

KAP. V.

Telegrafledningarna och deras inledning till station.

A. Linjeledningar.

163. De flesta av Statens järnvägars telegraflinjer äro byggda som *luftledningar*. I tunnlar, inom vissa stationsområden och å en del linjestäckor äro dock telegraflinjerna förlagda i *jordkabel*. Dessutom förekomma kabelledningar vid korsning av vattendrag. Telegrafledningarna framdragas utefter järnvägslinjerna och förläggas så vitt möjligt på järnvägens mark. I stor utsträckning användas för Statens järnvägars och Kungl. Telegrafverkets ledningar gemensamma stolplinjer, angående vilkas byggnad och underhåll särskilt avtal är träffat mellan de båda verken.

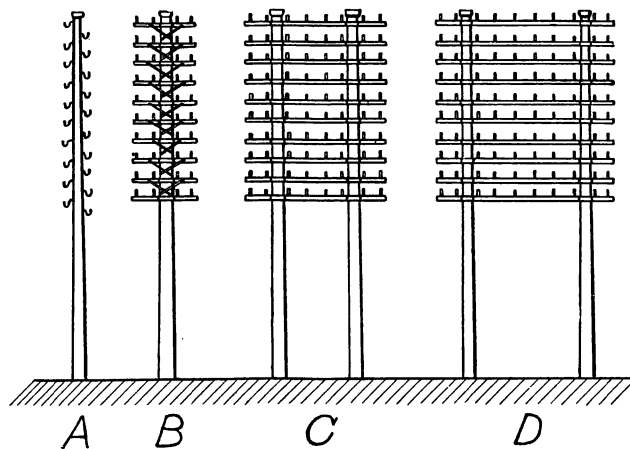


Bild 107.

Luftledningar.

164. De huvudsakligaste materielen för byggande av luftledningar äro stolpar, isolatorer och ledningstråd.

Vid Statens järnvägar användas stolpar av furu av ungefär följande dimensioner: $\frac{12}{150}$, $\frac{10}{150}$, $\frac{9}{150}$, $\frac{9}{135}$ och $\frac{8}{135}$. Täljaren betecknar stolpens längd i meter och nämnaren minsta tillåtna toppdiameter i millimeter. För att skydda stolparna mot röta impregneras dessa. Oimpregnerade torra stolpar bestrykas för detta ändamål med tjärolja. Stolparna böra normalt placeras så långt från spåret som möjligt. Det minsta tillåtna avståndet är 2,75 meter. Stolparna få icke placeras så, att fasta signaler eller utsikten längs banan från stationen skymmes. Korsar ledning banan, skall nedersta tråden ha en höjd av minst 5,8 meter över rälen. Vid korsning av allmän väg bör fria höjden vara minst 4,4 meter. Avståndet mellan stolparna är på äldre linjer 60 meter, på nyare 50 meter. I kurvor eller då stolparna belastas med många ledningar minskas dessa avstånd.

165. Följande linjetyper, bild 107, användas för stolplinjer inom Statens järnvägars område.

- Typ. A. Enkelstolplinje med endast krokar.
- Typ. B. Enkelstolplinje med 4-pinnsreglar.
- Typ. C. Parstolplinje med 8-pinnsreglar.
- Typ. D. Parstolplinje med 10-pinnsreglar.

166. Stolparna nedsättas i marken till omkring $\frac{1}{5}$ av sin längd och fastkilas med sten, bild 108. För stolpens bestånd är det av vikt att matjord och växtlighet ej komma i beröring med densamma vid jordbandet. För den skull omgives stolpen ovan jordbandskilningen med småsten till en höjd ovan jord av minst stolpens diameter. På berg fästes stolpe medelst strävjärn.

167. Har stolpen ej kunnat anbringas nog stadigt i marken genom enbart kilning, bör den förstärkas genom strävning eller stägning. Till strävor, bild 109, användas delar av stolpar. Strävans ena ända tillhugges så, att den sluter tätt intill stolpen och fästes vid denna medelst spikar.

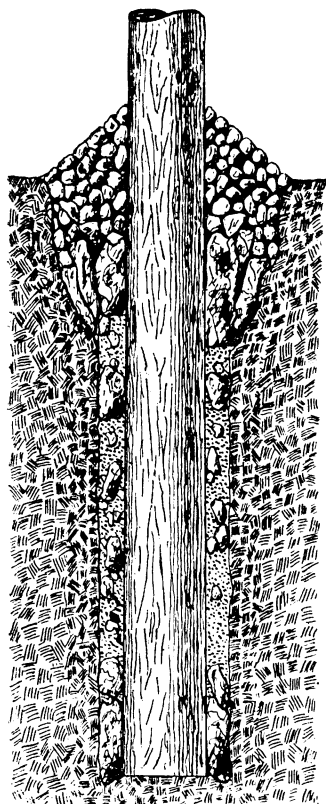


Bild 108.

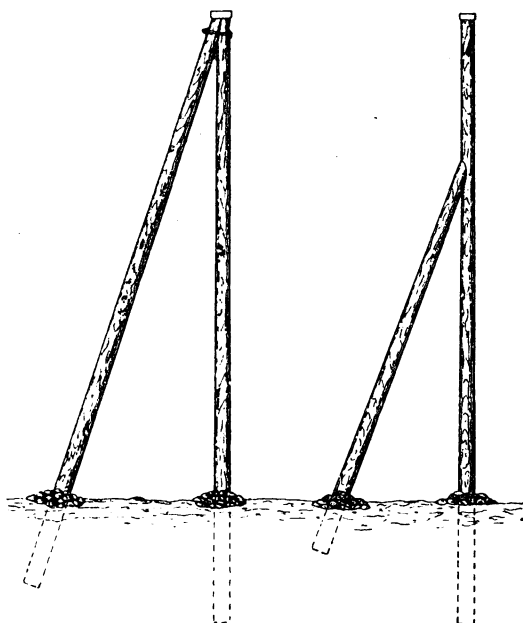


Bild 109.

Dess andra ända nedgräves 0,75 meter i jorden och fastkilas med sten på samma sätt som stolpen.

168. Stägning, bild 110, bör alltid användas i stället för strävning, då så kan ske, emedan detta förstärkningssätt vanligen är enklare och billigare. Till stag användas snodda linor av stål. Staget fästes vid stolpen därigenom, att det lägges ett varv runt denna, varefter sladden förenas med staget medelst bensling. Medelst några stagkrampor fästes staget ytterligare vid stolpen. Stagets andra ända fästes i marken antingen i berg eller i en jordfast sten eller ock medelst stagsten eller stagskiva. Då stag kan fästas i berg eller jordfast sten, inborras och fastkilas däri en stagögla, varuti staget anbringas. Finnes icke berg eller jordfast sten att tillgå för stagets

fästande, måste stagsten eller i brist på sådan stagskiva användas. Stagsten måste alltefter sin storlek nedgrävas i marken mer eller mindre djupt från $\frac{1}{2}$ till 1 meter, så att den ovanpå erhåller tillräcklig belastning av jord. Stenen förses med stagögla och staglänk, vilken sistnämnda med sin ögla för stagets fästande bör nå över marken. Staglänkarna äro av smitt rundjárn

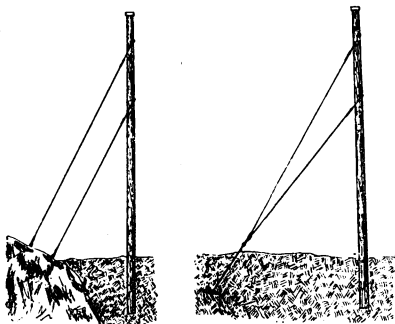


Bild 110.

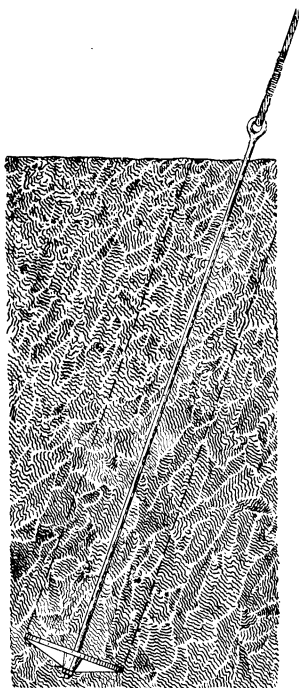


Bild 111.

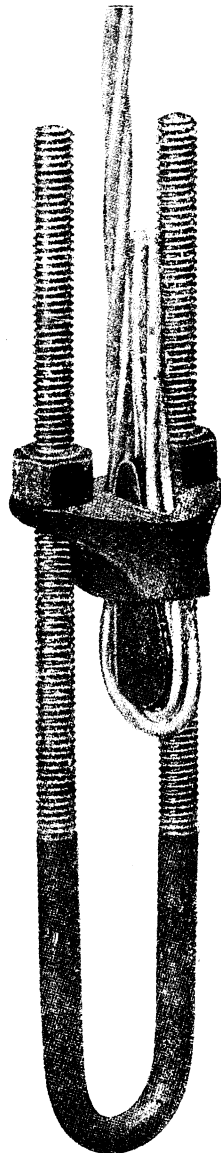


Bild 112.

och 70 cm. långa. Måste stagskiva användas, bild 111, borras ett 1,5 meter djupt hål i marken, uti vilket stagskivan med påsatt staglänk nedsänkes, varefter hålet fylles med jord. Stagskivorna göras i två storlekar välgående respektive 3,2 och 9,8 kg. För att stagningen skall göra nytta, bör hålet för stagskivan borras så, att staglänk och stag komma att ligga i samma räta linje.

Sedan staget fastgjorts vid marken, kan det behöva spännas, vilket sker medelst en *stagskruv*, bild 112. Denna inlänkas mellan stagöglan och staget.

Stag måste anbringas så, att det ej kommer i beröring med lednings-trådarna och ej är till hinder för trafiken eller på annat sätt kan vålla skada.

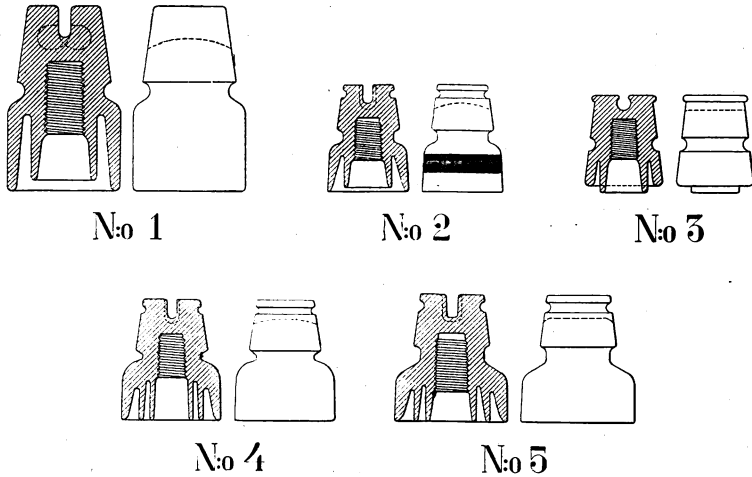


Bild 113.

169. För att isolera ledningarna användas s. k. *isolatorer* av porslin, bild 113. För telegraf- och telefonändamål finnas vid Statens järnvägar följande typer nämligen

isolatorer n:r 1, användas för telegrafledningar (4,3 och 4 mm. tråd),

isolatorer n:r 2 (med grön rand), användas för bantelefonledningar,

isolatorer n:r 3, användas för lokala telegraf- och telefonledningar med lätt tråd,

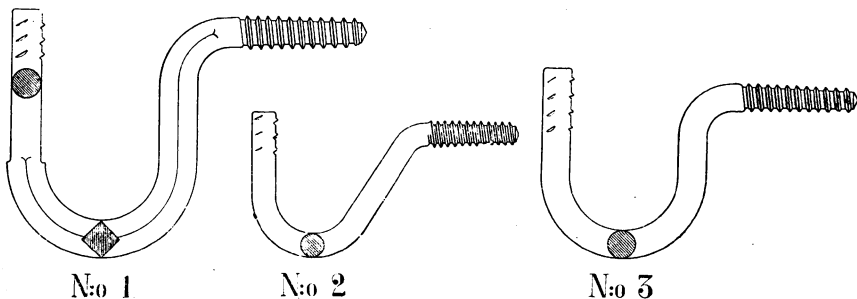


Bild 114.

isolatorer n:r 4 (grön), användas för krafttelefonledningar och

isolatorer n:r 5 (rödbrun), användas för telegraf- och sektionstelefonledningar.

170. För isolatorernas fästande vid stolparna användas å linjer med litet antal trådar *isolatorokrok* av galvaniserat järn, bild 114. Krok n:r 1 användes för isolatorer n:r 1, krok n:r 2 för isolatorer n:r 2, 3 och 4 samt krok n:r 3 för isolator n:r 5. Krokarna inskrivas i stolpen. Isolatorn

fästes vid kroken på så sätt, att tjärdrev i tillräcklig mängd omlindas den del av kroken, som är avsedd att uppbära densamma. Därefter påskruvas isolatorn så, att den sitter stadigt. Isolatorhylsor av impregnerat papper användas stundom i stället för tjärdrev vid isolatorns fäste på kroken. Isolatorns toppskåra skall vara vinkelrätt mot krokens plan.

171. För Statens järnvägars ledningar användas nedanstående olika slag av *ledningstråd*.

Benämning	Material	Diam. m/m	Genomskär- ningsarea kvmm.	Vikt pr km. enkel längd kg.	Längd av ett (1) kg. meter	Motstånd pr km. enkel ledning vid 15° C ohm
Tråd. tel-linje	järn	4,3	14,50	115,0	8,7	7,31
» » »	»	4,0	12,57	100,0	10,0	8,43
» » »	»	3,0	7,07	56,0	17,9	14,99
Bronstråd	brons	2,5	4,91	43,7	22,9	4,32
»	»	2,0	3,14	28,0	35,7	9,01
»	»	1,6	2,01	17,9	55,8	14,10

Telegraf- och blocksignalledningar byggas av 4,3 mm. och 4,0 mm. järntråd. Till bantelefon-, telefon- och signalledningar användes 3 mm.

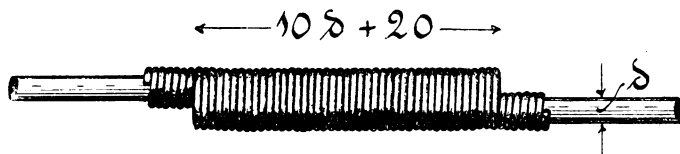


Bild 115.



A



B

Bild 116.

järntråd. Längre telefonledningar, såsom vissa sektionstelefonledningar, byggas av 2,5 mm. bronstråd. För lokala ledningar inom bangårdar samt för ledningarnas inledning till stationshusen användes bronstråd av 1,6 och 2,0 mm. diameter.

172. Då ledningstrådar av järn måste *skarvas*, sker detta på följande sätt. De båda trådarna läggas intill varandra och viras med utglödgd 2 eller 1 mm. järntråd, beroende på ledningstrådens tjocklek, så att skarven erhåller det utseende, som bild 115 utvisar. Därefter skall den tennlödås, vilket sker så, att skarven bestrykes med lödvätska, varefter det smälta lödtennet med slev pågjøtes skarven.

Vid vissa tillfällen, t. ex. vid reparation av tillfälliga fel, måste man lämna skarven olödd. Man kan då antingen använda sig av *fransk skarv*, bild 116 A, eller ock av *tretrådsskarv*, bild 116 B. Den franska skarven

är lättare att göra än tretrådsskarven, men är ej så hållbar som den sistnämnda.

173. För att hålla linjetråden spänd sedan den upplagts på isolatorerna, användas *spännhankar*, bild 117. Dessa finnas i två storlekar, n:r 1 för grov och n:r 2 för klenare tråd. Spännhankar anbringas på s. k. *spännstolpar*, vartill var åttonde stolpe tages på rak linje. Tråden hålles av tvänne spännhakar, en åt vardera hållet, lagda om isolatorns skåra, bild 118. För

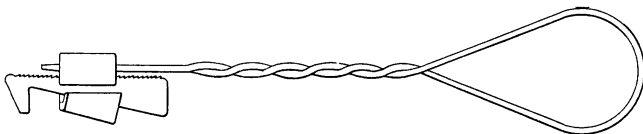


Bild 117.

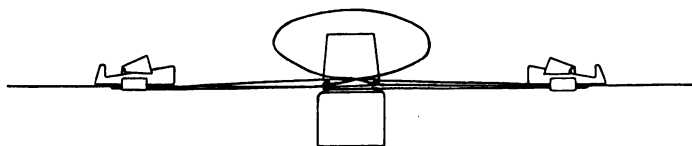


Bild 118.

att tillåta trådens omreglering bör denna läggas i en ögla av 10 à 20 cm. diameter i varje spännstolpe. Öglorna böra najas fast vid isolatorerna, så att de ej genom att falla ned kunna råka i kontakt med regler, stag eller ledningar.

174. För att hålla linjetråden fast vid isolatorerna fordras endast att inlägga densamma i toppskåran, då isolatorer nr 1 användes på rak linje. I kurvor samt vid användande av de mindre isolatortyperna, bör tråden najas vid isolatorerna. Härför användes koppar- eller utglöd-gad järntråd, 2 mm. tjock för grov och 1 mm. för klen ledningstråd. På raklinje och i brytningsstolpar med helt obetydlig avvikning lägges tråden i isolatorns toppskåra, som överlindas med najtråd, bild 119 A, så att ledningen kan löpa fritt i skåran men ej lämna den. I brytningsstolpe med betydligare avvikning lägges ledningstråden i isolatorns sidoskåra, så att isolatorn kommer inuti den vinkel, som tråden bildar. Ledningstråden fästes med två slag av najtråden, bild 119 B.

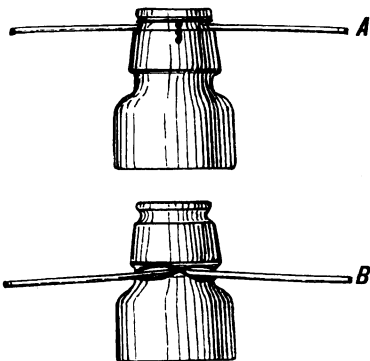


Bild 119.

II. Kabelledningar.

175. För telegrafändamål användas vid Statens järnvägar kablar med olika antal trådar. För att vid framtida utvidgningar hava tillgång på reservtrådar, väljas vanligen kablar med större tråadantal, än vad som för tillfället är behöfvligt.

176. Den vid Statens järnvägar mest brukliga kabeltypen är konstruerad på följande sätt. Ledningstrådarna bestå av koppar av högsta ledningsförmåga. För att hindra trådarnas beröring sinsemellan i kabeln omgivas

de med ett isolerande ämne, vanligen bestående av bomull. För att stärka isoleringen indränkes den med en del flytande ämnen. Ledningarna kablas därefter tillsammans och omgivas med ett lager av bomull. För att hindra isolationsmaterialet att upptaga fuktighet, indränkes kabeln i en ej hygroskopisk massa, varefter den till ytterligare skydd mot fukt och åverkan ompressas med en blymantel. Då blymanteln icke erbjuder nog skydd mot mekanisk inverkan, förses den med en yttre armering av bandjärn. Bandjärnet, vars tjocklek varierar mellan 0,5 och 1 mm. ligger skyddat mellan tvänne lager impregnerat jute.

177. Dylka kablar kunna antingen förläggas i jorden eller på botten av ett vattendrag. På bangårdar lägges kabeln vanligen 0,75 meter djupt. Då kabeln förlägges på sådana ställen, där jordarbeten bruka förekomma, eller på mindre djup, skyddas den genom ett lager tegelsten. Är kabeln förlagd i vattendrag, bör den förses med tyngder, så att den ej flyter upp vid köld. Emedan armeringen är en god ledare för kölden, kan det inträffa att is bildas i sådana massor omkring kabeln, att denna därav flyter upp.

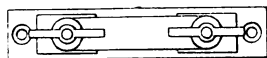
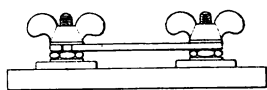
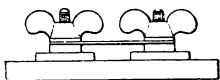
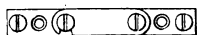
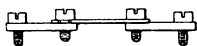
N^o 1.N^o 2.N^o 3.

Bild 120.

178. Skola kablar skarvas, kan detta ske på flera sätt. Oftast användes en skarvbox av gjutjärn, i vilken de blottade ledningstrådarna hopskarvas, varefter de isoleras. För att hindra fukt att intränga i skarven, fylles boxen med smält isoleringsmassa. Stundom användes ett blyrör i stället för skarvbox. Sedan kabeltrådarna skarvats, fastlödes röret vid kabelns blymantel och fylles med isoleringsmassa. Önskas kabeltrådarna tillgängliga för undersökning, såsom t. ex. i långa tunnlar eller vid stora broar, sker skarvning medelst s. k. *kabelklämmor*, bild 120, monterade på en plint av oljat trä eller dylikt. Dessa finnas i tre storlekar. De bestå av tvänne skruvklämmor för fästande av de kabeltrådar, som skola hopskarvas. Själva skarven består av ett kopplingsbleck, som, fasthållet medelst skruvar, förena de båda skruvklämmorna. För att skydda kopplingsanordningen är denna vanligen inbyggd i ett järnbeslaget träskåp (kabelskåp). En jordledning brukar vara inledd i kabelskåpet för att möjliggöra linjeundersökningar.

179. Då ledningarna skola utföras ur kabel, och kabeltrådarna ej äro isolerade med kautschuk eller vulkaniserat gummi, användes s. k. *kabelhuvar* eller *kabeländförslutningar*, bild 123, vilka närmare beskrivas här nedan.

B. Telegrafledningarnas inledning till station.

180. Då en telegraflinje skall införas till en station, sker detta icke direkt, utan genom en särskild ledning, som påskarvas linjeledningen. Denna ledning, som således förmedlar övergången från stationen till linjeledningen, kallas *inledningsledning*. Inledningsledningarna bestå antingen av *luftledningar* eller *jordkabelledningar*.

181. Utgöras inledningsledningarna av *luftledningar*, utföras dessa på följande sätt. Från lednings- eller undersökningsskivan utgå inledningsledningarna, vilka inom stationen bestå av vulkaniserad koppartråd (diam.

1,1 mm.). Dessa trådar hopknippas till en kabel och omlindas med gummi-isolerade band samt förläggas vanligen i ett rör eller en isolerlist av trä. På detta sätt framföras inledningstrådarna till det s. k. intaget, ett hål genom stationens yttervägg, i vilket är instuckt ett inledningsrör av porslin, bild 121, som utåt har en kupformig förlängning för förhindrande av regnvattens inträde i röret. Genom detta rör föres trådknippet. På stationshusets yttervägg, strax ovan inledningsröret sitter ett inledningsjärn, bild 122, uppbärande krokar och isolatorer n:r 3 (se bild 113). Äro många ledningar indragna till stationen, användas flera inledningsjärn med ett inledningsrör till varje. Till varje isolator ledes en av de vulkaniserade trådarna på sätt, som bilden visar. Dessa trådar förenas här med luftledningstrådarna medelst lödning. Luftledningstrådarna bestå av bronstråd om 1,5 å 2,0 mm. diameter. Stundom begagnas härtill dylik tråd överdragen med en slags mönjeisolering — s. k. hackethaltråd. Dessa trådar framdragas till en lämplig linjeledningsstolpe och förenas här vid respektive linjeledningars isolatorer med dessa medelst lödning. Är avståndet stort mellan linjeledningarna och intaget å stationshuset, samt många ledningar skola inledas till station, brukar en stolpe placeras mellan stationshuset och linjeledningarna, så att ej alltför lång spännvidd erhålles mellan inledningsjärnet och nyssnämnda stolpe.

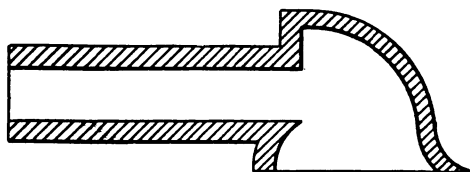


Bild 121.

182. Utföres telegrafledningarnas inledning till station medelst *jordkabel*, sker detta på följande sätt. Från lednings- eller undersökningsskivan utgå inledningsledningarna av vulkaniserad koppartråd, vilka äro anordnade på samma sätt som ovan beskrivits. Jordkabeln införes vanligen till stations-

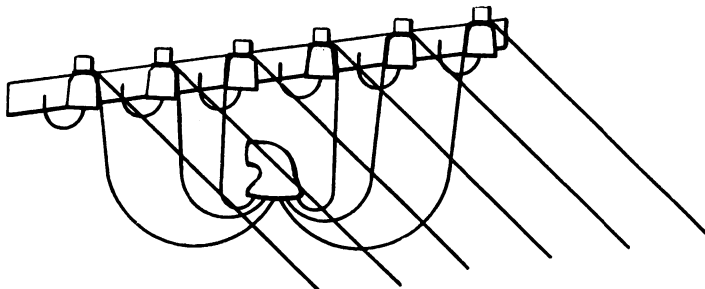


Bild 122.

huset genom en öppning i grundmuren och inledes till telegrafexpeditionen genom golvet invid lämplig vägg. Kabeln föres här med en s. k. *kabelhuv* eller *kabeländförslutning*, bild 123, av gjutjärn. De vulkaniserade inledningstrådarna påskärvas kabeltrådarna inuti kabelhuv, vilken sedan fylls med smält isoleringsmassa, för att förhindra fukt att intränga i kabeln. Stundom användes i stället för kabelhuv ett blyrör, i vilket skarvningen mellan kabeltrådarna och de vulkaniserade trådarna sker, varefter det fylls med smält isoleringsmassa. Jordkabeln framdrages i jorden på ett djup av omkring 0,75 meter till den linjestolpe, varifrån avgreningen till stationen skall ske. Å denna stolpe, som benämnes *kabelstolpe*, fästes ett plåtklätt

skåp, i vilket vakuumåskledare placeras. Jordkabeln uppdrages till skåpets botten, där den anslutes till en kabelhuv, som till en del är införd i skåpet. För att skydda kabeln för yttre åverkan, beklädes den från jordbandet till nyssnämnda skåp med ett järnrör. I kabelhuvén äro vulkaniserade trådar tillskarvade kabeltrådarna på sätt som förut nämnts. Dessa vulkaniserade trådar äro förenade med

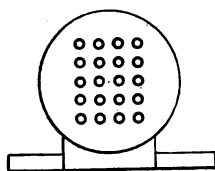
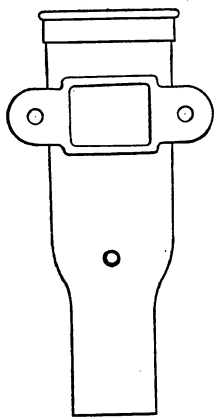


Bild 123.

respektive åskledare. Härifrån dragas vulkaniserade ledningar till isolatorerna och förenas med ledningarna på stolplinjen, bild 124. Dessa ledningar inläggas i ett pansarrör, vilket utgår från skåpets botten och sträcker sig uteder stolpen upp till linjetrådarna, där det avslutas med en helböjd porslinsbussning för att hindra vatten att intränga i röret. De vulkaniserade trådarna förbindas med respektive linjetrådar medelst lödning invid isolatorerna. Vakuumåskledarnas jordskiva förbindes medelst en blank tråd med stationens jordledning.

C. Jordledning.

183. Då stationens förbindelse med jorden alltid är förlagd utom stationshuset, och då jordledningen vanligen införes till stationen tillsammans med övriga telegrafledningar, torde en beskrivning på denna anordning här lämnas.

Jordledningen består av jordplåten och en från densamma utgående ledning. Jordplåten är av koppar av omkring $\frac{1}{2}$ kvm. storlek, d. v. s. med 1 kvm:s yta och 1,1 mm. tjock. Vid densamma är en flerspunnin kopparlina fastlödd medelst slaglod. För att erhålla god jordledning måste jordplåten nedgrävas på ett ställe med jämn fuktighet, som står i förbindelse med grundvattnet, t. ex. vid stranden av en sjö eller ett vattendrag. Jord-

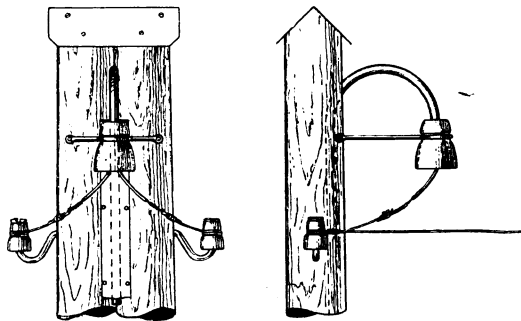


Bild 124.

plåten nedgräves cirka 2 meter djupt i liggande ställning, helst invid en stolplinje. Kopparlinan uppledes i närmaste stolpe och förenas där med en bronsledning, som följer stolplinjen in till stationen tillsammans med övriga luftledningar. Utgöres ledningen av jordkabel, följer jordledningen denna i blank tråd, som lägges bredvid kabeln.

KAP. VI.

Felsökning.

184. Då fel uppkommer på telegrafan, bör telegrafpersonalen kunna bestämma av vad slag felet är och var det är beläget för att kunna vidtaga åtgärder för dess avhjälpande. Härfor erfordras kännedom såväl om olika slag av fel samt deras sätt att verka som de undersökningsmetoder, som användas för felens uppsökande.

185. De fel, som kunna uppstå på telegrafanordningarna, äro *avbrott*, *kontakt* och *avledning*.

186. *Avbrott* består däri, att ledningssammanhanget på något ställe avbrutits, bild 125 A. Detta fel yttrar sig i utebliven verksamhet på den eller de apparater, som strömmen under normala förhållanden skall påverka.

187. Med *kontakt* förstås, att en extra väg för strömmen uppstått mellan tvänne ledningar utöver de, som normalt skola finnas, bild 125 B. Vanligen yttrar sig kontakt genom för mycken verksamhet, d. v. s. apparater påverkas av viss ström, som normalt ej skall äga rum.

188. *Avledning* kan betraktas som ett särskilt slag av kontakt, nämligen då den ena ledningen utgöres av jorden eller står i direkt förbindelse med denna, bild 125 C. Detta slags fel yttrar sig vanligen i försvagad eller utebliven verksamhet.

189. Vad här sagts om de olika felens sätt att uppträda gäller endast i allmänhet. Undantag härifrån saknas icke, särskilt vad kontaktfelen beträffar, så t. ex. kan kontakt yttra sig genom utebliven verksamhet, om detta fel uppkommit mellan tvänne med samma apparat förbundna ledningstrådar. Större delen av strömmen ledes nämligen då förbi apparaten genom kontakten.

190. De ovan anförda olika slagen av fel, som kunna uppkomma på telegrafan, kunna med avseende på sitt sätt att uppträda indelas i *konstanta* och *intermittenta fel*. Konstanta kallas sådana fel, som oförändrade kvarstå till dess de bliva avhjälpda. Intermittenta benämnas de fel, som omväxlande uppkomma och sedan av sig själva försvinna, t. ex. då blåsten slår tvänne ledningstrådar mot varandra. Oftast erbjuder det rätt stor svårighet att bestämma läget hos ett dylikt fel.

191. På grund av det sätt, varpå ett fel yttrar sig, kan man ofta genast sluta sig till av vad slag ifrågavarande fel är. Genom vissa för varje särskilt fall lämpade omkopplingar av ledningarna kan man alltid bestämma felets karaktär och även bestämma det område på telegrafanordningen, där felet befinner sig. Felets läge bestämmes närmare genom successiva undersökningar av den felaktiga ledningssträckan, varvid felet begränsas till ett allt mindre och mindre område, till dess att en enda punkt eller en lätt besiktigad del av ledningen återstår, där felet skall finnas. Felbegränsningen sker genom att anordna motfel. Såsom motsatser stå härvid avbrott å ena sidan och avledning och kontakt å den andra. Vid felundersökning gäller som allmän regel, att ett visst slag av fel begränsas genom att successivt an-

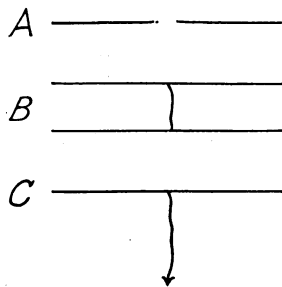


Bild 125.

ordna tillfälliga motfel på ledningssträckan. Härvid är att iakttaga, att ett motfel får *aldrig anordnas förr än ett föregående motfel först har avhjälpits.*

192. De fel, som uppkomma på telegrafan, äro vanligen belägna på ytterledningarna, vilka, i synnerhet om de utgöras av luftledningar, erbjuda betydligt flera möjligheter till fel än de relativt korta och väl skyddade stationsledningarna. Om det alltså hör till undantagen, att ett fel uppkommer på stationsledningarna, så bör dock alltid den första undersökningen vid felbegränsning gälla att bestämma, huruvida felet är att söka inom eller utom egen station.

193. Vid felsökning inom stationen kan man först överblicka sådana ställen (nycklar, morseapparater, reläer och deras ytterkontakter, åskledare, linjeväxlar, strömledare m. fl.), där erfarenheten lärt, att fel lätt uppstå. Detta leder ofta till felets upptäckande. Skulle felet dock ej genast anträffas, är det säkrast att använda en konsekvent felbegränsningsmetod, vilken alltid leder till resultat. Att den person, som verkställer en dylik undersökning, måste äga en ingående kännedom om stationens ledningsschema är uppenbart. Till god hjälp vid dylik undersökning är den ritning över telegrafexpeditionens ledningar, som bör finnas på varje statsbanestation.

194. Till ledning för felbegränsning å linjeledningarna finnas kartor och linjeschemata upprättade över telegraflinjerna, varav framgå, dels telegrafledningarnas antal och nummer på viss linjesträcka, dels vilka linjer, som äro inledda till mottagningsapparat eller endast för undersökning.

195. Som observationsinstrument vid felundersökningar kan galvanoskopet användas, vid den slutna kedjan ankaret på morseapparaten. Bättre är dock att använda milliampèremetern, vilken inlänkas i någon av de gemensamma ledningarna hos den linje, som skall undersökas. Var gång milliampèremetern avläses, bör den på instrumentet befintliga knappen till förbistängningsanordningen nedtryckas. De stationer, vilka äro ålagda att utföra batterimätningar och felsökningar, äro utrustade med dylika instrument.

Med ledning av vad förut sagts om de olika felen, som kunna uppkomma på telegrafan, skall i det följande beskrivas huru A) ett avbrott, B) en avledning och C) en kontakt giver sig tillkänna, samt de undersökningsmetoder, som användas vid Statens järnvägar för dessa fels begränsning. Undersökningarna tänkas ske från en station utrustad med milliampèremeter, som t. ex. inkopplas i den gemensamma ledningen mellan galvanoskopet och nyckelns hävstång, bilderna 126, 127, 129 och 131.

A. Felet yttrar sig i utebliven verksamhet för både utgående och inkommande ström.

196. Av felets verkningar synes framgå att *avbrott* föreligger. Den första undersökningen gäller då att konstatera, huruvida felet är beläget inom eller utom stationen. För den skull anordnas motfel, vilket består i att linjen sättes till jord i åskledaren (lednings- eller undersökningsskivan), bild 126. Giver milliampèremetern intet utslag, då nyckelns hävstång nedtryckes, är felet beläget antingen på de gemensamma ledningarna eller ledningarna för utgående ström eller i batteriet. Sedan proppen i åskledaren flyttats till normalställning, införes spetsen av ett knivblad mellan nyckelns hävstång och städ, så att beröring samtidigt uppstår mellan dessa. Slår ankaret då ned på morseapparaten, äro ledningarna för utgående ström, ledningarna för inkommande ström, batteriet och morseapparaten felfria. Felet måste således vara

beläget någonstades på den gemensamma ledningen mellan åskledarens linjeskiva och nyckelns hävstång eller på jordledningen. För att ytterligare begränsa felet anordnas successivt avledning på olika punkter på den förstnämnda ledningen. Praktiskt kan detta utföras så, att ena ändan av en koppartråd fästes vid jordledningen i åskledarens jordskiva, varefter dess andra ända sättes i förbindelse med t. ex. punkten a. Nedtryckes nu nyckelns hävstång och milliampèremetern M därvid ger utslag, är nyckelns hävstång felfri. Tråden sättes därefter i förbindelse med punkten b. Nedtryckes nyckeln och M ger utslag, är ledningen ab felfri. Tråden förbindes nu med punkten c. Nyckeln nedtryckes och M ger fortfarande utslag. Galvanoskopet G är då felfritt. Tråden flyttas nu till punkten d på linjeskivan l. Nyckeln nedtryckes och M gör nu intet utslag. Felet måste då ligga på ledningen mellan c och d. Skulle under dessa försök intet utslag erhållas på M, är felet beläget på jordledningen.

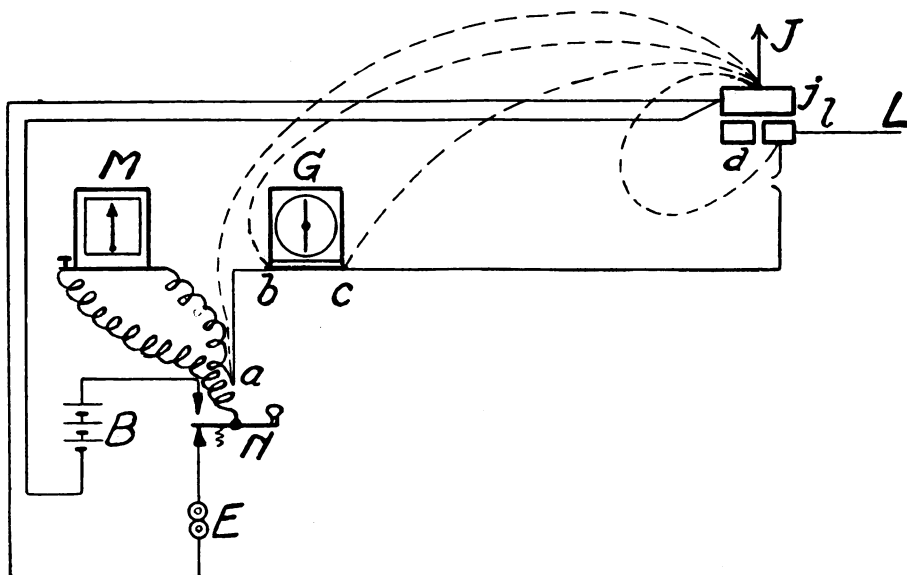


Bild 126.

197. Ett annat praktiskt sätt att begränsa avbrottet visas i bild 127. Här begagnas en lös koppartråd, med vilken man bit för bit ersätter delar av ledningen. Tråden fästes t. ex. först mellan punkterna a och b, varefter nyckeln nedtryckes och M observeras. Erhålles intet utslag, är den med tråden förbistängda ledningen hel. Tråden flyttas nu till bc, och, sedan det konstaterats att galvanoskopet G är helt, till cd. Giver M utslag, då nyckeln nedtryckes, är felet beläget på ledningen mellan c och d. Denna begränsningsmetod erbjuder den fördelen, att den kan användas, då avbrottet ligger mellan N, B och J eller mellan N, E och J, vilket icke är fallet med den förut beskrivna metoden.

198. Skola ledningarna inom en enkel mellanstation undersökas, förfares på samma sätt, som nyss beskrivits, dock med den skillnaden, att antingen åskledarens båda linjeskivor sätts till jord eller ock att stationen förbistängs genom att proppförbinda dessa skivor.

199. Hava vid undersökning stationsledningarna visat sig felfria, är felet beläget utom stationen, varför linjeundersökning företages.

Antages att linjen är indragen till stationerna A, B, C, D, E och F, bild 128, och linjeundersökning skall företagas från stationen A. Denna station anmodar då per telefon eller telegraf t. ex. stationen C, som ligger ungefär mitt på linjen, att sätta linjen till A till jord. Sedan C lämnat meddelande om att detta är gjort, trycker A ned nyckeln och observerar milliampèremetern. Erhålles utslag; är linjen hel till C. Felet är då att söka på linjen C—F. A tillsäger nu C att sätta normalt i åskledaren (undersök-

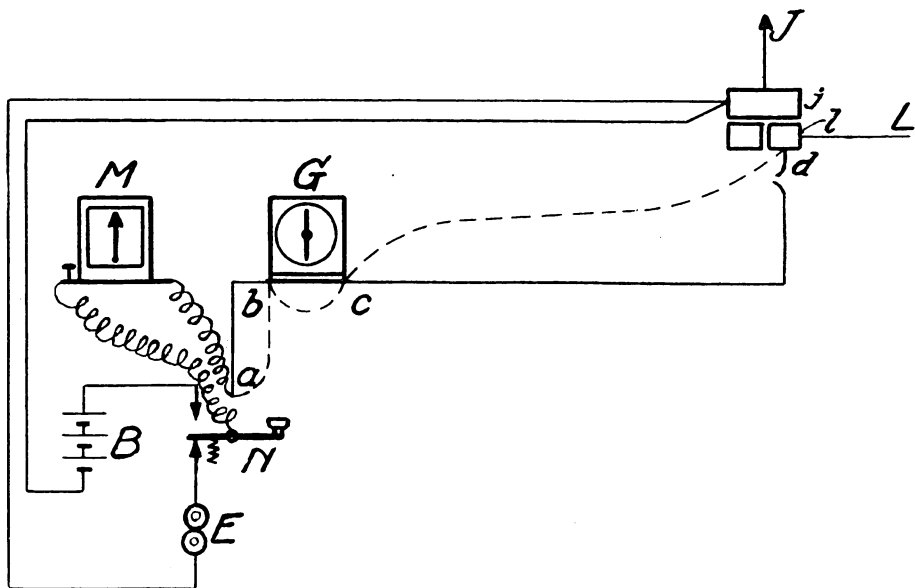


Bild 127.

ningsströmledaren, lednings- eller undersökningsskivan). Sedan C meddelat, att så skett, anmodar A stationen D att sätta linjen till A till jord. Efter att D underrättat A att så skett, verkställer A mätning på nyss beskrivet sätt. Då utslag erhålles på milliampèremetern, måste linjen A—D vara felfri. D tillsäges nu att sätta normalt i åskledaren (undersökningsströmledaren, lednings- eller undersökningsskivan), och sedan D lämnat A besked att så skett, anmodar A stationen E att sätta linjen till A till jord. Efter att E meddelat A att så är gjort, verkställer A mätning. Erhålles nu intet utslag på milliampèremetern, måste avbrottet ligga mellan D och E. Här-



Bild 128.

efter undersökes om felet är beläget å linjen mellan D och E eller inom någon av dessa stationer. A tillsäger först D, och, sedan denna undersökts, E att förbistänga stationen. Erhålles intet utslag vid mätning då vare sig den ena eller andra stationen har förbistängt, är felet beläget på linjen mellan D och E; erhålles däremot utslag, då en av dessa stationer förbistängt, är felet beläget inom denna. Är avbrottet beläget inom mellanstation, bör denna hava stationen förbistängd i åskledaren till dess felet

blivit avhjälpt. Därigenom blir linjen användbar för övriga stationer under den tid felet varar.

200. Sker undersökning från en enkel mellanstation, och felet har konstaterats vara beläget utanför densamma, förfäres vid linjeundersökningen så, att mellanstationen sätter linjen till jord i åskledaren först åt ena hållet (»upp») och sedan åt andra hållet (»ned»). Genom försök att telegrafera med station åt håll, som är motsatt det åt vilken linjen blivit satt till jord, undersökes å vilken sida om stationen avbrottet är beläget.

201. Då vid linjeundersökningen motfel skall anordnas å station, där linjen endast är indragen för undersökning, och motfelet består däri, att linjen skall sättas till jord, bör man vara uppmärksam på, att linjen i riktning *mot* undersökande station jordförbindes. Skulle vid anordnandet av ett dylikt motfel linjen i riktning *från* undersökande station jordförbindas, blir motfelet avbrott i stället för avledning, beroende på att proppen mellan linjeskivorna uttagits, varvid avbrott uppstod, och därefter flyttats till hålet mellan jordskivan och den linjeskiva, med vilken linjen i riktning från den undersökande stationen är förbunden.

B. Felet yttrar sig så, att utgående strömmen blir förstärkt, inkommande strömmen försvagad.

202. Av felets sätt att yttra sig är antagligt, att det består i *avledning*. Först undersökes, om felet är beläget inom eller utom stationen genom att motfel

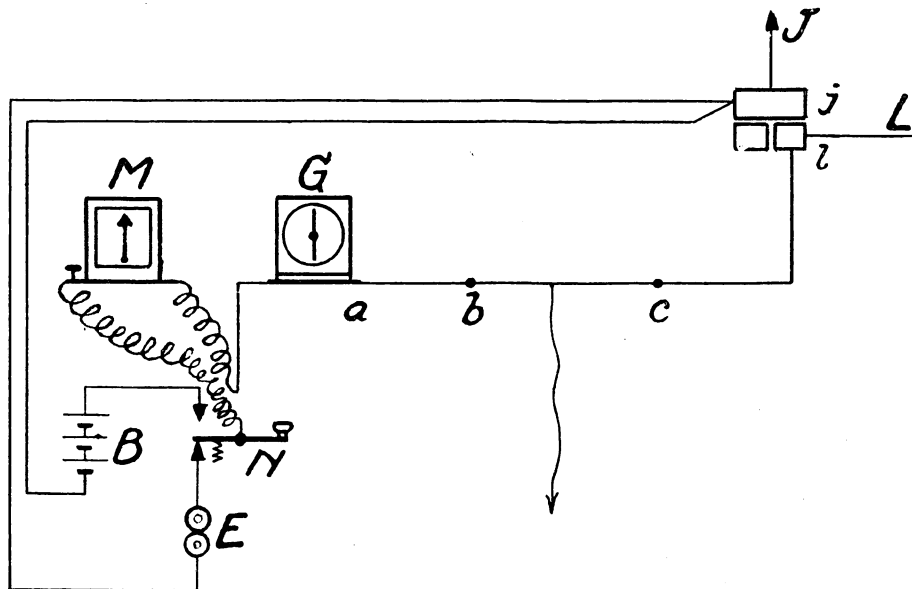


Bild 129.

— avbrott — anordnas vid åskledaren, bild 129. I verkligheten åstadkommes detta avbrott genom att å stationens lednings- eller undersökningsskivan den gängade proppen för ledningen i fråga uttages eller, om spets- eller skiv-åskledare förekommer, genom att ledningsstråden försiktigt lossas från inledningsskivans övre kant. Utföres nu mätning, och milliamperemetern — även

galvanoskopet — därvid visar stort utslag, måste felet vara beläget inom stationen. Sedan motfelet i åskledaren avhjälpes, provas med inkommande ström på så sätt, att någon station på linjen anmodas utsända ström genom att nedtrycka sin nyckel. Visar det sig då, att galvanoskopet och milliamperemetern göra inga eller små utslag, är avledningen belägen mellan åskledarens linjeskiva och galvanoskopet. Felet begränsas ytterligare, genom att avbrott successivt anordnas på denna ledning, under det att N hålles nedtryckt och M observeras. Först göres avbrott vid a; M giver intet utslag. Sedan ledningen gjorts hel i a, göres avbrott i b, varvid M ävenledes ej gör utslag. Sedan ledningssammanhanget i b återställts, göres avbrott i c. Nu gör M utslag, varför avledningen måste vara belägen mellan b och c.

203. Har vid den första undersökningen konstaterats, att felet ligger utom stationen, företages linjeundersökning.

Antages att den felaktiga linjen är inledd till stationerna A, B, C, D, E och F, bild 130, och undersökningen skall ske från stationen A. Denna station anmodar, där så kan ske per telefon eller telegraf, en av de ungefär mitt på linjen belägna stationerna, t. ex. D, att göra avbrott på den felaktiga linjen i riktning mot A. Erhåller A utslag å milliamperemetern vid företagen mätning, är felet beläget mellan A och D. Sedan D åter gjort linjen hel, tillsäger A t. ex. stationen C att göra avbrott å linjen i riktning mot A. Gör milliamperemetern vid mätning fortfarande utslag, så är felet

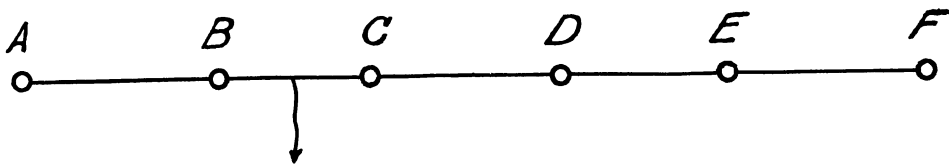


Bild 130.

beläget mellan A och C. Efter att C gjort linjen hel, anmodar A stationen B att göra avbrott å linjen i riktning mot A. Visar milliamperemetern nu intet utslag, är felet beläget mellan B och C. Härefter undersökes om felet är beläget å linjen mellan B och C eller inom stationen B. Stationen A tillsäger B att göra avbrott på linjen till C. Om vid mätning, som nu förutom linjen A—B innefattar stationen B, utslag erhålles på milliamperemetern, är felet beläget inom B, i annat fall utom stationen.

204. Avledning orsakad genom fuktighet såsom regn, dimma eller snö visar sig vid mätning i regel nästan jämt fördelad på hela telegraflinjen, så att avledningen tilltager i den mån avståndet från undersökande station till den station, som har avbrott, blir större. Dylik avledning är ej att betrakta som egentligt fel och bortgår av sig själv vid inträdande förändring i väderleken.

C. Felet yttrar sig genom för mycken verksamhet.

205. Då nyckeln N_1 nedtryckes, bild 131, påverkas ej allenast galvanoskopet G_1 utan även galvanoskopet G_2 och morseapparaten E_2 , vilka båda senare apparater tillhöra en annan linje. Då de båda strömkretsarna ej hava några gemensamma ledningssträckor med undantag av jordledningen, måste denna »för myckna verksamhet» bero på *kontakt*.

Först undersökes om felet är beläget inom eller utom stationen genom att t. ex. avbrott göres på linjen L_1 vid åskledaren. Gör milliamperemetern

M intet utslag, och apparaterna G_1 , G_2 och E_2 ej påverkas, då N_1 nedtryckes, ligger felet utom stationen, i motsatt fall inom densamma. Antages att felet är beläget inom stationen. Begränsningen av kontakt sker genom avbrott. Först göres avbrott t. ex. vid a, under det att N_1 hålles nedtryckt och M observeras. Visa M och G_1 ström, så ligger kontakten mellan a och G_1 . Sedan ledningen gjorts hel vid a, göres avbrott vid b, och M observeras o. s. v. Så länge M och G_1 göra utslag, ligger kontakten mellan avbrottet och G_1 , så snart M och G_1 ej visa ström, ligger kontakten utan-

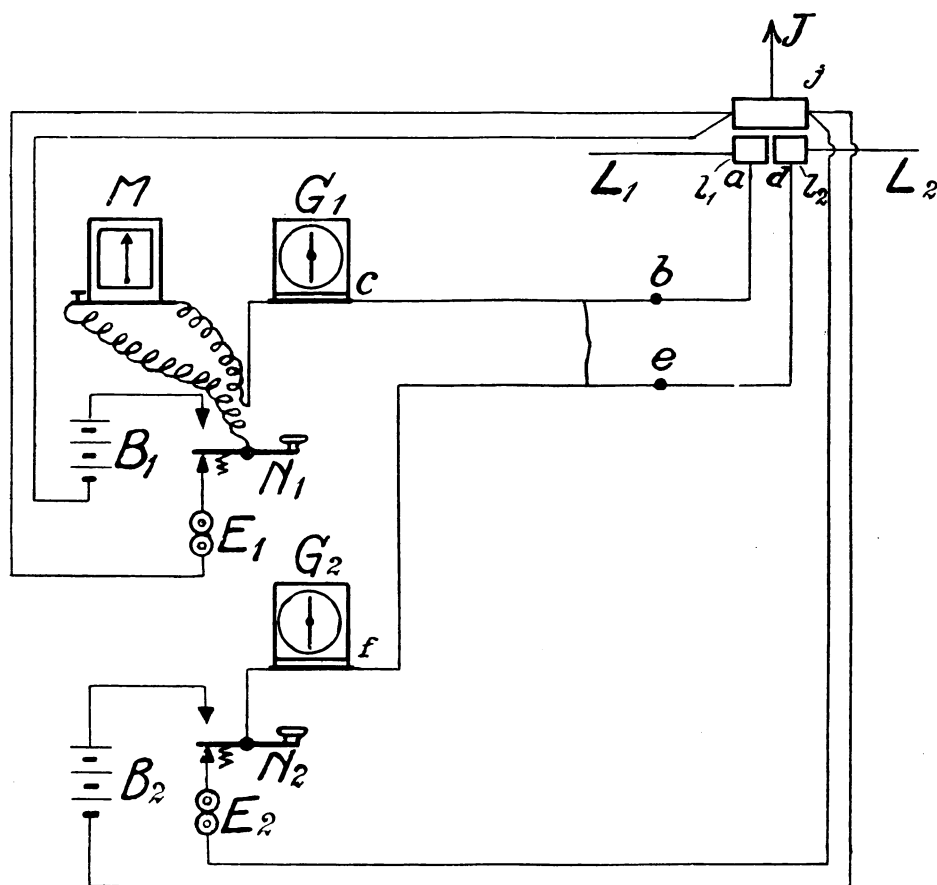


Bild 131.

för avbrottet från G_1 räknat. Som synes förfäres vid begränsning av kontaktfel på samma sätt som vid avledningsfel. Detta är ju även lätt förklarligt, då kontakt och avledning så att säga äro besläktade. — När begränsningsavbrotten gjordes på ledningen G_1-l_1 hade naturligtvis G_2 och E_2 kunnat tjäna som observationsinstrument i stället för M och G_1 . Dessa verka nämligen så länge M och G_1 verka och tvärt om. Någon milliampèremeter hade icke behöfts vid denna undersökning, då man mycket väl hade kunnat reda sig med galvanoskopet G_1 , men då det från början antagits, att undersökningarna verkställdes från station utrustad med milliampèremeter,

så får man förutsätta, att detta instrument kommer till användning på grund av sin större känslighet.

Det är tydligt, att avbrotten för undersökningen lika väl hade kunnat ske på ledningen G_2-l_2 , under det att ström utsändes från N_1 på ledningen $N_1-G_1-l_1$. Anordnas avbrott successivt i t. ex. punkterna d, e och f, kan man genom att observera G_2 eller E_2 finna kontaktpunkten. Så länge G_2 och E_2 påverkas av strömmen, trots ett anordnat avbrott, ligger felet mellan G_2 och avbrottet. Då G_2 ej påverkas av strömmen, när avbrottet anordnats, ligger kontakten utanför avbrottet från G_2 räknat.

206. Hava stationsledningarna visat sig vara felfria vid undersökning, måste felet vara beläget utanför stationen, varför linjeundersökning företages. Då begränsningen av kontaktfel sker på samma sätt som vid avledningsfel, torde det ej vara behöfligt att här beskriva densamma.

207. Är kontaktfelet beläget utanför stationen, är det ofta fördelaktigt att isolera den ena av de i kontakt varande linjeledningarna genom att göra avbrott på båda sidor om felet. Härigenom kan den andra linjen göras brukbar, till dess att felet blir avhjälpt.

* * *

208. Vid felsökningar bör följande noga iakttagas.

Sedan station, som anmodats anordna motfel, utfört detta, men icke förr, skall den därom underrätta undersökande station om så kan ske, varefter denna verkställer undersökning.

De motfel, som anordnats på station för begränsning av fel, skola undanrödjas och ledningen sättas normalt, varom undersökande stationen äger tillsäga och övertyga sig, innan den fortsätter undersökningen. Lämnas icke sådan tillsägelse, skall linjen likväl efter 2 minuter göras hel.

Station, som begränsat förefintligt fel, skall skyndsamt underrätta de stationer, mellan vilka felet är beläget, om dettas beskaffenhet och läge. Är felet beläget på linjen mellan tvänne stationer, bör dessutom vederbörande banmästare och reparatör (banvakter) underrättas. Åtgärder för fels avhjälpande skall ofördröjligen vidtagas, så väl då felet är beläget inom som utom station.

I undersökande stationens vaktjournal skall antecknas tiden, då felet uppkom, undersökningens resultat, tid då stationer och reparatörer underrättades, tid då felet avhjälptes samt reparatörens rapport om felets närmare beskaffenhet. Dylik rapport bör reparatör skyndsammast delgiva undersökningsstationen.