

Bommen som sköter sig själv

Vid vägövergångar, där trafiken är livlig och sikten skymd, borde Signalbolagets helautomatiska fällbommar vara självskrivna. Landsvägstrafiken stoppas ej upp mer än vad som är nödvändigt för förringning, fällning, tågpassage och lyftning. Hela manövern sker automatiskt, och tåget själv utlöser de impulser, som startar fällning och lyftning av bommarna. Signalbolagets helautomatiska fällbommar förenar god trafik-säkerhet med låga driftkostnader.

Ericsson
LM

Ring eller skriv till Signalbolaget, Stockholm 32, telefon namnanrop "L. M. Ericsson", så får Ni alla upplysningar!

SIGNALBOLAGET

KONTAKTLEDNINGSSSTOLPAR

av strängbetong

för järnvägar, spårvägar och trådbusslinjer utmärka sig för stor böjhållfasthet och beständighet mot korrosion. Järnbesparingen är betydande, upp till 90 % jämfört med järnstolpar.

TAKKONSTRUKTIONER

av strängbetong

för magasin, lokstallar, vänthallar, etc. tillverkas. Balkar för spännvidder upp till 22 m utförs. Strängbetongkonstruktioner äro smäckra, spricksäkra, brandsäkra och underhållsfrja.

Rekvirera broschyren "Strängbetong"

AKTIEBOLAGET
BETONGINDUSTRI
STRÄNGBETONGFABRIKEN

Mejerivägen 4

Stockholm 9

Tel. 45 25 15

MALCUS

Tillverkningar:

Lyftverktyg • Gjuterimaskiner och
-förnödenheter • Centerless Rundslip-
maskiner • Planslipmaskiner • Spi-
ralborr och verktyg • Teknisk Filt



A.-B. MALCUS HOLMQUIST, HALMSTAD

*Protokoll vid Sveriges Enskilda
Järnvägars Ingenjörsklubbs extra
möte i Stockholm den 20 mars 1944.*

Till det extra mötet, vilket ingick i den årligen anordnade »Ingenjörsvveckan», skedde på inbjudan av Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator samling vid bolagets anläggningar å Lidingön. Där hälsades på bolagets vägnar Förbundets medlemmar välkomna av civilingenjör C. Plass, varefter bolagets nya verkstadslokaler, som ligga insprängda i en bergshöjd demonstrerades och beskrevos.

Medlemmarna förflyttade sig därefter till huvudverkstadslokalerna, vilka genomgingos och förevisades under ciceronskap av bolagets tjänstemän och ingenjörer. Rundvandringen avslutades i bolagets demonstrationsrum, där bolagets tillverkningar funnos utställda i naturlig storlek, i modell eller i bilder.

Bil. 1.

Under visningen i demonstrationsrummet höll ingenjören vid bolaget Ivar Westerberg ett kortare föredrag om »Kopparlikriktare och deras användning».

Bil. 2.

Ett besök avlades även vid Aktiebolaget Aga-Baltic, vars anläggningar visades och demonstrerades av detta bolags tjänstemän och ingenjörer.

Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator hade därefter inbjudit Förbundets medlemmar till lunch, vilken avåts i bolagets lunchrum. Under lunchen hälsades Förbundet och dess medlemmar av bolagets direktör Gunnar Dalén, som uttryckte bolagets glädje att nu åter efter 27 års förlopp (april 1917) hava fått ett besök av Förbundet, samt framförde ett tack för allt gott givande och fruktbara samarbete som under årens



lopp ägt rum mellan bolaget och de enskilda järnvägarna i landet.

Förbundets tack för dagens besök vid de olika anläggningarna, samt för visad gästfrihet och värdskap vid lunchen framfördes av direktör Hj. Lundqvist.

Efter återfärd till staden avhölls Förbundets extra möte kl. 15.00 å Restaurant Piperska Muren, där c:a 60 st av Förbundets medlemmar kommit tillstädes.

§ 1.

I frånvaro av ordföranden i Förbundets styrelse öppnades mötet av styrelsens vice ordförande, direktör Hj. Lundqvist, vilken hälsade de närvarande välkomna och uttalade tillfredsställelsen med och glädjen över den ovanligt talrika anslutningen till mötet.

Att leda förhandlingarna vid dagens möte utsågs därefter direktör Lundqvist.

§ 2.

Utsågos herrar R. Keller och E. Holmberg att jämte ordföranden justera protokollet från dagens möte.

§ 3.

Lämnade ordföranden följande meddelanden från styrelsen och dess sammanträden.

1. Styrelsens sammansättning och dess funktionärer.
2. De genom Svenska Järnvägsföreningens försorg, i samband med Svenska Järnvägsmannaförbundet anordnade korrespondenskurserna för lokpersonal.
3. Läget av det mellan K. Järnvägsstyrelsen och Svenska Järnvägsföreningen inledda samarbetet beträffande standardiseringsarbetet.

§ 4.

På av styrelsen tillstyrkt förslag invaldes till korresponderande ledamot i Förbundet byråingenjören vid K. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsens järnvägsavdelning Folke Hagman.

§ 5.

Höll ingenjören vid Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator Bo Gorthon ett av talrika skioptikonbilder belyst, synnerligen intressant föredrag om »Modern gassvetsning och exempel på dess användning».

Bil. 3.

§ 6.

Höll byråingenjören vid Trafikförvaltningen Göteborg-Dalarna-Gävle P. Osc. Nyströmer ett likaledes av skioptikonbilder belyst föredrag om »Kontaktledningar av strängbetong». *Bil. 4.*

§ 7.

Sedan ordföranden avtackat föredragshållarna förklarades mötet avslutat.

Klockan 18,30 intogs å Restaurant Piperska Muren gemensam middag, vari förutom Förbundets medlemmar även de inbjudna gästerna, ingenjörerna vid Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator B. Gorthon, J. A. Bergkvist och H. Carlén deltog. Under middagen, varvid Förbundets vice ordförande Hj. Lundqvist presiderade, hyllades och avtackades värdarna under förmiddagens besök samt dagens föredragshållare.

Vid protokollet.

Göran Nyström.

Justeras:

Hj. Lundqvist.

R. Keller.

Eric Holmberg.

Sveriges Enskilda Järnvägars Ingenjörsförbunds besök hos Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator, den 20 mars 1944.

Förbundets medlemmar ankommo med spårvagn till AGA station, där de möttes av representanter för Gasaccumulator. Omedelbart därefter besöktes AGA:s nya bergverkstad.

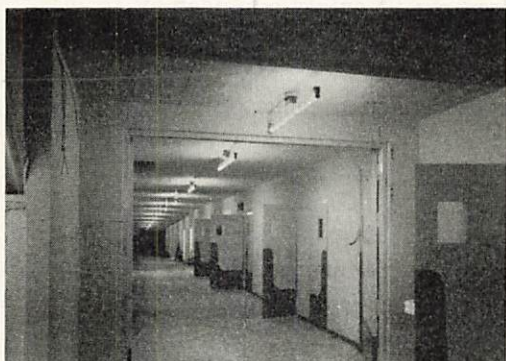


Fig. 1.

Densamma är inredd i salar, vilka insprängts i berget på sådant sätt, att full bombsäkerhet mot nu existerande bomber erhållits.

I lokalerna finnas i allmänhet särskilda innerväggar, vilka utförts av »betongbräder». Innertaken äro utförda av korrugerad plåt, som upphängts medels speciella konstruktioner.

Av bifogade bilder, fig. 1 och 2, framgår, att lokalerna äro synnerligen ljusa och trivsamma, och tack vare den ändamålsenliga belysningen och den ljusa målningen på väggar och tak får man icke någon som helst förnimmelse vid vistelse i lokalerna, att man befinner sig djupt inne i ett berg.

Verkstadssalarna äro utrustade med lysämneslampor i Gebearmaturer. Armaturerna i stora verkstadssalarna äro i

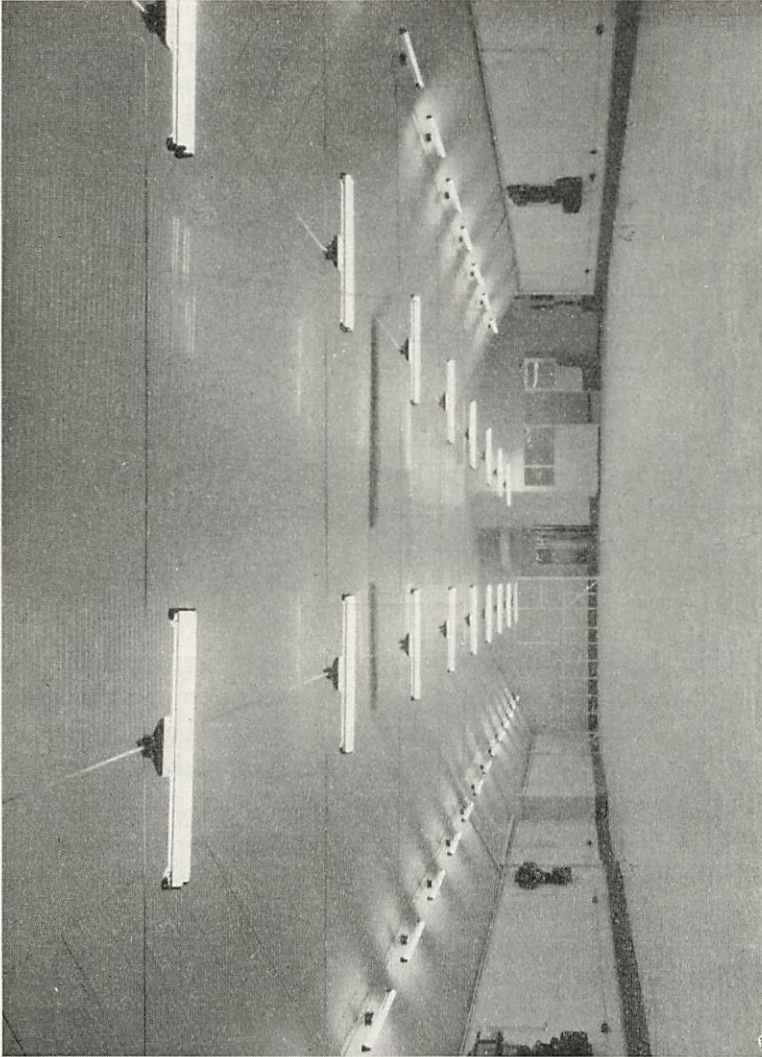


Fig. 2.

de båda mittraderna av Sieverts typ AL 2012 för två lysämneslampor av storleken 200 Dlm, och i sidoraderna av typ AL 2011 för en sådan lampa. Lamporna äro av Lumas vita typ. Upphängningen sker med bärtrådar, som äro spända mellan lång-

väggarna och stagade med trådar från taket. För gruppleddningarna begagnas särskilda ledningshyllor. Medelbelysningsstyrkan i maskinsalen har uppmätts till cirka 160 lux, och belysningen har mycket god likformighet. Glödlampor användas endast i ett par personalrum samt i toaletterum o. dyl. (Ur Tidskrift för Ljuskultur, häft. nr 1, 1944.)

I samtliga lokaler finnes installerad nödbelysning, till vilken ström tillföres från ett 24 volts batteri.

Bergverkstadens uppvärmning och ventilation sker medels luftkonditioneringsapparater. Det är avsett att i lokalerna skall hållas en genomsnittlig temperatur av $+ 20^{\circ}$ och en relativ fuktighet av 50 %.

Byggandet av bergverkstaden tog endast en tid av 7 månader. Sprängningsarbetena hava utförts av AB Skånska Cementgjuteriet; luftkonditioneringsapparaterna hava levererats av AB Svenska Fläktfabriken.

Efter besöket i bergverkstaden besågos några avdelningar av AGA:s äldre verkstäder; bl. a. studerades en specialmaskin för syrgasskärning av plåt efter mall. Vidare besågs tillverkning av regleringsapparater för elektrisk vagnsbelysning, likriktare, reläer för signalsäkerhetsinrättningar, gasblinkljusapparater och solventiler m. m. Vidare besöktes en avdelning, där kurs pågick för utbildning av rälssvetsare samt studerades apparater för flambärdning.

AGA:s moderna utställningshall, vilken nyligen blivit färdig efter fullständig ombyggnad, besöktes därefter och demonstrerades. I densamma finnas samlade de flesta av de apparater, som äro representativa för AGA:s och Aga-Baltics tillverkningar.

Slutligen följer ett kortare besök i Aga-Baltics verkstäder.

C' Plass.

Torrlikriktaren och dess användning.

Om man önskar övergå från växelström till likström, använder man sig antingen av en roterande omformare eller en likriktare av något utförande såsom en kvicksilverånglikriktare, en glödkatodlikriktare eller en torrlikriktare.

Det är ofta en kostnadsfråga, vilken typ av likriktande aggregat man bör välja både med hänsyn till anskaffningskostnaden och driftkostnaden.

En torrlikriktare har ett användningsområde, som sträcker sig från det minsta effektbelopp, uppgående till endast någon tusendedels watt, till effektbelopp upp till 20 kW och däröver. En torrlikriktare arbetar lika gynnsamt vid mycket höga spänningar vid låg strömstyrka som vid stor strömstyrka vid låg spänning. Den har inga rörliga delar, varför livslängden är stor, man kan nästan säga obegränsad.

Torrlikriktare finnas av en hel del varierande typer, men av de praktiskt användbara och i marknaden förekommande finnas endast två: kopparoxidul-likriktaren och selen-likriktaren. En torrlikriktare är sammansatt av ett större eller mindre antal ventiler i form av brickor eller plattor. En kopparoxidulventil och en selenventil äro uppbyggda på ungefär likartat sätt med ett spärrskikt och ett halvledarskikt, inneslutna mellan två ledande skikt.

I en kopparoxidulventil anses spärrskiktet bestå av ren kopparoxidul, under det att halvledarskiktet utgöres av kopparoxidul med ett visst syreöverskott. När man tillverkar en kopparoxidulventil, utgår man från en bricka eller platta av koppar med en tjocklek av ca 1 mm. Kopparoxidulen bildas, då brickan upphetas till hög temperatur. Man erhåller då samtidigt det för likriktningen nödvändiga spärrskiktet, som kommer att ligga i övergången mellan kopparn och kopparoxidulen. På yttersidan av kopparoxidulen erhålles ett tunt skikt av kopparoxid, vilket emellertid avlägsnas på kemisk

väg. I stället anbringas på kopparoxidulen ett ledande skikt av metall eller påstrykes något annat ledande material, mot vilket man trycker en kontaktbricka av bly. Strömmen i arbetsriktningen går från det anbragta ledande skiktet genom kopparoxidulen med syreöverskott och spärrskiktet till kopparplattan.

En selenlikriktarplatta framställs genom påsmältning av selen på en grundplatta av järn eller aluminiumplåt. Selenet kan uppträda under olika strukturer, antingen glasigt, då det är oledande eller kristalliniskt. I den senare formen är selenet halvledande, varför man använder sig av selenet i denna form. Selenytan besputas därefter med kadmium eller någon liknande metall. Spärrskiktet anses uppkomma i kontaktytan mellan selenet och sprutskiktet av kadmium. Strömmen i arbetsriktningen går från järnbrickan genom selenskiktet och spärrskiktet till kadmiumskiktet.

Man kan fråga sig vad det är för skillnad på torrlikriktare av selentyp och av kopparoxidulstyp. Båda arbeta ju på samma sätt med ett spärrskikt, befintligt i en platta, och kunna på liknande sätt sammanbyggas till större och mindre likriktarenheter.

En fördel med selenlikriktarplattan är, att den tål en relativt hög spärrspänning per platta, cirka 14—18 V, under det att kopparoxidulplattan i regel ej tål högre spärrspänning än 5—8 volt per bricka. För mindre strömstyrkor kan man dock framställa kopparoxidulbrickor, som tåla en spärrspänning upp till 20 volt. I gengäld tål kopparlikriktarbrickan en tillfällig spänningsstegring bättre, så att en momentan spänningsförhöjning av upp till sju gånger normalspänningen i regel ej försämrar brickan, under det att ett genomslag uppstår på en selenbricka vid en spänningsförhöjning av 2 till 3 gånger normalspänningen. Vid låga spänningar kan man ej heller helt utnyttja en selenbricka.

En stor fördel hos kopparoxidul-likriktaren är, att dess läckström eller backström, som den även kallas, är mycket liten och i det närmaste konstant. Kopparlikriktaren kan därför

med fördel användas, där stor noggrannhet erfordras såsom för mätlikriktare, modulatorer samt i allmänhet för apparaturutrustningar inom området för telefoni eller telegrafi.

Vid sammankoppling av torrlikriktarplattor kan man använda sig av olika kopplingar. Det enklaste sättet är 1-puls envägskoppling. Man släpper då i arbetsriktningen fram strömmen endast i en riktning, varigenom endast ena halvperioden av strömmen likriktas. De vanligaste kopplingarna äro dock 2-puls tvåvägskoppling för anslutning till enfas växelström samt 6-puls tvåvägskoppling för anslutning till trefas växelström. Dessa kopplingar benämnas vanligen enfas bryggkoppling och trefas bryggkoppling.

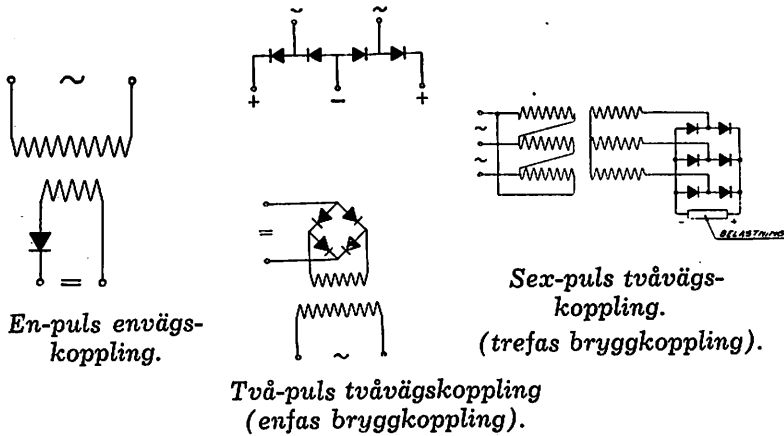


Fig. 3.

Genom att koppla flera plattor i serie i varje gren kan man anpassa likriktaren för önskad spänning och genom att parallellkoppla flera likriktarbrickor kan man få likriktaren att fungera för önskad strömstyrka. Likriktarbrickorna monteras i staplar, vilka sedan sammankopplas på lämpligt sätt.

En likriktarventil är dock icke helt idealisk utan förluster finnas i både arbetsriktningen och spärrriktningen. I arbetsriktningen uppstår ett spänningsfall och i spärrriktningen en läckström. Dessa förluster äro i arbetsriktningen produkten av

spänningsfallet och arbetsströmmen och i spärriktningen, produkten av spärrspänningen och läckströmmen. Förlusterna resultera i uppvärmning och likriktaren tål endast en viss övertemperatur.

Man får därför ordna så, att den uppkomna värmen på lämpligt sätt avledes. Detta åstadkommes genom ventilering. Understundom använder man fläkt för att uppnå en god värmeavledning. Härigenom kan man i hög grad öka belastningen av ett likriktarelement. Verkningsgraden för en torrlikriktare varierar mellan 70 och 80 %, beroende på kopplingsättet och storleksordningen.

En komplett likriktare består i regel av ett likriktarelement, en transformator, regleringsanordningar såsom transduktorer och regleringsmotstånd, strömställare, smältskydd samt mätinstrument, allt inmonterat i ett skyddande skåp.

Torrlikriktaren har ett stor användningsområde. Man använder den således för laddning av batterier av alla slag, avsedda för elektriska bilar och truckar för laddning av startbatterier, radiobatterier, batterier för telefon, telegrafi och signalutrustningar etc.

För den galvaniska industrien, som så gott som uteslutande arbetar med likström vid låga spänningar, har torrlikriktaren fått stor användning. Dessutom användes den för elektrolytisk utfällning samt för avfettning på elektrolytisk väg.

Ett annat användningsområde för torrlikriktaren är för alstring av likström till bågglampor för filmprojektorer, till elektrisk ljusbågesvetsning, till matning av reläer orh elektromagneter samt till ersättning för diodrör inom radiotekniken.

Även inom mättekniken har just kopparlikriktaren fått ett stort användningsområde.

För att kunna tillfredsställa de olika fordringar, som ställas på en kopparoxidul-likriktare för så skilda användningsområden, måste man framställa likriktarelement i form av plattor eller brickor, som variera både i storlek och karaktär.

För de stora strömstyrkorna tillverkas likriktarplattor av

storleksordning 305 x 76 mm. Dessa plattor äro belagda med kopparoxidul på båda sidorna. Strömmen per ytenhet har härigenom fördubblats utan att strömtätheten i spärrskiktet ökats. Man har på detta sätt dock minskat på kyltan. För att ekonomiskt kunna utnyttja dessa plattor, använder man sig vanligen av extra kylning med fläkt. Med användning av dessa plattor kan man sammanställa likriktare för mycket höga strömstyrkor upp till 3 à 4000 amp. För dessa likriktare finnes ett stort användningsområde speciellt inom elektrolytindustrin.

För kopparoxidul-likriktare, som användas för uppladdning av batterier, använder man sig i regel av runda likriktarbrickor med en diameter av 38 mm. Dessa brickor sammanbyggas till staplar med en längd av upp till 380 mm. Staplarna förses med kylflänsar med dimensionerna 95 x 95 mm. Dessa likriktarstaplar sammanbyggas till större enheter. Som standard utförs dylika kompletta likriktare med en kapacitet av upp till 3—4 kW.

För svagströmstekniken användas likriktarbrickor av kopparoxidul, som variera från 20 till 1 mm. För att med gott resultat kunna använda en likriktarbricka skall man låta densamma arbeta inom ett belastningsområde, där motståndet håller sig konstant. För att detta skall kunna uppnå fordras, att man väljer brickor av lagom storlek, så att strömtätheten blir den rätta.

För mättekniken tillverkas kopparoxidul-likriktare av standardutförande för 1, 5 och 10 mA för en spänning varierande mellan 0,5 och 2 volt. Dessa små mätlikriktare äro helt kapslade i en ebonithylsa och försedda med fästplåt, så att de lätt kunna monteras.

För vissa fall erfordras likriktare för små strömstyrkor men som tåla en mycket hög spänning i spärriktningen. Fördelen med de små kopparlikriktarbrickorna är, att de kunna staplas direkt på varandra i isolerande rör med endast en uttagsbricka i vardera ändan av röret. Dessa rör kunna sedan seriekopplas och man kan på så sätt få fram likriktare med små dimensioner, som tåla spänningar på 10,000-tals volt.

Som av ovanstående framgår har kopparoxidul-likriktaren ett mycket stort användningsområde. AGA har alltsedan 1927 varit sysselsatt med framställning av likriktarbrickor av kopparoxidul-typ. Denna tillverkning har under årens lopp rationaliserats och standardiserats och varit i ständig tillväxt.

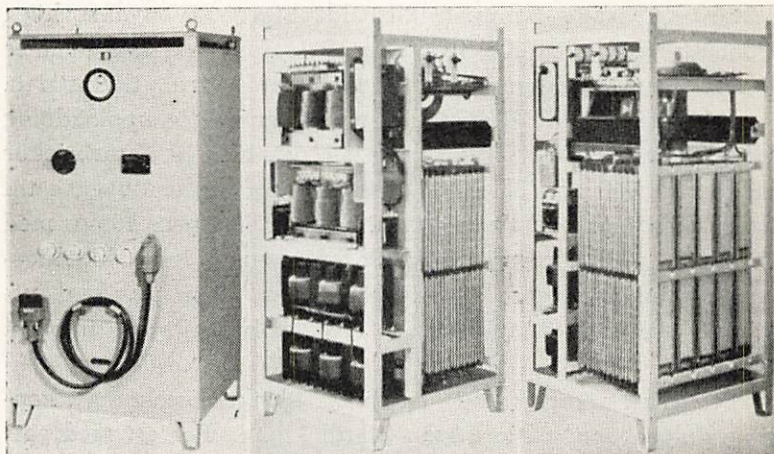


Fig. 4. (till vänster): Likriktaraggregat för laddning av truckbatteri på 40 volt med 40 amp. Nätanslutning: 220 volt 3-fas växelström 50 per.

(högra bilderna): Kinolikriktare för matning av 2 st. båglampor, vilka vardera äro omkopplingsbara för 55 volt och 30 amp. eller 38 volt och 45 amp. Nätanslutning: 380 eller 220 volt 3-fasväxelström, 50 per.

Modern gassvetsning och exempel på dess användning.

De produkter, som i dag framställas av landets tusentals svetsare äro ganska varierande till kvaliteten. Den ene klistrar med svetslåga och tråd ihop två stålstycken och tror sig ha gjort en svets, den andre åstadkommer verkliga svetsar, fyllande de högsta fordringar, som kontrollmyndigheter uppställa, och sådana finnas, som fordra en brotthållfasthet av 120 kg/mm² som minimivärde. Man hör så ofta på tal om svetsning den åsikten, att den framställda svetsen skulle mera slumpvis än med visshet nå en viss förutbestämd kvalitet. Så har det varit och är kanske än i dag på sina håll. Gassvetstekniken har dock nu nått en sådan utveckling, att en i svetsningen kunnig ingenjör alltid kan tillrättalägga ett gassvetsningsarbete för en viss förutbestämd kvalitet under förutsättning av att han har till förfogande svetsare, som arbeta med riktiga svetsmetoder, och som ha riktiga svetsapparater och riktig svetsstråd.

Vad som i dag finnes på dessa områden skiljer sig radikalt från vad som tidigare funnits, och som tyvärr fortfarande tillämpas på sina håll till skada för gassvetsningens anseende och utveckling.

Frågan om svetsappareturens och tillsatsmaterialets utveckling fram till de moderna saker, som i dag stå till förfogande, är för omfattande för att här närmare beskrivas och ligger också utanför föredragets ämne. En sak vill jag dock framhålla, och det är att en ansvarskännande leverantör betjäna industrin med apparater, som ha förmåga att hålla en inställd svetslåga stabil till sin sammansättning under svetsningens gång, och att tillsatsmaterialet är sådant att svetsen blir likvärdig med grundmaterialet — båda sakerna förutsättningar för en fullgod svetsning. Beträffande svetsmetoderna kan framhållas, att den åsikt man förr hyste, att om arbetaren blott meddelades kännedom om svetsverktygens handhavande,

så skulle han snart genom egen träning lätt finna den bästa metoden att svetsa, har visat sig ohållbar i praktiken. Sedan man nu genom Svetskommissionen fått objektiva provmetoder för svetsar, har man mycket lättare än förr att genom provning värdesätta en svetsares produkt. Utvecklingen har lett till att självlärda svetsare knappast tolereras inom moderna industriföretag. Allmänt fordras nu av svetsare, att de skola ha lärt sig åtminstone svetsningens grundelement i en ingenjörsmässigt ledd svetsskola.

I den moderna tekniken har gassvetsning en stor plats att fylla jämsides med den elektriska bågsvetsningen. Dessa båda metoder äro ej konkurrenter utan komplettera varandra. Vardera svetsmetoden har i stort sett sitt givna användningsområde även om man för vissa fall med samma framgång kan använda båda. När det gäller gassvetsning är stumsvets mycket enklare och billigare att utföra än överlapps- och kälsvets, och därför ser man gassvetsning mest använd i samband med stumfogar. För svetsning av behållare och rörledningar avsedda för lägre eller högre tryck har gassvetsning blivit allmänt använd, beroende på att den gassvetsade stumsvetsen utmärker sig för god bindning och fullständig genomsmältning. En sådan svets är väl ägnad att motstå samma påkänningar som grundmaterialet, även om man försiktigtvis endast räknar med att en fullgod svets, har en hållfasthet som är 9/10 av grundmaterialets då det gäller svetsning av tryckkärl och dito rörledningar.

De senaste krigsåren ha givit goda resultat beträffande svetsning av lätta lagerbehållare för komprimerade gaser. Behållarna tillverkas av legerat stål med hög brotthållfasthet och med material av relativt klena dimensioner. Enbart AGA har de senaste åren tillverkat mer än 30000 st sådana behållare i storlek upp till 20 liter vattenvolym och med arbetstryck för upp till 150 atö.

En annan gassvetsningsspecialitet, som utvecklats starkt de senaste åren är svetsning av rörledningar. Från början gällde

det endast att kunna svetsa värmeledningsinstallationer avsedda för lågt tryck, och detta utföres numera av varje värmelednings-entreprenör, som har funnit svetslågan helt enkelt oumbärlig. I U. S. A. har emellertid gassvetsningen använts sedan flera år för byggandet av s. k. pipe-lines, d. v. s. ledningar av rör med ända upp till 20" diam. för flytande transport av olja. De erfarenheter, som därvid vunnits med avseende på svetsekonomi, svetsens täthet och hållfasthet ha möjliggjort gassvetsningens användning för sådana rörledningar, som nutildags användas i bl. a. vissa kemiska fabriker för framställning av syntetisk bensin, där påkänningarna på materialet äro mycket höga. Tryck upp till 300 atö och temperaturer upp till 500° C skola bemästras, och givet är att detta endast kan göras med en pålitlig svetsmetod.

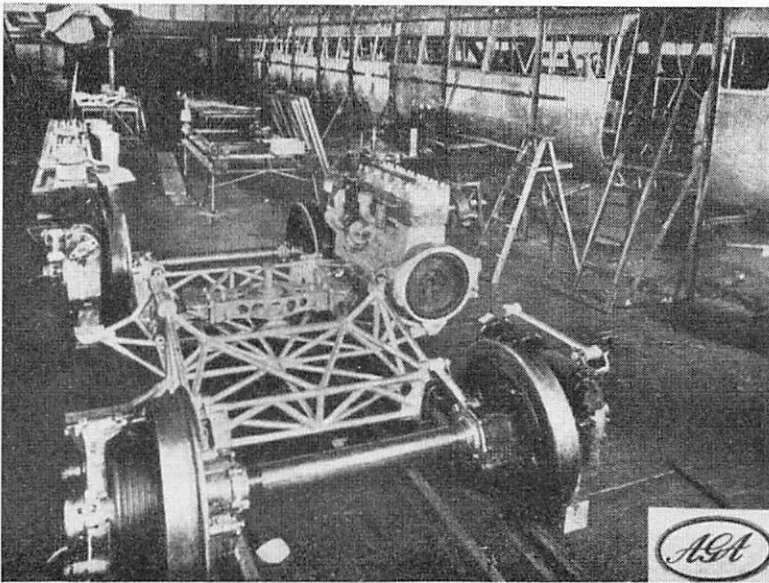


Fig. 5. Järnvägsvagn, hel gassvetsad med boggie och kaross av krom-molybden stålrör.

Till följd av den alltjämt fortgående utvecklingen av gassvetsmetoden har allt större förtroende satts till denna, varför

gassvetsar numera ingå i konstruktioner, där stora fordringar ur hållfasthets- och säkerhetssynpunkt ställas på förbindningarna mellan de i konstruktionen ingående detaljerna. Ett område där gassvetsningen sålunda kommit till användning är för fackverkskonstruktioner bl. a. inom flygplansindustrin. Det är därvid i huvudsak planets bärande konstruktioner, mestadels i form av heldragna stålrör, som svetsas. Svetsningens fördel ligger i att konstruktionsarbetet förenklas och att knutpunkterna kunna utformas med minsta möjliga vikt.

Till följd av de goda erfarenheterna av denna svetsning både på kolstål och legerade stål har liknande konstruktioner börjat tillämpas även för andra ändamål. Fig. 5 visar sålunda en ny amerikansk typ av järnvägsvagnar. Vagnskorgen är bärande och gjord av krom-molybden stålrör. Även boggien är svetsad på samma sätt. Viktminskningen blir avsevärd även jämförd med de moderna lätta stålvagnar, som f. n. tillverkas för S. J.

För att reparera och iståndsätta förslitna delar av ett föremål kan man medelst svetsning pålägga metall på de avslitna ställena och på så sätt återställa den ursprungliga godstjockleken. Sådan påsvetsning förekommer på de mest skilda föremål, såsom maskinaxlar, kuggarna på kugghjul, löpbanor på linskivor, plogskär, kättingar, maskindelar inom textilindustrin o. s. v. Tillsatsmaterial kan erhållas av olika metaller, och för svetsgods med olika hårdhet. Det finns sålunda s. k. svetsbronser, d. v. s. egentligen specialmässing, som giver ett svetsgods med en hårdhet av upp till 275° Brinell. Vidare påsvets-trådar med järn som huvudbeståndsdel för hårdheter av upp till 500° Brinell, vilken hårdhet kan ytterligare ökas genom härdning upp till 850° Brinell, tillsatsmaterial, med kobolt, wolfram och krom, de s. k. stelliterna, som giver svetsgods med en hårdhet av upp till 70 ROCKWELL, och som äro hårdhetsbestämbara i rödvärme.

Ett område där mycket höga fordringar ställas på kvaliteten hos den utförda svetsningen, och där påsvetsning på

senaste tid allt mer kommit till användning, är för reparation av förslitna skenändar och spårkorsningar för såväl järnvägs- som spårvägsdrift.

Genom påsvetsning har exempelvis S. J. hittills räddat över 3000 sådana korsningar från kassation till ett medelpris av ca 55:— kr per styck, varvid arbetet utförts i spår under

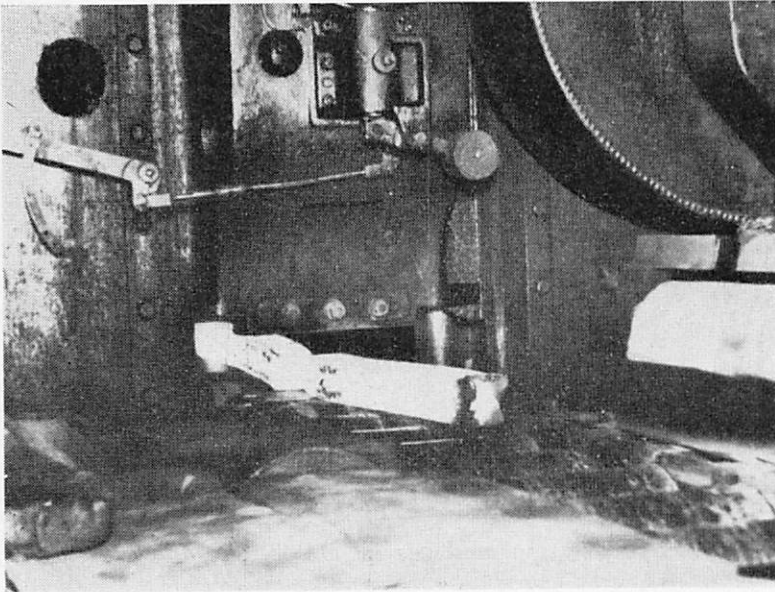


Fig. 6. Stellitesvetsade saxskär för varmklippning av göt. Mängdubblar livslängden.

trafik. En ny korsning kostade i anskaffning före kriget närmare 600:— kronor, varför besparingen har blivit avsevärd.

Hårdsvetsning är en påsvetsmetod avsedd att hårdgöra sådana metallytor, som äro särskilt utsatta för nötning. Till-satsmaterialet utgöres av de tidigare nämnda stellite-legeringarna, som på den i fig. 6 visade götsaxen använts för att hårdgöra saxskären. Exempel finnas på att ett sådant påsvetsat skär har fått sin livslängd mer än tiodubblad.

Svetslödning är en arbetsmetod, varigenom metalldejar av samma eller olika slag medelst smältning av en annan metallegering förenas till ett stycke. Svetslödning skiljer sig från svetsning förutom däri, att tillsatsmaterialet utgöres av en annan metall än grundmaterialet, även däri, att ej grundmaterialet utan endast tillsatsmaterialet — den s. k. svetsbronsen —

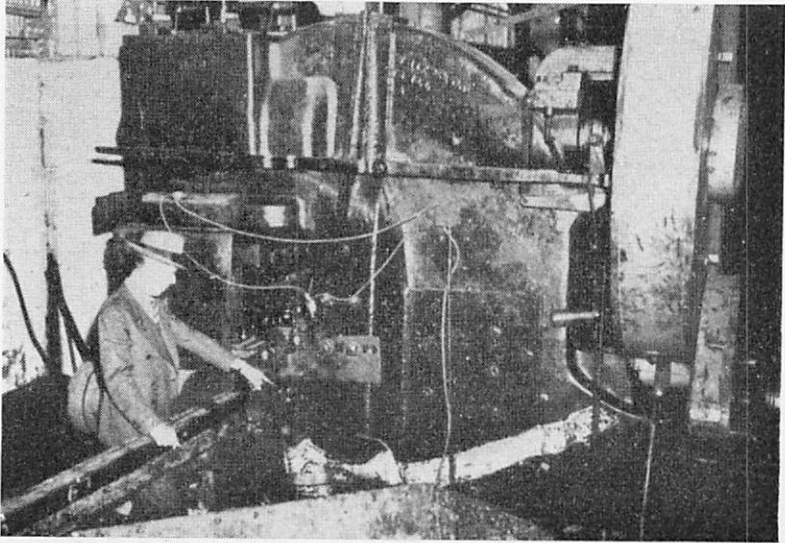


Fig. 7. Svetslödning med gas av ett 40-tons gjutjärnsstativ.

bringas till smält tillstånd. Fogytarna uppvärmas vid svetslödning endast till ungefär samma temperatur som svetsbronsens smältpunkt, c:a 800° C. Följaktligen tillføres avsevärt mindre mängd värme till arbetsstycket vid svetslödning än vid svetsning, och detta innebär att risken för värmespänningar och kastningar minskas. Vid reparation av sprucket gods, särskilt sprött sådant såsom gjutjärn, är detta av stor betydelse. Trots att fogytorna i grundmaterialet ej äro i smält tillstånd, tränger den lättflytande svetsbronsen in i porer och ojämnheter och mellan de enskilda kristallerna i fogytan och åstadkommer på detta sätt förbindningen. Trots denna — man skulle

kanske vara benägen att säga klistring — erhålles vid svetslödning hållfasthetsvärden, som äro fullt jämförbara med dem, som erhållas vid svetsning av mjukt stål. Det finns moderna och nu mycket allmänt använda svetsbronser, som lämna en bindningshållfasthet mot stål av min. 35 kg/mm². En ännu högre hållfasthet av upp till 70 kg/mm² kan erhållas med speciella tillsatsmaterial, som dock äro mycket dyrbara och därför

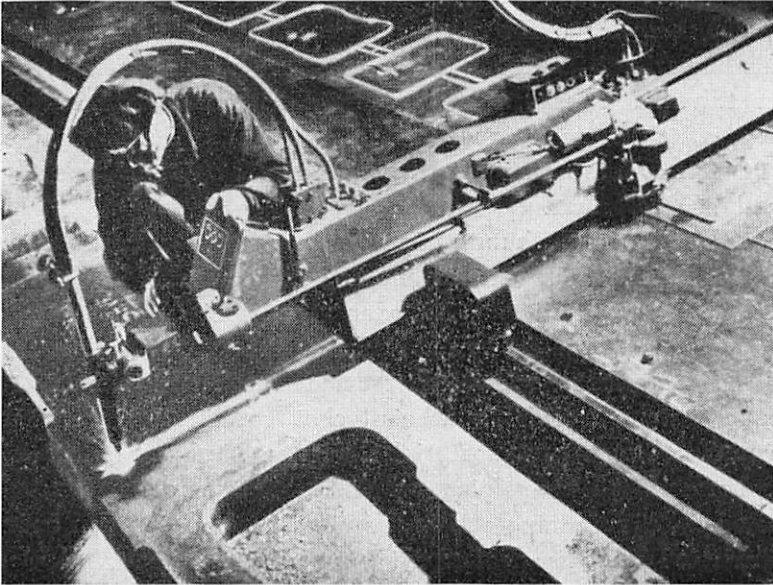


Fig. 8. Maskinskärning av ramar till lokomotiv ur 200 m/m tjockt material.

ej kommit till användning annat än för högt kvalificerat ändamål.

Fig. 7 visar ett svetslött gjutjärnsstativ till en s. k. lockmaskin, vägende ej mindre än 40 ton, som efter reparationen arbetat utan anmärkning i flera år.

Fastän föredraget rubricerats »Modern gassvetsning och exempel på dess användning» har jag vågat försöket att gå något utanför ämnet och till slut visa några exempel på en an-

nan arbetsmetod; som är närbesläktad med svetsningen, och där acetylen-syrgaslågan användes. Det är syrgasskärningen. Allt eftersom svetstekniken utvecklas börjar skärning med maskin och schablonstyrd brännare att användas mer och mer. Orsaken härtill är, att de maskinskurna detaljerna kunna framställas så måttriktigt och med så jämna kanter, att någon efterbearbetning i de allra flesta fall är onödig. Fig. 8 visar tillskärning av ramstycket till ett lokomotiv. Godset har en tjocklek av 200 mm. I och för sig har maskinskärningen medfört en stor besparing i jämförelse med de tidigare använda metoderna att tillverka en sådan här pjäs med mekanisk bearbetning. Genom att utrusta skärmaskinen med två eller flera brännare kan effektiviteten ökas ytterligare, utan att skötseln av skärmaskinen försvåras.

Slutligen skulle kunna nämnas en annan arbetsmetod, där acetylen-syrgaslågan fått användning i stor skala. Det gäller den s. k. flamhärdningen. Metoden grundar sig på att om ett hårdbart stål, t. ex. ett kolstål med 0,60 % kol, på ytan värmes till härdtemperatur och därefter omedelbart kyles genom vattenbesprutning, erhåller arbetsstycket en härdning på ytan ovanpå det sega grundmaterialet. Denna härdmetod, som ej är beroende på uppkolning av ytskiktet, är en komplementmetod till sätthärdning och är dessutom i många fall den enda härdmetod som kan användas på stora pjäser.

Flamhärdningen sker alltid med maskinell frammatning av brännaren och den efterföljande vattenduschen såsom visas i fig. 9, vilket föreställer en maskin för härdning av lokomotivgejdrar. På liknande sätt härddas kugghjulskuggar, vevaxlar, dragkrokar till godsvagnar, fjäderbultar till järnvägsvagnar m. m.

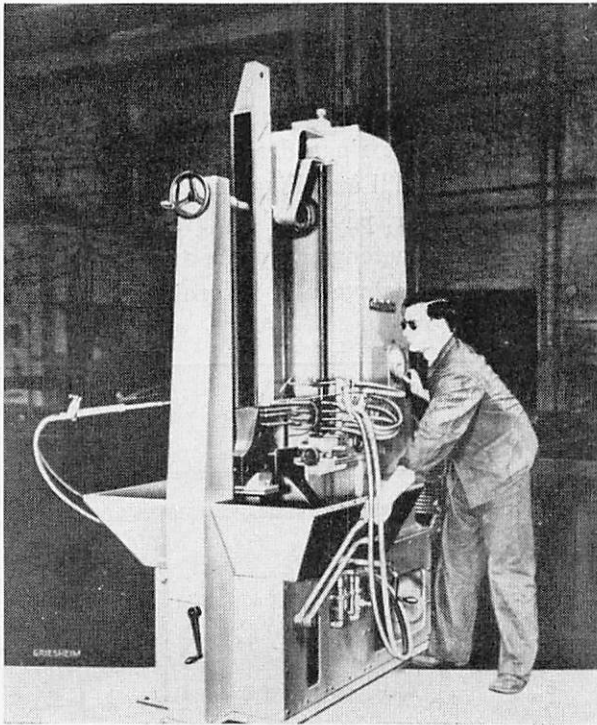


Fig. 9. Maskin för flamhärdning av gejdrrar till lokomotiv.

Kontaktledningsstolpar av strängbetong.

Betong har, som var och en vet, goda tryckhållfasthets-egenskaper, men mycket ringa draghållfasthet. Trots detta användes betong numera till åtskilliga ändamål, där god böjningshållfasthet är ett villkor, på grund av att man, sedan åtskilliga år tillbaka, vetat att i betongen ingjuta armeringsjärn, som fått på sin lott att omhändertaga alla i konstruktionen uppträdande dragspänningar.

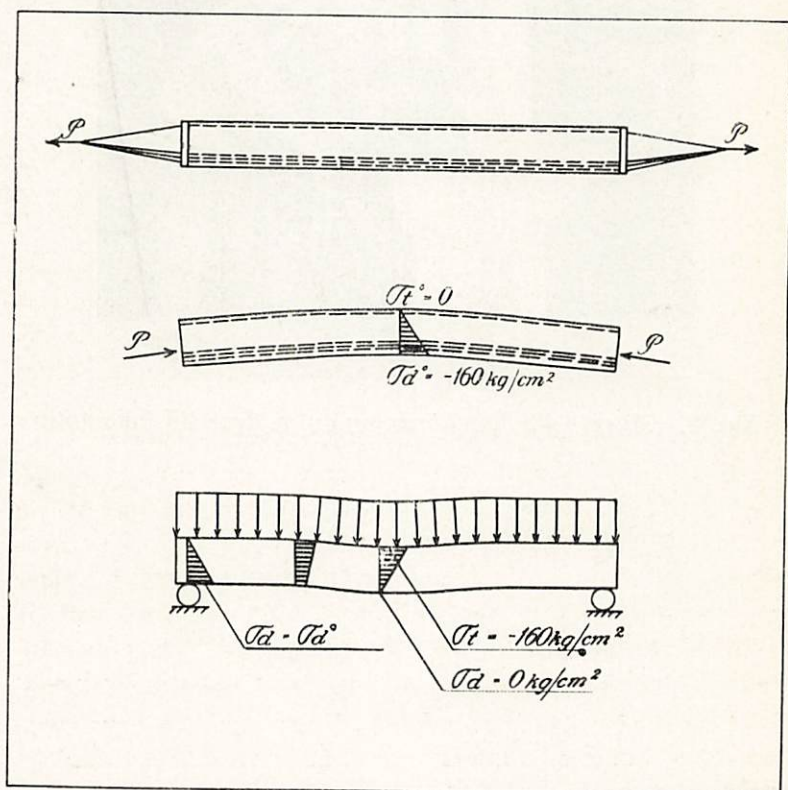


Fig. 10.

Allt eftersom betongtekniken gått framåt, har man kunnat framställa allt smäckrare konstruktioner, dels genom höjande av betongens tryckhållfasthet, dels även genom ökning av armeringsprocenten. Men icke nog härmed, man har på senaste tiden också börjat utnyttja armeringsstål med allt högre draghållfasthet. De största hindren för utnyttjande av mycket höga stålhållfastheter äro risken för sprickbildning i betongen, samt svårigheten att erhålla erforderlig förankring av armeringen. Båda dessa svårigheter ha emellertid övervunnits genom framställning av det nya materialet strängbetong. Armeringen i detsamma utgöres av seghärdade stålsträngar, som under ingjutningen i betongen äro spända till ungefär halva brottgränsen.

Verknings sättet hos en strängbetongbalk framgår av fig. 10.

Den översta figuren visar hur strängarna under betongens hårdnande äro spända av en kraft P . I balkens undersida (dragsida) finnes i regel 3, 5 à 4 gånger så många strängar som i översidan (trycksidan).

Resultaterande kraften uppträder på grund härav ungefär på $1/3$ av balkhöjden, från undersidan räknat. Den mellersta figuren illustrerar, vad som sker med balken, när de utstickande ändarna av strängarna avspännas, sedan betongen fått erforderlig hållfasthet. När strängarna vilja draga ihop sig, gör betongen motstånd och blir utsatt för tryckspänningar. Förhållandet mellan under- och översidans armering är i regel så avvägt, att betongpåkänningarna i balkens översida härvid bli $\sigma_{t_0} = 0$ och i undersidan $\sigma_{d_0} = -160 \text{ kg/cm}^2$. Den undre figuren slutligen visar betongpåkänningarna hos balkar under största normala belastning vid jämnt fördelad last. Mitt på spännvidden, där det yttre momentet är störst, har tryckspänningen i undersidan minskats så mycket att 0-spänning erhålles. I översidan har man i stället fått en hög tryckspänning.

Armeringsjärnet utgöres av 2 mm stålsträngar med en draghållfasthet, som är större än 22000 kg/cm^2 . Den klena dia-

metern ger armeringen en avsevärt större vidhäftningsyta mot betongen i förhållande till tvärsnittsarean än armeringsjärn av vanligen använda dimensioner. Detta möjliggör att en fullständig förankring av strängarna kan erhållas i betongen, ända tills dragbrott uppstår i desamma. Till skillnad från vanligt armeringsstål ha de vid strängbetongtillverkningen använda stålsträngarna ingen utpräglad flytgräns och den totala brottdeformationen är relativt liten. Härigenom kan stålsträngarnas hela brotthållfasthet utnyttjas utan att, som fallet är vid vanligt armeringsstål, alltför stora deformationer i armeringen orsaka brott i betongbalken redan vid sträckgränsens uppnående.

Den vid strängbetongtillverkningen använda betongen har vanligen en cementhalt av 600 kg A-cement per m³ betong. Avstånden mellan strängarna medge inte att grövre stenmaterial än »ärtsingel» användes. Stenmaterialet utgöres i regel av 30 % vanlig betongsand och 70 % ärtsingel. Vattencementtalet i denna betong är 0,32, varvid konsistensen blir ungefär vad som motsvarar »lätt vibro».

Den stora cementhalten åstadkommer en snabb temperaturstegring i betongmassan med åtföljande snabb hållfasthetsstegring. Efter 7 dygn har en sådan hållfasthet erhållits att avspänning av strängbetongprodukten kan ske. Den fortsatta hållfasthetsstegringen är dock avsevärd.

Betongen, som vibreras, erhåller en hög grad av vattentäthet. Mångåriga prov visa att ett täckskikt av 2 mm tjocklek varit tillräckligt att skydda ingjutna ståltrådar för rost och frostsprängning.

I vårt land tillverkas strängbetong i AB Betongindustris fabrik på Liljeholmen.

Armeringssträngarna, som förvaras på rullar, uppsatta på ett stativ utdragas i knippen till en längd av 85 m på ett arbetsbord beläget bredvid en gjutbädd av lika stor längd. Strängarna kapas varefter de för att kunna hållas fixerade i bestämda lägen under gjutningen, trädas genom hål i de s. k. ändplåtarna. Knippets båda ändar fästas i killås, varefter knippet lyftes av

en kran i vardera änden och föres ut på gjutbädden, där kil-låsen nedläggas i spännanordningens hylsor.

I ena änden ligger armeringen fast, medan strängarna i andra änden spänns genom en flyttbar hydraulisk domkraft.

På domkraftens tryckmätare avläses den bestämda kraft, med vilken knippet skall vara spänt. Genom uppspänningen ha strängarna elastiskt förlängts drygt en halv meter. När strängarna äro spända, påsättas erforderliga armeringsbyglar, samt skiljeplåtar, mellan olika element som skall gjutas i samma rad, varefter gjutformarna av plåt monteras och fixeras i sina rätta lägen.

Betongmassan tömmes i formarna ur en betonghållare med $1\frac{1}{4}$ m³ volym, som transporteras ut över gjutbädden av en telfer i taket. Bearbetningen av betongen sker genom vibratorer, som fästas med bryggor på formarnas överkanter. Ett dygn efter gjutningen tagas sidoförmarna bort, varefter de transporteras till en specialkonstruerad rengöringsmaskin. För att betongen ej skall torka för hastigt besprutas den 2 à 3 gånger dagligen med vatten. En vecka efter gjutningen verkställes avspänning av armeringstrådarna, varefter den färdiggjutna produkten transporteras bort från gjutbädden för att bereda plats för nästa omgång. Vissa produkter, kunna gjutas i större längder, varefter de kapas med en speciell betongsåg.

Före gjutningen uppspänns strängarna i regel till en påkänning av 14000 kg/cm^2 . Genom betongens krympning och plastiska deformationer efter avspänningen får man räkna med en spänningsförlust av 2000 kg/cm^2 , varför den effektiva förspänningen är 12000 kg/cm^2 . Vid avspänningen erhålles vidare en elastisk deformation i betongen, som orsakar en spänningsminskning hos strängarna i dragsidan på 1000 à 2000 kg/cm^2 . Under inverkan av största normala belastning stiger strängspänningarna åter till c:a 12000 kg/cm^2 . Spänningsvariationerna under normala belastningsändringar äro sålunda mycket små, mindre än 10 % av strängarnas hela draghållfasthet. Även sedan sprickbildning börjat uppträda i betongen,

tilltager armeringspåkänningarna relativt långsamt, för att senare öka hastigare.

Vid dimensionering av strängbetongprodukter utgår man ej från vissa tillåtna påkänningar. Dimensioneringen utföres så att man dels erhåller en betryggande brottsäkerhet och dels en säkerhet mot sprickbildning, som i regel bestämmes till 1,2—1,5-faldig. Beräkningsmetoderna för bestämmande av brottlasterna grunda sig på en mångfald utförda provbelastningar.

Orsaken till att Överingenjör Swartling vid Trafikförvaltningen kom på den tanken att använda **kontaktledningsstolpar** av strängbetong var, att Industrikommissionen, när elektrifiering av bandelen Gävle—Falun var beslutad, avtog Förvaltningens önskan om tilldelning av under beslag varande materialier. Man måste då söka åstadkomma sådana förändringar i detaljutformningen att avsevärda besparingar av metaller och målarfärg kunde påvisas. Ett led i denna strävan var att utbyta järnstolparna mot strängbetongstolpar. Man sparade härigenom på hela anläggningen räknat c:a 600 ton järn samt c:a 8 ton färg.

I maj månad 1942 erhöles Industrikommissionens medgivande att inköpa för elektrifiering av linjen Gävle—Falun erforderliga, under beslag varande, materialier. Strängbetongstolparna beställdes i juni månad och stolpresningen kunde därefter påbörjas redan i augusti månad samma år. Tack vare denna start på sensommaren 1942 kunde man det året resa c:a 1/3 av stolparna på ifrågavarande sträcka, vilket gjorde att anläggningen i dess helhet kunde färdigställas till den 1 oktober 1943. Skulle man däremot, med vederbörlig tilldelning av material till järnstolpar ha »ställt sig i kö» för erhållande av U-balkar och plattjärn till dylika stolpar, hade stolpresningen ej kunnat påbörjas förrän våren 1943, vilket skulle haft till följd att elektrifieringen i dess helhet troligen ej kunnat slutföras under året 1943.

Samtliga stolpar på såväl linje, som bangårdar äro av strängbetong, utom de s. k. sugtransformatorstolparna (som äro

placerade på linjen med omkring 5 km inbördes avstånd). Sistnämnda stolpar äro av järn. Strävorna vid de stolpar, där trådsektionerna avspännas, äro också av järn.

För dimensioneringen av stolparna har man beräknat det resulterande moment en stolpe åverkas av under olika förhållanden. Nedanstående formel belyser ifrågavarande förhållande.

Man har

$$M = (23875 \frac{a}{R} \pm 16,37a \pm 3,89a) \text{ kgm,}$$

där M = momentet vid stolpbasen i kilogrammeter

a = stolpavståndet i meter

R = kurvradien i meter.

Största moment erhålles av kontaktledningens dragning i kurvor med små radier. Genom insättning i formeln erhålles för olika kurvradier uppstående maximimoment.

Nedanstående tabell visar en sammanställning av olika stolptyper, deras brottmoment, sprickmoment samt resp. stolpes användningsområde.

Typ	Brottmoment tm		Sprickmoment tm pos.	Användningsområde	
	pos.	neg.		yttterkurva	innerkurva
10/9,5	12,7	10,0	5,1	$\infty > R = 1670$	$\infty > R = 830$
10/10,5	12,7	10,0	5,1	»	»
12/9,5	15,5	10,0	6,2	$1670 > R \geq 435$	$830 > R \geq 345$
12/10,5	15,5	10,0	6,2	»	»
14/10,5	18,9	4,5	7,6	$435 > R \geq 230$	$345 > R \geq 195$
20/10,0	30,0	30,0	12,0	Samtliga typer av bryggor	
20/11,0	30,0	30,0	12,0	»	

Med hänsyn till förekommande moment har man fastställt stolptyperna som, på grund av den ringa prisskillnaden mellan olika kraftiga stolpar, nedbringats till tre stycken vad beträffar linjestolparna samt en enda beträffande bryggstolparna.

Minsta tillåtna säkerhet mot sprickbildningar i betongen bestämdes efter ett otal ingående teoretiska och praktiska försök till c:a 1,5-faldig.

Linjestolparnas tvärsnitt är I-format. Armeringen består av 66 st 2 mm trådar i dragzonen, samt 40 st. i tryckzonen. I ändarna och tvärbalken ligga dessutom ett antal byglar av 8 mm rundjärn. Sprickgränsen för en dylik stolpe ligger vid ett moment av 6,2 tonmeter, samt brottgränsen vid 15,5 tonmeter. Brottmomentet är m. a. o. ca 2,5 gånger så stort som sprickmomentet.

Bryggstolparna hava en armering bestående av 117 st 2 mm trådar i vardera balkflänsen samt byglar på motsvarande sätt. Sprickmomentet uppgår till 12,0 tonmeter samt brottmomentet till 30 tonmeter. Brottmomentet är ca 2,5 gånger så stort som sprickmomentet.

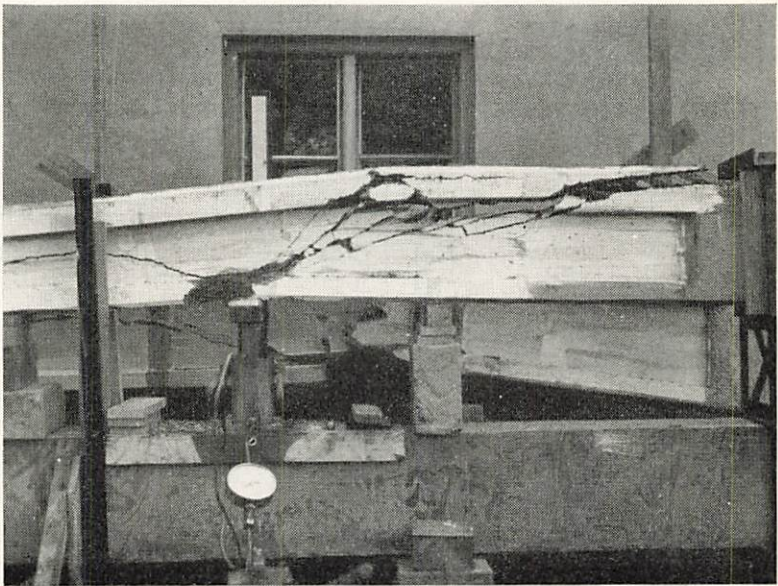


Fig. 11. Strängbetongstolpe på provningsbanken.

Ett mycket stort antal stolpar har vid strängbetongfabriken provbelastats till brott under olika förutsättningar. Man ansåg detta nödvändigt, enär strängbetong tidigare ej tillverkats i vårt land för liknande ändamål.

Man har exempelvis utsatt en stolpe för så stort böjningsmoment att sprickgränsen uppnåts. Ett antal fina betongsprickor äro då synliga i dragzonen. Vid fortsatt böjning förstoras dessa, för att vid därpå följande avlastning fullständigt försvinna. Upprepas försöket komma sprickorna åter och förstoras när momentet ökar till dess stolpen går till brott.

För fastsättning av isolatorbockar och övriga elektrifieringsdetaljer på stolparna hade man att välja mellan ingjutning av erforderliga bultar i betongen eller bandage som fastspändes omkring stolparna. På grund av svårigheterna att vid tillverkningen ingjuta fästansordningar gick man in för den senare metoden. Man fastsätter isolatorbockar, återledningskonsoler, strömbrytareanordningar m. m. med hjälp av galvaniserade fästbyglar. I stolparna äro ingjutna jordledningstrådar av järn, som med koppartrådar förbindas, upptill med isolatorbockarna samt nedtill med rälsen.

För övrigt äro alla på kontaktledningsstolpen monterade järndetaljer galvaniserade.

En jämförelse mellan järnstolpar och strängbetongstolpar för kontaktledningsändamål ger vid handen, att vardera stolptypen har sina för- och nackdelar.

Järnstolpen är relativt lätt, med en vikt av ungefär 300 kg för en vanlig linjestolpe, varför den är bekväm att resa för hand, vilket är av stor betydelse, när flera stolpresarelag äro ute på linjen och tågfrekvensen är stor. För grundläggning av järnstolparna måste man dock gjuta betongfundament samt efter resningen skrapa och måla stolpen till fullgott rostskydd.

Betongstolpen är avsevärt tyngre. Linjestolpen väger i det närmaste 1 ton, varjämte betongytan är slät, varför den är besvärlig att resa med hjälp av gafflar, till skillnad från järnstolpen. I gengäld erfordras intet rostskyddande betongfundament,

varför man endast behöver stena fast stolpen med skärv i goda kilförband. Någon målning erfordras givetvis ej.

För att på järnvägslinjer med tät tågtrafik bekvämt kunna resa tunga betongstolpar utan kran (som för varje färd på linjen tarvar bandisposition) utarbetade man nedanstående metod att resa stolpen med handspel och hjälpmast.

Stolparna lossas i förväg på linjen, med hjälp av motor-kran, på de platser där de skola resas. Arbetslaget, som vanligen består av nio man, är utrustat med cykeldressiner och en fyrhjulig tralla. Med hjälp av nämnda tralla transporteras samtliga verktyg från stolpe till stolpe. Arbetarna börja sin dag med att schakta stolpgropar, var för sig eller två och två beroende på terrängens beskaffenhet. Resningen vidtager sedermera under eftermiddagens lopp. Handspelet, med vars hjälp stolpen skall resas, är fastbultat vid ett av U-balkar sam-



Fig. 12. Resning av strängbetongstolpe.

mansvetsat underlag, som hakas fast vid rälsfoten. Underlaget kragar ut så långt, att spel och wire befinna sig utanför profilen för fria rummet, vilket medför den fördelen, att tåg kan passera förbi obehindrat under resningen.

För att giva stolpresningswiren erforderlig riktning uppåt, har man lagt densamma över en tvåbent hjälpmast av 2" galvaniserade järnrör, där ett av benen är utdragbart, så att man kan anpassa hjälpmastens höjd efter bankar och skärningar vid olika resningstillfällen.

Bryggstolparna, som väga närmare två ton, resas alltid med hjälp av motorkran. Även bryggstolparna grundläggas med hjälp av skärvning.

Slutligen skall här nedan sägas några ord om kostnaderna för anskaffning och uppsättning av strängbetongstolpar jämfört med motsvarande kostnader för järnstolpar.

Nedanstående tabeller visa en sammanställning av samtliga kostnader för en på platsen uppsatt järn- resp. betongstolpe.

Linjestolpe.

Benämning	Kostnad kronor		Anmärkingar
	Järnstolpe	Betongstolpe	
Materialkostnad	180	176	Eventuell bergsprängning, spåntning eller länshållning äro ej medtagna, enär dylika kostnader bliva lika för båda stolptyperna.
Uttransport	2	3	
Schaktning	9	9	
Resning	9	14	
Betongfundament	25	—	
Skärvning	—	8	
Målning	20	—	
Summa kronor	245	210	

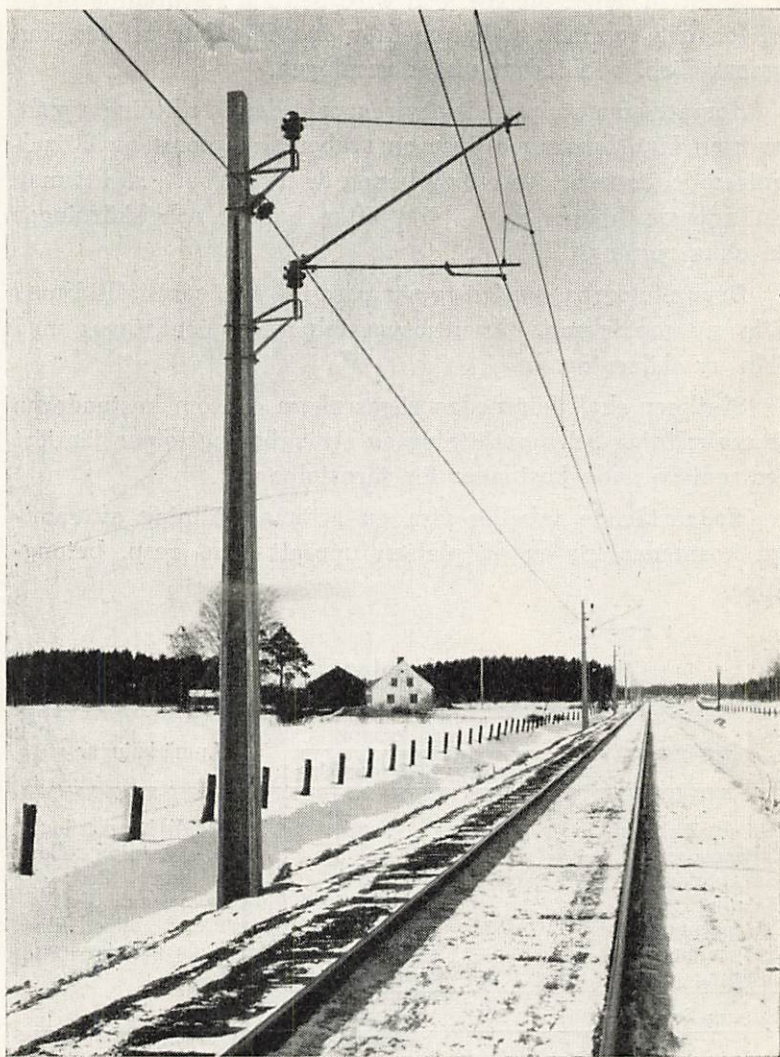


Fig. 13. Stolplinje av strängbetong.

Byggstolpe.

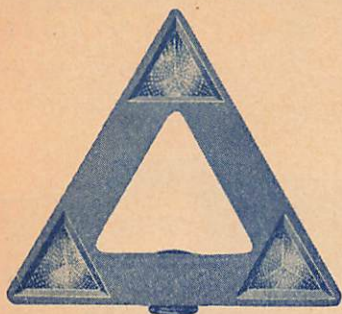
Benämning	Kostnad kronor		Anmärkningar
	Järnstolpe	Betongstolpe	
Materialkostnad	400	324	Eventuell bergsprängning, spåntning eller länshållning äro ej medtagna, enär dylika kostnader bliva lika för båda stolptyperna.
Uttransport	2	3	
Schaktning	9	9	
Resning	13	16	
Betongfundament	41	—	
Skärvning	—	8	
Målning	35	—	
Summa kronor	500	360	

Man har vid denna kostnadsjämförelse ej tagit hänsyn till det kapitaliserade värdet av målningsunderhållet för järnstolparna, enär detsamma är svårt att fixera.

Som synes äro strängbetongstolparna avsevärt billigare i anläggningskostnad än järnstolparna, med de materialpriser som f. n. tillämpas.

Trafikförvaltningen Göteborg—Dalarne—Gävle är det första företag i vårt land, som gått in för strängbetongstolpar för kontaktledningsändamål. Sedermera har Stockholms Spårvägar beställt ett antal dylika stolpar för Ängbylinjen, samt Norrbottens Järnverk likaså för en mindre transportbana. Statens Järnvägar lära även, enligt utsago, stå i begrepp att prova ifrågavarande system.

Beträffande livslängden hos strängbetongstolpar är omöjligt att yttra sig på nuvarande stadium. Man är dock benägen tro, att motståndsförmågan mot frost, varierande temperaturer m. m. är god. Betongen är nämligen mycket tät och hård, varför angreppspunkter för förstörande väderlekskrafter praktiskt taget saknas. Framtiden torde få utvisa, huruvida man räknat rätt.



AGA reflexprisma "PYRAMID"

är vederbörligen godkänt av
Statens provningsanstalt

Orienteringsmärken

enligt Sjö § 15 med
A G A reflexprismor
samt

Försignaltecken och Bansignaltavlor

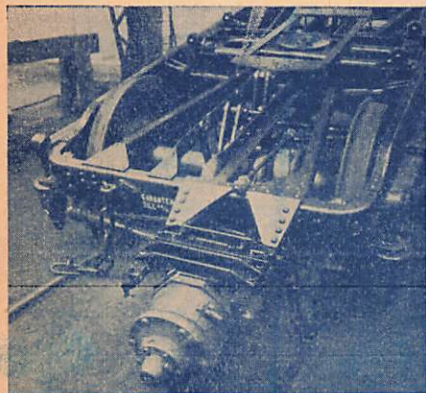
*

Begär vårt prospekt nr 909 B med
närmare upplysningar



GASACCUMULATOR

STOCKHOLM - LIDINGÖ



Elektrisk tågbelysning

förebygger katastrofrisker

Aseas patenterade tågbelysningssystem utan komplicerade finmekanismer och remmar är ett driftsäkert, enkelt och lättskött system som ger ett blinkfritt och konstant ljus samt effektiv batteriladdning.

Vi stå gärna till
tjänst med offert

ASEA



med

BERGS

**MOTOR
TRALLA,**

typ MTR 31.
för 5.000 kg.
belastning.



TRUCK,
för 3.000 kg.
belastning, med
lyft- och tipp-
anordning å
flaket samt
lastpall.



*Begär förslag och
prisuppgifter från*

**Motorlok
Motortrallor
Motordressiner
Truckar
Traktorer och
Transportvagnar**

Om så önskas förse vi fordonen
med aggregat för gengasdrift.

BERGS

**BERG & CO MEK. VERKSTAD AKTIEBOLAG
LINDESBERG**

STOCKHOLM

Stockholmskontor & utställning: Vasag. 5, Tel. 23 45 40, växlar