

Afsnit 2. Trådtræk, spændværker m. m.

Trådtræksledninger.

Som *ledningsforbindelse* mellem håndtagene i centralapparatet og de forskellige til anlæggene hørende *betjeningsdrev*, *sporslåse*, *sporspærre*, *signaler m. v.* anvendes altid *dobbelt trådtræk*, d. v. s. to tråde i hvert trådtræk. Statsbanerne anvender hertil *tråd med 5 mm diameter til sporskiftebetjeningsdrev (sporskiftebetjeningslåse)* og *betjente sporspærre* samt til *særlig lange aflåsningstræk* (længde over 350 m, se nedenfor) og *tråd med 4 mm diameter til de øvrige træk*, såsom til almindelige sporslåse og signaler m. v.

Tråden kaldes *signaltråd* og skal være fremstillet af støbestål (digelstål) med en trækbrudgrænse af mindst 110 kg pr. mm² og ved brudstedet have en kontraktion af mindst 20 % af det oprindelige tværsnit. Tråden skal endvidere være sejg, have et nøjagtigt cirkelrunt tværsnit og en glat overflade uden ridser, revner eller fliser, og den skal være forsynet med et stærkt ensartet zinkovertræk. Tråden skal leveres oprullet i ringe med mindst 1,5 m diameter, og den skal være fuldkommen lige og må ikke vise tilbøjelighed til spiralform eller bugter, når den rulles ud.

Ved anvendelse af to tråde til hvert trådtræk opnår man en tvangsvis bevægelse i begge retninger af de sikringsdele, der omstilles ved trækket. Ved omlægning af et håndtag er den ene tråd trækkende og den anden slæk. Ved tilbagelægningen bliver den tidligere træktråd slæk. Trådtrækbevægelsen er ved alle håndtag og apparattyper

(bortset fra enkelte sving i nogle svingbukke) 500 mm, d. v. s. den ene tråd bevæger sig 500 mm ind mod centralapparatet ved omlægning af et håndtag, og den anden tråd bevæger sig 500 mm ud fra centralapparatet.

Længden af trådtræk. Længden af trådene i et trådtræk vil forandre sig ved temperaturvariationer; disse længdeforandringer kan dog udlignes ved indsætning af spændværk (se senere); men uanset anvendelsen af spændværk vil ved omlægning af et håndtag en del af trådtrækbevægelsen gå tabt til opstramning samt til elastisk udvidelse af trådene. Jo længere trådtrækket er, desto mere gør tabene sig gældende, og man regner derfor ved statsbanernes sikringsanlæg med følgende grænser for træklængderne:

350 m ved betjening af sporskifter,
500 m ved aflåsning af sporskifter,
1000 m ved betjening af signaler.

Det skal dog bemærkes, at *aflåsningstræk* over 350 m's længde bør udføres med signaltråd med 5 mm diameter.

Kun under gunstige omstændigheder, d. v. s. lige træk og få vinkelpunkter, tillader man mindre overskridelser af disse længder, dog må 500 m betegnes som absolut maksimum ved låsetræk.

Retningsændringer. Ved lige trådtræk eller ved retningsændringer, der for 5 mm tråd er *mindre end 3°* ($3^\circ = \text{ca. } 1 : 20$, d. v. s. på 20 m i den rette linie en afvigelse til siden eller op eller ned på

1 m) og for 4 mm tråd er mindre end 5° ($5^\circ = 1:12$, d. v. s. på 12 m i den rette linie en afvigelse til siden eller op eller ned på 1 m) benyttes den almindelige signaltråd. Ved større retningsændringer end ovennævnte erstattes signaltråden i ledningerne med trådtov, der føres over *knækpunkter* eller *vinkelpunkter* (se senere). Trådtov skal have samme eller større brudstyrke end signaltråden. Trådtov anvendes almindeligvis med diameter 5 mm til 6 mm og skal bestå af godt forzinkede tynde ståltråde af bedste støbestål (digelstål) med en trækbrudgrænse på mindst 150 kg pr. mm² og med stor bøjelighed. For at beskytte trådtov mod rust bestryges dette f. eks. med syrefri vaseline eller olie blandet med grafit e. l. Man er i den senere tid begyndt at anvende tov med nylonovertræk.

Der er dog særlig ved de ældste anlæg i en vis udstrækning benyttet blokkæde i stedet for trådtov.

Trådtræk må udføres således, at det fra håndtaget til yderste lås eller signaldrev — altså også ved indskudt mellemlås e. l. — udgør en eneste gennemgående ledning. Sidetræk skal undgås.

Forhold ved vedligeholdelse af trådtræk. Signaltråd skal udveksles i tide, inden den er for hårdt angrebet af rust. Tyske betingelser foreskriver, at udveksling skal foretages, når 4 m ø tråd er rustsvækket med højst 1 mm i diameter (tilbageværende diameter 3 mm), og 5 mm ø tråd er svækket med højst 1,5 mm i diameter (tilbageværende diameter 3,5 mm). Der må her i høj grad tages hensyn til »gravrust«, idet ovennævnte diameter på 3 mm, henholdsvis 3,5 mm, må være absolut mindste diameter fri for rust noget steds på tråden.

For trådtov foreskriver tyske betingelser, at tovene skal udveksles, når galvaniseringen er fuldstændig forvitret, og højst $\frac{1}{10}$ af trådene må være knækkede eller gennemrustede forinden udvekslingen. Bøjningssteder i tovene ved drev, låse, spændværker, vinkelpunkter, knækpunkter, håndtag m. v. skal ved eftersynet forsigtigt overføres med hånden, om der er knækket tråde i tovet.

Samlinger og lodninger. Forbindelsen mellem to tråddender, en tråd- eller trådtovende med et *trådøje*, en trådtovende med en trådtovende m. v. udføres ved bevikling og lodning, idet man lægger

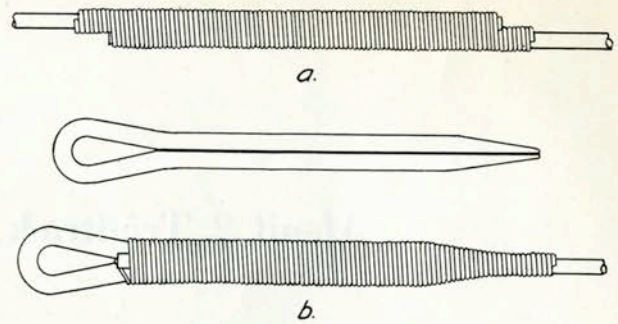


Fig. 0201. Lodninger i trådtræk.
a. Loddested (tråd mod tråd).
b. Trådøje før og efter bevikling.

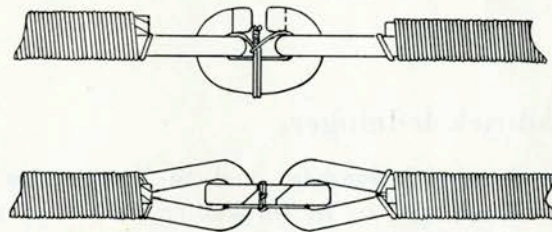


Fig. 0202. Samleled til trådtræk.

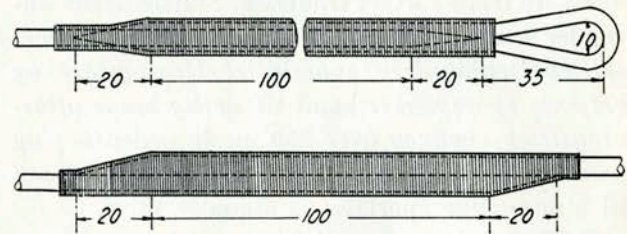


Fig. 0203. Loddesteder. (Tyske enhedstyper).

trådenderne m. v. ved siden af hinanden på en forud godt rensset længde af ca. 120 mm og bevikler tæt og hårdt med fortinnet blød jertråd (beviklingstråd), hvorefter samlingen loddes med tin. Efter lodningen beskyttes samlingen mod rust ved overstrykning med oliemaling e. l. Fig. 0201 viser sammenlodning af trådende med trådende og trådende med trådøje.

Til samling af tråd, hvadenten tråden skal samles med en *trådstrammer* (se nedenfor), en kæde, et trådtov eller med anden tråd i de nedenfor omtalte særligt indlagte adskillellessteder, anvendes de ovennævnte trådøjer; den egentlige samling sker ved et særligt udformet samleled, fig. 0202. Efter samlingen forsynes samleledet (et såkaldt C) med bindsling.

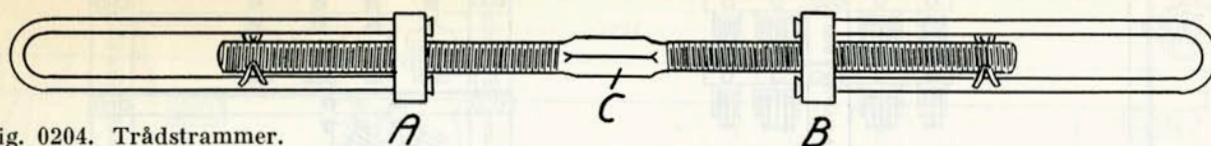


Fig. 0204. Trådstrammer.

Trådtov kan dog også samles med tråden ved bevikling og lodning; men bl. a. af hensyn til let udveksling af tovstroppe sker dette sjældnere.

Lodninger skal have mindst samme brudstyrke som selve tråden.

Samlinger og lodninger i trådtræk skal anbringes således, at de ved bevægelse af trækket — herunder ved eventuelt ledningsbrud — ikke berører hinanden gensidigt eller støder imod trådtrisser, vinkelpunkter, render, overdækninger eller andre faste genstande, da trækkenes bevægelse derved kan hindres.

Af samme grund må eventuelt uden for lodningerne eller samlingerne ragende ombøjede tråder ender e. l. undgås. Ved den tyske enhedstype er tråderne og trådtovenderne derfor tilspidset ved lodninger — jfr. fig. 0203.

I stedet for samlinger med lodning kan anvendes samleled af *system Wehner*. Disse samlinger er nærmere omtalt i normaltegningerne.

For at man bekvemt kan adskille ledninger under udførelse af arbejder eller foretagelse af prøver, f. eks. trådbrudsprøver, indskydes der undertiden *særlige samlinger*.

Trådstrammere. For at man bekvemt kan give trådtrækket den normale hvilespænding, når der ikke er indskudt spændværk, samt for at man nøjagtig kan indstille låse, drev, spændværker m. v., indskydes det fornødne antal *trådstram-*

mere i trækkene. Trådstrammere indskydes således umiddelbart ved begge ender af de trådtov, eventuelt kæder, hvormed trækket sluttes til den sikringsdel, der skal betjenes.

Fig. 0204 viser en *trådstrammer* i en af de anvendte former. Stangen C må helst være af kvadratisk tværsnit på midten, således at en nøgle kan få fat, og er i øvrigt skrueskåren med modsat gevind i enderne.

Ved at stangen drejes til den ene eller den anden side, vil møtrikkerne A og B altså henholdsvis fjernes fra eller nærmes til hinanden, d. v. s. trækket slækkes eller strammes. Den sædvanlig brugte trådstrammer kan fra sin yderste til sin inderste stilling give trækket en forkortelse, henholdsvis en forlængelse, på ca. 200 mm. Efter indstillingen anbringes splitter i enderne af begge skruespindler, hvorved man hindrer, at spindelen drejer sig af sig selv.

Trådtrisser. Ved statsbanerne anvendes trådtrisser, bl. a. af de på fig. 0205 viste former, der hver er indrettet for eet til fire dobbelttræk. Trådtrisserne er for en dels vedkommende indrettet til at kunne indstilles skråt i træk i kurver, eventuelt ved at man anvender et særligt mellemed, jfr. fig. D og E. Trådtrissernes akselhul kan blive slidt, således at trisserne bl. a. glider på hinanden langs de ydre rande. I så tilfælde må trisserne udveksles, bl. a. fordi bevægelsen af trækkene bli-

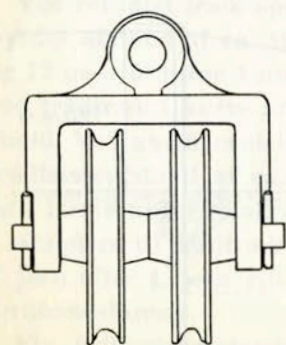


Fig. 0206a. Trådtrisse. Enhedstype med bredt nav.

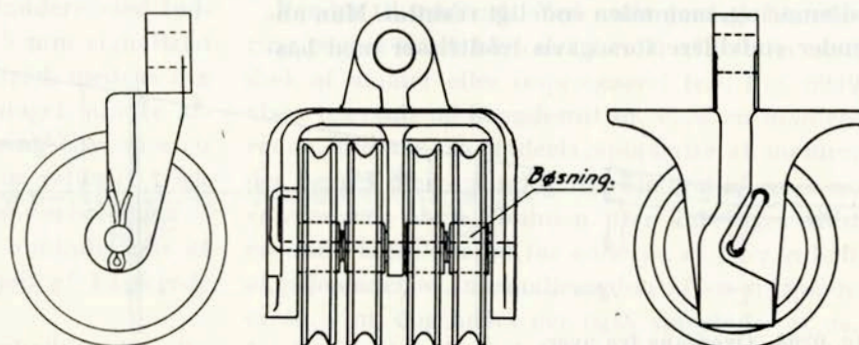


Fig. 0206b. Trådtrisse. Enhedstype med 4 mm akseldiameter.

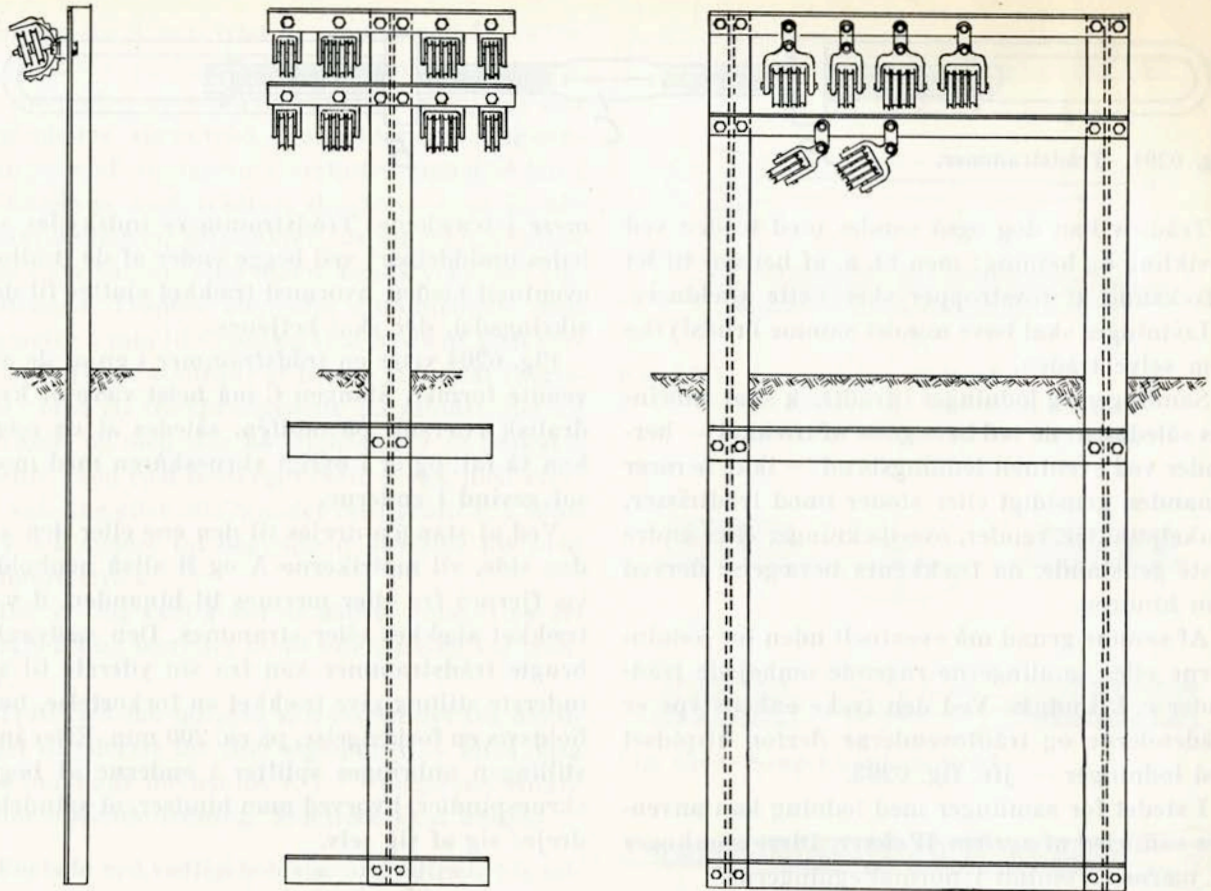


Fig. 0207. Standere med trådtrisser.

ver tungere. Ved reparation af trisser kan man udføre hullet for akslen med en messingbøsning (messingrør); man er efterhånden gået over til at forlænge navet, således at sliddet bliver mindre. Herved opnås også, at trisserne bliver lettere at smøre (se fig. 0206 a, der viser en todelt trisse af enhedstypen med 32 mm bredt nav).

Man har også forsøgt at anvende hulaksler med fedtsmøring, men uden endeligt resultat. Man anvender endvidere forsøgsvis trådtrisser med bøs-

ninger af nylon. I fig. 0206 b er vist en trådtrisse af ny tysk enhedstype, hvor akslen er af en særlig slags rustfri stål med kun 4 mm diameter, medens trådtrissernes akselnav er udført med en bøsning af en slags imprægneret stof. Det er ikke meningen, at sådanne trisser skal smøres i drift; men man har endnu intet endeligt resultat af forsøgene.

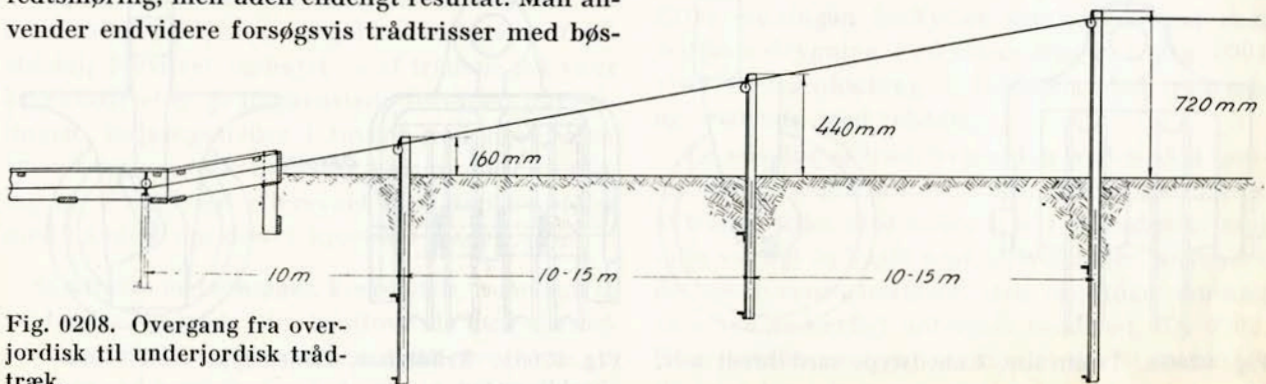


Fig. 0208. Overgang fra overjordisk til underjordisk trådtræk.

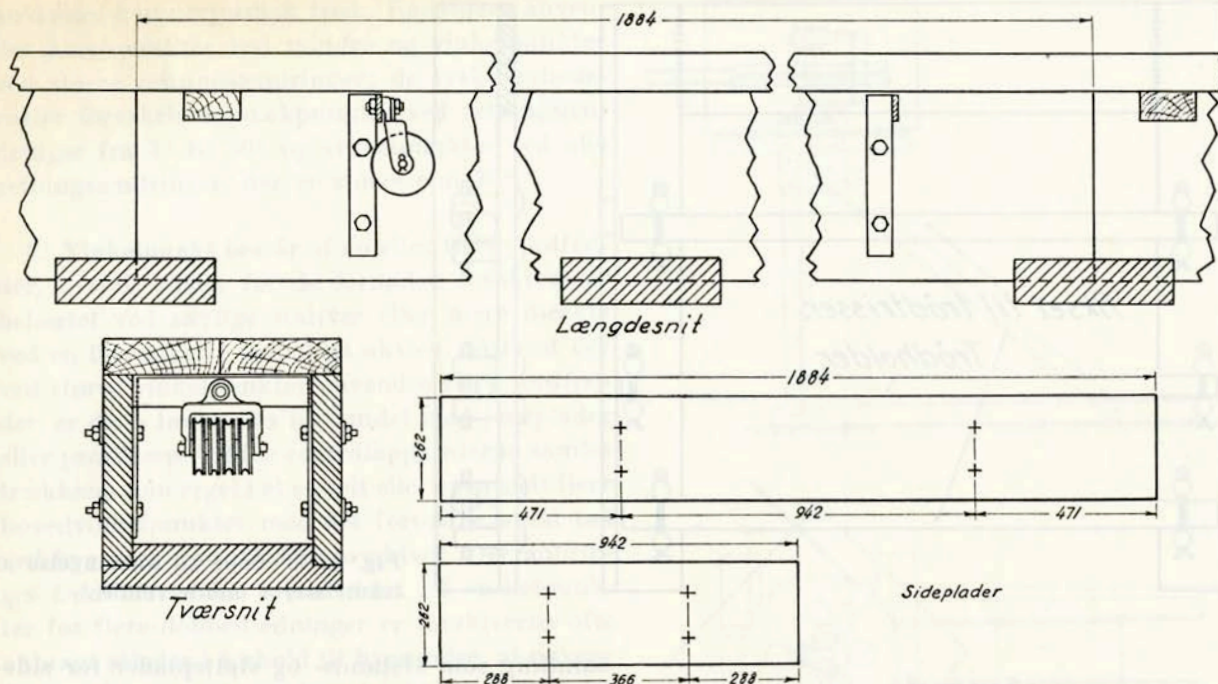


Fig. 0209. Tvær- og længdesnit af monierrende.

Standere til trådtræk. Trådtræk fremføres enten overjordisk eller underjordisk (i trådtræksrende, se senere), sidstnævnte anvendes, hvor de lokale forhold ikke tillader overjordisk fremføring, f. eks. hvor trådtrækket skal føres i perron, veje, under spor eller overkørsler e. l.

Ved overjordisk trådtræk bæres trådene af trådtrisser anbragt på opstandere af jern. Trådtrisserne kan indstilles efter trækkets kurveforhold. Man bør dog i almindelighed ved retningsændringer indskyde *knæpkukter* (se senere), mellem hvilke trådtrækket fremføres i lige linie, således at anvendelsen af trådtrisser i kurve begrænses.

Ved retliniet træk opsættes standere med indbyrdes afstand af ca. 10 m for 5 mm signaltråd og 12 m—15 m for 4 mm signaltråd, medens der ved trådtræk i kurve anvendes noget mindre afstand. Ved underjordisk trækføring anvendes en trådtrisseafstand af ca. 10 m for retliniet træk og i kurve noget mindre alt efter forholdene.

Standere til trådtræk udføres almindeligvis af T jern eller L jern eller eventuelt af kasserede jernbaneskiner.

Fig. 0207 viser standere i forskellig udførelse og med en del påsatte trisser. Standere af et enkelt jern anvendes f. eks. til 1—12 dobbelttræk

i lige linie og til 1—6 dobbelttræk i kurve. For flere end 12 dobbelttræk i lige linie henholdsvis 6 dobbelttræk i kurve anvendes som regel to bærestandere forbundne med bærejern, hvorpå trådtrisserne anbringes. Standerne har en højde af ca. $\frac{3}{4}$ m til 1 m over terrænet, hvor ikke særlige forhold, f. eks. sneforhold, kræver dem endnu højere. Ved overgang fra træk under til træk over jorden sker dette i jævn stigning, se fig. 0208, således at trådtov undgås, idet knækkene i signaltråden som foran anført højst må være 3° ved 5 mm tråd og 5° ved 4 mm tråd.

Render til trådtræk. Ved underjordisk fremføring lægges trådtrækkene i render af monier med dæk af monier eller imprægneret træ. Fig. 0209 viser tværsnit og længdesnit m. v. af en *monierrende*. Bortset fra underlagspladerne af monier, der lægges med en indbyrdes afstand af ca. 1 m, er renderne åbne i bunden. Der anbringes altid en underlagsplade ud for enderne af hver enkelt af sidepladerne (normallængden af en sideplade er ca. 2 m, dog haves der også sideplader af ca. 1 m's længde). Hvor bunden er så fugtig, at der kan samle sig vand i renderen, bør denne afvandes. Underlagspladerne er forsynet med fals og tjener

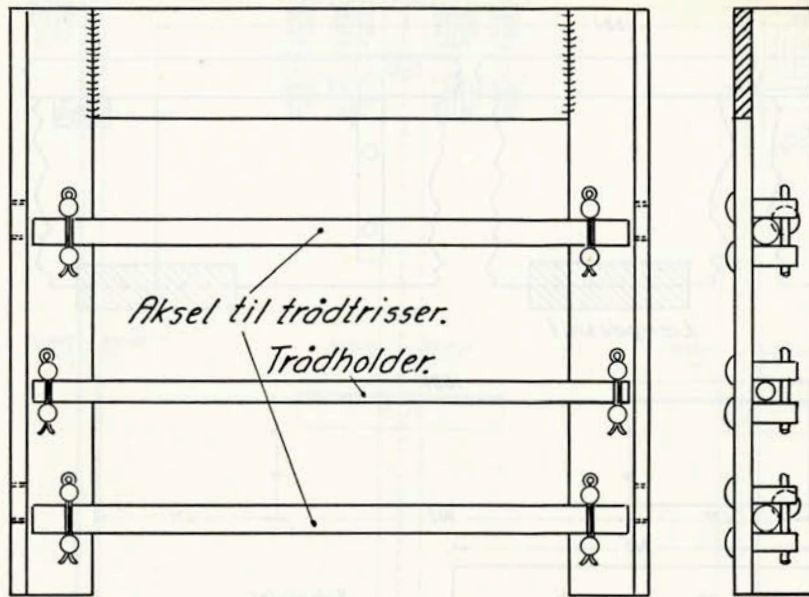


Fig. 0210. Bøjle til anbringelse af trådtrisser i monierrende.

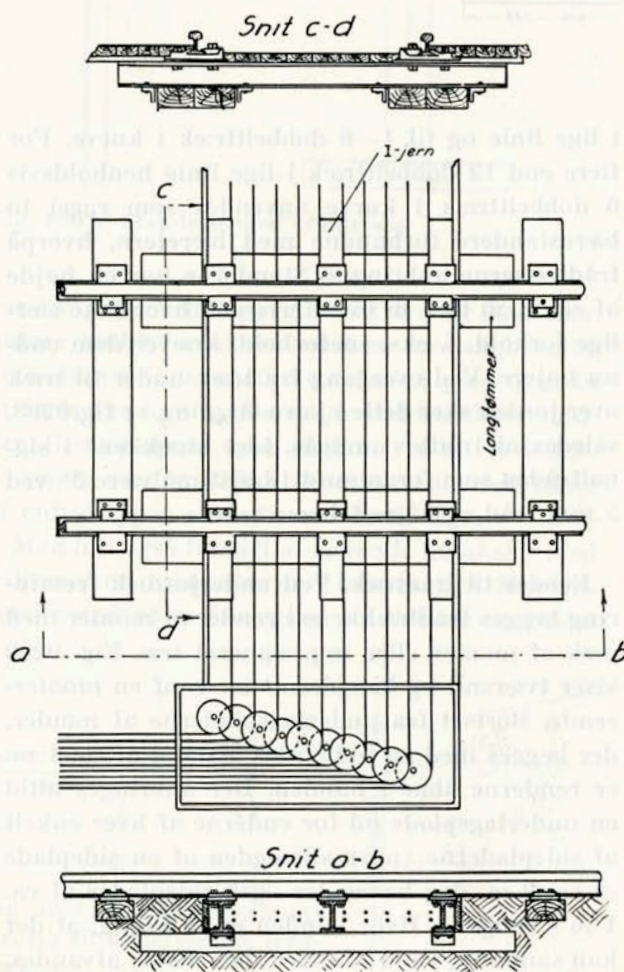


Fig. 0211. Sporbro.

samtidig som afstands- og støtteplader for sidepladerne. To lige overfor hinanden liggende sideplader samles til et rendestykke ved hjælp af to tværbøjler af jern, der boltes til sidepladerne. En del af tværbøjlerne anvendes til befæstelse af trådtrisserne, idet sådanne tværbøjler af hensyn hertil ved bredere render får en særlig udformning, se f. eks. fig. 0210.

Når flere end ganske få ledninger skal føres i en gruppe under et spor, anvender man en såkaldt *sporbro* — fig. 0211. I stedet for sveller indlægges et fornødent antal I-bjælker, til hvilke skinnerne fæstes ved hjælp af underlagsplader med klemestykker. Under I-bjælkerne anbringes langtømmer under hver skinnestreg. Sådanne sporbroer anvendes særlig ud for centralapparaterne. Der kan dog også støbes særlige kanaler under sporene, gennem hvilke trækkene føres.

Vinkelpunkter og knæpunkter. Som tidligere omtalt føres trådtrækkene ved retningsændringer, der er større end 3° (ved 4 mm signaltråd 4° — 5°), over *vinkelpunkter* eller *knæpunkter*, idet der anvendes trådtov i ledningerne. Konstruktionen er i hovedsagen ens, idet man dog ved knæpunkter anvender trådtovskiver med mindre diameter (130 mm til 210 mm, målt i bunden af tovrillen) end ved vinkelpunkter, hvor det tilsvarende mål for skivediameteren som regel er 230 mm til 300 mm. Knæpunkter anvendes oftest

i overjordisk træk, medens vinkelpunkter oftest anvendes i underjordisk træk. Endvidere anvendes knæpunkter ved mindre og vinkelpunkter ved større retningsændringer; de tyske enhedsregler foreskriver knæpunkter ved retningsændringer fra 3° til 30° og vinkelpunkter ved alle retningsændringer, der er større end 30° .

Et **Vinkelpunkt** består af en eller flere jordfødder, hvortil aksler for de fornødne tovskeer er befæstet ved særlige stativer eller mere direkte ved en forlængelse nedad på akslen. Såfremt der ved større vinkelpunkter anvendes flere jordfødder, er disse indbyrdes forbundet med jernplader eller profiljern. Ud for centralapparaterne samles trækkene som regel i et enkelt eller eventuelt flere hovedvinkelpunkter med det fornødne antal tæt ved hverandre anordnede tovskeer. Der anbringes *trådholdere* for tovskeiverne. På vinkelpunkter for flere dobbeltledninger er tovskeiverne ofte anbragt således i forhold til hverandre, at navene for to på samme tap siddende skiver virker som trådholdere for det umiddelbart ved siden siddende tovskeivepar.

Fig. 0212, fig. 0213 og fig. 0214 viser eksempler på nogle vinkelpunkter.

Ved særlig lange ledninger med mange vinkelpunkter kan man for at lette trækets bevægelse undtagelsesvis anvende tovskeer med kuglelejer eller med hulaksler til smøring med konsistensfedt.

Ved de ældre anlæg er i en vis udstrækning anvendt kædeskiver med blokkæde i vinkelpunkterne i stedet for tovskeer med trådtov; men sådanne vinkelpunkter med kædeskiver udskiftes efterhånden.

Vinkelpunkterne dækkes på siderne med vinkelkasseplader ofte af monier med dæk af træ, monier eller jern, og de udformes som regel åbne i bunden.

På fig. 0215 viser fig. a et *knæpunkt* for 4 trådtræk og fig. b et *knæpunkt* for 16 trådtræk. På hver aksel er anbragt 4 tovskeer. For at formindske vægten på skivernes nav kan der af hensyn til friktionen være indsat en bærerling mellem de to skivepar på samme aksel (fig. 0216). I stedet for bærerling kan man udforme den øverste

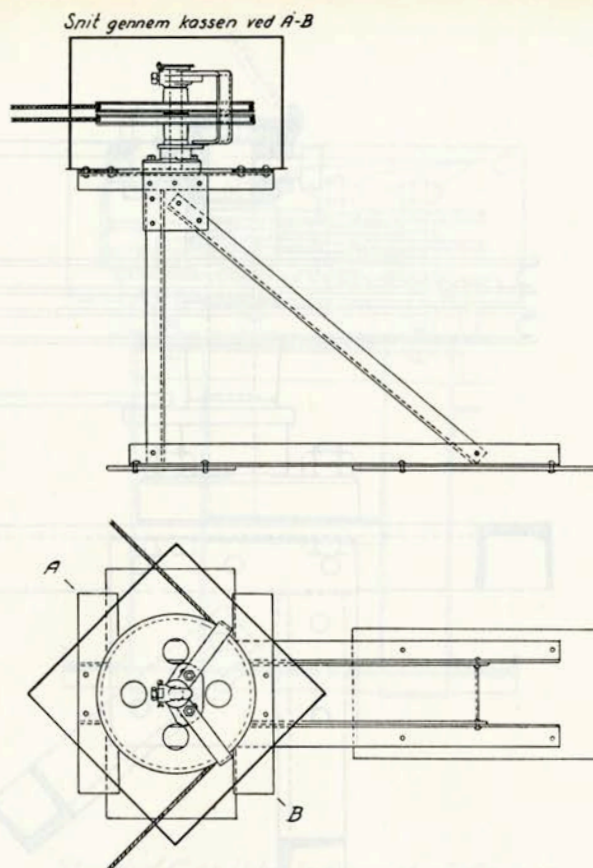


Fig. 0212. Vinkelpunkt for et trådtræk.

del af akslerne med mindre diameter end den nederste; men dette kræver skiver med forskelligt navhul. Til gengæld bliver den lodrette afstand mellem nederste og øverste skive noget mindre. Towskeiverne er på figurerne anordnet med skiverne gribende ind over hverandre. Dette gøres som regel altid ved større skivediameter. Knæpunkter forsynes med trådholdere.

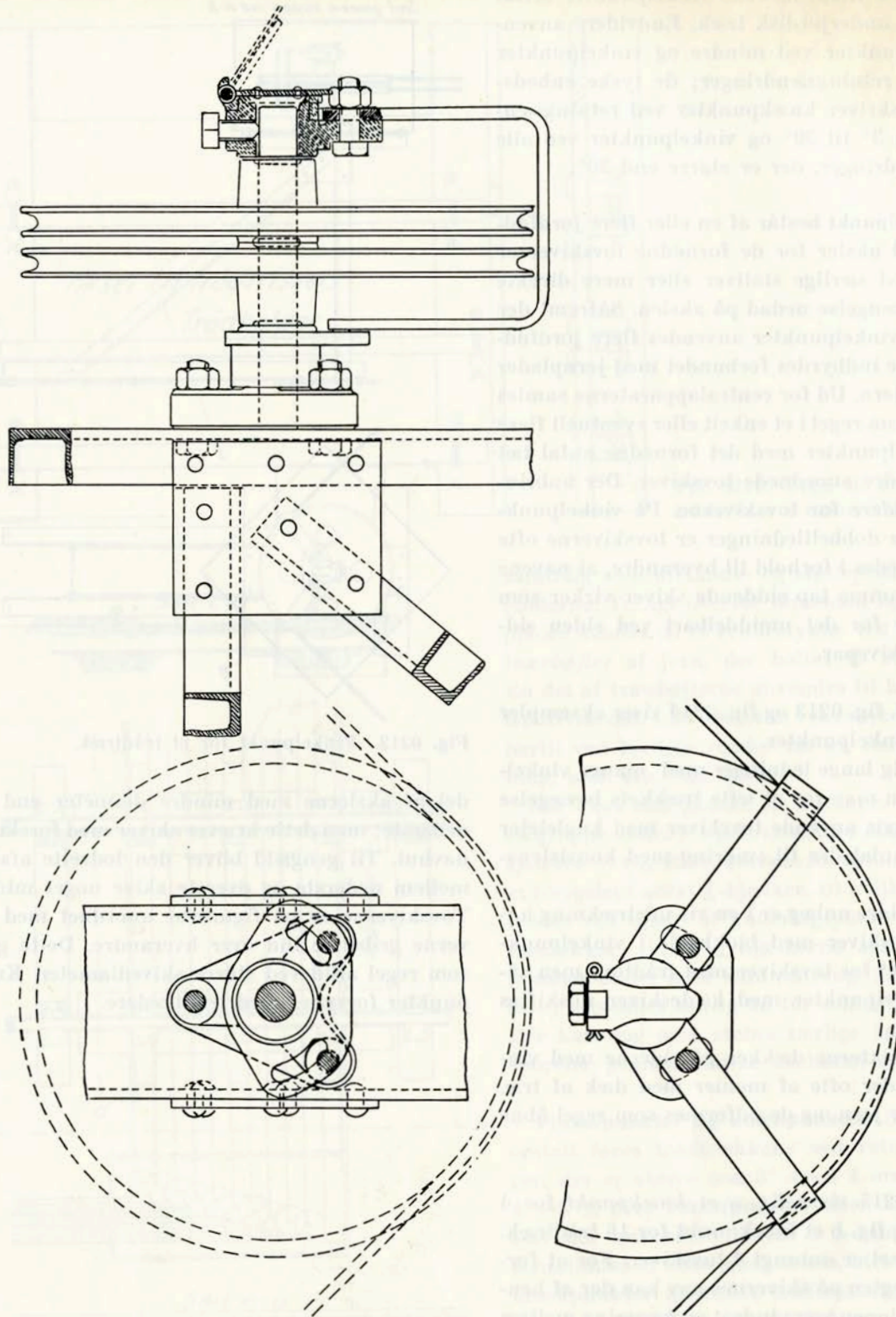


Fig. 0213. Tovskiver og øverste del af jordfoden for det i fig. 0212 viste vinkelpunkt.

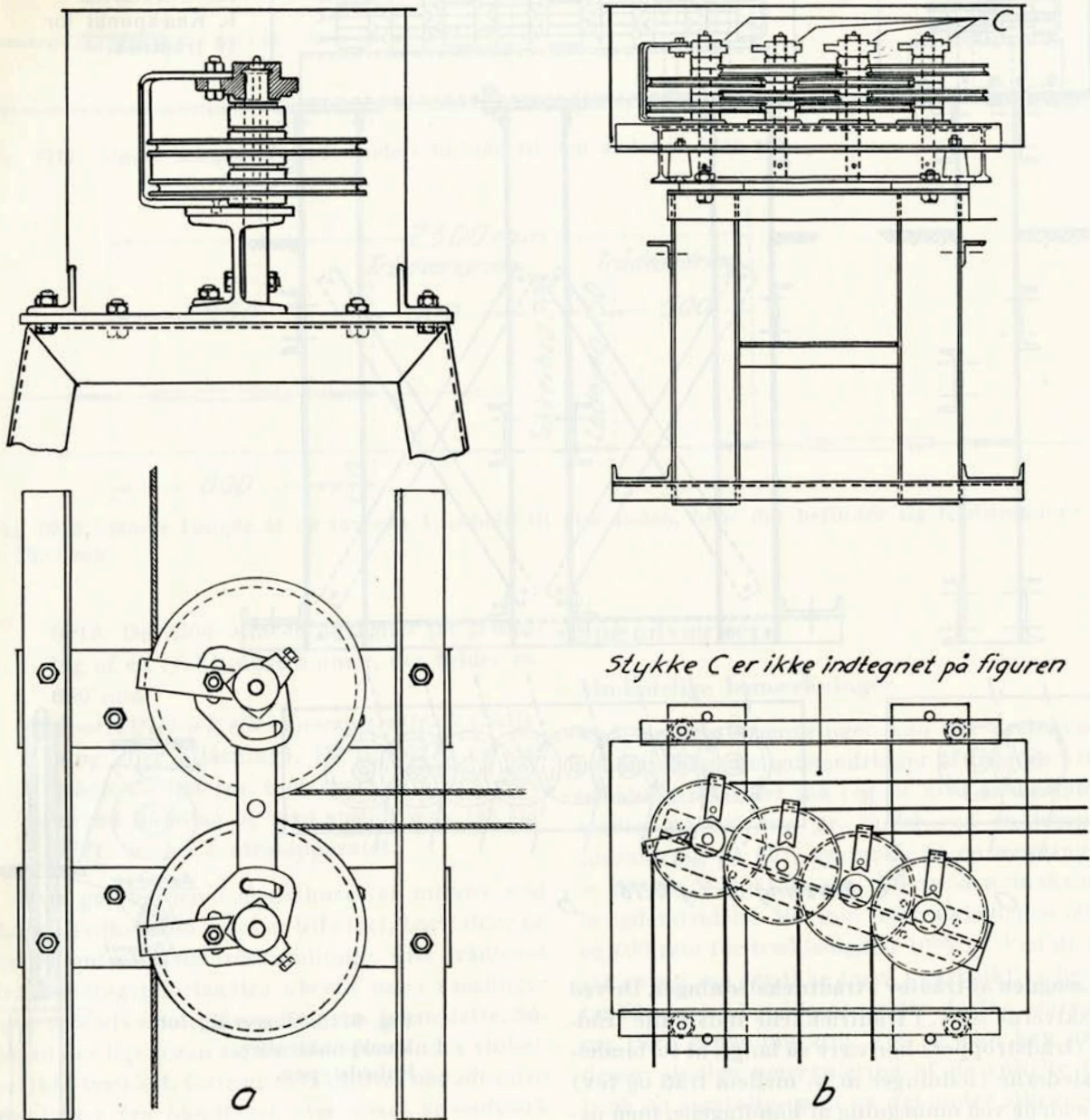


Fig. 0214. a. Vinkelpunkt med jordfod for to skivepar. b. Vinkelpunkt for 4 trådtræk.

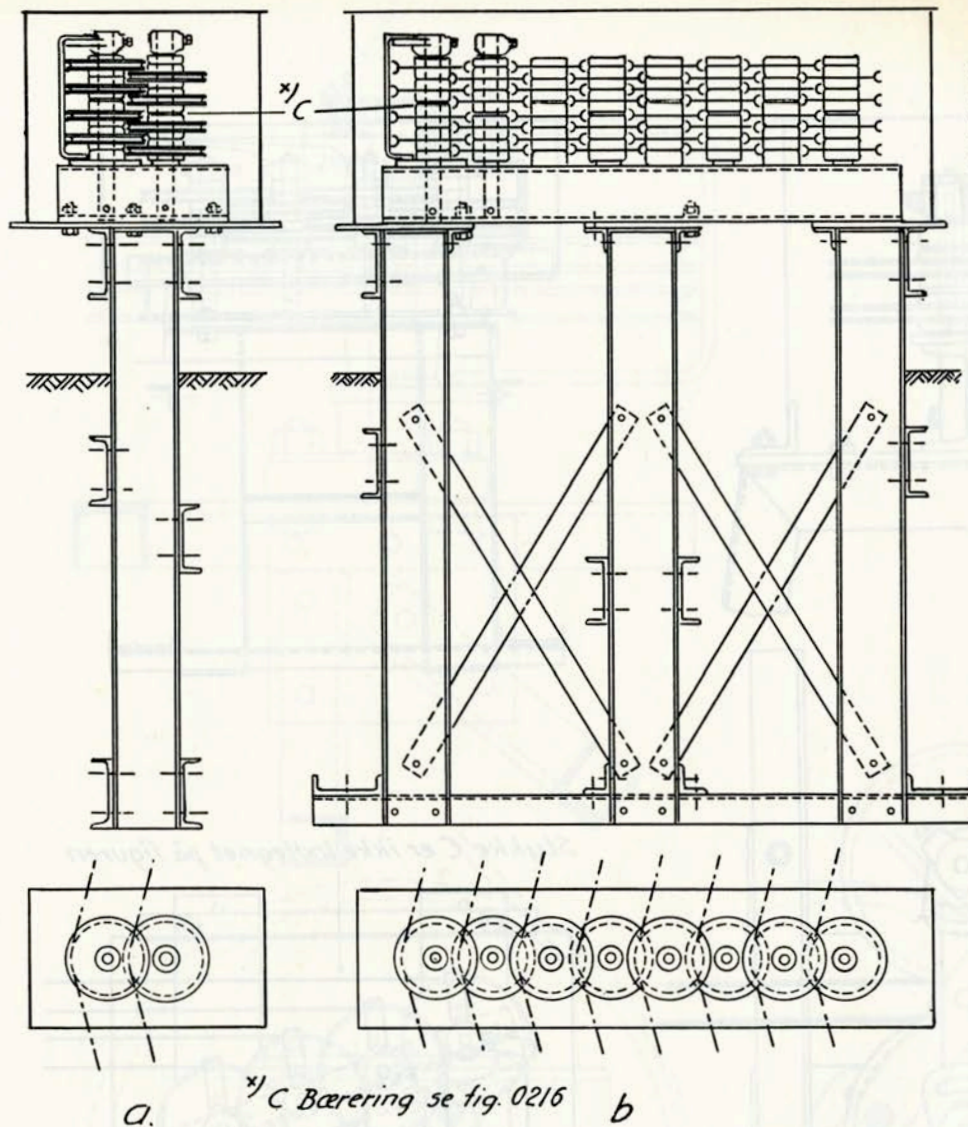


Fig. 0215. a. Knæpunkt for 4 trådtræk.
b. Knæpunkt for 16 trådtræk.

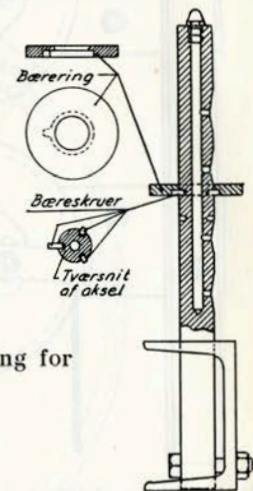


Fig. 0216. Bæring for knæpunkttruller. Enhedstypen.

Længden af trådtov i trådtræksledninger. De ved tovsiverne m. v. i trådtrækkene indskudte trådtov (trådstropper) bør være så lange, at forbindelsesstederne (lodninger m. v. mellem tråd og tov) ikke alene ved omlægning af håndtagene, men også ved trådbrud selv i ugunstigste tilfælde, hverken støder mod hinanden indbyrdes eller klemmer sig fast i en tovskive, dele til trådtræksrender, beskyttelseskasser e. l., således at trækrets frie bevægelse hindres.

Forholdet får særlig betydning i trådtræk med spændværker, idet trådstropperne her må have betydelig større længde end ved trådtræk uden spændværk.

Nedenfor er anført forskellige eksempler på længderne af trådstropper efter tyske forskrifter bl. a. gældende for apparater af tysk enhedstype.

- a) Den længere tovende skal på steder, hvor der ikke er indskudt trådstrammere e. l., være 1350 mm længere end den korte tråde, fig. 0217, og hvor der er trådstrammere 2300 mm længere end den korte, fig.

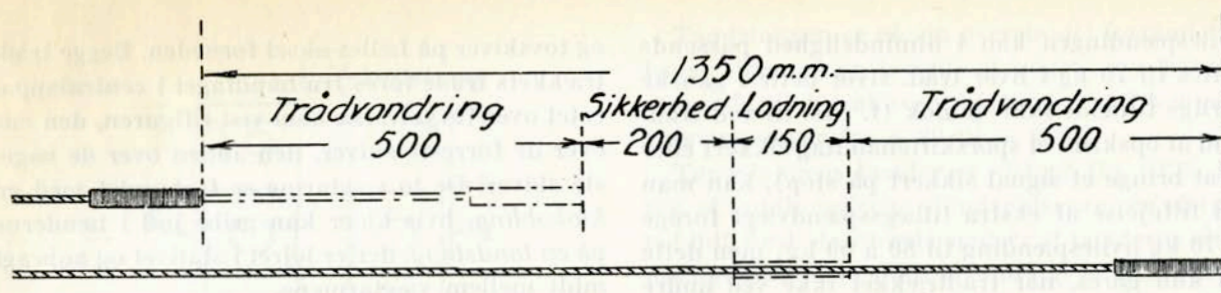


Fig. 0217. Større længde af en tovende i forhold til den anden = 1350 mm.

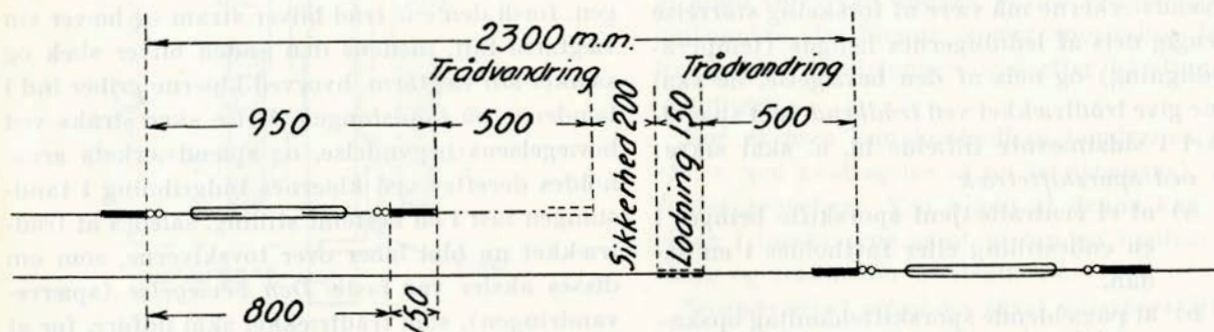


Fig. 0218. Større længde af en tovende i forhold til den anden, hvor der befinder sig trådstrammer = 2300 mm.

0218. De 2300 mm er udregnet på grundlag af en tysk trådstrammer, der fylder ca. 800 mm.

- b) *Sporskiftetræk eller sporspærretræk* (betjening eller aflåsning). På fig. 0219 er vist trådtovlængderne i et sporskiftetræk med enkelt håndtag og med spændværk (se fig. 0221) under centralapparatet.

Hvis gulvhøjden i signalhuset er mindre end 2,8 m, hvilket som regel er tilfældet, bortfalder de under gulvet viste trådsamlinger, idet trådtovet fra håndtaget fortsættes ubrudt uden samlinger over spændværket til samlingerne foran dette. Såfremt der lige foran signalhuset forefindes vinkelpunkt i trækken, fortsættes trådtovet ubrudt uden samlinger fra håndtaget over såvel spændværk som vinkelpunkt.

Ved dobbelte låsehåndtag (se senere) bliver trådtovlængderne *større* end vist på fig. 0219, og der må her anvendes spændværk med *større* indhalingssevne ved trådbrud.

- c) *Signaltræk*. På fig. 0220 er vist trådtovlængderne i et signaltræk med to koblede håndtag (dobbelt-håndtag) og med enheds-spændværk (se fig. 0231) i det fri.

Spændværker.

Almindelige bemærkninger.

Ved temperaturændringer kan der fremkomme ret betydelige længdeændringer af trådene i trådtrækkene, idet der må regnes med en længdeudvidelse på $0,6 \text{ mm pr. meter}$ ved en temperaturændring på 60° , svarende til en ændring fra 20° til $+40^\circ$; f. eks. bliver den maksimale længdeudvidelse 300 mm for træklængden 500 m og 600 mm for træklængden 1000 m. Ved de ældste anlæg var der ikke taget konstruktive hensyn hertil, og trådtrækkene måtte derfor omreguleres flere gange om året. For at man kan undgå denne stadige omregulering af de enkelte trådtræk og samtidig opnå en del andre sikringstekniske forbedringer, indførte man indbygning af selvvirkende kompensationsindretninger, såkaldte *spændværker*, i trådtrækkene.

Spændværket skal give trådtrækket en sådan hvilespænding, at trådenes nedhæng mellem ophængningspunkterne kun er ganske ringe. Et tab i trådbevægelsen ved omlægning af pågældende håndtag som følge af opstramning af nedhængene vil da ikke fremkomme i nævneværdig grad.

Hvilespændingen kan i almindelighed passende sættes til 70 kg i hver tråd. Hvor dette i ganske særlige tilfælde ikke er nok (f. eks. til ved trådbrud at opskære et sporskiftehandtag sikkert eller til at bringe et signal sikkert på stop), kan man ved tilføjelse af ekstra tillægsspændvægt forøge de 70 kg hvilespænding til 80 à 90 kg; men dette må kun gøres, når trådtrækket ikke ved andre midler (god istandsættelse og vedligeholdelse) kan bringes til at opfylde nævnte betingelse.

Spændværkerne må være af forskellig størrelse afhængig dels af ledningernes længde (temperaturudligning) og dels af den bevægelse, de skal kunne give trådtrækket ved *trådbrud*, idet spændværket i sidstnævnte tilfælde bl. a. skal sikre:

1) *ved sporskiftetræk*

- a) at et centralbetjent sporskifte bringes i en endestilling eller fastholdes i en sådan,
- b) at pågældende sporskiftehandtag opskæres, således at de af håndtaget afhængige togveje spærres.

2) *ved signaltræk*

at pågældende signal forbliver på »stop« eller bringes i denne stilling.

Ovennævnte fordringer medfører, at signalspændværkerne bliver større end spændværkerne i de øvrige træk, og på grund heraf er signalspændværkerne almindeligvis anbragt i det fri, medens spændværkerne i de øvrige træk helst anbringes i en kælder under centralapparatet.

Af spændværker anvender statsbanerne en del forskellige konstruktioner; men princippet er ens i dem alle.

Spændværker til sporskiftetræk.

På fig. 0221 er vist et spændværk af den tyske enhedstype til anbringelse under centralapparatet og til anvendelse for trådtræk indtil 500 m's længde. Udligningsevnen overfor temperaturvariationer er 300 mm. Indhalingssevnen ved trådbrud er 675 mm.

Spændværket består af to *vægtarme*, der er lejret drejelig på en fælles aksel i stativet. Vægtarmene er forsynet med hver sin *spændvægt* og med hver sin *tovskive*. Endvidere er der på stativet anbragt tovskeer på fælles aksel foroven,

og tovskeer på fælles aksel forneden. Begge trådtrækkets tråde føres fra håndtaget i centralapparatet over tovskeererne som vist i figuren, den ene over de forreste skiver, den anden over de bageste skiver. De to vægtarme er forbundet med en *klokobling*, hvis kløer kan gribe ind i tænderne på en *tandstang*, der er lejret i stativet og anbragt midt mellem vægtarmene.

Når trådtrækket bevæges ved omlægning af håndtaget i centralapparatet, kæntrer klokoblingen, fordi den ene tråd bliver stram og hæver sin vægtarm lidt, medens den anden bliver slæk og sænker sin vægtarm, hvorved kløerne griber ind i tænderne på tandstangen. Dette sker straks ved bevægelsens begyndelse, og spændværkets arme holdes derefter ved kløernes indgribning i tandstangen fast i en bestemt stilling, således at trådtrækket nu blot løber over tovskeererne, som om disses aksler var faste. *Den bevægelse* (spærrevandringen), som trådtrækket skal udføre, for at spærreanordningen kan komme i spærrestilling, *bør ikke overstige 25 mm, målt lige ved spændværket.*

Ved temperaturændringer strammes eller slækkes begge tråde i trådtrækket lige meget, hvorfor klokoblingen ikke vil kæntrre, og kløerne ikke vil gribe ind i tænderne. Vægtarmene kan i dette tilfælde frit bevæge sig op og ned og ved hjælp af vægtene holde trådtrækket stramt.

Ved trådbrud bevirker trådspændingen i den ubrudte tråd, at sporskiftehandtag m. v. påvirkes af en meget stor kraft. Herved bliver det muligt bl. a. at få en sikker opskæring af sporskiftehandtaget.

Hvor tovene løber ind på og ud fra en tovskeve, er der meget tæt ved denne anbragt *trådholdere*. Afstanden mellem tovskeve og trådholder skal være større end 1 mm, men mindre end 2 mm.

Den selvvirkende spærreanordning (klokoblingen) er vist på fig. 0222. Anordningens hoveddele er *klemhuset* K og *tandstangen*. Klemhuset består af to plader, hvor imellem *tandbakkerne* T_1 og T_2 samt *føringsrullerne* R_1 og R_2 er indskudt. Klemhuset er gennem laskerne L_1 og L_2 tilsluttet vægtarmene V_1 og V_2 på en sådan måde, at disse nok kan forskyde sig lidt i forhold til hinanden, men ved spændvægtsfald som følge af trådbrud må de følges ad. Føringsrullerne bevirker, at vægtarmene ved trådbrud uhindret kan falde ned.

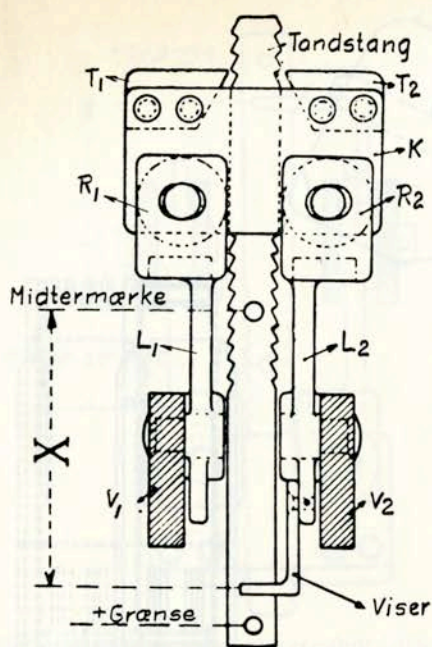


Fig. 0222. Tandstang og spærreanordning. Spændværk til anbringelse under centralapparat.

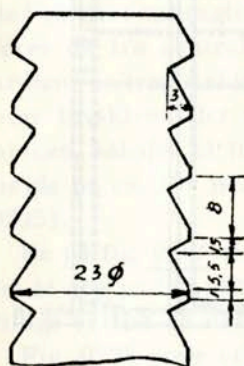


Fig. 0223. Tandstang.

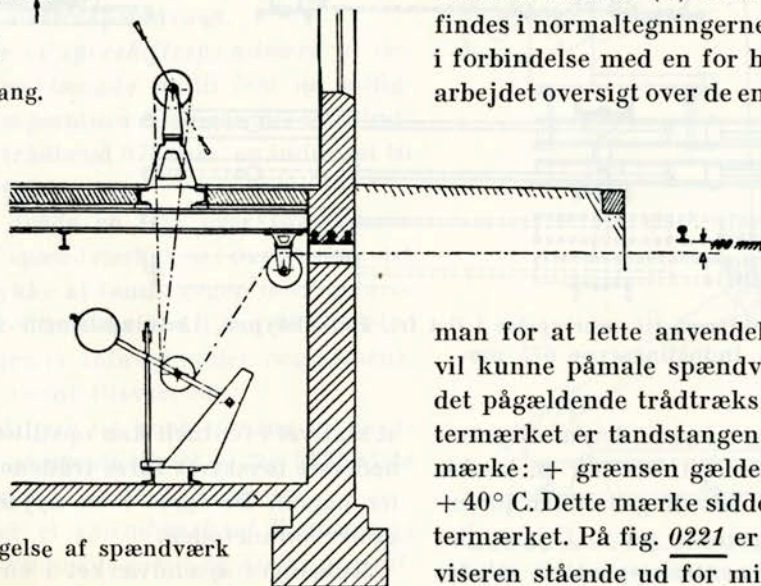


Fig. 0225. Anbringelse af spændværk i kælder.

Tandstangen er på sin øverste del fortandet på begge sider på en længde af noget over 300 mm svarende til klemhusets bevægelse ved temperatursvingninger fra $\div 20$ til $+ 40^\circ \text{C}$.

Tandstangens tænder er vist på fig. 0223. Det ses, at tandhovederne (tandspidserne) er afstumpet lidt, fordi de yderste spidser af tænderne ellers hurtigt ville blive stødt af. I øvrigt er tandudsnit-tenes øverste del ikke vandret, men fremstillet noget hældende, for at det (især ved indtræden af koldt vejr) kan undgås, at den ved håndtags omlægning fastklemte spærreanordning bliver hængende i tandstangen også efter håndtagsomlægningen.

For at man kan kontrollere tændernes form (bl. a. ved modtagelse af ny tandstænger), forefindes *prøvelære*. Ved hjælp af denne kan også rillen i tovsriverne samt afstanden mellem tovskeve og trådholder kontrolleres.

Spændværket anvendes såvel ved *sporskiftebe-tjeningstræk* som ved *aflåsningstræk*.

Ved ibrugtagningen af et spændværk må vægt-armene indstilles rigtigt, og for at dette kan ske, er tandstangen forsynet med et *midtermærke* (fig. 0222). På klokoblingen er anbragt en viser, og denne skal ved $+ 10^\circ \text{C}$. stå ud for midtermærket.

For at man ved andre temperaturer kan indstille og senere kontrollere vægtarmenes stilling, er der udarbejdet en tabel, der gælder for tråd-træklængder fra 50 m til 500 m og for temperaturer fra $\div 20^\circ$ til $+ 40^\circ \text{C}$, idet tabellen angiver viserens afstand (x) fra midtermærket. Tabellen findes i normaltegningerne. Tabellen bør benyttes i forbindelse med en for hvert sikringsanlæg udarbejdet oversigt over de enkelte træklængder, idet

man for at lette anvendelsen af tabellen f. eks. vil kunne påmale spændværkets ene spændvægt det pågældende trådtræks længde. Foruden midtermærket er tandstangen forsynet med et andet mærke: + grænsen gældende for 500 m træk og $+ 40^\circ \text{C}$. Dette mærke sidder her nedenunder midtermærket. På fig. 0221 er spændværket vist med viseren stående ud for midtermærket.

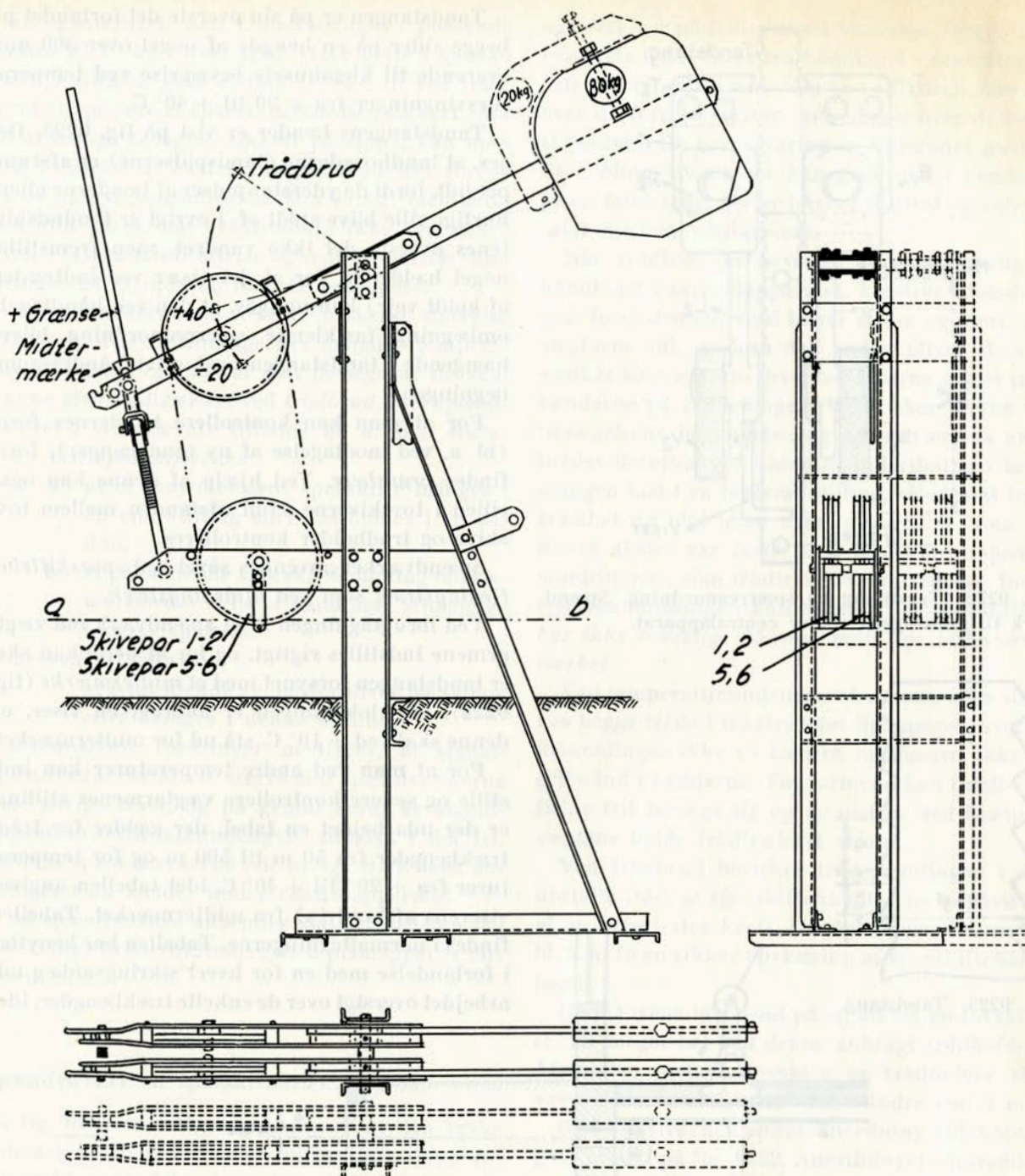


Fig. 0226. Sporskiftespændværk til anbringelse i det fri. Enhedstypen, Ledningslængde indtil 500 m. Udligningsevne 300 mm. Indhalingsevne 675 mm.

Spændværket anbringes i et underrum lige under centralapparatet. Stativet, der har en bredde på 136 mm svarende til håndtagsbredden på enhedsapparaterne, fastspændes på to U-jern, der er anbragt midt under centralapparatet, således

at stativet eventuelt kan opstilles drejet 180°. Fra nederste tovskeer føres trådene enten fremad eller bagud. De føres i en højde af ca. 100 mm under skinnefoden.

Anbringes spændværket i en kælder i signal-

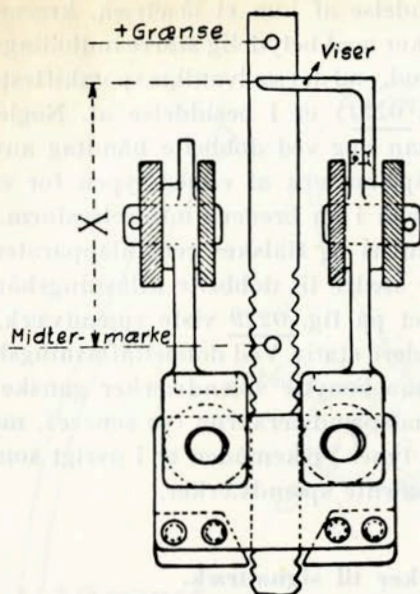


Fig. 0227. Tandstang og spærreanordning. Spændværk til anbringelse i det fri.

posten, hvor gulvet ligger dybt under sporet, kan de i stativet anbragte tovskeer fjernes. Ståltovene føres da fra centralapparatet over de på vægtarmene anbragte skiver og kan f. eks. derfra føres over tovskeer, der er anbragt ved udføringsåbningen, således at tovene fra disse føres ud i en højde på ca. 100 mm under skinnefoden (se fig. 0225).

De på fig. 0221 viste spændvægte er nu erstattet af den på fig. 0221, fig. a, viste form, hvor der tillige er vist en ekstraspændvægt.

Fig. 0226 viser et sporskiftespændværk af enhedstypen for træklængde indtil 500 m, udligningsevne ved temperaturændringer 300 mm, indhalingsevne ved trådbrud 675 mm, og indrettet til anbringelse i det fri.

Trådtrækkets tråde er ført over tovskeerne hver i sin side af spændværket og i øvrigt som vist på planen. Et stykke af tandstangen med spærreanordning (klokobling) er vist i fig. 0227. Selve spærreanordningen er anbragt under vægtarmene, og tænderne er vendt tilsvarende.

Tabel til indstilling og kontrollering af vægtarmenes stilling, svarende til det på fig. 0226 viste spændværk, findes i normaltegningerne.

Fig. 0229 viser et spændværk af Siemens og Halskes konstruktion til opstilling under centralapparatet og til anvendelse i sporskiftebetjenings-

træk og i sporskifteafslåsningstræk. Spændværket kan udligne indtil 160 mm ved temperaturvariationer, d. v. s. det kan temperaturudligne i træk indtil 270 m's længde. Anvendes spændværket til længder over 270 m, kræver dette indregulering hvert forår og efterår.

Spændværket består af to vægtarme, der er drejelige om en aksel, og som hver er forsynet med en spændvægt. Vægtarmene er forbundne med en klokobling, der griber ind i en tandstang. Vægtarmene og tandstangen er anordnet i et til

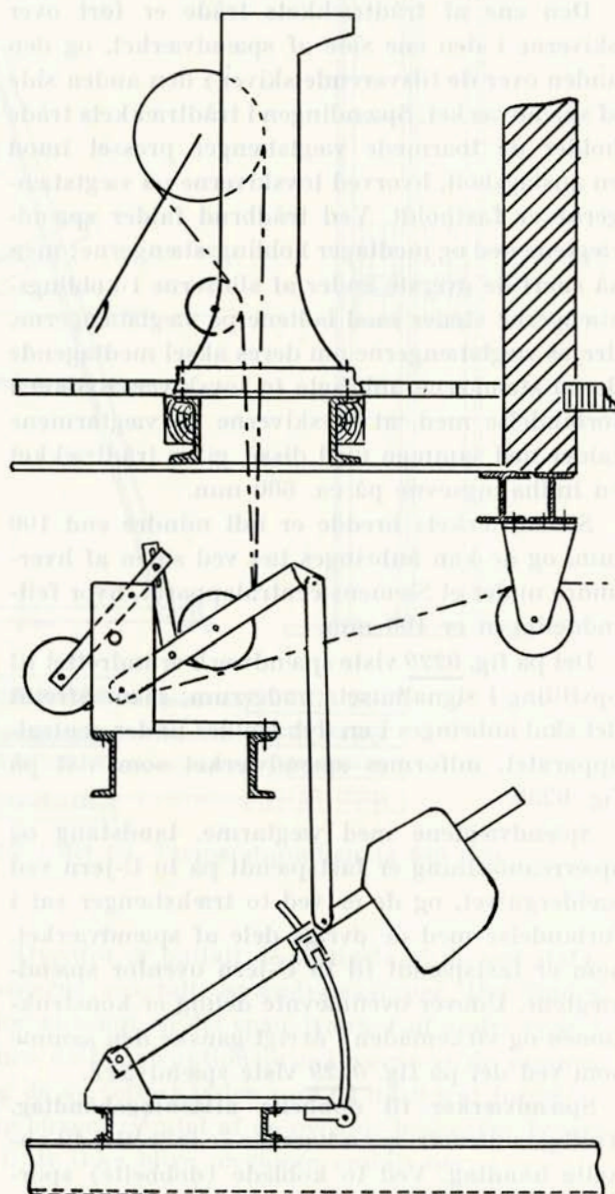


Fig. 0230. Sporskiftespændværk i dyb kælder under capp. (Siemens & Halske).

fundamentet fastboltet stativ. Der er anbragt en tovske på hver af vægtarmene. Foroven i stativet er anbragt to toarmede vægtstænger, der er drejelige om en fælles aksel, og i den ene ende af hver af disse er ligeledes anbragt en tovske. I den modsatte ende af vægtstængerne er der anbragt en bolt, der glider i og styres af aflange slider i koblingsstængerne. Den omkring tandstangen anordnede klokobling er indrettet på samme måde som spærreanordningen på et enhedsspændværk og virker på samme måde. Der findes dog ingen ruller i klokoblingen.

Den ene af trådtrækkets tråde er ført over skiverne i den ene side af spændværket, og den anden over de tilsvarende skiver i den anden side af spændværket. Spændingen i trådtrækkets tråde holder de toarmede vægtstænger presset imod en anslagsbolt, hvorved tovskeiverne på vægtstængerne er fastholdt. Ved trådbrud falder spændvægtene ned og medtager koblingsstængerne; men så snart de øverste ender af sliderne i koblingsstængerne støder mod boltene på vægtstængerne, drejes vægtstængerne om deres aksel medtagende de på stængerne anbragte to tovskeiver, hvilket i forbindelse med, at tovskeiverne på vægtarmene falder ned sammen med disse, giver trådtrækket en indhalingsevne på ca. 600 mm.

Spændværkets bredde er lidt mindre end 100 mm, og de kan anbringes tæt ved siden af hverandre under et Siemens centralapparat, hvor feltinddelingen er 100 mm.

Det på fig. 0229 viste spændværk er indrettet til opstilling i signalhusets underrum; men såfremt det skal anbringes i en dyb kælder under centralapparatet, udformes spændværket som vist på fig. 0230.

Spændvægtene med vægtarme, tandstang og spærreanordning er fastspændt på to U-jern ved kældergulvet, og de er ved to trækstænger sat i forbindelse med de øvrige dele af spændværket, som er fastspændt til to U-jern ovenfor spændvægtene. Udover ovennævnte deling er konstruktionen og virkemåden i øvrigt ganske den samme som ved det på fig. 0229 viste spændværk.

Spændværker til dobbelte aflåsningshåndtag. Tidligere nævnte spændværker er indrettet til enkelte håndtag. Ved to koblede (dobbelte) sporskifteaflåsningshåndtag, der bruges f. eks. ved kontrolaflåsning af sporskifter i begge stillinger

med anvendelse af kun et låsetræk, kræves der spændværker med betydelig større indhalingsevne ved trådbrud, end det sædvanlige sporskiftespændværk (fig. 0221) er i besiddelse af. Nogle steder har man dog ved dobbelte håndtag anvendt sporskiftespændværk af enhedstypen for enkelt håndtag, men i en bredere udførelsesform.

Ved Siemens og Halskes centralapparater har man nogle steder til dobbelte aflåsningshåndtag anvendt det på fig. 0229 viste spændværk, dog med et bredere stativ. Ved dobbeltaflåsningshåndtag kan man benytte spændværker ganske som enhedssignalspændværkerne (se senere), men af en mindre type. Virkemåden er i øvrigt som ved de foran nævnte spændværker.

Spændværker til signaltræk.

Spændværkerne har (som tidligere nævnt) bl. a. til hensigt:

- 1) at holde hvilespændingen i trådtrækket på 70 kg (i enkelte tilfælde 80—90 kg),
- 2) at udligne temperaturvariationer i trådtrækket,
- 3) at sikre, at der ved trådbrud ikke fremkommer farlige signalbilleder.

For at dette kan opnås, anvendes der til lange signaltræk f. eks. spændværker af enhedstypen med en udligningsevne ved temperaturændringer på 840 mm og en indhalingsevne ved trådbrud på 1675 mm. Fig. 0231 viser et sådant spændværk af *enhedstypen* indrettet til opstilling i det fri.

Af hensyn til den store faldhøjde er tovskeiverne anbragt uden for tandstangen, og denne er krummet foroven. Skal to sådanne spændværker anbringes ved siden af hinanden, kan man anordne dem i et fælles stativ som antydnet på planen. I fig. 0232 er vist spærreanordning. Indstillingstabel for spændværket findes i normaltegningerne.

Spændværket må såvidt muligt ikke anbringes længere end 250 m fra centralapparatet, idet man ellers ikke er sikker på, at kløerne på spændværket bider sig fast i tandstangen, forinden en tråd i trådtrækket har bevæget sig mere end den fastsatte grænse for spærrevandringen (25 mm) ved omlægning af håndtaget (se foran under spændværker til sporskiftetræk).

Signalspændværk af enhedstypen til anbringelse under centralapparatet (fig. 0233) er i ho-

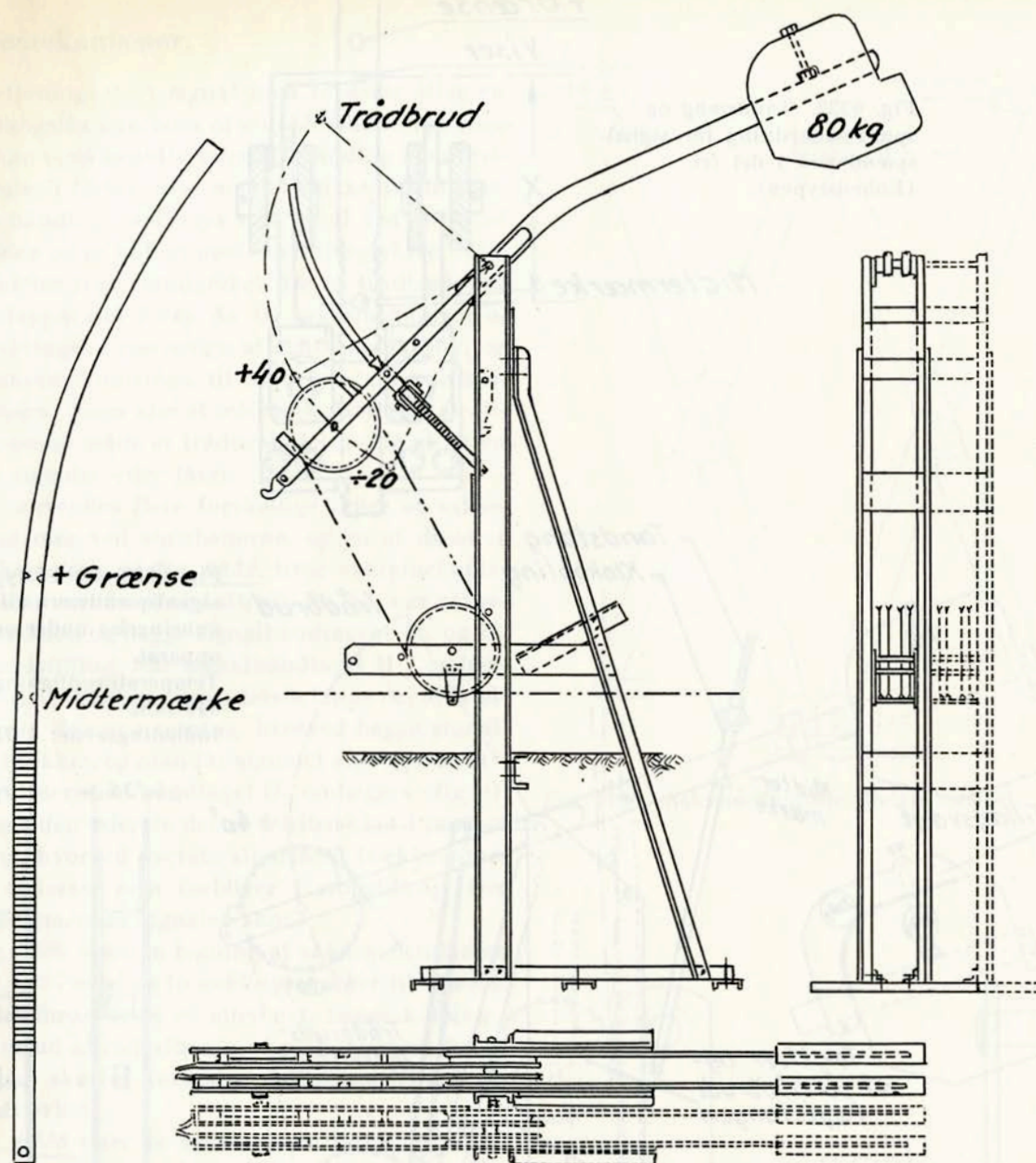


Fig. 0231. Enhedstypens signalspændværk til anbringelse i det fri. Temperaturudligning 840 mm. Indhalingsevne 1675 mm.

vedsagen indrettet som det almindelige sporskiftespændværk. Stativet er anbragt lodret, og der er tilføjet forskellige tillægskonstruktioner af hensyn til udligningsevnen og indhalingsevnen ved trådbrud, hvorfor spændværket fylder mere i højden. Til anvendelse ved to koblede håndtag (dobbelthåndtag) er den sædvanlige bredde af spændværket 136 mm forøget til 196 mm.

Ovenfor er omtalt de vigtigste af de ved statsbanerne anvendte spændværkstyper. Der findes dog anvendt en del spændværker af andre typer; men da konstruktionsprincipperne er de samme, og da de (efterhånden som de udslides) formentlig bliver erstattet af de ovenfor beskrevne typer, vil de ikke blive nærmere omtalt her.

Fig. 0232. Tandstang og spærre-anordning for signal-spændværk i det fri. (Enhedstypen).

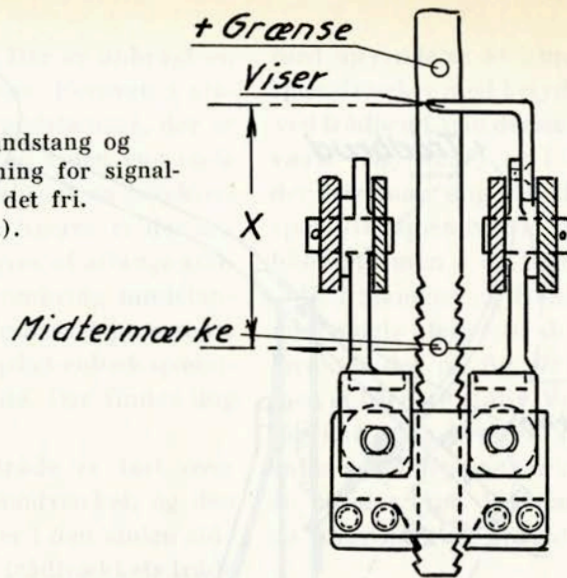
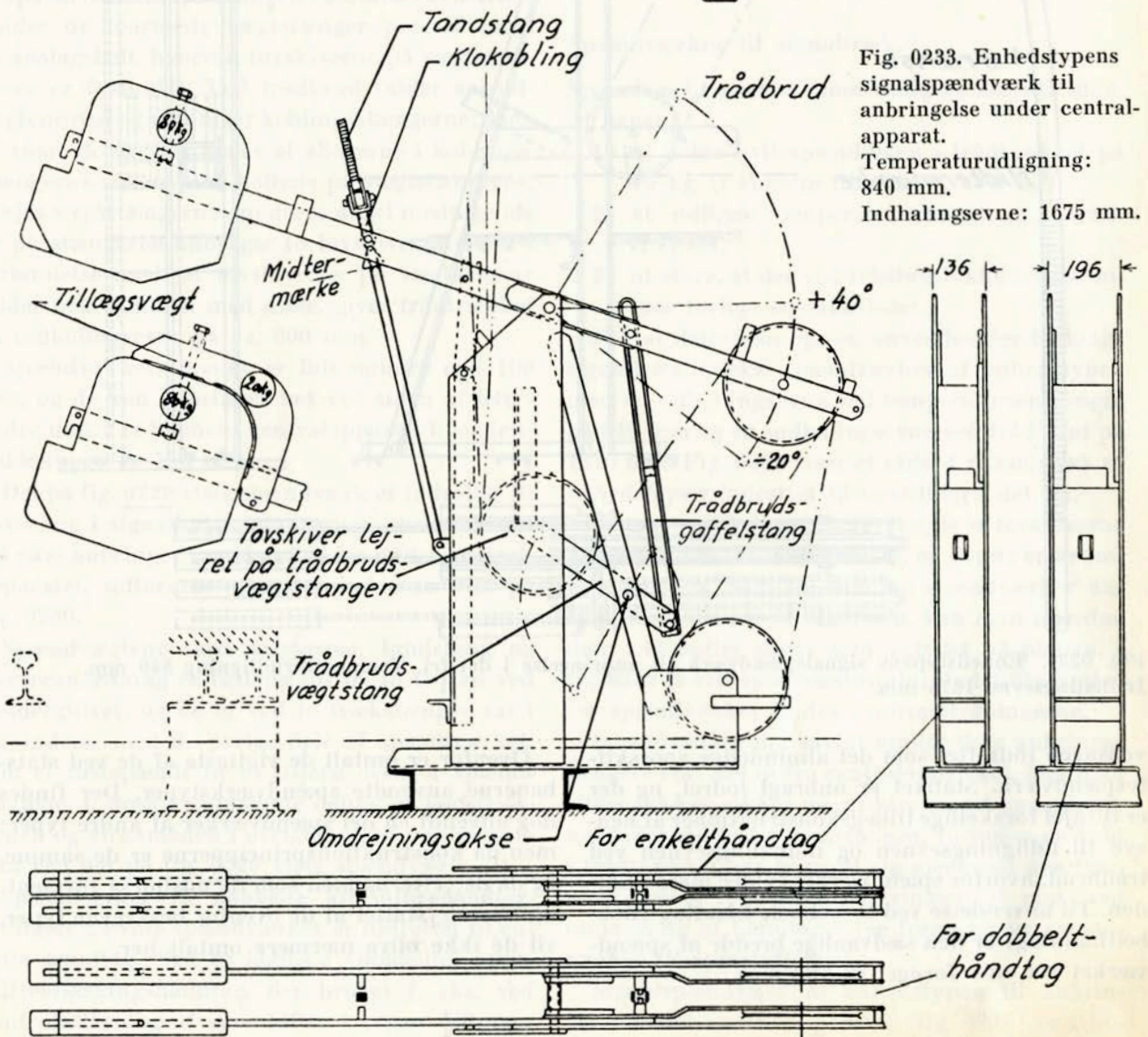


Fig. 0233. Enhedstypens signalspændværk til anbringelse under central-apparat. Temperaturudligning: 840 mm. Indhalingsvæne: 1675 mm.



Saksemekanismer.

Til betjening af et signal med to arme eller en trestillingslås anvendes ofte dobbelthåndtag; men man kan også benytte to enkelthåndtag i centralapparatet i forbindelse med en saksemekanisme. De to håndtag anbringes som regel ved siden af hinanden og er udført med omstillingsskive i fast forbindelse med håndgrebet. De to trådtræk fra centralapparatet føres da til saksemekanismen, der anbringes i nærheden af centralapparatet, og fra saksemekanismen til signalet (eller trestillingslåsen) føres kun et trådtræk. Man sparer altså på denne måde et trådtræk det meste af vejen ud til signalet eller låsen.

Der anvendes flere forskellige typer af saksemekanismer ved statsbanerne, og en af disse er vist skematisk på fig. 0235, hvor saksemekanismen er anvendt ved signaltræk. På fig. a er saksemekanismen og begge signalhåndtagene H_1 og H_2 i normalstilling. Når signalhåndtaget H_1 omlægges (fig. b), bevæges den yderste lange del af trådtrækket i den ene retning, hvorved begge signalarme trækkes, og man får signalet »kør igennem«. Såfremt derimod håndtaget H_2 omlægges (fig. c), bevæges den yderste del af trådtrækket i modsat retning, hvorved øverste signalarm trækkes, medens nederste arm forbliver i stopstilling. Der fremkommer da signalet »kør«.

Fig. 0236 viser en tegning af saksemekanismen og fig. 0237 et af de to *koblingsstykker* til samme. Ved trådbrud rives et eller evt. begge koblingsstykker ud af indgriben med mekanismen, for at der kan skaffes fornøden indhalingsfrihed for spændværket.

Fig. 0238 viser en anden konstruktion, der anvendes ganske som foran beskrevne saksemekanisme.

Ved anvendelse af saksemekanisme skal der være tilvejebragt *gensidig spærring mellem de to håndtag*, således at disse ikke kan omlægges samtidig. Uden gensidig spærring ville man kunne stille signal på »kør« eller låse med det ene håndtag, og derefter stille signalet på »stop« henholdsvis oplåse med det andet. Ved signalhåndtag må de to signaler, der fremkommer ved omlægning af håndtagene, være fjendtlige (d. v. s. de to togveje må ikke kunne indstilles samtidig), og spærringen ligger da i aflåsingsregisteret.

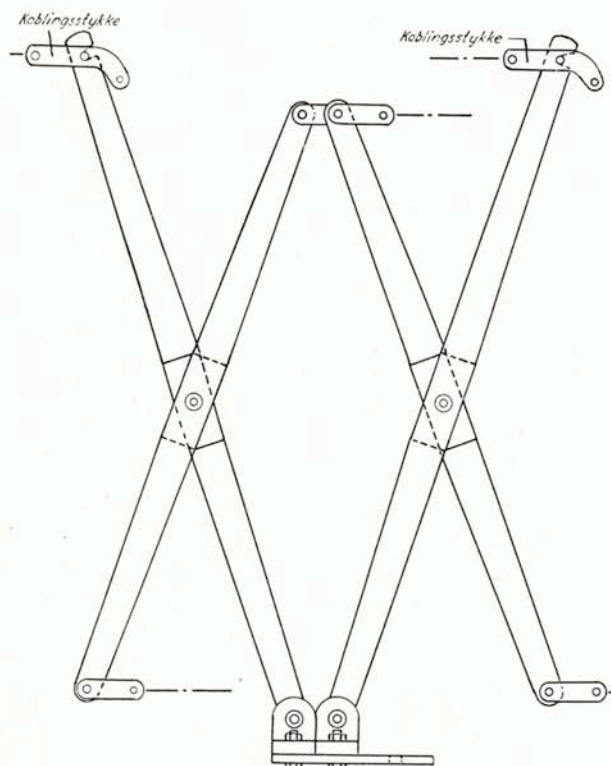


Fig. 0236. Saksemekanisme. Delvis udslået.

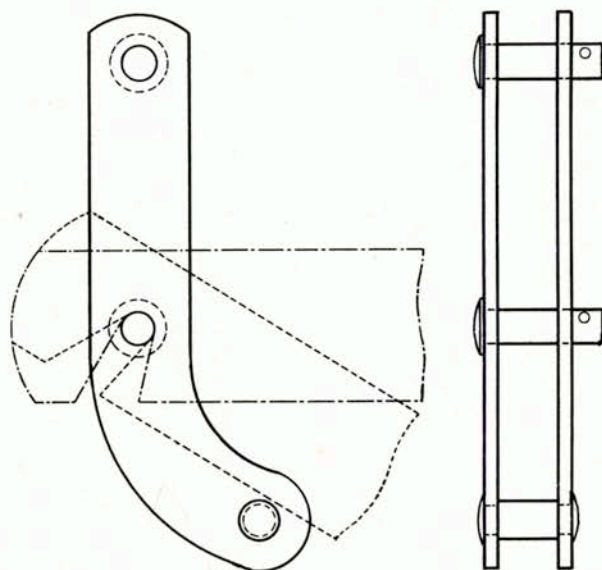


Fig. 0237. Koblingsstykke til saksemekanisme.