enlighet med systemet skall kunna fästas var som helst på skenan. Då oförväxlarbarhet inte är föreskriven för proppar över 60 A och anordningens värde är tvivelaktigt, hade övergångsdelens så stort hål, att både 80 och 100 A patroner gingo in.

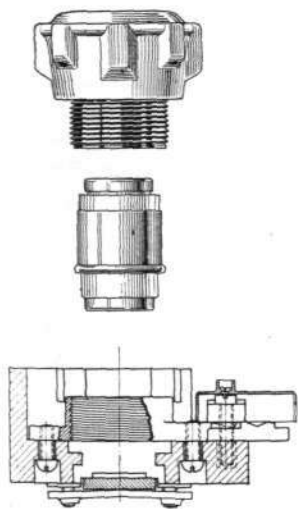


Fig. 1
Säkring för 100 A utan tapp
överst propphuvud, i mitten propp, underst
säkringselement

X 4032

För en del år sedan gjorde Sievert om muffarna för kabelskåp, varvid de för högst 25 mm² kabel gjordes 66,7 mm breda. Då 60 och 100 A säkringarna krävde 75 resp. 115 mm bredd, blev följden, att man inte alltid hade plats

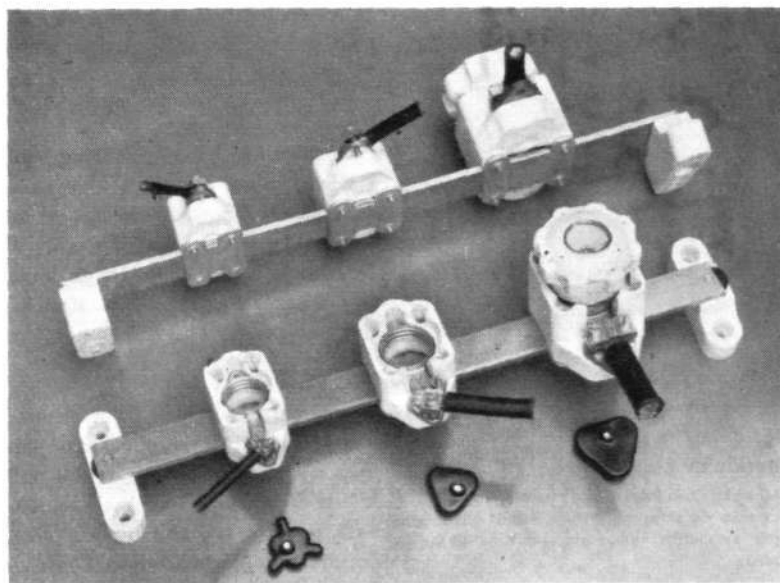
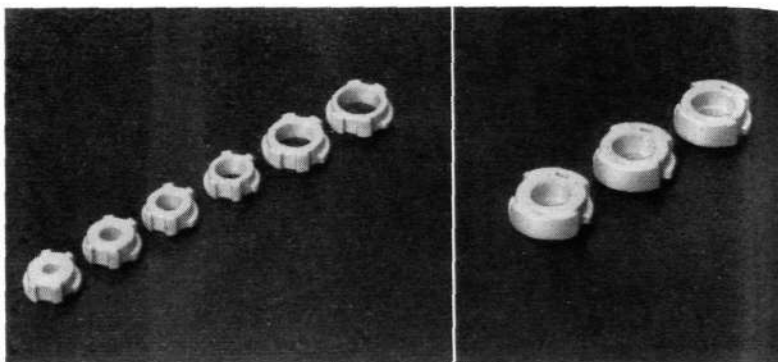


Fig. 2
Säkringselement för 25, 60 och 100 A
monterade på samlingskenan; i förgrunden
framifrån, i bakgrunden bakifrån

X 5700

Fig. 3 X 5707
Passringar och övergångsdelar för säkringar

t. v. passringar för 25 och 60 A säkringar, t. h. övergångsdelar i 100 A element, då mindre propp än 80 A skall användas



för så många säkringar, som motsvarade det antal kablar, som fick plats. För att komma ifrån denna olägenhet och även i övrigt förbättra säkringarna har Sievert gjort nya konstruktioner och levererar sedan någon tid dessa förbättrade apparater.

Passtappen på 80 och 100 A propparna medför utom förut nämnd nackdel, att säkringselementet blir högre och dyrare, än om det kunde göras för proppar utan tapp. Sievert lagerför numera patroner utan denna tapp, Fig. 1, vilka dock i övrigt äro fullt normala. Härigenom har det blivit möjligt att göra 100 A apparaten i princip likadan som de båda andra, så att alltså proppen även i denna skruvas direkt mot samlingskenan.

De nya elementen, Fig. 2, äro i huvudsak rektangulära och kräva mindre plats i sidled än de tidigare ovala. Den plats elementet och den anslutna ledningen numera behöva är 55, 65 och 85 mm för resp. 25, 60 och 100 A (tidigare 65, 75 och 115 mm). Apparaten fästes med fyra skruvar i en plåt bakom skenan. För att steatitsockeln inte skall utsättas för onödig brytningspåköning sitta skruvarna så nära skenan som möjligt, två ovanför och två nedanför den. Elementen ha även i övrigt en sådan konstruktion, att sockeln utsettes för minsta möjliga brytningspåköningar, då proppen skruvas i.

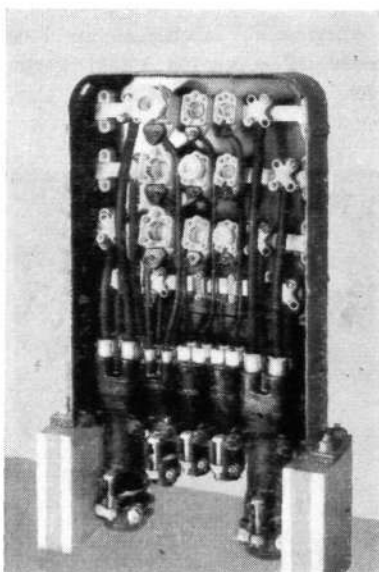


Fig. 4 X 4034
Interiör av kabelskåp

med olika stora säkringar och anslutningsklämmor sida vid sida; olika stora muffar och olika typer av muffar kunna placeras bredvid varandra

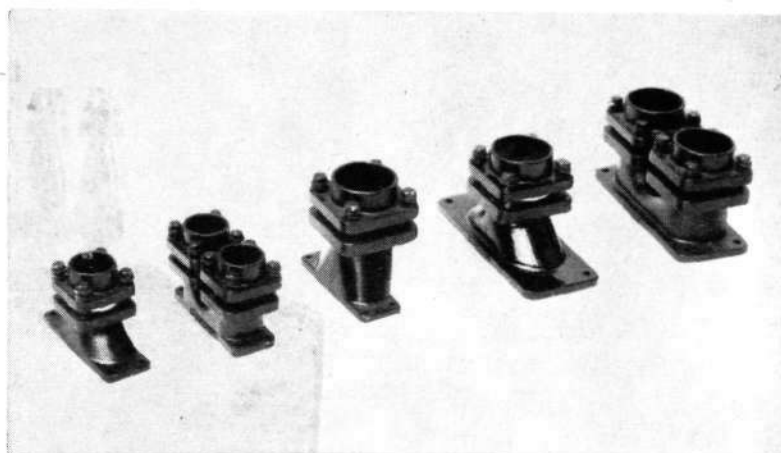
Anslutningsklämmorna äro särskilt kraftiga och ha sådan form, att det är möjligt att säkert ansluta från den klenaste till den grövsta ledaren som kan förekomma. Genom att klämmans fotdel har tre skruvhål i liksidig triangel, medan överfallet fästes med två skruvar, kan detta senare sättas i tre lägen, så att en ledare kan gå in rak i klämman antingen underifrån eller 60° snett från endera sidan. Gänghylsan och anslutningsklämman äro gjorda i ett stycke av pressgjuten mässing.

Elementen äro i vanlig ordning beröringsskyddade, så att spänningsförande delar icke kunna ofrivilligt beröras vid apparaternas betjäning. I regel brukar detta skydd åstadkommas med ett lock, som sättes över hela apparaten. Sievert har föredragit att i själva steatitsockeln utforma en skyddskrage, som går upp över gänghylsan och har då kunnat nöja sig med ett helt litet lock över själva anslutningsklämman. Man har härigenom vunnit, att steatitsockeln blir extra stark.

Passringarna i 25 och 60 A elementen äro steatitringar, Fig. 3, som ha bajonettfäste. Med den vanliga passkontaktnyckeln skjutes ringen över två klackar mot samlingskenan och vrides 90°. För att proppar mindre än 80 A skola kunna användas i 100 A element, finns för detta senare en mellandel, Fig. 5, vars tjocklek svarar mot den olika längden hos stora och små proppar och de olika djupförhållandena hos element och propphuvor. Den egentliga mel-

Fig. 5
Packningsflänsar
för Gebeledningar upp till 50 mm²

X 5701



landelen av koppar är insatt i en steatitring. Fastsättningen i elementet sker på samma sätt som gäller för passringarna.

Med de nya elementen har man alltså vunnit, att konstruktionen är likformig för de tre storlekarna; i samtliga skruvas nu propparna mot samlingsskenan, varigenom onödiga övergångsmotstånd undvikas. Elementen ta dessutom mindre plats i sidled, vilket medför, att kabelskåpet kan utnyttjas bättre. Genom konstruktionen har sockeln gjorts särskilt stark, och slutligen kan ledningen föras in i elementet från olika håll.

Anslutningsdon för grövre Gebeledningar

I samband med tillkomsten av grövre Gebeledningar — senaste ledningslista upptar sådana för upp till 50 mm² — har det varit nödvändigt att tillverka lämpliga anslutningsdon för anslutning till apparater av olika slag och till kabelskåp, se Fig. 4.

För anslutning till Sieverts kondensatorer samt till apparater i allmänhet, där Skandias flänssystem tillämpas, har Sievert konstruerat ett system packningsflänsar, Fig. 5. Dessa äro av gjutjärn, och ha åt ena hållet en fläns, motsvarande Skandias fläns I eller II, samt åt andra hållet en ledningspackning, som dras åt med en tryckring, se Fig. 6. Packningen är av den koniska, delvis bly- delvis kopparklädda typ, som tidigare använts i Sieverts trycktäta muffar för lägre spänning. Två serier packningar användas, en serie med lägst 12 och högst 32 mm inre diameter och en annan med lägst 20 och högst 46 mm inre diameter. I vardera serien finns packningar med olika inre diameter, så att det alltid är möjligt att välja en packning, som passar för en viss ledning, såsom framgår av följande tabell.

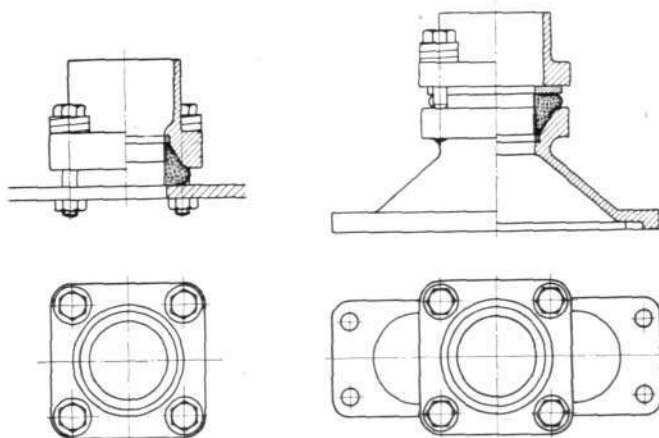


Fig. 6
Packningsfläns och införing för Gebeledning

X 5699

f. v. införing på översidan av ett kabelskåp,
f. h. packningsfläns för Gebeledning upp till
50 mm²

Fig. 7
Kabelskåp

X 5702

med säkringselement och trycktäta kabelmuffar för införing av jordkablar på översidan



typ	fläns	ledning	inre diameter mm	
			lägst	högst
FGG 132	I	1	12	32
FGG 232	I	2	12	32
FGG 146	I	1	20	46
FSG 146	II	1	20	46
FSG 246	II	2	20	46

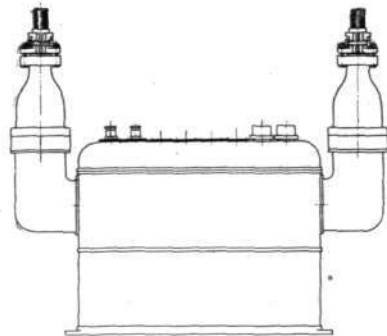


Fig. 8
Kabelskåp med en jordkabel ansluten på vardera sidan

X 4033

grövre Gebeledningar anslutas på översidan med gländerpackningar, klenare med Gebenippel

Sieverts kabelskåp ha från början endast använts för jordkabel, och kablarna ha i regel kommit in underifrån. I enstaka fall ha klenare Gebeledningar tagits ut upptill eller på sidan, varvid ledningen förts in genom en Gebenippel, som satts fast i skåpväggen. Vid anslutning av grövre Gebeledningar upptill eller på sidan använder Sievert samma koniska packning, som förut nämnts, och en tryckring med koniskt hål för packningen, Fig. 6. Båda serierna packningar och motsvarande tryckringar användas.

Jordkablar med måttligt tvärsnitt kunna anslutas på översidan av ett kabelskåp med hjälp av en trycktät muff samt huvuddelen av en packningsfläns. Muffen måste då vara av den serie, som är försedd med Skandiäfläns. Packningsflänsen (utan packning) skruvas fast på skåpets översida med packningssätet vänt mot skåpet. Sedan kabeln monterats i muffen, skruvas denna fast mot packningsflänsen, varvid uttagsledarna MVI föras in i skåpet genom packningsflänsen och det i skåpväggen särskilt upptagna hålet, fig. 7. Om blott en enstaka jordkabel skall anslutas på sidan eller upptill, kan en vanlig flänsöppning tas upp och kabeln anslutas med normala delar, Fig. 8.