

DEN SJÄLV- VERKANDE TRYCKLUFTBROMSEN SYSTEM KUNZE-KNORR FÖR GODSTÅG

Rättelser att införas i broschyren "Den självverk-
~~ande~~ tryckluftbromsen system Kunze-Knorr för godståg".

- Sid.17 rad 2 står fig. 4, skall vara fig. 5
" 29 " 11 " höger " " vänster
" 31 " 13 " loss och laddningsläget,
skall vara lossutläget.
" 38 i rubriken till figurerna 26 och 27
står B₁ och C₁ utan, skall vara B₁ och C₁ med
" B₂ " C₂ med, " " B₂ " C₂ utan
" 38 rad 3 nedifrån står fig.24, skall vara fig.25
" 39 " 6 fig. 25, skall vara fig. 24.

STOCKHOLM

SVENSKA TRYCKERIAKTIEBOLAGET 1920

Inledning.

För bromsning av järnvägståg finnas bromsanordningar av i huvudsak två olika slag, nämligen handbromsar och genomgående bromsar. Handbromsen betjänas av en man å varje fordon, som skall bromsas, och sker bromsning därvid för hand, i regel medelst en vev, som vid kringvridning påverkar bromsrörelsen och föranleder bromsblokkens anläggning mer eller mindre kraftigt mot hjulens löpytor. Vid de genomgående bromsarna kan från en punkt i tåget en grupp av vagnar — i regel hela tåget — samtidigt bromsas. Denna bromsning verkställs normalt från lokomotivet av lokomotivföraren, men kan även ske från tåget. Nu använda genomgående bromsar äro självverkande, d. v. s. bromsen sättes automatiskt i verksamhet för den händelse koppelbrott uppkommer, så att bromsledningen går sönder.

Anordningen att handbromsa godståg medför flera tungt vägande olägenheter. Lokomotivföraren, som är ansvarig för tågets säkra framförande, kan endast med tillhjälp av lokomotivets ångvissla sätta sig i förbindelse med bromsmanskapet. Visslans signaler äro emellertid svåra att uppfatta, och i ett långt tåg och under ogynnsamma omständigheter äro signalerna ofta icke hörbara för personalen i den bakre delen av tåget. Vidare ligger ett betydande osäkerhetsmoment i den omständigheten, att bromspersonalen icke alltid ägnar tillbörlig uppmärksamhet åt signalerna från lokomotivet, varigenom dessa i flera fall icke åtlidas. Ett dylikt bristfälligt aktgivande på givna signaler har vid kritiska tillfällen omöjliggjort tågets stoppande i behörig tid, varigenom sammanstötningar

och andra missöden uppstått. Bland andra med handbromsningen följande olägenheter ur trafiksäkerhetssynpunkt må nämnas, att koppelbrott kunna uppstå på grund av ojämn bromsverkan, varigenom vagnar bliva kvarlämnade på linjen och har till följd härav sammanstötning med efterföljande tåg inträffat. En stor olägenhet med handbromssystemet är den betydande kostnaden för bromsare. Denna kostnad är så avsevärd, att den besparing, som uppkommer genom indragning av bromsare vid införandet av genomgående broms, är tillräcklig såväl att täcka driftkostnaderna för den nya bromsen som att hastigt amortera det för bromsapparaternas anskaffning och amortering erforderliga kapitalet. Vid handbromsning förefinnes ofta svårighet att vid hastigt inträdande trafikstegring anskaffa erforderlig bromsarpersonal. Härvid blir stundom nödvändigt anställa oövad personal, en åtgärd som givetvis medför viss minskning av trafiksäkerheten.

Det kan under sådana förhållanden synas egendomligt, att icke genomgående broms redan blivit införd för godståg, så mycket mer som en dylik broms sedan mer än 20 år tillbaka förefinnes i Nordamerikas Förenta Stater. Sistnämnda förhållande beror emellertid på flera omständigheter. Amerika har en avsevärt starkare koppling mellan järnvägsvagnarna än den i Europa brukliga, vilket i förening med de amerikanska godsvagnarnas kraftiga konstruktion gör, att man, om ock icke utan betydande olägenheter, kan begagna sig av tryckluftbromsen i dess enklare form jämväl å godståg. Nämnda olägenheter hava emellertid gjort sig gällande i sådan grad, att frågan om införande av en förändrad konstruktion av tryckluftbromsen sedan någon tid står på dagordningen i Nordamerika. Vad beträffar den europeiska godstågsmaterielen med dess jämförelsevis vecka drag- och stötinrättningar, dess mindre och lättare byggda vagnar, så kan densamma icke utan vidare bromsas med den amerikanska tryckluftbromsen. Ett godståg, som skall bromsas,

utgör nämligen icke ett fast system utan består av flera smärre fordon, förenade med varandra medelst fjädrande drag- och stötinrättningar. Den från lokomotivet verkställda bromsningen behöver viss tid för att fortplanta sig genom tågets hela längd och verkar i första ögonblicket endast i främre delen av tåget. Under detta tidsmoment av bromsningen komma de bakre vagnarna att trycka mot de främre, varvid, när tåget är långt och sammansatt av såväl bromsade som icke bromsade vagnar av olika tyngd och godtyckligt blandade i tåget, häftiga ryckar och stötar uppstå, vilka verka i hög grad påfrestande på kopplingsanordningarna.

Under en lång följd av år hava åtskilliga järnvägsförvaltningar i Europa bedrivit ett intensivt arbete i syfte att åstadkomma en för europeiska förhållanden användbar genomgående broms för godståg. Då det ansetts omöjligt för en enstaka järnvägsförvaltning att lösa denna fråga oberoende av andra förvaltningar på grund av den livliga vagnsamtrafiken, har bromsfrågan upprepade gånger diskuterats vid konferenser inom den sammanslutning, som förefinnes mellan de flesta europeiska järnvägsförvaltningar och som avser att befordra teknisk enhet inom järnvägsväsendet. År 1909 sammanträdde sålunda i Bern en internationell bromskommitté, sammansatt av medlemmar från de flesta europeiska länder (Belgien, Bulgarien, Tyska riket, Danmark, Frankrike, Grekland, Italien, Luxemburg, Nederländerna, Norge, Österrike, Rumänien, Ryssland, Sverige, Schweiz, Serbien och Ungern), och fastställdes därvid ett program, innehållande de fordringar, som måste ställas på en genomgående godstågsbroms, jämte bestämmelser för officiella provningars utförande.

På grundval av detta program, det s. k. Bernerprogrammet, vidtog ett energiskt arbete att utexperimentera en för europeiska förhållanden användbar godstågsbroms.

År 1912 avprovades sålunda en utföringsform av vakuumbromsen och påföljande år en modifierad form av

Westinghousebromsen med hjälpledning. Den internationella bromskommitté, inför vilken förenämnda bromsprov företogs, förklarade båda dessa bromssystem vara användbara som godstågsbroms, men ansåg, att frågan om och i så fall under vilka förutsättningar dessa system yoro lämpliga för internationell trafik, icke kunde besvaras, förrän resultaten av de på annat håll redan då i gång varande försöken med andra system blivit bekantgjorda. Härvid avsågs den i Tyskland utexperimenterade tryckluftbromsen, den s. k. Kunze-Knorr-bromsen, som utgör en kombination av de tidigare i trafik använda en- och tvåkammarbromsarna.

Då Kunze-Knorr-bromsen är en tryckluftbroms, som sättes i verksamhet på samma sätt som de enkelverkande tryckluftbromsarna och som även i vissa bromsskeden verkar på samma sätt som dessa, lämnas här nedan först en kortfattad beskrivning av desammas verkningsätt.

Enkelverkande tryckluftsbromsar.

Varje tryckluftsbroms består av följande delar, jämför plansch I.

a) *på lokomotivet*, anordning för tryckluftens alstring och apparater för bromsens manövrering.

b) *på lokomotiv och vagnar*, en i fordonens längdriktning gående, i underredet inbyggd rörledning för tryckluften, som vid fordonens sammankoppling med varandra förernas med ledningar på övriga fordon medelst slangkopplingar, så att en sluten ledning erhålles från lokomotivet till sista vagnen i tåget.

c) *på lokomotivet och på vissa vagnar, s. k. bromsvagnar*, en bromsutrustning, medelst vilken den i en hjälpbehållare magasinerade tryckluften släppes in i en bromscylinde, vars kolv härigenom drives utåt, varvid de med kolven förbundna bromsblocken pressas mot hjulringarna och sålunda åstadkommer bromsverkan.

De tryckluftsbromsar, som hittills kommit i användning, äro enkelverkande och kunna, med hänsyn till bromsens verkningssätt, indelas i tvänne huvudgrupper, *enkammarbromsar* och *tvåkammarbromsar*.

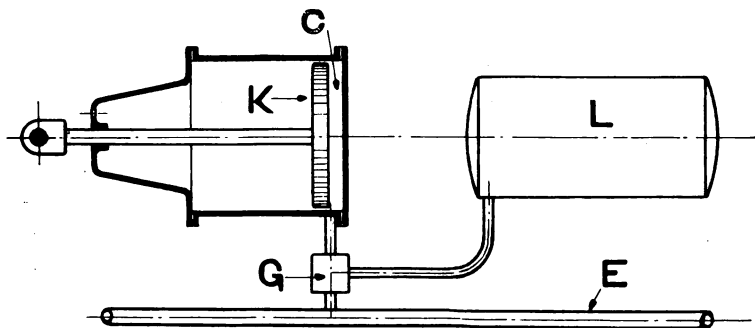
De under a) och b) här ovan angivna anordningarna skilja sig vid olika typer icke väsentligt från varandra, under det att de under c) upptagna apparaterna äro de för varje typ mest kännetecknande. I det följande komma därför endast dessa att närmare beskrivas.

Enkammarbromsen.

Denna består, som figur 1 utvisar, av *bromsledningen E*, *bromscylindern C*, *hjälpluftbehållaren L* och *regleringsventilen G*.

Bromsens *handhavande* kan indelas uti tre olika moment, laddning, bromsning och lossning.

Laddning. Före tågets avgång från utgångsstationen laddar lokomotivföraren bromssystemet genom att insläppa



Frg. 1. Schematisk framställning av enkammarbromsen.

den på lokomotivet alstrade tryckluften i bromsledningen E. Därifrån strömmar tryckluften genom regleringsventilen G in i hjälpluftbehållaren L, samtidigt som bromscylindern C sättes i förbindelse med fria luften, så att bromsen är loss.

Då bromssystemet är laddat och sålunda klart till bromsning, äro bromsledningen E och hjälpluftbehållaren L fyllda med luft av 5 atm. tryck.

Bromsning. Genom utsläppande helt eller delvis av luften ur bromsledningen E sättes hjälpluftbehållaren L i förbindelse med bromscylindern C medelst regleringsventilen G, varigenom en del av den i hjälpluftbehållaren L magasinerade tryckluften släppes in i bromscylindern C, så att bromsen går till med en viss kraft. Så snart trycket i hjälpluftbehållaren sjunkit till samma värde som i bromsledningen, avbrytes förbindelsen med bromscylindern. Genom ett sän-

kande ytterligare av trycket i bromsledningen kan mera luft överföras till bromscylindern och bromskraften sålunda ökas. Den största möjliga bromskraften erhålles, då lufttrycket i hjälpluftbehållaren och bromscylindern utjämnats, vilket i allmänhet är fallet, så snart trycket i hjälpluftbehållaren sjunkit från 5 till ungefär 3,5 atm. Härav följer, att fullbromsning inträffar, så snart trycket i bromsledningen minskats på förenämnt sätt, och det är sålunda utan nytta att ytterligare sänka trycket i bromsledningen.

Genom att gradvis sänka bromsledningstrycket kan lokomotivföraren gradvis öka bromskraften efter behag, intill dess fullbromsning erhålles. Fullbromsning kan även erhållas genom sänkande på en gång av trycket i bromsledningen med 1,5 atm.

Bromsverkan blir självfallet densamma, på vad sätt den i bromsledningen befintliga luften än släppes ut i det fria. I vanliga fall sker detta med förarens bromsventil men kan även ske genom att tågpersonalen eller de resande öppna en på bromsledningen anbragt kran, som medelst nödbromsordningen är tillgänglig för dessa. Slutligen kan bromsen automatiskt sättas i funktion genom att tåget och således även bromsledningen ryckes isär eller därigenom, att denna av någon anledning blir skadad.

Lossning. För att lossa bromsen har lokomotivföraren att släppa in ny luft i bromsledningen. Så snart trycket i ledningen ökats, överföres nämligen regleringsventilen i lossläget, varvid bromscylindern C sättes i förbindelse med fria luften och hjälpluftbehållaren förbindes med bromsledningen. Samtidigt som luften i bromscylindern blåses ut, kan trycket i hjälpluftbehållaren och bromsledningen höjas till 5 atm., varvid bromsen lossas och göres klar för ny bromsning.

Om regleringsventilen en gång överförs i lossläget, kan den sålunda påbörjade lossningen icke avbrytas, utan brom-

sen går loss helt och hållet. Bromsen kan sålunda icke lossas gradvis.

På förenämnt sätt fungera de hittills mest kända bromssystemen: Westinghouse, New-York och Knorr.

Enkammarbromsens fördelar bestå i kraftig bromsverkan, kort bromsväg samt i den jämförelsevis ringa luftförbrukningen.

Dess nackdelar äro följande:

- 1) att det är omöjligt att gradvis lossa bromsen;
- 2) att bromsen kan utmattas, d. v. s. att bromskraften kan helt förloras i långa och svåra lutningar;
- 3) att bromskraften är för liten för tåg med lastade godsvagnar samt
- 4) att gods- och personvagnar icke kunna i godtyckligt antal sammankopplas.

Tvåkammarbromsen.

Figur 2 visar en schematisk bild av detta system, och framgår härav, att tvåkammarbromsen består av en *bromsledning* E och den därmed direkt anslutna *bromscyldern*, vilken har två rum A och B. åtskilda av kolven K. Rummet B står alltid i förbindelse med bromsledningen E. Bromsens verkningsätt är följande.

Laddning. Före avresan fyller lokomotivföraren bromsledningen E och det därmed direkt förbundna rummet B med tryckluft av 5 atm. tryck. Från B strömmar luften förbi den på kolven K anbragta lädermanschetten in i rummet A, som således även blir laddat med tryckluft av samma tryck.

Bromsning. Om lokomotivföraren släpper ut luft ur ledningen, sjunker trycket där och samtidigt även i rummet B. Till följd av det i rummet A ännu oförändrade trycket drives kolven K utåt, varigenom bromsen sättes till. Genom att mer och mer sänka trycket i bromsledningen och därmed

även i rummet B kan bromskraften ökas gradvis. Den största bromskraften erhålles tydligen, då B-rummet och sålunda även bromsledningen äro fullständigt tömda.

Lossning. För att lossa bromsen har lokomotivföraren att släppa in ny luft i bromsledningen och B-rummet. Tryck-

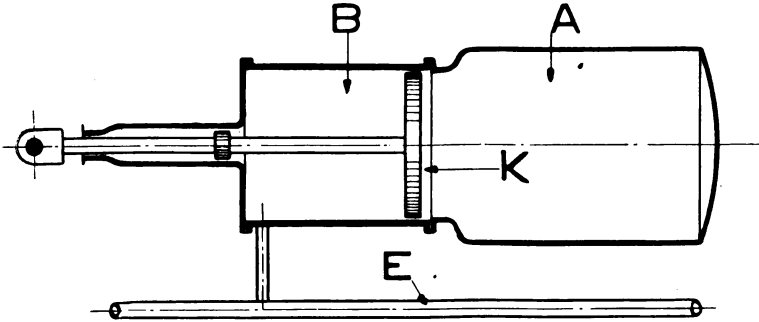


Fig. 2. Schematisk framställning av tvåkammarbromsen.

skillnaden på kolvens K båda sidor jämte bromskraften förminskas härigenom.

Bromsen kan tydligen lossas gradvis och är icke fullständigt loss, förrän trycket i B-rummet åter uppnått sitt ursprungliga värde.

Tvåkammarssystemets fördelar bestå huvudsakligen uti dess enkelhet och däri, att bromsen icke blott kan sättas till utan även lossas gradvis och att den icke kan utmattas, enär den icke är loss, förrän den är klar för omedelbar bromsning. Dess nackdelar äro den synnerligen stora luftförbrukningen, den långa tid, som åtgår, innan fullbromsning inträder, och den härav orsakade långa bromsvägen.

Den dubbelverkande tryckluftsbromsen, system Kunze-Knorr.

Bromsens allmänna anordning.

Av nedanstående schematiska bild, figur 3, över Kunze-Knorr-bromsen framgår, att denna broms är försedd med två cylindrar, som utgöra en kombination av de här ovan be-

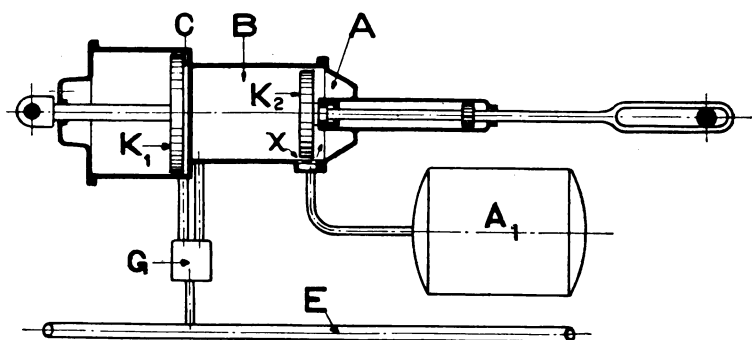


Fig. 3. Schematisk framställning av Kunze-Knorr-bromsen.

skrivna en- och tvåkammarbromsarna och benämnes därför dubbelverkande.

Tvåkammarbromsen motsvaras av B-cylindern med dess båda rum A och B, åtskilda av bromskolven K_2 , och enkammarbromsen av bromscylindern C. Reglering av bromsen åstadkommes av regleringsventilen G. Någon särskild hjälpluftbehållare finnes icke, enär B- och A-rummen och den till det senare rummet anslutna behållaren A_1 , tjänst-

göra som hjälpluftbehållare för bromscylindern C. Behållaren A_1 har endast till uppgift att förstora rummet A.

Genom att på detta sätt förena en- och tvåkammarbromsarna till ett enda bromssystem, har det visat sig vara möjligt att förena enkammarbromsens kraftiga bromsverkan, korta bromsväg och ringa luftförbrukning med tvåkammarbromsens mest framträdande fördelar, nämligen, att bromsen kan lossas gradvis, och att bromskraften icke kan utmattas. Härigenom blir denna broms användbar för långa godståg i långa och branta lutningar.

Regleringsventilen företer åtskilliga skiljaktigheter i jämförelse med enkammarbromsens regleringsventil och är bl. a. försedd med en utifrån åtkomlig kran (jämför figur 13), med vilken tvåkammarcylindern kan till- eller frånkopplas, varigenom det är möjligt att erhålla en större bromskraft för lastade än för tomma vagnar. Vid tom vagn användes endast enkammarcylindern, vid lastad vagn äro båda cylinderna inkopplade.

En driftsäker godstågsbroms måste möjliggöra en stöt-fri bromsning av långa tåg, och erfarenheten har givit vid handen, att dessa svårigheter, som härröra från bromsens oliktidiga ikraftträdande på olika vagnar i tåget, endast kunna undvikas därigenom, att bromsens tillsättande sker i två skilda moment, i det att alla bromsar i hela tåget på kortast möjliga tid först sättas till med ett mycket måttligt tryck, som sedan långsamt stegras till fullbromsning. Detta sker med användande av en s. k. förstatryckventil M, figur 11, som under ett kort tidsmoment sätter bromscylindern C i förbindelse med B-rummet medelst en stor kanal, som slutas, så snart trycket i bromscylindern uppnått ett värde av 0,6 atm.

Omstående bromstryckdiagram utvisar förloppet av bromsningen av godståg och persontåg. Genom regleringsventilens till godstågsbromsen förseende med en omställningskran kan åt bromstrycksdiagrammet för en person-

tågsbroms givas samma utseende som hos en godstågsbroms, och det är sålunda möjligt att inkoppla ett godtyckligt antal person- och godsvagnar om varandra i tågen.

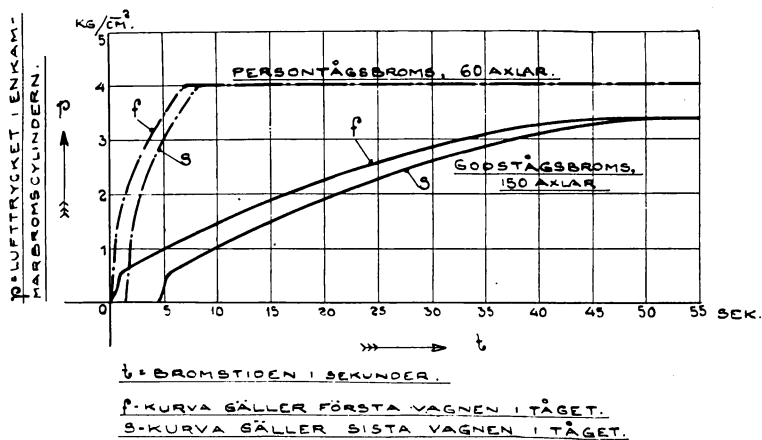


Fig. 4. Bromstryckdiagram.

Beskrivning av de olika detaljerna.

Bromsutrustningen till en vagn med Kunze-Knorr-broms, figur 5, består av följande delar:

Bromscyldern H, plansch II, med luftbehållaren A_1 samt den till bromscyldern anslutna bromsrörelsen.

Regleringsventilen G, plansch III, med avstängningskranen Z och omställningskranen U.

Omställningsanordningen, figur 13, med de på vagnens långsidor belägna vevarna.

Lossningsventilen J, figurerna 14 och 15.

Huvudledningen E med slangkopplingar.

Nödbromsanordningen, figur 16.

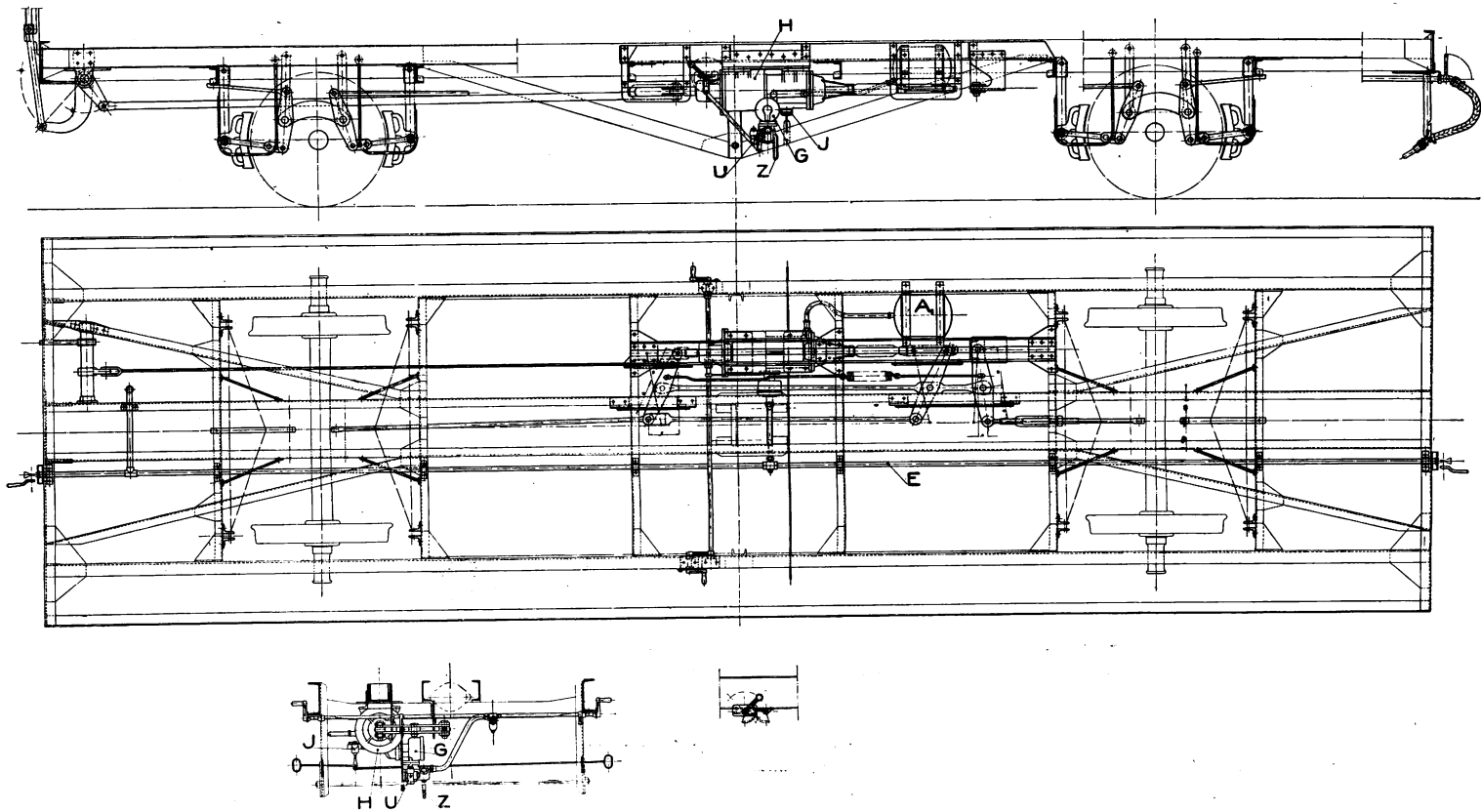


Fig. 5. Underrede till en godsvagn med Kunze-Knorr-broms.

Bromscylin dern.

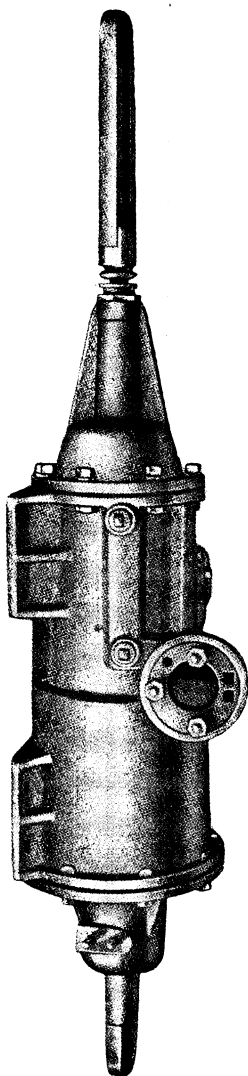


Fig. 6. Bromscylin dern.

Bromscylin dern, plansch II och figur 6, till godstågsbromsen, system Kunze-Knorr, är en dubbelcylinder av samma storlek och typ för alla vagnar. Samma bromscylin der användes även för personvagnar. Den består av en enkammarcylinder C med en diameter av 280 mm och en tvåkammarcylinder, som har en diameter av 210 mm och som genom en kolv är avdelad i två rum, B-rummet och A-rummet, vilket senare står i förbindelse med behållaren A₁. Båda cylindrarna äro, på sätt plansch II antyder, utförda i ett stycke. Enkammarcylindern är på samma sätt som de hittillsvarande bromscylin drarna försedd med lädertätning, lös kolvstång och återställningsfjäder, under det att tvåkammarkolven är fast förbunden med stängen, saknar återställningsfjäder men är i stället försedd med en med kolvstången fast förbunden motkolv, som har till uppgift att giva A-rummet ett högre tryck än B-rummet och den därmed förbundna bromsledningen. Båda dessa kolvar äro försedda med lädertätningar.

Då bromsen är loss, befinna sig sig båda kolvarna i sitt högra ändläge, varvid B-rummet genom hålet X och regleringventilen G står i förbindelse med A-rummet.

De båda kolvstängerna stå i förbindelse med bromssystemet med var sin hävarm så, som figur 4 utvisar. För att kolvarna skola verka oberoende av varandra, är B-kolven försedd med ett långhål, som är så dimensionerat, att ett spelrum av 50 mm. förefinnes mellan bulten och hålet, då bromsen är loss. Till följd av detta spelrum har B-kolven erhållit motsvarande större slag än C-kolven.

Från hävarmarna överföres bromskraften genom dragstänger, hävarmar och balanser till bromsblocken.

Regleringsventilen.

Regleringsventilen, som i likhet med bromscylindern är av samma typ för alla godsvagnar, består enligt plansch III och figur 7 av följande huvuddelar:

a) *i övre ventilhuset*

regleringskolven K med stora sliden S, lilla sliden Sa och belastningskolven Ka samt överströmningsrummet Y,

b) *i undre ventilhuset*

avstängningskranen Z med förskruvning för bromsledningen, omställningskranen U, förstetryckventilen M med differentialkolven D samt fulltryckventilen V.

Regleringskolven K har till uppgift att bestämma läget hos stora och lilla sliden. Den stora sliden S har ett visst spelrum i förhållande till kolven, under det att den lilla sliden Sa ständigt följer kolven i dess rörelser fram och åter. Den lilla sliden är placerad ovanpå den stora sliden och båda sliderna tryckas mot varandra mot slidplanet av belastningskolven Ka. Den lilla sliden har till uppgift att åstadkomma en reglerbar ökning eller minskning av bromskraften.

Båda sliderna äro så anordnade, att de tillsammans med regleringskolven bekvämt kunna tagas ut, och äro dessutom så konstruerade, att de icke kunna vändas fel, då de insättas i ventilhuset.

Överströmningsrummet Y, som vid första bromsningen upptager en del av ledningsluften, har till uppgift, att längs

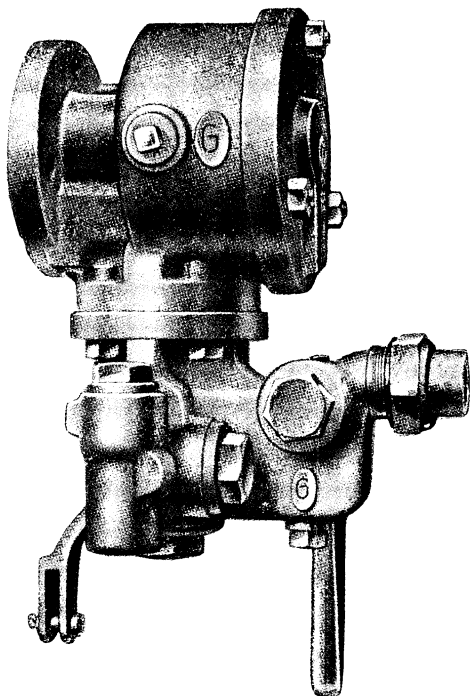


Fig. 7. Regleringsventil.

bromsledningen hastigt fortplanta den första av lokomotivföraren gjorda bromsimpulsen.

Avstängningskranen Z kan givas två lägen. Då hand-



Fig. 8. Lilla sliden Sa.



Fig. 9. Stora sliden S.

taget är vänt rätt nedåt, är regleringsventilen inkopplad, och, då handtaget intager det övre läget, äro samtliga bromsapparater fränkopplade, och vagnen går som ledningsvagn.

Omställningskranen U, som har två lägen, är en tvåvägskran, där kanalerna äro förlagda i två skilda plan. I det ena planet befinna sig tvänne vinkelrätt mot varandra belägna kanaler med ett större och ett mindre genomlopp. I andra planet finnes endast en segmentformad urtagning. Med omställningskranen bliva vagnens bromsapparater in-

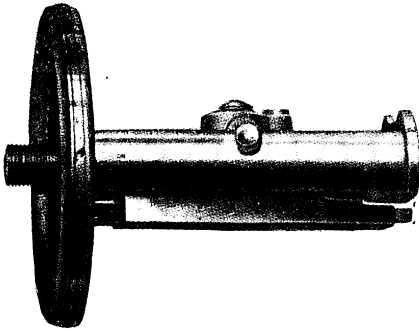


Fig. 10. Kolven K med sliderna S och Sa.

ställda för tom eller lastad vagn: då handtaget är vänt nedåt, är bromsutrustningen inställd för lastad vagn, då handtaget befinner sig vågrätt, är bromsutrustningen inställd för tom vagn.

Förstatryckventilen M består av en ventilkägla, som är förbunden med och förd av en differentialkolv D. Rummen under den stora och över den lilla kolven äro alltid förbundna med varandra och befinna sig således alltid under samma tryck. Rummet mellan de båda kolvarna står i förbindelse med yttre luften. Denna ventil, figur 11, har till uppgift att under bromsningens första tidsmoment mycket hastigt släppa in ett tryck av 0,6 atm. i bromscylindern C, så att bromsen snabbt sättes i funktion med endast så stort

tryck, som erfordras, för att bromsen med säkerhet skall gå till på alla bromsvagnar och tåget erhålla en måttlig bromsning.

Fulltryckventilen V, som är inkopplad i kanalen mellan bromscylindern C och regleringsventilens stora slid, är utförd i form av en cylindrisk ventil med lång styrning och

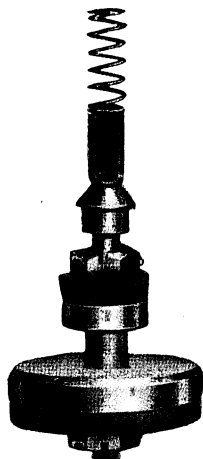


Fig. 11. Förstatryckventilen.



Fig. 12. Fulltryckventil.

är försedd med två på olika höjd belägna hål. Ventilen, vars utseende framgår av figur 12, har tvänne lägen. I sitt övre läge släpper den igenom den från B-rummet till C-cylindern överströmmande luften, i sitt nedre läge sätter den B-rummet i förbindelse med fria luften över omställningskranen och sliderna i regleringsventilen, så snart trycken i B- och C-rummen utjämnats.

Omställningsanordningen.

Den i det föregående beskrivna omställningskranen manövreras med en tvärs under vagnen anbragt stång, som på vardera sidan av vagnen är försedd med ett handtag och

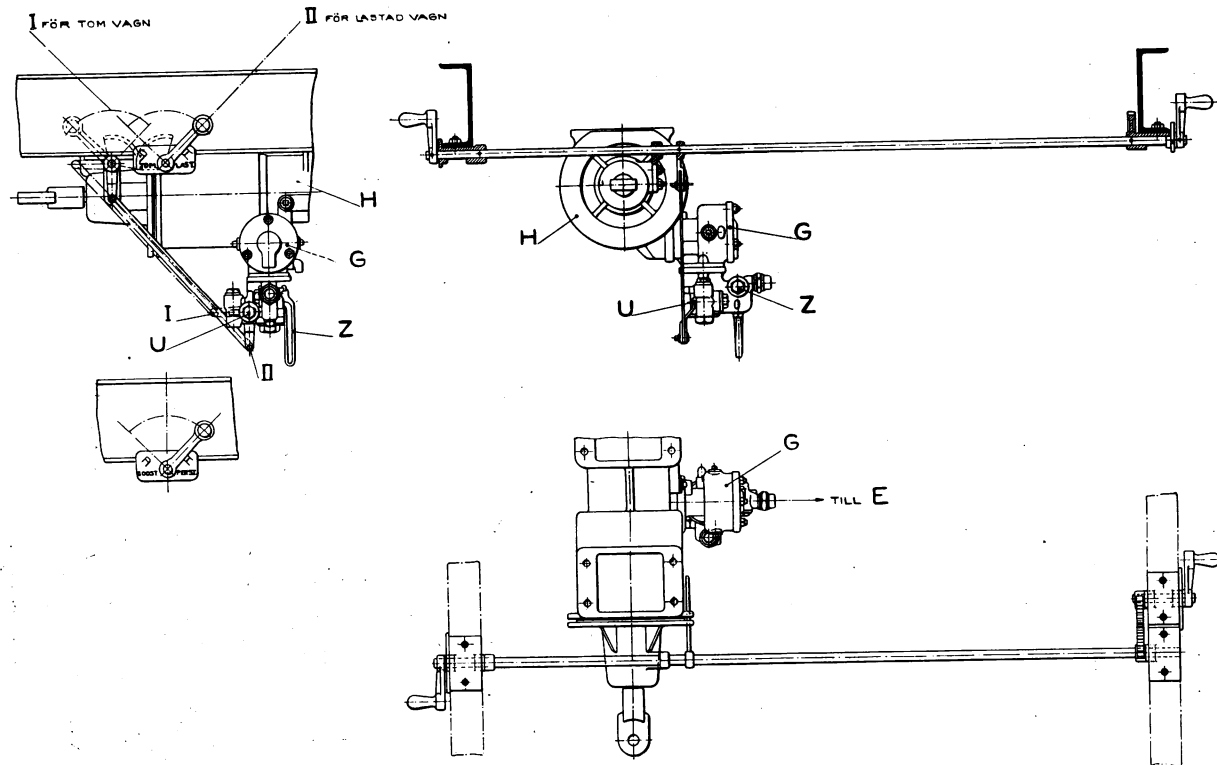


Fig. 13. Omställningsanordning.

en skylt, vilken på ett iögonenfallande sätt anger, huruvida bromsen är inställd för tom eller lastad vagn. Då ena handtaget är förbundet med axeln medelst tvänne kuggsegment, äro handtagen alltid riktade åt ett och samma håll för lastad vagn och åt motsatt håll för tom vagn, oberoende av huru vagnarna för tillfället äro vända.

Lossningsventilen.

Med tillhjälp av lossningsventilen J kan bromsen lossas på en enstaka vagn, utan att ledningstrycket höjes. Därest bromsen på en vagn skall urkopplas, kan den i bromssystemet

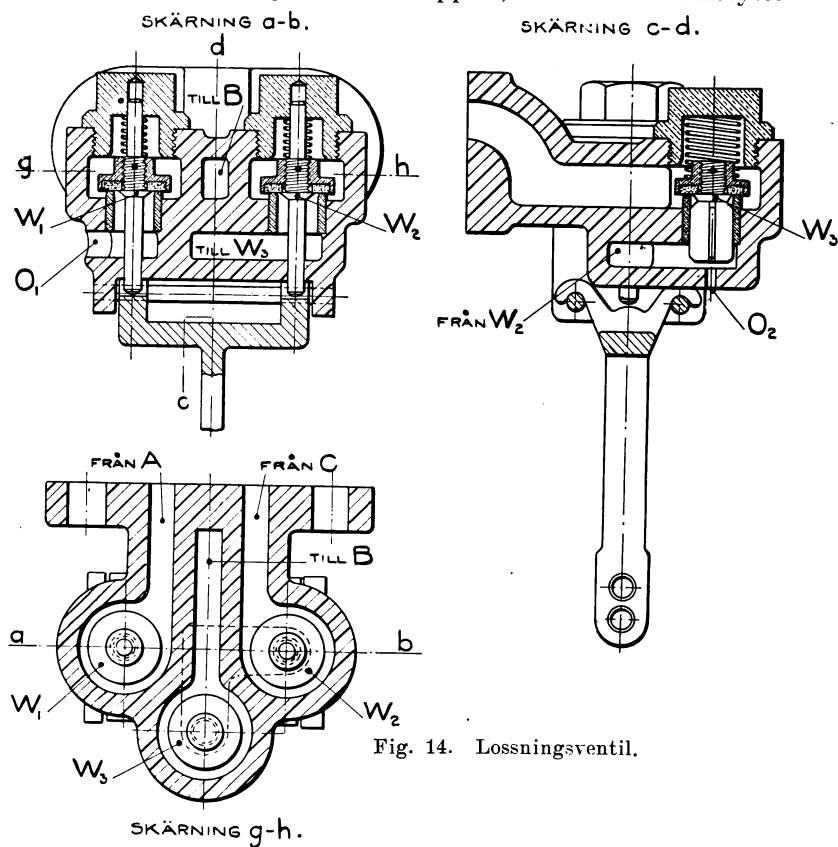


Fig. 14. Lossningsventil.

met befintliga luften tömmas med samma ventil. Lossningsanordningen är för detta ändamål försedd med tvänne lossningsventiler, som manövreras med ett från vagnens båda sidor åtkomligt handtag.

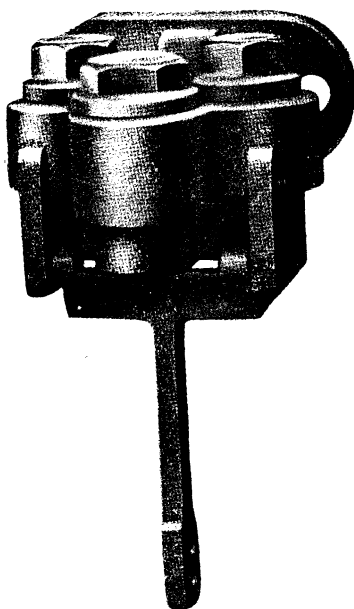


Fig. 15. Lossningsventil.

Nödbromsanordning.

I varje bromskur finnes en nödbromsanordning, som enligt figur 16 består av en medelst ett T-rör till bromsledningen ansluten kran, som manövreras från bromskuren med en stång och ett handtag. Därest nödbromsventilen öppnats, måste den stängas underifrån för hand.

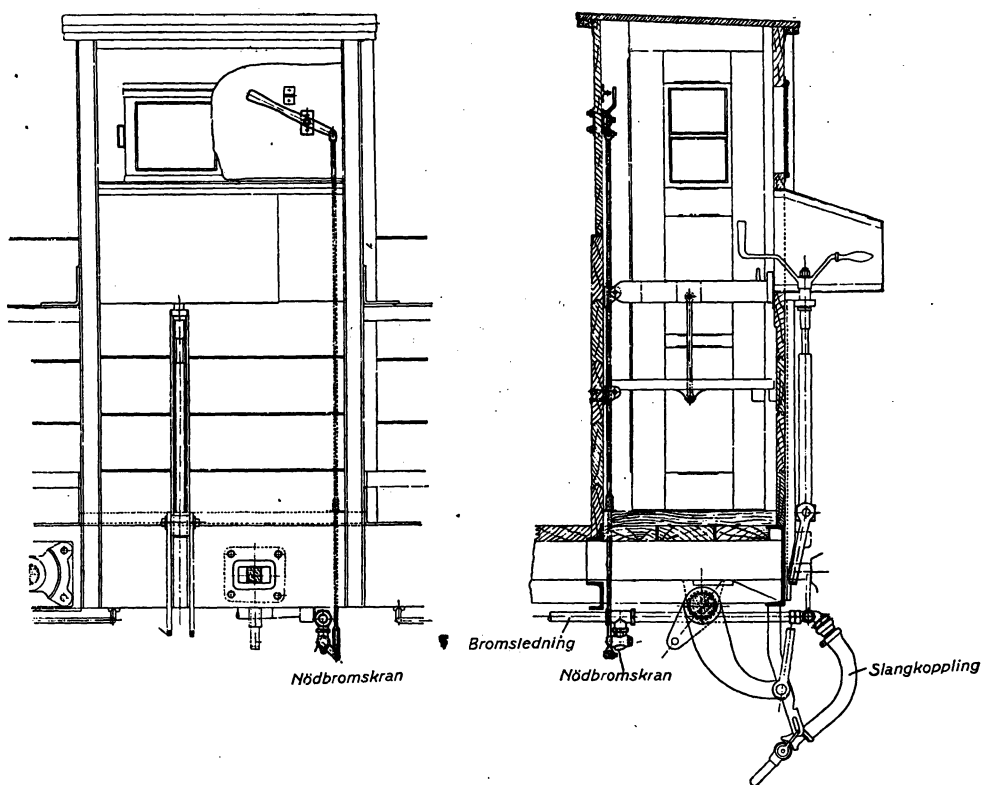


Fig. 16. Nödbromsanordning med bromskur å godsvagn.

Bromsens verkningsätt.

Regleringsventilen.

Laddnings- och lossläge. Då bromsen är lossad, men laddad och fullständigt klar för bromsning, står enkammarbromscylindern i förbindelse med fria luften, under det att B-rummet står i förbindelse med bromsledningen. Tvåkammarkolven befinner sig i sitt högra ändläge, så att A-rummet

och A_1 -behållaren kunna fyllas med luft av samma tryck som i bromsledningen genom hålet X och en kanal i regleringsventilen. Till bromssystemet hörande kolvar och stänger intaga i lossläget de ställningar, som angivas i figur 17. För att bilden icke skall bli för invecklad, återgivas motsvarande lägen hos regleringsventilens slider och ventiler i plansch IV. De med grova linjer betecknade förbindningarna markera de vägar, luften i detta fall har att passera.

Med ledning av planschen kan regleringsventilens sätt att fungera närmare klarläggas. Luften från bromsledningen E inkommer genom avstängningskranen Z till reglerings-

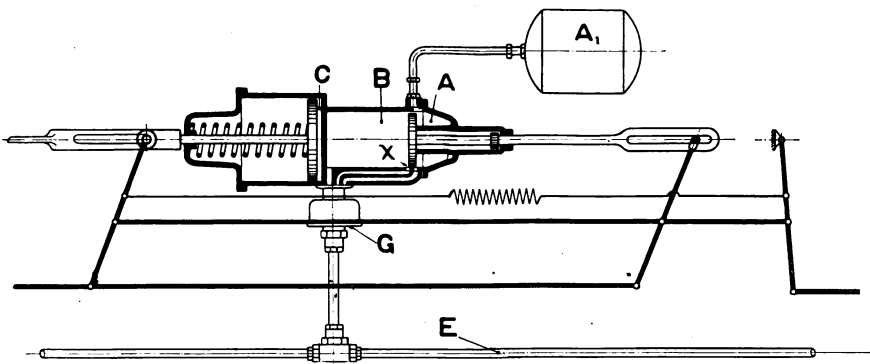


Fig. 17. Läget av bromskolvar och stänger vid lossad broms.

ventilens undre del och går därifrån till hålet f och till rummet till vänster om kolven K. Så snart denna överförs till sitt högra ändläge, intaga sliderna S och Sa de i planschen angivna lägena. Luften går därefter från f genom kanalerna u, d, e och b ned till B-rummet i bromscylindern, vars kolv överförs till sitt högra ändläge.

Från B-rummet går luften vidare genom hålet X och ett i undre slidplanet blottat hål x_1 in i rummet till höger om kolven K och därifrån till rummet A och behållaren A_1 .

Bromscylindern C står under tiden genom kanalerna c, q, r, p och o i förbindelse med fria luften.

Slutligen står överströmningsrummet Y genom kana-

lerna y , n , y_1 i förbindelse med fria luften över förstatryck-ventilen M samt kanalerna c , q , r , p och o .

Övriga kanaler och ventiler äro overksammas i detta läge.

Rummen B och A samt behållaren A_1 äro sålunda i loss-läget fyllda med luft av 5 atm. tryck, under det att enkam-marcy lindern C och överströmningsrummet Y stå i förbin-delse med fria luften.

Bromsläge. Bromsningen, som vid varje tryckluftbroms åstadkommes därigenom, att trycket i bromsledningen sän-kes, kan vid bromsning av fullt lastad vagn uppdelas i tre skilda moment, vid tom vagn i två, vilka senare samman-falla med de två första vid lastad vagn.

Bromsningens *första skede* kännetecknas därav, att bromscy lindern hastigt fylles med endast ett så högt tryck, att bromsen med säkerhet går till, samt därav, att den verk-ställda bromsimpulsen mycket hastigt fortplantas längs hela tåget.

Plansch V och figur 18 angiva de lägen, som appara-terna i detta fall intaga.

I samma ögonblick, som trycket i bromsledningen sän-kes, överföres ventilen K hastigt i bromsläget (jämför plansch V). Så snart detta skett, strömmar en så stor volym luft, som svarar mot kolvens K förflyttning, genom kanalerna f , n och y in i överströmningsrummet Y , med påföljd, att den en gång gjorda trycksänkningen i bromsledningen icke försvagas ge-nom kolvens K rörelse.

Den i B -rummet befintliga tryckluften strömmar ge-nom kanalerna b , g , h och i till kanalerna c_1 och c_2 . Från c_2 strömmar tryckluften genom kanalerna u_1 eller u_2 i omställ-ningskranen U till fulltryckventilen V , som slås upp, varefter luften passerar ett litet i ventilen befintligt hål b_c och därifrån in i bromscy lindern C . Samtidigt härmed går luften en an-nan väg, nämligen från c_1 genom en stor kanal i förstatryck-ventilen M direkt till bromscy lindern. Så snart trycket i bromscy lindern och i rummet under kolven D i förstatryck-

ventilen uppnått ett minsta värde, $0,6 \text{ kg./cm.}^2$, förmår emellertid kraften på den nyssnämnda kolven D stänga ventilen M.

Under inverkan av det i bromscylintern verkande trycket rör sig C-kolven utåt, så att bromsen går till och broms-systemet intager det läge, som visas i figur 18.

Så snart trycket i B-rummet genom luftöverströmningen till enkammarbromsen minskats, drives B-kolven åt vänster, så att förbindelsen mellan B- och A-rummen avbrytes, A-rummet ökas och det där och i A_1 -behållaren rådande trycket minskas. Då den på kolvstängan fastsatta motkolven strävar

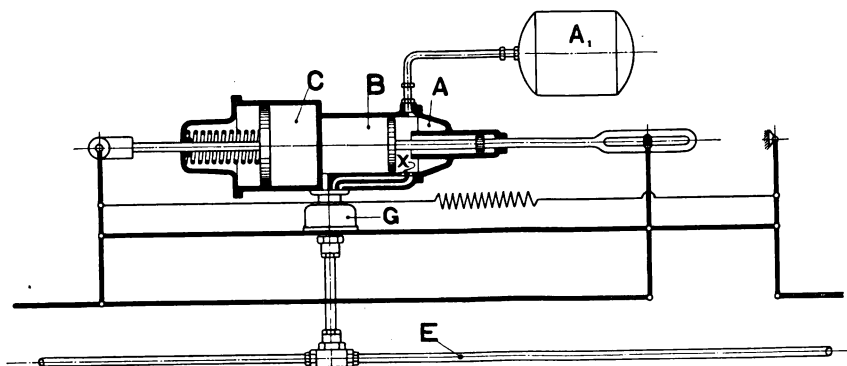


Fig. 18. Läget av bromskolvar och stänger vid en företagen mindre driftbromsning.

att flytta B-kolven åt höger, blir följden den, att trycket i A alltid håller sig något högre än i B.

Under bromsningens *andra skede* strömmar tryckluften från B till C endast genom det lilla hålet b° i fulltryckventilen, varigenom lufttrycket i bromscylintern stegras mycket långsamt, på sätt figur 4 angiver. Enkammarkolven ligger kvar i sitt förutvarande läge, enär detta, bortsett från elasticiteten hos bromsrörelsen, endast är beroende av spelrummet mellan bromsblocken och hjulens löpytor. Som figur 18 visar, är emellertid B-kolven ännu alldeles lös och förflyttas därför mer och mer åt vänster i den mån, som trycket

i B-rummet sjunker. Så länge ett spelrum finnes mellan långhålet i kolvstångshuvudet och bulten i hävarmen, kan B-kolven icke bidraga till bromsningen utan tjänstgör endast som ett regleringsorgan. Så snart tryckutjämning mellan B- och C-rummen erhållits, är bromsningens andra skede och därmed även bromsningen av en olastad godsvagn avslutad. I senare fallet verkar den nya bromsen under bromsningsperioden följaktligen på samma sätt som en enkammarbroms.

Bromsningens *tredje skede* kännetecknas därav, att B-rummet sättes i direkt förbindelse med fria luften samtidigt, som förbindelsen mellan B och C avbrytes. Då tryckutjämning inträder mellan B- och C-rummen, kan nämligen fulltryckventilen V icke längre hållas upplyftad i sitt övre läge utan faller ned av egen tyngd under inverkan av den på densamma verkande fjädern och intager det läge, som visas i plansch V. Härigenom avbrytes förbindelsen mellan B och C., varjämte den från B strömmande tryckluften i stället passerar hålet b_0 i fulltryckventilen V, den segmentformade urtagningen u_3 i omställningskranen U, kanalerna o_1 , m, r, p och o ut i det fria. Samtidigt har full anliggning erhållits mellan bulten och långhålet i B-kolvstången, så att den kraft, som erhålles på B-kolven från trycket i A-rummet, sedan mottrycket från B-rummet upphört att verka, kan överföras genom bromshävstången och bromsdragstängerna till bromsblocken. Till bromskraften från enkammarcylindern, som efter bromsningens andra skede uppnått sitt högsta värde, kommer alltså i detta fall hela kraften från tvåkammarcylindern. Läget av bromskolvarna och bromsrörelsen framgår av figur 19.

Gradvis bromsning. Hittills har antagits, att bromsningen varit så stor, att fullbromsning inträtt, men så är endast sällan fallet. I allmänhet gör lokomotivföraren till att börja med en ganska måttlig bromsning, som sedan vid behov ökas eller minskas, d. v. s. trycksänkningen är i regel

begränsad till 0,4 à 0,6 kg./cm.², under det att det för erhållande av fullbromsning erfordras en trycksänkning av ungefär 1,5 kg./cm.².

Därest lokomotivföraren önskar utföra en reglerbromsning och sålunda återför förareventilens handtag från bromsläget till bromsslutläget, så att den i bromsledningen påbörjade trycksänkningen avbrytes, under det att B-luften håller på att strömma över till C-rummet, inverkar detta icke omedelbart på regleringsventilen, utan B-luften strömmar fortfarande över till bromscylindern, tvåkammarkolven rör sig mer och mer till höger och trycket i A-rummet sjunker allt-

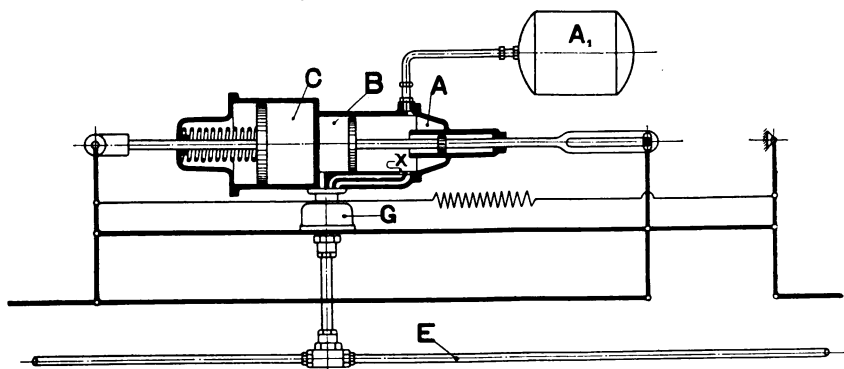


Fig. 19. Läget av bromskolvar och stänger efter verkställd fullbromsning.

mer. Så snart emellertid trycket i A-rummet och i rummet till höger om kolven K förminskats så mycket, att det obetydligt understiger trycket i bromsledningen, förflyttas kolven K och den därmed fast förbundna lilla sliden Sa åt höger så mycket, som svarar mot spelrummet mellan kolven och stora sliden S. I detta kolvläge, det s. k. bromsslutläget, avbrytes förbindelsen mellan B och C därigenom, att den lilla sliden Sa täcker kanalen g i stora sliden S (jämför plansch V). Luftöverströmningen från B till C upphör, och B-kolven, som i detta fall tjänstgör som ett regleringsorgan, stannar, varvid trycksänkningen i A-rummet även upphör.

Genom ytterligare sänkning av trycket i bromsledningen kan kolven K återföras i bromsläget och ett högre tryck erhållas i bromscyldern, varvid förloppet under bromsningen upprepas.

En dylik gradvis stegring av bromskraften kan företagas, så länge B-kolven kan förflytta sig åt vänster, eller med andra ord, så länge trycket i A-rummet ännu kan sänkas (jämför figurerna 17 och 18). Det är endast trycket i enkammarbromsen, som kan ökas gradvis, och den högsta bromskraften hos enkammarbromsen erhålles, då tryckutjämning inträder mellan B- och C-rummen. Ju större enkammarkolvens slaglängd är, i desto flera repriser kan bromskraften stegas, innan fullbromsning inträder.

Läget av omställningskranen U har hittills antagits avse *lastad vagn*, i vilket fall luftöverströmningen från B till C försiggår genom den större kanalen u_1 och den segmentformade urtagningen intager ett sådant läge, att den från B genom hålet b_0 framströmmande luften kan strömma ut i det fria. Vid *tom eller endast delvis lastad vagn* intager omställningskranen det läge, som angives i plansch V, varvid luften från B har att passera genom den strypta kanalen u_2 , så att trycket i bromscyldern stegas långsamt, varjämte förbindelsen från fulltryckventilen till fria luften är avbruten. Då tryckutjämning inträder mellan B- och C-rummen och fulltryckventilen faller ned i sitt nedre läge, kan i detta fall den från B genom hålet b_0 framströmmande luften icke strömma ut i det fria och någon bromskraft icke heller erhållas från B-kolven.

Gradvis lossning. Den gradvisa lossningen av bromsen förhåller sig på samma sätt som den gradvisa bromsningen och sammanhänger sålunda med B-kolvens rörelse, denna gång åt höger. Bromsen lossas, såsom förut är nämnt, därigenom att trycket i bromsledningen ökas. Samtidigt överföres kolven K med tillhörande slider i lossläget, varvid B-rummet förbindes med bromsledningen och enkammar-

bromscylindern C med fria luften. Under lossningen ökas sålunda trycket i B, under det att trycket i C minskas. På grund av tryckstegringen i B förskjutes B-kolven sakta åt höger med påföljd, att den i A-rummet inneslutna luften sammanpressas och trycket stegras i A-rummet, A_1 -behållaren och i rummet till höger om kolven K. I detta fall är trycket i de sistnämnda rummen alltid större än i B-rummet på grund av den på kolvstången anbragta motkolven. Om trycket i bromsledningen endast delvis återställs, fortsätter lossningen på förenämnt sätt, till dess att trycket i A-rummet blir något högre än i bromsledningen och i rummet till vänster om kolven K, varvid denna på grund av det från kolvens andra sida verkande högre trycket överföres i loss- och laddningsläget. I detta läge avbrytes forbindelsen mellan bromscylindern och fria luften och mellan B-rummet och bromsledningen. Under den tid, som B-rummet stått i förbindelse med bromsledningen, har sålunda en del av den i bromscylindern befintliga tryckluften strömmat ut i det fria, och bromsen sålunda lossats till en del. Genom en gradvis höjning av trycket i bromsledningen kan bromsen på detta sätt även lossas gradvis, och utblåsningshålet för bromscylindern C är så avpassat, att bromsen icke är fullständigt loss, förrän trycket i B-rummet och sålunda även i A-rummet och därtill anslutna rum äro fyllda med luft av samma tryck som i bromsledningen. På grund härav kan bromsen icke utmattas.

Lossningsventilen.

I anslutning till figur 14 återgives i figur 20 en schematisk bild av lossningsventilen med ventilerna W_1 och W_2 visade i samma plan som spärrventilen W_3 .

Som förut är nämnt, kan bromsen lossas hos en enstaka vagn, därigenom att man drager under en kort stund i handtaget till den på vagnen anbragta lossningsventilen, varvid

ventilerna W_1 och W_2 öppnas. Ventilen W_1 står i förbindelse med A-rummet, som sålunda tillsammans med A_1 -behållaren och rummet till höger om kolven K hastigt tömmes. Ventilen W_2 står i förbindelse med bromscylindern C och spärrventilen W_3 , och denna står i sin tur i förbindelse med B-rummet. Den i C befintliga luften strömmar därför genom den öppna ventilen W_2 in på undersidan av ventilen W_3 ,

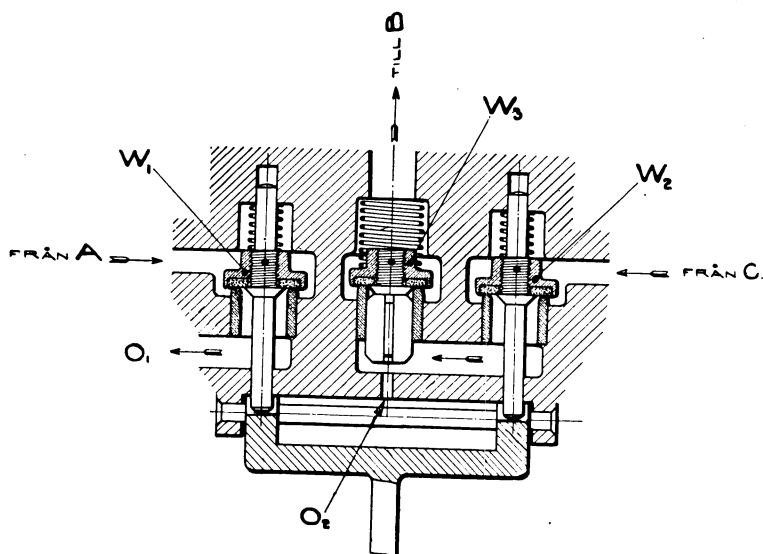


Fig. 20. Schematisk bild av lossningsventilen.

som slås upp av lufttrycket, och därifrån vidare in i B-rummet. Till följd härav överförs båda kolvarna hastigt i loss-läget. För att fullständigt tömma bromscylindern C är ett hål O_2 upptaget under spärrventilen W_3 , varigenom den genom ventilen W_2 framströmmande luften strömmar ut i det fria. Detta hål är så avpassat, att C -cylindern icke är fullständigt loss, förrän B -kolven uppnått sitt loss-läge.

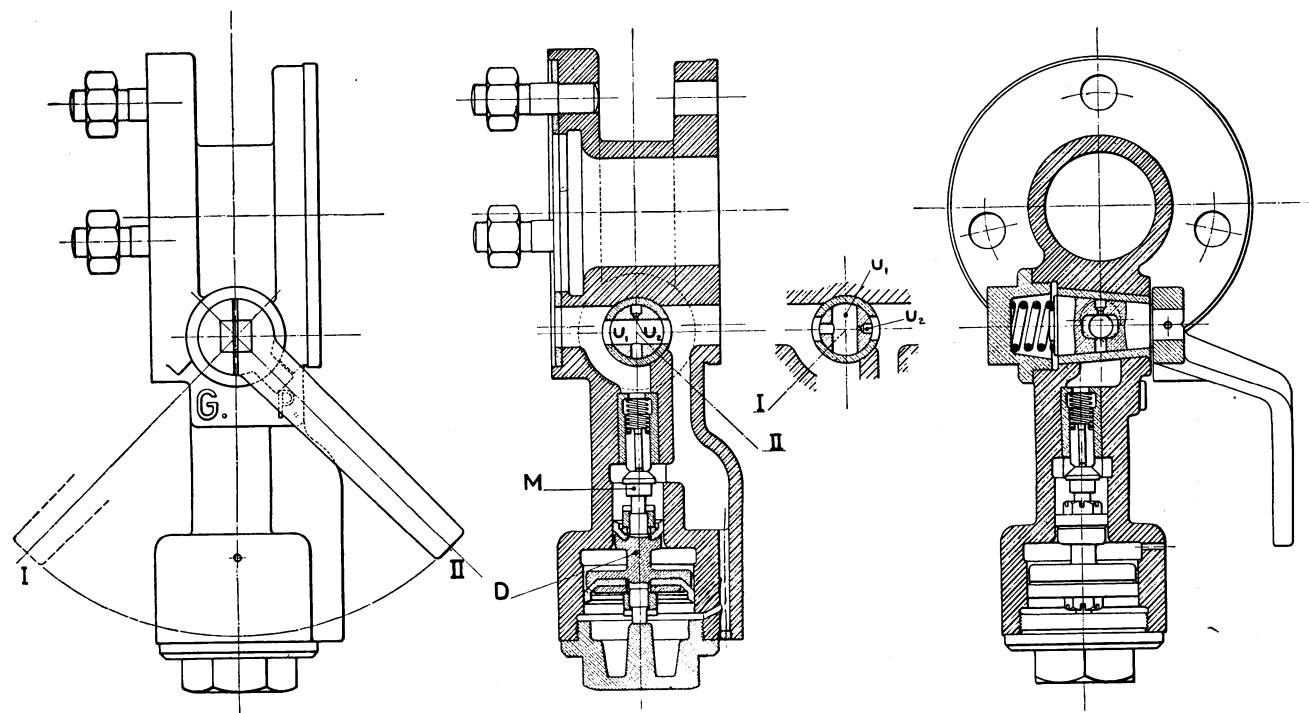


Fig. 21. Mellanstycke för enkammarbroms.

Mellanstycke för enkammarbromsen.

Ehuru den nya godstågsbromsen i flera avseenden manövreras på alldeles samma sätt som de hittillsvarande enkammarbromsarna, kan något större antal av dessa senare icke utan vidare inkopplas tillsammans med Kunze-Knorr-

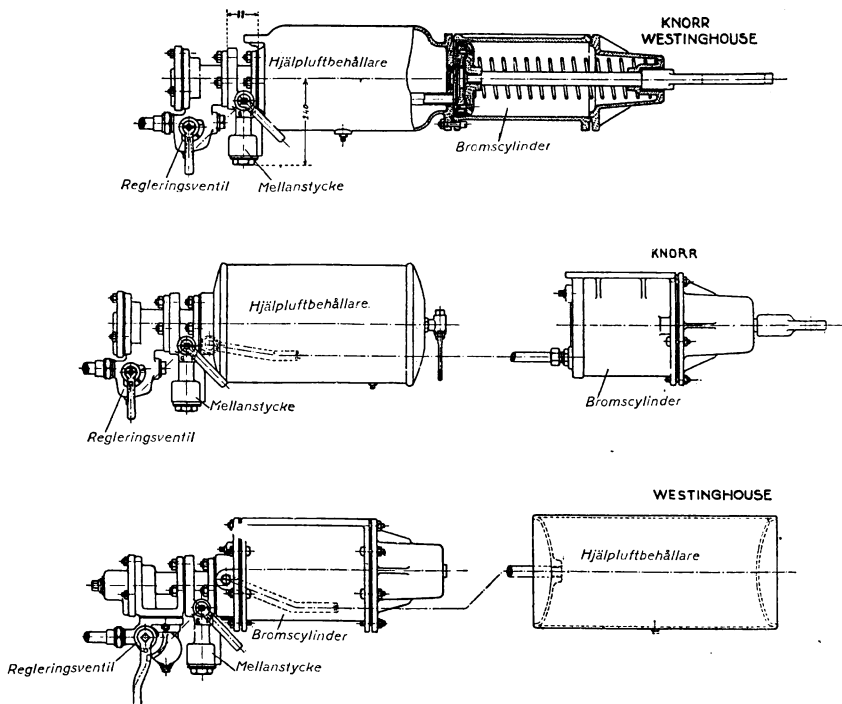


Fig. 22. Olika sätt för placering av mellanstycke för enkammarbromsen.

bromsen, när de förete ett från den sistnämnda bromsen i flera avseenden avvikande bromsdiagram. Med avsikt att giva bromsdiagrammet hos enkammarbromsen ett sådant utseende, figur 26—27, som bäst lämpar sig för långa godståg, och som överensstämmer med det för Kunze-Knorr-bromsen använda, har ett mellanstycke, figur 21, konstrue-

rats, innehållande en förstetryckventil och en förträngning i förbindelsen till bromscylinde.

Det i figuren visade mellanstycket är närmast avsett för persontågsbromsar, varigenom det låter sig göra att i godtyckligt antal inkoppla personvagnar i godståg. En liknande ventil användes även för enkammarbromsar å godsvagnar, och med dylika mellanstycken försedda äldre bromsvagnar kunna användas i samtrafik med vagnar, utrustade med Kunze-Knorr-broms.

Figur 22 visar, hur mellanstycket skall anbringas på enkammarbromsen.

Bromsning av långa godståg.

Med K-K-bromsen erhållna bromsdiagram.

Redan i inledningen har det omnämnts, att bromsningen av långa godståg medför en del betydande svårigheter. Dessa svårigheter bero till en del därpå, att ett godståg består av ett stort antal enheter, som icke blott äro löst förbundna med varandra utan även hava mycket olika vikt. Därjämte tillkommer alltid den omständigheten, att det erfordras en viss tid, innan den av lokomotivföraren gjorda bromsningen når fram till sista vagnen i tåget, vilket har till följd, att de senare vagnarna i tåget under bromsningens första tidsmoment fortsätta med oförminskad hastighet och med stor kraft pressas mot den framför gående delen av tåget. De av stötnrättningarna härvid upptagna krafterna frigöras helt plötsligt, då bromsen lossas, och föreligger då alltid fara, för att tåget skall ryckas isär. Slutligen måste man alltid räkna med att de i tåget ingående vagnarna utbromsas mycket olika, så att vagnarna lätt försätas i en orolig rörelse i förhållande till varandra. Då dessa svårigheter ökas mycket hastigt med tåglängden och då icke blott tågstorlekarna utan även godstågens hastighet ökas mer

och mer, är det nödvändigt, att det nya bromssystemet möjliggör en stötfri och jämnast möjlig bromsning av de längsta nu förekommande godstågen.

Företagna långvariga försök med godstågsbromsar hava givit vid handen, att en tillfredsställande bromsning av långa godståg endast kan ernås, därest bromsen sättes i funktion på följande sätt:

1) Regleringsventilerna på alla bromsvagnarna måste, även i slutet av de längsta tågen, säkert kunna manövreras på kortast möjliga tid vid olika antal bromsvagnar i tåg och vid minsta förekommande bromsning.

2) Sedan regleringsventilerna överförts i bromsläget, skola bromsblocken mycket hastigt läggas an mot hjulens löpytor med ett måttlig tryck, så att bromsvagnarna snabbt utsättas för en svag bromsverkan.

3) Bromstrycket skall därefter stegras förhållandevis långsamt, beroende på tågets längd, på sådant sätt, att utbromsningen av lastade och tomma vagnar ökas likformigt.

För att öka genomslagshastigheten är Kunze-Knorr-bromsens regleringsventil försedd med ett överströmningsrum Y, som genom att hastigt upptaga en del av ledningsluften kompenserar det skadliga inflytande på bromsimpulsens fortplantande längs tåget, som orsakas av kolvens i regleringsventilen förflyttning. Överströmningsrummet verkar såväl vid hastig som vid vanlig bromsning men endast vid den första bromsimpulsen, liksom vid den bromsning, som företages omedelbart efter en tidigare utförd gradvis lossning. Med användande av en väl avpassad volym hos överströmningsrummet har det lyckats att driva upp genomslagshastigheten till 180 m. per sek., vilket betyder, att bromsen på sista vagnen i ett tåg med ungefär 120 axlar bromsas ungefär 4 sekunder senare än den första.

Genom att förse regleringsventilerna med den förut beskrivna förstattryckventilen är det möjligt att mycket hastigt släppa in endast en så stor mängd luft i bromscylinern,

som erfordras, för att vagnen skall utsättas för en mycket måttlig bromsverkan. Det har visat sig, att ett tryck av 0,6 atm. är tillräckligt för detta ändamål. Därest denna ventil skall fylla sitt ändamål, är det emellertid nödvändigt, att kunna företaga en så liten bromsning, som svarar emot detta

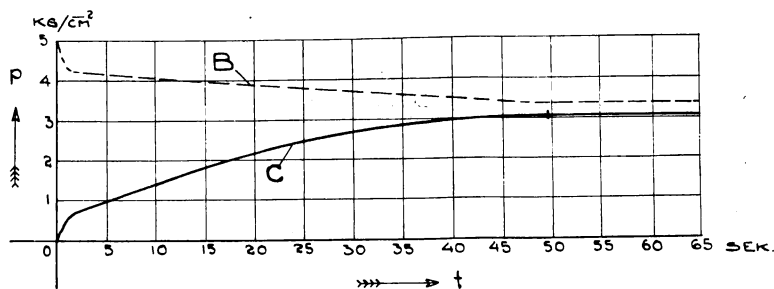


Fig. 23. Bromstryckdiagram för tom vagn. Bromsning.

bromstryck. På grund härav får överströmningsrummet icke väljas för stort, enär i dylikt fall den första bromsningen icke avslutas, förrän trycket i enkammarbromscylindern överstigit nyssnämnda värde.

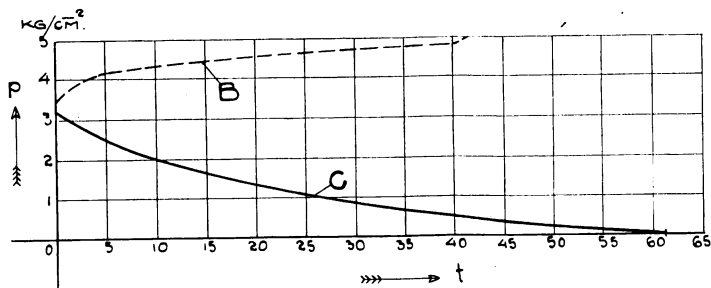


Fig. 24. Bromstryckdiagram för tom vagn. Lossning.

För undvikande av att den senare delen av tåget under bromsningen kör upp mot de först bromsade vagnarna, får det i bromscylindrarna sålunda erhållna begynnelsetrycket endast långsamt antaga sitt högsta värde, och detta långsammare ju större den förekommande tåglängden är. Ett ökat bromstryck motsvarar en ökad utbromsning

(= bromskraften uttryckt i % av vagnvikten). Enär utbromsningen är mindre vid tungt lastade vagnar, måste för erhållande av en jämn stegring av bromsprocenten trycket i bromscylindern stegras hastigare hos en lastad vagn än hos en tom vagn. Vid lastad vagn, d. v. s. då omställnings-

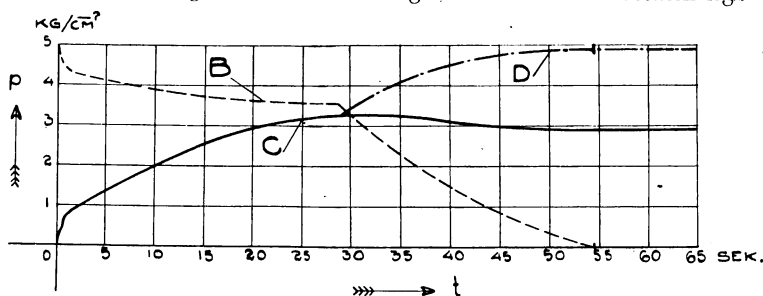


Fig. 25. Bromstryckdiagram för lastad vagn. Bromsning.

anordningen befinner sig i läget II, användes en större kanal (u_1) än vid tom vagn (u_2).

Figur 23 anger utseendet av det bromstryckdiagram,

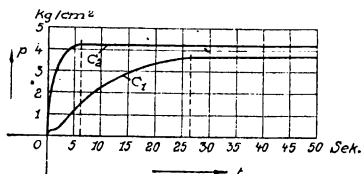


Fig. 26.

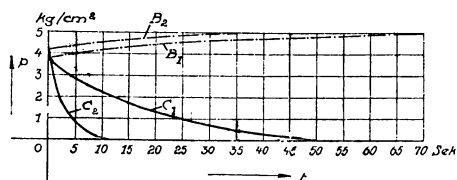


Fig. 27.

Bromstryckdiagram tagna med enkammarbromsen. B_1 och C_1 utan mellanstycke, B_2 och C_2 med mellanstycke.

som erhålles vid tom vagn, och härav framgår, att bromsen fungerar i överensstämmelse med förenämnda fordringar. Ehuru det första bromstrycket erhålles mycket hastigt, inträder fullbromsning först efter ungefär 50 sekunder. I figur 24 visas ett bromsdiagram för en lastad vagn. Trycket i en kammarcylindern stegras på ungefär samma sätt som vid tom vagn, men, då tryckutjämning inträder mellan B

och C, försvinner trycket i B-rummet. Det på B-kolven från A-rummet verkande trycket, reducerat till C-kolvens area, är inritat med en streckprickad linje.

Med avsikt att åstadkomma en lugn och stötfri lossning är tiden för lossningen även fördröjd så, som framgår av figur 25. Efter verkställd fullbromsning är bromsen icke loss förrän efter 55 sekunder.

För att möjliggöra en tillfredsställande bromsning även i de fall, då de vanliga enkammarbromsarna användas tillsammans med Kunze-Knorr-bromsen, förses de förra med ett s. k. mellanstycke. Figurerna 26 och 27 angiva de bromsdiagram, som erhållas med de äldre enkammarbromsarna med och utan mellanstycke.

Sammanfattning av de för Kunze-Knorr-bromsen utmärkande egenskaperna.

Kunze-Knorr-bromsen är en tryckluftbroms, som sättes i funktion på samma sätt som övriga tryckluftbromsar och som därför kan användas i samtrafik med dessa.

Bromsens genomslagshastighet är relativt stor vid de vanligast förekommande bromsningarna, d. v. s. vid driftbromsningar.

Luftförbrukningen är förhållandevis liten vid bromsning av lastade vagnar, enär volymen av B-rummet är ganska liten, då den där befintliga luften släppes ut i det fria.

Enär ökad bromskraft kan användas för lastade vagnar, kunna tomma och lastade vagnar inkopplas i lågen oberoende av varandra i godtyckligt antal.

Genom persontågsventilernas förseende med ett läge för

godståg kunna personvagnar i godtyckligt antal inkopplas i godståg.

Bromsen kan lossas gradvis och bromskraften sålunda varieras efter behag, utan att bromssystemets verkan blir på något vis oregelbunden.

Bromsen kan icke utmattas.

Vid de provningar, som företagits med Kunze-Knorr-bromsen, och av de driftresultat, som redan erhållits, har det framgått, att det nya bromssystemet fungerar fullt betryggande och att detsamma även besitter de egenskaper, som i det föregående tillskrivits detsamma. Det har därjämte visat sig, att det för bromsens handhavande icke påfordras någon större grad av skicklighet, enär personalen ganska lätt lärt sig att nöjaktigt sköta densamma, och Kunze-Knorr-bromsen kan även i detta icke minst betydelsefulla avseende anses uppfylla den fordran, som måste uppställas på en genomgående godstågsbroms.
