

625.2 - 59 (481) NSB

Trykk 705

Trykt november 1973

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner
Hovedadministrasjonen



B R E M S E R

Trykk nr. 705 av 10. februar 1948 oppheves.



4:0

Lks 2

625.2-59

Liste over rettelsesblad

Rettelsesbladet skal etter foretatt komplettering av trykket registreres her

Rettelsesblad				Rettelsesblad			
Nr.	Gyldig fra	Innført		Nr.	Gyldig fra	Innført	
		den	av			den	av
1				17			
2	feb 75	3/6-75	100g	18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Trykk 705

Trykt november 1973

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner Hovedadministrasjonen



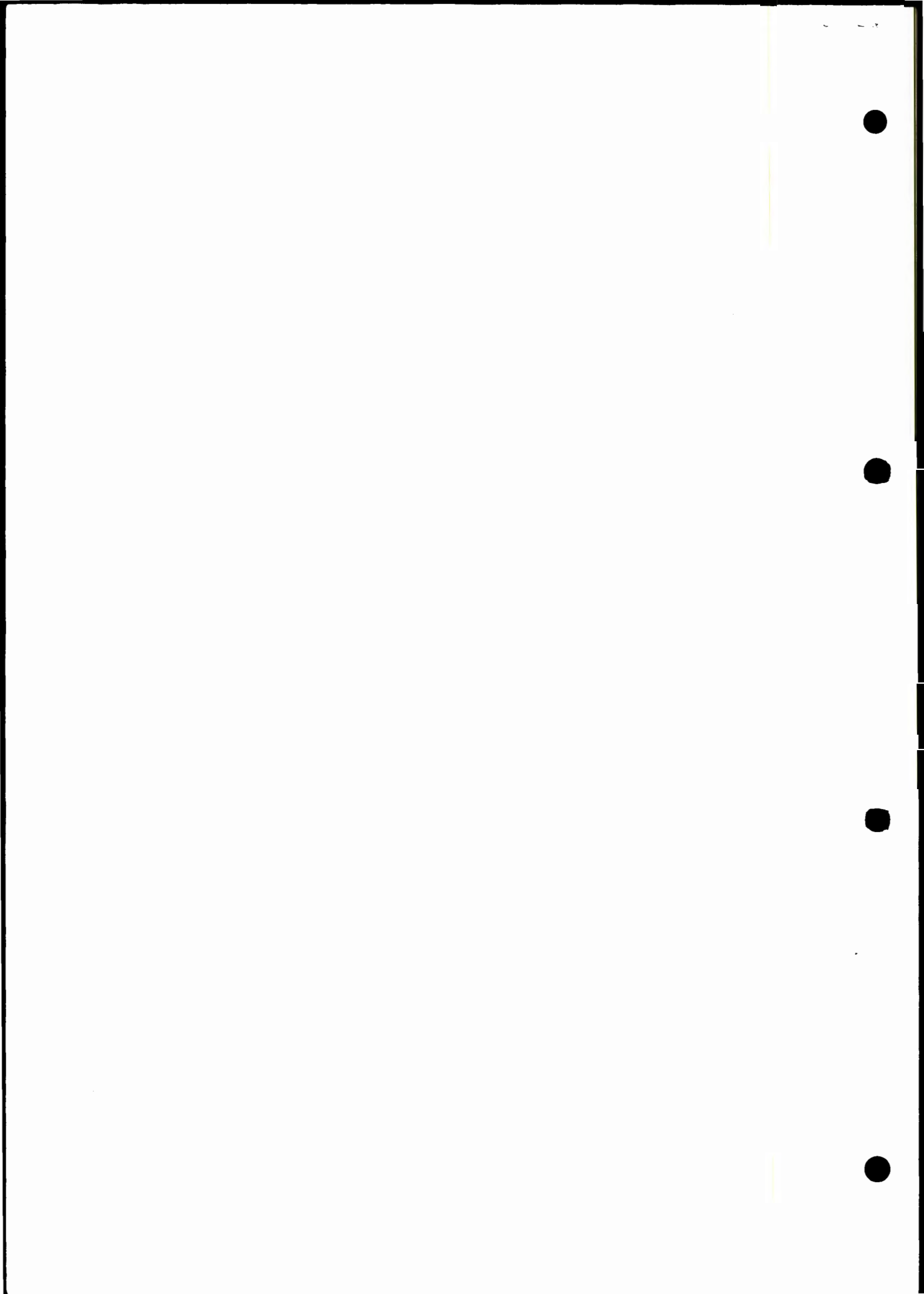
BREMSER

Trykk nr. 705 av 10. februar 1948 oppheves.

Rettelsesblad nr 2
Februar 1975

I flere eksemplarer av Trykk 705
er sidene 17/18 blitt feil.

Vedheftede nye sider 17/18 bes
byttet om hvor feil forekommer.



Kompressortype BT.3.

Lokomotivtype El. 14 og El. 15 er utstyrt med totrinns stempelkompressor type BT.3 (Atlas Copco), fig. 14.

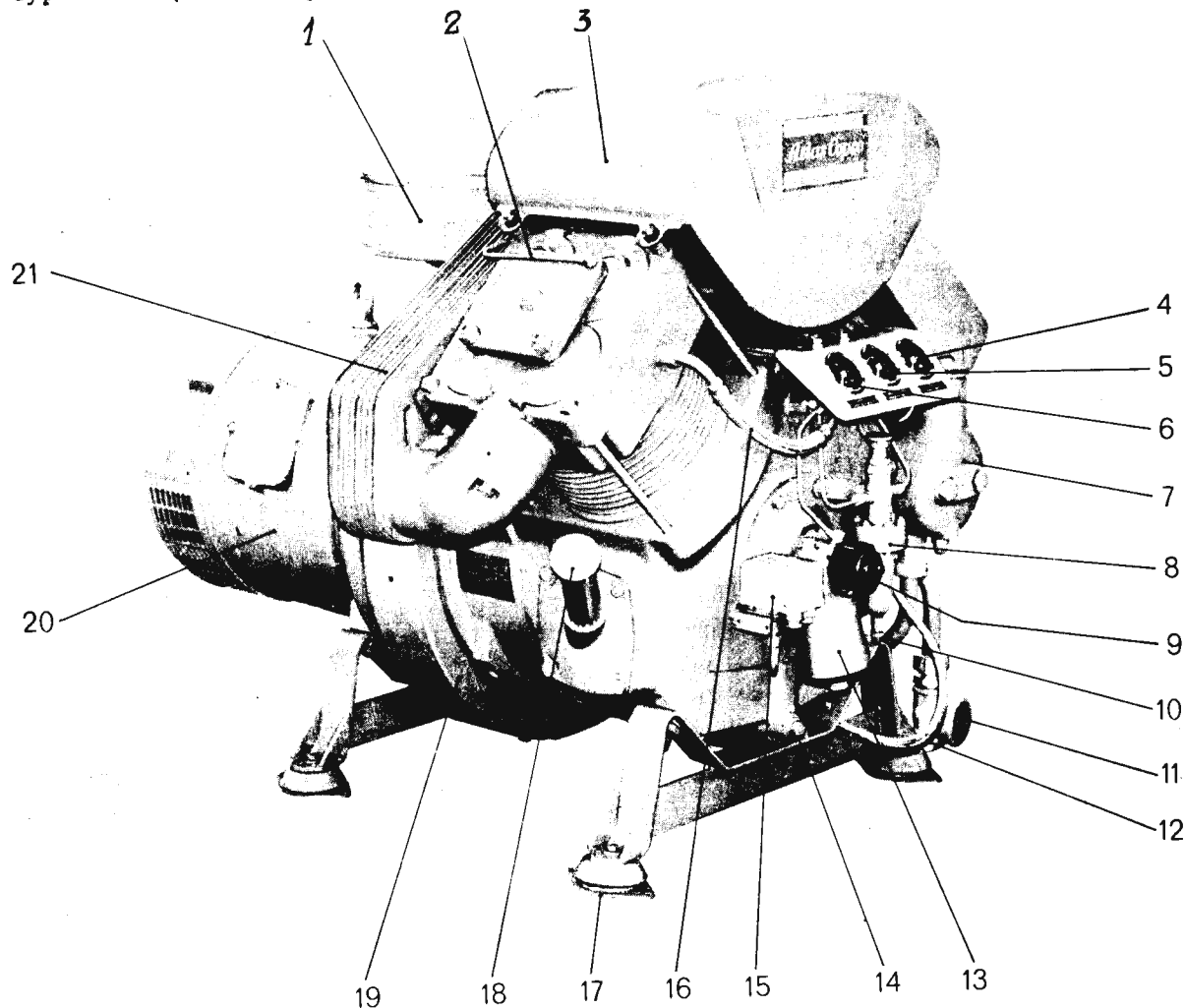


Fig. 14. Luftkompressor BT.3.

- | | |
|---|---|
| 1. Innsugningsfilter | 11. Vinkelrørfot for trykkrør. |
| 2. Rørledning for reguleringsluft fra sugeventilens avlastningsmekanisme. | 12. Slangeledning fra luftbeholder til reguleringsventil. |
| 3. Innsugningslyddemper. | 13. Oljefilter. |
| 4. Trykkmåler for sluttrykk. | 14. Skruer for oljeavtapping. |
| 5. Trykkmåler for mellomkjøler. | 15. Oljetrykkvokter. |
| 6. Trykkmåler for oljetrykk. | 16. Slangeledning for veivhusutlufting. |
| 7. Trykksvigningsdemper. | 17. Gummi vibrasjonsdemper. |
| 8. Reguleringsventil. | 18. Oljepåfyllingsstuss (målepinne). |
| 9. Smøreoljepumpe. | 19. Ventilatorhus. |
| 10. Avtappingskrue for reguleringsventil. | 20. El.motor. |
| | 21. Mellomkjøler. |

BT.3 er en luftkjølt stempelkompressor med to sylindre i V-form. Kompresjonen skjer i to trinn. Lavtrykksylindren suger luften inn gjennom en innsugningslyddemper med filter. Luften komprimeres først til et trykk av ca. 2,1 kp/cm² i lavtrykksylindren, kjøles deretter ned i den luftkjølte mellomkjøleren, for siden og komprimeres til slutttrykket - normalt 9,0 kp/cm² i høytrykksylindren.

Kompressoren er konstruert for et maksimalt arbeidstrykk på $10,0 \text{ kp/cm}^2$ (El. 14 - 10 kp/cm^2). I systemet er innbygd trykkvoktere som starter kompressor når trykket er under minimumstrykket og stopper kompressor når maksimumstrykket nås.

BT.3-kompressoren er konstruert for direkte kopling til en el-motor. Kileremdrift fra el-motor eller forbrenningsmotor er også mulig. I slike tilfelle kompletteres kompressoren med en mellomaksel, et lagerskjold med sylindriske rullelager og et veivhjul med spor for kileremmer. Hver kompressor er utstyrt med dataskilt, som angir type og fabrikknr., maksimalt arbeidstrykk og høyeste tillatte omdreiningstall. Veivlagrene trykksmøres fra en oljepresse. Øvrige lagre, dvs. ramlager og stempelstangbolt har i likhet med sylinderveggene plasksmøring fra veivhusoljen.

Oljepressen er montert på lagerskjoldet på kompressorens instrumentside. Den suger opp olje fra veivhuset og presser denne ut i kanalene til smørestedene. Oljetrykket holdes konstant av en fjærbelastet overstrømningsventil. Oljetrykket skal være $1 - 2 \text{ kp/cm}^2$ ved normal drift.

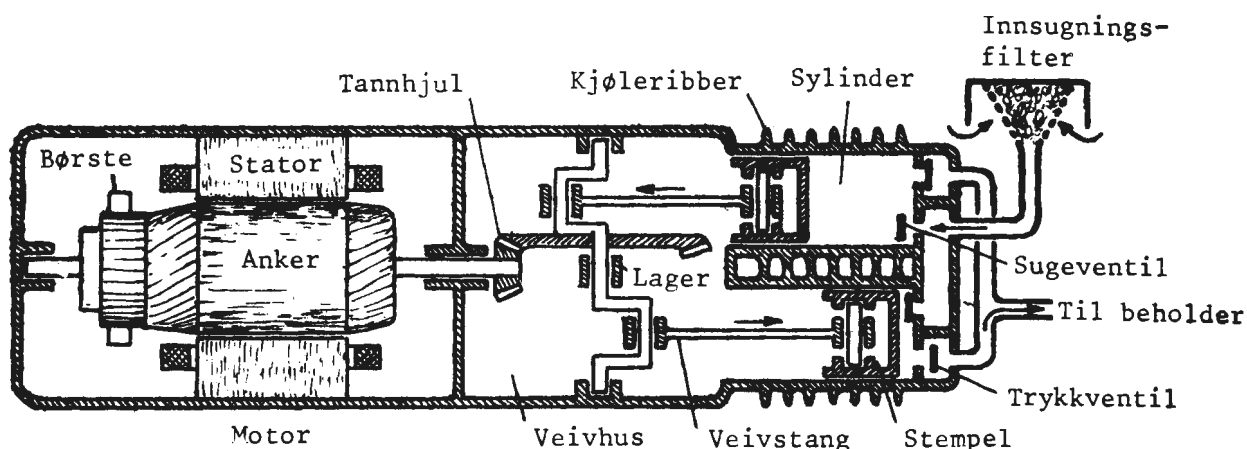


Fig. 15. Stempelkompressor.

Figuren viser et vannrett snitt gjennom en stempelkompressor som brukes på elektriske motorvogner.

Motoren er bygd helt sammen med kompressoren. Kompressoren har et veivhus og to sylindere som ligger ved siden av hverandre. Motoren driver veivakselen over en konisk tannhjuloversetning. Stemplene beveges fra veivakselen, slik at det i den ene sylindren er innsugning, mens det i den andre sylindren er kompresjon av luft.

Luften suges inn gjennom et filter som holder tilbake støv og kommer inn i sylindren gjennom en skiveformet sugeventil. Under kompresjonslaget blir luften presset ut gjennom en skiveformet trykkventil til rørsystemet og beholderne.

Begge sylindrene komprimerer luft hver for seg (1-trinns kompresjon). Kompressoren er luftkjølt og den har plaskesmøring.

På lokomotiv El. 8 er det en større kompressor av liknende utførelse. Den arbeider imidlertid med 2-trinns kompresjon. Den innsugde luften blir først komprimert noe i den ene sylindren og deretter avkjølt i kjølerør. Så føres luften inn i den andre sylindren og komprimeres til fullt trykk.

I N N H O L D

	side
1. ALLMENT GRUNNLAG	5
1.1 Bremsetypenes inndeling	5
1.2 Bremsenes mekaniske grunnlag	7
1.3 Trykkluftens egenskaper	11
1.4 Trykkluft bremseser	12
1.5 Forskjellen mellom bremsegruppe "P" og "G"	14
2. KOMPRESSORANLEGG	16
2.1 Kompressorer	16
3. TRYKKLUFTBREMSENS BETJENINGSANORDNINGER	24
3.1 Førerbremseventiler for den automatisk virkende bremse	24
3.2 Førerbremseventiler for den direkte virkende bremse	43
3.3 Sikkerhetsbremseapparater	47
3.4 Nødbremseanordning	51
4. AUTOMATISK VIRKENDE TRYKKLUFTBREMSER	52
4.1 Knorr enkeltvirkende styreventil	52
4.2 Knorr hurtigvirkende styreventil	52
4.3 Styreventil, type Fe 115	58
4.4 Kunze-Knorr bremse (KK)	60
4.5 Hildebrand-Knorr bremse (Hik)	67
4.6 Knorr bremse med enhetsvirkning (KE)	78
4.7 Oerlikon styreventil, type Est 3c	89
4.8 R-bremse (høy avbremsing)	93
5. GLIDEVERN	97
5.1 Glidevern, Knorr, type M	97
5.2 Automatisk glidevern, type Oerlikon	99
5.3 Kombinert glide- og slirevern, type Oerlikon	101
5.4 Handbetjent elektropneumatisk slirebremse	103
6. LASTAVHENGIG TRYKKLUFTBREMSE	104
6.1 KE2-L (styreventil) med regulerbar lastbremseventil	104
6.2 Automatisk pneumatisk lastbremseinnretning for godsvogner	106
6.3 Veieventil W.4	108
6.4 Regulerbar lastbremseventil, RLV 12 for godsvogner	109
6.5 Innstillingsventil, TU 2	114
6.6 RLV 2. Regulerbar lastbremseventil	115
7. IKKE AUTOMATISK VIRKENDE BREMSER	118
7.1 Allment	118
7.2 Lokomotivets direkte virkende bremse	119
7.3 Elektropneumatisk bremse (EP-bremse)	119

	side
8. TRYKKLUFTBREMSEUTSTYR - DETALJER	121
8.1 Hovedledning, koplingskraner og koplingslanger . . .	121
8.2 Avstengningskraner	124
8.3 Automatisk sentral-koppel. Scharfenberg	126
8.4 Omstillingsanordninger	129
9. KLOSSBREMSENS MEKANISKE DELER	132
9.1 Allment	132
9.2 Bremsklosser	133
9.3 Bremsesyndre	134
9.4 Anordning av bremsestangsystem på lokomotiver	136
9.5 Anordning av stangsystemer på vogner	138
9.6 Automatiske bremseetterstillere	139
9.7 Mekanisk lastavbremsing	155
10. SPESIILT BREMSEUTSTYR	166
10.1 Kunststoff bremsebelegg	166
10.2 Skivebremses	166
10.3 Magnetskinnebremses (høy opphenging med betjenings- syndre)	169
10.4 Elektrisk motstandsbremse	170
11. OVERSIKT OVER BREMSER SOM NYTTES I INTERNASJONAL TRAFIKK	171
11.1 Ikke gradvis løsbare bremses	171
11.2 Gradvis løsbare bremses	171
12. TREKKAGGREGATER	173
12.1 Lokomotivets bremseutstyr	173
12.2 Motorvognmateriellets bremseutstyr	175
12.3 Bremseutstyr på vogner	176
13. BREMSEBEREGNINGER	177
13.1 Allment grunnlag	177
13.2 Eksempler på beregning av bremset vekt	179

1. ALLMENT GRUNNLAG

1.1 Bremsetypenes inndeling

Inndeling.

For å redusere rullende materiells hastighet, må det benyttes krefter som er rettet mot bevegelsen. Dette skjer ved at materiellets bevegelsesenergi omsettes i friksjonsarbeid. Alt etter hvilke bremskrefter som anvendes, skjelner vi mellom:

Hjulbremseser, hvor friksjonskraften oppnås ved at bremseklosser presses mot hjulbanen eller ved at bremsebakker presses mot tromler eller skiver som er festet til hjul eller hjulaksel.

Skinnebremseser, hvor friksjonskraften virker mellom materiell og skinner. El. motstandsbremse, dvs. at den energi som produseres går tapt som varme i bremsemotstander. Denne bremse er uavhengig av den mekaniske bremse. Gjennom samvirke mellom ankerstrøm og magnetfelt oppstår et dreiemoment som virker mot ankerets dreieretning, dvs. at aggregatet blir avbremset.

Hjulbremsene inndeles i to hovedgrupper etter hvordan man oppnår kraftvirkningen. Håndbremseser, hvor bremsekraften oppnås ved hjelp av muskelkraft (skrubremse og hevarmsbremse). Trykkluftbremseser, hvor klosstrykket oppnås ved at trykkluften kommer til virkning i en bremsesylinder. Trykkluften benyttes ikke alene som kraftkilde ved denne bremse, men også til å regulere bremseforløpet. Etter betjeningsmåten deler vi bremsene inn i gjennomgående bremseser, hvor bremsene i hele toget kan betjenes fra et sted og i ikke gjennomgående bremseser hvor bremsene på hver enkelt vogn må betjenes enkeltvis. Etter virkemåten ved koplingsbrudd deles bremsene inn i automatisk virkende bremse, dvs. bremsene går automatisk på ved koplingsbrudd og i ikke automatisk virkende bremseser. Håndbremsen er ikke gjennomgående og ikke automatisk virkende. Trykkluftbremsen kan være automatisk virkende eller ikke automatisk virkende.

Krav.

Av en bremse som også skal være egnet i lange tog forlanges at den skal være gjennomgående, automatisk virkende, pålitelig, enkel i sin konstruksjon og vedlikehold. Disse krav er nærmest innfridd for den gjennomgående, automatisk virkende trykkluftbremse.

Bremseutstyrets deler.

Bremseutstyret på en vogn med automatisk virkende trykkluftbremse består av: Gjennomgående hovedledning med støvfilter, koplingsslanger og koplingskraner, styreventil med luftbeholder(e) og avstengingskran, bremsesylinder.

Mekanisk utstyr består av trekkstenger, balanser og bremseklosser. På trekraftaggregater finner vi i tillegg kompressor, luftbeholdere, reguleringsventiler, betjeningsventiler og overvåkingsutstyr.

Bremseyslindre.

Trykkluftbrensens egenskaper bestemmes av bremseyslindertype og av styreventilens virkemåte. Bremsene inndeles derfor også etter bremseyslindertype i:

Enkammerbremse, fig. 1.

Bremseyslinderen har et arbeidskammer, dvs. ved bremsing tilføres den ene side av stempelet trykkluft og utluftes ved løsning av bremsen.

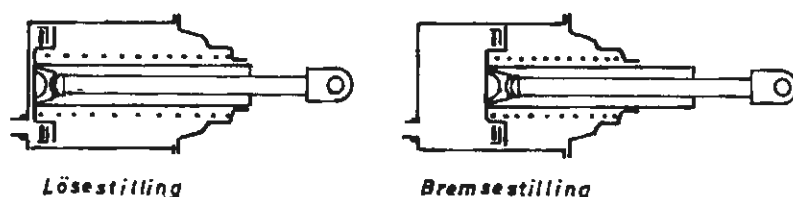


Fig. 1. Enkammerbremseyslinder.

Tokammerbremse, fig. 2.

Bremseyslinderen har to arbeidskammere, dvs. ved løs brems har begge sider av stemplet overtrykk (likt trykk). Når bremsen tilsettes, reduseres trykket på den ene siden av stemplet hvorved stemplet drives over til den siden som har minst trykk. Trykkforskjellen utgjør stempelkraften.

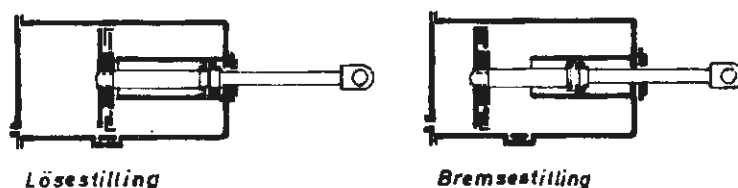


Fig. 2. Tokammerbremseyslinder.

Løsing.

Etter styreventilens konstruksjon, særlig etter hvilke løseegenskaper de har, deles de inn i:

Ikke gradvis løsbare brems, dvs. en innledet løsing kan ikke avbrytes, bremsen løser helt ut.

Gradvis løsbare brems, dvs. bremsevirkningen kan reduseres trinnvis til bremsen er helt løs, fig. 3.

Gradvis løsbare brems gjør det vesentlig lettere å regulere bremsevirkningen (hastigheten) under framføringen av tog.

En trykkluftbremse betegnes som utmattbar når bremsekraften avtar ved hyppig gjentatte bremsinger og løsinger (fig. 4), og som ikke utmattbar når bremsekraften ikke avtar etter hyppig gjentatte bremsinger og løsinger.

Denne egenskap er av betydning ved kjøring i lange fall og gir den størst mulige sikkerhet.

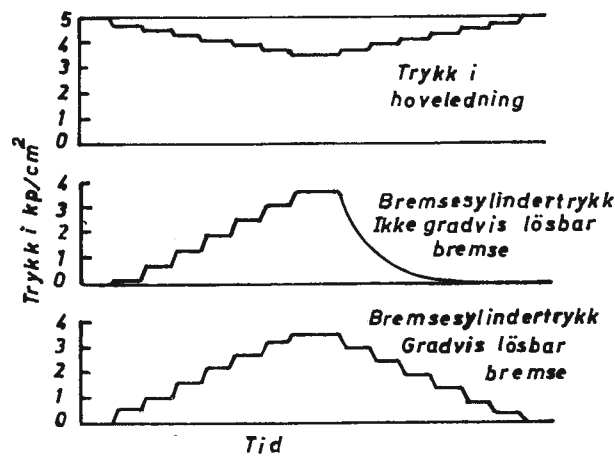


Fig. 3. Trinnvis tilsetting og trinnvis løsning av bremsene for en ikke gradvis løsbar- og en gradvis løsbar bremse.

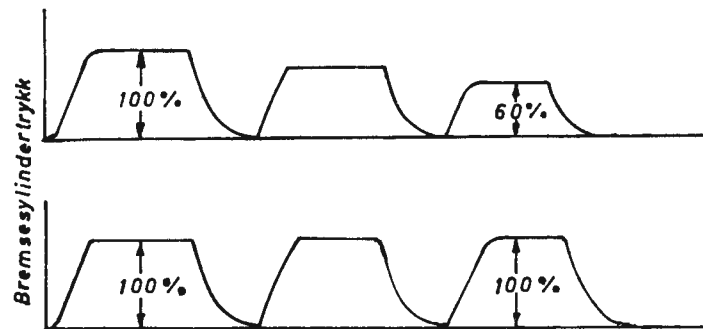


Fig. 4. Bremsesyylindertrykk for en utmattbar- og en ikke utmattbar bremse ved gjentatt bremsing og løsning.

De nyere typer gjennomgående automatisk virkende bremsere er trinnvis løsbare og ikke utmattbare med enkammer bremsesylinger. Normaltrykket (driftstrykket) i hovedledningen er ved helt løse bremsere og ladet system 5,0 kp/cm².

1.2 Bremsenes mekaniske grunnlag

Mekanikk.

Bremsevirkningen blir sterkere med stigende kraft på bremseklossene. Den kraft som brukes må imidlertid ikke overstige en bestemt verdi. Grenseverdien er bestemt av adhesjonsfriksjonen mellom hjul og skinne.

Fig. 5 viser skjematisk de krefter som virker på hjulet under bremsing.

Når klossen presses mot hjulet, oppstår en friksjonskraft $P \cdot \mu_k$ og denne kraft er rettet mot bevegelsen.

Mellom hjul og skinne virker alltid en adhesjonskraft $Q \cdot \mu_s$. Hjulets rotasjon vil opphøre når disse krefter blir like store.

Er friksjonskraften mellom bremsekloss og hjulbane mindre enn friksjon mellom hjul og skinne ruller hjulet, blir den større enn mellom hjul og skinne, vil hjulet stoppe og hjulet sklir på skinnen. Den største bremsevirkning har vi når hjulet såvidt ruller. Blokkeres hjulene blir bremsevirkningen vesentlig mindre, fordi friksjonskoeffisienten i dette tilfelle blir mindre. Dessuten vil det bli flate partier på hjulbanen (hjulslag).

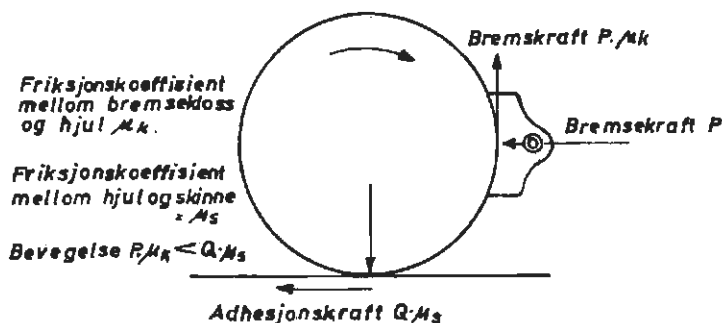


Fig. 5. Forholdet mellom bremsekraft og adhesjon.

Avbremsing.

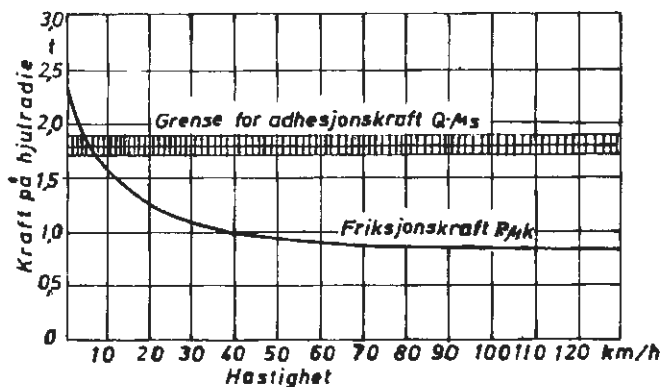
Forholdet mellom totalt klossstrykk P og totalt hjultrykk Q benevnes avbremsingsprosent.

$$\frac{P}{Q} \cdot 100 = \text{avbremsingsprosent.}$$

Denne avbremsingsprosent må ikke forveksles med det vi kaller bremseprosent som er bremset vekt i prosent av bruttovekten. Den største tillatte avbremsing er avhengig av materialene i bremseklossene og av bremsetypen. Avbremsingsprosenten for materiell med støpejernsklosser kan ved fullbremsing på lokomotiver være 65-75%, på godsvogner opp til 90% og på personvogner med "R"-bremse 120-130%.

Adhesjon. Friksjonskraft.

Fig. 6 viser adhesjon mellom hjul og skinne og bremsekraften (friksjonskraften) mellom bremsekloss og hjulbane for en aksel belastet med 10 tonn.



P Bremseklosskraft M_k Friksjonskoeff. mellom hjul og bremsekloss M_s Friksjonskoeff. mellom hjul og skinne
 Q Akseltrykk

Fig. 6. Bremsekraft og adhesjon for en enkel klossbremse.

Adhesjonskraften er lik akseltrykket multiplisert med friksjonskoeffisienten ($Q \cdot \mu_s$).

Bremsekraften er lik bremseklosstrykket multiplisert med friksjonskoeffisienten ($P \cdot \mu_k$).

Fig. 6 viser at adhesjon er lite avhengig av hastigheten. I figuren er vist middelveien for adhesjonskraften. Ved spesielt gode adhesjonsforhold kan denne nå opp til vel 2,5 tonn, mens den ved våte og sleipe skinner (løvfall el.l.) kan ligge under 1 tonn. Friksjonskoeffisienten for støpejernsbremseklosser er avhengig av hastigheten, den stiger sterkt ved liten hastighet. Dette forhold må lokomotivføreren ta hensyn til når han skal bremse et tog til stopp. Han må innlede løsingen tidlig slik at klosstrykket er vesentlig mindre idet toget stopper.

Høy avbremsing.

Vogner med støpejerns bremseklosser og inntil 80% avbremsing, gir dårlig bremsevirkning i store hastigheter. Tog som fremføres med stor hastighet utstyres derfor med R-bremse, se fig. 7.

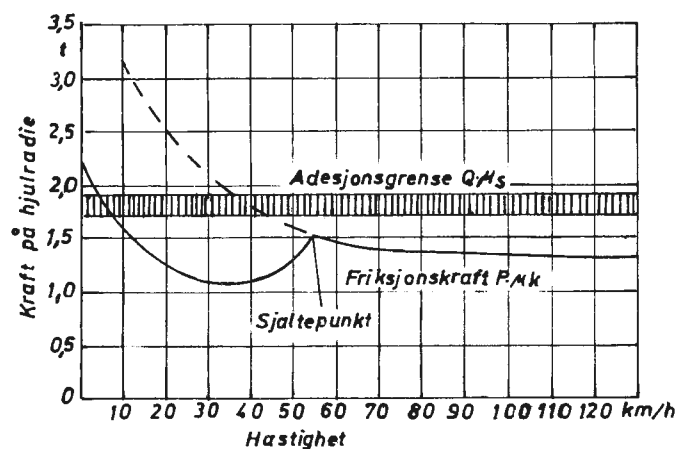


Fig. 7. Friksjonskraft og adhesjon for en R-bremse.

Vi kompenserer den lave bremsekraften i store hastigheter ved å øke avbremsingen til ca. 125%. Når hastigheten er over 55 km/t benytter vi et høyere bremseklosstrykk. Fig. 7 viser forholdet mellom $Q \cdot \mu_s$ og $P \cdot \mu_k$ fra 130 km/t til 0. Klosstrykkets forandring ved 55 km/t oppnås automatisk ved at det i bremsesystemet monteres en bremsetrykk-regulator og en trykkomsetter (se avsnitt 4.6).

Trommelbremseser og skivebremseser.

En annen mulighet til å oppnå bedre bremsevirkning i store hastigheter er å anvende trommel- eller skivebremseser. Til disse bremsetyper bruker vi kunststoffbelagte bremseklosser hvor friksjonskoeffisienten for bremsebelaget er nærmest hastighetsuavhengig.

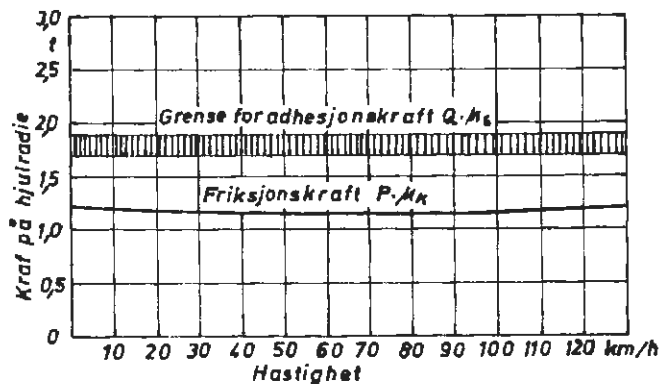


Fig. 8. Frikasjon- og adhesjonskraft for en kunststoffbremse.

Denne bremse er derfor ikke avhengig av en automatisk bremsetrykkregulator. Da friksjonskoeffisienten for bremsebelegget er høyere enn for støpejernsklosser, er det tilstrekkelig med en avbremsingsprosent på 30-35. (Det finnes imidlertid kunststoffbelagte bremseklosser med lav friksjonskoeffisient og på slikt materiell må avbremsingsprosenten være høyere.) Av fig. 8 ser vi at friksjonskoeffisienten er nær konstant i høy og lav hastighet.

Glatte skinner.

Under spesielle forhold f.eks. tåke, lett regn, løvfall m.m. kan adhesjon mellom hjul og skinne bli vesentlig redusert. Faren for hjulblokkering ved bremsing øker, særlig når det anvendes støpejernsbremseklosser og hastigheten er lav. Under slike forhold må det bremses forsiktig. Lokomotivføreren må benytte et lavere bremse-sylindertrykk og han må derfor regne med lengre bremsevei.

Bruk av sand.

Bedre adhesjon mellom hjul og skinne kan oppnås ved at det strøs sand under hjulene. NSB's trekraftaggregater har sandingsutstyr. Når det er dårlige adhesjonsforhold og ved nødbremsing skal lokomotivføreren alltid benytte sandstrøing. Under kraftig regnvær vaskes skinnene rene og adhesjon vil være omtrent lik de forhold vi har når skinnene er helt tørre.

Retardasjonsforløp.

Retardasjonsforløp og hastighet under en fullbremsing med klossbremser med 80% avbremsing er vist i fig. 9.

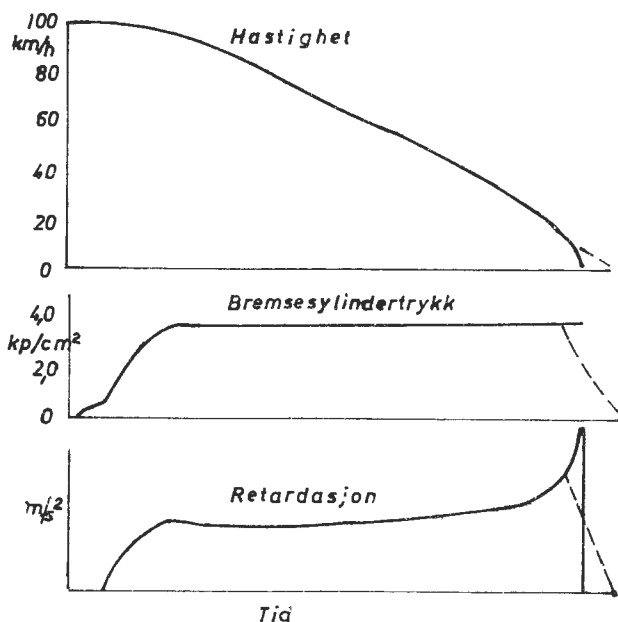


Fig. 9. Retardasjon- og hastighetsforløp under en fullbremsing med en klossbremse.

Etter at bremsingen er innledet, medgår det en viss tid innen vi får bremsevirkningen. Bremsesyldertrykket og dermed bremseklosstrykket vil stige til sin største verdi etter de krav som er stilt til bremsen. Tiden til vi oppnår maksimalt bremsesyldertrykk er bestemt av styreven- til- og bremsegruppe (se avsnitt 1.5). Hastigheten avtar langsomt under fyllingstiden. Ved maksimalt trykk i bremsesylderen vil retardasjonsforløpet og hastigheten følge friksjonskoeffisientens verdi. Ved å studere kurvene i fig. 9 vil vi kunne se avhengighetsforholdet mellom hastighet, bremsesyldertrykk og retardasjon. Legg merke til den kraftige retardasjonsøkning like før stopp. Ved driftsbremsinger kan retardasjon og hastighetsforløp tilpasses det aktuelle behov ved å regulere bremsesyldertrykket. For å unngå det velkjente rykket idet toget stopper, skal bremsene være tilnærmet løse samtidig med stopp, se den stiplede linje i fig. 9.

1.3 Trykkluftens egenskaper

Trykkluft produseres ved at luft med atmosfæretrykk sammentrykkes i et mindre volum. Den får ved dette en arbeidsevne, som gjør den egnet til å utføre en kraft eller en bevegelse. Overtrykket måles i Kp/cm^2 dvs. den kraft trykkluften utøver pr. cm^2 . Trykkluften vil alltid streve etter å komme tilbake til atmosfæretrykket. Ved å lede trykkluft inn i en sylinder hvor det er et bevegelig stempel, vil den søke å bevege stemplet. Den utøver derved en kraft, lik produktet av kp pr. cm^2 på stempelflaten. Er det trykkluft på begge sider av stemplet, vil stemplet beveges mot den side som det er minst trykk, inntil det er likevekt mellom kreftene på begge sider av stemplet.

Strømningshastighet.

Trykkluften i en ledning eller i en serie beholdere vil alltid strømme i retning mot det sted hvor det er lavest trykk. Gjennomstrømningshastigheten er bl.a. avhengig av trykkforskjellen og motstanden i ledningen.

Oppfyllingstid.

Tiden som medgår til å fylle en beholder eller sylinder til et bestemt trykk, er avhengig av volum, trykkforskjell og forbindelsesledningens tverrsnitt.

1.4 Trykkluftbrems

Direkte virkende bremse.

Trykkluftbremsen i sin enkleste utforming er vist i fig. 10.

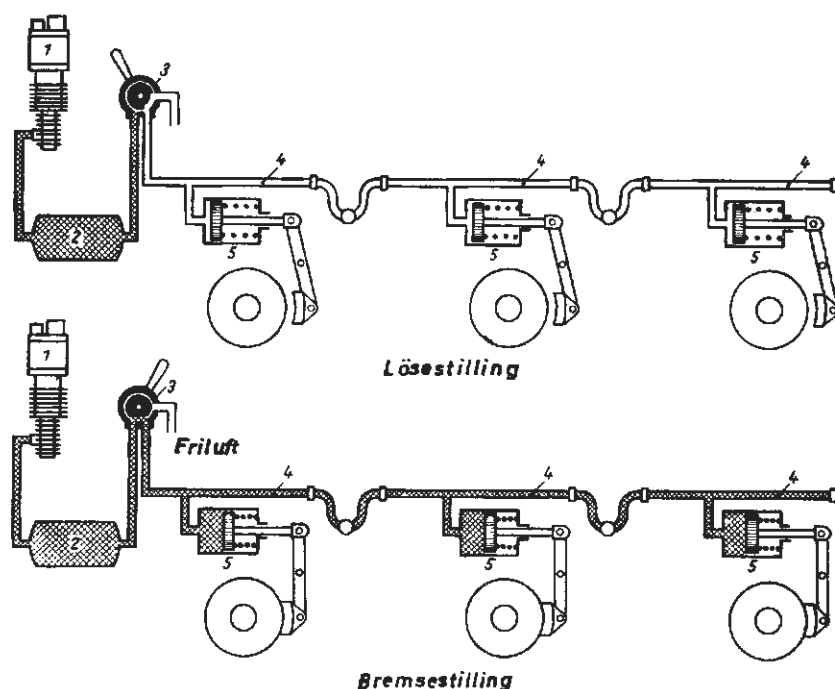


Fig. 10. Ikke automatisk virkende enkammer - trykkluftbremse.

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Luftpumpe | 4. Hovedledning |
| 2. Hovedluftbeholder. | 5. Enkammer - bremsesylinder |
| 3. Førerbremseventil | |

Bremsesylindrerne 5 er enkammerbremsesylindrer. De står alle i forbindelse med en gjennomgående ledning 4, som over førerbremseventilen 3 under bremsing fylles med trykkluft fra hovedluftbeholder 2 og ved løsning tømmes over førerbremseventilen. Denne bremsetype betegnes som en direktevirkende enkammerbremse. Bremsen kan bare betjenes fra førerbremseventilen. Hvis det oppstår brudd i ledningen med tilsatt bremse, vil bremsene løse helt ut fordi ledningen vil tømmes ved bruddstedet. Den er ikke automatisk virkende og er derfor ubrukbar som togbremse alene. Den brukes som direkte bremse på lokomotiver, motorvogner, styrevogner og traktorer. Eldre malmvogner som fremføres på Ofotbanen er utstyrt med gjennomgående direktebremse. Denne benevnes her som hjelpeledningsbremse idet toget også er utstyrt med en automatisk virkende bremse.

Automatisk virkende tokammerbremse.

Den enkleste måte å oppnå en automatisk brems på er ved bruk av tokammerbremsesyndre, fig. 11. I løsestilling er hovedledningen 4, begge kammerer i bremsesyndrerne 5 og A-siden i hjelpeluftbeholdere 6 fyllt med trykkluft (likt trykk). Trykkutjevningen mellom begge sider av stemplet skjer over en forholdsvis trang overløpsgruve. For å oppnå bremsvirkning senkes trykket i hovedledningen og dermed trykket på stemplenes B-side og det høyere trykk på A-siden vil presse stemplet mot venstre. For å løse bremsen økes ledningstrykket og stemplet føres tilbake. Den største bremskraft fås ved å tømme hovedledningen helt.

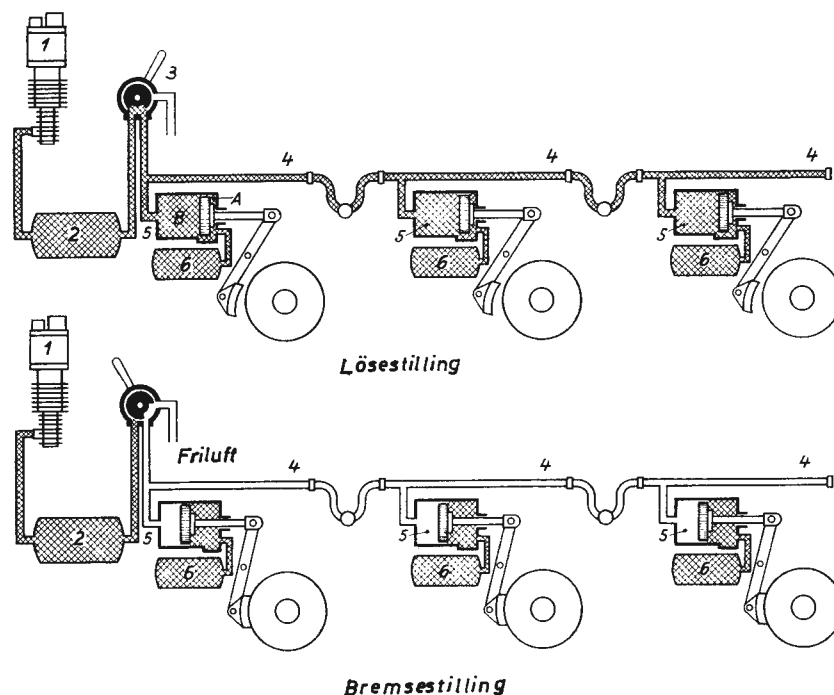


Fig. 11. Automatisk virkende tokammer - trykkluftbremse.

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Kompressor | 4. Hovedledning |
| 2. Hovedluftbeholder | 5. Tokammer - bremsesyndre |
| 3. Førerbremseventil | 6. Hjelpeluftbeholder |

Bremsene betjenes fra lokomotivets førerbremseventil, men den kan tilsettes ved brudd i hovedledningen, eller ved at en nødbremseventil åpnes, dvs. bremsen er automatisk virkende. Tokammerbremsen er enkel i sin konstruksjon, men luftforbruket er høyt idet fullbremsing først oppnås når hovedledning og bremsesyndrerens B-side er helt tømt. Bremsen er heller ikke løs før dette store volum er fyllt igjen. Videre er det stor tidsforskjell før vi får full bremsvirkning foran og bak i toget, og dette gjør tokammerbremsen uegnet for bruk i lange tog. Denne bremsetype er ikke i bruk på NSB's materiell.

Automatisk virkende enkammerbremse.

Også for enkammerbremsen er det mulig å oppnå automatisk virkning. Til dette kreves det en styreventil 7 og en hjelpeluftbeholder 6, se fig. 12.

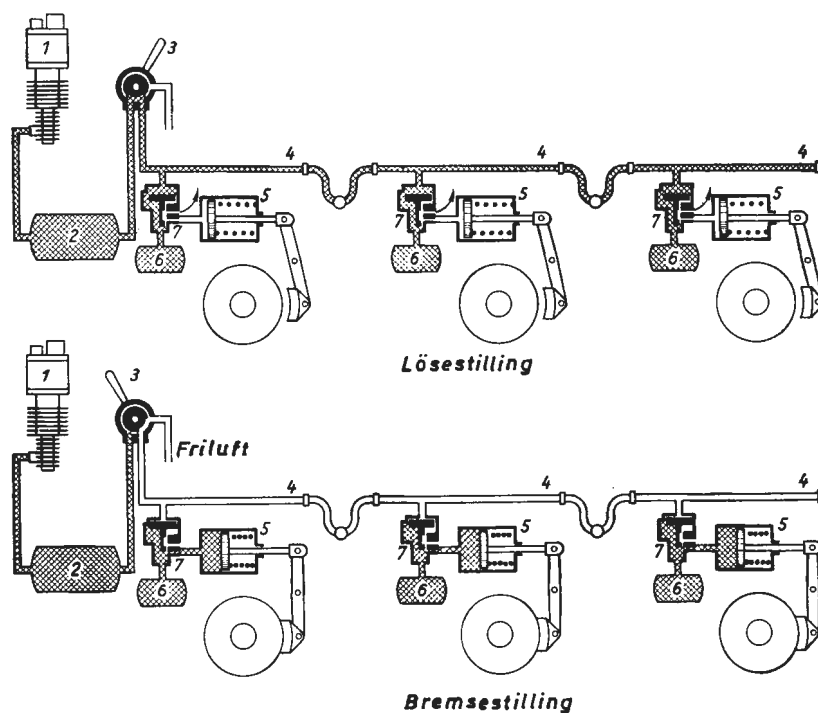


Fig. 12. Automatisk virkende enkammer - trykkluftbremse.

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Kompressor | 4. Hovedledning |
| 2. Hovedluftbeholder | 5. Enkammer - bremsesynder |
| 3. Førerbremseventil | 6. Hjelpeluftbeholder |
| | 7. Styreventil |

I løse- og ladestilling er hovedledningen 4 og hjelpeluftbeholder 6 fylt med trykkluft. Ved trykkfall i hovedledningen åpner ventil 7 en forbindelse mellom hjelpeluftbeholder 6 og bremsesynder 5. Ved trykkøking i hovedledningen styrer ventil 7 om og bremsesynder utluftes samtidig med at hjelpeluftbeholder igjen fylles fra hovedledningen. Størst bremsevirkning oppnås ved en trykksenkning i hovedledningen fra 5,0 kp/cm² til ca. 3,5 kp/cm². Luftforbruket er mindre enn ved tokammerbremsen og det er forholdsvis liten tidsforskjell på innledning av bremsen foran og bak i toget. Denne enkle automatisk virkende enkammerbremse er grunnlaget for utviklingen fram til mer avanserte automatisk virkende bremseser som er i bruk i dag.

1.5 Bremsgruppe "P" og "G"

Et tog består av en rekke vogner som gjennom fjærende draginnretninger og buffer-anordninger er forbundet med hverandre. Under påvirkning av plutselig opptredende og ujevnt virkende krefter vil det i toget opptre rykk eller støt. Ved kraftige rykk eller støt kan vogner eller last bli skadet eller i verste fall kan det forårsake koplingsbrudd.

Lange tog kan bare bremses støtfritt hvis bremsevirkningen inntreffer med liten tidsdifferanse foran og bak i toget. Dette krav er til dels vanskelig å tilfredsstille. Det medgår en bestemt tid før bremse- og løsevirkningen foran i toget når den bakerste vogn. Denne tid benevnes som gjennomslagstid, den er avhengig av tog lengden og av luftstrømmens hastighet i hovedledningen (gjennomslagshastigheten). Den teoretisk høyeste hastighet som kan nås er 330 m/sek., men den er vesentlig lavere, avhengig av motstand i hovedledningen og i styreventilene. På de ennå brukte eldre typer er gjennomslagshastigheten fra 115 - 180 m/sek., på nyere typer oppnås betydelig høyere gjennomslagshastighet.

Gjennomslagshastighetens betydning er anskueliggjort i følgende eksempel: se fig. 13. Det er gått ut fra en gjennomslagshastighet lik 150 m/sek. og at styreventilene er konstruert slik at ved nødbremse oppnås maks. trykk i bremtesynder etter 5 sek. I et persontog (bremsegruppe P) med 60 aksler (300 m lengde) inntreffer bremsevirkningen i siste vogn P₆₀ 2 sek. senere enn i første vogn P₁ som allerede har et trykk i bremtesynder på 2 kp/cm².

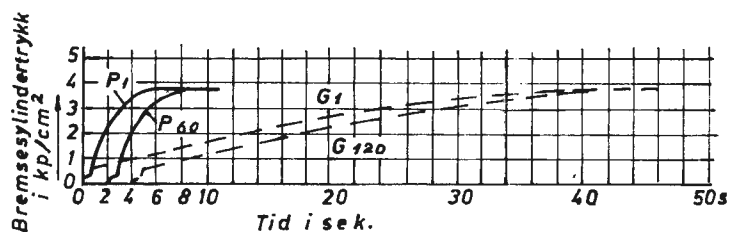


Fig. 13. P₁ trykkforløpet i første vogn, bremsegruppe P
 P₆₀ " i siste " , "
 G₁ " i første " , " G
 G₁₂₀ " i siste " , "

Denne forskjell i bremsevirkning foran og bak i toget må opptas i vognenes bufferanordninger.

Benyttes en styreventil-type hvor fullbremsing oppnås på kortere tid, vil bakre togdel kunne bevirke at de opptredende krefter overstiger det som bufferanordninger er beregnet til å tåle og farlige situasjoner vil kunne inntreffe.

En "P"-bremse som skal brukes i lange tog kan ikke ha en tilsettingstid på under 3 sek. hvis det ikke tas spesielle forholdsregler som f.eks. innbygging av utstyr som øker gjennomslagshastigheten, kraftige sentralbufferanordninger eller meget lav avbremsing.

For et godstog er forholdene mer ugunstig, idet disse som regel er meget lange og de framføres med noe slakkere koppel. For et godstog med gjennomslagshastighet på 150 m/sek. og 120 aksler, blir gjennomslagstiden 4 sek. Først etter denne tid vil den bakerste vogn G₁₂₀ begynne å bremse. For å få en støtfri bremsing under slike forhold, må trykket i bremtesynder stige langsomt slik at det blir minst mulig forskjell på bremsevirkningen foran og bak i toget.

Forholdene under løsing av bremsene i et langt godstog vil være enda mer ugunstig idet trykkøkningen i hovedledningen også vil tilføre styreventilenes beholdere luft. Løsetiden for bremsegruppe "G" vil derfor ligge mellom 45 - 110 sek.

Overføringskammer.

En lav gjennomslagshastighet forårsaker at bremsevirkningen i togets bakre del forsinkes. For å få en noenlunde støtfri bremsing må det i systemet legges inn utstyr som minsker tidsforskjellen for tilsetning foran og bak i toget. For å øke gjennomslagshastigheten er det i de nyere styreventiltyper innebygd et overføringskammer. Dette overføringskammer tar opp litt trykkluft fra hovedledningen ved innledning av første bremsing slik at trykkfallet raskt forplanter seg til bakre togdel. Foruten overføringskammer brukes det på en del utenlandske personvogner spesielle aksellerasjonsventiler som trer i virksomhet ved nødbremsing slik at gjennomslagshastigheten ved slike bremsinger økes ytterligere.

Gjennomslagshastigheten på nyere styreventiltyper med overføringskammer kan nå opp til 290 m/sek.

Vi deler bremsene inn i tre grupper:

Meget hurtigvirkende, bremsegruppe R.
Hurtigvirkende, " P.
Langsomtvirkende, " G.

	R/P	G
Tilsettingstid ved fullbremsing	3 - 10 sek.	30 - 60 sek.
Løsetid ved full løsing til bremse- sylindertrykk 0,4 kp/cm ²	10 - 20 "	40 - 60 "

Omstilling G-P-R

En bremse vil bare arbeide tilfredsstillende når den brukes under forhold den er tilpasset for. En kan ikke i et og samme tog benytte alle bremsegrupper uten at det i toget vil oppstå støt og rykk. De fleste vogner er derfor utstyrt med bremsegruppestillere G-P eller G-P-R, slik at de kan framføres i forskjellige bremsegrupper.

2. KOMPRESSORANLEGG

2.1 Kompressorer

På diesel- og elektriske lokomotiver og motorvogner brukes kompressorer av forskjellig konstruksjon. Forskjellen består vesentlig i størrelsen, antall sylindere og omdreiningstall. Som regel er de konstruert som stempelkompressorer, men NSB's lok.type El. 11 og El. 13 er utstyrt med rotasjonskompressorer. De fleste kompressorer som brukes på NSB's materiell, komprimerer luften i to trinn. Mellom lavtrykk- og høytrykksylinder er det anbrakt en mellomkjøler. Som sug- og trykkventiler brukes for det meste plateventiler.

Kompressortype BT.3.

Lokomotivtype El. 14 og El. 15 er utstyrt med tottrinns stempelkompressor type BT.3 (Atlas Copco), fig. 14.

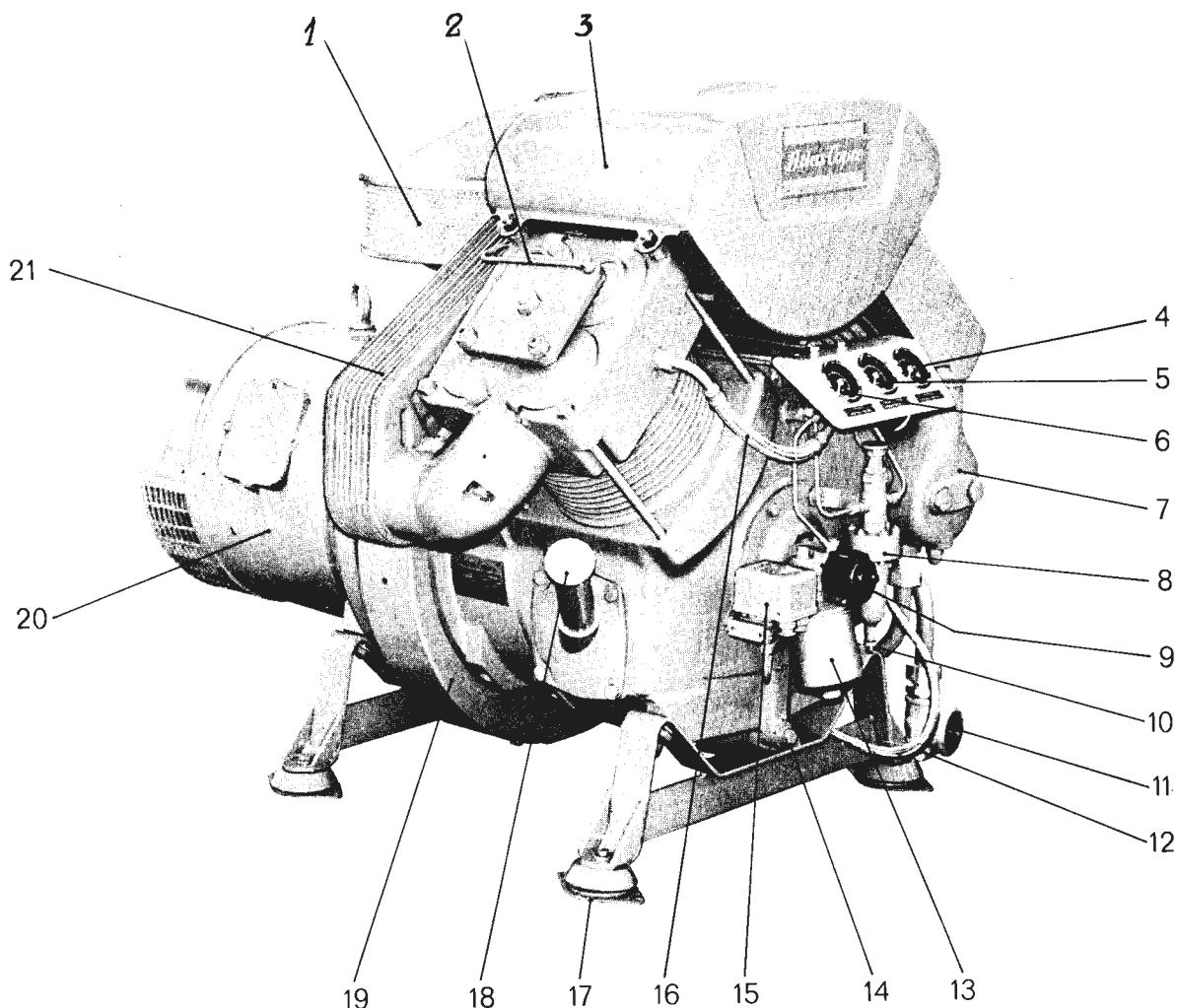


Fig. 14. Luftkompressor BT.3.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Innsugningsfilter. | 9. Smøreoljepumpe. |
| 2. Innsugningslyddemper. | 10. Avtappingsskrue for kondens- |
| | vann. |
| 3. Avlastningsluftrør, fra | 11. Mellomkjøler. |
| reguleringsventilen til | 12. El. motor. |
| avlastningsmekanismen. | 13. Lavtrykksylinder. |
| 4. Ventil for veivhusutlufting. | 14. Oljepåfyllingsstuss (måle- |
| 5. Instrumentpanel. | pinne). |
| 6. Skrue for manuell avlastning. | 15. Gummidempere. |
| 7. Trykksvingningsdemper for | 16. Slange for reguleringsluft |
| avgående luft. | fra luftbeholder. |
| 8. Reguleringsventil. | |

BT.3 er en luftkjølt stempelkompressor med to sylindre i V-form. Kompresjonen skjer i to trinn. Lavtrykksylinderen suger luften inn gjennom en innsugningslyddemper med filter. Luften komprimeres først til et trykk av ca. $2,1 \text{ kp/cm}^2$ i lavtrykksylinderen, kjøles deretter ned i den luftkjølte mellomkjøleren, for siden og komprimeres til slutttrykket - normalt $9,0 \text{ kp/cm}^2$ i høytrykksylinderen.

Kompressoren er konstruert for et maksimalt arbeidstrykk på $10,0 \text{ kp/cm}^2$ (El. 14 - 10 kp/cm^2). I systemet er innbygd trykkvoktere som starter kompressor når trykket er under minimumstrykket og stopper kompressor når maksimumstrykket nås.

BT.3-kompressoren er konstruert for direkte kopling til en el-motor. Kileremdrift fra el-motor eller forbrenningsmotor er også mulig. I slike tilfelle kompletteres kompressoren med en mellomaksel, et lagerskjold med sylindriske rullelager og et veivhjul med spor for kileremmer. Hver kompressor er utstyrt med dataskilt, som angir type og fabrikknr., maksimalt arbeidstrykk og høyeste tillatte omdreiningstall. Veivlagrene trykksmøres fra en oljepresse. Øvrige lagre, dvs. ramlager og stempelstangbolt har i likhet med sylinderveggene plasksmøring fra veivhusoljen.

Oljepressen er montert på lagerskjoldet på kompressorens instrumentside. Den suger opp olje fra veivhuset og presser denne ut i kanalene til smørestedene. Oljetrykket holdes konstant av en fjærbelastet overstrømningsventil. Oljetrykket skal være $1 - 2 \text{ kp/cm}^2$ ved normal drift.

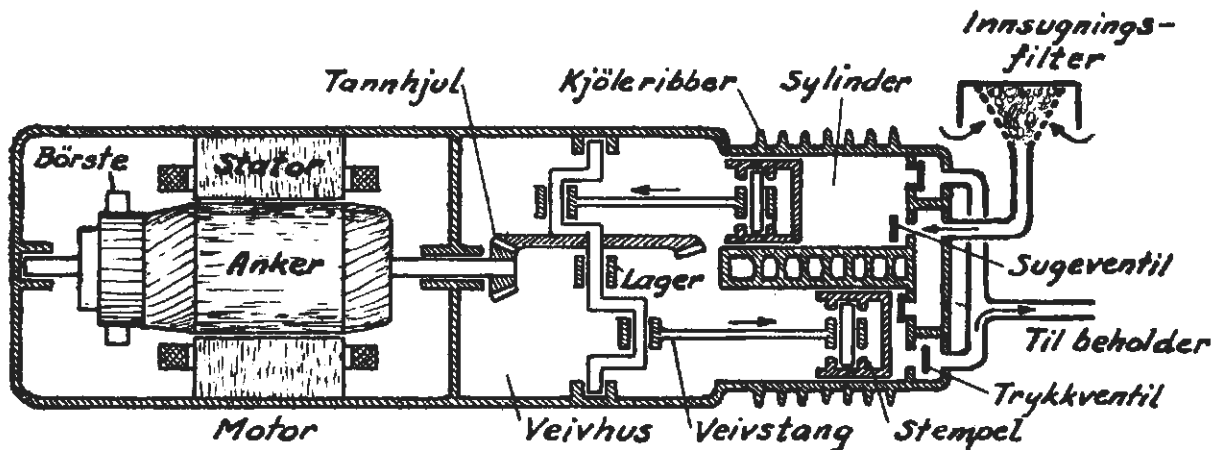


Fig. 15. Stempelkompressor.

Figuren viser et vannrett snitt gjennom en stempelkompressor som brukes på elektriske motorvogner.

Motoren er bygd helt sammen med kompressoren. Kompressoren har et veivhus og to sylindere som ligger ved siden av hverandre. Motoren driver veivakselen over en konisk tannhjuloversetning. Stemplene beveges fra veivakselen, slik at det i den ene sylindren er innsugning, mens det i den andre sylindren er kompresjon av luft.

Luften suges inn gjennom et filter som holder tilbake støv og kommer inn i sylindren gjennom en skiveformet sugeventil. Under kompresjonslaget blir luften presset ut gjennom en skiveformet trykkventil til rørsystemet og beholderne.

Begge sylindrene komprimerer luft hver for seg (1-trinns kompresjon). Kompressoren er luftkjølt og den har plasksmøring.

På lokomotiv El. 8 er det en større kompressor av liknende utførelse. Den arbeider imidlertid med 2-trinns kompresjon. Den innsugde luften blir først komprimert noe i den ene sylindren og deretter avkjølt i kjølerør. Så føres luften inn i den andre sylindren og komprimeres til fullt trykk.

Rotasjonskompressor.

Rotasjonskompressor brukes på lokomotivtype El. 11 og El. 13. De arbeider med 2-trinns kompresjon. Fig. 16 viser prinsippet for en slik kompressor.

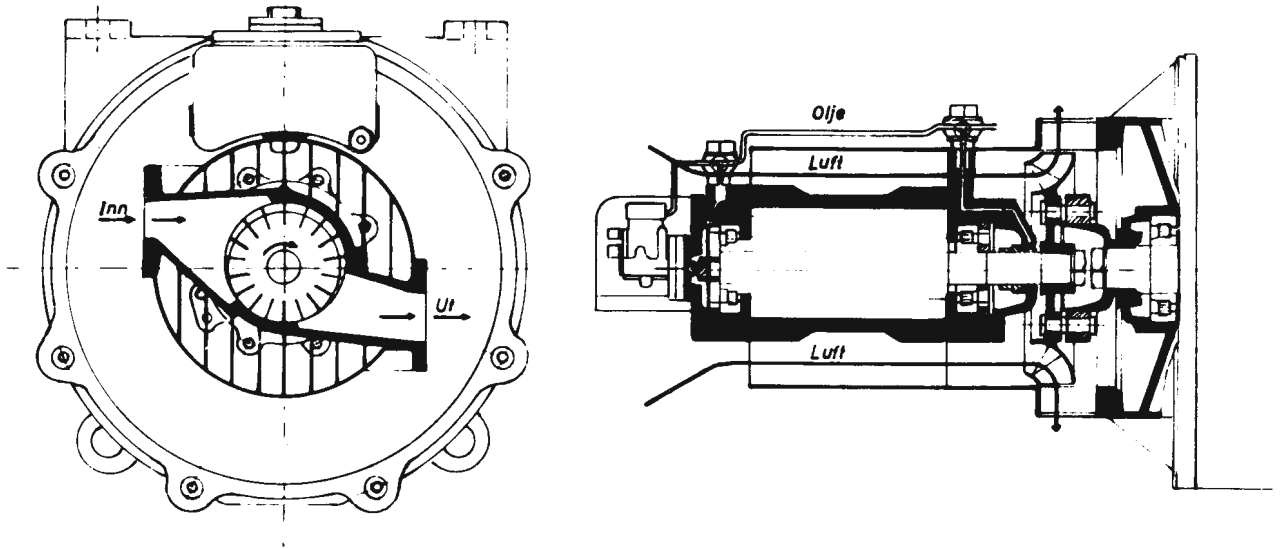


Fig. 16. Rotasjonskompressor.

I to rotorer av stål er det frest langsgående dype spor. I sporene ligger det blanke stålblader, som er nøyaktig like lange som rotorene. Rotorene er eksentrisk lagret i hver sin sylinder, slik at det under rotorene bare er en ubetydelig klaring, mens det over rotorene er stor avstand til innvendig sylindervegg. Klaringen mot endeveggene er også ubetydelig.

Når rotorene blir drevet rundt med stor fart, slenger bladene ut så langt at de glir med ubetydelig klaring mot sylindrenes innvendige flater. Klaringen oppnås ved to løperinger i sylinderveggen, disse roterer med og hindrer slitasje på bladene. Luften i sylindrene blir derved innestengt i mange små rom, som veksler i størrelse, mens rotoren beveger seg.

Luft som passerer et støvfilter kommer inn i den største sylindren gjennom en åpning, der hvor avstanden mellom rotor og sylinder er stor. Den føres med under rotasjonen, sammentrykkes og blir ledet ut på motsatt side. Etter å ha passert et kjølerør, ledes luften inn i den minste sylindren og komprimeres der til fullt trykk.

Kjøling av sylindrene skjer på El. 11 og 13's kompressor med luft. En kjølebeholder fyllt med kjølevæske kan være påbygd kompressoren og kjølebeholderen er da felles for begge sylindrene.

Den videre nedkjøling av trykkluften foregår i en mellom- og/eller etterkjøler i luft. Kjølerørene kan monteres utenpå aggregatene for å bedre kjøleegenskapene.

Rotasjonskompressorer smøres fra en påbygd smørepresse.

På en del dieselmotorvogner brukes entrinns kompressor type Knorr V70/155.

Denne kompressor er 3-sylindret. Sugeventilene på hver sylinder er forbundet med hverandre over et rørstykke. Det samme er trykkventilene på hver sylinder.

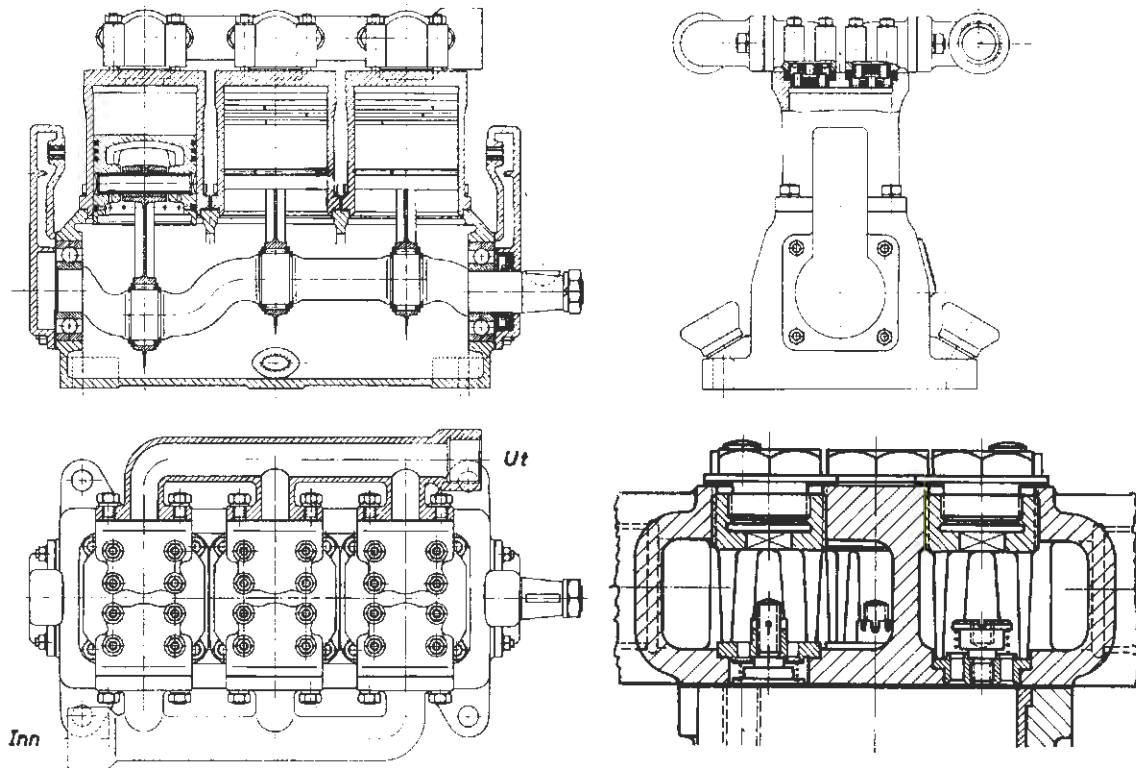


Fig. 17. Kompressor V70/155.

Av fig. 17 framkommer oppbygging av kompressoren med snitt gjennom veivhus, sylindre og stempel. På våre motorvogner går kompressoren når motoren er i gang. Trykket i hovedluftbeholder reguleres ved hjelp av et avlastningssystem.

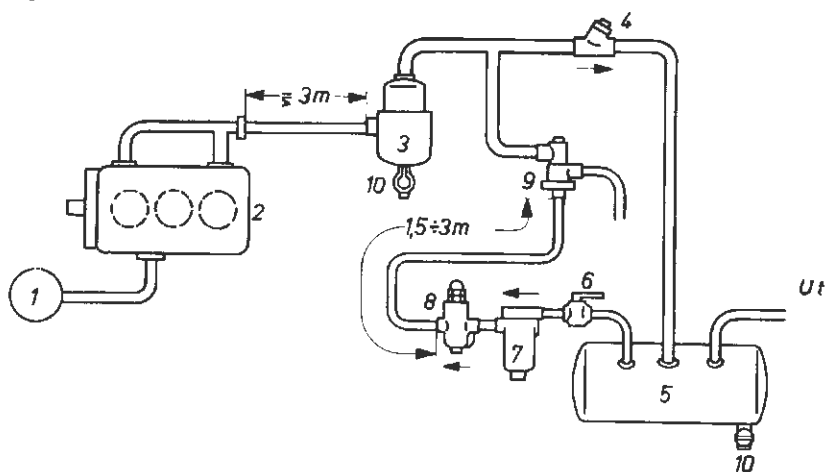


Fig. 18. Avlastningssystem.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Innsugningsfilter. | 6. Avstengningskran |
| 2. Kompressor | 7. Luftfilter |
| 3. Oljeutskiller | 8. Tomgangsregulator |
| 4. Tilbakeslagsventil | 9. Tomgangsventil |
| 5. Hovedluftbeholder | 10. Uttappingskran |

Tomgangsregulator.

Tomgangsregulatorens montering i systemet framgår av fig. 18.

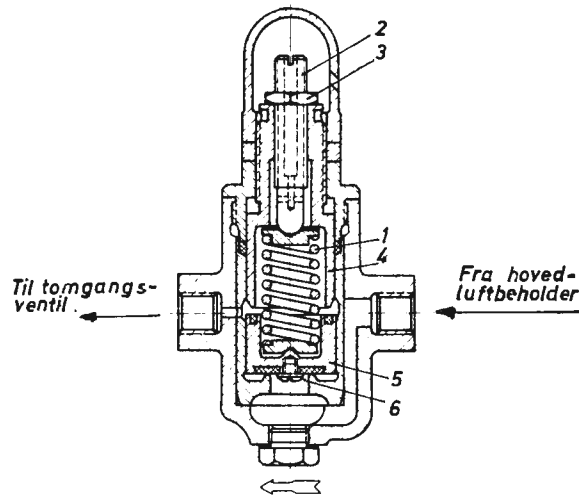


Fig. 19. Tomgangsregulator.

I ventilhuset er det innebygd en regulatorfjær 1 som er regulerbar ved hjelp av en stillskrue 2, stillskruen kan låses med låsemutteren 3. Fjærhylsen med ventilsete 4 kan reguleres opp eller ned. Hovedluftbeholderens maksimaltrykk reguleres ved hjelp av fjærens stillskrue, mens minimumstrykket reguleres ved å skru fjærhylsen opp eller ned.

Regulatorfjæren virker nedover mot et stempel 5 som enten kan tette i øvre stilling mot fjærhylsens sete eller i nedre stilling mot sete 6. Når trykket i hovedluftbeholderen overvinner kraften fra fjær 1 presses stempel 5 opp. Stempelets øvre kant tetter friluftsløpet, samtidig som trykkluften strømmer fram til undersiden av tomgangsventilens stempel som presses opp.

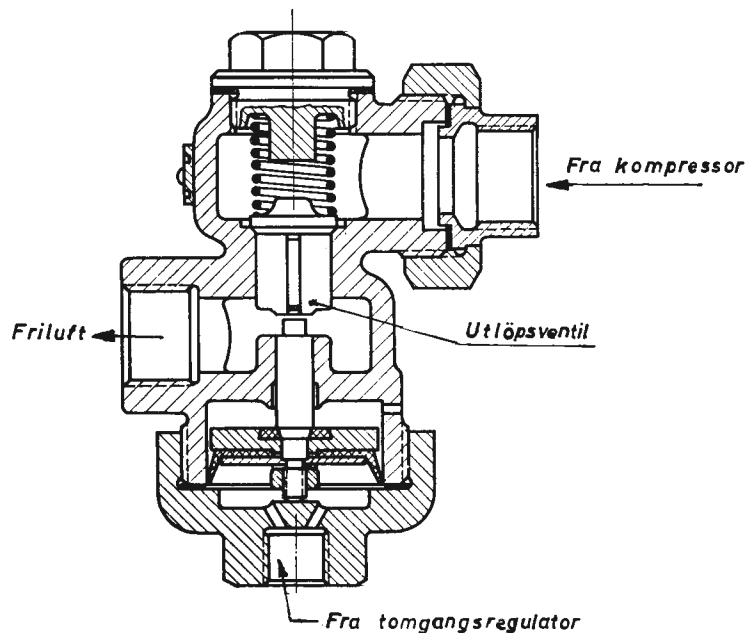


Fig. 20. Tomgangsventil.

Den store seteventilen i tomgangsventilen åpner og kompressorens høytrykkside settes til friluft. Kompressoren komprimerer ikke og luftgjennomløpet i kompressor virker som kjøleluft. Synker trykket i hovedluftbeholderen under en bestemt verdi, vil regulatorfjæren 1 i tomgangsregulatoren presse stempel 5 ned. Forbindelsen fra hovedluftbeholderen til tomgangsventilen stenges samtidig som undersiden av tomgangsventilens stempel settes til fri luft gjennom tomgangsregulatorens friluftsløp. Tomgangsventilen styrer om og kompressoren vil igjen komprimere.

Sikkerhetsventil.

For å forhindre at trykket i hovedluftbeholderen skal bli for høyt, om det oppstår feil i avlastningssystemet eller trykkvokterne, er det i systemet montert en sikkerhetsventil, fig. 21.

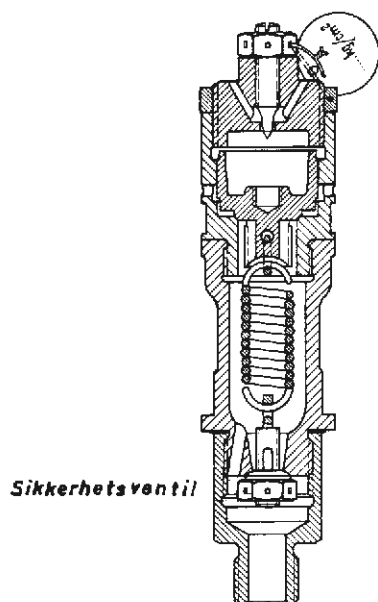
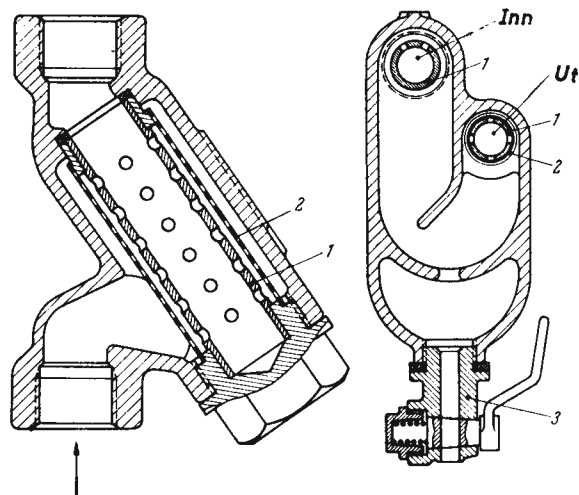


Fig. 21. Sikkerhetsventil, type AKL.

Sikkerhetsventilene blir innstilt for riktig trykk i verkstedet. De må ikke reguleres etter montering. Ventilene er plombert og skiltet. Skiltet viser det trykk ventilene er stilt for. Sikkerhetsventilen er som regel montert foran oljeutskilleren.

Luftfiltre.

For at ventiler og bremseutstyr skal virke tilfredsstillende er det av stor betydning at trykkluften er tørr og renest mulig. Kompressorer er utstyrt med innsugningsfiltre som fjerner forurensninger. Allikevel vil luften i trykkluftanlegget kunne inneholde forurensninger, f.eks. rustpartikler fra rør- og beholdervegger. Derfor er det foran fører- bremseventiler, styreventiler og magnetventiler brukt fine filtre.



1 Silerör 2 Metallduk 3 Avtappingskran

Fig. 22. Luftfiltre.

I hovedledningen er det i forgreninger til styreventilene monteret sentrifugalstøvfiltre som vist i fig. 23 og fig. 24.

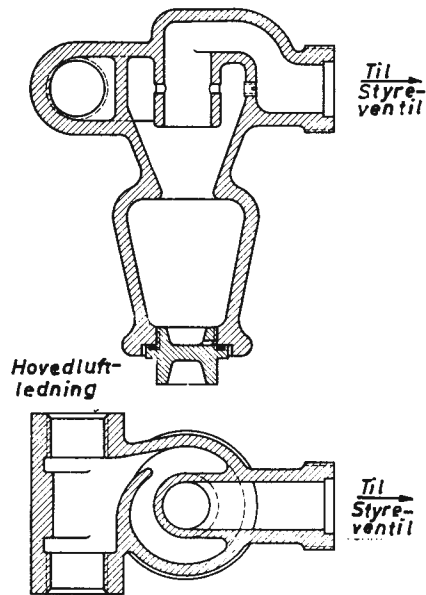


Fig. 23. Sentrifugalstøvfiltre (eldre type).

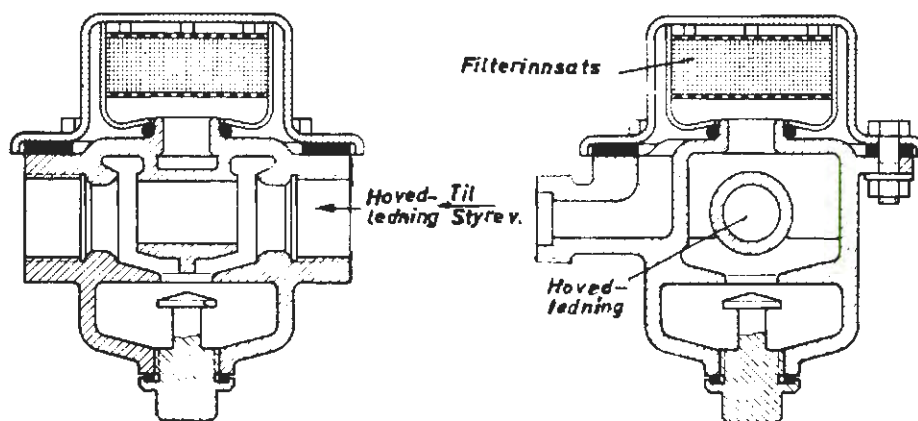


Fig. 24. Sentrifugalstøvfiler (nyere type).

Ved begge typer blir støv og fuktighet holdt igjen ved å endre luftstrømmens retning. På den nyere type, fig. 24 må luften for å komme fram til styreventilen passere en filterinnsats som hindrer støv i å trenge inn. På materiell med KE styreventiler er filteret montert i styreventilen.

3. TRYKKLUFTBREMSSENS BETJENINGSANORDNINGER.

3.1 Førerbremseventil for den automatisk virkende bremse

Førerbremseventilens oppgave.

Førerbremseventilen for den automatisk virkende bremse har følgende oppgaver:

1. Fylle hovedledningen til normaltrykket ($5,0 \text{ kp/cm}^2$) og holde trykket konstant, dvs. etterfylle eventuelle trykktap ved lekkasjer.
2. Tømme hovedledningen, i faretilfelle hurtig over et stort tverrsnitt, ved driftsbremsinger trinnvis langsommere.
3. Stenge forbindelsene mellom hovedluftbeholder og hovedledning.

Førerbremseventil, type Knorr.

Denne førerbremseventil brukes på en del traktorer, motorvognsett og lokomotiver. På materiell med to førerrom er førerbremseventilene utstyrt med avtagbart håndtak (nr. 7).

Ventilen er utstyrt med en dreiesleid som over en spindel dreies av ventils betjeningshåndtak. Ventilen har videre en påbygd hurtigvirkende ledningstrykkregulator, se fig. 26 som i fartstilling automatisk sørger for at trykket i hovedledningen holdes konstant på $5,0 \text{ kp/cm}^2$.

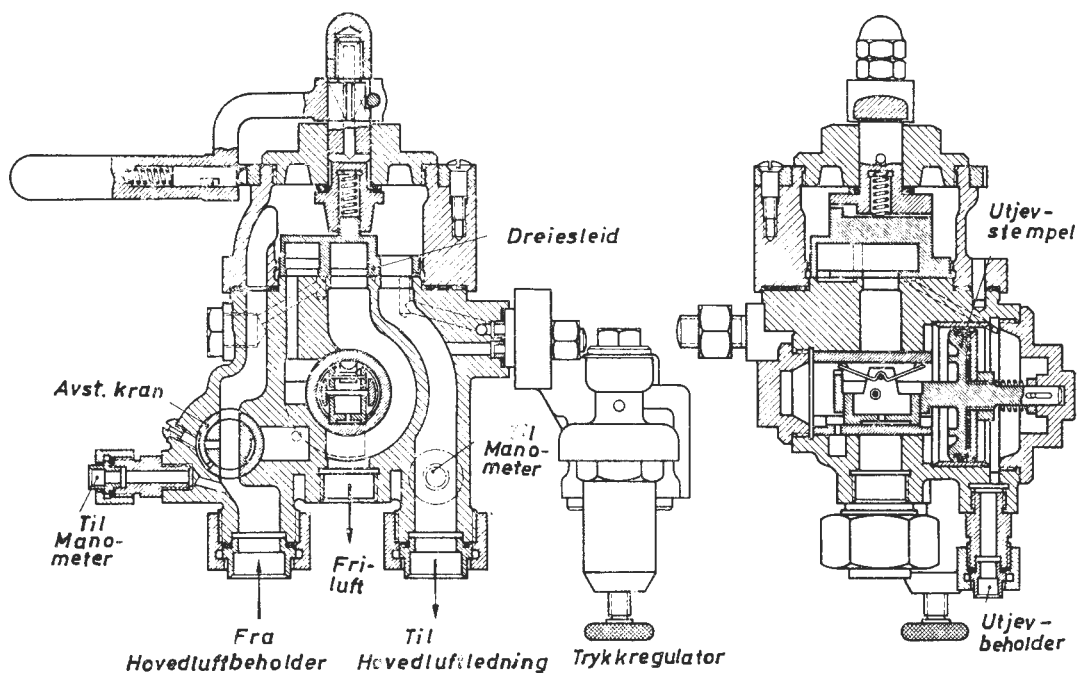


Fig. 25. Førerbremseventil, type Knorr (nr. 8).

Utjevningsanordning.

I førerbremseventilen er det innbygd en utjevningsanordning. Utjevningsanordningen gjør det mulig ved driftsbremsinger å få den ønskede trykksenkning i hovedledningen ved lik betjening av ventilen uansett togets lengde. Dette oppnås ved at luften ikke slippes direkte ut av hovedledningen hvis volum er avhengig av togets lengde, men ut av utjevnsbeholderen (14 l). Trykksenkningen i utjevnsbeholderen regulerer trykket i hovedledningen ved hjelp av utjevningsanordningen som består av utjevnsstempel og utjevnsleid. Bremsens betjening lettes betydelig med dette utstyr.

Førerbremseventilens stillinger.

Førerbremseventilens betjeningshåndtak kan innta 6 markerte stillinger. De er ordnet slik at når lokomotivføreren beveger håndtaket mot kroppen tilsettes bremsen og når han fører håndtaket fra kroppen, løses bremsen.

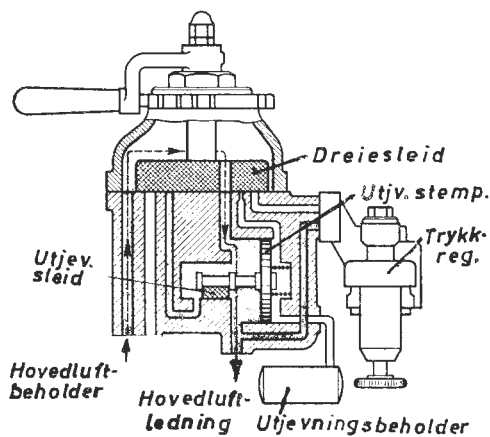


Fig. 25 a. Løse- og ladestilling.

Trykkluft fra hovedluftbeholder strømmer direkte inn i hovedledningen gjennom et stort tverrsnitt. Stillingen skal brukes når systemet skal lades og ved høytrykksløsestøt. Utjevningsbeholderen fylles ikke i denne stilling.

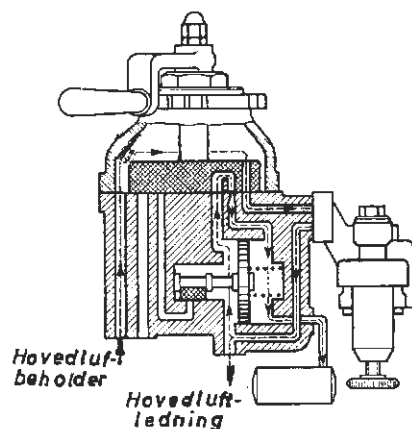


Fig. 25 b. Fartstilling.

Hovedledningen står i forbindelse med hovedluftbeholder over den hurtigvirkende ledningstrykkregulator som holder trykket i hovedledningen konstant. I denne stilling fylles utjevningsbeholderen fra hovedledningen og utjevningsstemplet som er fjærbelastet går i venstre endestilling (se skissen). Stillingen brukes som fartstilling, kan også brukes som løsestilling.

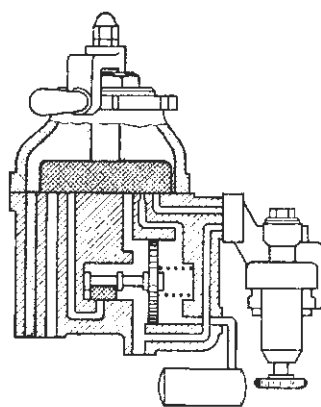


Fig. 25 c. Midtstilling.

Samtlige kanaler er stengt, trykktap i hovedledningen erstattes ikke. Stillingen benyttes når togets bremses betjenes fra annen førerbremseventil, som løsesluttstilling og ved tetthetsprøve.

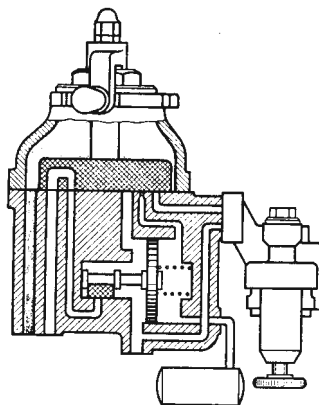


Fig. 25 d. Bremsesluttstilling.

Kanalene til ledningstrykkregulatoren og utjevningsbeholderen er stengt. Hovedledningen står i forbindelse med fri luft over dreie-
sleiden, denne forbindelse stenges av utjevnings-
sleiden når trykket i hovedledningen blir det samme som i utjevningsbeholder. Stillingen
brukes som sluttstilling ved gradvis tilsetting av bremsen når den
ønskede bremsekraft er oppnådd.

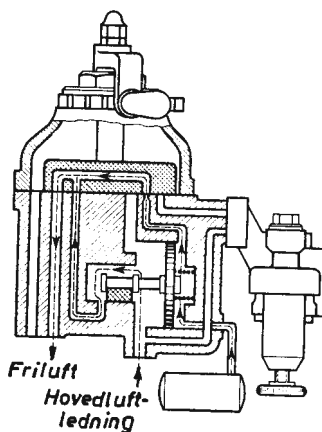


Fig. 25 e. Driftsbremsestilling.

Utjevningsbeholderen settes i forbindelse med fri luft over dreie-
sleiden. Trykkfallet i utjevningsbeholderen bevirker at utjevnings-
sleiden beveges mot høyre og avdekker en kanal som setter hovedled-
ningen i forbindelse med fri luft over dreiesleiden.

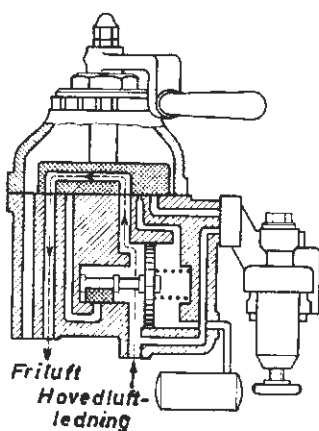


Fig. 25 f. Nødbremsestilling.

Hovedledningen settes til fri luft over et stort tverrsnitt i dreie-sleiden, dvs. en meget hurtig trykksenkning i hovedledningen som gir raskest mulig tilsetning av bremsen. Stillingen skal bare brukes i faresituasjoner. Utjevningsanordningen arbeider ikke i denne stilling.

Førerbremsventilens bruk.

Ved driftsbremsinger skal betjeningshåndtaket bevegges til driftsbremsestilling. Stillingen beholdes til den ønskede trykksenkning er nådd, hvorefter betjeningshåndtaket bevegges til bremsesluttstilling. Denne stilling holdes inntil en ny bremsing foretas eller det skal foretas en løsning. Ved en trinnvis løsning gis det et kortvarig løsestøt hvorefter handtaket bevegges til midtstilling. Skal bremsen løses helt ut, bevegges handtaket først til løse- og ladestilling og deretter til fartstilling. Overgangen til fartstilling foretas slik at trykket i hovedledningen ikke synker under $5,0 \text{ kp/cm}^2$. Løsestøtets varighet er avhengig av den trykksenkning som var foretatt og av togets lengde.

Ved nødbremsing skal denne stilling beholdes inntil toget har stoppet.

Hurtigvirkende ledningstrykkregulator.

Den hurtigvirkende ledningstrykkregulator, som er vist i fig. 26, har en innstillbar fjær som virker på undersiden av en membran. Oversiden av membranet påvirkes av hovedledningstrykket. Når hovedledningstrykket har nøyaktig det trykk som ventilen er regulert til, er den lille reguleringsventilen stengt.

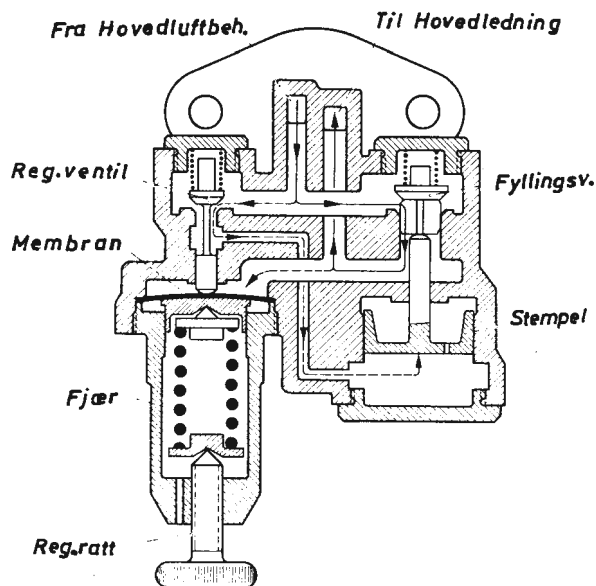


Fig. 26. Hurtigvirkende ledningstrykkregulator. Skjematisk.

Faller trykket over membranen, vil denne presses opp og åpne reguleringsventilen som slipper hovedluftbeholdertrykket fram til undersiden av det store stemplet. Stemplet går opp og åpner innstrømningsventilen slik at trykkluft fra hovedluftbeholderen kan strømme til hovedledningen og oversiden av membranen over et stort tverrsnitt. Når trykket i hovedledningen når den innstilte verdi trykkes membranen ned og reguleringsventilen stenges av ventilfjæren. Trykkdifferansen på det store stemplet utjevnes over boringen i stemplet. Innstrømningsventilen stenges av ventilfjæren. Reguleringsventilen er beskyttet mot forurensinger av en finmasket sil. Reguleringsventilen og innstrømningsventilen har på eldre utførelser metaltetning. På nyere utførelser brukes det ventiler med gummitetning.

Førerbremsventilens avstengningskran.

For å unngå ukontrollerte trykkvariasjoner i hovedledningen når lokomotiv framføres uten trykkluft på egen hovedluftbeholder og denne ikke er utstyrt med avstengningskraner, er det i førerbremsventil, type Knorr innbygd en avstengningskran, se fig. 25. Om det ikke er trykk på hovedbeholderen er dreiesleiden ensidig trykkbelastet av ledningstrykket på undersiden og sleiden kan løfte seg. For å sikre mot dette stenges avstengningskranen hvorved forbindelsen til hovedluftbeholderen stenges og i stedet oppnås en forbindelse fra hovedledningen til oversiden av dreiesleiden som nå vil ligge i ro. Skulle kranen fortsatt være stengt når førerbremsventilen skal benyttes på vanlig måte, vil det høres en sterk blåselyd ved kranen, idet trykkluft fra egen hovedluftbeholder strømmer gjennom en trang boring i kranen og til fri luft. Kranen er ikke utstyrt med handtak, men må betjenes med skiftenøkkel.

Førerbremsventil, type Knorr St. 60.

Førerbremsventil St. 60 brukes på BM 87 og en del traktorer. Ventilen benyttes for betjening av den automatisk virkende brems og den direkte virkende brems. Ventilen er utstyrt med en dreiesleide som beveges over en spindel av betjeningshandtaket. Handtaket er avtagbart i midtstilling.

I ledningen mellom hovedluftbeholderen og førerbremseventilen er det montert en reduksjonsventil R.38, slik at $5,0 \text{ kp/cm}^2$ er høyeste trykk som kan tilføres ventilen. Det kan ikke gis høytrykksløsestøt. Ventilen har ikke utjevningsanordning. Dette medfører at ventilen ikke kan betjene mer enn 20 aksler hvorav 16 aksler kan være trykkluftbremset. Førerbremseventil St.60 har 7 stillinger.

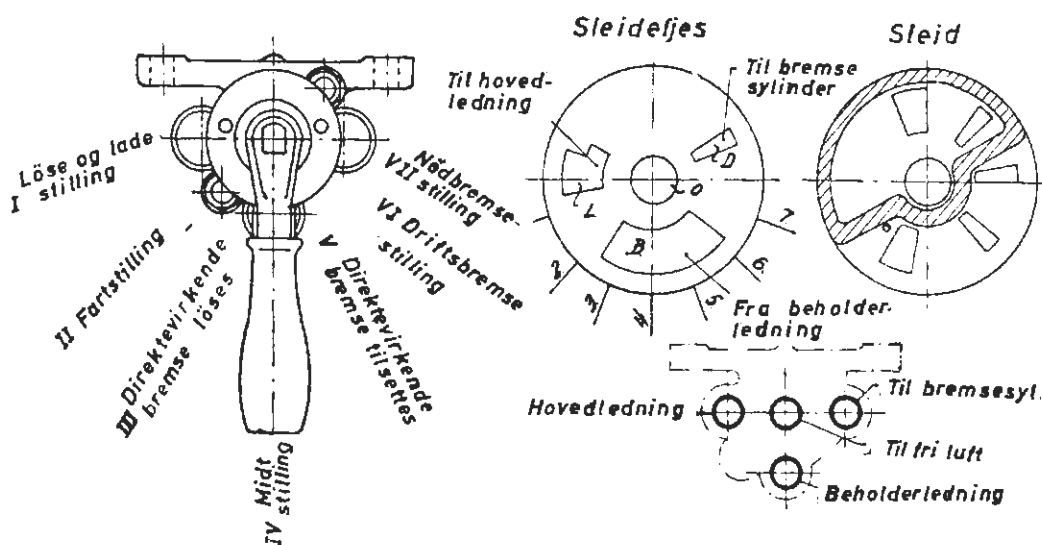


Fig. 27. Førerbremseventil, type Knorr St. 60.

1. Løse- og ladestilling.

I denne stilling er det direkte forbindelse mellom beholderledningen ($5,0 \text{ kp/cm}^2$) og hovedledningen over et stort tverrsnitt. Ledningen for direkte virkende bremse, står i forbindelse med fri luft. Stillingen brukes ved lading av et togs bremsesystem og som innledning når bremse skal løses helt ut.

2. Fartstilling.

Beholderledningen står i forbindelse med hovedledningen over et mindre tverrsnitt. Ledningen for direktevirkende bremse er avstengt.

3. Direktevirkende bremse løses.

Ledningen fra bremse sylinder står i forbindelse med fri luft over dreisleidene. Hovedledningen er stengt. Stillingen brukes når direktevirkende bremse skal løses helt, eller ved en gradvis løsning. Handtaket stilles tilbake til midtstilling når ønsket trykkreduksjon i bremse sylinderen er nådd.

4. Midtstilling.

Alle kanaler er stengt. Denne stilling brukes som løse- og bremse sluttstilling for begge bremsesystemer. Når togets bremses betjenes fra annen førerbremseventil og ved tetthetsprøve.

5. Direktevirkende bremse tilsettes.

Beholderledningen settes i forbindelse med ledningen til bremse sylinder. I denne ledningen er det montert en sikkerhetsventil innstilt på høyeste tillatte trykk i bremse sylinder. Hovedledningen er avstengt. Direktevirkende bremse kan tilsettes trinnvis ved å stille handtaket tilbake i midtstilling når ønsket trykk i bremse sylinderen er nådd.

6. Driftsbremsestilling (automatisk virkende bremse).

Hovedledningen stilles i forbindelse med fri luft over dreiesleiden over et forholdsvis lite tverrsnitt. Når den ønskede trykksenkingen i hovedledningen er nådd, beveges handtaket raskt til midtstilling. Ledningen til direkte virkende bremse er stengt.

7. Nødbremsestilling.

Hovedledningen stilles i forbindelse med fri luft over dreiesleiden gjennom et stort tverrsnitt. Samtidig stilles beholderledningen i forbindelse med direktevirkende bremse. Stillingen brukes i faresituasjoner og gir den raskest mulige tilsetting av bremsen.

Manøvrering.

På en del traktorer med førerbremseventil St. 60 er det montert en sperreanordning som kan legges ned slik at bare tre stillinger kan brukes: Direktevirkende bremse løses, midtstilling og direktevirkende bremse tilsettes. Sperreanordningen brukes når aggregatet anvendes i skiftetjeneste. Under kjøring med løse bremses skal førerbremseventilens betjeningshandtak stå i fartstilling. Når togets bremses skal tilsettes eller løses, må handtaket i begge retninger raskt beveges forbi direktevirkende bremse tilsettes.

Når aggregatet kjører uten vogner, brukes direktevirkende bremse ved hastighetsreguleringer.

Hurtigvirkende reduksjonsventil, R. 38.

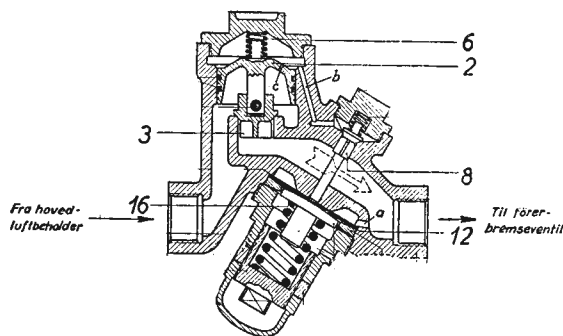


Fig. 28. R. 38, skjematisk.

Virkemåte.

Når trykket i ledningen er mindre enn det innstilte trykk ($5,0 \text{ kp/cm}^2$), vil fjæren 16 løfte membranen 12 og reguleringsventilen 8 vil være åpen. Trykket i kanalen b og rommet over stempel 2 vil være likt trykket over membranen. Hovedluftbeholdertrykket vil løfte stempel 2 hvorved ventilen 3 åpnes slik at det oppnås en rask fylling av ledningen. Når trykket i ledningen og over membranen når den innstilte verdi, presses membranen 12 ned og reguleringsventilen stenger. Trykket over og under stempel 2 utjevnes over boringen a i stemplet som presses ned av fjæren 6 og ventilen 3 stenger. Synker trykket i ledningen, åpnes reguleringsventilen og trykket over stempel 2 synker slik at stempel med ventil beveges opp og vi får ny forbindelse fra hovedluftbeholder til ledningen.

R.38 brukes også som reduksjonsventil mellom høytrykksledningen og apparatluftbeholderen på våre lokomotiver og motorvogner.

Reduksjonsventil, type DMV.

Reduksjonsventil (trykkregulator) DMV er hurtigvirkende, og den vil bli montert på nytt materiell i stedet for R.38.

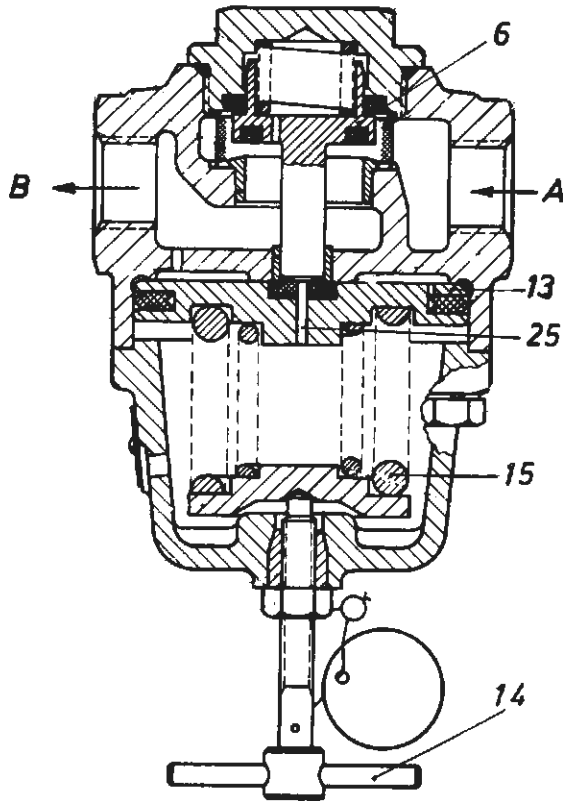


Fig. 29. Reduksjonsventil, type DMV.

Konstruksjon.

Ventilen har 2 rørtilslutninger: A fra hovedluftbeholderen og B til apparatluftbeholderen eller andre komponenter hvor det ønskes et lavere konstant trykk. I ventilens øvre del er det en fjærbelastet innløpsventil 6, rommet rundt og over ventil 6 står i forbindelse med hovedluftbeholderen. Rommet under ventil 6 og over stempel 13 står i forbindelse med den del i trykkluftanlegget hvor et lavere trykk er ønsket. Ventil 6 er utstyrt med en trykkinne som ligger an mot et ventilsete i stempel 13. Undersiden av stempel 13 påvirkes av fjærkraften fra regulatorfjæren 15 og regulatorfjærens forspenning kan reguleres ved hjelp av en reguleringskrue 14. Rommet under stempel 13 står til fri luft. Ventilen har ingen slipte deler, all tetning oppnås ved gummitetninger.

Virkemåte.

Er trykket over stempel 13 mindre enn det trykk som tilsvarer kraften fra regulatorfjæren 15, vil stempel 13 presses opp. Denne bevegelse overføres til innløpsventilen 6 som åpner, trykkluften strømmes fra hovedluftbeholderen til oversiden av stempel 13. Når trykket har steget til den verdi som tilsvarer regulatorfjærens forspenning, vil stempel 13 presses ned og den fjærbelastede ventil 6 stenger. Synker trykket over stempel 13, vil regulatorfjæren igjen presse stempel 13 og ventil 6 opp og ny etterfylling vil finne sted. Skulle trykket over stempel 13 bli høyere (trykkspiss) enn det fjæren 15 er innstilt for, vil stempel 13 gå noe fra trykkpinnen til ventilen 6 og trykkluften fra oversiden av stempel 13 vil strømme til fri luft gjennom boring 25 inntil det er likevekt mellom kreftene over og under stempel 13.

Førerbremsventil, type Knorr St. 125.

Førerbremsventilen brukes på BM.86-91 og på en del traktorer. Den brukes til å betjene den automatisk virkende brems. Ventilen er utstyrt med en dreiesleid som beveges med en spindel av betjeningshandtaket. Handtaket er avtagbart i midtstilling. St. 125 har ikke utjevningsanordning og det største akselantall den kan betjene er 28 aksler.

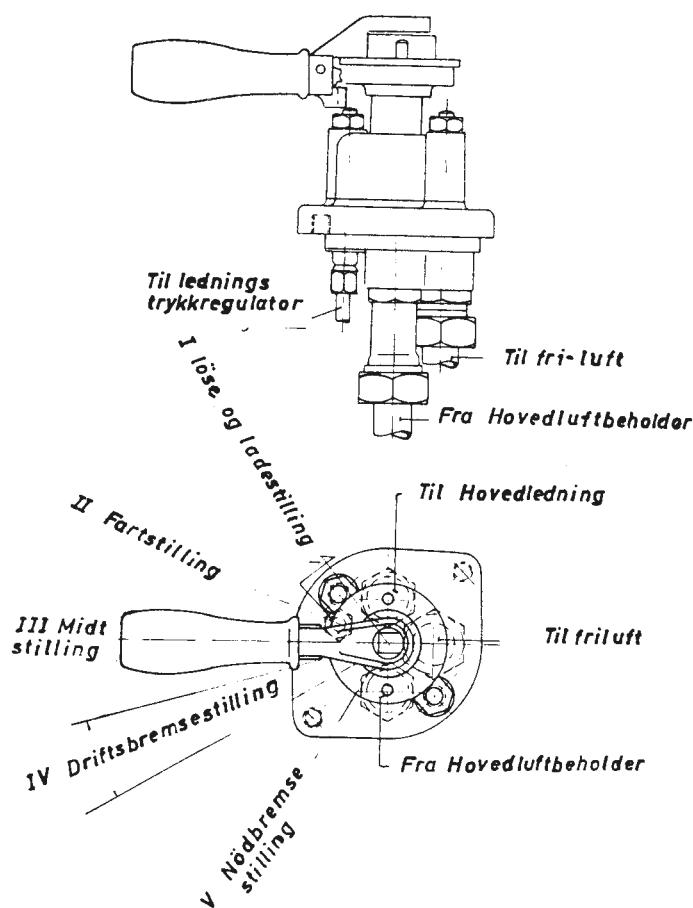


Fig. 30. Førerbremsventil, type Knorr, St. 125.

Løse- og ladestilling.

Hovedluftbeholderen settes i forbindelse med hovedledningen over et stort tverrsnitt. Stillingen brukes ved lading av togets bremsesystem og som innledning ved full løsing.

Fartstilling.

Hovedluftbeholderen forbindes med en hurtigvirkende ledningstrykkregulator som automatisk holder trykket i hovedledningen konstant på $5,0 \text{ kp/cm}^2$. Stillingen brukes som løsestilling og når togets bremses skal være løse.

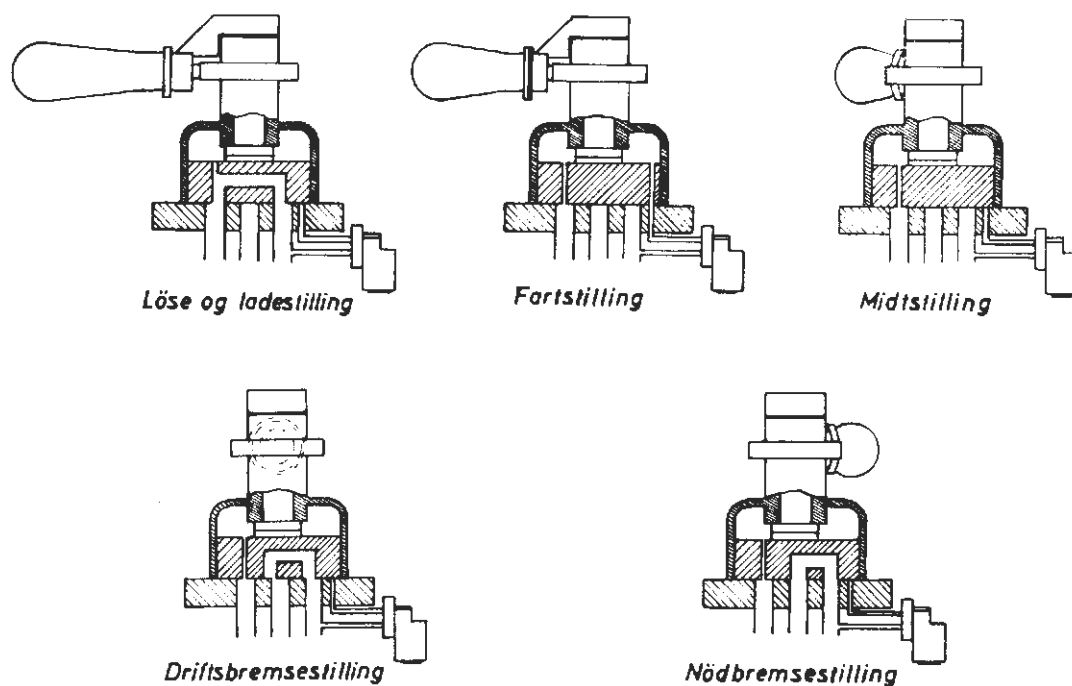


Fig. 31. St. 125. Førerbremseventilens stillinger.

Midtstilling.

I denne stilling er alle kanaler stengt. Stillingen brukes som løseslutt- og bremsesluttstilling og når togets bremses betjenes fra annen førerbremseventil og ved tetthetsprøver.

Driftsbremsestillingen.

Fig. 31 viser at ventilen har et driftsbremseområde, dvs. alt etter handtakets stilling vil trykkluft fra hovedledningen strømme til fri luft gjennom mindre eller større åpninger. Ved trinnsvis tilsetting holdes handtaket i dette område inntil ønsket trykksenkning er nådd for deretter og stilles i midtstilling. Stillingen brukes ved hastighetsreguleringer og ved normal stopp av tog.

Nødbremsestilling.

Hovedledningen stilles til fri luft gjennom stort tverrsnitt. Stillingen gir raskest mulig tilsetning av bremsen, og skal brukes i faresituasjoner.

Manøvrering.

Ventilen har ikke utjevningsanordning. Ved driftsbremser må lokomotivføreren være oppmerksom på at all trykkluft fra hovedledningen vil strømme direkte til fri luft over boringer i dreiesleiden. Det vil derfor være vanskeligere å foreta en korrekt trykksenkning med denne ventil enn med en ventil som har utjevningsanordning.

Førerbremsventil, Knorr, type D.

Allment.

Førerbremsventilen brukes for manøvrering av den automatisk virkende bremse. Den holder trykket i hovedledningen konstant i fartstilling og i hver enkelt driftsbremsestilling, idet den automatisk etterfyller trykktap som følge av lekkasjer. Førerbremsventilens betjeningshandtak kan stilles i følgende stillinger:

- Løse- og ladestilling
- Fartstilling
- Midtstilling
- Driftsbremseområde med 9 trinn
- Nødbremsestilling.

Det er ingen spesiell bremsesluttstilling, idet hvert trinn i driftsbremseområde er "bremsesluttstilling". Etter løsing eller lading med løsestøt føres handtaket automatisk tilbake til fartstilling av en fjær. I midtstilling stenges forbindelsen mellom hovedluftbeholderen og hovedledningen og handtaket er låsbart i denne stilling. I driftsbremseområdet gir førerbremsventilen et bestemt hovedledningstrykk for hvert trinn. Hovedledningstrykket stiller seg automatisk inn på en verdi som svarer til den valgte stilling av handtaket.

Trykkfall i hovedledningen etterfylles i driftsbremseområdet slik at det innstilte trykk i hovedledningen holdes konstant. For å fjerne overlading er førerbremsventilen utstyrt med en spesiell anordning som automatisk senker ledningstrykket til normaltrykket så langsomt at bremsene ikke tilsettes.

Montasje m.v.

Ventilen monteres på en ventilholder med 4 skruer. På ventilholderen er det 3 rørtilslutninger for 1" rør som gir forbindelse til hovedluftbeholder, til hovedledning og til fri luft. Videre 2 rørtilslutninger for 3/8" rør til reguleringsbeholderen og tidsbeholderen. På ventilholderen er det også rørtilslutninger for trykkmålere til hovedluftbeholderen, hovedledningen og tidsbeholderen. Reguleringsbeholderen er på 5 liter og tidsbeholderen på 25 liter. Skal ventilen skiftes ut for ettersyn eller revisjon, skrues den løs fra ventilholderen. Holderen med rørtilslutninger byttes ikke.

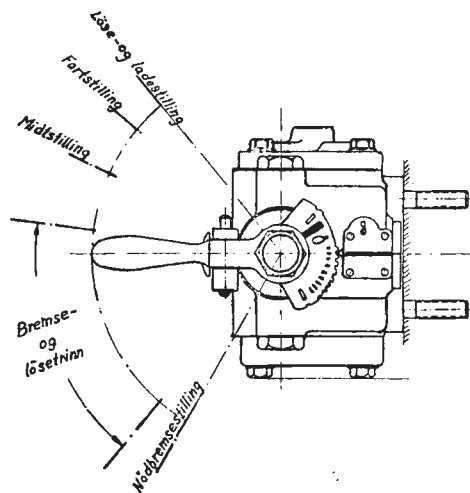


Fig. 32. Førerbremsventilens stillinger.

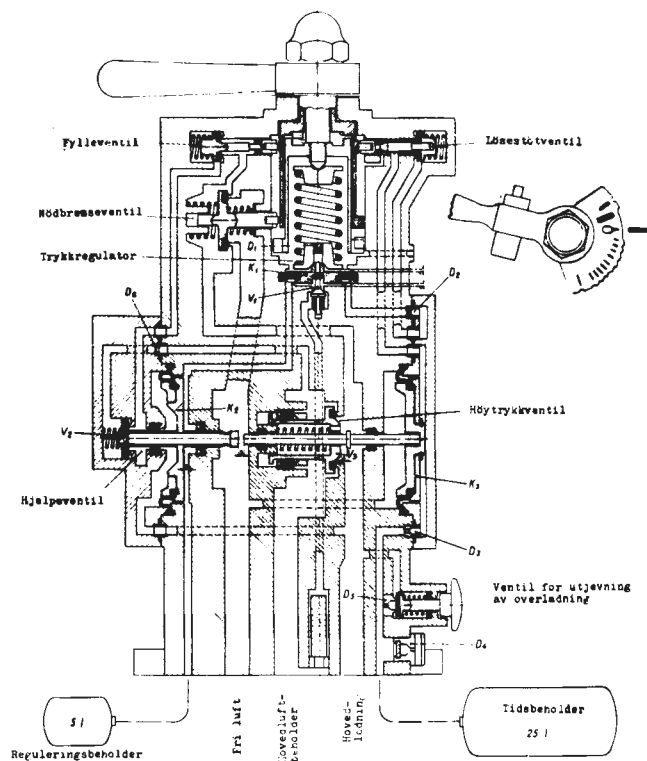


Fig. 33. Førerbremsventil, type D.

I ventilhusets øvre del finner man trykkregulatoren, nødbremseventilen, løseventilen og fylleventilen. Ventilenes bevegelse reguleres med styrehylsen som er fast forbundet med betjeningshandtaket. I ventilhusets nedre del finner man reléventilen, høytrykksventilen og anordningen for å fjerne overlading i hovedledningen.

Ledningstrykkregulatoren.

Betjeningshandtaket er festet på en forlengelse av styrehylsen. Den har på yttersiden to riller med knaster som i bestemte stillinger åpner fylleventilen, løsestøtventilen og nødbremseventilen. En skrue hindrer fjærhylsen i å følge styrehylsens dreining. Fjærhylsen er derimot bevegelig i lengderetningen. Til bunnen på hver hylse er festet en skive med skråplan som styrehylsen glir på når den dreies. Skråplanene gjør at fjærhylsen beveges i sin lengderetning når betjeningshandtaket føres over driftsbremsestillingene. På denne måten oppnås at reguleringsfjæren strammes henholdsvis slakkes. Reguleringsfjæren er innspenn mellom to fjærtallerkner. Den øvre fjærtallerken ligger an mot en i fjærhylsen innskrudd stillskruer og overfører derved fjærhylsens vertikalbevegelse til reguleringsfjæren. Den nedre fjærtallerken hviler mot en skive som er "opphengt" i en gummimembran og benevnes i det etterfølgende som stempel K_1 .

Trykket i hovedledningen kan reguleres når betjeningshandtaket står i fartstilling. Reguleringen foretas med stillskruen. Stillskruen sikres ved at en hylseformet låsemutter skrues til anlegg mot fjærhylsen.

Dobbeltventilen V₁ sørger for at trykket under stempel K₁ alltid svarer til kraften fra reguleringsfjæren. Så lenge trykket under stempel K₁ ikke overvinner fjærkraften, trykker K₁ dobbeltventilen V₁ fra det nedre sete slik at trykkluft vil strømme fra hovedluftbeholderen til rommet under stempel K₁ og til reguleringsbeholderen (5 liter). Når trykket under stempel K₁ overvinner fjærkraften, løftes K₁ hvorved fjæren presses sammen og dobbeltventilens nedre sete stenger forbindelsen. Trykket i reguleringsbeholderen og rommet under stempel K₁ svarer nå til fjærkraften. Når betjeningshandtaket ved bremsing føres til en driftsbremsestilling, avtar reguleringsfjærens kraft. Reguleringsbeholdertrykket under stempel K₁ vil løfte dette fra dobbeltventilens (V₁) øvre sete (utstrømningsventilen) og trykkluften strømmer til fri luft gjennom dyse D₁ og regulator-kammerets friluftsboring inntil fjærkraften over og trykket under stempel K₁ igjen er i likevekt. K₁ trykkes ned og den øvre ventilen på V₁ stenger. Dobbeltventilen V₁ beskyttes mot forurensinger av en fin-masket sil.

Merk: Styrehylsen, fjærhylsen, stillskruen, reguleringsfjæren, stempel K₁, dobbeltventilen V₁ og reguleringsbeholderen har samme oppgave som den vanlige ledningstrykkregulatoren på førerbremseventil nr. 8.

Reguleringen av ledningstrykket foregår på en indirekte måte over reléventilens stempel K₂.

Reléventilen.

Reléventilen består av en fjærbelastet dobbeltventil V₂ og stempel K₂ med en hul stempelstang. Dobbeltventilen V₂ kan tette dels mot et fast sete og dels mot endeflaten av stempel K₂'s hule stamme. Gjennom reléventilen overføres trykkregulatorens trykkvariasjoner til hovedledningen. Stempel K₂ påvirkes av reguleringsbeholdertrykket på høyre side og av hovedledningstrykket på venstre side.

Rommet til venstre for ventil V₂ står i forbindelse med hovedluftbeholderen og rommet til høyre i forbindelse med hovedledningen over fylleventilen når denne er åpen. Ved forandring av reguleringstrykket åpner ventilen V₂ for trykkluften fra hovedluftbeholderen til hovedledningen eller for trykkluften fra hovedledningen til fri luft gjennom stempel K₂'s hule stamme.

Fylleventil.

Løsestøtventil.

Nødbremseventil.

Fylleventilen åpner eller stenger forbindelsen mellom hovedluftbeholderen og hovedledningen over reléventilen. Fylleventilen holdes åpen av knaster på styrehylsen når betjeningshandtaket står i løse- og ladestilling, fartstilling og i alle driftsbremsestillinger. I midtstilling og nødbremsestilling er fylleventilen stengt.

Løsestøtventilen holdes åpen av en knast på styrehylsen når betjeningshandtaket står i løse- og ladestilling. Trykkluften strømmer da til høyre side av høytrykkstempel K₃ som drives mot venstre og åpner høytrykkventilen V₃. I løsestøtventilens foring er det boret flere små hull. Gjennom disse kan rommet til høyre for stempel K₃ settes i forbindelse med fri luft når betjeningshandtaket står i midtstilling og nødbremsestilling. Dette friløpet er stengt av en tetningsring på løsestøtventilens stamme i løse- og ladestilling, fartstilling og driftsbremsestilling.

Nødbremseventilen åpnes av en knast på styrehylsen når betjeningshandtaket stilles i nødbremsestilling. Hovedledningen blir da satt til fri luft gjennom kanaler med stort tverrsnitt.

Førerbremsventilens stillinger.
Løse- og ladestilling.

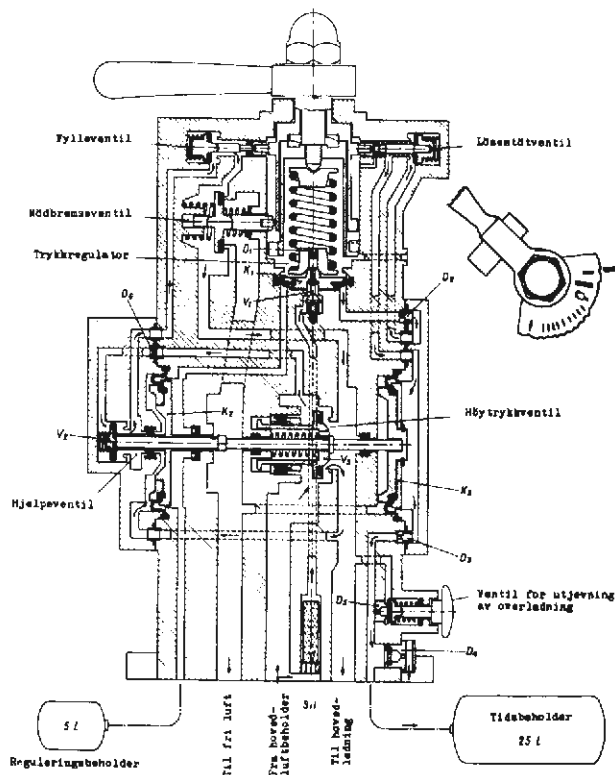


Fig. 34. Løse- og ladestilling.

Fylleventilen er åpen, nødbremseventilen er stengt. Løsestøtventilen åpnes av en knast på styrehylsen og trykkluft fra trykkregulatoren strømmes gjennom dyse D₂ til rommet på høyre side av stempel K₃, som beveges mot venstre. Under denne bevegelse vil stempelstangen først komme til anlegg mot K₂'s stempelstang og trykke stempel K₂ mot venstre samt åpne dobbeltventilen V₂ mellom hovedluftbeholderen og hovedledningen. En ansats på stempel K₃'s stempelstang vil deretter åpne den store høytrykksventilen V₃ mellom hovedluftbeholderen og hovedledningen. Hovedledningen fylles hurtig opp med relativt høyt trykk. Denne fylling foregår så lenge handtaket holdes i løse- og ladestilling. Under fyllingsperioden vil det også strøme en del trykkluft fra trykkregulatoren inn i tidsbeholderen gjennom dyse D₃ som er mindre enn dyse D₂.

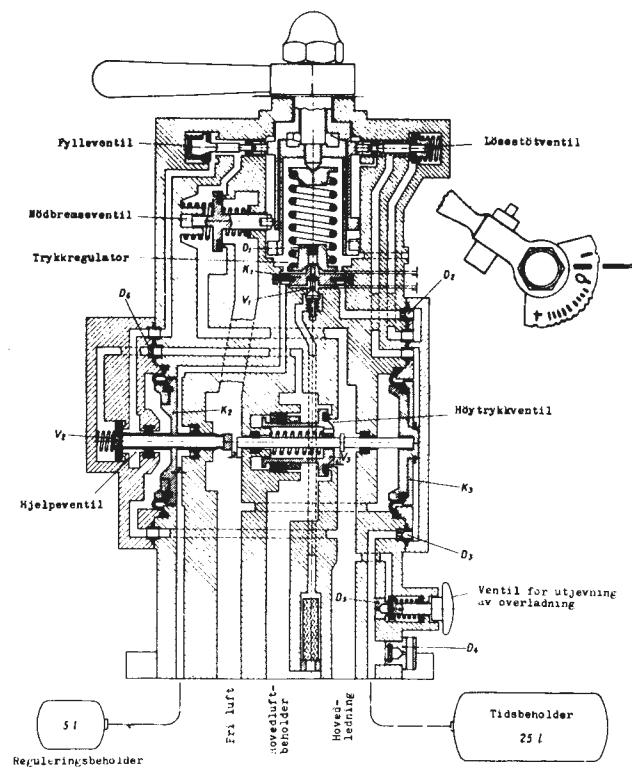


Fig. 35. Fartstilling.

Fylleventilen er åpen, nødbremseventilen og løsestøtventilen er stengt. Stilles betjeningshandtaket i fartstilling, stenger løsestøtventilen forbindelsen mellom trykkregulatoren og rommet på høyre side av stempel K₃. Trykket på høyre side av stempel K₃ faller hurtig ned til det trykk som under løsestøtet har dannet seg i tidsbeholderen. Det høyere ledningsstrykk på venstre side av stempel K₂ som virker i samme retning som fjærkreftene på ventilene V₂ og V₃ vil trykke stemplene K₂ og K₃ så langt mot høyre at ventilene V₂ og V₃ stenger forbindelsen mellom hovedluftbeholderen og hovedledningen.

Er det gitt et for langvarig løsestøt, åpnes forbindelsen fra hovedledningen til fri luft gjennom K₂'s hule stempelstang. Trykket i hovedledningen synker raskt inntil reguleringsbeholderstrykket (5,0 kp/cm²) på høyre side av K₂ og tidsbeholderstrykket på høyre side av K₃ overvinner kraften fra ledningstrykket på venstre side av K₂. Stemplene går så mye mot venstre at K₂'s hule stempelstang legges an mot ventilen V₂ og stenger forbindelsen mellom hovedledningen og fri luft.

Et eventuelt tidsbeholderstrykk vil langsomt gå til fri luft over dyse D₄. Det er nå likevekt mellom de krefter som virker mot høyre (ledningstrykket) og de krefter som virker mot venstre (reguleringsbeholderstrykket 5,0 kp/cm² og tidsbeholderstrykket). Kreftene som virker mot venstre vil langsomt avta på grunn av den kontrollerte lekkasje fra tidsbeholderen over dyse D₄. Dvs. de krefter som virker mot høyre vil avta i samme takt som trykket synker i tidsbeholderen og i det øyeblikk tidsbeholderen er tom vil det være likevekt mellom hovedledningstrykket og reguleringsbeholderstrykket, dvs. 5,0 kp/cm² på begge sider. Trykkfallet i hovedledningen skjer så langsomt at togets bremses ikke tilsettes.

Eventuelt trykktap som følge av lekkasje i hovedledningen erstattes over V₂ og den åpne fylleventil. Denne etterfyllingen er ikke så kraftig at den vil motvirke tilsetting av bremsene ved slangebrudd eller nødbremse fra toget.

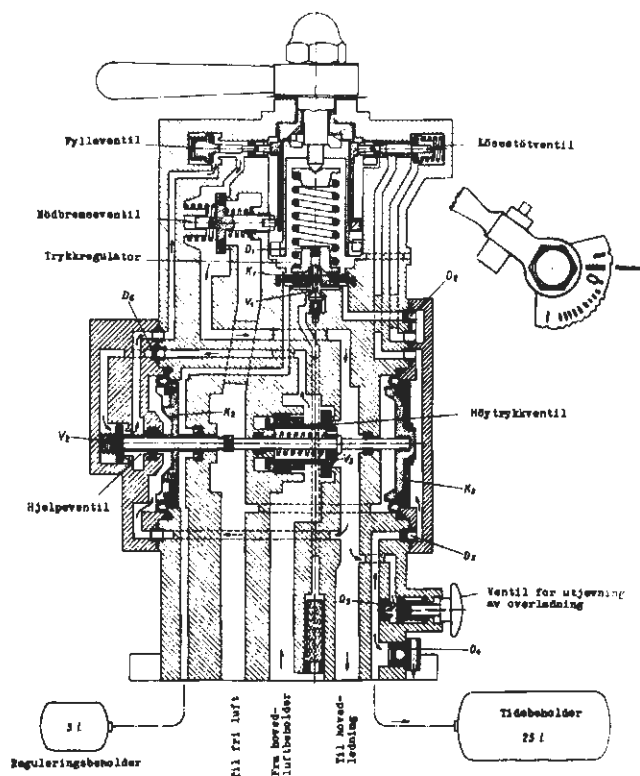


Fig. 36. Utjevning av overlading.

Førerbremsventilen skal stå i fartstilling. Er det oppstått overlading, fjernes denne ved å åpne utjevningsventilen som betjenes med en vektarm foran på førerbremsventilen. Derved åpnes en forbindelse fra hovedledningen til tidsbeholderen gjennom dyse D5 og til rommet på høyre side av stempel K3 gjennom dyse D3. Stempel K3 beveges mot venstre. Stempelstangen støter mot K2's stempelstang som forskyves mot venstre hvorved ventilen V2 åpner fra hovedluftbeholderen til hovedledningen over fylleventilen slik at trykket i hovedledningen stiger. Utjevningsventilen holdes åpen til togets brems er helt løse. Overladingen er fjernet i det øyeblikk tidsbeholderen er tømt og trykket i reguleringsbeholderen og hovedledningen er likt ($5,0 \text{ kp/cm}^2$). Dette foregår som beskrevet under fartstilling.

Midtstilling. (Se fig. 33.)

I midtstilling er nødbremseventilen, løsestøtventilen og fylleventilen stengt. Fylleventilen stenger mellom hovedluftbeholderen og hovedledningen. Er hovedluftbeholderen ladet, blir også reguleringsbeholderen ladet til det trykk reguleratoren er innstilt for. Reléventilen inntar derfor den stilling som er vist i fig. 34 for løse- og ladestilling. Trykkluft kommer fra hovedluftbeholderen over den åpne ventil V2 fram til fylleventilen, men denne er stengt. Stillingen brukes når uvirksomt lokomotiv framføres i luftbremset tog og når togets brems betjenes fra annen førerbremsventil og ved tetthetsprøver.

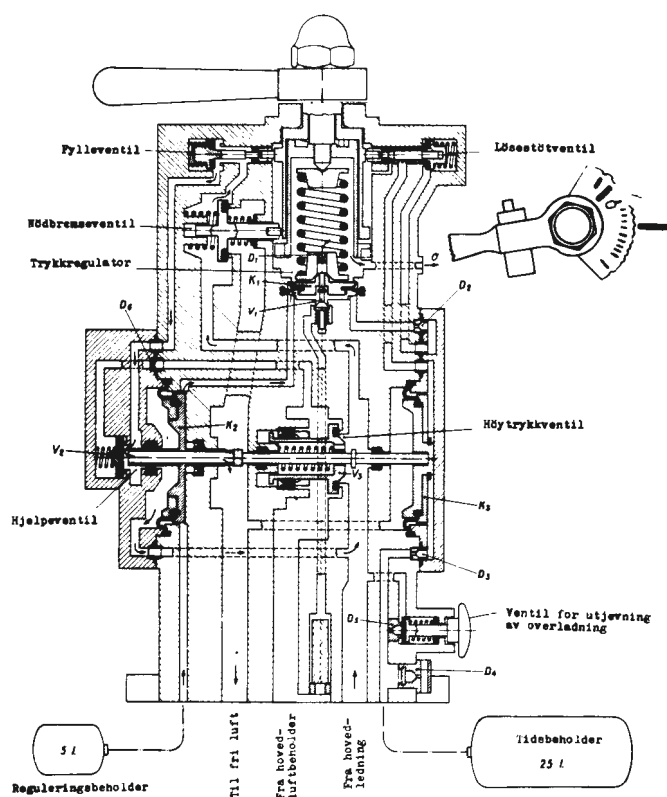


Fig. 37. Driftsbremsestilling.

I alle driftsbremsestillinger innen driftsbremseområdet er nødbremseventilen og løsestøtventilen stengt, mens fylleventilen holdes åpen av en knast på styrehylsen. Driftsbremseområdet er delt i 9 trykktrinn. Første trinn svarer til et hovedledningstrykk på ca. $4,7 \text{ kp/cm}^2$. Hvert etterfølgende trinn gir en trykksenking på $0,15 \text{ kp/cm}^2$. Siste driftsbremsestilling svarer til $3,5 \text{ kp/cm}^2$ i hovedledningen. Når betjeningshandtaket føres fra fartstilling til et av trinnene i driftsbremseområdet, avlastes fjæren i trykkregulatoren. Fjærtrykket er avhengig av hvilket trinn som velges. Som følge av det mindre fjærtrykk vil reguleringsbeholderens trykk under stempel K_1 åpne det øvre sete på ventil V_1 (utstrømningsventilen). Friløpet gjennom dyse D_1 åpnes og trykkluften vil strømme fra reguleringsbeholderen og høyre side av K_2 til fri luft. Trykket i reguleringsbeholderen vil stille seg inn på et trykk som svarer til den nye kraften på regulatorfjæren. Luftutstrømningen avbrytes så snart fjærspenningen klarer å lukke det øvre setet på ventil V_1 . Som følge av trykkfallet på høyre side av stempel K_2 , vil hovedledningstrykket på stempels venstre side føre stemplet mot høyre. Stempel K_2 's hule stempelstang trekkes fra ventilen V_2 og trykkluft fra hovedledningen strømmer til fri luft forbi den åpne fylleventilen og gjennom den hule stempelstangen. Luftstrømningen fortsetter inntil trykket i hovedledningen er sunket til samme trykk som på høyre side av K_2 . Dette trykk vil være konstant så lenge betjeningshandtaket blir stående i dette bremse-trinn. Eventuelle trykktap i hovedledningen erstattes som i fartstilling. Ved å føre betjeningshandtaket videre til et lavere trinn økes bremsekraften og fullbrems nås i siste trinn.

Løsing i driftsbremseområdet.

For å løse bremsene må trykket i hovedledningen økes. Dette skjer ved å føre handtaket tilbake mot fartstilling. Når handtaket føres til et høyere trinn innen driftsbremseområdet, økes fjærkraften i trykkregulatoren. Fjærkraften overvinnes trykket under stempel K_1 som trykkes ned og dobbeltventil V_1 åpner. Luft fra hovedluftbeholderen strømmes inn i reguleringsbeholderen og i rommet til høyre for stempel K_2 i reléventilen. Når trykket i reguleringsbeholderen er steget så mye at kraften fra regulatorfjæren overvinner, løftes stempel K_1 slik at V_1 's innstrømningsventil stenges. Som en følge av trykkøkningen i reguleringsbeholderen og på høyre side av stempel K_2 , føres stemplet mot venstre. Ventil V_2 åpner så luft fra hovedluftbeholderen strømmes inn i hovedledningen over den åpne fylleventilen. Luftinnstrømningen fortsetter til trykket i hovedledningen blir likt med trykket i reguleringsbeholderen. Stempel K_2 føres til høyre og ventilen V_2 stenger. På denne måte kan det løses trinnvis i hver ny stilling fram til fartstillingen hvor bremsen vil være helt løs. Hovedledningstrykket er igjen $5,0 \text{ kp/cm}^2$.

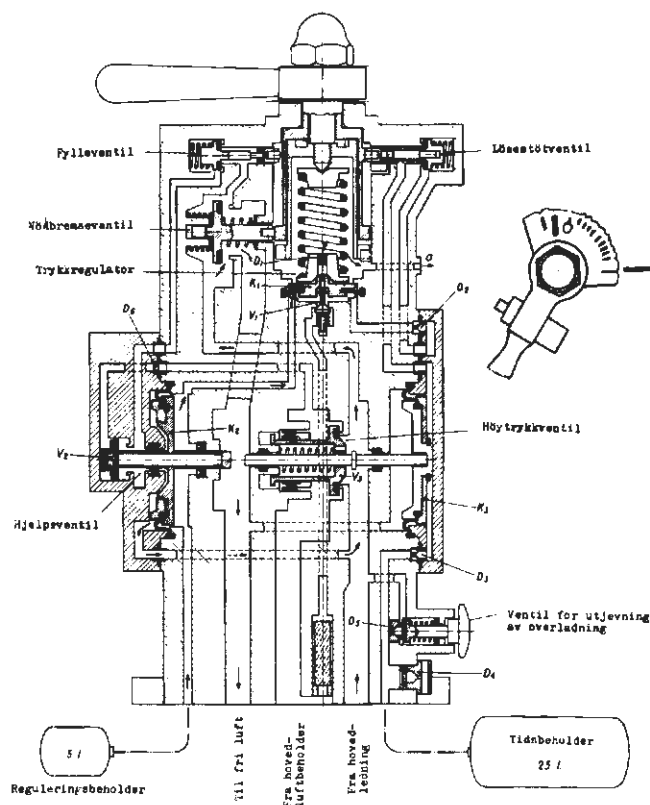


Fig. 38. Nødbremsestilling.

I denne stilling er fylleventilen og løsestøtventilen stengt. Nødbremseventilen åpnes av en knast på styrehylsen og luften i hovedledningen strømmes til fri luft gjennom et stort tverrsnitt. Hvis handtaket blir stående i denne stilling tømmer hovedledningen fullstendig. Ved denne fullstendige tømning av hovedledningen forsvinner trykket på venstre side av stempel K_2 . Stemplet føres til venstre og åpner ventilen V_2 , men trykkluften fra hovedluftbeholderen kommer ikke inn i hovedledningen da fylleventilen er stengt. Trykket i reguleringsbeholderen er i nødbremsestilling $3,5 \text{ kp/cm}^2$.

Merk. Midtstilling må aldri brukes som bremseslutt - eller løsesluttstilling.

Førerbremsesventil D6.b.

I førerbremsesventil Knorr, type D6.b er det innbygd en kontaktanordning for betjening av magnetskinnebremsen. Når betjeningshandtaket stilles i nødbremsestilling, påvirkes en elektrisk kontakt for magnetskinnebremsen som går i bremsestilling. Førerbremsesventilen har ellers samme egenskaper som førerbremsesventil Knorr, type D2.b.

3.2 Førerbremsesventil for den direkte virkende bremse.

Førerbremsesventil, type Knorr St. 15.

Førerbremsesventil Knorr St. 15 brukes på elektriske lokomotiver og på motorvognmateriell. St. 15 er en enkel førerbremsesventil for betjening av den direktevirkende bremse. Ventilhuset er 3-delt, overdelen med sleidkammer, mellomstykke hvis øvre flate er utformet som sleidfjes og underdelen som har rørtilslutningene. Ventilen er utstyrt med en dreiesleid som presses mot sleidfjeset av en fjær og som med en spindel dreies av betjeningshandtaket.

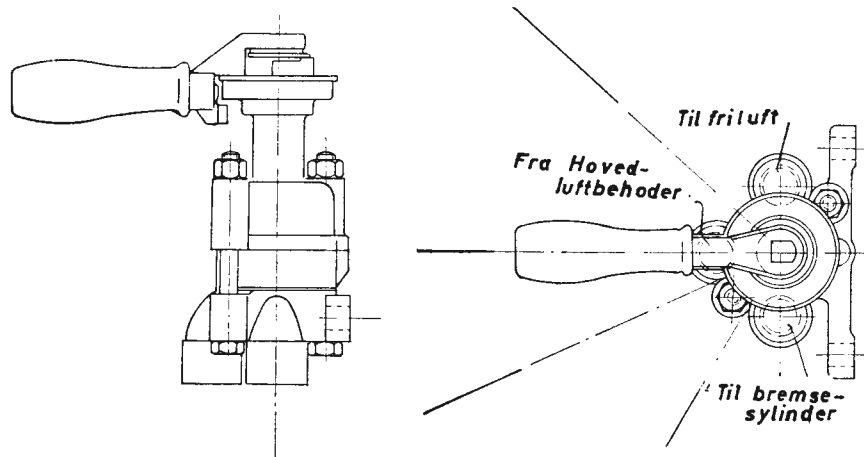


Fig. 39. Direkte virkende førerbremsesventil, type St. 15.

Førerbremsesventilens stillinger.

Førerbremsesventilen har 4 stillinger.

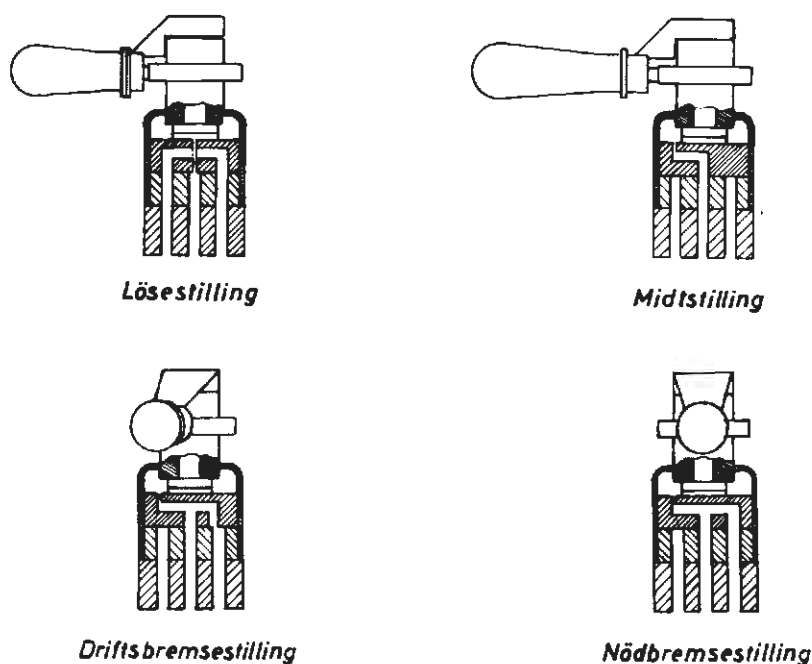


Fig. 40. Førerbremseventil St. 15's stillinger.

1. *Løsestilling.*

Bremsesylinderen står i forbindelse med friluft gjennom store åpninger i sleidfjeset og sleiden. Ved gradvis løsning føres handtaket tilbake i midtstilling når den ønskede trykkreduksjon i bremsesylinderen er oppnådd.

2. *Midtstilling.*

I denne stilling er alle kanaler stengt. Stillingen brukes som løse- og bremsestiltstilling. Betjeningshandtaket er avtagbart i denne stilling.

3. *Bremsestilling.*

Trykkluft fra hovedluftbeholderen strømmer gjennom relativt små tverrsnitt til bremsesylinderen, og gir en forholdsvis langsom trykkøkning. Ved en gradvis tilsetning av bremsen, beveges betjeningshandtaket fram og tilbake mellom bremsestilling og midtstilling. Mellom hovedluftbeholderen og førerbremseventilen er det montert en hurtigvirkende reduksjonsventil som er regulert for maksimalt tillatt trykk i bremsesylinderen. På enkelte aggregater er istedenfor reduksjonsventilen montert en sikkerhetsventil i ledningen mellom førerbremseventilen og bremsesylinderen. Sikkerhetsventilen er regulert for maksimalt tillatt trykk.

4. *Nødbremsestilling.*

Hovedluftbeholderen forbindes med bremsesylinderen gjennom store åpninger slik at fullbremsing oppnås på kortest mulig tid.

Merk. På enkelte elektriske lokomotiver og på damplokomotiver benyttes en annen type førerbremseventil for den direktevirkende bremse. På denne type førerbremseventil er betjeningshandtaket *ikke* avtagbart. Prinsippet for virkemåten og betjeningen er lik den som er forklart for førerbremseventil St. 15.

Førerbremsventil, type Knorr Zbr.

Allment.

Ventilen er montert mellom hovedluftbeholderen og den dobbelte tilbake-
slagsventil for betjening av den direktevirkende bremse.
Bremsesylinertrykket reguleres med betjeningshandtaket over et område
fra løsestilling til fullbremsstilling. Enhver stilling mellom de mar-
kerte ytterstillinger er: en bremse-, løse-, bremse-slutt- eller en løse-
sluttstilling. Alle stillinger som betjeningshandtaket kan stilles i
mellom løsestilling og fullbremsstilling svarer til et bestemt bremse-
sylinertrykk.

Trykktap i bremsesyliner på grunn av lekkasjer etterfylles.
Innstilling av maksimalt bremsesylinertrykk foretas med stillskruen 25
etter at låsemutteren 39 er løsnet. Justering må bare foretas i løse-
stilling.

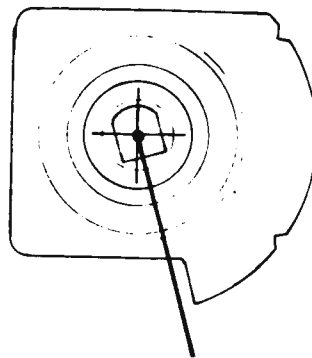
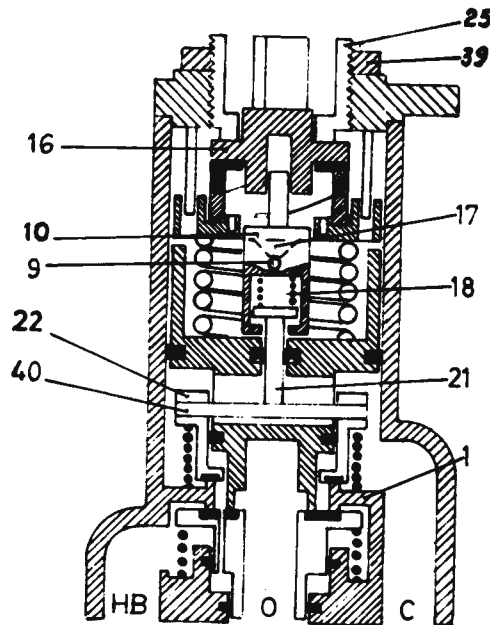


Fig. 41 a. Førerbremsventil, Zbr. Sperrestilling.

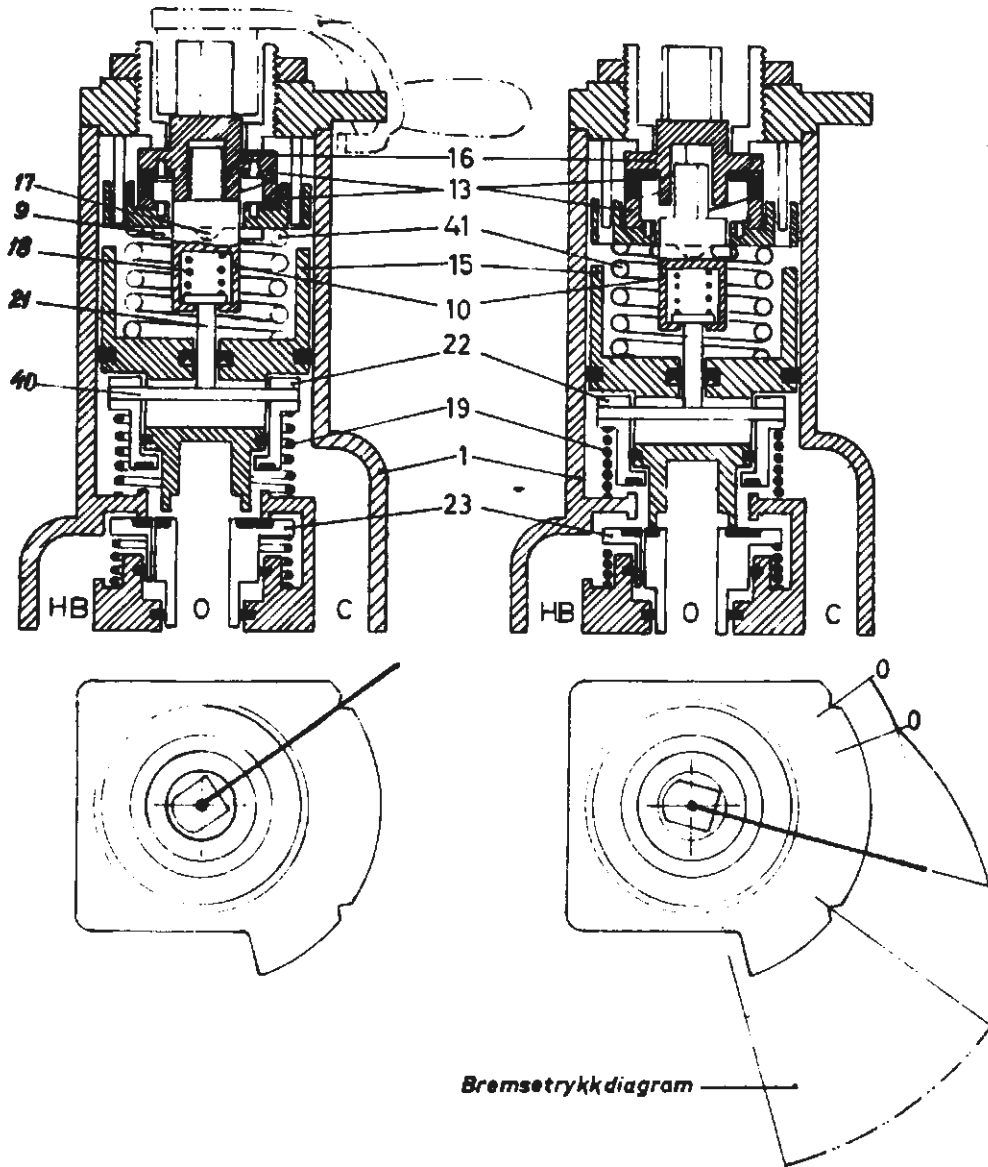


Fig. 41 b. Førerbremseventil, Zbr. Løsestilling og bremsestilling.

1. Løsestilling.

I løsestilling har skivene 13 som er utstyrt med skråplan en stilling som gjør at regulatorfjæren 41 ikke utøver noe trykk mot reguleringsstemplet 15 som står i øvre stilling. Det ytre sete på dobbeltventilen 23 stenger mellom hovedluftbeholderen (HB) og bremsesynderen (C). Dobbeltventilens indre sete åpner mellom bremsesynderen og friluft (O).

2. Bremsstilling.

Ved å trekke betjeningshandtaket mot seg vil skivene 13 øke trykket mot regulatorfjæren. Fjæren 41 vil utøve et trykk mot reguleringsstemplet 15 som med sitt sete vil stenge mellom bremsesynder (C) og friluft (O). Dobbeltventilen 23 beveges ned og det ytre sete åpner mellom hovedluftbeholderen (HB) og bremsesynderen (C). Trykkstigningen i bremsesynderen vil påvirke reguleringsstemplet og bevege dette opp når det blir likevekt mellom bremsesyndertrykket og kraften fra regulatorfjæren. Forbindelsen mellom hovedluftbeholderen og bremsesynderen brytes.

Synker trykket i bremsesynderen på grunn av lekkasjer vil reguleringsstempet bevegtes ned og bremsesynderen etterfylles til det igjen er likevekt mellom over- og undersiden av reguleringsstempet, dvs. en valgt stilling innenfor bremseområdet gir et bremsesyndertrykk som holdes konstant.

I fullbremsstilling svarer regulatorfjærens forspenning til et bremsesyndertrykk på 3,5 - 4,0 kp/cm², alt etter hvilket maksimaltrykk ventilen er regulert for.

Skal bremsekraften reduseres, bevegtes betjeningshandtaket noe framover mot løsestilling. Regulatorfjærens forspenning reduseres og bremsesyndertrykket under stempel 15 presser stemplet opp. Reguleringsstemplets ventil åpner mellom bremsesynderen og friluft. Bremsesynderen utlufte inntil det igjen blir likevekt mellom kreftene over og under reguleringsstempet og forbindelsen mellom bremsesynderen og friluft brytes. Bremsen løses helt ved å stille betjeningshandtaket helt fram i løsestilling.

3. Sperrestilling.

I fullbremsstilling kan betjeningshandtaket løftes litt så det kan føres over anslaget, og videre til sperrestilling.

Sperrehylsen 10 bevegtes nedover og over en fjær føres trykkpinnen 21 nedover. Ventilen 22 stenger forbindelsene mellom bremsesynderen og friluft, og forbindelsen mellom hovedluftbeholderen og bremsesynderen. Betjeningshandtaket kan tas av i denne stilling.

Flyttes handtaket til en annen førerbremseventil, eller om det føres tilbake fra sperrestilling, skal det først bevegtes mot løsestilling før det igjen stilles i bremsstilling. Unnlates dette, kan ettermating på grunn av lekkasje i bremsesynderen utebli.

3.3 Sikkerhetsbremseapparater.

Traksjonsmateriell som skal kjøres en-mannsbetjent må være utstyrt med forskriftsmessig sikkerhetsbremseutstyr. Dette skal automatisk stoppe toget hvis lokomotivføreren av en eller annen årsak blir tjenesteudyktig.

Veiavhengig sikkerhetsbremseapparat, type BBC.

Apparatets elektriske utstyr og betjening er beskrevet i "Elektrisk trekkraftmateriell".

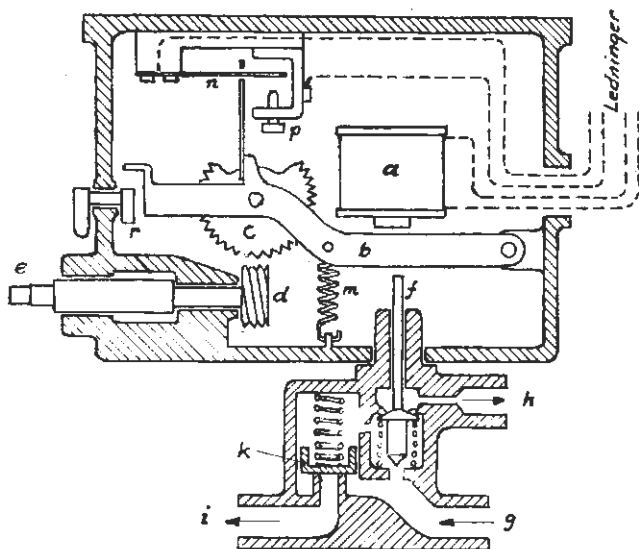


Fig. 42. Sikkerhetsbremseapparat, type BBC.

Elektromagneten (a) er magnetisert så lenge det er en sluttet strømkrets over en kontakt plassert i førerrommet. Armen (b) løftes av magneten og holdes i øvre stilling så tannhjulet (c) ikke kommer i berøring med snekkeskruen (d). Denne roterer under kjøring, drevet av en mekanisk overføring fra en drivhjulaksel til tappen (e).

Ventilstangen (f) i apparatets styreventil står i øvre stilling. Kanalene (h) og (i) fører til fri luft. Apparatets bremseventil er lukket, idet stemplet (k) på oversiden påvirkes av et fjærtrykk og av hovedledningstrykket. Undersiden av stemplet (k) er også påvirket av hovedledningstrykket, men bare på en del av stempelflaten.

Slippes kontakten i førerrommet blir magneten (a) strømløs. Armen (b) trekkes ned av fjæren (m). Tannhjulet (c) kommer i inngrep med snekkeskruen (d). Hvis lokomotivet er i bevegelse, roterer snekkeskruen og dermed tannhjulet (c) som bare har tenner på en del av omkretsen.

Etter at en bestemt veilengde (ca. 80 - 100 m) er tilbakelagt, har snekkeskruen (d) beveget tannhjulet (c) til det avfresede parti og armen (b) trekkes ytterligere ned. Ventilstangen (f) trykkes ned. Ventilens nedre sete bryter forbindelsen mellom hovedledningen og oversiden av stempel (k), samtidig som ventilens øvre sete utlufter rommet over stempel (k) gjennom kanalen (h).

Stempel (k) som ennå har trykk på undersiden bevegges opp og hovedledningen tømmes gjennom kanalen (i).

Betjenes kontakten i førerrommet før ca. 100 m er tilbakelagt, får en ingen bremsevirkning. Sikkerhetsbremseapparatet kan koples ut ved at knasten (r) svinges opp så den hindrer armen (b) i å falle ned.

Rørforbindelsen (g) fra hovedledningen kan også stenges med en stengeventil.

*Elektronisk sikkerhetsbremseapparat. Sifa.**Allment.*

Lokomotivføreren må innen bestemte tidsintervaller gi en impuls ved hjelp av en hand- eller fotbetjent kontaktanordning. Hvis lokomotivføreren unnlater å gi impuls, vil signallys for sikkerhetsbremseapparatet lyse. Etter noen sekunder kommer et akkustisk signal som varslers føreren om at impuls må gis. Hvis impulsen fremdeles ikke kommer, vil bremsene gå på og toget stopper.

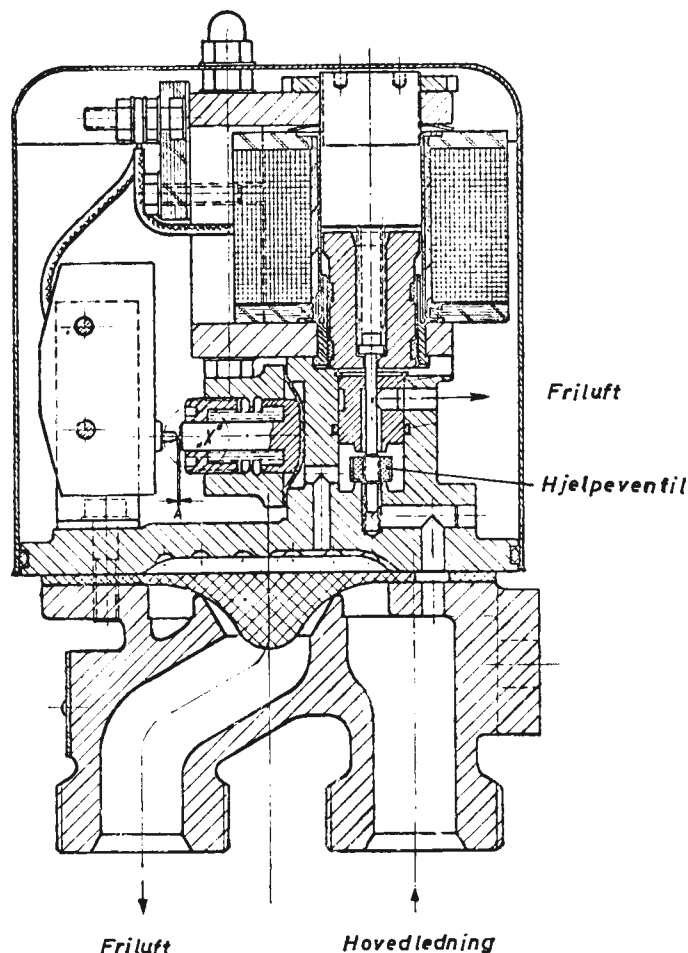


Fig. 43. Elektro pneumatisk bremseventil for Sifa.

Virkemåte.

Bremseventilens oppgave er å tømme hovedledningen og stoppe toget hvis kontakten for sikkerhetsbremseapparatet ikke betjenes som forutsatt. Figuren viser ett snitt gjennom ventilen uten strøm til magnetspolen. I utgangsstilling (operasjonsklar) er magnetspolen strømførende og ankeret tiltrukket mot en fjærbelastning.

Hjelpeventilen blir av ankeret beveget til øvre stilling og hjelpeventilens øvre sete stenger mot friluft. Hjelpeventilens nedre sete åpner en forbindelse fra hovedledningen til oversiden av membranventilen som trykkes ned mot ventilsete, fordi membranens trykkflate er større på oversiden enn på undersiden. Hovedledningstrykket er i denne stilling intakt.

Blir strømmen i magnetspolen brutt, trykkes ankeret til nedre stilling. Hjelpeventilen stenger mellom hovedledningen og oversiden av membranventilen. Samtidig utluftes oversiden av membranen som presses opp. Hovedledningen forbindes med friluft og tømmes, og bremsene tilsettes. I tilknytning til hjelpeventilen er innebygget en trykkvokter som i dette system ikke benyttes.

Sikkerhetsbremseutstyr. Lokomotiv Di 3.

Sikkerhetsbremseanordningen på lok.type Di. 3 er vist skjematisk i fig. 44.

Hvis lokomotivføreren unnlater å betjene kontakten mer enn ca. 8 sek. når lokomotivet kjører, vil bremsene automatisk gå på. Når lokomotivet står stille, går bremsene ikke på om betjeningskontakten slippes.

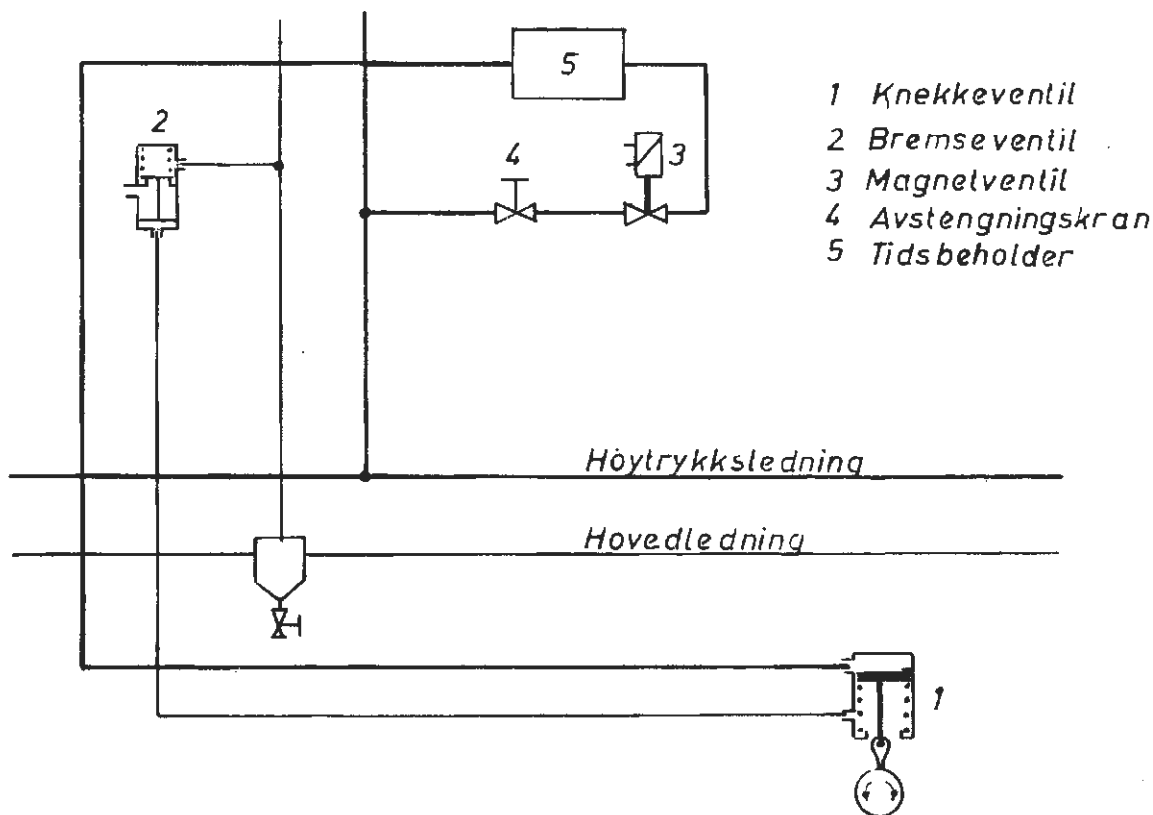


Fig. 44. Skjematisk oversikt over sikkerhetsbremseanordning. Di 3.

Når betjeningskontakten trykkes ned, vil magnetventilen stenge forbindelsen mellom høytrykksledningen og tidsbeholderen og samtidig sette denne i forbindelse med fri luft.

Slippes kontakten, vil et fjærbelastet ventilsett i magnetventilen beveges og trykkluft fra høytrykksledningen strømmes til tidsbeholderen og til knekkeventilen.

Karakteristisk for knekkeventilen er en mekanisk overføring fra en drivhjulaksel. Overføringen driver en aksel og når denne roterer vil en fjærbelastet trykkinne "knekkes" med dreieretningen slik at et stempel kan føres i nedre stilling hvis dette trykkbelastes fra tidsbeholderen. Trykkluft fra tidsbeholderen strømmes inn i bremseventilen som vil styre om. Står lokomotivet stille, vil stemplet i knekkeventilen bli stående i øvre stilling fordi akselen ikke roterer. Styreluft fra tidsbeholderen vil ikke komme fram til bremseventilen.

Bremseventilen, type Knorr V.79 er av samme konstruksjon som tomgangsventilen som er vist i fig. 20. Den består av et ventilhus med rørtilslutninger fra hovedledningen og knekkeventilen. I ventilhuset er det en stor fjærbelastet seteventil og et stempel. Oversiden av seteventilen står i forbindelse med hovedledningen. Rommet mellom ventilen og stemplet står alltid i forbindelse med fri luft. Undersiden av stemplet står i forbindelse med tidsbeholderen over knekkeventilen.

Slippes betjeningskontakten og lokomotivet ruller, vil trykkluften strømme fra tidsbeholderen over knekkeventilen og inn under stemplet i bremseventilen. Dette går opp og den store seteventilen åpner fra hovedledningen til fri luft. Bremsene går på.

3.4 Nødbremseanordning.

Alle norske personvogner er utstyrt med nødbremseventiler som står i forbindelse med nødbremsehandtak i personvognens passasjeravdeling.

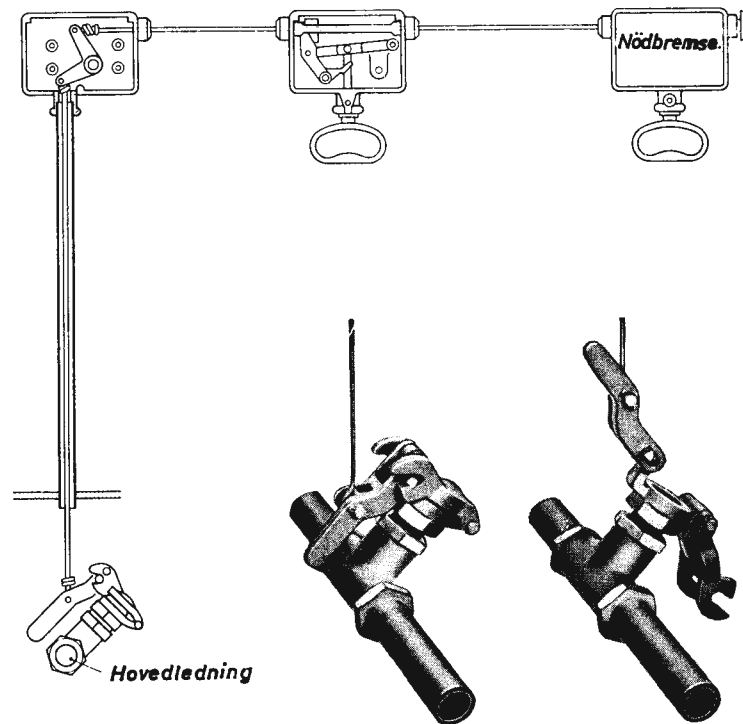


Fig. 45. Nødbremseventil Ak6 for personvogner.

De fleste norske personvogner er utstyrt med enkel nødbremseventil med tetningsring av gummi (samme tetningsring som for slangekoplingens munnstykke). Denne nødbremseventil er enkel i konstruksjon og vedlikehold. Trekkes det i nødbremsehandtaket, frigjøres tetningsdekslet og hovedledningen utluftes. For igjen å få fylt hovedledningen, må tetningsdekslet legges på og forrigles. Betjeningsanordningen skal alltid være plombert.

Åpningen til friluft gjennom nødbremseventilen skal være så stor at den sikrer en fullstendig tømning av togets hovedledning selv om lokomotivets førerbremseventil står i fartstilling.

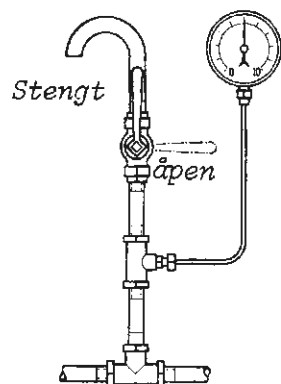


Fig. 46. Konduktørbremsekran.

Konduktørbremsekran med trykkmåler for hovedledningstrykket er vist i fig. 46.

Kranen skal bare brukes i faretilfelle eller når trykket i hovedledningen synker mer enn $0,5 \text{ kp/cm}^2$ under normaltrykket uten at det merkes bremsevirkning.

4. AUTOMATISK VIRKENDE TRYKKLUFTBREMSE

4.1 Knorr enkeltvirkende styreventil.

Allment.

De eldste automatisk virkende trykkluftbremser som ennå er i bruk er: Knorr og Westinghouse med enkeltvirkende styreventiler. De betegnes også som enkammerbremser, idet de brukes til enkammerbremsesylindere.

Konstruksjon.

Knorr og Westinghouse enkelt virkende trykkluftbremser er i konstruksjon og virkemåte meget like.

Hoveddelene er:

Bremsesylinder, hjelpeluftbeholder, styreventil og løseventil.

Det er to typer styreventiler:

uten aksellerasjonsventil nevnt som enkeltvirkende styreventil, med aksellerasjonsventil nevnt som hurtigvirkende styreventil.

Knorr enkeltvirkende styreventil har et vertikalt bevegelig styrestempel med påstøpt ramme. I rommet er anbrakt en sleid med et visst spillerom mot rammen. Styrestemplet kan beveges noe uten at sleiden beveges. Med en medbringer blir bremsesluttventilen beveget samtidig med stemplet. Bremsesluttventilen kan åpne eller stenge mot et sete i sleiden (til bremsesylinder).

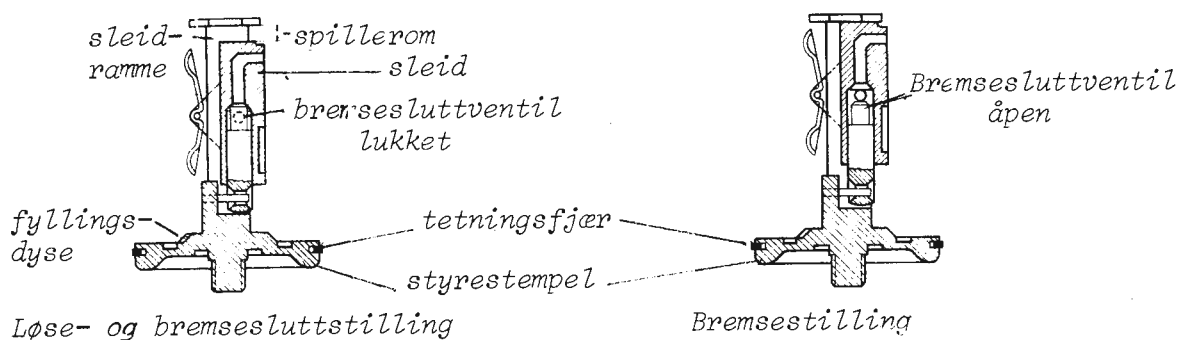


Fig. 47. Styrestempel med sleid og bremsesluttventil.

Hovedledningstrykket virker på undersiden av styrestemplet og hjelpe-luftbeholdertrykket virker på stemplets overside. Eventuell trykkforskjell over og under styrestemplet vil bevege stemplet og sleiden. Alt etter den stilling stemplet og sleiden inntar vil bremsesynderen fylles eller utluftes. Bremsesluttventilen regulerer bremsens gradvise tilsetting.

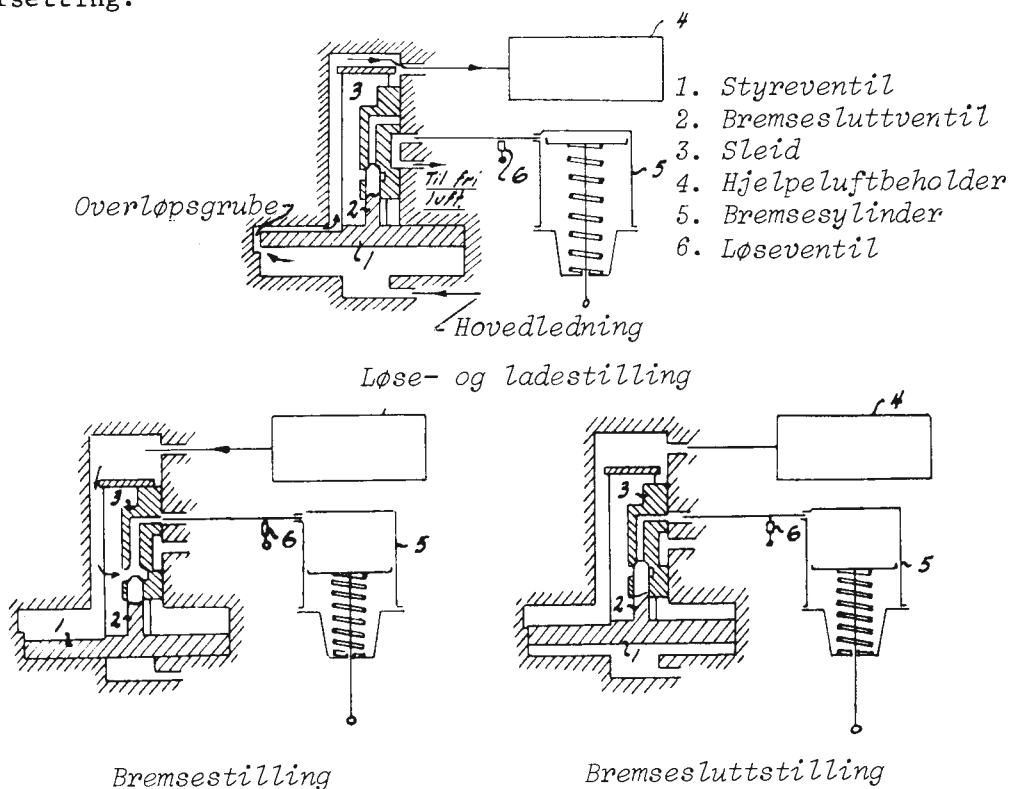


Fig. 48. Knorr enkeltvirkende styreventils stillinger.

Løse- og ladestilling.

I løse- og ladestilling blir styrestemplet ført i sin øvre endestilling av hovedledningstrykket på undersiden av styrestemplet. Trykkluft fra hovedledningen strømmer forbi styrestemplet gjennom en overløpsgrube i sylinderveggen og gjennom en følsomhetsboring i styrestemplet. Sleidskapet og hjelpe-luftbeholderen fylles med samme trykk som i hovedledningen. Systemet er fylt når trykket i hovedledningen, sleidskapet og hjelpe-luftbeholderen er $5,0 \text{ kp/cm}^2$.

Ved meget langsomt trykkfall i hovedledningen vil trykket over og under styrestemplet kunne utjevnes over følsomhetsboringen uten at styrestemplet beveges.

Bremsesynderen står i forbindelse med fri luft over en kanal i sleiden. Bremsene er løse.

Bremsestilling.

Senkes trykket i hovedledningen, vil styrestemplet beveges i sin nedre stilling, bremsestilling. I begynnelsen av bevegelsen vil stemplet trekke bremse-sluttventilen fra setet, og når sleidrammen kommer til anlegg mot sleiden vil også denne bli beveget i sin nedre stilling. Forbindelsen mellom bremse-sylindern og fri luft brytes samtidig som bremse-sylindern settes i forbindelse med hjelpe-luftbeholderen over bremse-sluttventilen. Trykkstigningen i bremse-sylindern bevirker tilsetting av bremsen.

Bremse-sluttstilling.

Foretas det en mindre trykksenkning i hovedledningen, vil trykkluften strømme fra hjelpe-luftbeholderen og til bremse-sylindern inntil trykket over styrestemplet er blitt litt mindre enn trykket i hovedledningen. Styrestemplet med bremse-sluttventilen beveges opp slik at bremse-sluttventilen kommer til anlegg mot sitt sete. Forbindelsen mellom hjelpe-luftbeholderen og bremse-sylindern stenges. Styreventilen står i bremse-sluttstilling.

Trinnvis tilsetting.

Ved ny trykksenkning i hovedledningen vil det samme som beskrevet ovenfor skje. Dette kan gjentas i trinn inntil trykket i hjelpe-luftbeholderen og bremse-sylindern er likt. Hovedledningstrykket vil også være likt med bremse-sylindern- og hjelpe-luftbeholdertrykket. Når utjevningstrykket oppnås har vi maksimalt trykk i bremse-sylindern, dvs. full bremsing.

Videre trykksenkning i hovedledningen vil ikke kunne gi større bremsekraft (høyere trykk i bremse-sylindern).

Utjevningstrykk.

Utjevningstrykket er avhengig av forholdet mellom hjelpe-luftbeholderens og bremse-sylinderns størrelse. Dette forhold er tilpasset slik at utjevningstrykket i alminnelighet er ca. $3,5 \text{ kp/cm}^2$. Den største bremsevirkning vil derfor nås når trykket i hovedledningen senkes med ca. $1,5 \text{ kp/cm}^2$.

Økes slaglengden blir trykket mindre, og er slaglengden for kort, vil trykket kunne bli høyere.

For å være sikker på at styreventilen skal gå i bremsestilling ved en gradvis tilsetting, må den første trykksenkningen minst være $0,3 - 0,5 \text{ kp/cm}^2$. Den må også være tilstrekkelig hurtig slik at det ikke oppstår trykkutjevning over styrestemplets følsomhetsboring. Førerbremseventilen gir i driftsbremsestilling tilstrekkelig hurtig trykksenkning.

Løsestilling (ikke gradvis løsbare).

For å løse bremsen må trykket i hovedledningen økes til et trykk som er noe høyere enn hjelpe-luftbeholdertrykket. Styrestemplet med sleid går i sin øvre stilling og bremse-sylindern utluftes over kanaler i sleiden. I løseperioden kan det ikke bli høyere trykk i sleidkammeret enn i hovedledningen. Bremse-sylindern vil derfor tømmes helt ved en forholdsvis liten trykkøkning i hovedledningen. Slike bremser betegnes som ikke gradvis løsbare.

Utmattbarhet.

Under bremsesynderens utlufting blir hjelpeluftbeholderen etterfylt fra hovedledningen over følsomhetsboringen. Først når trykket i hjelpeluftbeholderen er steget til 5,0 kp/cm² kan det igjen oppnås full bremskraft. Foretas det en ny bremsing før hjelpeluftbeholderen er fylt, må det foretas en større trykksenkning for at styrestemplet med sleid skal gå i bremsestilling. Utjevningstrykket vil i dette tilfelle bli mindre, dvs. vi kan ikke oppnå full bremskraft. Foretas det en rekke bremsinger og løsninger tett etter hverandre, vil systemet kunne mattes helt ut. Bremsene betegnes som utmattbare.

Delenes dimensjonering.

For at et tog skal kunne bremses jevnt bør tilsettings- og løsetider for bremsene på hver vogn være tilnærmet like. Boringene til og fra bremsesynderen i styreventilen må være riktig dimensjonert i forhold til bremsesynderens størrelse. Hjelpeluftbeholderens størrelse må være riktig avpasset etter bremsesynderens størrelse for at utjevningstrykket, tilsettings- og løsetidene skal bli korrekte. Styreventilens og bremsesynderens størrelse angis i tommer ("), hjelpeluftbeholderens volum angis i liter. Ved montering må det alltid iakttas at delene er riktig dimensjonert.

Omstilling.

I forbindelsesledningen fra hovedledningen til styreventilen er det montert en avstengningskran. Ved å stenge denne blir bremsen uvirksom. I forbindelsesledningen mellom styreventilen og bremsesynderen er det montert en omstillingskran med to stillinger G-P (bremsegruppestiller).

4.2 Knorr hurtigvirkende styreventil.

Knorr hurtigvirkende styreventil har foruten de innretninger som er beskrevet for den enkeltvirkende styreventilen også en aksellerasjonsventil (fjærbelastet tilbakeslagsventil). Sleiden og sleidplanet har flere boringer og i ventilen er det innbygd en omstillingskran.

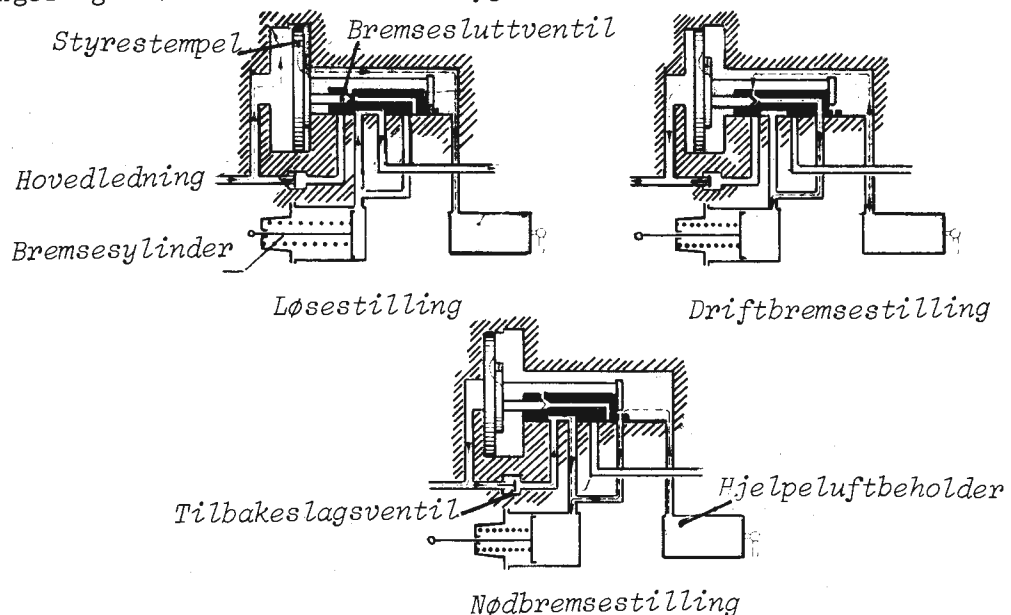


Fig. 49. Knorr hurtigvirkende styreventils stillinger.

Virkemåte.

Ved trinnvis senking av ledningstrykket er virkemåten den samme som for den enkeltvirkende styreventil med den forskjell at styrestempel med sleid inntar en mellomstilling ved trinnvis tilsetning. Styrestempel med sleid stopper når trykklufta strømmer til bremsesynderen over den åpne bremsesluttventilen (driftsbremsestilling).

Nødbremning.

Senkes ledningstrykket hurtig, vil styrestempel med sleid gå i sin endestilling. Det åpnes en forbindelse fra hovedledningen til bremsesynderen forbi den åpne tilbakeslagsventilen gjennom et stort tverrsnitt. Samtidig strømmer luft fra hjelpeluftbeholderen til bremsesynderen gjennom et mindre tverrsnitt i sleiden. Når bremsesyndertrykket når samme verdi som hovedledningstrykket, stenger tilbakeslagsventilen og den videre trykkøkning i bremsesynderen skjer over sleiden fra hjelpeluftbeholderen.

Trykklufta som tas til bremsesynderen fra hovedledningen bevirker hurtigere trykkøkning i bremsesynderen og et høyere utjevningstrykk, dvs. kraftigere bremsing. Videre oppnås det en raskere forplantning av trykkfallet i hovedledningen bakover i toget.

Avstengnings- og omstillingskran.

Avstengningskranen og omstillingskranen (hurtigvirkningen innkoplet og hurtigvirkningen utkoplet) er innbygd i styreventilen. Håndtakets tre stillinger framkommer i fig. 50.

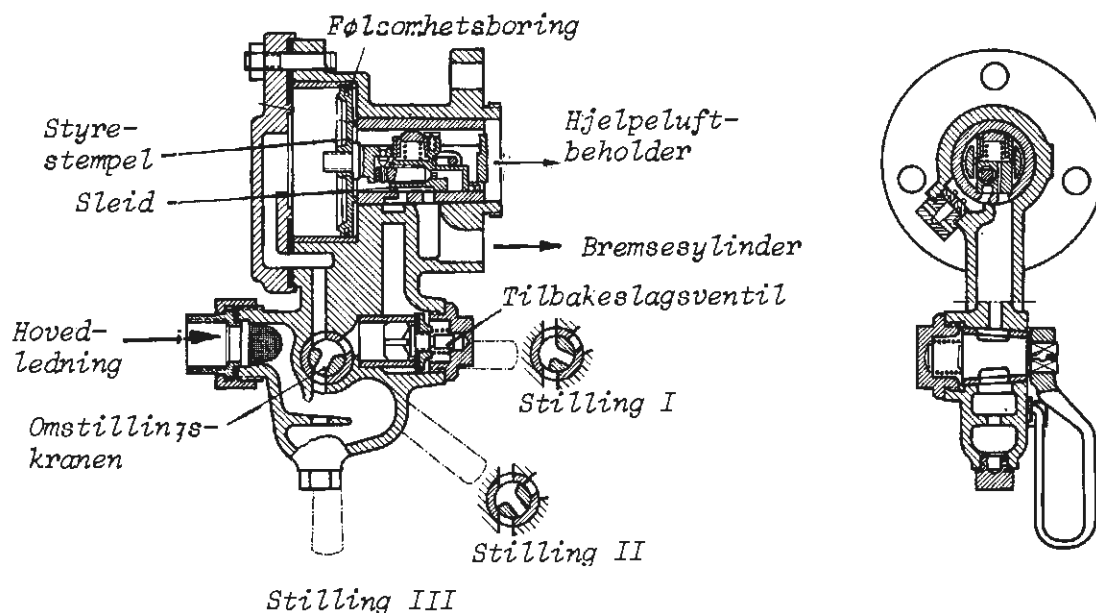


Fig. 50. Knorr hurtigvirkende styreventil (snitt).

Mellomstykke med bremsegruppetiller.

For å kunne bruke de hurtigvirkende styreventiler i bremsegruppe G og P, er det mellom styreventilen og hjelpeluftbeholderen anbrakt et mellomstykke (G-P vekselventil).

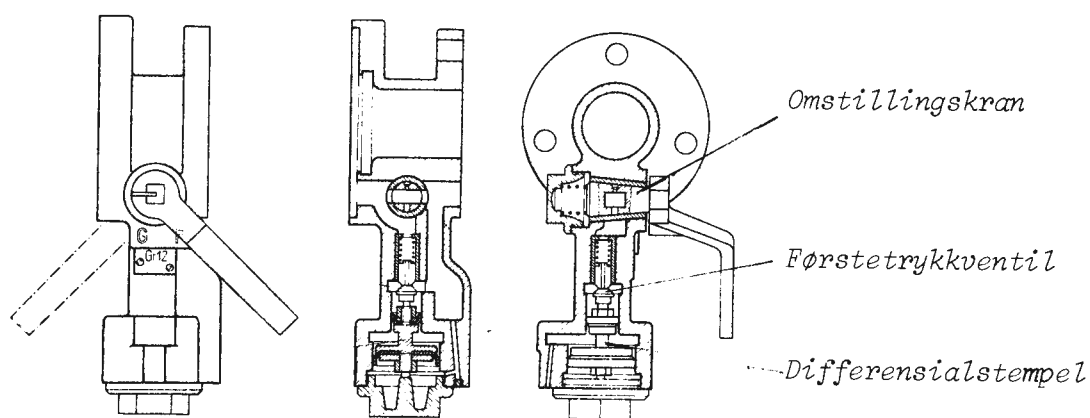


Fig. 51. Mellomstykke.

I mellomstykket er det en omstillingskran med en større og en mindre boring, henholdsvis stilling G og P. Videre er det i mellomstykket en førstetrykkventil. Førstetrykkventilen holdes åpen av en fjær når bremsen er løs og stenges av bremsesyylindertrykket som påvirker det nedre store stemplet ved tilsetning av bremsen.

Ved en bremsing i stilling G vil det strøme luft til bremsesyylinderen over den åpne førstetrykkventilen gjennom et stort tverrsnitt og i omstillingskranen gjennom et lite tverrsnitt. Trykket i bremsesyylinderen vil raskt stige til $0,6 \text{ kp/cm}^2$. Ved dette trykk stenges førstetrykkventilen av det nedre stemplet og hastigheten på den videre trykkstigning i bremsesyylinderen er bestemt av dyseåpningen i omstillingskranen.

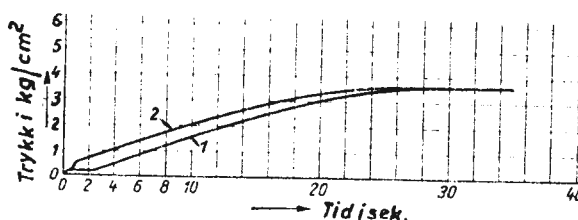


Fig. 52. Bremsesyylindertrykk i stilling G ved fullbremsing.

1. Ved anvendelse av en omstilling G-P.
2. Ved anvendelse av mellomstykke med G-P og førstetrykkventil

I stilling P vil virkningen av førstetrykkventilen ikke bli så merkbar idet dyseåpningen i omstillingskranen er vesentlig større og derfor gir en raskere trykkøkning i bremsesyylinderen.

4.3 Styreventil, type Fe 115.

Styreventil Fe 115 benyttes som styreventil på lokomotiver og motorvogner.

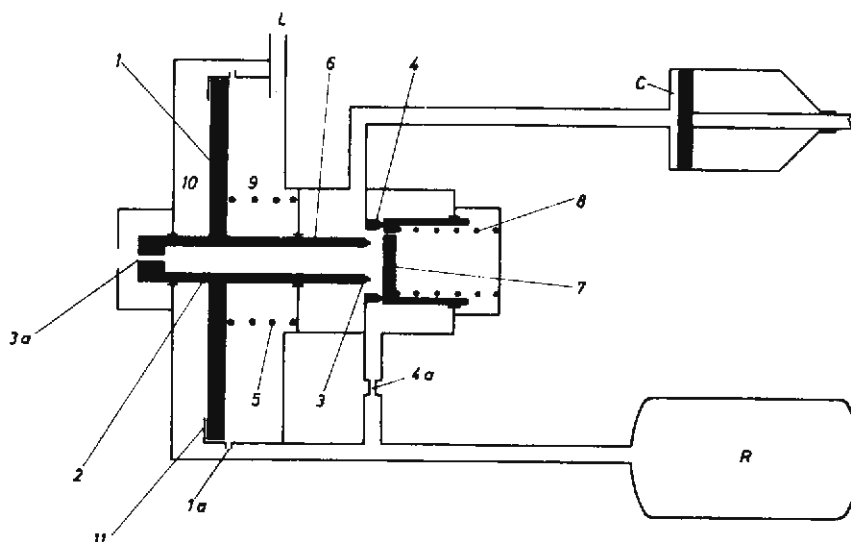


Fig. 53. Styreventil, type Fe 115. Ladestilling.

Konstruksjon.

Ventilen består av et ventilhus med deksel. I ventilhuset er det et stempel 1 med en hul stempelstang 6 med løsedyse 3a og innstrømningsventil 4 og utstrømningsventil 3. Ventiltallerkenen 7 lukker innstrømningsventilen 4. I forbindelsen fra hovedledningen L til forrådsbeholder R er det innsatt en følsomhetsboring 1a.

Trykkfjæren 8 trykker ventiltallerkenen 7 mot sitt sete. Dyse 4a regulerer bremsens tilsetningstid og benevnes som bremsedyse. Trykkfjæren 5 trykker stempel 1 mot venstre endestilling. Deksløst er merket, - Fe 115 -, og tomnøstørrelsen for bremsesyndleren som styreventilens dyser er anpasset.

Egenskaper.

Fe 115 er en enkeltvirkende styreventil som erstatter den tidligere Knorr enkeltvirkende styreventil og egenskapene blir som for denne. Styreventilen har ingen slipte deler (enkelt vedlikehold). Som tetnings-elementer benyttes K-ringer. Disse er av gummi og er lagt inn i neddreide spor i stempel og føringer.

Styreventilen påvirkes lite av temperaturforandringer. Stort matetvernsnitt gjør det mulig å anvende en styreventil om nødvendig til to bremsesyndlere.

Virkemåte.

Trykkluft fra førerbremseventilen strømmes over hovedledningen inn i rommet "L" på høyre side av stempel 1. Stempel 1 går i venstre endestilling (ladestilling) og avdekker følsomhetsboringene 1a og trykklufta strømmes til venstre side av stempel 1 og til forrådsbeholderen R. Stempel 1 holdes i denne stilling av trykkfjæren 5 når systemet er fylt. I ladestilling er forbindelsen fra R til bremsesylinderen C stengt av ventiltallerken 7 og samtidig er det forbindelse fra bremsesylinderen C til friluft over ventilen 3 og dysen 3a.

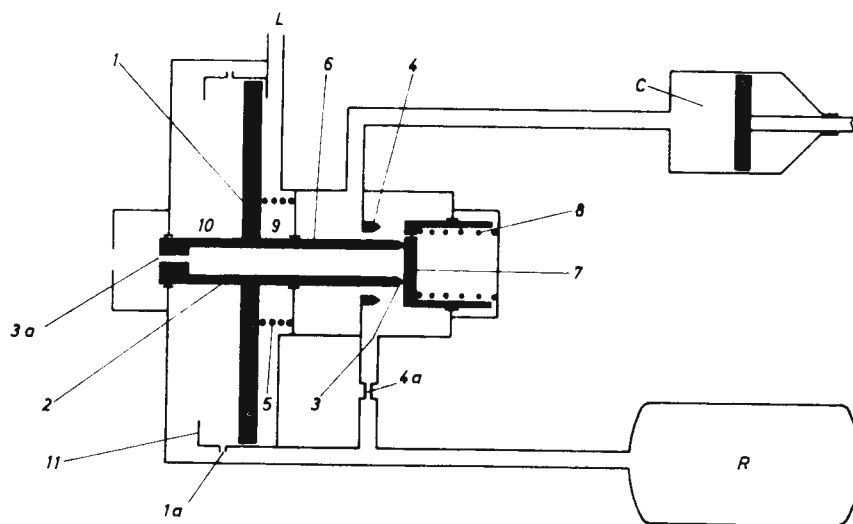


Fig. 54. Styreventil, type Fe 115. Bremsstilling.

Bremsing.

Ved en trykksenking i hovedledningen L blir det trykkdifferanse på stempel 1. "R"-trykket på venstre side vil presse stemplet mot høyre til bremsstilling. Først stenges dysen 1a. Stempelstangen 6 stenger utstrømningsventilen 3 hvoretter ventilen 4 åpner mellom forrådsbeholderen R og bremsesylinderen C over bremsedysen 4a. Så snart det er likevekt mellom trykkene i "R" og "L" vil trykkfjæren 5 føre stempelstangen 6 mot venstre inntil ventil 4 stenges av ventiltallerkenen 7. Styreventilen står i bremsesluttstilling.

Hovedledningstrykket kan senkes trinnvis inntil fullbremsing oppnås ved en trykksenking i hovedledningen på ca. $1,5 \text{ kp/cm}^2$. Fullbremsingstrykket er lik utjevningstrykket mellom forrådsbeholderen og bremsesylinderen og er ved normal slaglengde ca. $3,6 \text{ kp/cm}^2$.

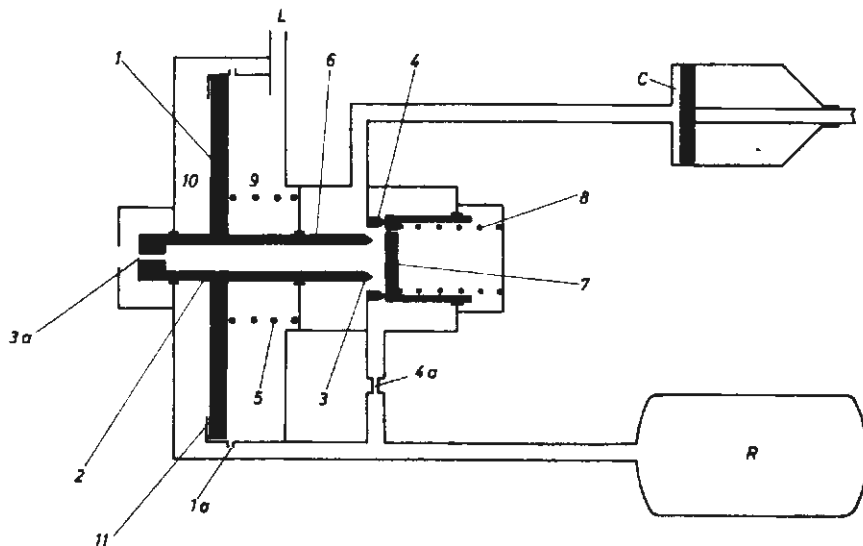


Fig. 55. Styreventil, type Fe 115. Løsestilling.

Ved en trykkøkning i hovedledningen vil trykket stige på høyre side av stempel 1 som vil presses over i venstre endestilling - løsestilling. Ventil 4 vil være stengt samtidig som stempelstangen 6 åpner utstrømningsventilen 3, og bremsesynderen C utluftes over løsedysen 3a. I det stemplet går i løsestilling, åpnes forbindelsen fra hovedledningen til forrådsbeholderen over boringene 1a og forrådsbeholderen fylles i takt med trykkøkningen i hovedledningen. Da trykket i "R" under løsingen alltid er lavere enn i hovedledningen, kan løsingen ikke avbrytes.

Innbygging.

Styreventil Fe 115 kan monteres med 3 festeskruer til samme ventilbærer som benyttes til Knorr enkeltvirkende styreventil.

4.4 Kunze Knorr bremse (KK).

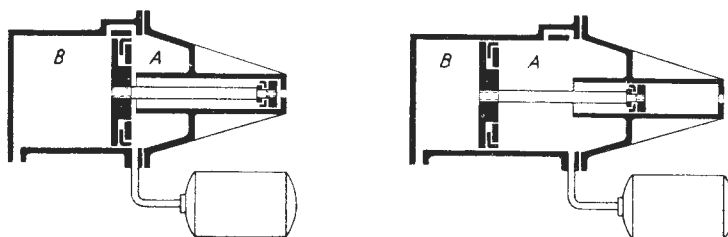
I utviklingen av nyere bremsesystemer ble det strevet etter å overvinne de svakheter den enkeltvirkende bremse har så som ikke trinnvis løsbar og utmattbar. Knorr enkeltvirkende- og hurtigvirkende styreventil løser helt ut ved en trykkøkning i hovedledningen. Under en løsning er trykket i sleidkammeret alltid mindre enn ledningstrykket og det er ingen mulighet til å få styreventilen styrt om til en løsesluttstilling.

Hvis det under løsingen er mulig å få et høyere trykk i sleidskapet enn i hovedledningen, er det også mulig å avbryte løsingen, dvs. bryte forbindelsen mellom bremsesynderen og fri luft.

For å oppnå dette anvender Kunze Knorr en kombinasjon av en enkammerbremsesyndere og tokammerbremsesyndere. Tokammersyndere B-kammer virker også som hjelpeluftbeholder for enkammeresynderen.

Tokammersylinderens virkemåte.

Tokammersylinderens høyre kammer A er et lukket rom idet det på stempelstangen er et lite motstempel som stenger mot fri luft. Det store stemplets virksomme stempelflate i A er mindre enn i B fordi trykket på motstemplets flate virker i motsatt retning av trykket på det store stemplet i A-kammeret.



$B = A = 5,0 \text{ kp/cm}^2$
stemplet i endestilling

$B = 4,0 \text{ kp/cm}^2$ $A = 4,0 \cdot 1,07 = 4,28 \text{ kp/cm}^2$
stemplet i mellomstilling.

Fig. 56. Tokammer-bremseylinder som styreorgan.

Ved full løsing og lading presses stemplet helt til anlegg mot høyre og trykkene i A og B er like. Ved å avbryte trykkøkningen i B-kammer (i hovedledning ved løsing) før driftstrykket nås, vil tokammerstemplet stoppe i den stilling hvor kreftene er like på begge sider av stemplet. Fordi den virksomme stempelflate i A er mindre enn i B, må trykket i kp/cm^2 være større i A enn i B.

Mellom A og B vil det på et løsetrinn alltid være en bestemt trykkforskjell på ca. 7% på grunn av forskjellen på de virksomme stempelflater og denne trykkforskjell benyttes til å bevege stempel med toppsleid i løsesluttstilling.

KK-bremSENS virkemåte (skjematisk.)

KK-bremSENS virkemåte vises skjematisk i fig. 57 a-c. I styreventilen finner vi styrestempel med sleidramme. I denne er lagret en grunnsleid med et visst spillerom. Bremsesluttventilen er erstattet med en toppsleid som alltid følger stemplets bevegelser og som glir mot et plan på den større grunnsleiden.

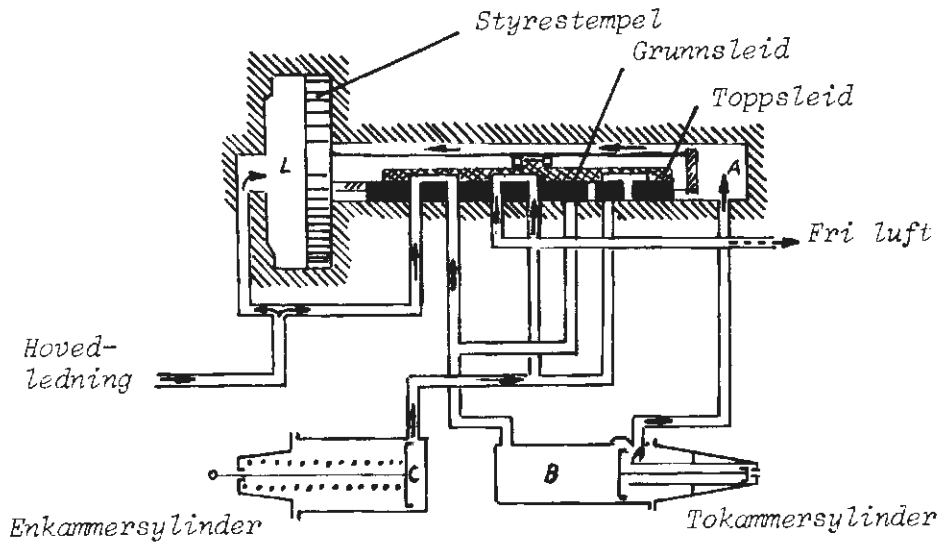


Fig. 57 a. KK-bremse. Løse- og ladestilling.

I løse- og ladestilling blir styrestemplet av ledningstrykket ført i sin høyre endestilling. Det vil strømme trykkluft fra hovedledningen gjennom grunnsleid og toppseid til B-kammer. Tokammerstemplet går i sin høyre endestilling og trykkluften strømmer gjennom en kanal i sylinderveggen inn i A-kammer som alltid står i forbindelse med sleidskapet (høyre side av styrestemplet).

Enkammersylinderen C står i forbindelse med fri luft gjennom grunnsleid og toppseid.

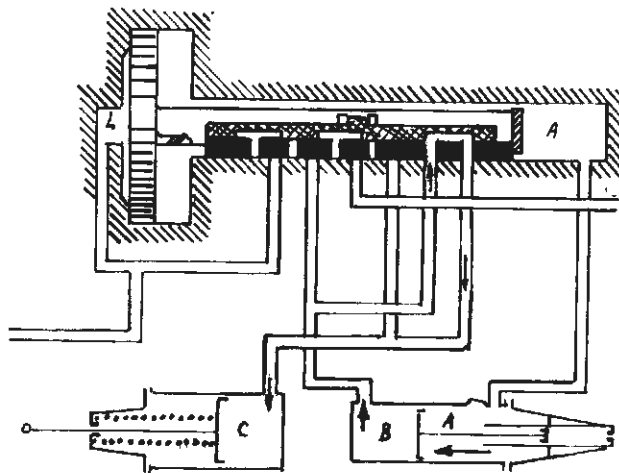


Fig. 57 b. KK-bremse. Bremsstilling.

Bremsing.

Blir ledningstrykket ved en bremsing senket, vil styrestempel med sleid bli ført i sin venstre endestilling, bremsstilling. Trykkluften vil strømme fra B til C gjennom grunnsleid og toppseid. Som følge av trykkfallet i B vil tokammerstemplet beveges mot venstre og trykket i A vil synke på grunn av volumøkningen.

Når trykket i A og sleidkammer er blitt litt mindre enn i hovedledningen, vil styrestempel med toppseid beveges noe til høyre og toppseiden bryter forbindelsen mellom B og C. (Styreventilen inntar bremsesluttstilling.) Ved fortsatt trinnavvis senking og trykket i hovedledningen vil det samme

gjentas inntil utjevningstrykket mellom B og C nås og full bremsing inntrer.

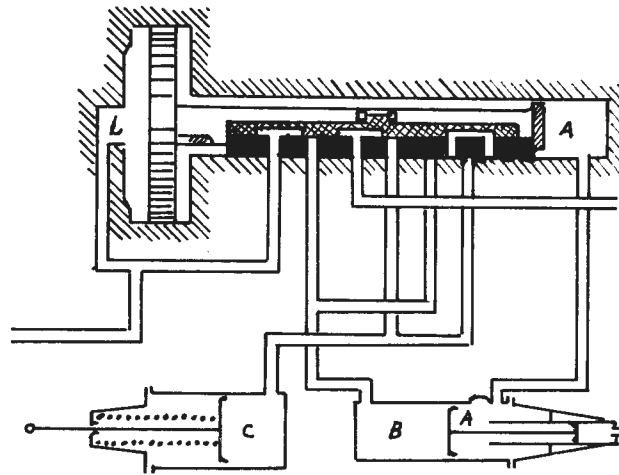


Fig. 57 c. KK-bremse. Løsesluttstilling.

Løsing.

Økes trykket i hovedledningen vil styrestempel med sleider bli ført i sin høyre endestilling, løsestilling. Enkammersylinderen C settes til fri luft samtidig som det økte ledningstrykk gjennom sleidene forbindes med B. Trykkøkningen i B presser tokammerstemplet mot høyre. Volumet i A blir mindre og trykket i A vil øke inntil det er likevekt mellom kreftene på begge sider av tokammerstemplet. Nå vil det være litt høyere trykk i A enn i B, dvs. litt høyere trykk i sleidkammer enn i hovedledningen.

Styrestemplet med toppsleid vil beveges så mye mot venstre at forbindelsen brytes mellom C og fri luft og styreventilen står i løsesluttstilling, fig. 57 c. Ved en ny trykkøkning i hovedledningen går styrestemplet med toppsleid igjen i løsestilling og det samme gjentas. Fordi styrestempel med toppsleid reagerer på små trykkdifferanser er det mulig å foreta løsing i mange trinn.

Ikke utmattbar.

Under bremsing og løsing tas det ikke trykkluft fra A-kammer eller sleidkammer. Trykket i disse kammer vil stå i forhold til tokammerstemplets bevegelse slik at når tokammerstemplet inntar endestillingen, så vil trykket i A være det samme som det var før bremsingen, da vil også trykket i B være det samme, dvs. hjelpeluftbeholderen for bremsesylinder C er helt fylt i det øyeblikk bremsen er helt løs. KK-bremsen er derfor ikke utmattbar.

For å sikre at KK-bremsen har denne egenskap, er det en absolutt forutsetning at A-kammeret er tett.

Utstyr innebygd i styreventilen.

For at KK-bremsen skal tilfredsstillende de krav som stilles til en brems som kan benyttes i bremsegruppene G og P, må styreventilene utstyres med spesielle innretninger. Alle KK-styreventilene er derfor utstyrt med et

overføringskammer, førstetrykkventil og en omstillingskran for bremsegruppe eller lastavbremsing.

Overføringskammerets volum svarer til det volum som styrestemplet fortrenger fra hovedledningen ved førstegangsbremsing. Dette bevirker at trykkfallet i hovedledningen forplanter seg raskt bakover i toget. Ved full løsing utluftes overføringskammeret over førstetrykkventilen når trykket i bremtesynderen synker under $0,6 \text{ kp/cm}^2$.

Førstetrykkventilens virkemåte er beskrevet under mellomstykke for Knorr hurtigvirkende styreventil.

Forbindelsen fra B-kammer til A-kammer er ikke som vist i fig. 56, men ført gjennom to kanaler som vist i fig. 58 (x kanalen tjener som følsomhetsboring). A-kammeret er utvidet med en A₁-beholder på 25 liter.

KK-bremSENS lastavbremsing (KKg).

På KK-bremsen for bremsegruppe G blir tokammersylinderen foruten å være et styreorgan også benyttet til å oppnå en kraftigere bremsevirkning på en lastet vogn. Styreventilen har da en omstillingskran og en fulltrykksventil som i stilling "Last", ved trykkutjevning mellom B-kammer og bremtesynder C, utlufter B-kammeret over disse. På tokammerstemplet virker da bare A-kammertrykket. Tokammerstemplets stempelstang griper tak i stangsystemet og utvirker et kraftigere strekk i dette. Trykkutjevningen mellom B og C inntreffer ved fullbremsing, så lastavbremsingen kan aldri oppnås før trykket i hovedledningen er senket med ca. $1,5 \text{ kp/cm}^2$.

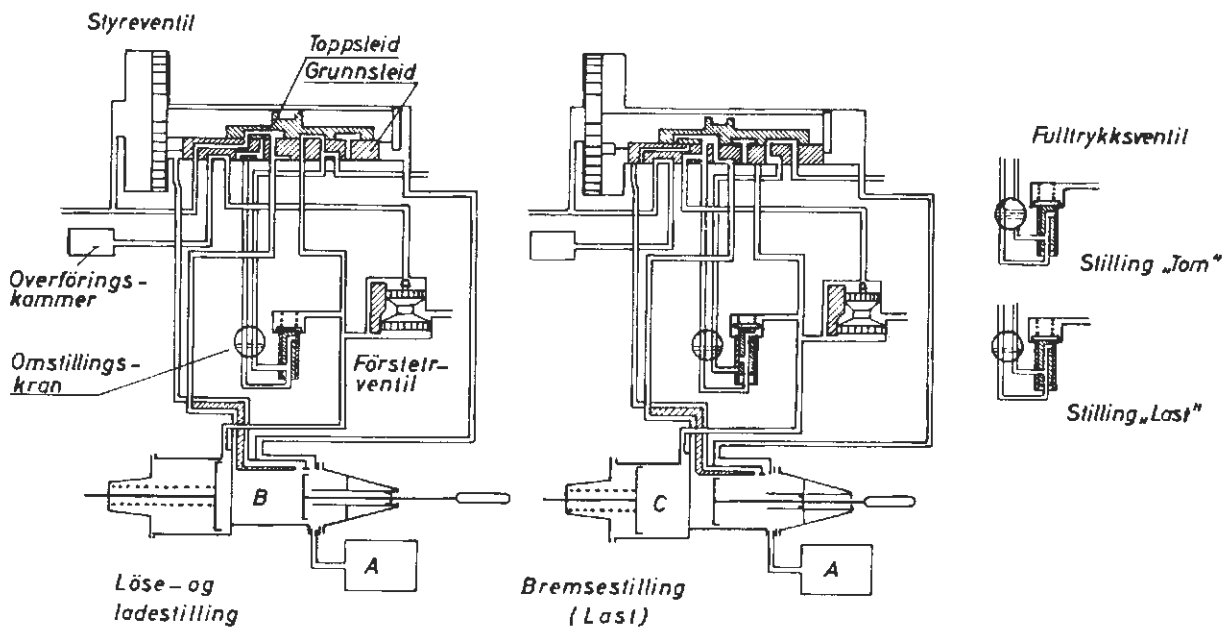


Fig. 58 a og b. KKg. Løse- og ladestilling og Bremsestilling.

Fig. 58 a og b viser skjematisk en KKg styreventil, med overføringskammer, førstetrykkventil, fulltrykksventil og omstillingskran "Tom" - "Last", i løse- og ladestilling og i bremsestilling.

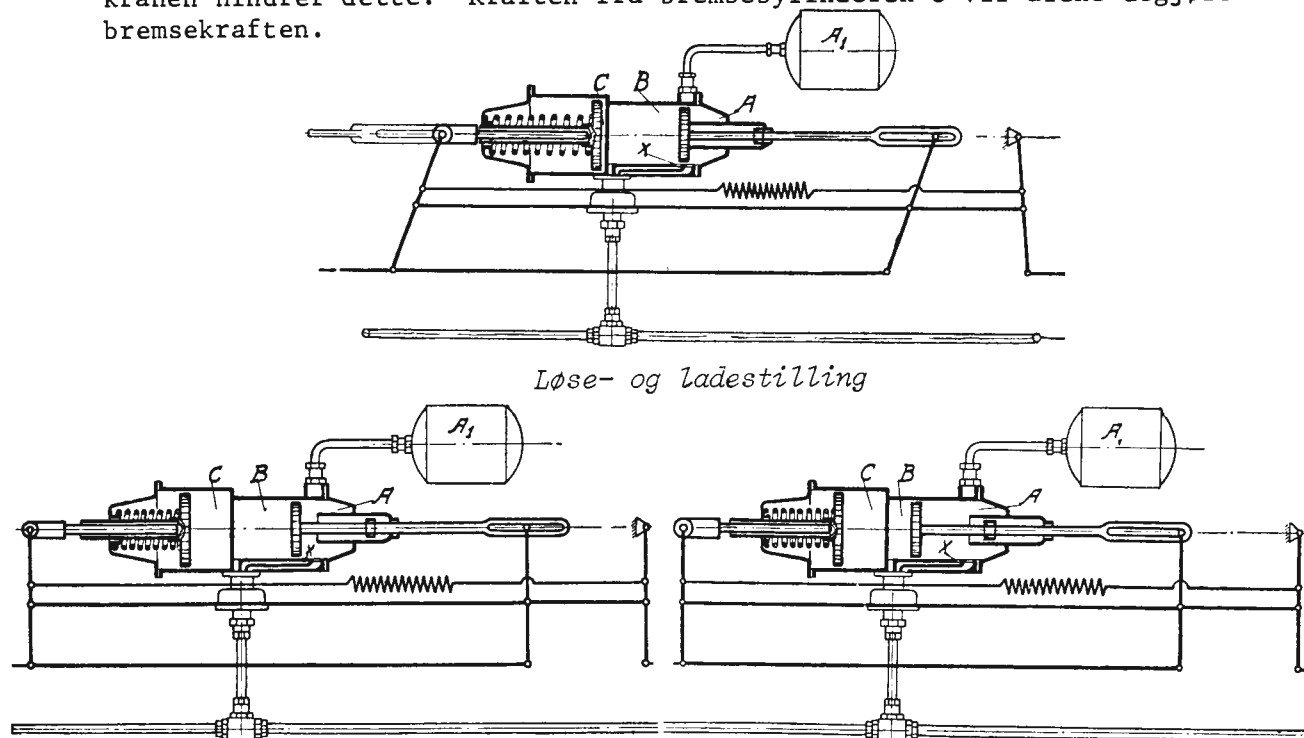
Lading.

I ladestilling (fig. 58 a) strømmer hovedledningstrykket over avstengningskranen inn på styrestemplets venstre side som presses over i sin høyre endestilling. Det åpnes en forbindelse fra hovedledningen gjennom grunnsleiden og toppsleiden til B-kammeret. Over x-boringen vil nå hovedledningstrykket strømme inn i sleidskapet og videre til A-kammeret og A-beholderen. Enkammersylinderen C og overføringskammeret utluftes over førstetrykkventilen, grunnsleiden og toppsleiden.

Bremsing.

Ved en trykksenkning i hovedledningen (fig. 58 b) vil styrestemplet på grunn av trykkforskjellen mellom hovedledningen og sleidskapet (A) beveges i sin venstre endestilling. Overføringskammeret vil med en gang fylles fra hovedledningen og B-kammeret forbindes med bremsesynderen C. Forbindelsen fra B til C skjer to veier: over førstetrykkventilen inntil trykket i C har steget til $0,6 \text{ kp/cm}^2$ og over omstillingskranen gjennom fulltrykksventilen som åpnes av B-trykket. Når trykket i A-kammeret har sunket litt under hovedledningstrykket, vil styrestemplet med toppsleiden beveges litt mot høyre og denne bryter forbindelsen mellom B og C. Styreventilen står i bremsesluttstilling. Grunnsleiden blir stående i bremsestilling.

Ved trinnvis senking av trykket i hovedledningen vil det samme gjentas inntil det oppnås trykkutjevning mellom B og C og bremsesynderen C har fullbremsing. Fulltrykksventilen vil nå stenge. I stilling "Last" vil trykklufta fra B strømme til fri luft over omstillingskranen, grunnsleiden og toppsleiden. På grunn av overtrykket i A-kammeret beveges tokammerstemplet mot venstre og det vil utøve en tilleggskraft i stangsystemet. I stilling "Tom" vil ikke B-kammeret tømmes, fordi omstillingskranen hindrer dette. Kraften fra bremsesynderen C vil alene utgjøre bremsekraften.



Fullbremsing stilling "Tom"

Fullbremsing stilling "Last"

Fig. 59. Stillinger av bremsesynderstempler og stangsystem for en Kkg-bremse.

Løsning.

Løsning foregår som beskrevet for fig. 57 a og c: overføringskammeret utluftes først når trykket i bremsesynderen synker under $0,6 \text{ kp/cm}^2$ og førstetrykkventilen åpner.

Det er bare enkammersylinderen som er trinnvis tilsettbar og trinnvis løsbart, mens bremskraften fra tokammersylinderen verken kan tilsettes eller løses trinnvis.

Fig. 59 a, b og c viser stemplenes og stangsystemets stilling ved løs bremse, tilsatt bremse i stilling "Tom" og i stilling "Last". Fig. 59 viser at først ved fullbremsing i stilling "Last" virker tokammerstemplets stempelstang i stangsystemet.

Avstengningskranen.

Avstengningskranen for KK-bremsen er innbygd i styreventilen og har to stillinger.

Virksom bremse (åpen): Betjeningshandtaket loddrett.

Uvirksom " (stengt): - " - 45° på skrå.

KK-bremmens løseinnretning.

For å kunne løse bremsen eller tømme en vogns bremsesystem for hand, er hver enkelt KK-bremse utstyrt med en løseventil som kan betjenes fra begge vognsider. I løseventilen er det to ventiler og en tilbakeslagsventil som i sin virkemåte muliggjør en fullstendig tømming av systemet uansett hvilken stilling styreventilen inntar.

For å fjerne overlading er det tilstrekkelig med et kortvarig trekk i løseventilen avhengig av hvor stor overladingen er. For å tømme vognens bremsesystem må det trekkes til all utstrømming av trykkluft har opphørt.

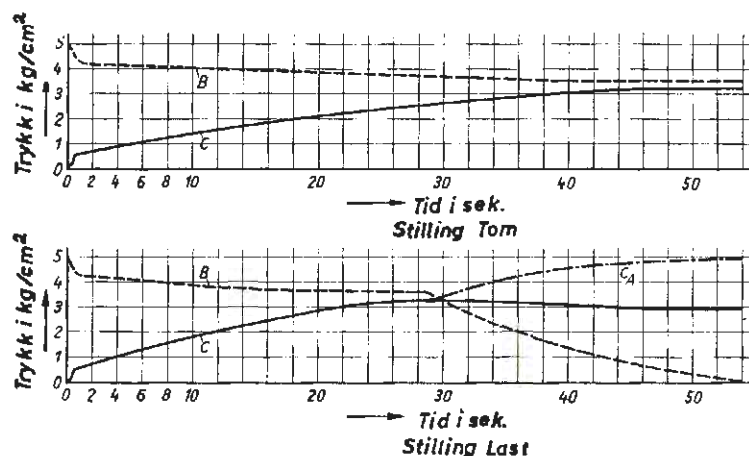


Fig. 60. Bremsetrykkdiagrammer for KKg-bremse

B: Trykkfall i B-kammer.

C: Trykkstigning i enkammersylinder.

CA: Tokammersylinderens tilleggstrykk omregnet til C-trykk.

Bremsetrykkdiagram for KKg-bremse.

Fig. 60 viser bremsesyylindertrykkets forløp i stilling "Tom" og "Last". Den første raske trykkstigning i bremsesynderen til ca. 0,6 kp/cm² er det førstetrykkventilen som bevirker. Fullbremsing oppnås samtidig i stilling "Tom" og "Last". Løsetiden er i begge stillinger tilnærmet like. Tilsetting- og løsetiden er i noen grad avhengig av bremsesyndernes stempelslag.

Spesialtyper av KK-bremser for godstog.

KKg1.

På vogner med liten egenvekt og høy lastegrense kan det benyttes en KKg1-styreventil. Denne bremse har en normal KKg-bremsesynder og i tillegg en ekstra enkammersynder C₁ med egen forrådsbeholder. I stilling "Tom" virker på vanlig måte bare enkammersynder C.

I stilling "Last" virker under bremsinger både enkammersynderen C og bremsesynderen C₁. Tokammerstemplet brukes ikke under bremsingen. B-kammeret blir ikke satt i forbindelse med fri luft når utjevningstrykket mellom B og C nås, styreventilen er derfor ikke utstyrt med fulltrykkventil.

KKg2.

For vogner med stor egenvekt og høy lastegrense blir bremsekraften fra den vanlige KKg-bremse for liten. Slike vogner kan utstyres med en KKg2-bremse. KKg2 har samme virkemåte som den vanlige KKg-bremse, men enkammersynderen C og tokammersynderen A har større dimensjoner. KKg2-styreventilen atskiller seg fra KKg-styreventilen bare ved større bremse- og løseboringer.

KKg3.

KKg3 har samme virkemåte som KKg1-bremsen, men har bremsesynderstørrelser som KKg2-bremsen.

KKg1 - KKg2 og KKg3-bremser brukes ikke på norske vogner.

4.5. Hildebrand-Knorr-bremse. Hik.

Ved Hildebrand-Knorr (Hik.)-bremsen er den trinnvise løsingen oppnådd på en annen måte enn ved Kunze-Knorr-bremsen. Ved Hik.-styreventilen oppnås dette ved å anvende tretrykkprinsippet.

Tretrykkventilen.

Tretrykkventilens virkemåte er vist i fig. 61. På et stempelsett, et stort nedre stempel og et lite øvre stempel, virker tre trykk: hovedledningstrykket L, styretrykket A og bremsesyndertrykket C. En sleid festet til stempelstangen kan i løsestilling sette bremsesynderen til fri luft eller i bremsestilling forbinde bremsesynderen C med forrådsbeholderen R. Forrådsbeholderen R og styrekammer A står gjennom tilbakeslagsventiler i forbindelse med hovedledningen. I løse- og ladestilling er det likt trykk i L, A og R. Stempelsettet befinner seg i nedre stilling og bremsesynderen utluftes over sleiden.

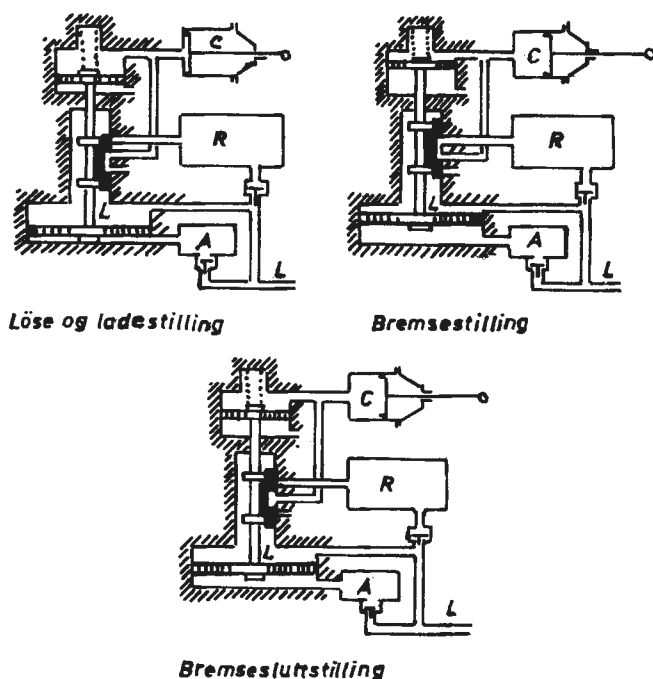


Fig. 61. Tretrykkventilens stillinger.

Bremsstilling.

Senkes trykket i hovedledningen, vil stempelsettet bevegese i øvre stilling (bremsstilling) av trykket i styrekammer A og sleiden vil sette forrådsbeholder R i forbindelse med bremsesyndler C. Tilbakeslagsventilene vil stenge ved trykkfallet i hovedledningen. Trykkstigningen i C fortsetter inntil de nedovervirkende krefter (L + C) blir litt større enn kraften fra A-kammeret, da vil stempelsettet med sleid bevegese litt ned. Forbindelsen mellom R og C brytes og ventilen står i bremsesluttstilling. Ved fortsatt trinnvis trykksenkning i L vil det samme gjenta seg.

Løsesluttstilling.

Ved å øke trykket i hovedledningen L vil de nedovervirkende krefter bli større og ventiletsettet bevegese ned i løsestilling, dvs. C forbindes med fri luft over sleiden. Stempelsettet vil innta denne stilling inntil det synkende C-trykket har redusert de nedovervirkende krefter så mye at kraften A på undersiden av det store stemplet presser stempelsettet så mye opp at forbindelsen mellom C og fri luft brytes. Ventilen står i løsesluttstilling.

Ethvert ledningstrykk L lavere enn normaltrykket betinger et bestemt C-trykk. Det vil alltid være likevekt mellom de oppover- og nedovervirkende krefter. Bremsen er helt løs i det øyeblikk hovedledningstrykket er lik trykket i styrekammer A.

Ut fra dette må også styreventilen styre om til bremsestilling eller løsestilling hvis likevekten forstyrres av andre trykkvariasjoner enn trykkvariasjoner i hovedledningen.

Automatisk etterfylling i C.

Synker C-trykket på grunn av lekkasje i bremse­sylindere når det has et konstant ledningstrykk, vil stempelsettet beveges opp i bremsestilling. Bremsesylindere etterfylles til det trykk den må ha for at stempelsettet skal stå i bremse­sluttstilling (likevekt). Vi sier ventilen har automa­ tisk etterfylling ved lekkasje i bremse­sylindere.

Synker trykket i A-kammeret, går stempelsettet i løse­stilling. Skal brem­sen virke tilfredsstillende, må derfor A-kammeret være absolutt tett. Dette oppnås ved at stemplene er anbrakt i gummimembraner.

Kombinert to- og tretrykkventil.

Tre-trykkventilen som beskrevet i foregående avsnitt er ikke praktisk brukbar. Den har liten gjennomslagshastighet. Stemplenes bevegelse vil foregå forholdsvis langsomt og fullbremsing oppnås først når hoved­ledningen er tømt. For å kunne gjøre nytte av tre-trykkventilens for­deler er Hik-bremse utført som kombinasjon av en to-trykkventil med hjelpeluftbeholder (styrebeholder) og en tre-trykkventil med forrådsbeholder. To-trykkventilen betegnes som hovedstyreventil og tre-trykkven­tilen som bistyreventil.

Begge ventilene arbeider sammen slik at hovedstyreventilen innleder brem­sing og løsning mens bistyreventilen regulerer bremsing og løsning og sør­ger for automatisk etterfylling ved lekkasje i bremse­sylindere. I hoved­styreventilen vil hovedledningstrykket regulere trykket i styrebeholderen og trykket i styrebeholderen vil regulere trykket i bistyreventilen.

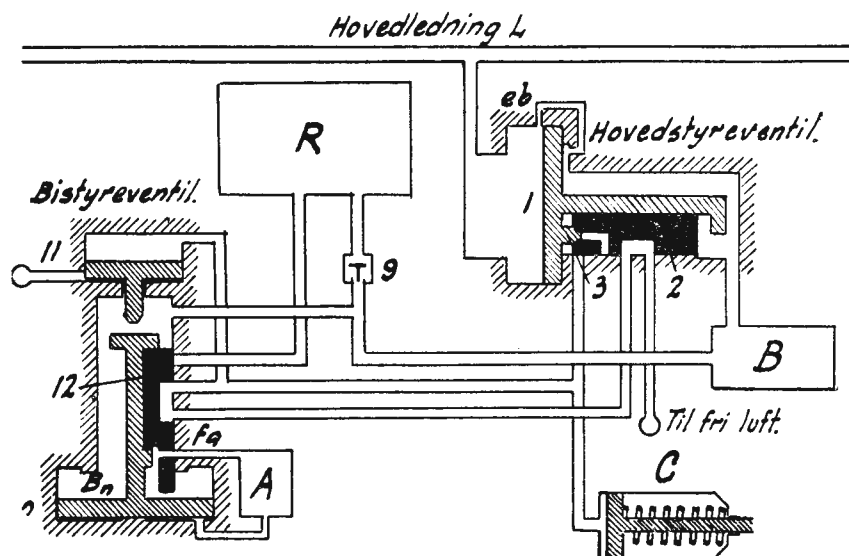


Fig. 62. Ladestilling.

Ladestilling.

Hovedstyreventilens styrestempel står i høyere endestilling, bistyreventilens stempel 10 i nedre stilling. Styrebeholderen B fylles med trykkluft fra hovedledningen gjennom boringen eb, mens forrådsbeholderen

fylles gjennom tilbakeslagsventilen 9. Styrekammeret A fylles fra sleidkammeret Bn gjennom boringen fa. Bremsesynderen utluftes over sleiden i bistyreventilen og sleiden i hovedstyreventilen. Boringene eb og fa er bestemmende for styreventilens følsomhet. Ved fyllt system er trykket 5,0 kp/cm² i L, B, R og A.

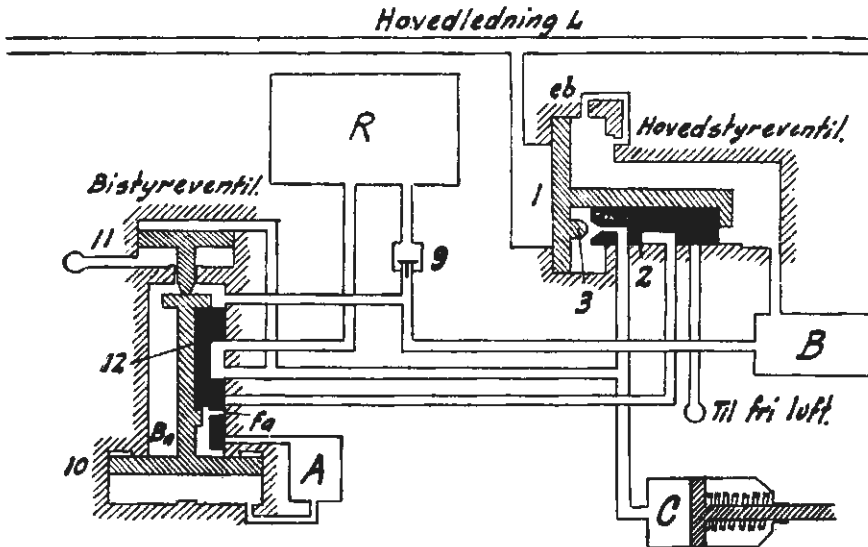


Fig. 63. Bremsstilling.

Bremsstilling og bremsesluttstilling.

Ved å senke trykket i hovedledningen vil stempel 1 beveges mot venstre, først til anslag mot sleiden 2, stenge boringen eb og åpne bremsesluttventilen 3. Deretter beveges det helt i venstre endestilling og det åpnes en forbindelse fra B til bremsesynderen C over sleiden. Så snart trykket i B er blitt litt mindre enn i hovedledningen, vil stemplet 1 beveges så mye mot høyre at bremsesluttventilen stenger forbindelsen mellom B og C. Hovedstyreventilen står i bremsesluttstilling.

I bistyreventilen vil trykket i Bn avta samtidig med trykkfallet i styrebeholderen B. Stemplet 10 med sleiden 12 vil beveges opp av A-trykket.

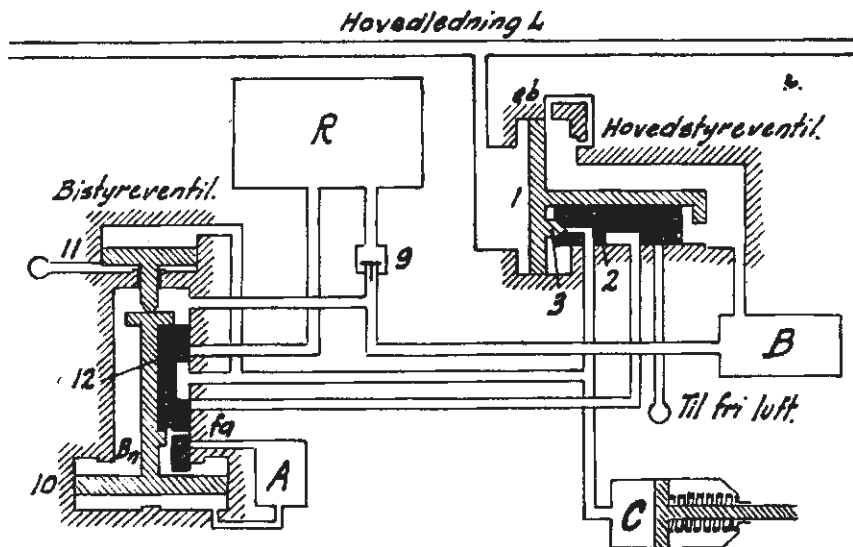


Fig. 64. Bremsesluttstilling.

Sleiden vil stenge forbindelsen mellom Bn og A (fa) og åpne en forbindelse mellom forrådsbeholderen R og bremsesynderen C. Trykkstigningen i bremsesynderen C vil også virke på oversiden av stemplet 11 og så snart kreftene som virker nedover blir litt større enn kraften fra A-kammeret, vil stempelsettet bevegese så mye ned at sleiden bryter forbindelsen mellom R og C. Bistyreventilen står i bremsesluttstilling.

Hovedstyreventilen innledet bremsingen mens bistyreventilen regulerte og avsluttet denne.

Det største trykk i bremsesynderen C kan fås enten ved trinnvis å senke trykket eller ved med en gang å foreta en tilstrekkelig sterk trykksenkning i hovedledningen. Forholdet mellom størrelsene av stemplene 10 og 11 er valgt slik at en trykksenkning fra $5,0 \text{ kp/cm}^2$ til $3,5 \text{ kp/cm}^2$ i hovedledningen gir en trykkstigning i bremsesynder C fra 0 kp/cm^2 til $3,6 \text{ kp/cm}^2$.

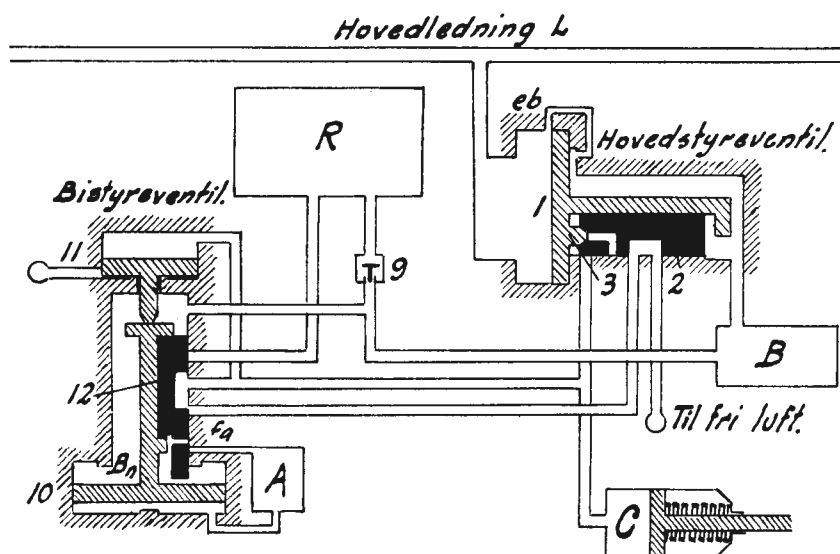


Fig. 65. Løsestilling.

Løsestilling og løsesluttstilling.

Ved en trykkøkning i hovedledningen vil stemplet 1 bevegese over i høyre endestilling. Trykkluft fra hovedledningen strømmer til B og Bn gjennom boringen eb. Stemplene 10 og 11 bevegese ned og bremsesynderen C og rommet over stemplet 11 forbindes med fri luft gjennom sleidene 12 og 2. Samtidig etterfylles forrådsbeholderen R fra B gjennom tilbakeslagsventilen 9.

Er det foretatt en mindre trykkøkning i hovedledningen, vil stemplene 10 og 11 gå opp når trykket på oversiden av stemplet 11 har sunket så mye at trykket i A-kammeret overvinner de krefter som virker nedover. Sleiden 12 vil da bryte forbindelsen mellom C og fri luft. Bistyreventilen står i løsesluttstilling. Full løsning av bremsen kan oppnås enten ved trinnvis å øke trykket i hovedledningen til $5,0 \text{ kp/cm}^2$ eller ved med en gang å øke trykket i hovedledningen til denne verdi. I begge tilfeller går stemplet 10 i sin nedre stilling først når hovedledningstrykket får samme verdi som det var før bremsen ble tilsatt ($5,0 \text{ kp/cm}^2$). Bremsen er trinnvis løsbar og ikke utmattbar.

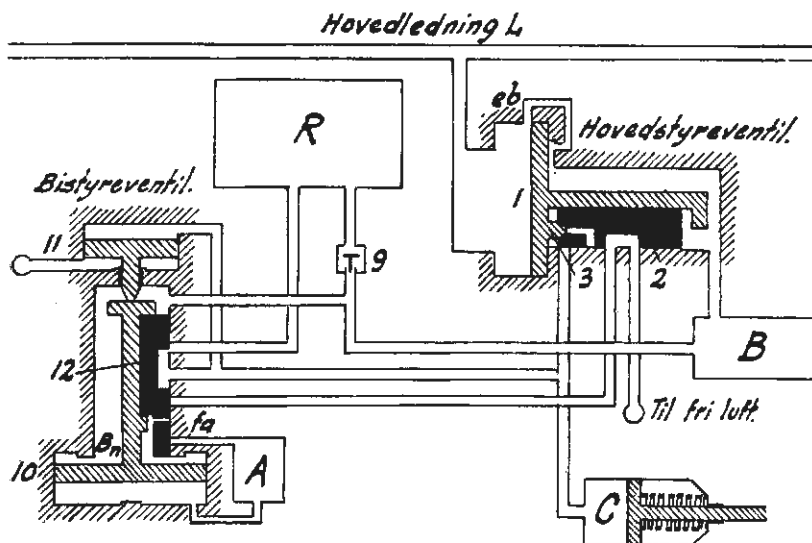


Fig. 66. Automatisk etterfylling.

Automatisk etterfylling.

Synker trykket i bremsesynderen C som følge av lekkasje, vil stempelsettet 10-11 beveges opp i bremsestilling. Trykket i C etterfylles til den verdi som svarer til det aktuelle hovedledningstrykket. Synker trykket i R slik at det blir lavere enn i B, vil R etterfylles fra B gjennom tilbakeslagsventilen 9. Blir trykket i B lavere enn i hovedledningen, vil stemplet 1 gå i sin høyere endestilling. Trykktapet i bremsesynderen vil da etterfylles fra hovedledningen gjennom eb, B, R og sleiden 12. Trykket i hovedledningen vil under driftsbremsing alltid være høyere enn trykket i bremsesynderen. Lokomotivføreren skal, for å sikre denne etterfylling, aldri senke trykket i hovedledningen under $3,5 \text{ kp/cm}^2$ ved driftsbremsinger.

Hik-bremsens egenskaper.

Hildebrand-Knorr-bremsen er en gjennomgående automatisk virkende bremse. Dens viktigste egenskaper er:
Trinnvis tilsettbar og trinnvis løsbar.
Bremsekraften er uavhengig av slaglengden i bremsesynderen.
Automatisk etterfylling til bremsesynder hvis denne har lekkasjer.
Stor gjennomslagshastighet.
Ikke utmattbar.

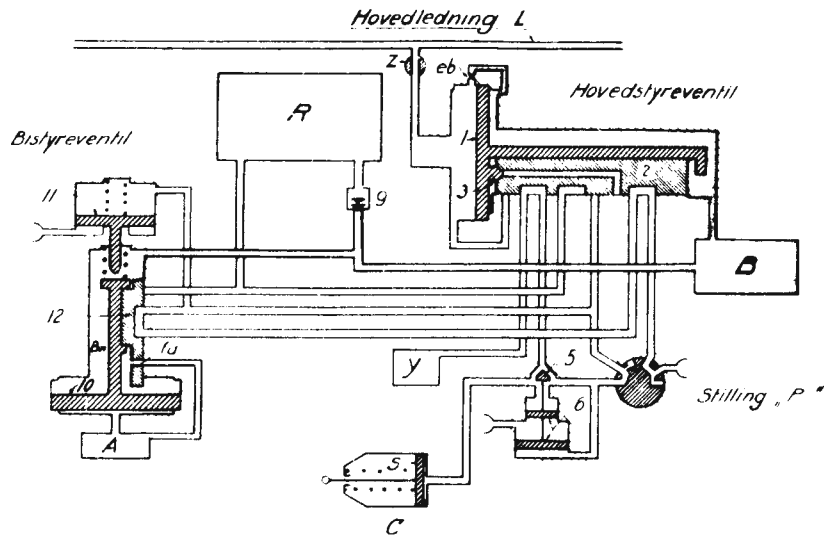


Fig. 67 a. Hikp. 1. skjematisk. Løse- og ladestilling.

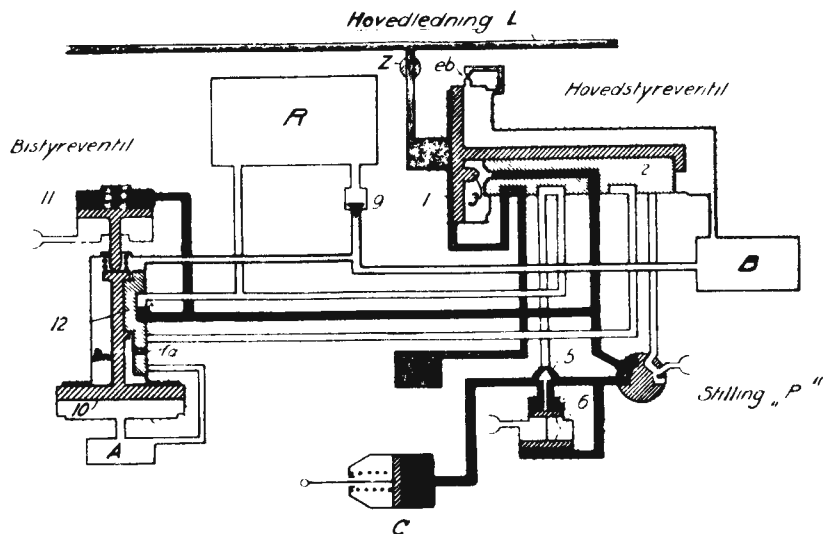


Fig. 67 b. Hikp. 1. skjematisk. Bremsstilling.

Figurene viser skjematisk anordningen av overføringskammeret Y, første-trykkventilen 5 og omstillingen G-P. Ved første gangs bremsing vil overføringskammeret Y oppta en del trykkluft fra hovedledningen. Dette bevirker et raskere trykkfall bakover i togets hovedledning. Overføringskammeret utluftes over førstetrykkventilen når trykket i bremsesynderen under løsning synker under $0,6 \text{ kp/cm}^2$. Førstetrykkventilen gir en rask begynnende trykkstigning i bremsesynderen (stenger ved $0,6 \text{ kp/cm}^2$ i C) og bringer bremsklossene raskt til anlegg mot hjulene.

En vogn utstyrt med Hikp. 1 styreventil kan stilles for bremsgruppe "G" langsomtvirkende brems eller for bremsgruppe "P" hurtigvirkende brems. Virkemåten er for øvrig som beskrevet for Hik-skjematisk.

Hik-styreventilens oppbygging.

En Hik-styreventil består av 4 hoveddeler: ventilbærer, hovedstyreventil, bistyreventil og løseanordning.

A-kammeret er innbygd i ventilbæreren som har alle rørtilslutninger. Løseventilene (4 stk.) er montert på ventilbæreren. Hovedstyreventilen og bistyreventilen er festet til ventilbæreren ved hjelp av 4 gjennomgående bolter. Styreventilens montering framgår av fig. 68.

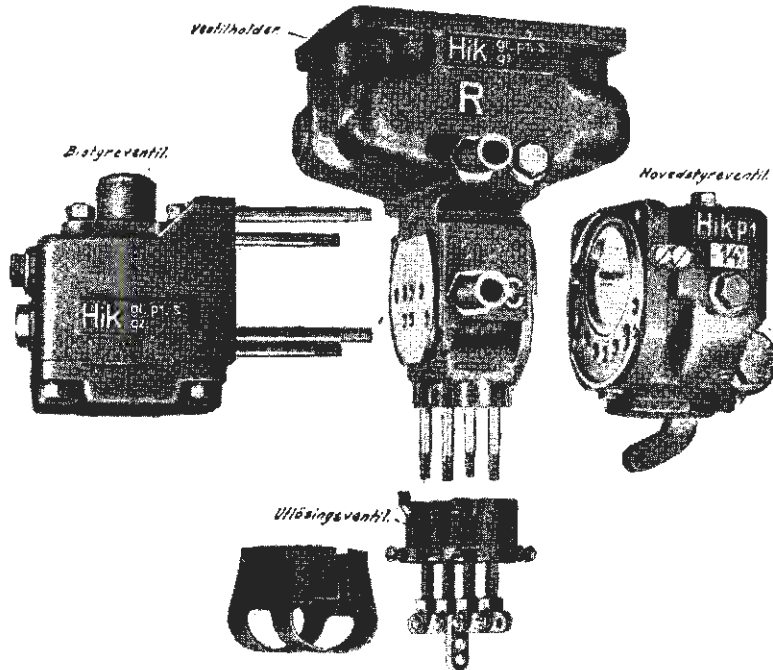


Fig. 68. Hikp. 1. Styreventil.

Løseventiler.

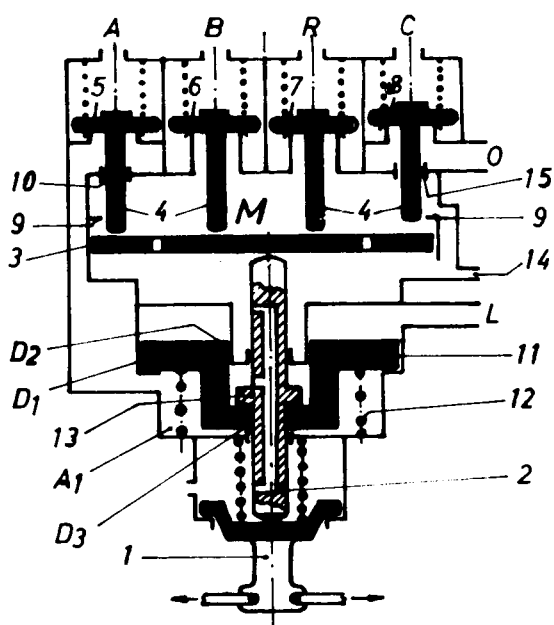
Forrådsbeholderen R, styrekammeret A, styrebeholderen B og bremsesynderen C utluftes ved å trekke i løseanordningen. Ved å trekke til luftutstrømmingen opphører, tømmes vognens bremsesystem fullstendig. For å fjerne en overlading i systemet, er det tilstrekkelig med et kortvarig trekk.

Hurtigløseventil, type L3 for Hik-styreventiler.

Hurtigløseventilen L3 er avstemt etter Hik-styreventilens konstruksjon og virkemåte. Den krever ingen spesielle betjeningsforskrifter. Løseventilen L3 kan uten videre erstatte den tidligere løseventil L1. Den betjenes med den vanlige trekkanordning midt på vognen.

Ved hurtigløsning blir styrekammer A, styrebeholder B, forrådsbeholder R og bremsesynder C utluftet. Den krever derfor 4 løseventiler. De 3 ventilene for A, B og R ligger i lik høyde, mens ventilen for C ligger litt høyere enn de 3 først nevnte ventiler.

Hurtigløseventil.



L til hovedledning
A til styrekammer
B til styrebeholder
R til forrådsbeholder
C til bremsesynder

Fig. 69. Hardy, type L3. Normalstilling.

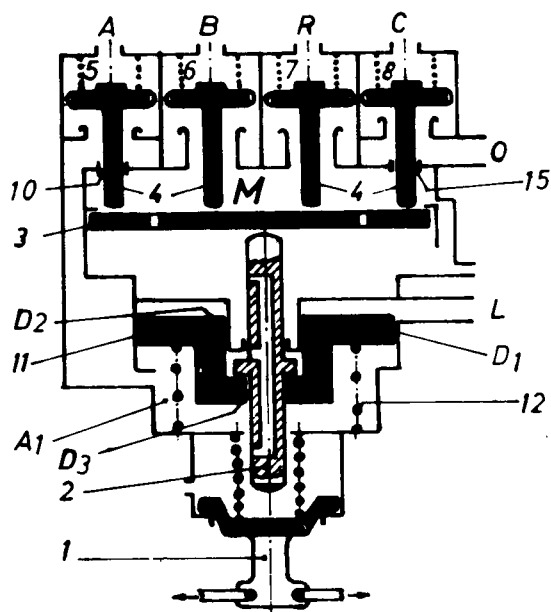


Fig. 70. Hardy, type L3. Løsestilling.

Under de 4 ventilene er det innebygget et løftestempel hvis overside mellom diametrene D1 og D2 påvirkes av hovedledningstrykket L. Rommet mellom diametrene D2 og D3 står i forbindelse med fri luft gjennom kanaler i stempelstangen.

Stemplets underside mellom diametrene D1 og D3 påvirkes av en fjær 12 og når ventilen står i løsestilling også av trykket i styrekammer A. De 4 ventilene (5, 6, 7 og 8) blir, når det skal løses, løftet av løftestemplets stempelstang, en mellomplate og ventilstammene. De blir lukket av fjærene over ventilene. Ved å anvende et såkalt utjevningsrom M (mikserom) oppnås et jevnt trykkfall i A-B og R under fullstendig løsning av bremsen.

Virkemåte.

Løsning av overladet brems. (se fig. 69 og 70).

Før overladingen fjernes, må trykket i hovedledningen senkes til $5,0 \text{ kp/cm}^2$. Fig. 69 viser hurtigløseventilen i sluttstilling ved fylt system. Rommene A, B, R og C er forbundet med de tilsvarende rom i Hik-styreventilen. Ved å foreta et kortvarig trekk i løseanordningen, blir trykkstykket 1 og stempelstangen 2 beveget oppover. Dette gjør at også platen 3 løfter de fire ventilene 5, 6, 7 og 8 som åpnes. Mellomplatens løftehøyde er begrenset av anslaget 9.

Luftutstrømningen fra rommet A til rommet M er strupet over ringspalten 10 og dette gjør at det raskt bygges opp et overtrykk i rommet A1 under stemplet 11. Trykket i A er høyere enn i L. Løftestemplet vil nå av trykkforskjellen bevegges til sin øvre stilling og holde stempelstangen 2 her ved hjelp av flensen 13. I denne stilling senkes A, B, R og C trykkene.

Trykket i rommene A, B og R utjevnes i rommet M. Ventilene 5, 6, 7 og 8 stenges av fjærene når de krefter som virker nedover blir noe større enn kreftene fra undersiden av stemplet 11 (A-trykket og fjærkraften) og overladingen er fjernet. Hik-styreventilen styrer om fra bremsesluttstilling til løsestilling når trykket i styrebeholder B blir litt lavere enn i hovedledningen.

Løsning i skiftetjenesten. (utluftet hovedledning).

Virkemåten er i prinsippet den samme som for fjerning av overlading. Hik-styreventil vil stå i bremsstilling fordi hovedledningen er utluftet ($L=0$).

Løsingen innledes med et kortvarig trekk i løseanordningen. Trykkstykket 1 løfter stempelstangen 2, platen 3 og åpner ventilene 5, 6, 7 og 8. Stemplet 11 vil gå i sin øvre stilling under påvirkning av fjæren 12. Når ventil 5 åpnes, vil det under stemplet 11 bli samme trykk som i styrekammer A og dette gjør at hele ventilsettet blir stående i øvre stilling. Styrekammerne A, B og R tømmes med tilnærmet lik hastighet over dysene 10, 15 og 14. Vi er derfor sikret mot at sleidene i styreventilen løftes (dette ville kunne føre til senere bremseforstyrrelser).

Denne utluftingsstilling beholdes av trykkfjæren 12 inntil vi igjen øker trykket i hovedledningen til ca. $0,3 \text{ kp/cm}^2$. Da vil stemplet 11 gå i sin nedre stilling hvorefter ventilene 5, 6, 7 og 8 stenges av fjærene over ventilene.

Løsning når en bremse avstenges.

Stenges avstengningskranen mellom hovedledningen og styreventilen, vil ikke ledningen mot styreventilen bli utluftet. I et slikt tilfelle må hurtigløseventilen betjenes som de eldre løseventilene, dvs. at det må trekkes i løseanordning til systemet er helt tømt for trykkluft.

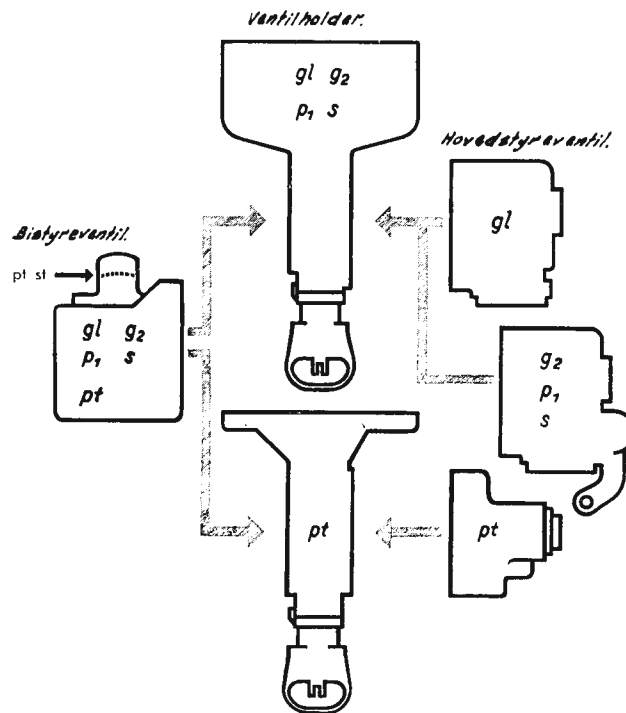


Fig. 71. Hik-styreventiler.

Hik-styreventiler på norske vogner.

De fleste Hik-styreventiler monteres på samme type ventilbærer. Det er et unntak, Hikpt som monteres på en ventilbærer uten innbygd A-kammer. Bistyreventilen er lik for alle typer, mens hovedstyreventilene er av ulike konstruksjoner.

Hovedstyreventilens konstruksjon er bestemmende for bremsens bruksområde. Følgende typer er i bruk:

Hikgl. på godsvogner utstyrt med mekaniske lastevexsler, uten omstilling G-P.

Hikg2. på godsvogner hvor lastavbremsingen oppnås ved en ekstra bremsesylinder, uten omstilling G-P, men med omstilling "Tom" - "Last".

Hikp.1. på godsvogner og personvogner, med omstilling G-P.

Hikpt. på motorvognmateriell uten omstilling G-P.

Hiks-1W på personvogner tillatt framført i hastighet over 100 km/time, med omstilling G-P-R.

4.6. Knorr - bremse med enhetsvirkning.

KE-bremse.

Begrepet "enhetsvirkning" innebærer at en styreventil kan anvendes for ulike størrelser av bremsesyndre. I en styreventil med enhetsvirkning er det ikke nødvendig å dimensjonere fyllings- og utluftingsdyser i forhold til bremsesyndrestørrelsen for at tilsettings- og løsetider skal holde seg innenfor de fastsatte grenser. Tilsettings- og løsetiden blir uavhengig av bremsesyndrestørrelsen og sylindrestemplets slaglengde, videre er fylletiden for forrådsbeholder uavhengig av beholderens størrelse.

Enhetsvirkningen oppnås ved at den egentlige styreventil ikke direkte forbindes med bremseynderen, men ved at bremsesyndrens fylling og utlufting styres av et reguleringskammer (CV) i selve styreventilen. Dysene for G-P er dimensjonert for korrekte tilsettings- og løsetider i reguleringskammeret. Reguleringskammertrykket overføres til bremsesynderen ved hjelp av en reléventil, slik at bremsesyndrestrykket på samme tid har samme verdi som trykket i styreventilens reguleringskammer.

KE med enhetsvirkning har typebetegnelsen KEIa (fig. 73a). Der hvor man ikke legger så stor vekt på enhetsvirkningen brukes det en styreventil, type KEOa. Prinsippet for virkemåten er lik KEIa's, men styreventilen virker direkte på bremsesynderen. KEOa må derfor anskaffes med forskjellige dysesett svarende til forskjellige størrelser av bremsesyndre.

KE styreventilen arbeider etter samme tretrykkventilprinsippet som Hik. I KE-ventilen er det ingen sleider, stempler med fjærtetning eller slipte ventiler. Istedet brukes ventiler med gummitetning og stempler med gummi-membraner.

Denne konstruksjon gjør vedlikeholdsarbeidet i verkstedet enklere. Styreventilens deler er lett bevegelig og forholdsvis lite påvirkelig av temperatursvingninger.

Konstruksjon.

Den skjematiske skisse (KEOa-fig. 72a) viser til venstre et tretrykksystem med stemplene 1 og 9. Stempel 1 påvirkes av trykket i styrekammeret A og av hovedledningstrykket. Stempel 9 påvirkes av bremsesyndrestrykket. Trykkstemplene styrer to dobbeltventiler. Den øvre dobbeltventil 7 regulerer bremsesyndrens fylling og utlufting. Den nedre ventil (styrehylsen) med setene 11 og 12 forbinder hovedledningen med overføringskammeret og dysesjalteren 2a eller utluffer de samme forbindelser.

De fire ventilene: U-trykkvokter 14, A-trykkvokter 18, størstetrykkbegrenser 20 og førstetrykkventil 15 påvirkes av bremsesyndrestrykket på oversiden av membranen og på undersiden av fjærspenninger. R-fylleren, nederst til høyre, er en liten tretrykksventil med to stempler som styrer en innløpsventil 27.

Stempel 25 påvirkes av trykket i styrekammer A og av trykket i forrådsbeholderen. Stempel 26 påvirkes av trykket i bremsesynderen.

Noenlunde samtidig stenger U-trykkvokteren 14, og denne stengning forsinkes noe på grunn av strupevirkningen fra dyse 14a. Trykkstigningen og fjærkraften under dysesjalteren vil bevege denne opp og følsomhetsboringens åpning reduseres vesentlig.

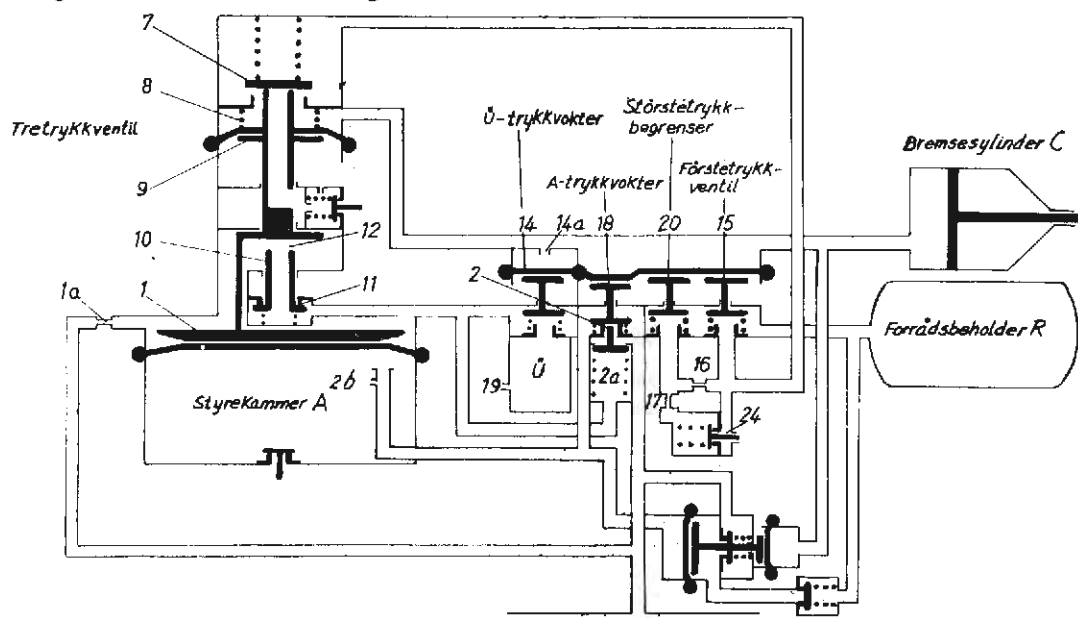


Fig. 72b. KEoa i bremsestilling.

I det øyeblikk trykket i bremsesynderen overskrider den verdi som er gitt av fjærspennet i førstetrykkventilen 15, stenger denne gjennomløpsåpningen fra forrådsbeholderen R. Den videre trykkstigning i bremsesynderen skjer gjennom størstetrykkbegrenseren 20, i stilling "G" over dysen 16 og i stilling "P" (åpen ventil 24) gjennom dysene 16 og 17, inntil størstetrykkbegrenseren stenger ved ca. 3,6 - 3,8 kp/cm². Når U-trykkvokteren 14 stenger tømmes overføringskammeret over dysen 19. Foretas trykksenkingen i hovedledningen i trinn, vil stempelsettet 1 og 9 sammen med dobbeltventilen stille seg i en for hvert trinn bestemt bremse-sluttstilling.

Automatisk etterfylling.

Synker trykket i C, vil stempelsettet 1 og 9 beveges opp, ventilen 7 åpner og trykklufta strømmer fra R til C inntil det igjen er balanse i trykkforholdene ved stemplene 1 og 9. Hvis det under etterfyllingen tappes for mye luft fra forrådsbeholderen R, åpner tilbakeslagsventilen 3 og ved større lekkasjer også ventilen 27, slik at etterfyllingen skjer direkte fra hovedledningen.

Løsning.

Økes trykket i hovedledningen, vil stempelsettet 1 og 9 beveges nedover (fig. 72c). Dobbelventilen 7 lukker og bremsesynderen C forbindes med fri luft gjennom den hule stempelstangen. Bremsesynderen vil i stilling "G" utluftes over dysen 21 og i stilling "P" med åpen ventil 23 også over dysen 22.

Ved en trinnvis øking av trykket i hovedledningen vil styreventilen gå i løsesluttstilling i det øyeblikk trykket i C (over stemplet) har sunket så mye at det blir likevekt mellom de nedoverrettede og oppoverrettede krefter - bremsen er trinnvis løslatt. Størstetrykkbegrenseren 20 og førstetrykkventilen 15 åpner seg under løsningen når fjærkreftene makter å åpne dem.

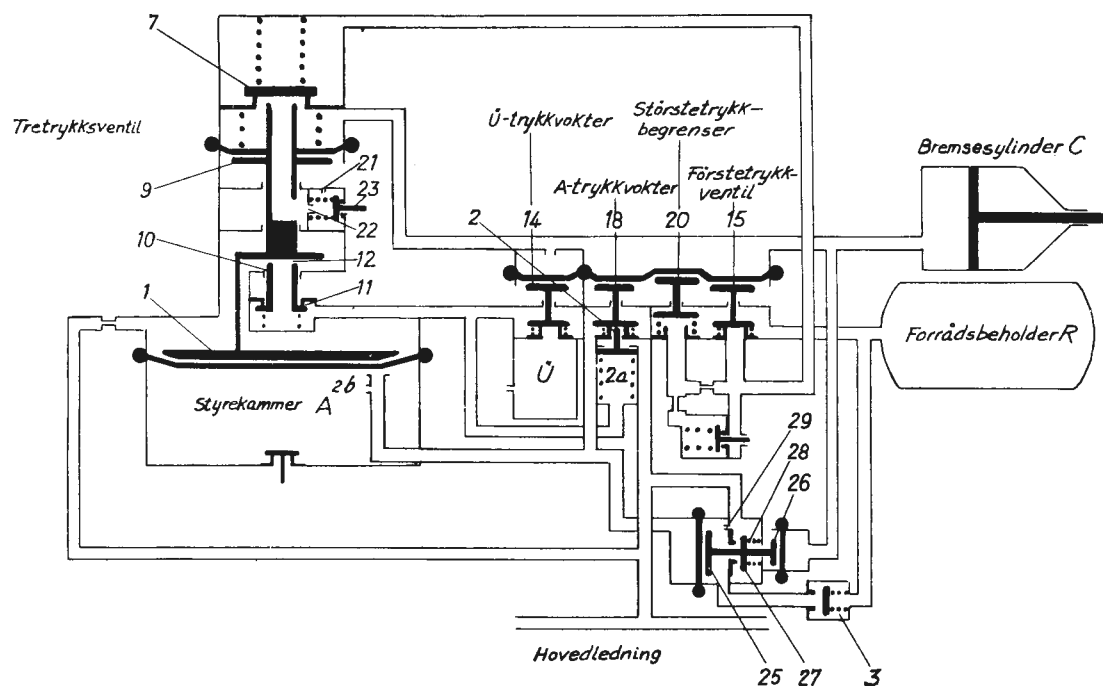


Fig. 72 c. KEoa i løsestilling.

Mot slutten av løsingen åpner også A-trykkvokter 18. Følsomhetsboringen 2 er fremdeles forsnævret av dysesjalterens nål, slik at en utjevning av L og A-trykket bare kan skje meget langsomt. På denne måten beskyttes bremsen mot utmatting ved bremsereguleringer ved meget lavt bremsesyndlertrykk.

Ved et ledningstrykk på ca. $4,85 \text{ kp/cm}^2$ er bremsen helt løs. Overføringskammeret er tømt gjennom dyse 19. U-trykkvokteren 14 er lukket selv om den ikke er trykkbelastet fra C fordi styrehylsens ventil 11 ennå stenger slik at hovedledningstrykket vil holde U-trykkvokterens ventiltallerken i nedre stilling. Overføringskammeret er i denne stilling ikke driftsklart og kan derfor ikke ved en ny bremsing understøtte ventilens tilslag. Derimot er styreventilens følsomhet vesentlig øket, fordi dysesjalterens nål innsnevrer følsomhetsboringen i A-trykkvokteren. Ventilen vil derfor ved en ny bremsing raskt gå i bremsstilling. Først ved utjevning av L og A-trykket vil stempel 1 gå i nedre stilling og styrehylsens ventil 11 åpnes. Rommet over overføringskammeret og under dysesjalteren utluftes. Overføringskammeret er igjen driftsklart.

Forrådsbeholderens fylling under løsingen.

Trykkstigningen i forrådsbeholderen R foregår under løsingen med samme hastighet som trykkfallet i bremsesyndleren C. Stemplene 25 og 26 danner et lite tretrykksystem hvis styretrykk er A, R og C. Jo hurtigere trykkfallet i bremsesyndleren finner sted og jo større volum forrådsbeholderen har, desto mer vil ventilen 27 åpne. Luften strømmes fra L til R over tilbakeslagsventilen 3. Fjæren 28 forsinker fyllingen av R litt i første omgang slik at den første løseimpuls også kommer siste vogn i toget til gode.

Den siste del av fyllingen foregår langsomt gjennom dyse 29 og dette sikrer en finere løsing av bremsene.

Enhetsvirkning (KEIa).

KEIa oppnår full enhetsvirkning ved hjelp av en reléventil og et reguleringskammer CV. Reléventilen består av et membranstempel 30 og en dobbeltventil med to seter: sete 31 for utstrømming, og sete 32 for innstrømming til bremsesynderen C. Trykkstigning eller trykkreduksjon i reguleringskammeret CV bevirker en tilsvarende trykkforandring over membranen 30, dvs. i bremsesynderen C. Trykkforandringen i C vil foregå med samme hastighet som i reguleringskammeret CV.

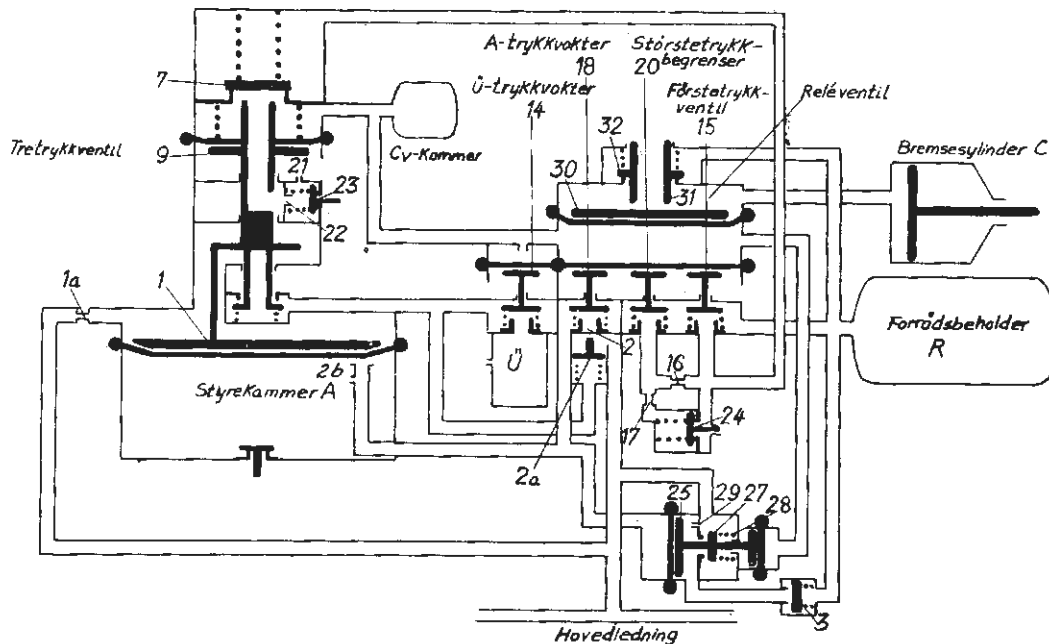


Fig. 73 a. KEIa. Ladestilling.

Lading.

Ladingen foregår som beskrevet for KE0a. CV-kammeret står i forbindelse med fri luft gjennom stempel 9's hule stempelstang og omst.kranen G-P. Stemplet 30 i reléventilen holder bremsesynderen C i forbindelse med fri luft over den åpne utløpsventilen 31, innløpsventilen 32 er lukket. Ladingen er fullført når systemet er fylt med trykkluft av 5,0 kp/cm².

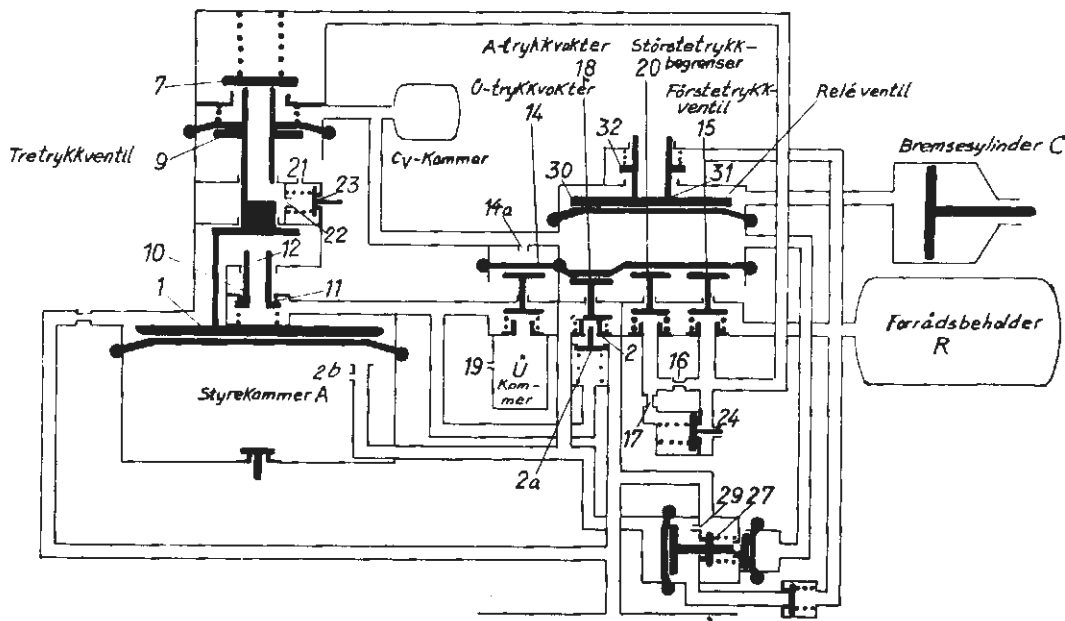


Fig. 73 b. KEIa. Bremsestilling.

Bremsing.

Ved bremsing vil trykkstigningen i CV-kammeret bevege membranstempet 30 opp, utløpsventilen 31 lukkes og innløpsventilen 32 åpnes og setter bremsesynderen C i forbindelse med forrådsbeholderen R. Jo større bremsesynderen er, desto mer vil innløpsventilen 32 åpnes. Når trykket i bremsesynderen C er blitt noe høyere enn i CV-kammeret, vil stempet 30 beveges nedover inntil innløpsventilen 32 stenger forbindelsen mellom bremsesynderen og forrådsbeholderen. Ved videre trinnvis bremsing vil trykkstigningen i CV bevege stempel 30 opp, innløpsventilen 32 åpnes og tilsettingen av bremsen foregår som foran beskrevet.

Automatisk etterfylling.

Utettheter i bremsesynderen C etterfylles av reléventilen over innløpsventilen 32. Trykktap i CV-kammeret erstattes av tretrykkventilen over dobbeltventilen 7. Trykktap i forrådsbeholderen R etterfylles fra hovedledningen gjennom R-fylleren.

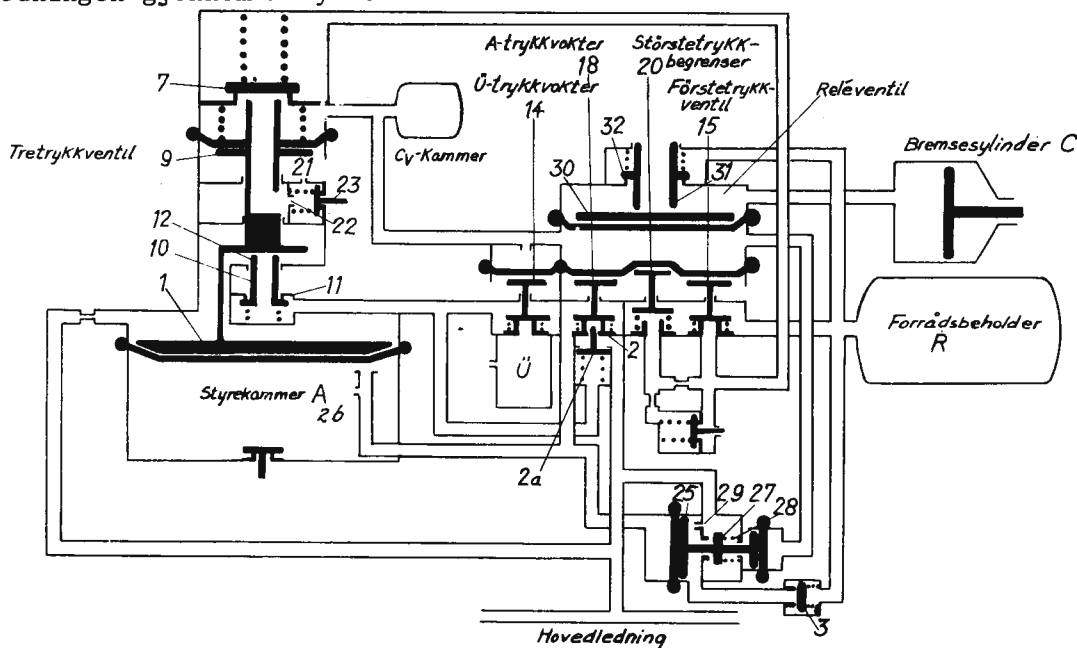


Fig. 73 c. KEIa i løsestilling.

Løsing.

Tretrykkventilen setter CV-kammer til fri luft. Trykkfallet i CV bevirker at C-trykket presser stempel 30 nedover og utløpsventil 31 åpner fra bremsesynderen C til fri luft. Ved en trinnvis løsning vil CV-trykket presse stempel 30 opp når C-trykket blir likt CV-trykket. Ventilen 31 stenger forbindelsen mellom C og fri luft.

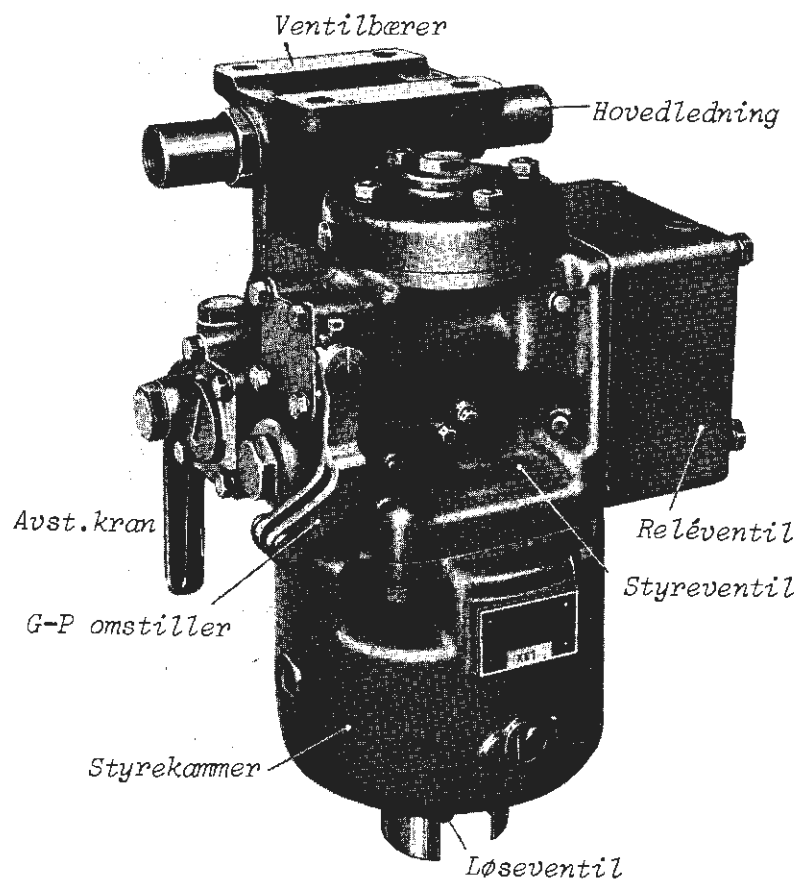


Fig. 74. KEIa-styreventil med enhetsvirkning.

Løsestøtbeskytter.

For både KEo og KEI kan høytrykksløsestøt gis like lenge som bremsens løsetid uten fare for overlading, fordi når A-trykkvokter er lukket, er det ingen forbindelse mellom hovedledningen L og styrekammeret A.

Montering.

KE-ventilene er montert på en ventilbærer som er direkte tilkopleet hovedledningen. I ventilbæreren er det rom for oppsamling av fuktighet og større forurensninger. Rommet ligger åpent når styreventilen tas ned, og det er i bunnen utstyrt med en tappeplugg. Filter og avstengningskran er innbygd i styreventilhuset. Ventilbæreren har alle rørtlslutninger, og dette gjør det lett å bytte styreventilen.

KET.

På motorvognmateriell utstyrt med skivebremses brukes ofte en styreventil, type KET. Styreventilen har ikke bremsegruppestillere, men den har fast dyse sett for meget hurtigvirkende bremses. Tilsettingstiden er 2 - 3 sek. og løsetiden er 6 - 9 sek. Styreventilen har ikke R-fyller. Alle KE-styreventiler kan utstyres med A-kammer adskilt fra styreventilen som egen beholder. Ventilen får da tilleggsbetegnelsen k (kort byggeform). Eks. KElak, -KETak osv.

Avstengningskran.

For at bremsen skal kunne avstenges, er det på styreventilen montert en avstengningsventil som betjenes på vanlig måte fra vognsiden. Når bremsen er innkoplet, åpner en ventil fra hovedledningen til styreventilen samtidig som en ventil stenger fra R-beholderen til fri luft. Stilles betjeningshandtaket på "UT", stenger en ventil mellom hovedledningen og styreventilen samtidig som det åpnes en ventil fra R-beholderen til fri luft.

Løseventil.

KE-styreventilens løseventil påvirker bare trykket i styrekammer A. Trekkes det i løseanordningen, åpnes en forbindelse fra A-kammeret til fri luft. A-kammeret som har et rominnhold på 4 liter, er helt tømt etter ca. 10 sek. utlufting. Når A-kammeret utluftes, vil tretrykkventilen gå i løsestilling og CV henholdsvis C utluftes over omstillingen G-P (i stilling "G" er bremsen løs etter ca. 60 sek.).

Automatisk hurtigløseventil, type ALV-9a.

Hurtigløseventil ALV-9a er konstruert slik at den kan bygges inn i KE-styreventilens styrekammer og erstatter den vanlige løseventilen. Hurtigløsing er i denne ventil gjort avhengig av trykket i hovedledningen idet den styres ved påvirkning av kraften fra det store L/A-stemplet i tretrykkventilen. Kraftoverføringen som foregår direkte over en spesiell trykkfjær kommer bare til virkning når sleiden blir trykket opp med en trykkstang under utluftingen av styrekammer A. Under normale driftsforhold påvirkes ikke tretrykkventilen idet hurtigløseventilens sleid alltid går i nedre stilling når trykket i styrekammer A er høyere enn 1,0 kp/cm². De trykk som anvendes til styringen - hovedledningstrykket og trykket i styrekammer A - påvirker bare sleiden når tretrykkventilens C-stempel er gått i nedre stilling og L/A-stemplet i løse- og ladestilling.

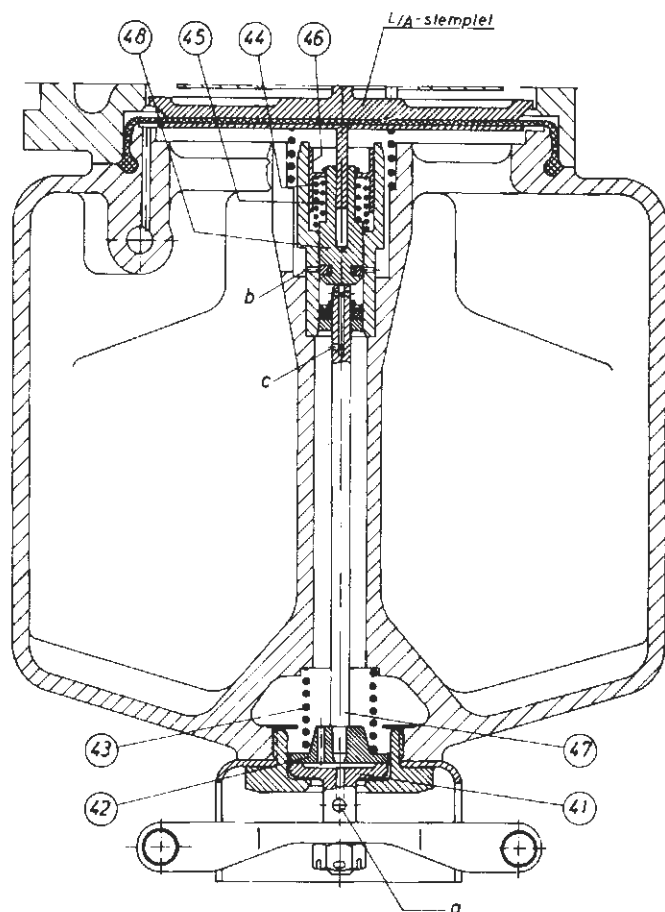


Fig. 75 a. ALV - 9. Normalstilling ved fylt hovedledning.

Etter en hurtigløsning hvor sleiden blir stående i øvre stilling (hovedledning og A-kammer utluftet) vil L/A-stemplets store styrekrefter bewirke at A-kammeret tidlig vil være klart for fylling. Allerede ved et hovedledningstrykk over L/A-stemplet på $0,01 \text{ kp/cm}^2$ trykkes sleiden i nedre stilling og forbindelsen mellom A-kammeret og fri luft stenges. Ved fjerning av overlading (fylt hovedledning og A-kammer) påvirker L/A-stemplet sleiden når trykket i styrekammer A er ca. $0,05 \text{ kp/cm}^2$ lavere enn i hovedledningen og forbindelsen mellom "A" og fri luft stenges.

At en styreventil har innebygget hurtigløseventil vil lettest kunne ses av typeskiltet idet disse har fått betegnelsene: KEOa - SL eller KEIa - SL hvor bokstavene SL står for hurtigløseventil. På vogner hvor det er montert hurtigløseventiler skal utløseanordningens handtak være påsveiset et skilt hvor det er innstempelt "Autom" eller "Automat". Dette gjelder såvel for norske som utenlandske vogner.

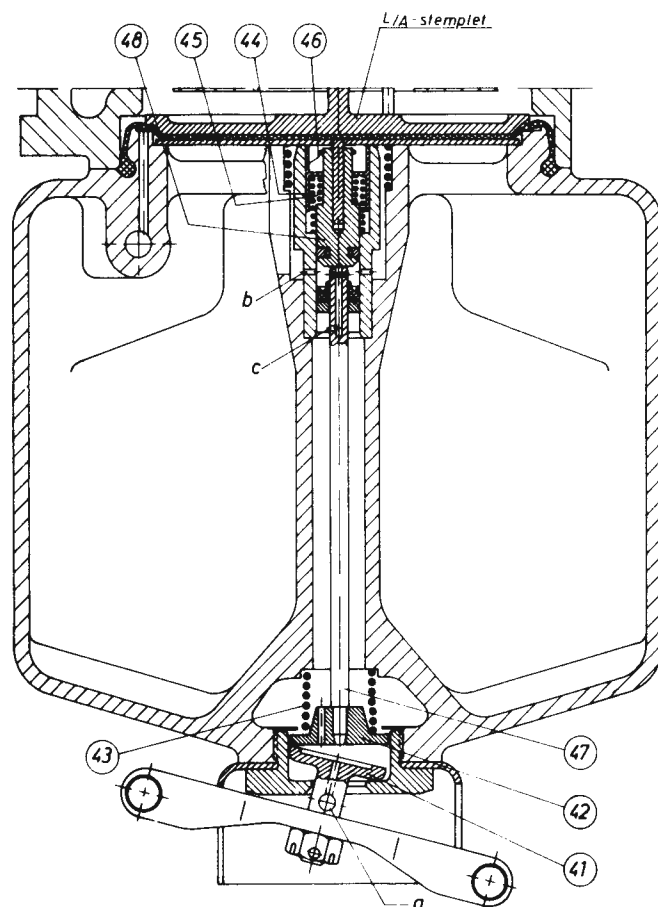


Fig. 75 b. ALV - 9. Utløsestilling ved fylt hovedledning.

Ventilens virkemåte ved fylt hovedledning (overladet bremse).

Trykkstykket 41 trekkes så langt over at det blir forbindelse fra styrekammeret A til fri luft over boringene a, b og c. Under denne betjening vil mellomstykket 42, sleiden 48 med koplingstangen 47 bli løftet mot kreftene fra trykkfjæren 43 og A-trykket som virker på oversiden av sleiden 48. Under sleiden 48 vil det bygges opp et overtrykk fordi boringen c har mindre tverrsnitt enn boringen b. Den ensidige trykkpåvirkning på sleiden 48 blir derved opphevet. Under påvirkning av reguleringsfjæren 44 vil sleiden 48 med anslagshylsen 46 legge seg an mot platen under L/A-stemplet. Hvor lenge denne stilling beholdes bestemmes av forholdet mellom trykkene i L og A. Slippes løsetrekket, vil koplingstangen 47, mellomstykket 42 og trykkstykket 41 under påvirkning av trykkfjæren 43 gå ned i normalstilling.

Etter hvert som trykket i styrekammer A synker, vil også L/A-stemplet bevegges ned mot sin nedre stilling. Mellom L/A-stemplet og sleiden 48 vil det nå bare være én kraftbestemt forbindelse over trykkfjæren 45. Sleiden 48 vil under påvirkning av den sammentrykte fjæren 45 som er sterkere enn reguleringsfjæren 44, gå til anlegg mot koplingstangen. Forbindelsen fra A-kammeret til fri luft over boringene a, b og c blir derved stengt. Er det på dette tidspunkt av løsingen ennå trykk i bremsesynderen, så vil dette bli tømt på vanlig måte over tretrykkventilen.

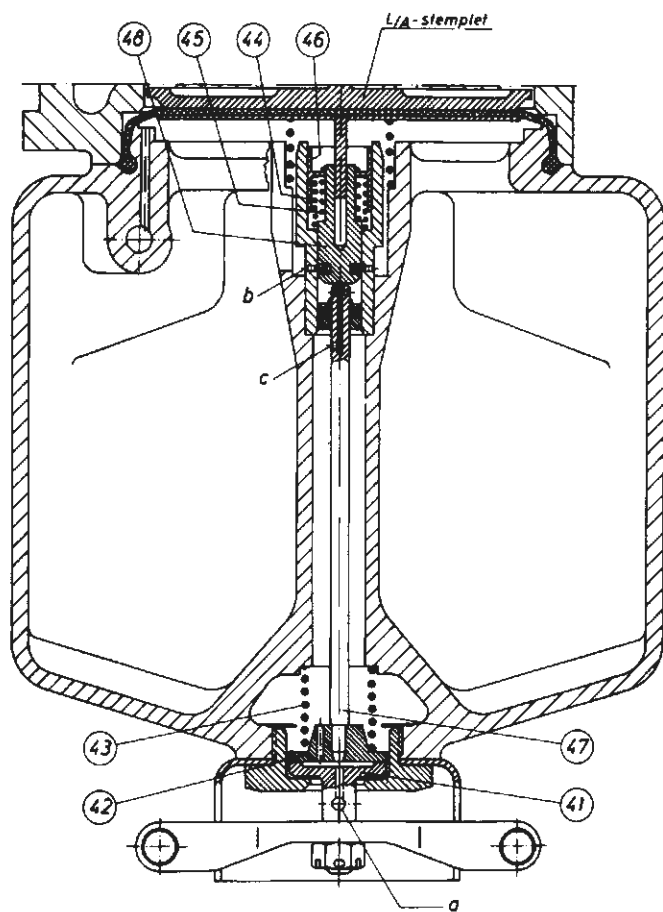


Fig. 75 c. ALV - 9. Normalstilling ved utluftet hovedledning og fylt A-kammer.

Ventilens virkemåte ved fullstendig tømning av bremsesystemet.

Virkemåten er i prinsippet den samme som nevnt for fjerning av overlading.

Fig. 75 c viser tretrykkventilens L/A-stempel i bremsestilling.

For å innlede den automatiske løsning, foretas et kortvarig trekk i utløseventilens løseanordning. Trykkstykket 41 blir vipet opp og mellomstykket 42 med koplingstangen 47 blir løftet imot kraften fra trykkfjæren 43. Sleiden 48 forskyves i øvre stilling og boringen b avdekkes. Trykkoppbyggingen under sleiden 48 og kraften fra reguleringsfjæren 44 vil holde sleiden i denne stilling.

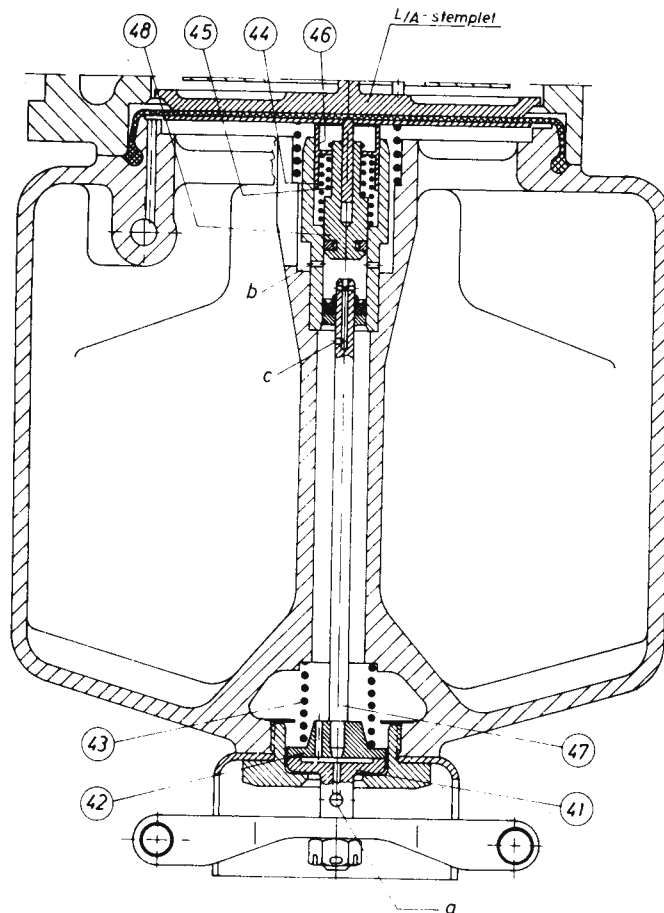


Fig. 75 d, ALV - 9. Normalstilling ved utluftet hovedledning og A-kammer.

Anslagshylsen 46 løftes samtidig med sleiden 48 og ligger an mot platen under L/A-stemplet. Sleiden blir stående i sin øvre stilling etter at løsetrekket slippes fordi hovedledningen er utluftet. A-kammeret blir utluftet over boringene b, c og a mens C-stemplet i tretrykkventilen går i løsestilling.

Fylles hovedledningen igjen, går L/A-stemplet i ladestilling og dette vil bevege sleiden 48 i sin nedre stilling over anslagshylsen 46 og trykkfjæren 45. Forbindelsen fra A-kammeret til fri luft brytes og sleiden holdes i sin nedre stilling av trykket i A-kammeret. Bremsesystemet fylles igjen på vanlig måte.

4.7. Oerlikon styreventil, type Est3c.

Allment.

Oerlikon styreventil, type Est3c bygger på tretrykksprinsippet. Tretrykkventilen gjør det mulig å foreta trinnvis tilsetting og løsning av bremsen, og automatisk etterfylling til bremsesynderen ved lekkasjer. Utjevnings- og fylleventilen sørger for at forbindelsen mellom styrekammeret og hovedledningen stenges når bremsen tilsettes. Under løsingen blir forrådsbeholderen fylt så meget at trykket igjen tilnærmet er lik normaltrykket.

Særlige egenskaper.

Ventilen 13 løftes av vippearmen 12 og holdes åpen av den utstrømmende luft fra hovedledningen til overføringskammeret U. På denne måte oppnås en rask trykksenking i hovedledningen. Førriglinsventilen bevirker at overføringskammeret bare trer i funksjon ved første bremsing og deretter er låst. Stengeventilen sørger for at forbindelsen mellom hovedledningen og forrådsbeholderen avbrytes med en gang bremsen tilsettes og at forbindelsen tilveiebringes når bremsen igjen er helt løs. Førstetrykkventilen sørger på vanlig måte for at det oppnås en rask begynnende trykkstigning i bremsesynderen og ventilen stenger ved et bremsesyndertrykk på ca. $0,7 \text{ kp/cm}^2$.

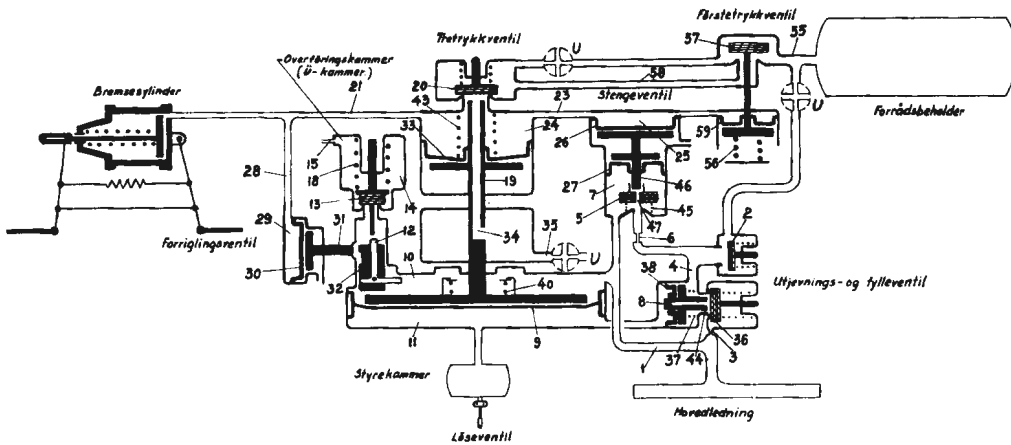


Fig. 76 a. Ladestilling.

Virke måte. Lading.

Trykkluft fra hovedledningen strømmer til forrådsbeholderen gjennom kanalen 1, kammeret 7, forbi ventilen 5, dysen 6, tilbakeslagsventilen 2, og G-P omstillingskranen U. Styrekammeret 11 fylles fra kammeret 4 gjennom følsomhetsboringen 8 i ventilstangen 44.

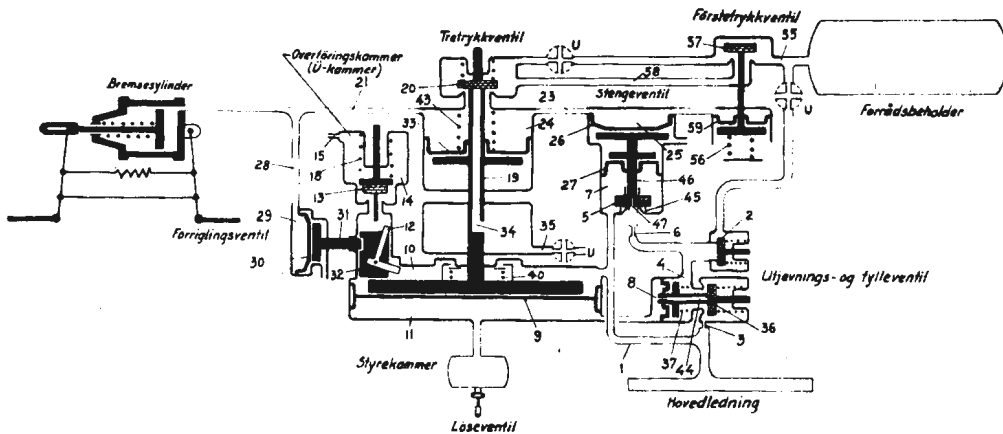


Fig. 76 b. Bremsstilling.

Bremsing.

En trykksenking i hovedledningen bevirker at tretrykkventilens membran 9 beveges oppover på grunn av trykkforskjellen mellom kamrene 10 og 11. Ved denne bevegelse løftes først overføringskammerets ventil 13 av vippe-

armen 12, ventilen løftes ytterligere og holdes åpen av den utstrømmende luft som ekspanderer i kammeret 14. Så snart det er blitt trykkutjevning mellom kamrene 10 og 11, vil ventilen 13 stenge idet vippearmen 12 i mellomtiden er svingt til side som følge av stemplets bevegelse oppover. Deretter tømmes overføringskammeret gjennom dyse 15. Tretrykkventilens stempelstang 19 åpner innløpsventilen 20 som har stort tverrsnitt, og trykkluft strømmes til bremsesynderen gjennom førstetrykkventilen 57, kanalen 58 og 21. Når trykket i bremsesynderen er steget til ca. $0,7 \text{ kp/cm}^2$, stenges ventilen 57 og den videre trykkstigning i sylindren foregår gjennom dysen i G-P omstillingskranen U.

Før ventilstangen 19 kan åpne innløpsventilen 20, må fjærene 43 og 40 trykkes sammen og herved fås et redusert trykk i bremsesynderen ved begynnelsen av bremsingen.

Trykkfallet i hovedledningen og i kanalen 1 bevirker at den hule ventilstangen 44 presses mot ventilen 36. Forbindelsen med styrekammeret over følsomhetsboringen 8 brytes, samtidig åpnes fyllingsventilen 36.

Under tilsetningen strømmes trykkluft fra bremsesynderen gjennom kanalen 23 til kammeret 25 i stengeventilen og virker på membranen 26.

Når sylindetrykket på membranen 26 overvinner hovedledningstrykket på membranen 27, vil ventilen 5 stenge forbindelsen til forrådsbeholderen.

Bremsesyndertrykket virker gjennom kanalen 28 på membranen 30 i forriglingsventilen og presser trykkpinnen 31 mot vippearmens føring 32. Derved holdes vippearmen fast i øvre stilling slik at den ikke kan virke på overføringskammerets ventil 13. Overføringskammeret er derfor satt ut av funksjon under den videre bremsing og løsning.

Trykket i bremsesynderen virker også i kammeret 24 i tretrykkventilen. Når bremsesyndertrykket er blitt så høyt at det med tillegg av fjærkreftene 40 og 43 og kraften fra hovedledningstrykket som virker over membranen 9 overvinner kraften fra trykket i styrekammeret, vil stempelstangen 19 beveges så mye ned at innløpsventilen 20 stenges mens forbindelsen mellom bremsesynderen og fri luft fortsatt er stengt (bremsesluttstilling). Ved videre trinnsvis senking av trykket i hovedledningen tilsettes bremsen trinnsvis.

I tretrykkventilen er innbygd en størstetrykkbegrenser (ikke vist på skissen) som sikrer at trykket i bremsesynderen ikke overskrider ca. $3,6 \text{ kp/cm}^2$.

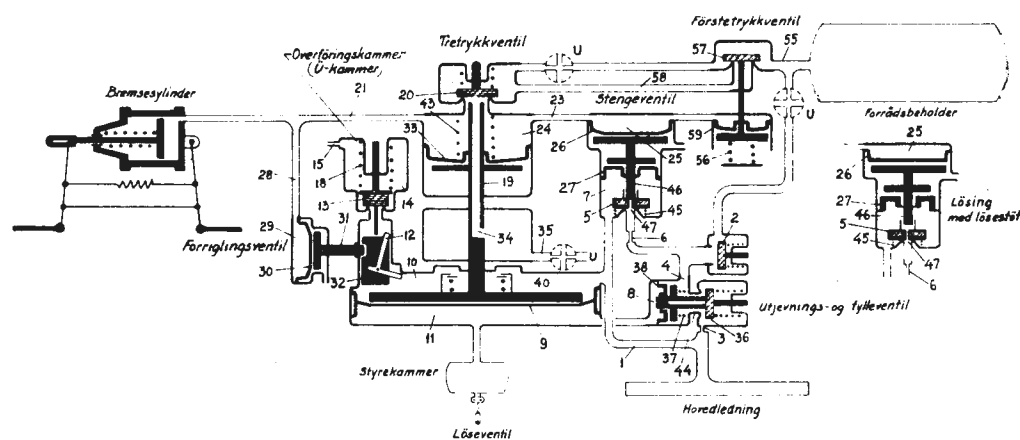


Fig. 76 c. Løsestilling.

Økes trykket i hovedledningen, vil tretrykkventilens membran 9 beveges ned og stempelstangen 19 blir ført fra anlegget mot ventilen 20 og bremsesynderen settes i forbindelse med fri luft (tidene reguleres ved dyse i G-P omstillingskranen U).

Så snart trykkfallet i bremsesynderen svarer til trykkøkningen i hovedledningen vil stempelstangen 19 beveges opp til anlegg mot ventilen 20 og bryte forbindelsen mellom sylindere og fri luft (løsesluttstilling). På denne måte kan bremsen trinnvis løses. Stiger trykket så mye i hovedledningen at det blir høyere enn i forrådsbeholderen, vil tilbakeslagsventilen 2 åpnes slik at forrådsbeholderen fylles gjennom dyse 3. Når trykket i kammer 4 og forrådsbeholderen tilnærmet er like stort som i styrekammeret, vil ventilen 36 stenges.

Når trykket i bremsesynderen er sunket til ca. $0,5 \text{ kp/cm}^2$, åpnes ventilen 5 i stengeventilen og forrådsbeholderen settes i forbindelse med hovedledningen. Styrekammeret er fremdeles avstengt fra hovedledningen inntil trykket på membranen 38 i utjevnings-fyllingsventilen har nådd det foreskrevne trykk $4,85 \text{ kp/cm}^2$.

En enkelt vogns bremsesystem kan tømmes med styreventilens løseanordning. Ved å trekke i løseanordningen tømmes styrekammeret og forrådsbeholderen.

Løsestøtbeskytter.

Løses bremsen med løsestøt som ligger mer enn $0,6 \text{ kp/cm}^2$ over driftstrykket, forblir ventilen 5 stengt, selv om bremsesyndertrykket på membranen 26 er 0. Fyllingen av forrådsbeholderen kan kun foregå meget langsomt over dysen 47 i ventilen 5. Ventilen 5 åpnes først når løsestøtet forsvinner. Løsestøt kan derfor gis med varighet lik løsetiden for bremsen uten fare for overlading av forrådsbeholderen og styrekammeret.

4.8. R-bremse (høy avbremsing).

Allment.

For at bremseveien ikke skal bli for lang for tog med hastighet over 100 km pr. time, er det nødvendig å bruke spesielt bremseutstyr. Friksjonen mellom bremseklosser og hjul er avhengig av hastigheten (se avsnitt 1.2. Bremsenes mekaniske grunnlag). Bremskraften er lik $P \cdot \mu_k$, hvor P =klosstrykket kan reguleres ved hjelp av bremtesylinertrykket, mens μ_k endres ved hastighetsforandringer (størst ved lav hastighet). På vogner med R-bremse er det montert utstyr som gir mulighet for automatisk regulering av bremtesylinertrykket slik at dette når sin høyeste verdi ($3,6 \text{ kp/cm}^2$) når hastigheten er over 55 km pr. time. Synker hastigheten under 55 km pr. time (verdien av μ_k øker), reduseres bremtesylinertrykket automatisk, og høyeste bremtesylinertrykk i dette hastighetsområde er $2,1 \text{ kp/cm}^2$.

Maksimal avbremsingsprosent i hastigheter over 55 km pr. time er ca. 130%, mens den i hastigheter under 55 km pr. time er ca. 75%.

R-bremseutstyr.

Skjematisk anordning av utstyret er vist i figur 77. Styreventilen (på norske vogner) er enten Hiks1W, KE1a eller KE0a.

I styreventilen og trykkomsetteren er det innebygd en omstillingskran med 3 stillinger G-P-R. Begge omstillingskraner betjenes samtidig med bremsegruppetilleren fra vognsiden.

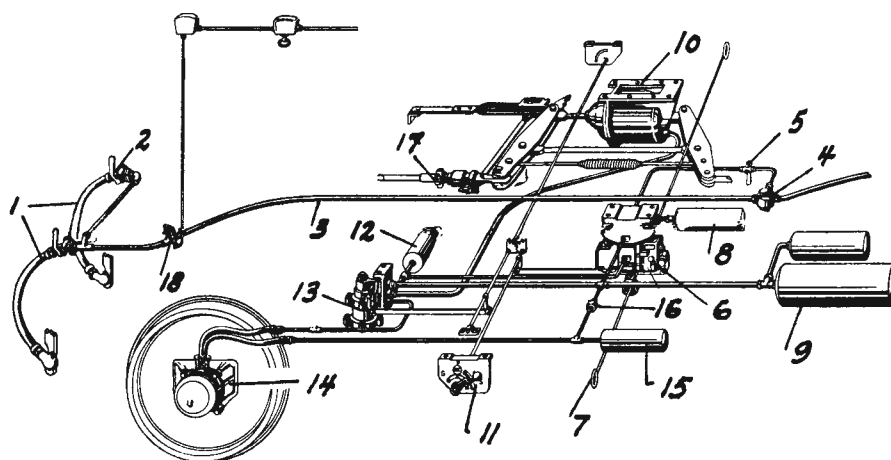


Fig. 77. Hiks - bremse (skjematisk).

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1. Slangekoplinger | 10. Bremseylinder C |
| 2. Koplingskran | 11. Bremsegruppetiller. G-P-R. |
| 3. Hovedledning | 12. Reguleringsbeholder CB |
| 4. Støvfilter | 13. Trykkomsetter |
| 5. Avstengningskran | 14. Bremsetrykkregulator |
| 6. Hiks-styreventil | 15. Sikkerhetsbeholder S |
| 7. Utløseanordning | 16. Strupedyse |
| 8. Styrebeholder B | 17. Bremsetterstiller |
| 9. Forrådsbeholder R. | 18. Nødbremseventil |

Bremsetrykkregulatoren AR8 bestemmer hvilket maksimal-trykk trykkomsetteren kan tilføre bremseylinderen avhengig av hastigheten. Bremsetrykkregulatoren er montert på en akseltapp og drives av denne over en fleksibel koplning.

Virkemåte.

I den etterfølgende forklaring er førstetrykkventilen, overføringskammeret og styreventilens omstillingskran ikke tatt med.

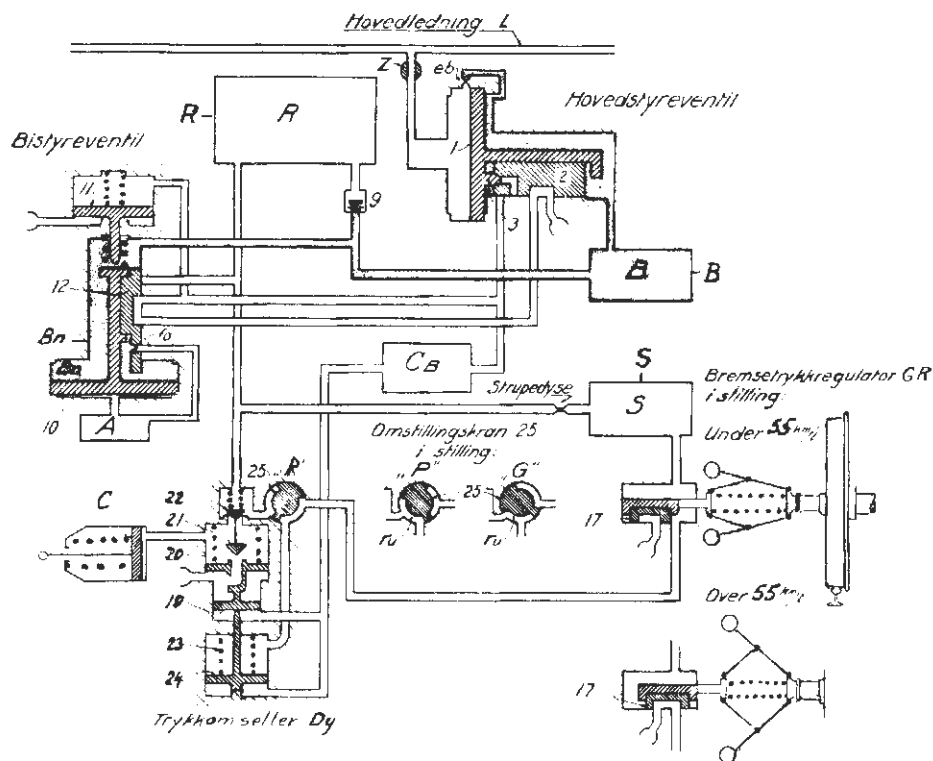


Fig. 78 a. Hiks. løse- og ladestilling (Skjematisk).

I trykkomsetteren er det tre stempler 19, 20 og 24. I stempel 20 er det et gjennomløp fra bremse­sylin­deren C til fri luft, dette åpnes eller stenges av utstrømningsventilen 21.

Innstrømningsventilen 22 (fast forbindelse med ventil 21) åpner eller stenger mellom forrådsbeholderen R og bremse­sylin­deren C. Undersiden av stemplene 19 og 24 står i forbindelse med reguleringsbeholder CB.

Rommet mellom stemplene 19 og 20 står alltid i forbindelse med fri luft mens oversiden av stemplet 20 påvirkes av bremse­sylin­dertrykket.

Oversiden av stempel 24 står enten i forbindelse med fri luft over bremse­trykkregulatoren eller med trykket i forrådsbeholderen R (direkte gjennom omstillingskranen i stillingene G og P). Stemplene 20 og 24 er fjærbelas­tet på oversiden.

Lading.

I ladestilling fylles styreventilen på vanlig måte. Styrekammeret A, styrebeholderen B, forrådsbeholderen R og sikkerhetsbeholderen S (gjennom strupedysen) fylles med trykkluft fra hovedledningen (5,0 kp/cm²).

Reguleringsbeholderen CB utluftes over sleidene 12 og 2 i styreventilen, mens bremse­sylin­deren C utluftes gjennom ventilen 21 i trykkomsetteren.

Når materiellet er i ro, vil trykkregulatorens vektor (lodd) av fjærkreftene være trukket inn og sleiden 17 setter sikkerhetsbeholderen S i forbindelse med rommet over stempel 24 i trykkomsetteren. Denne forbindelse er bare mulig når omstillingskranen 25 står i stilling "R".

Står om­stillingskranen i stilling "P" eller "G", vil forrådsbeholderen være direkte forbundet med rommet over stemplet 24, samtidig som omstillingskranen stenger mellom bremsetrykkregulatoren og trykkomsetteren.

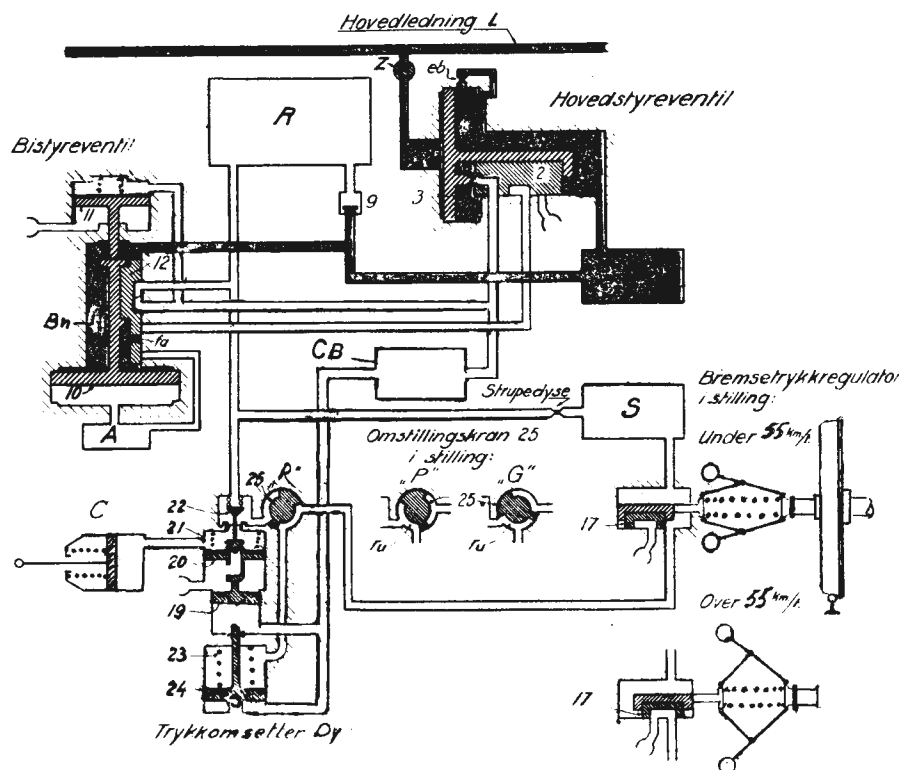


Fig. 78 b. Hiks. Bremsstilling (Skjematisk).

Bremsing.

Hastighet under 55 km pr. time.

Senkes trykket i hovedledningen, blir styreventilens virkemåte den samme som beskrevet for Hikp.1. med den forskjell at en istedetfor trykkøkning i bremsesynderen får trykkøkning i reguleringsbeholderen C_B . Ved fullbremsing fås alltid et trykk i reguleringsbeholderen C_B lik $3,6 \text{ kp/cm}^2$. Det aktuelle C_B -trykk virker på undersiden av stemplene 19 og 24 i trykkomsetteren. Stempel 24 vil allikevel bli stående i nedre stilling fordi sikkerhetsbeh. trykket vil virke på oversiden av stemplet.

Trykket i reguleringsbeholderen C_B under stempel 19 vil løfte dette og først stenge utstrømningsventilen 21 fra bremsesynderen C til fri luft. Deretter åpner innstrømningsventilen 22 forbindelse fra forrådsbeholderen R til bremsesynderen C. Trykket i bremsesynderen virker på oversiden av stemplet 20 og når det blir likevekt mellom kreftene som virker nedover og oppover, stenger innstrømningsventilen 22. Trykkomsetteren står i bremse-sluttstilling. Bremskraften kan økes trinnvis inntil fullbremsing inntrer, dvs. når trykket i C_B blir $3,6 \text{ kp/cm}^2$.

Trykket i bremsesynderen vil da være $2,1 \text{ kp/cm}^2$ fordi stemplet 24 er trykkbelastet på oversiden og holdes i nedre stilling, se skissen.

I stilling "G" og "P" blir alltid virkemåten som beskrevet ovenfor fordi trykkluften fra forrådsbeholderen R over omstillingskranen 25 virker på oversiden av stemplet 24.

Bremsing.

Hastighet over 55 km pr. time. Omstillingskranen i "R".

Trykkregulatorens vektor (lodd) vil av sentrifugalkraften bli trukket ut og sleiden 17 bli forskjøvet. Sleiden vil bryte forbindelsen mellom sikkerhetsbeholderen S og rommet over stemplet 24 i trykkomsetteren samtidig som en kanal i sleiden vil åpne fra trykkomsetteren til fri luft. Rommet over stemplet 24 er utluftet.

Foretas en bremsing, vil trykket i C_B -beholderen komme til virkning under stemplene 19 og 24 i trykkomsetteren. Stemplet 19 vil da først beveges opp å stenge mellom bremsesynderen og fri luft, og deretter åpne innstrømningsventilen 22 mellom forrådsbeholderen og bremsesynderen. Foretas en så kraftig bremsing at trykket i C_B -under stemplet 24 overviner kraften fra belastningsfjæren 23, vil også stemplet 24 beveges oppover. Innstrømningsventilen 22 holdes åpen inntil trykket i bremsesynderen over stemplet 20 blir i likevekt med de krefter som virker oppover, og trykkomsetteren går i bremsesluttstilling. Bremsesyndertrykket vil ved fullbremsing bli $3,6 \text{ kp/cm}^2$, dvs. det samme som trykket i reguleringsbeholderen C_B . Synker hastigheten under 55 km pr. time , vil bremsetrykkregulatorens vektor bli trukket inn og sleiden 17 forskjøvet. Trykkluft fra sikkerhetsbeholderen S strømmes forbi sleiden til rommet over stemplet 24 i trykkomsetteren som går i nedre stilling. Trykket i bremsesynderen over stemplet 20 vil gå ned og utstrømningsventilen 21 åpnes fra bremsesynderen til fri luft. Når det blir likevekt mellom de nedover- og oppovervirkende krefter stenger utstrømningsventilen. Idet hastigheten sank, ble trykket i bremsesynderen automatisk redusert til $2,1 \text{ kp/cm}^2$ eller til et lavere trykk svarende til det aktuelle hovedledningstrykk og C_B -trykk.

Automatisk etterfylling.

Hvis trykket i bremsesynderen synker på grunn av lekkasje, vil også kreftene over stemplet 20 i trykkomsetteren synke. Trykket i reguleringsbeholderen C_B vil presse stempelsettet oppover og innstrømningsventilen 22 åpnes. Trykktapet i bremsesynderen etterfylles til det igjen er likevekt mellom kreftene i trykkomsetteren og ventilen 22 stenger.

Løsning.

Økes trykket i hovedledningen, vil styreventilen virke som beskrevet for Hkp.1. med den forskjell at trykket vil synke i reguleringsbeholderen C_B istedetfor i bremsesynderen.

Blir trykket i C_B lavere, vil også trykket under stemplene 19 og 24 i trykkomsetteren bli lavere. Trykket i bremsesynderen C vil bevege stemplet 20 ned og åpne utstrømningsventilen 21 fra bremsesynderen til fri luft. Når trykket i bremsesynderen er sunket så mye at kraften fra stemplene 19 og 24 makter å bevege stempelsettet opp så det stenger utstrømningsventilen 21. Trykkomsetteren står i løsesluttstilling. Bremsen er helt løs når trykket i hovedledningen igjen har samme trykk som før bremsingen ble innledet ($C_B=0$).

Tilsettings- og løsetider.

Tilsettings- og løsetider vil på en vogn med R-bremse alltid være uavhengig av bremsesynderstemplets slaglengde.

Der hvor det brukes Hiks1W eller KEOa styreventil er dysene for bremse- og løsetider dimensjonert i forhold til reguleringsbeholderen C_B som er et uforanderlig volum.

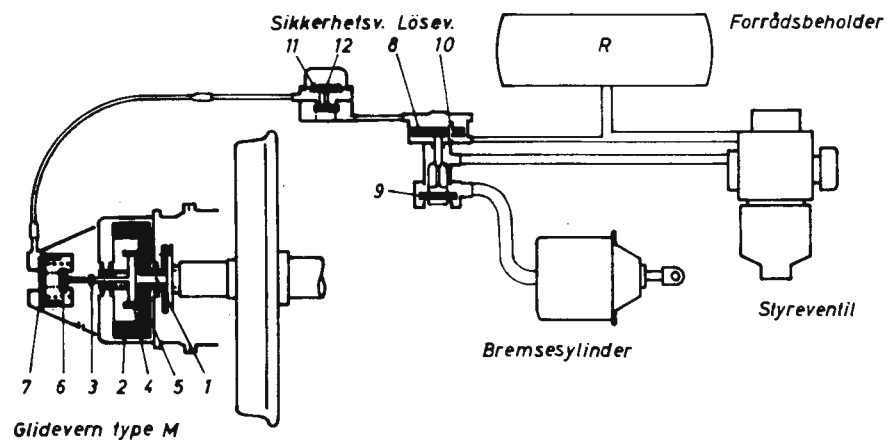
Benyttes en styreventil med enhetsvirkning KE1a, sløyfes C_B -beholderen. Bremse- og løsetidene er allikevel uavhengig av slaglengde, fordi denne egenskap er innbygd i styreventilen.

5. GLIDEVERN

5.1 Glidevern. Knorr, type M.

Allment.

Glidevernet monteres på hver aksel og har til oppgave å løse bremsen når hjulene viser tendens til fastbremsing (blokkering) ved kraftig bremsing. Det monteres på akseltappen med direkte overføring fra akselen. Type M utnytter en roterende masses treghet til å oppnå en tilstrekkelig løseimpuls.



- | | | |
|--------------|---------------------|---------------|
| 1 Lagerhus | 5 Kurvering | 9 Ventil |
| 2 Masse | 6 Stötventil | 10 Vekseldyse |
| 3 Medbringer | 7 Utluftningsventil | 11 Membran |
| 4 Rulle | 8 Stempel | 12 Ventil |

Fig. 79. Anordning av glidevern. Type M. skjematisk.

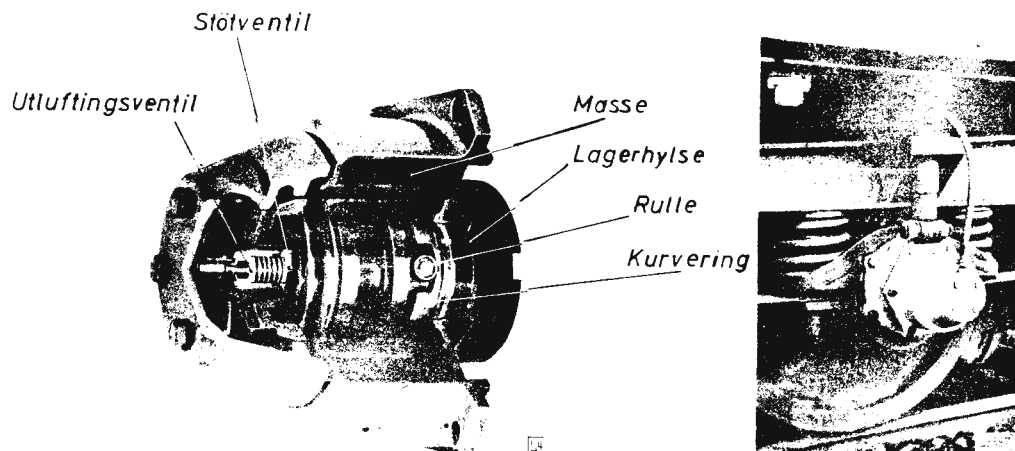


Fig. 80. Glidevern. Type M.

Konstruksjon og virkemåte.

Lagerhylsen 1 er koplet til akseltappen. På lagerhylsen er det lagret en roterende masse 2 som drives av medbringeren 3. Medbringerens ruller 4 griper inn i to spor i en kurvering som er koplet til den roterende masse gjennom en konuskopling.

Ved normalt bremseforløp roterer lagerhylsen 1 og massen 2 med samme hastighet. Får akselen på grunn av blokkering et lavere omdreiningstall enn massen 2, vil massens treghet bevirke at medbringerrullene 4 beveges ut av hvilestilling til anlegg mot kurveringens skråplan. Medbringeren 3 vil forskyves aksialt mot venstre og støtventilen 6 åpner fra rommet på høyre side av utstrømningsventilen 7 til fri luft. Utstrømningsventilen 7 åpner til fri luft fra oversiden av stemplet 8 i utløseventilen.

Stempelsettet 8-9 går i øvre stilling (løsestilling) og bremsesynderen utluftes.

Trykkfallet i bremsesynderen vil bevirke at hjulblokkeringen opphører. Medbringeren 3 og massen 2 vil igjen rotere med samme hastighet. Støtventilen 6 lukker og den fjærbelastede utstrømningsventilen 7 stenger. Det blir igjen samme trykk over og under stempel 8 i utløseventilen og forbindelsen mellom bremsesynderen og fri luft stenges.

Sikkerhetsventilen som er montert mellom glidevernet og utløseventilen skal forhindre at forrådsbeholderluften tømmes over det store tverrsnitt i dysen 10 i utløseventilen.

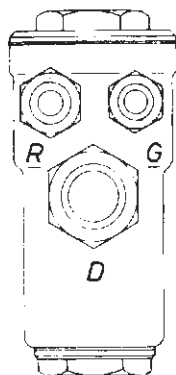
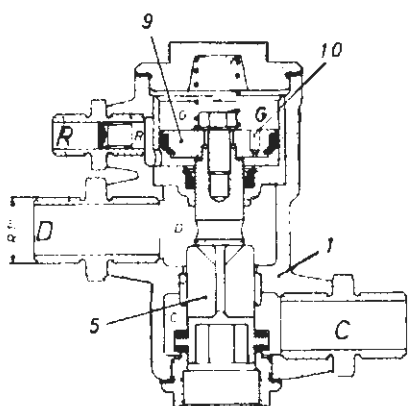
Glidevern, type M virker også i lave hastigheter. Dette sikrer at bremsekraften alltid kan utnyttes maksimalt uten fare for fastbremsing av hjulene.

Løseventil, type MT for glidevern, type M.

Allment.

Løseventil, type MT anvendes for sammen med glidevern, type M å forhindre hjulblokkering under bremsing.

Ventilhuset har 4 rørtilslutninger: C-bremsesynder, D-lastbremseventil RLV (eller styreventil), R-forrådsbeholderledning (eller hovedluftbeholderledning) og G-glidevern.



C=bremsesynderledning
D=lastbremseventilledning
G=forbindelse til glidevern
R=hovedluftbeholderledning

Fig. 81. Løseventil, type MT.

Ventilen består av ventilhuset 1, et fjærbelastet stempel 9 med dysen 10. Stemplet 9 er fast forbundet med ventilen 5. Rommet G over stemplet 9 står gjennom en rørledning i forbindelse med utstrømningsventilen i glidevernet. Rommet under stemplet 9 står gjennom rørledningen R i forbindelse med forrådsbeholderen (eller hovedluftbeholderledningen).

Virkemåte.

Normalstilling ved løs- eller tilsatt bremse. Trykkluften strømmer inn under stemplet 9, gjennom dysen 10 til oversiden av stemplet. Videre gjennom sikkerhetsventilen til venstre side av utstrømningsventilen 7 i glidevernet. Stemplet 9 og ventilen 5 holdes i nedre stilling av fjærkraften og det er direkte forbindelse fra styreventilen (eller lastbremseventilen) til bremsesynderen C. Ved normalt bremseforløp uten hjulblokkering vil bremsesynderen fylles og utluftes over styreventilen (lastebremseventilen).

Blokkering av hjulene.

Ved fastbremsing av hjulene vil glidevernets støtventil åpne utstrømningsventilen. Rørledningen og oversiden av stemplet 9 i utløseventilen utluftes. Trykkforskjellen over og under stemplet vil bevege stemplet 9 og ventilen 5 i øvre stilling. Ventilen stenger forbindelsen mellom styreventilen (eller lastebremseventilen) og bremsesynderen samtidig som ventilens nedre sete åpner mellom bremsesynderen og fri luft. Når blokkeringen opphører, blir det igjen samme trykk over og under stemplet 9 som går i nedre stilling. Forbindelsen fra bremsesynderen til fri luft stenges samtidig som det igjen er forbindelse fra styreventilen til bremsesynderen.

5.2 Automatisk glidevern. Type Oerlikon.

Allment.

Glidevernet består av en akselregulator montert på akselen og en utløseventil. Blokkeres hjulene under bremsing, vil akselregulatoren påvirke utløseventilen som automatisk reduserer trykket i bremsesynderen og hindrer hjulblokkeringen. Hver aksel har dette utstyr.

Virkemåte (fig. 82).

Akselregulatoren er montert på akseltappen. I huset 1 er akselen 2 med ventilhuset 3 dreibart lagret på to kulelagre 4. Akselen 2 blir over en fleksibel kopling drevet av hjulakselen 7. På akselen 2 er det lagret en roterende masse 8. Massens medbringer 9 blir tatt med i akselens dreieretning av en av de to ventilstammene 10.

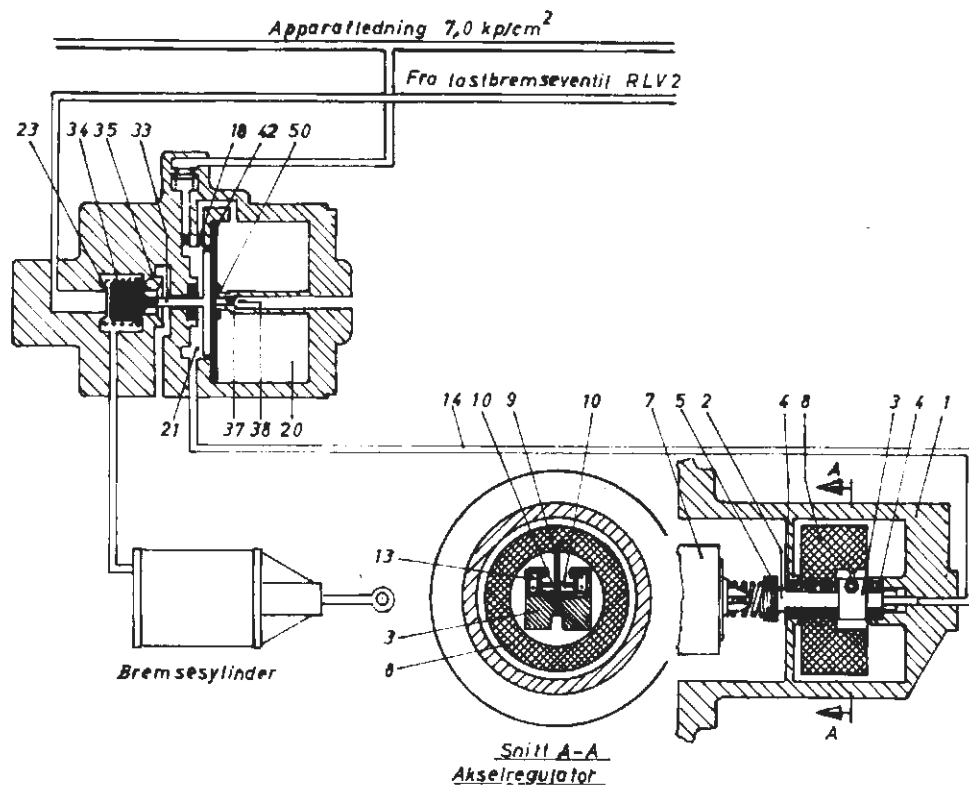


Fig. 82. Glidevern, type Oerlikon.

Ved fastbremsing vil massens treghet gjennom medbringeren 9 påvirke en av ventilene 13 som åpner og ledningen 14 vil bli utluftet. Det momentane trykkfall i ledningen 14 påvirker utløseventilen som vil åpne fra bremse-sylindren til fri luft.

Ved "normal" retardasjon makter ikke trykket fra massens medbringer å åpne ventilen 13.

Utløseventil, type Oerlikon.

Samtidig med trykkfallet i ledningen 14 synker trykket i kammer 21 i utløseventilen. Trykket i kammer 20 synker langsommere på grunn av dysen 18. Stemplet 42 og ventilstammen 33 vil på grunn av trykkforskjellen beveges mot venstre. Ventilen 34 stenger mot setet 23 og bryter forbindelsen mellom lastbremseventilen og bremse-sylindren. Samtidig åpner ventilen 34 ventilsetet 35 og bremse-sylindren blir satt til fri luft (bremsekraften reduseres). Akselen 7 vil igjen rotere med riktig hastighet og ventilen 13 i akselregulatoren vil stenge. Trykket i kammer 20 og 21 vil stige. Trykket i kammer 21 stiger raskere enn i kammer 20. Ventilstammen 33 beveges mot høyre og ventilen 34 stenger mellom bremse-sylindren og fri luft. Samtidig blir det igjen forbindelse fra lastbremseventilen til bremse-sylindren. Når utløseventilen virker vil stemplet 42 beveges fra den hule stammen 37 og ventilen 50 åpner fra kammeret 20 til fri luft gjennom dysen 38. Ved fylling av ledningen 14 og trykkøkning i kammeret 21 vil stemplet 42 virke som en tilbakeslagsventil.

5.3 Kombinert glide- og slirevern, type Oerlikon.

Allment.

Det kombinerte glide- og slirevern består av en akselregulator av samme type som beskrevet i avsnitt 5.2. Denne er montert på drivhjulakselen og påvirker en utløseventil. Ved fastbremsing av drivhjul virker utstyret som glidevern. Ved sliring virker det som en automatisk slirebremse og utløseventilen påvirker da en trykkomsetter (Oerlikon, type D).

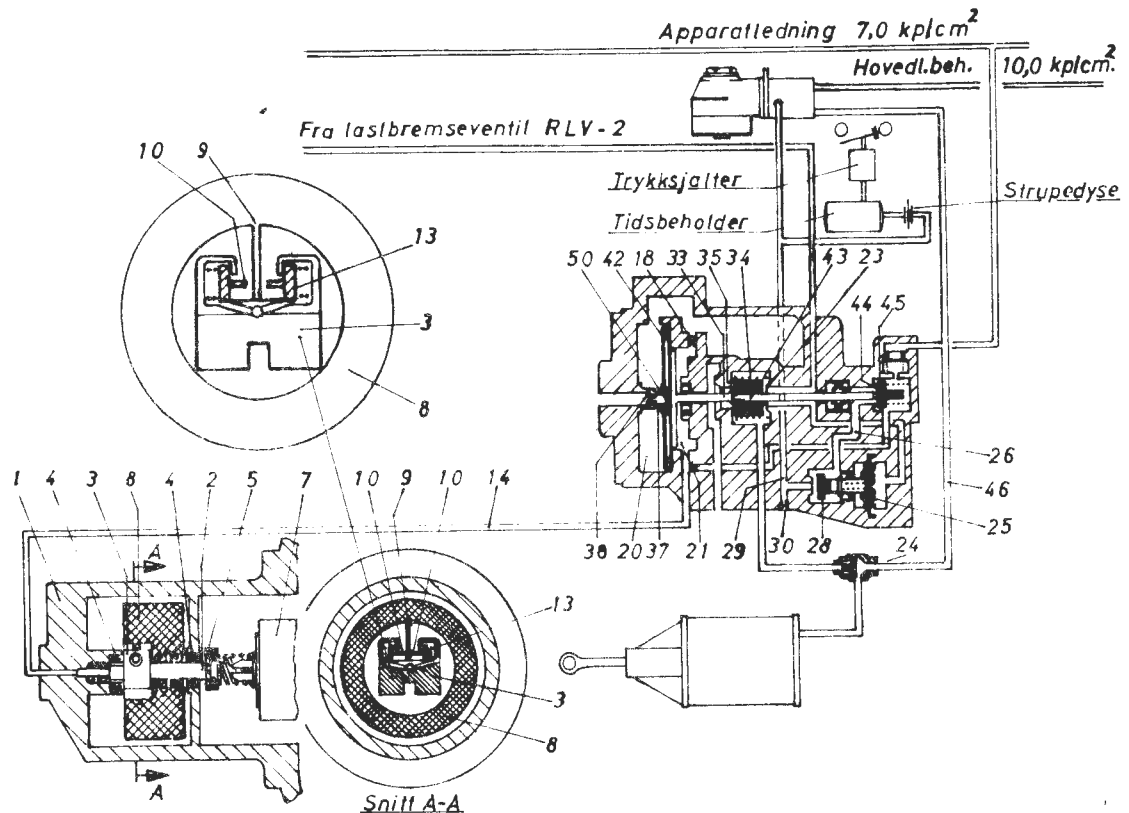


Fig. 83. Kombinert glide- slirevern, type Oerlikon.

Virkemåte.

Automatisk glidevern.

Om en drivhjulaksel blokkeres ved bremsing arbeider akselregulatoren som beskrevet i avsnitt 5.2.

Når utløseventilen styrer om på grunn av trykkfall i kammer 21, beveges stemplet 42 med ventilstammene 33 og 43 mot høyre og ventilen 45 åpnes. Ventilen 34 stenger forbindelsen fra lastbremsventilen til bremsesylindren samtidig som den åpner fra bremsesylindren til fri luft og bremsen løser. Når blokkeringen opphører, fylles ledningen 14 og kammeret 20 og utløseventilen styrer om.

Under bremsing vil bremsesylindertrykket (fra RLV) alltid virke på membranen 25 og holde ventilen 28 stengt. Den stenger enhver forbindelse fra apparatluftbeholderledning til trykkomsetteren selv om ventilen 45 er åpen. (Trykkomsetteren påvirkes ikke om hjulene fastbremses.)

Automatisk slirebrems.

Slirer drivhjulsakselen vil ledningen 14 og kammeret 21 i utløseventilen bli utluftet. Trykkfallet i kammeret 21 bevirker at stemplet 42 beveges mot høyre. Ventilstammene 33 og 43 beveges mot høyre og ventilen 45 åpnes. Trykkluft fra apparatbeholderen strømmer forbi ventilsete 44, gjennom kanalen 26, ventilen 28 som er åpen og ledningen 29 til trykkomsetteren "D". Trykkomsetteren går i bremsestilling og leder trykkluft til bremsesynderen gjennom den dobbelte tilbakeslagsventilen 24. Trykket i bremsesynderen stiger til den verdi trykkomsetteren er regulert for (ca. 1,0 kp/cm²). Det etter forholdene for store dreiemoment reduseres og sliringen opphører. Ventilen 13 i akselregulatoren stenger. Trykket i kammeret 21 og 20 vil igjen stige og utløseventilen styrer om. Ventilen 45 stenger forbindelsen fra apparatluftbeholderen til trykkomsetteren. Trykkomsetterens styretrykk utluftes gjennom dysen 30. Trykkomsetteren går i løsestilling og bremsesynderen utluftes gjennom trykkomsetterens friluftsløp. Slirebremsens løsetid kan reguleres med dyseåpningen 30. I rørledningen fra utløseventilen til trykkomsetteren (styretrykk) er det en forgrening til en tidsbeholder gjennom en strupedyse og til en trykkvokter. Denne skal hvis slirebremsen virker for lenge, slutte en strømkrets for nedregulering av motorspenningen eller også løse ut motorbryterne hvis alle hjul slirer samtidig.

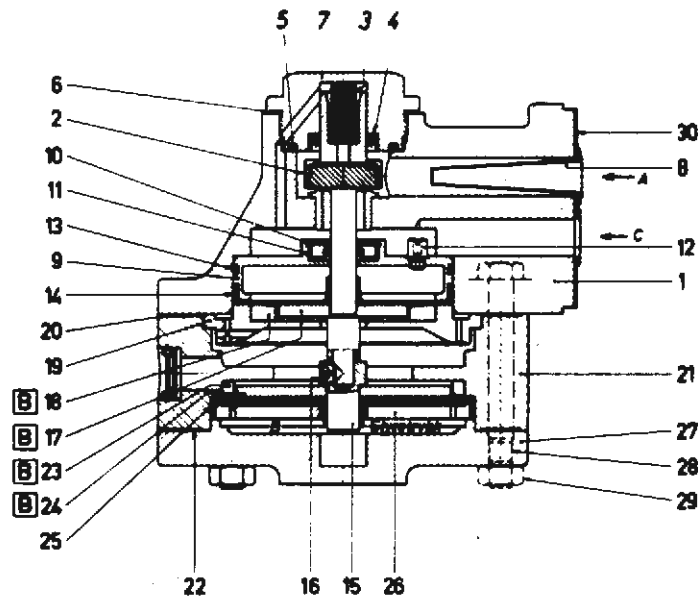


Fig. 84. Trykkomsetter - Oerlikon, type D.

Trykkomsetter Oerlikon, type D.

Konstruksjon.

Ventilhuset har 3 rørtilslutninger: A - fra hovedluftbeholderledning (10,0 kp/cm²), B - fra utløseventilen 3GS2 og C - fra bremsesynderen (dobbelt tilbakeslagsventil). I ventilhusets øvre del er det en innstrømningsventil 2 som av fjæren 3 holdes mot sitt sete. På en hul stempelstang er det anordnet to stempler: B 17 med membranen 14 og B 24 med membranen 25. Rommet mellom membranene 14 og 25 står til fri luft. Rommet over ventil 2 står i forbindelse med hovedluftbeholderledningen og oversiden av det øvre stemplet påvirkes av bremsesyndertrykket. Undersiden av det nedre stemplet påvirkes av styretrykk fra utløseventilen når hjulet slirer.

Virkemåte. Bremsing.

Trykkluften strømmer fra hovedluftbeholderen inn i kammer 2. Trykkregulatorens ventil 3 holdes i åpen stilling av fjæren 4 og ventilstammen 5. Trykkluften strømmer fra kammer 2 inn i kammeret 6 inntil trykket over membranen 7 overvinner kraften fra fjæren 4 og ventilen 3 stenger. Med regulerings-skruen 8 kan fjæren 4 reguleres og denne regulering er bestemmende for slirebremsens bremsesyylindertrykk (regulerbar fra 0,5 - 1,5 kp/cm²). Trykkes kontakten 9 ned, magnetiseres spolen i den elektropneumatiske ventilen og utluftingsventilen 10 lukker samtidig som innstrømningsventilen 11 åpner. Trykkluften strømmer fra kammeret 6 inn i kammeret 12 og 14. Membranen 15 med ventilstangen 16 trykkes opp og åpner ventilen 17 (stort tverrsnitt) og trykkluften strømmer til bremsesyylinderen gjennom en dobbelt tilbakeslagsventil. Når trykket i kammeret 20 får samme verdi som trykkregulatorens trykk i kammeret 6, 12 og 14, stenger ventilen 17 forbindelsen mellom bremsesyylinderen og hovedluftbeholderen.

Løsning.

Slippes kontakten 9, brytes strømkretsen til den elektropneumatiske ventilen og ventilsettet 10 - 11 går i nedre stilling. Innstrømningsventilen 11 stenger samtidig som utluftingsventilen 10 åpner fra undersiden av membranen 15 til fri luft. Bremsesyylindertrykket over membranen presser denne og ventilstangen 16 nedover. Ventilen 17 stenger og bremsesyylinderen utluftes gjennom boringen 21 i ventilstangen 17.

6. LASTAVHENGIG TRYKKLUFTBREMSE

6.1. KE2 - L. (Styreventil med regulerbar lastbremseventil).

KE2 - L er en styreventil bygd for totrinns lastavbremsing som enten kan styres mekanisk med omstillingsanordningen "Tom" - "Last" eller pneumatisk under påvirkning av vognens nedlastning. Styreventilen har enhetsvirkning og for øvrig de egenskaper som er forklart for styreventiler under avsnitt 4.4. Lastavbremsingen fås ved at bremsesyylindertrykket er regulert i forhold til vognens bruttovekt. Maksimalt bremsesyylindertrykk i stilling "Last" er ca. 3,8 kp/cm² og i stilling "Tom" avhengig av forholdet mellom tomvognsvekten og vognens vekt nedlastet. (Eksempel på trykk ved tom og lastet vogn 1,7/3,8 kp/cm².) Maksimaltrykket i stilling "Tom" innstilles med innstillingsanordningen 45, se fig. 86. Lastbremseventilen er påbygd reléventilen. Den består av innstillingsanordningen 45 med delingsrullen 38, vektarmen 39, reguleringsstemplet 36, sjalteventilen 42 og omstillingskranen B2.

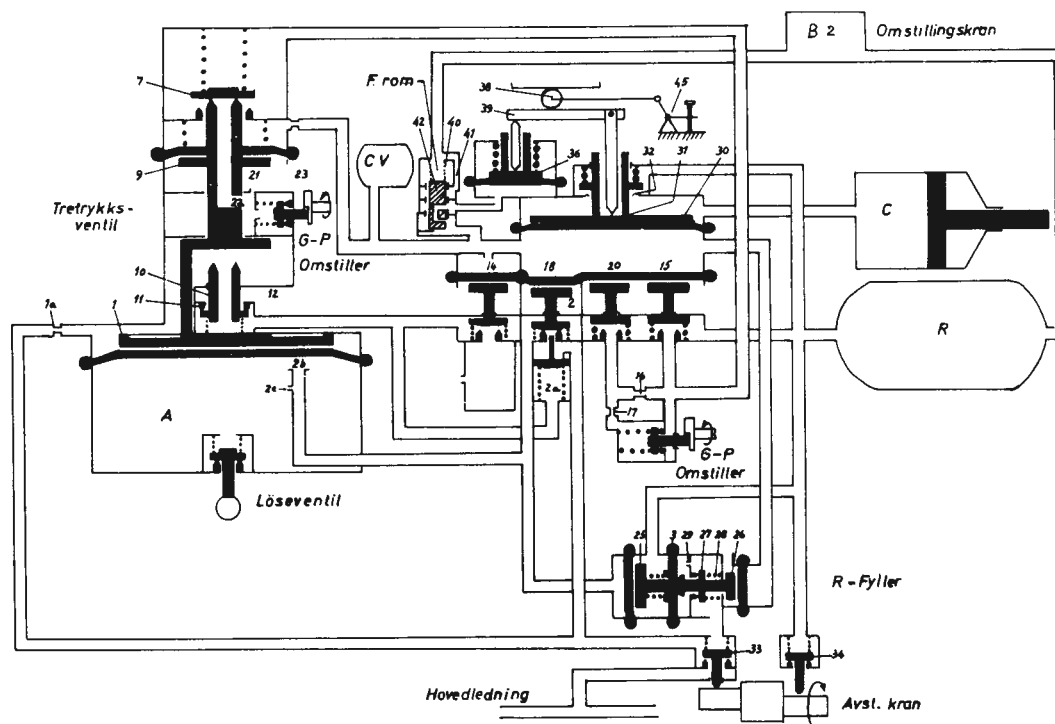


Fig. 86. KE2 - L. Bremsstilling.

Bremsing.

Stilling "Tom".

Omstillingskranen leder R-beholdertrykket fram til rommet F over sjalteventilen 42 som holdes i nedre stilling.

Ved en bremsing virker styreventilen som beskrevet for KE (avsnitt 4.4). Trykkøkningen i CV virker på undersiden av membranen 36 som presses opp. Kraften fra membranen 36 overføres gjennom stempelstangen og vektarmen 39 til oversiden av membranen 30 i reléventilen.

Når reléventilen går i bremsesluttstilling (likevektstilling), så vil trykket i bremsesynderen være mindre enn i reguleringsbeholderen CV. (Lav avbremsing).

Stilling "Last".

I denne stilling er rommet F over sjalteventilen 42 utluftet over omstillingskranen.

Ved en bremsing vil CV-trykket presse sjalteventilen 42 i øvre stilling. Derved brytes forbindelsen mellom CV og undersiden av membranen 36 samtidig som undersiden av membranen 36 utluftes over F-rommet og omstillingskranen.

Membranen 30 i reléventilen påvirkes bare av CV-trykket på undersiden og av bremsesyndetrykket C på oversiden. Når reléventilen går i bremsesluttstilling (likevektstilling), så vil CV- og C-trykkene være like. (Høy avbremsing).

6.2. Automatisk, pneumatisk lastbremseinretning for godsvogner.

Allment.

For godsvogner som benyttes i hurtiggående tog er en automatisk lastavbremsing nødvendig og da særlig på godsvogner hvor nyttelasten er stor i forhold til egenvekten. Det kreves at ved fullbremsing fra maksimal hastighet må bremseveien, uavhengig av vognvekten, være tilnærmet uforanderlig.

Den automatiske pneumatiske lastbremseinretning som beskrives i følgende avsnitt oppfyller disse krav. Den regulerer bremsekraften ved at den til enhver bruttovekt på vognen innregulerer et bestemt maksimaltrykk i bremse-sylindere.

Denne lastbremseinretningen oppnår den for maksimalhastigheten nødvendige bremseprosent over hele lastområdet fra 9 til 44 tonn for en to-akslet godsvogn, og fra 18 til 88 tonn for en 4-akslet boggivogn.

Bremse- og løseforløpet blir styrt av en styreventil over den regulerbare lastbremseventil RLV-12. En veieventil W4, som virker over en vektstang, påvirker RLV-12 ventilen slik at den minst belastede aksel bestemmer bremsekraften. På en boggivogn avveies og bremses boggiene hver for seg.

RLV-12 gir sammen med bremsesylinder DBG mulighet for tilnærmedesvis to ganger å utnytte bremsesylindertrykket fra 1,5 - 3,8 kp/cm².

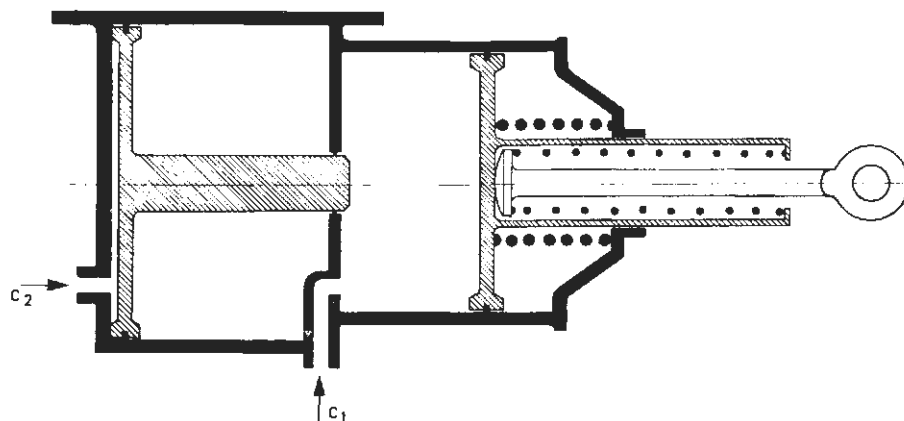


Fig. 87. Bremsesylinder, type DBG.

I lastområdet fra tom vogn til omstillingsvekt blir bare det lille stemplet i bremsesylindere DBG fylt med trykkluft. Overstiger vognvekten omstillingsvekten, sjalter RLV 12 automatisk om og det oppnås en forbindelse mellom stemplene 1 og 20 i lastbremseventilen og begge stemplene i bremse-sylindere DBG trykkbelastes. Bremsekraftene umiddelbart før og etter om-sjaltingen er nesten like slik at bremseområdene går kontinuerlig over i hverandre.

Gjennom disse variasjoner i trykk og stempelflater lar bremsekraften seg regulere i hele lastområdet på en slik måte at bremseprosenten i hele området blir 120 - 100 %.

Utveiningsanordning for en to-akslet godsvogn.

Utveiningsanordningen består i det alt vesentligste av veieventilen W4 og vektstangen.

Anordningen er vist skjematisk i fig. 88.

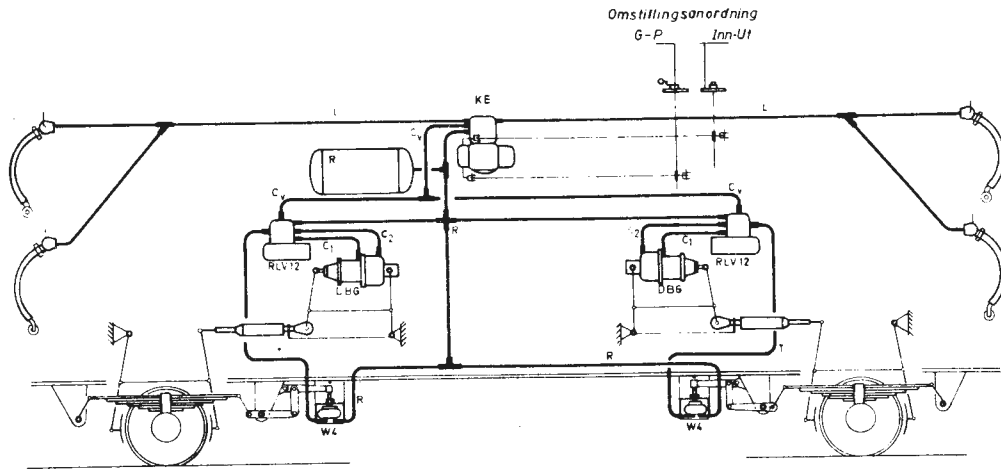


Fig. 88. Automatisk, pneumatisk lastbremseinretning på en 2-akslet godsvogn.

Virkemåte.

Utveiningsanordningens oppgave er å omdanne mekaniske krefter til trykk. Dette oppnås ved at opplagerkraften på et bærefjærfeste reduseres over en vektstang før den påvirker veieventilen W4. Veieventilen leverer, bestemt av vognens nedlasting, et bestemt styretrykk T. Er vognen ujevnt lastet, vil den aksel som er minst belastet være bestemmende for styretrykkets størrelse. Dette oppnås ved å seriekople veieventilene (se skissen.)

Utveiningsanordningen for en 4-akslet boggivogn.

Oppbyggingen av systemet på en boggivogn er meget enkelt. For hver boggi er det en veieventil W4 som påvirkes av en vektstang som igjen påvirkes av en bærefjær. Anordningen er vist skjematisk i fig. 89.

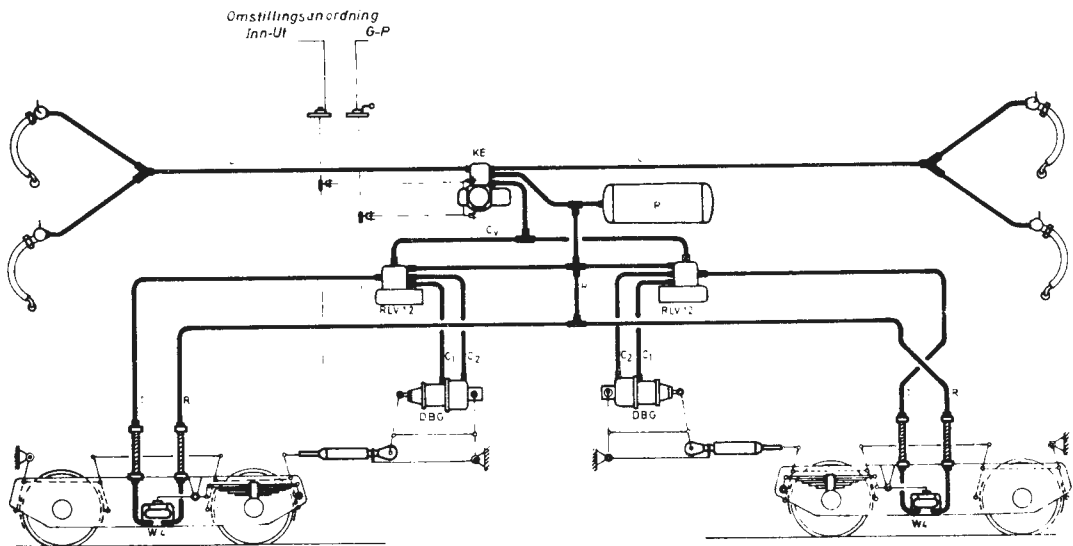


Fig. 89. Automatisk, pneumatisk lastbremseinretning på en boggivogn.

Virkemåte.

Utveiningsanordningen skal også her omdanne mekaniske krefter til trykk. En bærefjærs opphengingspunkt er koplet til vektstangen ved hjelp av en fjærsjakk. Fjærkraften blir redusert av vektstangen og overført til veieventilen som leverer et styretrykk bestemt av boggiens nedlasting.

6.3 Veieventil W.4.

Allment.

Veieventilen W4 omsetter trykkrefter til pneumatisk trykk. Den sørger for lastavhengig styring til den regulerbare lastbremseventilen RLV 12.

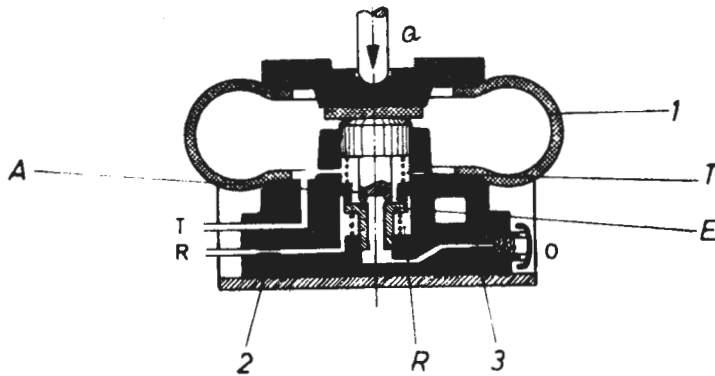


Fig. 90. Veieventil W.4. Sluttstilling (likevektstilling).

Virkemåte.

Lading.

Trykkluft fra forrådsbeholderen strømmer inn i rommet R gjennom den åpne innstrømningsventilen E til rommet og ledningen T. Ladeforløpet varer inntil styretrykket T i ringbelgen 1 overviner kraften Q. Da stenger innstrømningsventilen E og veieventilen er i likevektstilling. Se fig. 90.

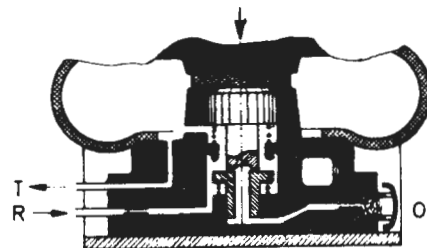


Fig. 91. Veieventil W.4. Nedlasting.

Virkemåte.

Nedlasting.

Når vognen lastes, øker vekten Q på veieventilen. Ringbelgen 1 trykkes ned og åpner innstrømningsventilen E som er åpen til styretrykket T igjen blir i likevekt med vekten Q, og ventilen går i sluttstilling.

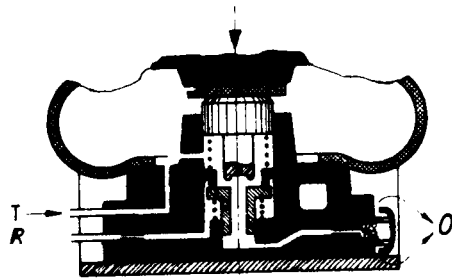


Fig. 92. Veieventil W.4. Avlasting.

Virkemåte.

Avlasting.

Minskes vognvekten, reduseres også vekten Q på veieventilen. Ringbelgen 1 går opp og utstrømningsventilen A åpner for styretrykket T til fri luft O . Når det igjen blir likevekt mellom styretrykket T og vekten Q , stenger utstrømningsventilen A.

Blir innstrømningsventilen E utett, vil det samme skje, dvs. det blir konstant luftstrøm til fri luft.

Demping.

For å oppnå en tidsforsinkelse av forandringer i T -trykket ved hurtige støt og svingninger er dysen 2 bygd inn i R -kanalen og dysen 3 i O -kanalen.

6.4 Regulerbar lastbremseventil RLV 12 for godsvogner.

Allment.

Den regulerbare lastbremseventil RLV 12 har til oppgave å regulere bremse-sylindertrykket i forhold til vognens bruttovekt to ganger i området $1,5 - 3,8 \text{ kp/cm}^2$. En gang for det lille stemplet og den andre gangen for begge stempelen i bremse-sylinderen DBG.

Konstruksjon.

RLV 12 består av en ventil- og en styreinnetning.

Ventilinnretningen består av ventilstøteren 10 med trykkfjæren 11 og ventiltallerkenen 12 med trykkfjæren 13.

Styreinnetningen styrer ventilinnretningen over vektarmen 3. Dreiepunktet for vektarmen 3 er glideklakken 4. Denne blir lastavhengig forskjøvet av stemplet 9 som påvirkes av styretrykket T . Stemplets bevegelse overføres via stempelstangen 7 og vinkelarmen 5 til glideklakken 4. Vektarmen 3 påvirkes av de krefter som under bremsingen virker på stempelen 1 og 2.

Kraften fra stempel 1 kan forsterkes av kraften fra stempel 20 når dette trykkbelastes.

Alt etter hvor stor vognens bruttovekt er skiller- eller forbinder RLV 12 ventilen bremse-sylinderkamrene $C1$ og $C2$. I lavere lastområde virker bare stempel $C1$, i det høyere lastområde virker begge stempelen $C1$ og $C2$.

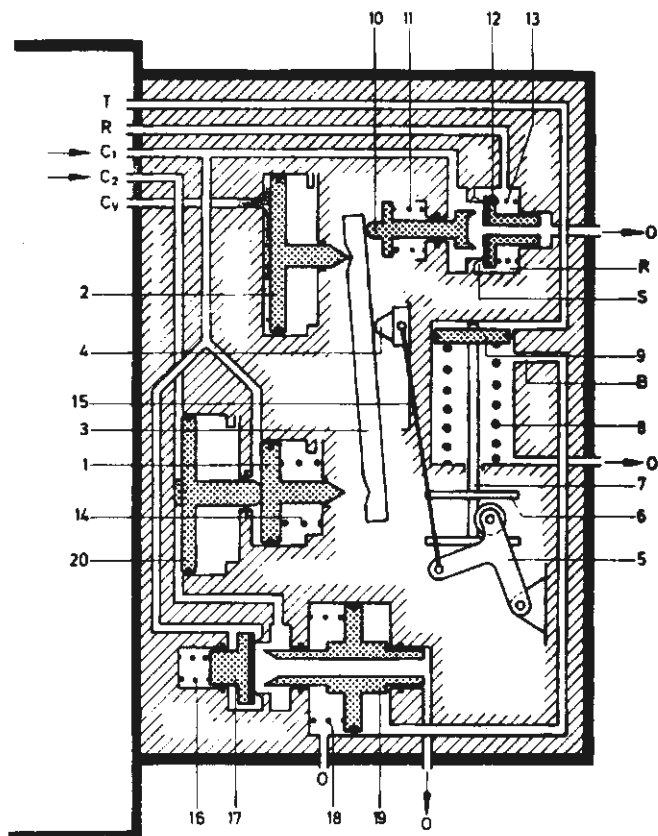


Fig. 93. RLV 12. Løsestilling (tom vogn).

Virkemåte fra tomvognsvekt til omstillingsvekt.

Lading.

Trykkluften R fra styreventilen eller ventilbærerens R-rom strømmes fram til ventiltallerkenen 12 som er stengt. Stemplet 2 er utluftet over styreventilen (CV-trykk). Trykkfjæren 11 trykker ventilløfteren 10 i løsestilling og eventuell trykkluft i den lille bremsesyndleren C1 utluftes gjennom den hule ventilstammen i ventilen 12. Den større bremsesyndleren C2 utluftes gjennom ventilstøteren 19 idet T-trykket ikke påvirker denne.

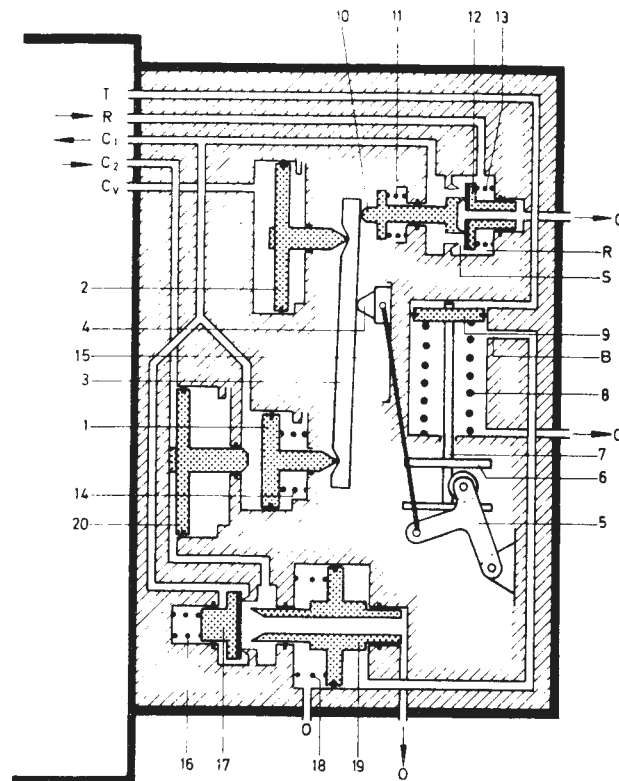


Fig. 94. RLV 12. Bremsstilling (tom vogn).

Bremsing.

Et bremseforløp blir innledet over styreventilen. CV-trykket virker på stemplet 2, som ved hjelp av vektarmen 3 trykker ventilløfteren 10 mot høyre. Utluftningsboringen i ventiltallerkenen 12 stenges samtidig som innstrømningsventilen åpner fra R-beholderen til bremsesynderen C1 og til stemplet 1. Når kreftene som virker på vektarmen 3 blir i likevekt, stenger innstrømningsventilen 12.

RLV 12 inntar bremsesluttstilling.

Den større bremsesynderen C2 og stemplet 20 er utluftet over ventilløfteren 19.

Løsing.

Løsing av bremsene skjer over styreventilen med utlufting av CV-trykket som virker på stemplet 2. Stemplet 1 vil presse vektarmen til høyre og ventilløfteren 10 under påvirkning av fjæren 11 går mot venstre. Det åpnes en forbindelse fra C1 til fri luft gjennom ventilen 12. Ved trinnvis løsing blir utluftingen avbrutt når det blir likevekt på vektarmen 3.

Virkemåte fra omstillingsvekt til fullastet vogn.

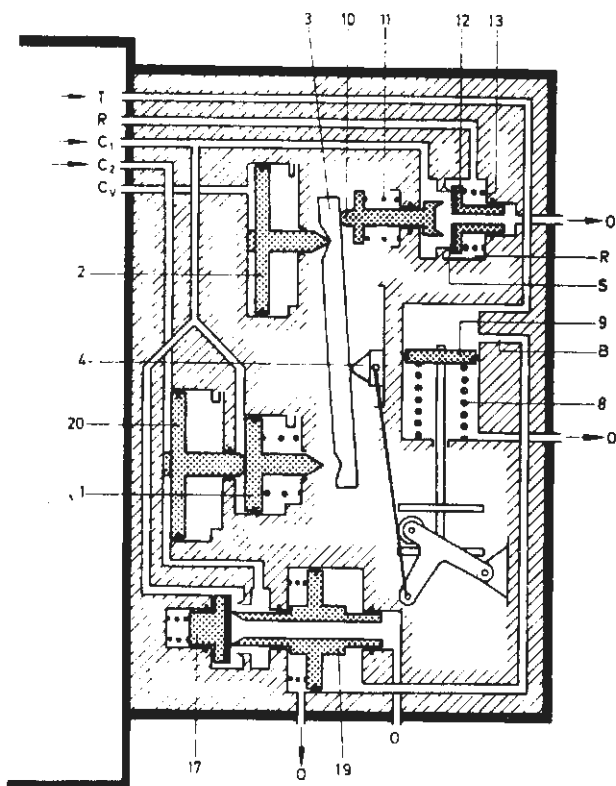


Fig. 95. RLV 12. Løsestilling. Lastet.

Lading.

Med unntak av utluftingen er forløpet det samme som for området fra tomvognsvekt til omstillingsvekt. Den større bremsesylinderen C2 og stemplet 20 blir utluftet med trykket C1 fordi styretrykket T har forskjøvet innstillingsstemplet 9 forbi boringen "B" slik at ventilstøteren 19 holdes i venstre endestilling av T-trykket.

C1-kanalen er i konstant forbindelse med C2-kanalen i dette området og RLV 12-ventilen er omsjaltet.

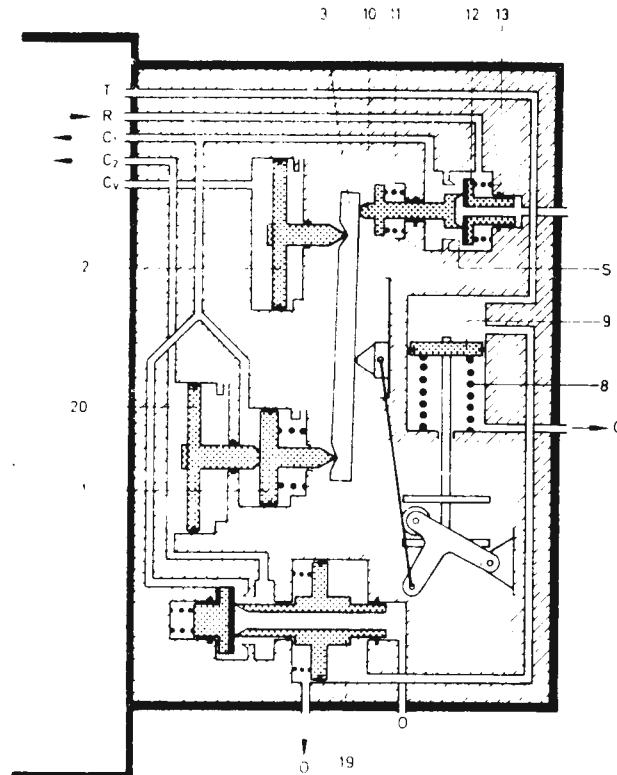


Fig. 96. RLV 12. Bremsstilling. Lastet

Bremsing.

På samme måte som i det lavere området innleder styreventilen bremsingen. R-trykket strømmer gjennom C1 og C2-kanalene til stemplet 20 og den større bremsesynderen C2. Bremsesyndetrykkene C1 og C2 er like og blir last-avhengig regulert i dette trykkområdet. Stemplet 20 forsterker kraften fra stemplet 1 og ventilløfteren 10 blir forskjøvet mot høyre av vektarmen 3 som nå har sterkt forandret omdreiningsspunkt. Ventilløfteren 10 går i bremsesluttstilling så snart kreftene på vektarmen 3 fra stemplene 1 + 20, trykkfjæren 11 og stemplet 2 er i likevekt.

Løsning.

Styreventilen innleder løsingen på samme måte som i det lavere området. Stemplet 2 blir utluftet (CV-trykk). Stemplene 1 + 20 forskyves mot høyre, vektarmen 3 "veier over". Ventilløfteren 10 beveges mot venstre og åpner for bremsesyndetrykkene C1 og C2 til fri luft. Disse trykk blir utluftet sammen.

Ved trinnvis løsning blir utluftingen avbrutt når det blir likevekt på vektarmen 3 og ventilløfteren 10 går i løsesluttstilling.

6.5 Innstillingsventil TU 2.

Allment.

Noen personvogner har lastbremseutstyr hvor lastavbremsingen oppnås ved at bremseylindertrykket reguleres i forhold til vognens bruttovekt. Vognene er utstyrt med en innstillingsventil TU 2 og en lastbremseventil RLV 2 i hver boggi. Innstillingsventilens oppgave er å stille lastbremseventilen RLV 2, dvs. regulere bremseylindertrykket i forhold til vognens bruttovekt. Innstillingsventilen registrerer vognens nedfjæring og stiller lastvekselventilen etter dette.

For å beskytte ventilen mot kraftige støt og svingninger er begge lagerpunktene utstyrt med silents blocs 3 og 4. For å beskytte ventilen mot skader om den utsettes for strekk (forlengelse) er det montert en spesiell sikring 5.

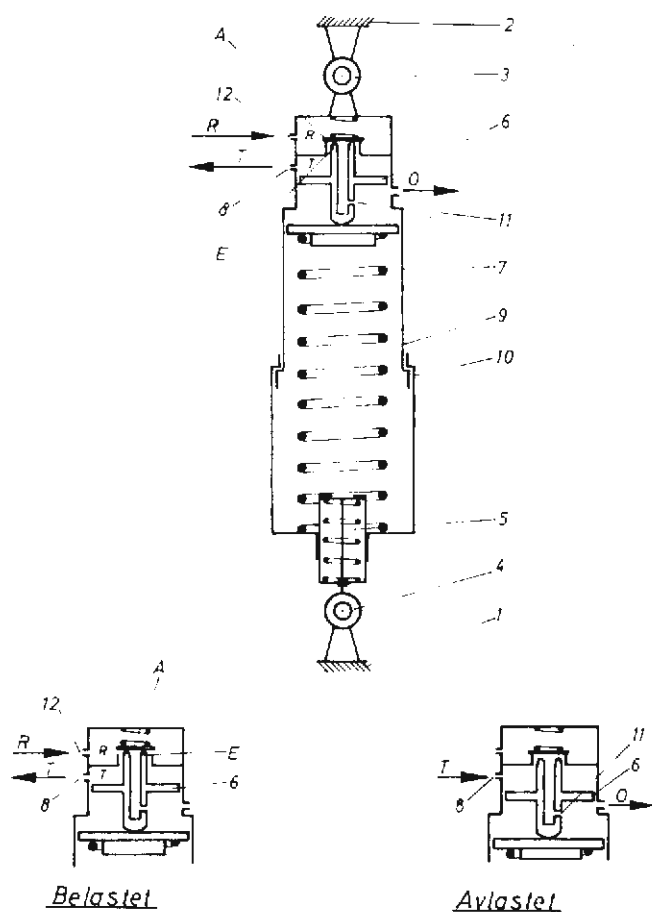


Fig. 37. TU 2. Innstillingsventil.

Lading.

Trykkluft fra hovedluftbeholderledningen eller fra forrådsbeholder strømmer gjennom dysen 12 inn i rommet R. Videre gjennom den åpne innstrømningsventilen A inn i rommet T og gjennom dysen 8 til styretrykkledningen T. Utstrømningsventilen E er stengt.

Ladingen pågår inntil kraften fra stemplet 6 blir lik kraften fra fjæren 7, som er proporsjonal med vognens nedfjæring. Innstrømningsventilen A stenger forbindelsen mellom rommet R og T (sluttstilling).

Nedlasting.

Når vognen lastes presses bolsterbjelken 2 ned. Det indre røret 9 trykkes inn i røret 10 og fjæren 7 sammentrykkes. Stemplet 6 presses opp og innstrømningsventilen A åpner. Ventilen A vil være åpen inntil T-trykket presser stemplet 6 ned. Ved trykktap i T vil etterfylling skje på samme måte.

Avlasting.

Minskes vognvekten, går bolsterbjelken 2 oppover og fjæren 7 avlastes. Trykkoverskuddet i T trykker stemplet 6 ned og utstrømningsventilen E åpner fra T til fri luft gjennom dysen 11. T-trykket synker til det igjen er likevekt mellom kraften fra stemplet 6 og kraften fra fjæren 7 og ventilen går i sluttstilling.

For at T-trykket ikke skal endres ved tett på hverandre følgende støt eller svingninger er innstillingsventilen utstyrt med dysene 8, 11 og 12. Ved store lekkasjer i T (ev. lednings- eller slangebrudd) vil dysen 8 hindre utmatting av beholderledningen R.

6.6 RLV 2. Regulerbar lastbremseventil.

Allment.

Den regulerbare lastbremseventil RLV 2 anvendes for å oppnå et bremse-sylindertrykk som kontinuerlig gir avbremsing i forhold til vognens bruttovekt. Innstillingsventilen TU 2 leverer et styretrykk T som påvirker lastbremseventilen. T-trykket er alltid medbestemmende for det aktuelle bremse-sylindertrykket.

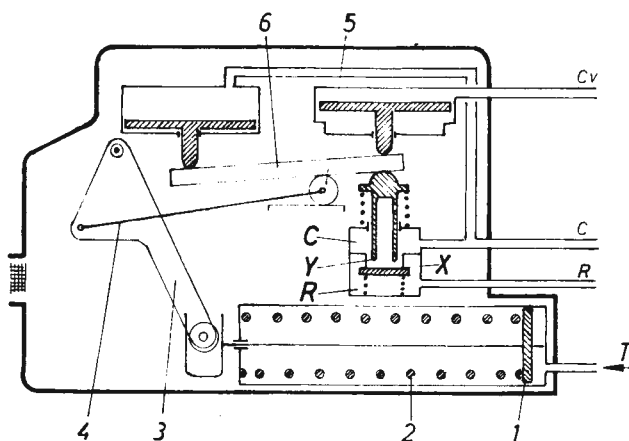


Fig. 98. RLV 2. Løsestilling. Tom vogn.

Virkemåte.

Styretrykket T påvirker stemplet 1 som på den andre siden påvirkes av kraften fra fjæren 2. Stempelkraften og fjærkraften holder likevekt og innstillingsstemplet 1 inntar en stilling som svarer til vognens bruttovekt. Stemplets stilling er bestemmende for delingsrullen 5's beliggenhet ved hjelp av vinkelarmen 3 og stangen 4.

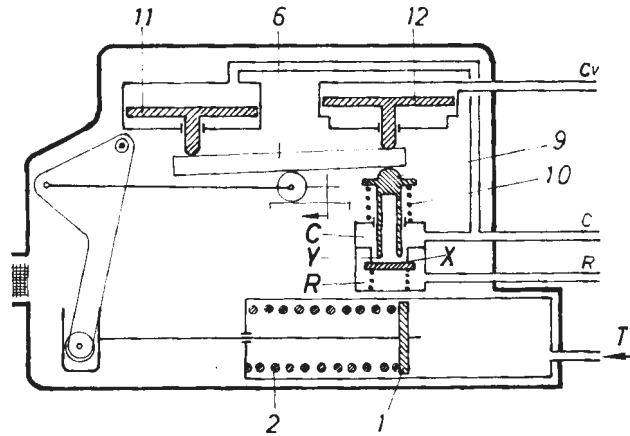


Fig. 99. RLV 2. Løsestilling. Lastet vogn.

Når vognen nedlastes, øker styretrykket T og innstillingsstemplet 1 presses mot venstre inntil det er likevekt mellom kreftene på begge sider av stemplet. Forskyvningen av stemplet overfører en bevegelse av delingsrullen 5 og delingen av balansen 6 svarende til styretrykket T.

Lading.

Trykkluft fra beholderledningen strømmes til rommet R. Ventilsetet X forblir stengt. Ventilen 9 holdes i øvre stilling til anlegg mot balansen 6 av fjæren 10 og ventilsetet Y holdes åpent. Rommet C og rommet over stemplet 11 utluftes gjennom boringen O i ventilen 9. Oversiden av stemplet 12 (CV) utluftes over styreventilen.

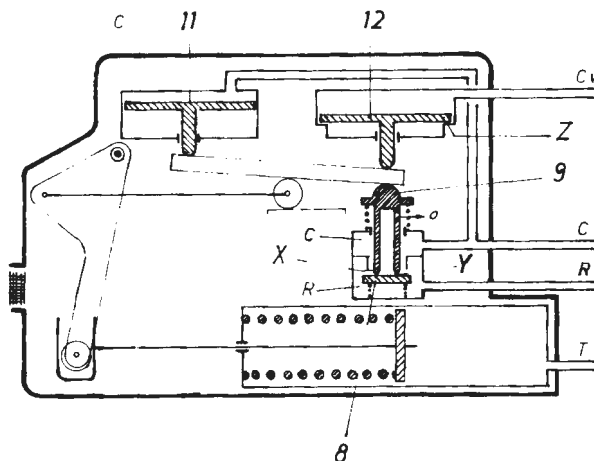


Fig. 100. RLV 2. Bremsstilling.

Bremsing.

Når bremsen tilsettes, vil CV-trykket over stempel 12 trykke dette ned. Først stenges ventilsetet Y, deretter åpner ventilsetet X og trykkluft strømmes fra R til bremsesynderen C og til rommet over stemplet 11. Når kraften på stemplet 11 blir så stor at den over balansen 6 blir i likevekt med kraften fra stemplet 12, lukker ventilen 9 ventilsetet X. Ventilen inntar bremsesluttstilling. CV-trykket kan økes trinnvis inn- til fullbremsing.

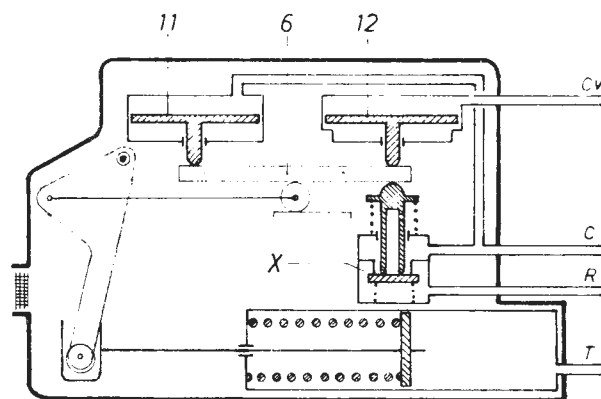


Fig. 101. RLV 2 - Bremsesluttstilling.

Løsning.

Når bremsen løses, reduseres CV-trykket over stemplet 12. Likevekten forrykkes og stemplet 11 trykker balansen 6 ned og ventilen 9 beveges opp. Ventilsetet Y åpner fra bremsesynderen C til fri luft gjennom friluftboringen O i ventilen 9 inntil det igjen er likevekt på balansen 6. Løsingen kan foretas trinnvis inntil bremsen er helt løs (CV = 0).

Ettermating.

Ved utilsiktet trykktap i bremsesynderen synker trykket over stemplet 11. Stemplet 12 går ned og ventilsetet X åpner fra R til bremsesynderen C som etterfylles.

7. IKKE AUTOMATISK VIRKENDE BREMSER

7.1 Allment.

Til særlige formål blir ofte en ikke automatisk virkende bremse foretrukket. Med denne bremsetype er det lett å regulere tilsettingen og løsingen av bremsen, og den kan ikke utmattes. Den brukes som oftest sammen med en automatisk virkende bremse.

Prinsippene for anordningen er vist i fig. 102. Bremsesynderen tilføres trykkluft og utluftes uten påvirkning fra en styreventil. Førerbremseventilen 4 kan virke som en ren trykkluftventil eller den kan styre elektriske kontakter for tilsetting og løsning av bremsen. Bremsesynderen er felles for den automatisk- og den ikke automatisk virkende bremse.

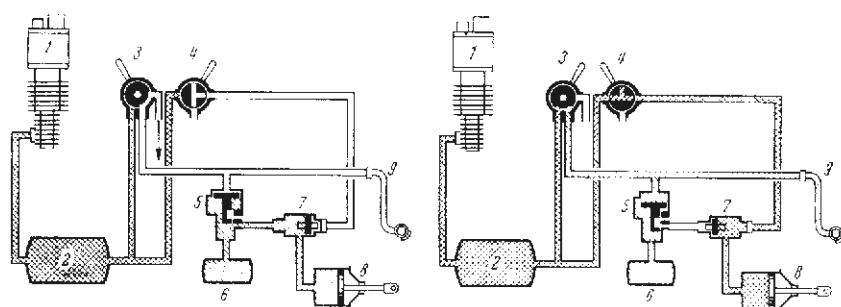


Fig. 102. Skjematisk framstilling av anordningen for en ikke automatisk virkende bremse i forbindelse med en automatisk virkende bremse.

- a) Bremsstilling: automatisk virkende bremse.
b) Bremsstilling: ikke automatisk virkende bremse.

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Kompressor | 6. Hjelpeluftbeholder |
| 2. Hovedluftbeholder | 7. Dobbelt tilbakeslagsventil |
| 3. Førerbremseventil for den automatisk virkende bremse | 8. Bremsesynder |
| 4. Førerbremseventil for den ikke automatisk virkende bremse | 9. Hovedledning. |
| 5. Styreventil | |

For å kunne benytte samme bremsesynder 8 til begge bremsesystemer må det i systemet monteres en dobbelt tilbakeslagsventil 7. Denne åpner en forbindelse til bremsesynderen fra det system hvor bremsetrykket er høyest samtidig som den stenger for det andre systemet. I bremsesynderen vil alltid det høyeste innstilte trykk virke.

Skal bremsen løses, må begge førerbremseventiler stilles i løsestilling. Hvis f.eks. det bremses med den automatisk virkende bremse og trykket i bremsesynderen blir $1,0 \text{ kp/cm}^2$ og trykket deretter økes til $3,0 \text{ kp/cm}^2$ med den ikke automatisk virkende bremse, så vil ikke trykket synke selv om den ikke automatisk virkende bremse løses. Dette trykk må løses ut med førerbremseventilen for den ikke automatisk virkende bremse. Løses derimot den ikke automatisk virkende bremse først, vil trykket i bremsesynderen synke til $1,0 \text{ kp/cm}^2$. Resttrykket må løses over styreventilen for den automatisk virkende bremse.

Samtidig bruk av begge systemer bør unngås.

Ved slik bruk vil lett den dobbelte tilbakeslagsventil kunne åpne og stenge mellom de to bremsesystemer på en slik måte at tilsetningstiden for bremsen blir vesentlig forlenget.

7.2 Lokomotivets direkte virkende bremse

Den ikke automatisk virkende bremse benevnes som direkte virkende bremse på trekkraftmateriell.

Allé lokomotiver, traktorer, de fleste motorvogner og styrevogner er utstyrt med et direkte virkende bremsesystem. Denne bremsetype egner seg særlig til bremsing i skiftetjeneste og når trekkaggregater kjøres uten å være tilkopleet vogner, men også for å lette nøyaktig stopp i tog. Den direkte virkende bremse får trykkluft fra hovedluftbeholderen og styres til bremsesylindren gjennom den dobbelte tilbakeslagsventilen av førerbremsventilen.

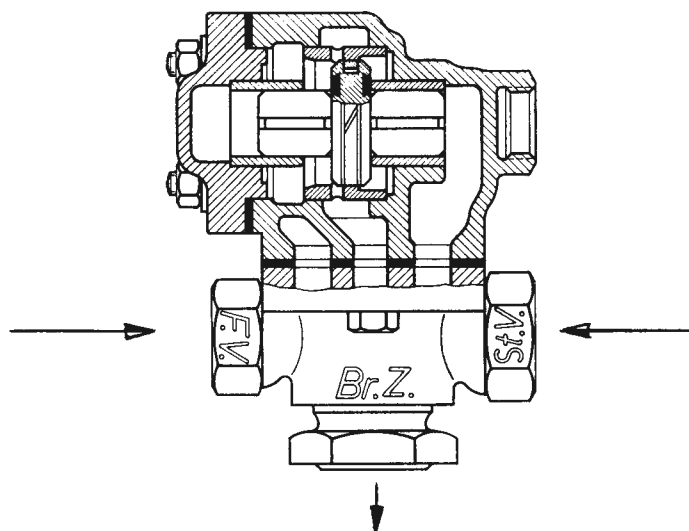


Fig. 103. Dobbelt tilbakeslagsventil.

For at trykket i bremsesylindren ikke skal bli for høyt monteres det i ledningen foran førerbremsventilen for den direkte virkende bremse en reduksjonsventil som reduserer trykket til ca. 3,6 - 4,0 kp/cm². Isteden for reduksjonsventilen kan det i rørforbindelsen til bremsesylindren monteres en sikkerhetsventil som hindrer at trykket overstiger maksimaltrykket.

7.3 Elektropneumatisk bremse (EP-bremse)

Vogner som alltid er koplet sammen og som normalt ikke benyttes sammen med annet materiell kan utstyres med elektropneumatisk bremse. Bremsen er rask og har gjennomslagstid nær 0 og gir mulighet for støtfri bremsing selv i lange tog. Regulermulighetene ved driftsbremsing er meget gode og det er enkelt å foreta nøyaktig stopp.

Den elektropneumatiske bremsen's betjening kan enten være en anordning med elektronisk styring fra kjørekontrolleren eller det kan være montert en spesiell førerbremsventil for betjeningen.

I forbindelse med den elektropneumatiske bremse benyttes en dobbelt tilbakeslagsventil av spesiell type. For at man alltid skal være sikker på at den automatisk virkende bremse skal virke, er den dobbelt tilbakeslagsventil utstyrt med et differensialstempel.

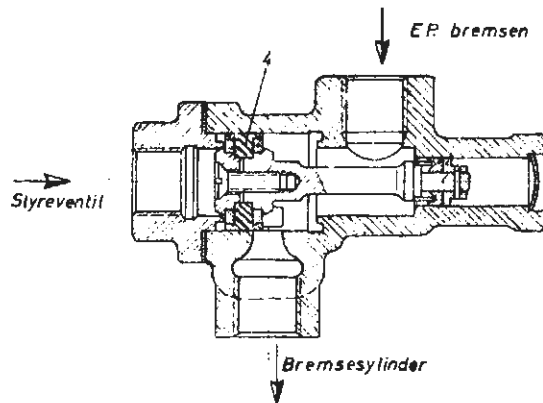


Fig. 104. Dobbelt tilbakeslagsventil. DR. 11.

Trykket fra den automatisk virkende bremse virker på venstre side av stemplet 4 som har større virksom stempelflate enn på motsatt side hvor trykket fra den elektropneumatiske bremse virker. Bremses det med den automatisk virkende bremse, vil stempelsettet gå i høyre endestilling selv om dette trykk er lavere enn et eventuelt trykk fra den elektropneumatiske bremse.

Bremsestrømventil. EV. 203.

Allment.

Ventilhuset 1 har to rørtilslutninger: fra hovedluftbeholderledning og til bremsesyylinder over DR.11 og RLV.2. Magneten 31 har elektriske tilkoblinger. Bremsen er trinnvis tilsettbar og trinnvis løsbar. Den er meget hurtig ved tilsetting og løsning.

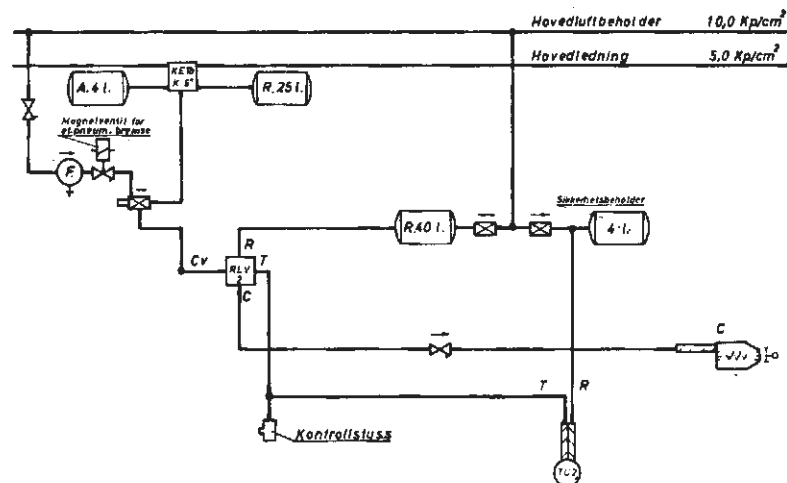
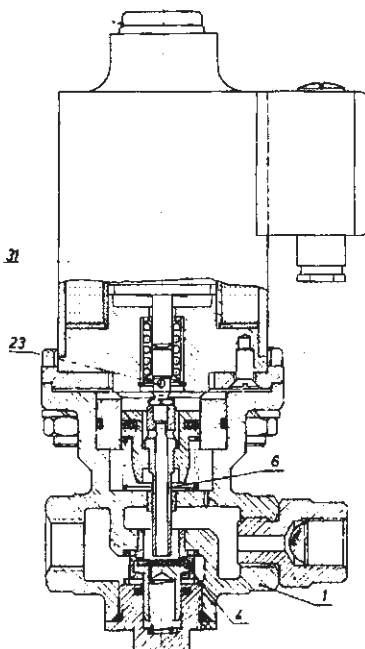


Fig. 106. Skjematisk anordning. EP-bremse.

Fig. 105. Bremsestrømventil EV.203
(løsestilling)

Virkemåte.

Bremsing.

Ved tilsetting av bremsen leveres spenning til magnetpolen og magneten forskyver støteren 23 ned. Den hule stempelstangen 6 legges an mot ventiltallerkenen 4 og åpner denne. Trykkluft fra hovedluftbeholderen strømmer til bremsesynderen og til rommet under det øvre stemplet. Når det blir likevekt mellom kreftene som virker oppover og nedover, stenger ventiltallerkenen 4 forbindelsen mellom hovedluftbeholderledningen og bremsesynderen. Ventilen står i bremsesluttstilling.

Ønskes kraftigere bremsing, økes spenningen til magnetpolen og ventiltsettet beveges ned i bremsstilling. Ventilen går i bremsesluttstilling når det igjen blir likevekt mellom de krefter som virker oppover og de som virker nedover. En bestemt spenning til magnetpolen svarer til et bestemt bremsesyndertrykk.

Løsning.

Er bremsekraften for stor, reduseres spenningen til magnetpolen. Kraften som virker nedover avtar og bremsesyndertrykket under det øvre stemplet presser dette opp. Den hule stempelstangen 6 går fra ventiltallerkenen 4 og åpner en forbindelse fra bremsesynderen til fri luft. Når bremesyndertrykket har sunket så mye at det igjen er likevekt, vil den hule stempelstangen legges an mot ventiltallerkenen 4 og forbindelsen fra bremsesynderen til fri luft stenges. Ventilen står i løsesluttstilling. Bremsen kan løses trinnvis. Når magnetpolen er spenningsløs, vil ventilen bli stående i løsestilling.

8. TRYKKLUFTBREMSEUTSTYR - DETALJER

8.1 Hovedledning, koplingskraner og koplingslanger

Hovedledningen.

Den gjennomgående hovedledning er på eldre materiell utført av 1" og på nyere av 1 1/4" damprør. Den er festet til vognens ramme og ført fram under endebjelken. I hver vognende er det til hovedledningen festet en koplingskran og en koplingslange med koplingsmunnstykke.

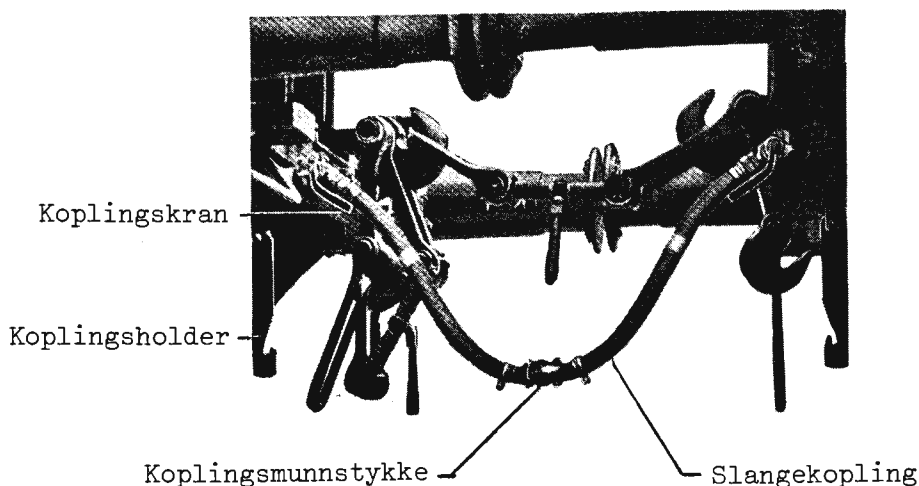


Fig. 107. Koplinger mellom to vogner.

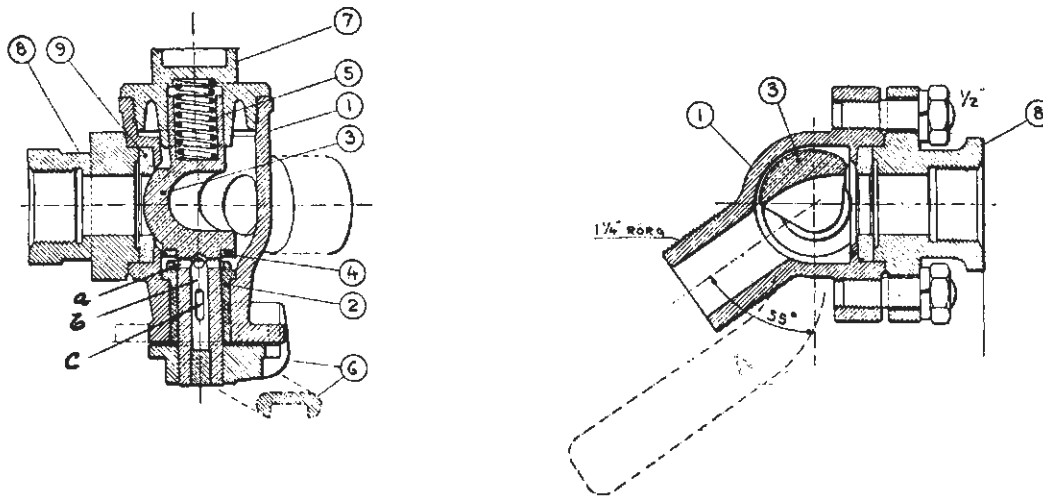


Fig. 108. Koplingskran, type Ackermann.

Koplingskraner.

NSB's materiell er utstyrt med koplingskraner med kuletetning. Tetningen oppnås ved at en kuleflate presses mot en gummipakning. Under stengingen vil kuleflaten beveges sideveis av en knast på kranhuset. Det åpnes en forbindelse fra koplingsslangen til fri luft gjennom en boring i kranen og kranhuset. Slangeforbindelsen mellom to vogner blir derved utluftet når koplingskranene stenges. Dette er nødvendig for å gjøre frakoplingen farefri. Hvis en koplingskran under togets framføring, utilsiktet stenges, vil den del av toget som er mot koplingsslangen bli avbremsset. Koplingskranene er utført i høyre- og venstreutførelse.

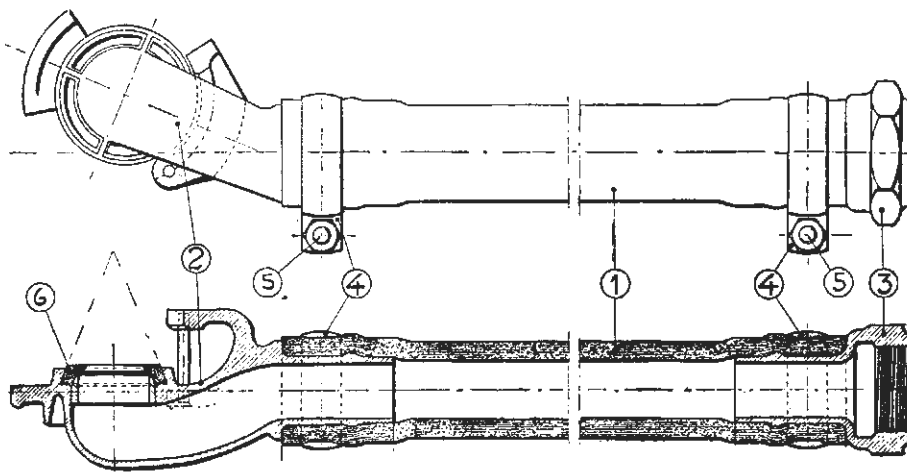


Fig. 109. Koplingslange.

Koplingsslanger.

Koplingsslangen er framstilt av svart gummi med kraftig vevet innlegg. Koplingsmunnstykket og gjengestykket er presset inn i slangen og sikret med slangeklemmen 4.

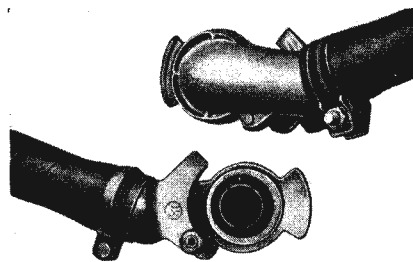


Fig. 110. Koplingsmunnstykke med tetningsring.

Koplingsmunnstykker.

For å oppnå tilfredsstillende tetning mellom 2 koplingssslanger er det i hvert munnstykke lagt inn en tetningsring av gummi. Når slangene koples, blir tetningsringene presset mot hverandre, og når det åpnes for trykkluftten vil denne ytterligere presse ringene sammen. De hyppigst forekommende utettheter i hovedledningen oppstår i slangekoplingene. For at tetningsringene skal gi god tetning må de være ubeskadiget. Tetningsringen skal settes inn uten bruk av verktøy eller skarpe gjenstander.

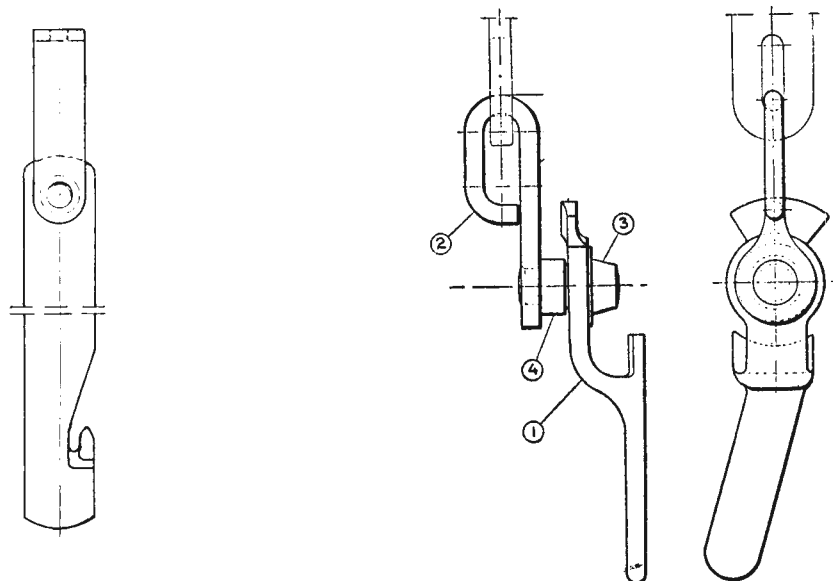


Fig. 111. Blindkopling og slangeholder.

Ophenging av ubenyttede slanger.

Mellom 2 vogner koples bare en hovedledningsforbindelse. Koplingssslanger som ikke er i bruk skal henges opp i sine holdere. På vogner er disse framstilt av flattjern og på trekkaggregater og motorvognmateriell er det blindkoplinger.

Riktig behandling av slangekoplinger som ikke er i bruk sikrer mot inn-trengning av fuktighet og forurensninger i hovedledningen.

Hovedluftbeholderledning.

Motorvognmateriell som kan betjenes fra styrevogn og trekkaggregater bygd for multippel kjøring er utstyrt med en gjennomgående hovedluftbeholderledning (høytrykksledning). Denne ledning er ført fram gjennom vognens endebjelke, litt nærmere dragbandskroken enn hovedledningen. Ved sammen-

koplingen skal alltid hovedluftbeholderledningen koples og åpnes før hovedledningen koples.

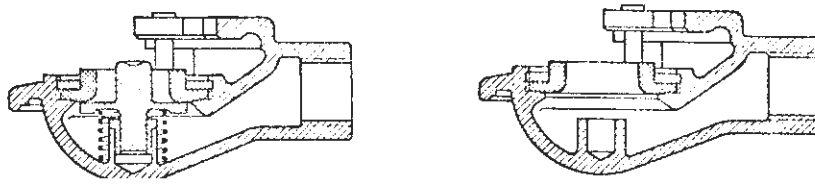


Fig. 112. Koplingsmunnstykke for direkte bremseledning.

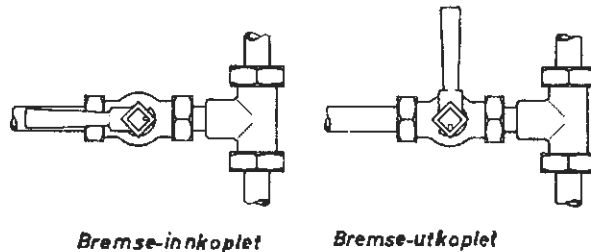
På noe materiell kan en finne at det foruten de tidligere nevnte ledningsforbindelser, også er en gjennomgående trykkluftledning for den direktevirkende bremse.

Koplingsmunnstykke for denne ledning kan ha en annen konstruksjon. I munnstykket er det en tilbakeslagsventil som åpnes av det motsvarende munnstykket ved sammenkopling.

8.2 Avstengningskraner

Alle styreventiler kan avstenges fra hovedledningen slik at vognen kan framføres som ledningsvogn.

Avstengningskranen er enten innbygd i styreventilen eller montert i forgreningsrøret mellom hovedledningen og styreventilen.



Avstengningskraner med enkelt håndtak.

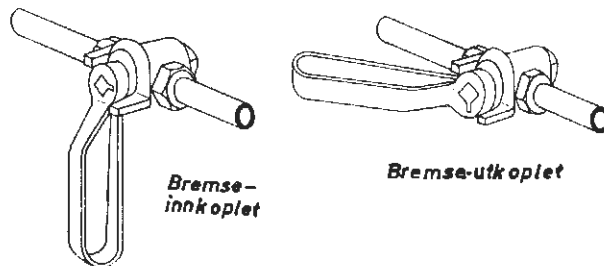


Fig. 113. Avstengningskraner med fjærende håndtak.

Avstengningskraner med fjærende håndtak.

På disse kraner er betjeningshåndtaket formet på en slik måte at håndtakets ende fjærer mot kranhuset og griper inn i spor som markerer åpen og stengt stilling.

De mest kjente bremsesystemer som har avstengningskraner i styreventilen er: Knorr hurtigvirkende, - Kkg, - Kkp, - Bozig og Breda. KE-bremsen har også avstengningskranen i styreventilen, men den betjenes fra vognsidene.

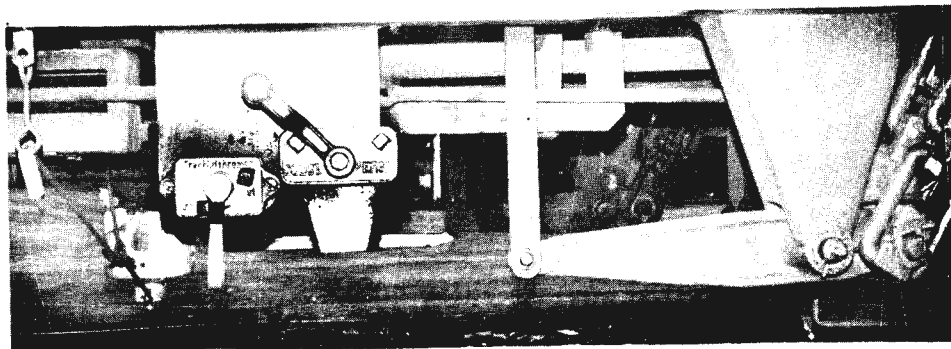


Fig. 114. KE-GP med omstilling for bremsegr. og avst.kran.

På Hik-bremsen er avstengningskranen montert i forgreningsrøret mellom hovedledningen og styreventilen. Denne plassering vanskeliggjør kontrollen av kranens stilling, spesielt fra den ene vognsiden.

Avstengningskranens stilling.

Den mest alminnelige anordning av avstengningskranen er at når håndtaket peker ned er bremsen virksom.

Når avstengningskranen er montert slik at betjeningshåndtaket ligger oppå røret er bremsen virksom når håndtaket peker parallelt med vognens hovedledning.

Knorr -, Westinghouse- og KK-bremsen er avstengt når betjeningshåndtaket peker 45° på skrå nedover.

For bremsesystemer hvor avstengningskranen kan betjenes fra begge vognsider, er bremsen uvirksom når betjeningshåndtaket peker nær vannrett.

Betjeningshåndtaket er som regel malt med rød farge.

8.3 Automatisk sentral-koppel. Scharfenberg

Allment.

Scharfenberg sentralkoppel brukes på motorvognmateriell (BM69) og forbinder vognene mekanisk og kopler sammen høytrykksledningen, hovedledningen og de gjennomgående styrestrømkablene.

Kontaktholderen har innbygd varmeelement. Over kontaktene og trykkluftforbindelsene er det montert et svingbart deksel. Når dette deksel er svingt opp, kan vognene koples sammen. Sammenkoplingen foregår ved å kjøre vognene inntil hverandre.

Ved frakopling løses den mekaniske forbindelsen med trykkluft og vognene kan kjøres fra hverandre. Denne operasjon kan foretas av lokomotivføreren fra førerrommet.

Frakoplingen kan også foretas manuelt ved wiretrekk.

Dekslet over kontaktene betjenes manuelt ved til- eller frakopling.

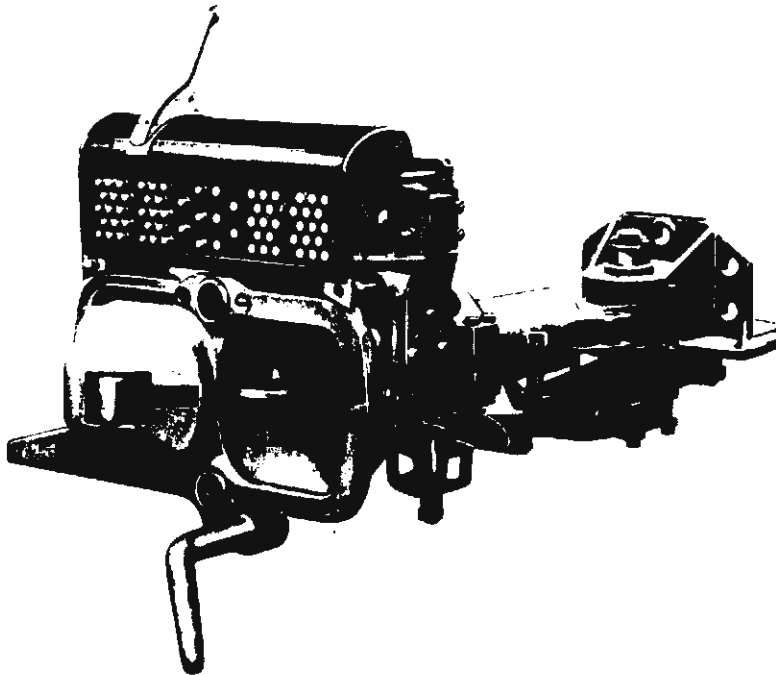


Fig. 115. Automatisk sentralkoppel. Scharfenberg.

Koppelets konstruksjon og virkemåte for den mekaniske og elektriske del framgår av særskilt beskrivelse.

Pneumatisk frakopling.

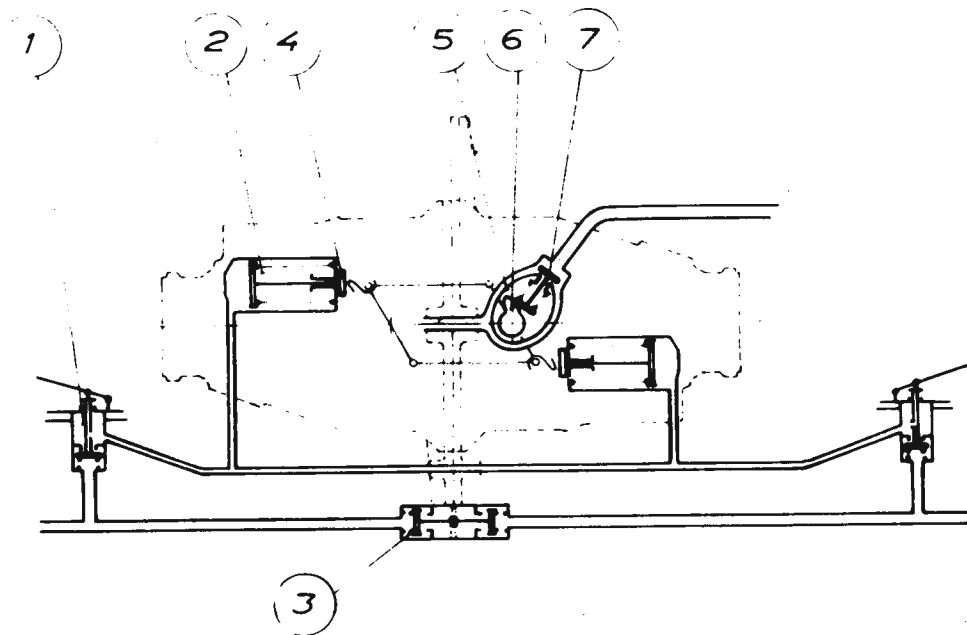


Fig. 116. Utgangsstilling for frakopling. Skjematisk.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Frakoplingsventil i førerbordet | 5. Ventilhus |
| 2. Løsesylinder | 6. Kamskive |
| 3. Høytrykkskopling | 7. Ventil for hovedledningen. |
| 4. Stempelstang i løsesylinder. | |

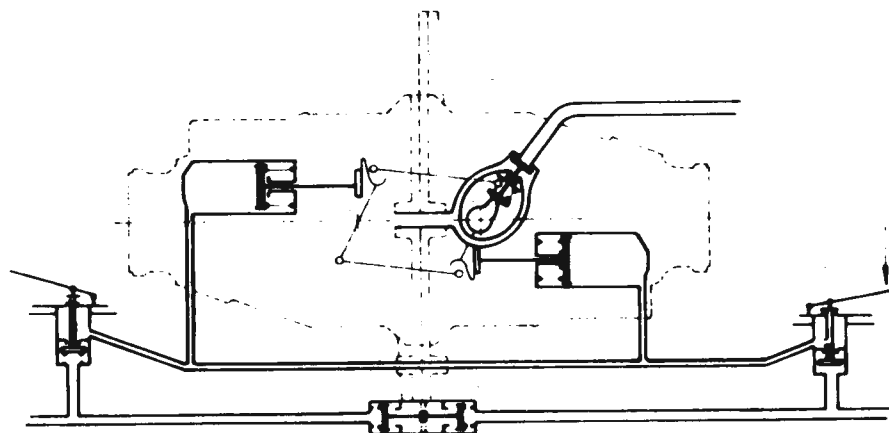


Fig. 117. Frakopling. Skjematisk.

Når frakoplingsventilen 1 betjenes, strømmes trykkluft fra høytrykksledningen inn i løsesylinderen i begge koppel. Trykkluften presser stemplet med stempelstangen fram og støter motstående koppels koppellenk bakover. Samtidig vrir hovedakselen med kamskiven for lukking av hovedledningsventilen og vognene kan kjøres fra hverandre. Hovedledningsventilen stenges før frakoplingen er slutført.

Hovedledningsventil.

Skissen viser ventilen i stengt stilling, dvs. vognene frakoplet. Normalt manøvreres denne automatisk ved sammenkopling og frakopling.

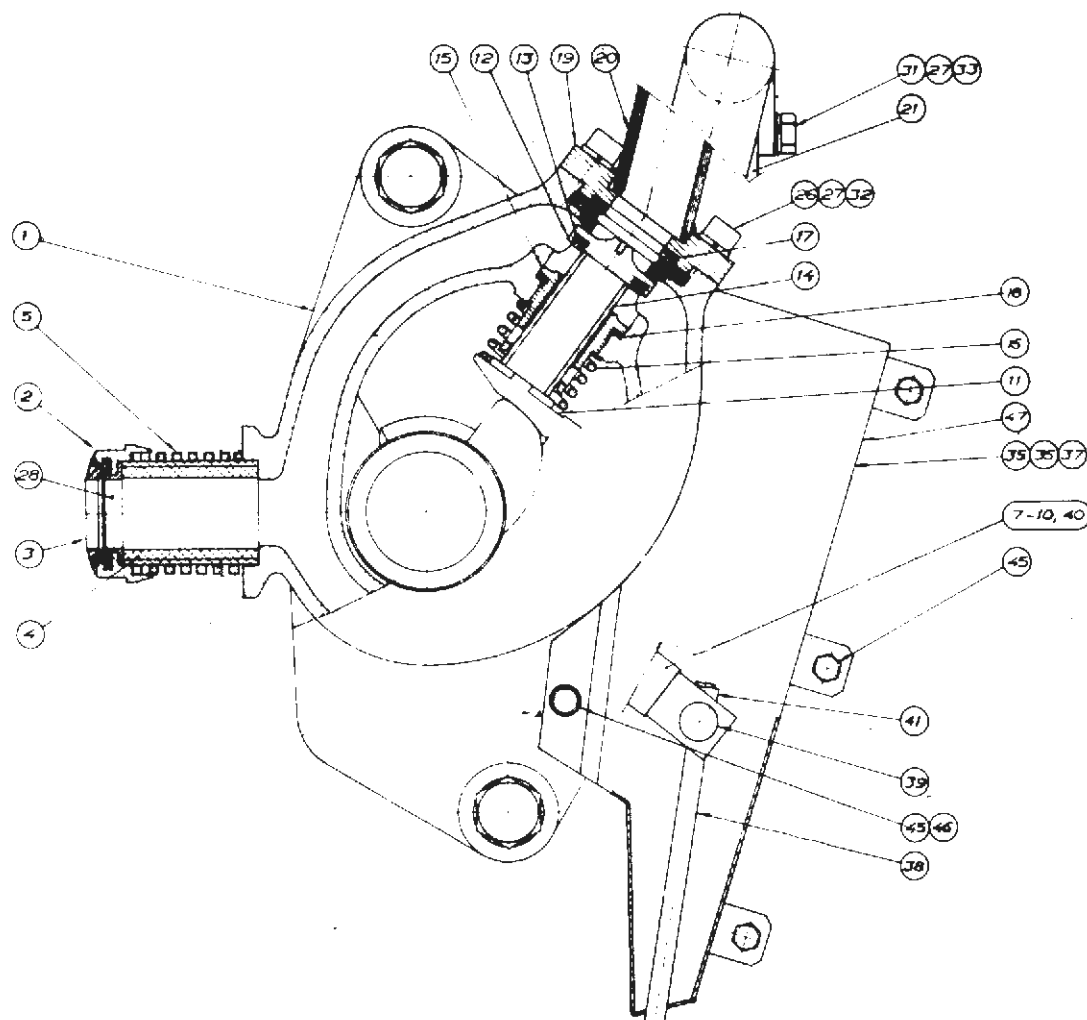


Fig. 118. Hovedledningsventil.

Hovedledningsventilen vil være lukket av en sperremekanisme og frigjøres først for åpning ved ny sammenkopling. Da vris hovedakselen og kamskiven forlater anslaget mot ventilen som av fjærkrefter vil holdes i åpen stilling.

Ved stengt hovedledningsventil tetter ventiltallerkenen 12 mot gummipakningen 17. Eventuell trykkluft i ledningsforbindelsen mellom koplene går til fri luft langs ventilstammen 14.

Hovedakselen vris også ved manuell frakopling (wiretrekk), men navet og kamskiven påvirkes ikke idet disse er lagret fritt på hovedakselen. Ved manuell frakopling må hovedledningsventilen stenges for hånd med manøverhåndtaket 38. Dette håndtak er montert på oversiden av sentralkoppelet og er låst i en flattstålboyle.

Under sammenkoplingen åpnes ventilen under enhver omstendighet automatisk.

Hensikten med den frie opplagringen av kamskiven på hovedakselen er å forhindre at hovedledningsventilen stenges ved ufrivillig frakopling. Høytrykksventilen og ventilen for frigjøring av koppel stenges automatisk også ved ufrivillig frakopling.

8.4 Omstillingsanordninger.

Bremsegrupper og lastavbremsing forandres med omstillingsanordninger plassert på vognens langside.

Ved hjelp av tannsegmenter oppnås at betjeningshåndtakene på begge vognsider beveges i samme retning ved omstilling.

Håndtakenes utforming.

Håndtakenes utforming er fastlagt ved internasjonale forskrifter. De enkelte forvaltninger kan ha små variasjoner i omstillingens konstruksjon, men hovedtrekkene må være i overensstemmelse med forskriftene. Disse regler sikrer at alle omstillinger - uansett hvilken forvaltning vognen tilhører - kjennes og betjenes riktig selv om påskriften og forkortelser er ukjente

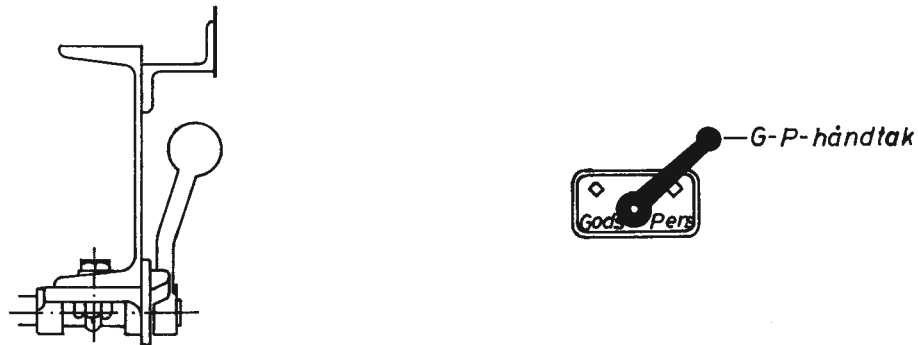


Fig. 119. G-P omstilling, KK - GP, Hik - GP, KE - GP og tilsv.

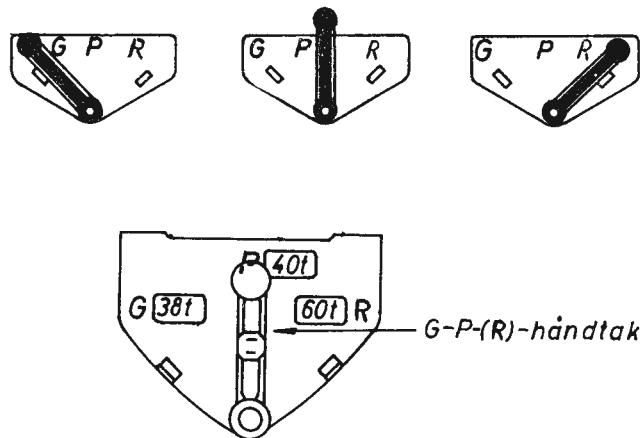


Fig. 120. G-P-R omstilling, KK - GPR, Hik - GPR, KE - GPR og tilsv.

Bremsegruppestillere.

Bremsegruppestillere betjenes med håndtak på norske vogner malt røde og håndtaket ender i en kule.

Betjeningshåndtakets enkelte stillinger er betegnet på omstillingsskiltet.

(Vinkelformet)

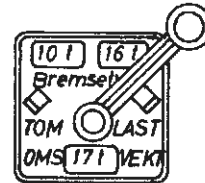
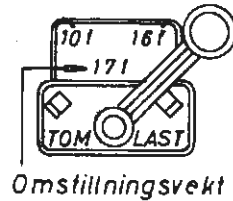
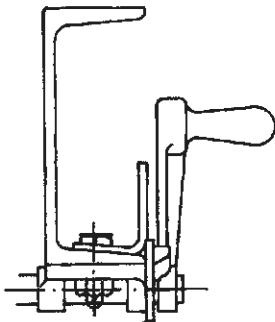




Fig. 121. Lastvekselomstilling (to trinn).

På lastvekselskiltet er angitt tall for bremset vekt i stilling "Tom" og "Last" og tall for omstillingsvekt.


På vogner som har både bremsegruppe - og lastvekselomstilling kan lastvekselskiltet ha en spesiell utforming. Lastvekselens tall for bremset vekt forandres ved omlegging fra f.eks. bremsegruppe G til P eller omvendt. På omstillinger hvor det ikke er avhengighet mellom bremsegruppe- og lastvekselomstillinger gjelder den påmalte bremset vekt i begge bremsegrupper.

På bremsegruppeomstillere med flere stillinger er omstillingen merket med et rundt skilt "RIC" i den stillingen som svarer til de internasjonale betegnelser for persontogbremse. Dette er i alminnelighet stillingen P som kan gi en bremset vekt inntil 120% av vognens egen vekt. Til venstre for RIC-stillingen kan det være en stilling og denne må være stillingen G. Stillinger som ligger til høyre for RIC-merket må gi sterkere bremsevirkning, altså R.

Påskriften 

Stillingen som gir en bremset vekt på 150-160% av vognens egenvekt, dvs. tilfredsstillende UIC's betingelser for en bremse med høy ytelse, kjenne- tegnes med påskriften .

Stillingen betegnet med enkel R kan bety mindre enn 150% eller mer enn 160% bremset vekt i forhold til vognvekten.

På norske vogner angir stilling  mindre enn 150% bremser.

Lastvekselomstilling.

Lastvekselens betjeningshåndtak skal være rødmalt og det skal være vinkel- formet.

Betjeningshåndtakenes stilling.

Betjeningshåndtakenes stillinger er som håndtakenes utforming fastlagt i internasjonale forskrifter. Den venstre endestilling skal alltid gi den minste bremsevirkning for en lastveksel, den høyre endestilling den kraftigste bremsevirkning. På en bremsegruppe stiller skal bremsen alltid være i venstre endestilling. Er det mer enn to stillinger, skal den raskeste bremsen være i høyre endestilling.

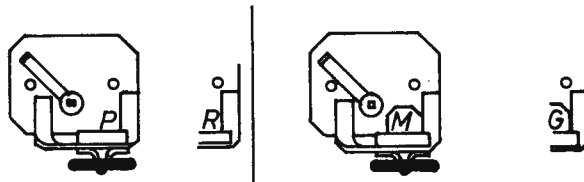


Fig. 122. Omstilling. Horizontal - Fall.

Omstilling. Horizontal - Fall.

På en del utenlandske vogner, vesentlig franske, belgiske, polske og tsjekkiske godsvogner med Westinghouse - Lu bremse finnes et omstillingshåndtak som vist i fig. 122. Håndtaket er ringformet og kan enten være inntrykket eller uttrukket. Inntrykket stilling brukes når vognen framføres på strekninger med svake fall. På et gult skilt vises bokstaven P(R).

Uttrukket stilling brukes når toget framføres på strekninger med lange og sterke fall. På et rødt skilt vises bokstaven M(G).

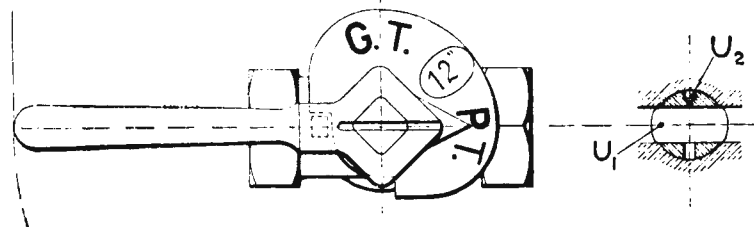


Fig. 123. G-P omstilling på lokomotiv med Knorr-bremse.

Omstillingskran G-P.

På lokomotiver med Knorr-enkeltvirkende styreventil er omstillingskranen G-P montert i rørforbindelsen mellom styreventil og dobbelt tilbakeslagsventil.

I stilling P peker betjeningshåndtaket i rørets lengderetning.

I stilling G peker betjeningshåndtaket på tvers av røret.

Forholdet $\frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{8}{2}$ kalles bremsestellets oversetningsforhold.

Det totale klossstrykk beregnes da av følgende uttrykk:

$$P \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{8}{2}$$

Bremseylinderstemplets slaglengde (stempel-vandring).

Etter hvert som bremseklossene og hjulbanen slites, vil bremsestemplet få lenger vandring, slaglengden forlenges. Dette medfører mindre bremsekraft for enkelte bremsesystemer, Knorr-, Westinghouse- og KK-bremsen. Det vil også som regel forårsake forlengede tilsettings- og løsetider og økt luftforbruk.

Etterstilling.

Bremsens stangsystem må derfor etterstilles slik at bremseklossenes avstand fra hjulene holdes innenfor fastsatte grenser. Denne etterstilling må på en del materiell foretas manuelt enten ved hjelp av strekkfisker i bremsestengene eller ved at strekkstengene forkortes ved bytte av boltehull.

Det mest alminnelige er at etterstillingen skjer automatisk ved hjelp av bremseetterstillere. Disse bremseetterstillere vil holde slaglengden innenfor de foreskrevne grenser.

9.2 Bremseklosser

Bremseklossene støpes av en støpejernslegering som gir de gunstigste mulige friksjons- og slitasjeforhold. Klossbytte må foretas hvis klossen er nedslitt til minimumsgrensen (10 mm på det tynneste sted). Tidligere ble bremseklossene støpt i ett stykke, se fig. 126 a.

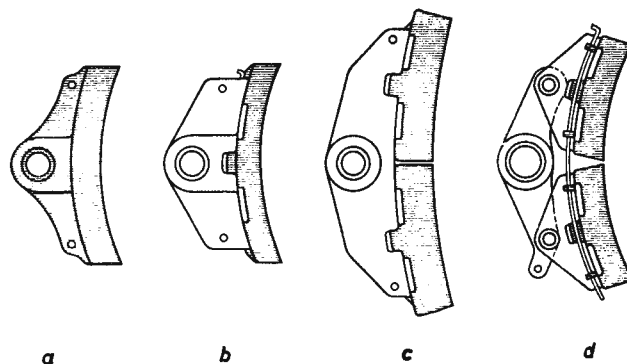


Fig. 126 a-d. Forskjellige bremseklosstyper.

Delte bremseklosser.

For å lette vedlikeholdet og for å spare gods blir det i dag mest brukt delte klosser som består av en støpt såle og en bremseklossholder, se

fig. 126 b. Klossen festes til bremseklossholderen ved hjelp av en kile. Dette forenkler klossbytte, idet klossen kan tas ned ved å trekke opp kilen. Kilen settes som regel inn ovenfra. Hvis den på grunn av plasshensyn må settes inn nedenfra, må den sikres spesielt mot å falle ut. Ved å gjøre bremseklossens sliteflate størst mulig oppnås den mest fordelaktige bremsevirkning og slitasje. De enkle klossene er fra 300-400 mm lange. For lange klosser vil bremseteknisk være ugunstig. På vogner med særlig høyt bremseklosstrykk, brukes derfor delte bremseklosser. Det brukes til dels todelte bremseklosser på felles klossholder eller det kan brukes todelte klosser med egne klossholdere.

Kunststoffbremseklosser.

Bremseklosser framstilles også av kunststoff. Disse klossene har lenger levetid og gir en gunstigere friksjonskoeffisient enn støpejernsklosser, men leder varmen dårlig. I sin ytre form er kunststoffklossene lik støpejernsklossene. Sålen er klinket eller presset på en metallrygg som festes på vanlig måte til klossholderen.

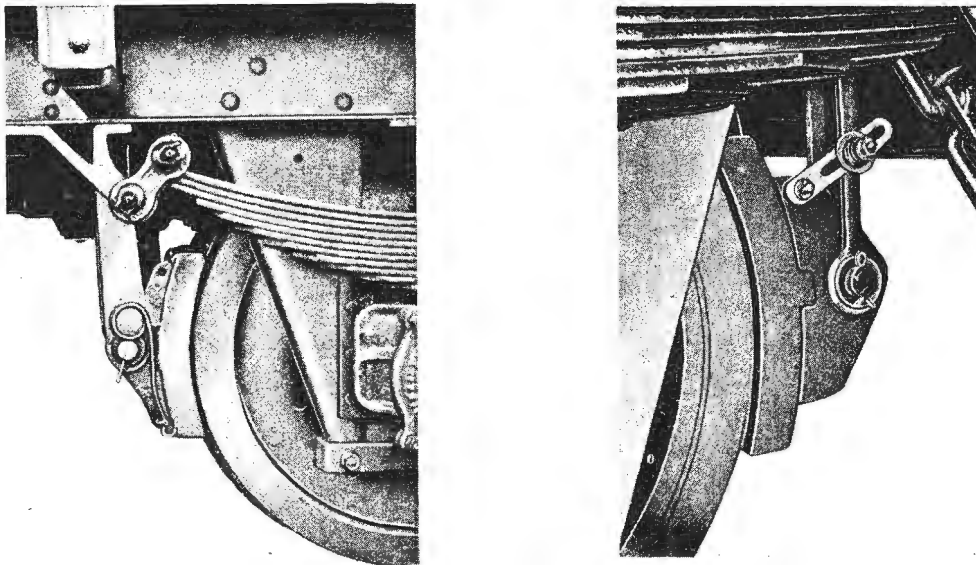


Fig. 127. Bremsekloss-styring.

Bremseklossens styring.

Bremseklossholderen med bremsekloss er opphengt i en klosshenger og holdes i riktig stilling, parallelt med hjulbanen, av en fjærende styring. Fig. 127 viser ulike typer. Konstruksjon og virkning framgår av figurene.

9.3 Bremsesylindere

Bremsesylinderen er enten utført av støpejern eller av presset stål. Størrelsen angis i tommer. Bremsesylindere er festet til materiellets understilling ved en bæreknekt.

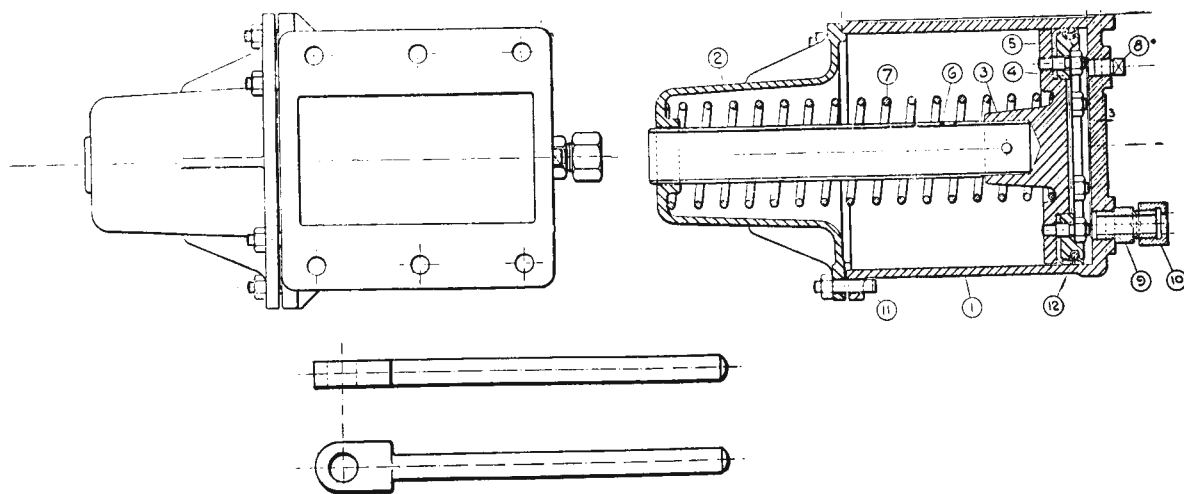
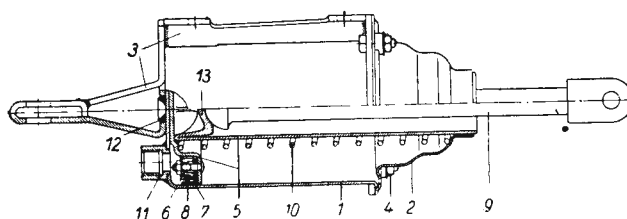


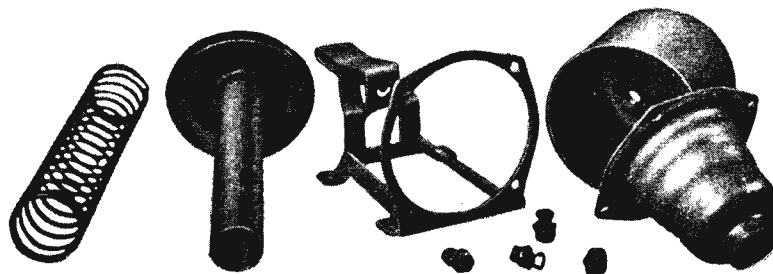
Fig. 128. Bremsesylander av støpejern.

Støpejernsylander.

Bremsesylanderens består av selve sylindren 1, lokket 2, stemplet 3, føringsrøret 6 og stempelstangen. Røret 6 er festet til stemplet 3. Tetning mot sylinderveggen oppnås ved lærmansjetten 5 som er festet til stemplet med ringen 4 og presses mot sylindren av fjærringen 12. Stempelstangen er ikke fast forbundet med stemplet, men ligger bare an mot dette. Stempelstangens indre ende er utformet som en kuleflate og brytninger unngås. Trykklufta tilføres sylindren gjennom en rørledning som er tilsluttet sylindren ved 9. Rommet på motsatt side av stemplet er gjennom hull i føringsrøret 6 stadig i forbindelse med fri luft. Når bremsen er løs, holdes stemplet i innerste stilling av tilbakeføringsfjæren 7. Stempelstangen føres tilbake av bremsestellens tilbakeføringsfjær.



- 1 Bremsesylander
- 2 Bremsesylanderlokk.
- 3 Bæreramme.
- 4 Faste skruer
- 5 Stempel
- 6 Stempelring.
- 7 Lærpakning.
- 8 Fjær.
- 9 Stempelstang.
- 10 Tilbakeføringsfjær.
- 11 Rørtilslutning.
- 12 Sentreringsstykke
- 13 Anslag for stempelstang.



Tilbakeføringsfjær

Stempel.

Bæreramme for bremsesylander.

Bremsesylander med lokk.

Fig. 129. Bremsesylander av stål, med deler.

Stålbremsesylinder.

Stålsylinderen er vesentlig lettere enn støpejernsylinderen.

Den er sammensatt av:

Bremsesylinderen 1 som er lagret i bærerammen 3, sylinderlokket 2 og stemplet 5 med føringsrør. Stempelstangen er ikke fast forbundet med stemplet. Tetning mot sylinderveggen oppnås enten ved en lærmansjett 7 eller ved en gummistempelpakning.

Rørledningen er forbundet med sylinderen ved forskruningen 11. Ved løs bremse holdes stemplet i innerste stilling av tilbakeføringsfjæren 10.

At selve bremsesylinderen ikke er fast forbundet med bærerammen gir den fordel at sylinderen kan dreies slik at forskruning 11 kan settes i den for tilkoplingen gunstigste stilling.

9.4 Anordning av bremsestangsystem på lokomotiver

Allment.

Bremseutstyret på lokomotiver består av bremseapparater med tilhørende rørssystem og av bremsestangsystemer. Bremseapparatene er de organer som bremsekraften reguleres med (beskrevet i de foregående avsnitt).

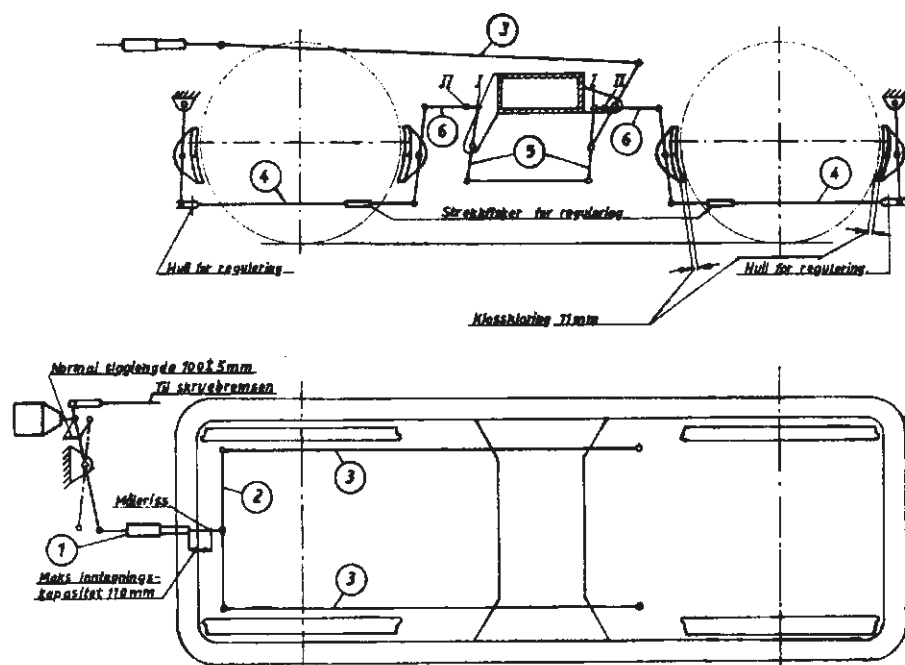


Fig. 130. En lokomotivboggis stangsystem (E7.11)

Konstruksjon.

Stangsystemet er som regel oppdelt i grupper, som hver for seg er koplet til en eller flere bremsesyndre. Gruppene er mekanisk uavhengig av hverandre.

På et boggilokomotiv utgjør som regel boggiens stangsystem en gruppe. Et stangsystem består av en bremseaksel med trekkstenger, utjevning-balanser, fordelingsbalanser, bremsebommer og bremsehengere. På hver bremseklosshenger er det en bremseklossholder som fester for bremseklossen. Bremsestangsystemet er festet til rammen ved bremseakselens lagring i denne og ved bremsehengernes feste i rammen. De enkelte deler i bremsestangsystemet er lagret og festet til hverandre med bolter.

Bolter og foringer er av settherdet stål. På en del lokomotiver er foringene utført av kunststoff (nylon)

For å sikre at stangsystemet ikke faller ned om f.eks. bolter løsner og faller ut, er bremsebommene og trekkstengene omgitt av sikkerhetsjern eller bøylar.

Automatiske bremseetterstillere.

Bremseetterstillers oppgave er å holde bremsesynderstemplets slaglengde innenfor de fastsatte grenser. Bremseetterstillere som bare korter inn en for lang slaglengde benevnes som enkeltvirkende. De vanlige etterstillere på lokomotivene er typene KV og FE, begge enkeltvirkende. Bremseetterstillernes virkemåte er beskrevet under avsnitt 9.6.

En del lokomotiver er ikke utstyrt med bremseetterstillere. Her må innskiftningen foretas manuelt. Denne innskiftning skjer ved innskruing av strekkfisker i trekkstengene eller ved bytte av bolte hull.

Håndbremse.

Håndbremsen er som regel anordnet som en skrubremse. Skruene er plassert i hver ende av lokomotivet og en forlengelse av skruen er ført inn i førerrommet. På lokomotiver med et førerrom er det bare en betjening for håndbremsen.

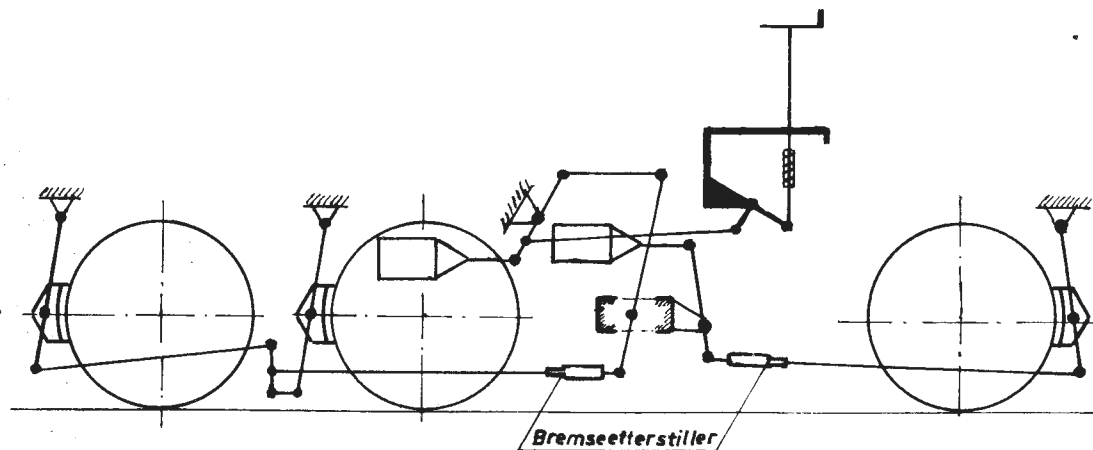
Eksempler på lokomotivers bremsestangsystem.

Fig. 131. Lokomotivtype EL.10.

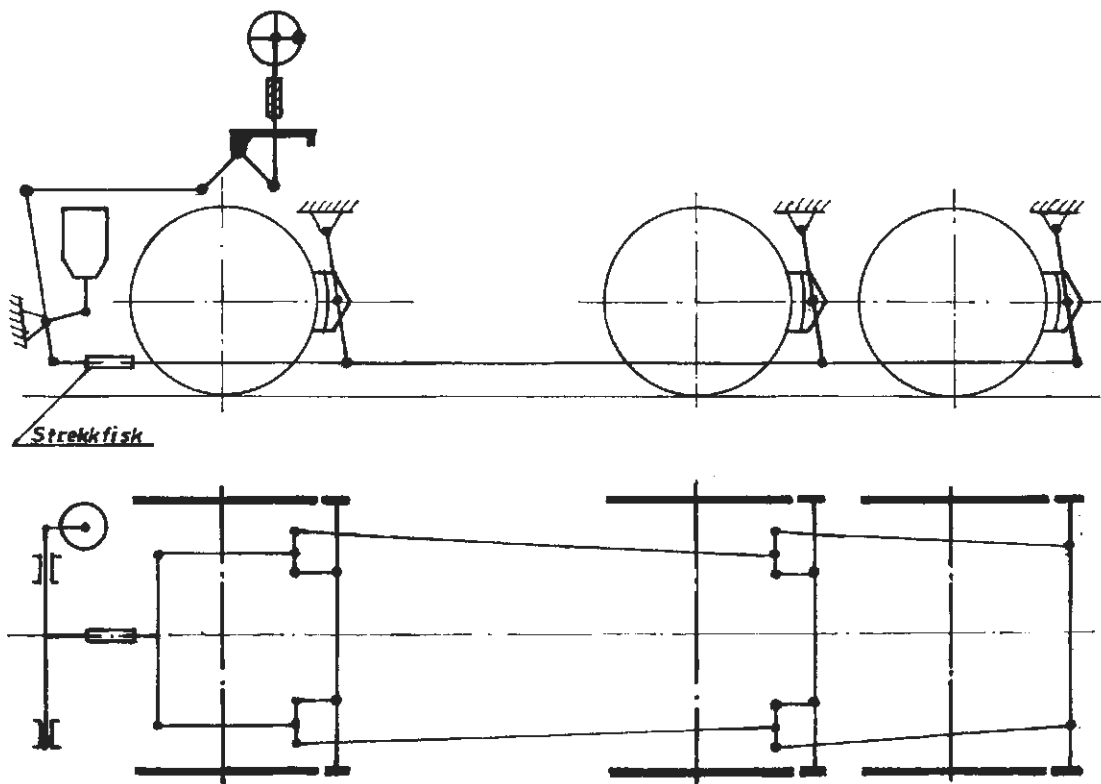


Fig. 132. Lokomotivtype Di. 2.

9.5 Anordning av stangsystemer på vogner.

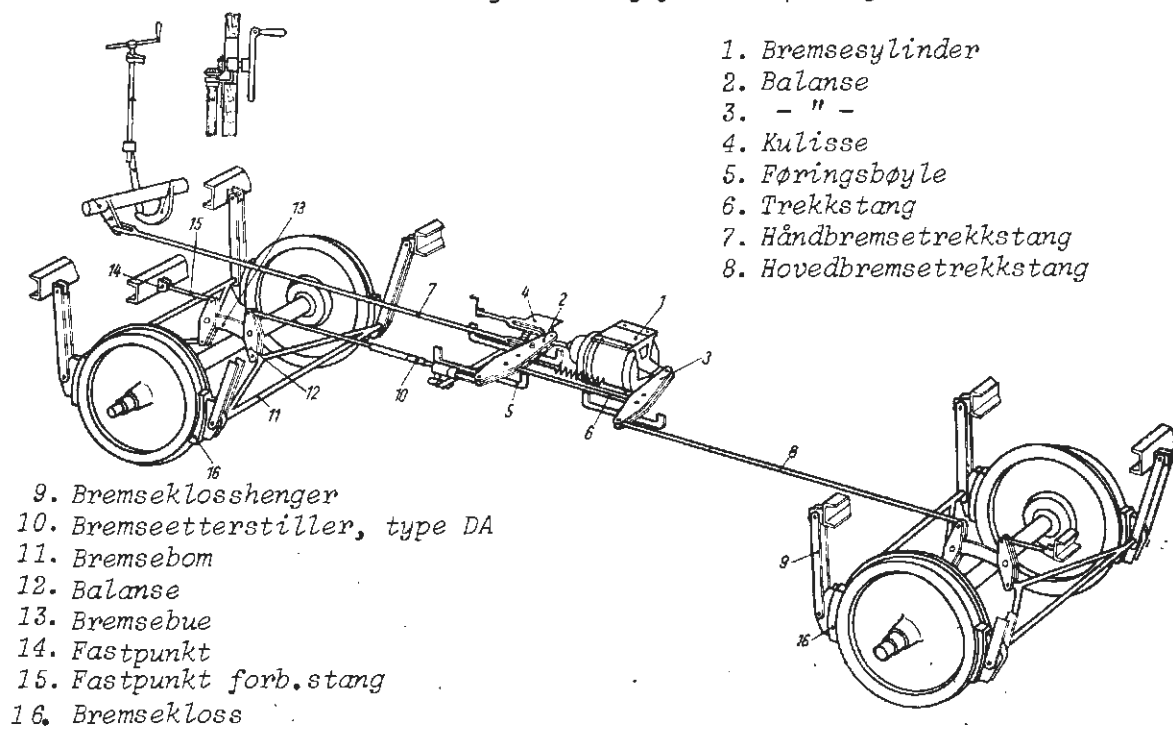


Fig. 133. Stangsystemet på en to-akslet vogn.

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Håndbremselenk. | 9. Trekkstang |
| 2. Håndbremsetrekkstang | 10. Balanse |
| 3. Mellombalanse | 11. Bremsebom |
| 4. Bremsesynder | 12. Bremsekloss |
| 5. Bremsesynderbalanse | 13. Trekkstang til fastpunkt |
| 6. Bremsesynderbalanse | 14. Fastpunkt |
| 7. Bremsetrekkstang | 15. Trekkramme |
| 8. Håndbremsetrekkstang | 16. Bremsetterstillers |
| | 17. Tilbakeføringsfjær |
| | 18. Bremseklosshenger |

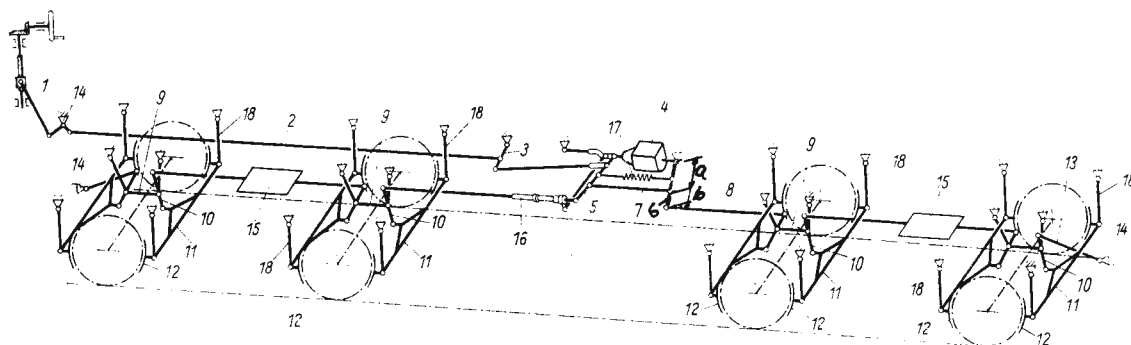


Fig. 134. Stangsystemet på en boggivogn.

9.6 Automatiske bremsetterstillere.

Allment.

Bremsetterstillerne har til oppgave å regulere forandringer i avstanden mellom kloss og hjul som oppstår ved klosslitasje og ved lasting og losning av vogner slik at bremsesynderstemplets slaglengde holdes mest mulig konstant.

Bremsetterstillerne deles i to hovedgrupper etter virkemåten.

Enkeltvirkende bremsetterstillere: - denne type korter inn en for lang slaglengde (klossvandring) og kan i k k e forlenge en for kort slaglengde.

Dobbeltvirkende bremsetterstillere: - denne type korter inn en for lang slaglengde og den forlenger en for kort slaglengde.

På NSB's materiell brukes følgende typer automatiske bremsetterstillere: DA-DR-DRV-KV-FE og type CK som er innebygget i bremsesynderen.

Automatisk bremsetterstillers, type FE (SAB).

Bremsetterstilleren er enkeltvirkende, den korter inn en for lang slaglengde, litt hver gang bremsen løses.

Etterstilleren består av følgende hoveddeler, se fig. 135. Reguleringsspindelen 35 med stoppringen 36 som hindrer spindelen fra å bli skrudd av etterstilleren. Reguleringsrøret 28, reguleringsmutteren 26 og beskyttelsesrøret 30 som er fast forbundet med hverandre. Mekanismen er bygd opp på mekanismerøret, som i den ene enden er utstyrt med en stoppring 2 og i den andre enden er forbundet med koplingsmuffen 20. Stoppringen 2 er lagret i draghylsen 6 og låst til mekanismerøret med stift 3, mens koplingsmuffen 20 kopler reguleringsmekanismen til reguleringsrøret 28. Koplingsringen 81 er vribar på mekanismerøret 1 og er gjennom sperrefjæren 10, sperreringen 11 og sperretappen 84 forbundet med veivhylsen 8. Sperreringen 11 virker som et sperrehjul med sperrehake, dvs.: veivhylsen 8 kan i den ene retningen vris fritt i forhold til koplingsringen 81, men tar med koplings-skiven 12 når den vris i motsatt retning. Veivhylsen 8, som omslutter mekanismen er vribart lagret på koplingsmuffen 20 og draghylsen 6. Den er utstyrt med en veivarm, i hvilken den vribare veivtappen 14 er lagret. Bevegelsesanordningen overfører den nødvendige bevegelse til reguleringsmekanismen og består av bevegelsesarmen 47, kulissen 41, rullene 46 og 52 samt forbindelsesstangen 91. Kulissen 41 er i den ene enden lagret til stempelstangbolten. Den andre enden er bevegelig lagret til et fast punkt på materiellet. Rullen 52 og bevegelsesarmen 47 er også lagret til stempelstangbolten. Kulissen er utstyrt med en flyttbar styretapp 42, på hvilken rullen 46 er lagret.

*Virkemåte:
Normal slaglengde.*

Når bremsen er løs, befinner bevegelsesarmen 47 seg i den stilling som er vist i fig. 135. I den første fasen av bremsingen forflyttes stempelstangbolten og bevegelsesarmen rettlinjet i kulissens spor avstanden "A", som tilsvarende stempelvandringen inntil bremseklossene kommer til anlegg mot hjulene. I denne delen av stempelslaget overføres ingen bevegelse til reguleringsmekanismen. Stemplet vil fortsette sin bevegelse på grunn av elastisiteten, hvorved bevegelsesarmen støter mot rullen og vris om stempelstangbolten. Bevegelsesarmen overfører herved gjennom forbindelsesstangen 91 en vridningsbevegelse til veivhylsen 8. Så snart klossene kommer til anlegg, oppstår strekk i bremseetterstilleren. Denne kraft presser fjæren 4 noe sammen og hindrer løsning av friksjonskoplingen B, som består av koplingsringen 81 og koplingsmuffen 20.

Koplingen B løses ved et bestemt strekk i etterstilleren som er stort nok til å overvinne kraften fra fjæren 4. Koplingsringen 81 kan derfor rotere uten at koplingsmuffen 20 følger med. Ved løsning av bremsen inntar bremseetterstilleren sin opprinnelige stilling.

For lang slaglengde.

Er klossklaringen for stor, har det ikke oppstått strekk i etterstilleren når "A"-målet er nådd og bevegelsesarmen vil vris. Ved vridning i denne retning følger bare sperreringen 11 med. Når klossene kommer til anlegg, øker strekket i etterstilleren og koplingen B løses.

Når bremsen løses, vris koplingsmuffen 20 først når strekket i etterstilleren har avtatt så mye at fjæren 4 klarer å holde koplingen B i inngrep. Veivhylsens vridning overføres deretter via sperretappen 84, sperreringen 11, sperrefjæren 10 og koplingsringen 81 til koplingsmuffen 20, reguleringsrøret 28 og reguleringsmuffen 26.

Reguleringsmutteren skrues inn på spindelen 35 og bremseetterstilleren forkortes.

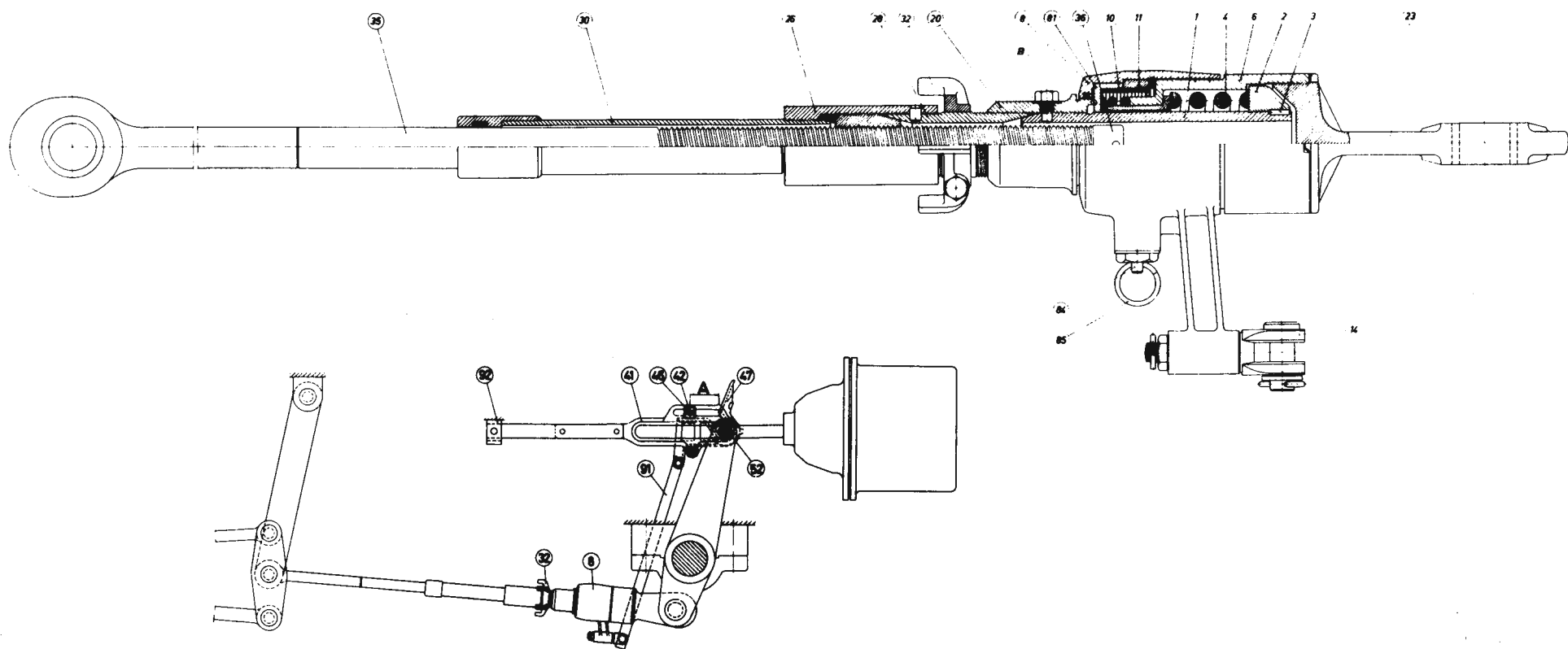


Fig. 135. FE. Automatisk bremsetterstiller.

Regulering av "A"-målet ved normalanordning.

Oppnås ikke korrekt slaglengde, kan "A"-målet reguleres ved å flytte styretappen 42 på kulissen. En øking av "A"-målet vil gi en tilsvarende øking av slaglengden.
En minsking av "A"-målet vil gi en tilsvarende minsking av slaglengden.

Bremseklossbytte.

For å få plass til nye bremseklosser må sperretappen trekkes ut, hvorefter etterstilleren skrues ut for hånd. Etter klossbytte reguleres slaglengden til det fastsatte ved inn- eller utskruing for hånd.

Automatisk bremseetterstillere, type KV. (SAB).

Allment.

Bremseetterstillere, type KV er enkeltvirkende. Den bygges inn i bremse-
stellet slik at den helt eller delvis erstatter en trekkstang. Stempel-
slagets etterstilling utføres ved at etterstilleren automatisk innkorter
den trekkstang den er innbygd i alt etter som stangsystemets deler slites
(bremseklosser, hjul, bolter o.l.). Den nødvendige bevegelse for å få
etterstilleren til å korte inn trekkstangen overføres gjennom en bevegelses-
arm fra et bevegelig sted i stangsystemet.

To typer KV bremseetterstillere er i bruk på NSB's materiell.

- KV2 for maks. belastning 6000 kp.
- KV3 " " " 15000"

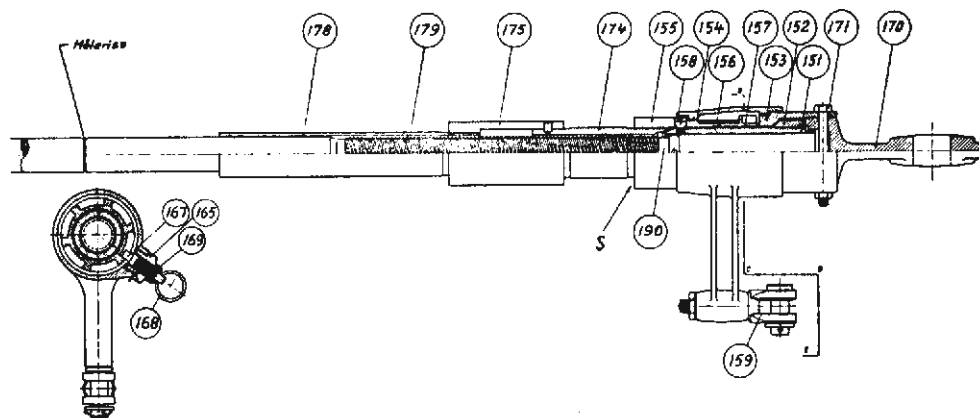


Fig. 136. Bremseetterstillere, KV.2.

Konstruksjon.

Reguleringsspindelen 179 er i den ene enden sveiset til en trekkstang. Den andre enden er oppgjenget og skrudd inn i gjengestykket 177 ved monteringen. For å hindre at reguleringsspindelen utilsiktet skrues ut av etterstilleren, er den utstyrt med stoppringen 190.
Rørdelene består av reguleringsrøret 174, reguleringsmutteren 175 og beskyttelsesrøret 178.

Mekanismen er bygd opp på mekanismebolten 151. Denne er i den ene enden utstyrt med stoppringen 152 og i den andre enden er koplingsmuffen 155 påskrudd. Stoppringen 152 er opplagret i draghylsen 153 som er fastskrudd i mekanismerøret 170. Gjennom koplingsmuffen 155 koples mekanismen til reguleringsrøret 174.

Sperreringen 157 er vribart lagret på mekanismebolten 151. Sperreringen er gjennom sperrefjæren 156 forbundet med koplingsmuffen 155. Sperrefjæren virker som et sperrehjul med sperrehake, dvs.: at sperreringen 157 kan vris fritt i den ene retningen. Vris i den motsatte retning, vil den gjennom sperrefjæren ta med seg koplingsmuffen 155.

Veivhylsen 154 omslutter mekanismen og er vribart lagret på koplingsmuffen 155 og draghylsen 153. Den er utstyrt med en veivarm og en veivtapp 159. I veivhylsen er innbygd sperretappen 167 som griper inn i luker i sperreringen 157. Bevegelsesanordningen som hører til etterstilleren består av kulissen 29, bevegelsesarmen 26 og styrerullen 27.

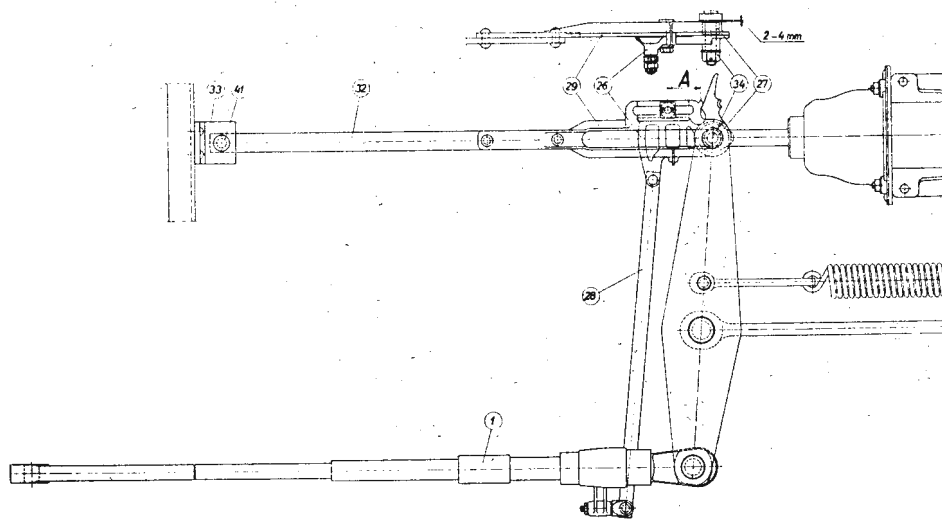


Fig. 137. Automatisk bremsetterstillers KV. Normalanordning.

Virkemåte.

Ved tilsetning av bremsen følger bevegelsesarmen 26 stempelstangboltens bevegelse rettlinjet langs kulissens (29) spor, se fig. 138. Når bevegelsesarmens (26) ene arm støter mot rullen 31 på kulissen får den i tillegg en dreierende bevegelse rundt stempelstangboltens, og denne bevegelsen overføres ved hjelp av forbindelsesstangen 28 til etterstillersens veivhylse 154. Ved veivhylsens vridning flyttes sperretappen 167 i sperreringens (157) luke. Ved riktig stempelslag vris veivhylsen så mye at sperretappen bevegtes fra kant til kant i lukken uten å vri sperreringen.

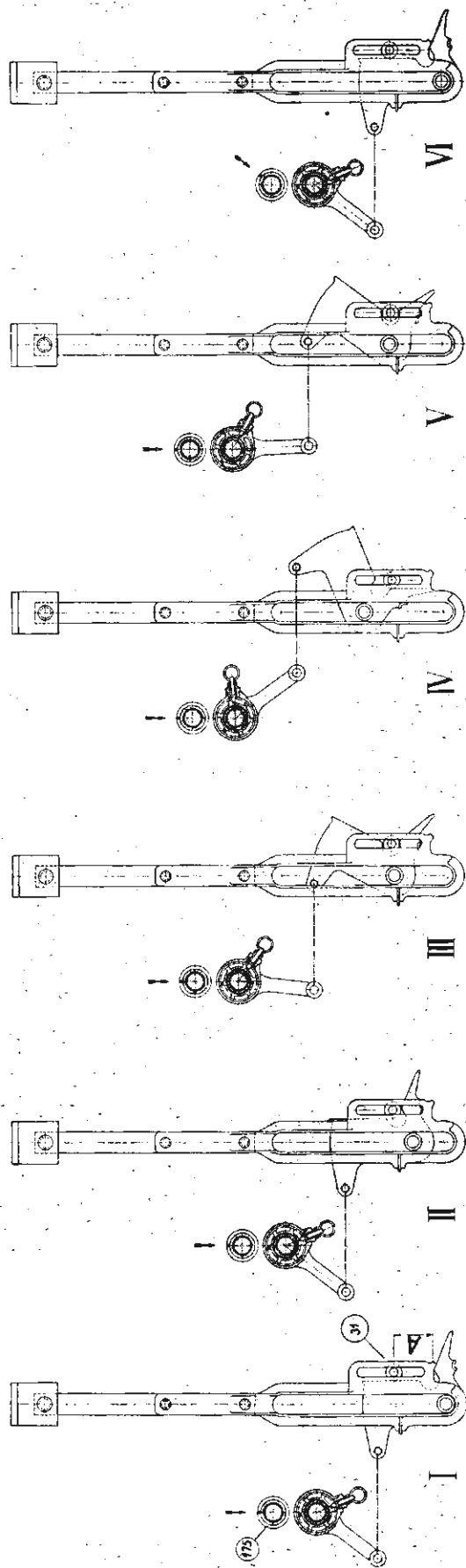


Fig. 138. Skjematisk framstilling av virkemåten (XV).

For lang slaglengde.

Ved for langt stempelslag fortsetter bevegelsesarmen 26 og veivhylsen å vri seg ytterligere et stykke som svarer til stempelslagets forlengelse. Sperretappen 167 vil vri sperreringen med seg. Ved denne bevegelse vris sperreringen fritt i forhold til sperrefjæren 156 og påvirker ikke koplingsmuffen 155.

Når bremsen løses, vris bevegelsesarmen og veivhylsen tilbake og sperretappen bevegges i sperreringens luke i motsatt retning. (Ved riktig stempelslag påvirkes ikke sperreringen 157 eller mutteren 175 og etterstilleren blir uforandret). Er stempelslaget for langt slik at sperreringen vris med veivhylsen under tilsetningen av bremsen, vil sperreringen under løsingen etter at sperretappen 167 har gjennomløpt sperreringsluken vris med veivhylsen like langt. Da sperrefjæren virker medbringende i denne retning, vil koplingsmuffen 155 med reguleringsrøret 174 og mutteren 175 vris med sperreringen 157. Mutteren skrues litt inn på spindelen og etterstilleren forkortes. Dette forløp gjentas ved hver bremsing til stempelslaget har fått den lengde som anordningen er innstilt for ved monteringen. Ved den frigangen sperretappen får i sperreringsluken oppnås at bevegelsesanordningen ikke behøver å arbeide mot strekkspenningen i bremseetterstilleren, idet bremsen er delvis løs før sperretappen tar sperreringen og rørdelene med for innskruing.

Innstilling av stempelslaget.

"A"-målet er angitt på kulissen og innstilles ved å flytte rullen 31. En øking av "A"-målet medfører en tilsvarende øking av stempelslaget. Forandringen får man ved å gjøre bevegelsesarmens rettlinjede bevegelse lengre eller kortere om stempelslaget skal forandres.

Bytte av bremseklosser.

Ved montering av nye bremseklosser skal etterstilleren skrues ut for hånd. Før utskruing utkoples sperreanordningen ved å trekke i sperretappen 167. Etter at nye bremseklosser er montert, innstilles stempelslagets lengde til riktig mål ved å skru etterstilleren ut eller inn for hånd.

For å sikre etterstillerens mekanisme mot å bli ødelagt er det på reguleringsspindelen inndreid et spor - måleriss - som a l l t i d må være synlig utenfor beskyttelsesrøret 178.

Automatisk bremsetterstillers innbygd i bremseyslinder, type CK.

Bremsetterstilleren er innbygd i stempelføringsrøret. Stempelstangen utgjør etterstillersens reguleringsspindel. Bremseyslinderen er lagret bevegelig i to punkter for å unngå bøyespenninger i reguleringsspindelen 36 når bremsen tilsettes.

Bremsetterstilleren tar inn en for lang slaglengde ved første gangs løsning etter en fullbremsing. Den er hurtigvirkende idet den behøver bare en tilsetning og løsning for at slaglengden skal være riktig.

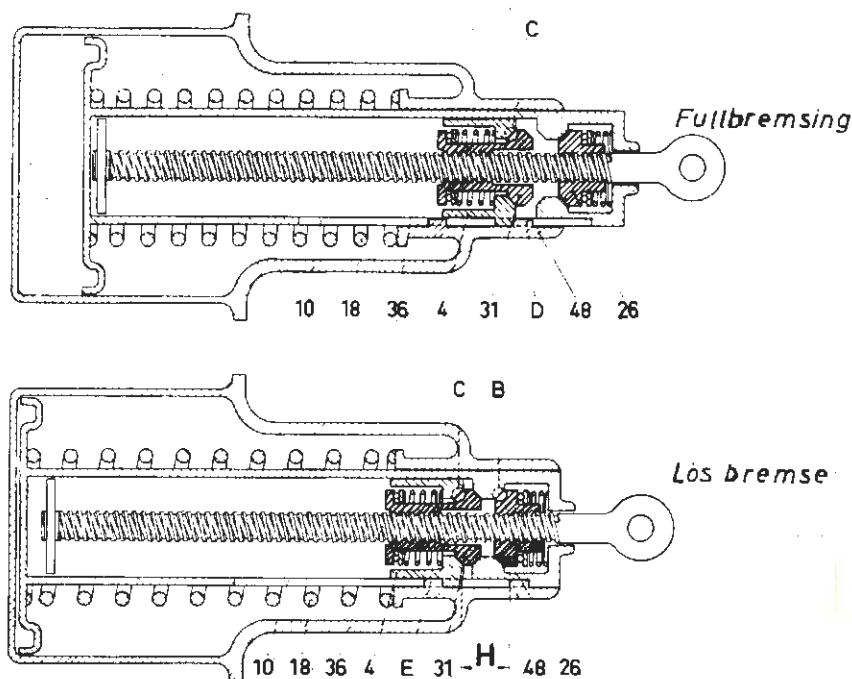


Fig. 139. Bremseyslinder CK.

Konstruksjon og virkemåte.

Ved bremsing med riktig slaglengde "H" som er innstilt ved monteringen, beveger stemplet 10 og reguleringsmekanismen seg sammen mot høyre.

Verken mutter 26 eller 31 dreier seg på reguleringsspindelen 36. Ved løsning av bremsen går alle deler tilbake i sin utgangsstilling ved hjelp av kraften fra fjæren 18.

Ved bremsing med for lang slaglengde beveger stempel 10 seg mot høyre først den normale slaglengde "H". Da vil hylsen 4 komme til anlegg mot knasten D. Stemplet går videre mot høyre, koplingen C frigis og mutteren 31 vil rotere idet spindelen 36 trekkes (skyves) gjennom mutteren og vi får en avstand mellom mutterne som svarer til den for lange slaglengden. Ved løsning av bremsen vil fjæren 18 presse stemplet 10 tilbake. Derved vil hylsen 4 og mutteren 31 føres tilbake inn til hylsen 4 stoppes av det bakre anslaget E. Nå vil ikke hylsen 4 og mutteren 31 komme lenger mot venstre. Stemplet vil fortsette mot venstre og dette bevirker at koplingen B frigis og mutteren 26 roterer på spindelen inntil avstanden mellom mutrene 26 og 31 igjen er normal, dvs. slaglengden er korrekt.

Ved bremsebeleggbytte kan etterstilleren skrues for hånd (ved å trekke ut en sperretapp). Etter at bytte er foretatt er det tilstrekkelig å foreta en bremsing og løsing, hvorefter slaglengden er riktig.

Automatisk bremseetterstiller, type D (med bøyd kulisse).

Etterstilleren er dobbeltvirkende. En for kort slaglengde forlenges ved første gangs tilsetning av bremsen og en for lang slaglengde tas inn litt for hver gang vi løser bremsen.

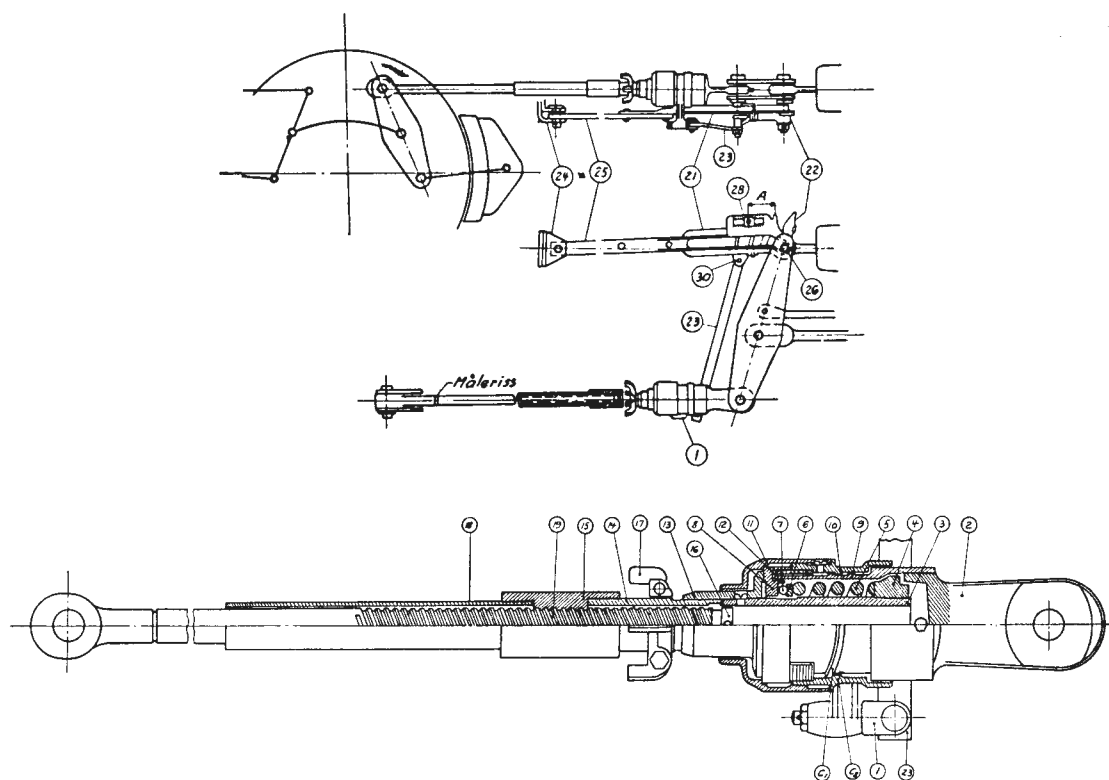


Fig. 140. Bremseetterstiller, type D. Innbygging i stangsystemet.

Konstruksjon.

Etterstilleren påvirkes av bremse­syl­in­der­stem­p­lets slag­leng­de og av de krefter som opptrer ved tilsetning av bremsen. Til stempel­stang­bol­ten 26 er lagret en styrerulle 27 og en be­ve­gelses­arm 22. Ved tilsetning av bremsen føres stempel­stang­bol­ten fram i kulissens (21) spor. På kulissen er det montert en stillbar styretapp 28. Ved å flytte denne forandres "A"-målet som er bestemmende for stem­p­lets slag­leng­de. Be­ve­gelses­armen 22 er gjennom en forbindelses­stang 23 fast forbundet med veivarmen 1, slik at en be­ve­gelse av be­ve­gelses­armen overføres til veivhylsen.

Etterstilleren består av en regulerings­spindel 19 med ikke selvsperrende gjenger. Denne inngår som en trekk­stang i stang­systemet. På regulerings­spindel­en er det påskrudd en regulerings­mutter 15 som er fast forbundet med beskyttelses­røret 18, regulerings­røret 14, koplings­muffen 13, mekanis­merøret 3 og stoppringen 4. Disse deler kan betraktes som et stykke lagret på regulerings­spindel­ens gjenger. Etterstilleren har to friksjons­koplinger:

1. Mellom koplings­muffen 13 og mellomstykket 8. Mellomstykket holdes mot koplings­muffen av spiral­fjæren 5 som er innspent mellom stoppringen 4 og mellomstykket (kule­lager mot mellomstykket).

2. Mellom stoppringen 4 og styrehylsen 9 som er fast forbundet med drag­øret 2. Utvendig på styrehylsen er det to gjenger C₁ og C₂ hvorpå veiv­hylsen 10 er lagret. Mellom veiv­hylsen og mellomstykket er det montert

Denne type etterstiller anvendes på godsvogner og enkelte personvogner. Den er i k k e tillatt benyttet på lokaltogmateriell. Svakheten ved denne etterstiller er at eventuell snø eller is mellom bremsekloss og hjul oppfattes som for kort slaglengde. Det bevirker at etterstilleren forlenges ved tilsetting av bremsen og under slike forhold vil bremsekraften kunne reduseres betraktelig. Reguleringsspindelens måleriss skal alltid være synlig utenfor beskyttelsesrøret.

Med rett kulisse (enkeltvirkende).

En for kort slaglengde kan ikke forlenges. En for lang slaglengde tas inn litt for hver gang bremsen løses. Når kulissen er rett og når det benyttes en bevegelsesarm som har en litt annen utforming, vil friksjonskoplingen 4-9 aldri frigis. Oppstår det strekk i etterstilleren før "A"-målet er oppbrukt, (for kort slaglengde) øker friksjonen i koplingen 4-9 og forlenging er utelukket. For kort slaglengde må reguleres for hånd. Ved for lang slaglengde er virkemåten den samme som beskrevet for type D med bøyd kulisse. Denne etterstiller (type D med rett kulisse) er i bruk på eldre lokaltogmateriell.

Automatisk bremseetterstiller, type DR.

Bremseetterstilleren er dobbeltvirkende og hurtigvirkende. Dvs. en for kort slaglengde forlenges ved første tilsetting og en for lang slaglengde tas inn ved første løsning av bremsen. Denne raske innkorting av en for lang slaglengde gir større sikkerhet under ugunstige forhold.

Konstruksjon.

Etterstilleren innbygges i bremsestangsystemet som en del av en trekkstang idet reguleringsspindelen er sveiset til en trekkstang.

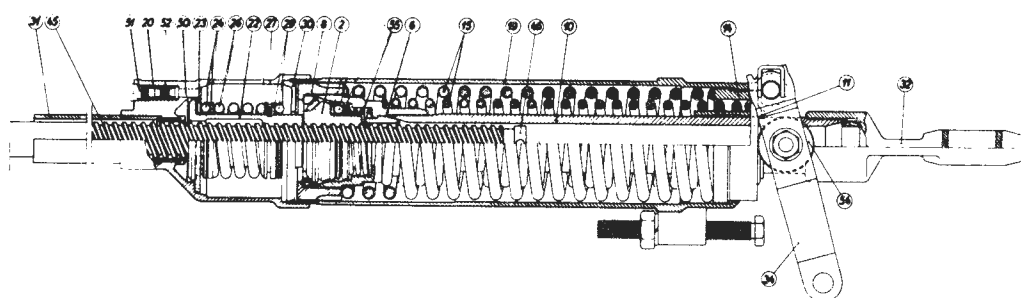


Fig. 142. Bremseetterstiller, type DR.

Reguleringsspindelen 45 har ikke selvsperrende gjenger. Den er utstyrt med en stoppring 46 som hindrer spindelen i å skru seg ut av reguleringsmutteren 2.

Innstillingsanordningen består av hylsen 20 og røret 19. Anslagskiven 30 er fastspent mellom hylsen 20 og røret 19. I hylsen 20 er anbrakt innstillingsmutteren 22 som er utstyrt med en friksjonskoppling som består av koplingskransen 23 og en flens på mutteren 22. Friksjonen oppnås ved at fjær 26 trykker delene mot hverandre. Kulelageret 24 er anbrakt mellom fjæren 26 og koplingskransen 23. Den andre enden av fjæren 26 hviler mot en støttering 27 som er fast på mutteren 22. Denne støttering er samtidig opplager for kulelageret 29 mellom ringen 27 og anslagskiven 30.

Sperretappen 50 presses mot koplingskransen av fjæren 52. Sperretappen er anbrakt i en utboring i hylsen 20 og den griper inn i utsparinger i koplingskransen 23. På denne måten låses koplingskransen og mutteren 22 til hylsen 20. Beskyttelsesrøret 31 er skrudd fast til hylsen 20.

Dragorganet består av øret 32 som er festet til balansen ved bremsesylin-
deren og røret 10 hvis ene ende er skrudd fast til øret 32. Rørets (10)
andre ende er fast forbundet med tilslutningsmuffen 6 og låshylsen 8 som
sammen danner huset for reguleringsmutteren 2. Reguleringsmutteren 2 har
en viss aksial bevegelsesmulighet. Den holdes lett trykket mot setet i
låshylsen 8 av den forholdsvis svake fjæren 55. Mellom muffen 6 og den
forskyvbare støttehylsen 14 som er anbrakt på reguleringsrøret 10 er det
innspent en kraftig magasininfjør 15.

Når etterstilleren er i ro, vil fjæren 15 presse støttehylsen 14 mot en
fast anslagsring 11 (på rør 10). Styreanordningen består av en gaffelformet
styrearm 34 som er lagret i røret 19. Styrearmen er utstyrt med to rul-
ler 54 som hviler mot støttehylsen 14 (en rulle på hver side av regulerings-
røret 10). Styrearmen er i den andre enden festet til styrestangen 48 hvis
ende er formet som et anslagstykk. Styrearmen virker mot den på røret 19
anbrakte stillskrue 17.

Hvis etterstilleren løses fra styreanordningen kan den skrus ut eller inn
for hånd ved å vri røret 19. For å kunne dette er bolten 35 utstyrt med
en spesiell låsbøyle slik at styrearmen lett kan demonteres fra røret 19.

Virke måte.

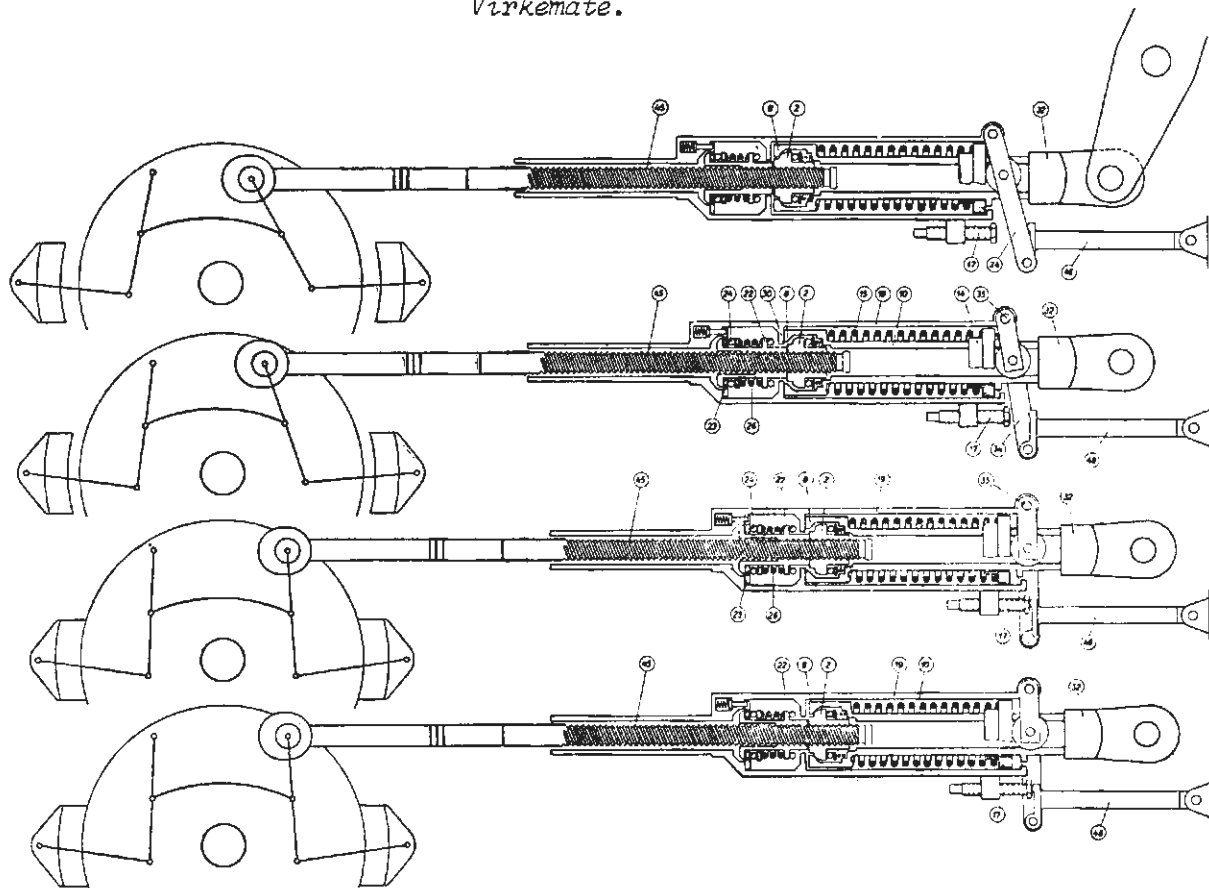


Fig. 143. Skjematisk framstilling av virkemåten ved for kort og normal slaglengde.

Tilsetting av bremsen. Normal slaglengde.

Ved helt løs bremse ligger reguleringsmutteren 2 an mot det koniske sete i låshylsen 8. Skulle det oppstå strekk i etterstilleren, øker friksjonen mellom 8-2 og etterstilleren er sikret mot uønsket utskruing (rangerstøt o.l.).

Når det bremses, trekkes først øret 32, røret 10, låshylsen 8, fjæren 15 og støttehylsen 14, mot høyre. Styrearmen 34 presses mot høyre av støttehylsen 14, men armens øvre ende vil bevege seg raskere mot høyre enn røret 10 og trekker derved røret 19 med til anslagsskiven 30 støter an mot låshylsen 8. Ved denne forskyvning av røret 19 følger mutteren 22 og regulerings-spindelen 45 med. Høyre ende av mutteren 22 går inn i låshylsen og trekker reguleringsmutteren 2 fra det koniske sete og friksjonskoplingen 8-2 frigjøres. Dette foregår bare i bremsingens første fase.

Når anslagsskiven 30 er kommet til anlegg mot låshylsen 8 kan røret 19 ikke lenger forskyves i forhold til reguleringsrøret 10. Begge disse rør vil nå ha lik bevegelse. Støttehylsen 14 vil fremdeles presse styrearmen mot høyre, men den øvre ende av armen 34 holdes tilbake av røret 19. Støttehylsen 14 vil derfor presses inn i røret 19 samtidig som magasin-fjæren 15 presses sammen. Denne bevegelse vil fortsette inntil anslagsstykke 48 treffer stillskruen 17 ("A"-målet).

Når styrestangen 48 har anlegg mot stillskruen, opphører styrearmens bevegelse samtidig som rør 19 med mutter 22 og reguleringsmutter 2 holdes fast mens øret 32 og reguleringsrøret 10 fortsetter bevegelsen mot høyre. Dette bevirker at det koniske setet i låshylsen 8 igjen kommer til anlegg mot reguleringsmutter 2 og etterstilleren er sikret (låst). Bremskraften overføres som gjennom en fast trekkstang fra øret 32, reguleringsrøret 10, låshylsen 8, reguleringsmutteren 2 og regulerings-spindelen 45 til bremseklossene. Når bremsen løses, vil den ovenfor beskrevne virkemåte foregå i omvendt orden. Det er den sammentrykte magasin-fjær 15 som fører delene tilbake til utgangsstillingen.

For liten klossvandring. Kort slaglengde.

Legger bremseklossene seg an mot hjulene før reguleringsmutteren 2 har anlegg mot setet i låshylsen, stanses regulerings-spindelens bevegelse mens de øvrige deler fortsetter. Røret 19 vil søke å trekke mutteren 22 og regulerings-spindelen 45 med ved hjelp av koplingskransen 23 og fjæren 26. Fordi regulerings-spindelen holdes fast, vil fjæren 26 belastes slik at trykket mellom koplingskransen 23 og flensen på mutteren 22 vil avta og friksjonskoplingen slirer.

Røret 19 vil nå trekke mutteren 22 over mot høyre (roterer mot kulelageret 24) på regulerings-spindelen 45. Reguleringsmutteren 2 vil følge med idet den skyves over mot høyre av mutteren 22. Etterstilleren forlenger seg og det pågår inntil stillskruen 17 støter mot styrestangen 48 og reguleringsmutteren 2 stoppes mot setet i låshylsen 8 så etterstilleren låses mot videre utskruing.

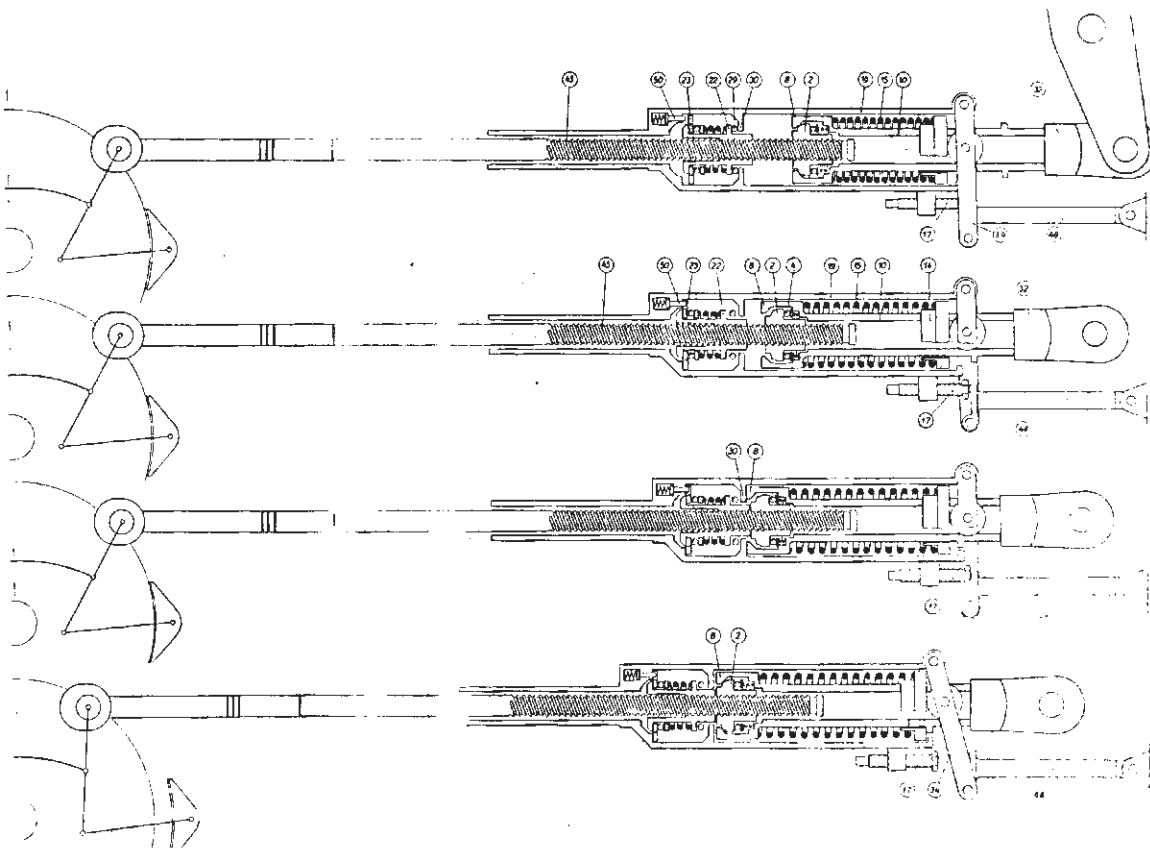


Fig. 144. Skjematisk framstilling av virkemåten ved for lang slaglengde.

For stor klossvandring. Lang slaglengde.

Er slaglengden for lang, vil bremseklossene ikke ha kommet til anlegg mot hjulbanen når stillskruen 17 støter mot styrestangen 48. Bevegelsen av røret 19 vil stoppe og etterstilleren låses.

Reguleringsrøret 10 vil trekke reguleringsspindelen mot høyre ved hjelp av reguleringsmutteren 2 mens røret 19 holdes i ro av styrestangen 48 og magasin-fjæren 15 vil trykkes sammen. Mutteren 2 følger med spindelen 45 mot høyre inntil mutteren 2 stoppes av kulelageret 29 mot anslagsskiven 30.

Sperretappen 50 trekkes ut av inngrepet i koplingskransen 23 og mutteren 2 vil rotere. Reguleringsspindelen trekkes mot høyre inntil fullbremsing oppnås.

Ved løsning av bremsen (se fig. 144), vil magasin-fjæren 15 presse låshylsen 8, reguleringsrøret 10, reguleringsmutteren 2 og spindelen 45 mot venstre. Mutteren 2 skyves mot venstre av spindelen 45. Sperretappen 50 vil komme i inngrep mot koplingskransen 23 og mutteren 2 låses til røret 19. Mutteren 2 vil nå holde spindelen 45 fast, slik at den ikke kommer lenger mot venstre. Magasin-fjæren 15 som har anlegg mot støttehylsen 14 og styrearmen 34, vil fortsatt presse reguleringsrøret 10, kulelageret 4 og reguleringsmutteren 2 mot venstre. Reguleringsmutteren 2 vil rotere og skrues inn på spindelen 45, dvs. etterstilleren forkortes. Denne bevegelse vil fortsette inntil låshylsen 8 støter mot anslagsskiven 30.

Anlegget mellom stillskruen 17 og styrestangen 48 opphører og etterstilleren går tilbake til hel løsestilling.

"A"-målet.

Bremseylinderens stempelslag bestemmes av avstanden mellom stillskruen 17 og anslaget på styrestangen 48. Skal slaglengden økes, må "A"-målet økes og skal slaglengden forkortes, må "A"-målet minskes.

Målerisset på spindel 45 må alltid være synlig utenfor føringsrøret.

Bremseklossbytte.

Hvis det ikke er tilstrekkelig klossklaring for montering av nye bremseklosser, demonteres styrearmen 34 og etterstilleren forlenges ved å vri røret 19.

Etter montering av nye bremseklosser må etterstilleren skrues inn for hånd til klossene så vidt ligger an mot hjulbanen. Styrearmen monteres og etter første bremsing vil slaglengden være korrekt.

Hvis denne innskruing ikke foretas, kan det etter første bremsing oppstå store skader på etterstilleren.

Automatisk bremseetterstiller, type DRV.

Bremseetterstilleren er hurtigvirkende og dobbeltvirkende, slik at den hurtig etterstiller for små og for store klossklaringer til de fastsatte verdier.

Konstruksjon.

Etterstilleren innbygges som en del av en trekkstang og har til oppgave å holde klossvandringen konstant.

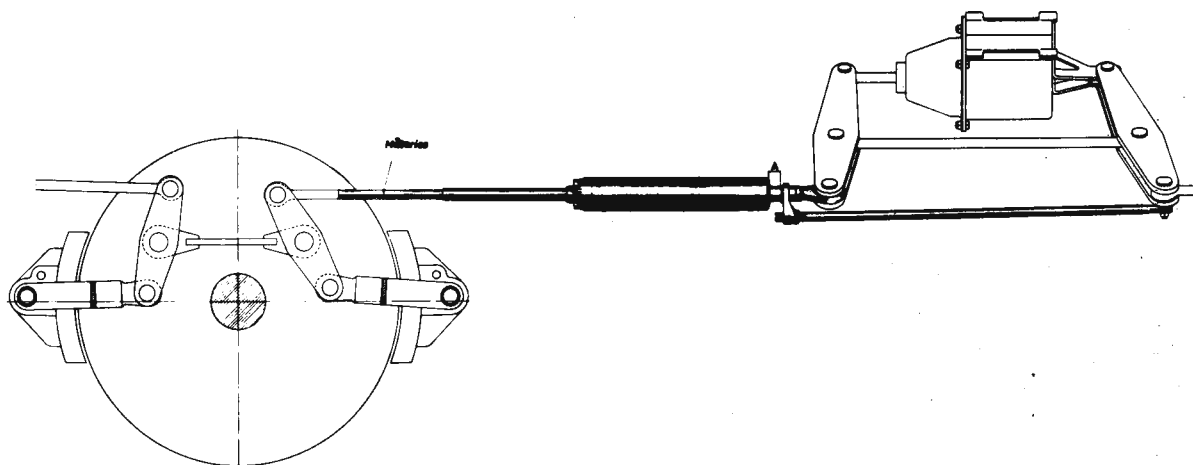


Fig. 145. Bremseetterstiller DRV's innbygging.

Bremsetterstilleren består av følgende hoveddeler: Reguleringsspindelen 41 med ikke selvsperrende gjenger, mekanismen med reguleringsmutteren 1 og mekanismeøret 38, matemekanismen med matemutteren 23 og mantelrøret 19, styrestangen 45 med styrebøylen 44.

Reguleringsmutterens plassering på reguleringsspindelen 41 bestemmer bremsetterstillereens lengde. Matemutterens (23) oppgave er å registrere den ut- eller innskruing av etterstilleren som reguleringsmutteren 1 skal utføre.

Styrestangen 45 er montert i stangsystemet på en slik måte at den ved bremsing får en bevegelse rettet mot mantelrøret 19. Denne bevegelse tilsvarer det stempelslag som fordres for at bremseklossene skal legge seg an mot hjulene. Avstanden mellom styrebøylen 44 og mantelrørets endestykke 20 ("A"-målet) tilsvarer stempelslaget ved normal klaring mellom hjul og bremsekloss.

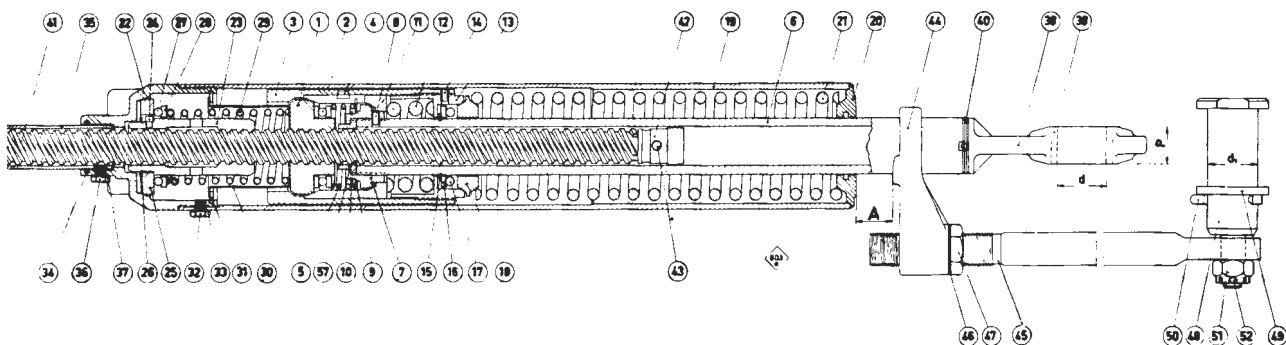


Fig. 146. DRV. Dobbeltvirkende bremsetterstilller, snitt.

Virkemåte.

For lang slaglengde.

Hvis klaringen er for stor, vil styrestangen først bevegges "A"-målet og legge styrebøylen an mot mantelrørets endestykke 20. Da bevegelsen fortsetter, forskyver styrebøylen mantelrøret 19 i retning fra øret 38 inntil bremseklossene har lagt seg an mot hjulene. Derved roterer matemutteren 23 på reguleringsspindelen inntil den støter mot konen i matehylsen 22. Det er registrert en for lang slaglengde og dette har medført at avstanden mellom matemutteren 23 og reguleringsmutteren 1 er øket tilsvarende.

Ved løsning av bremsen låses matemutteren 23 av konen i matehylsen 22 og magasin-fjæren 21 forskyver reguleringsmutteren 1 som derved roterer på spindelen. Denne forskyvning av reguleringsmutteren forkorter bremsetterstilleren så meget at klossklaringen igjen har fått sin normale størrelse.

For kort slaglengde.

Hvis klossvandringen er for liten, vil klossene legge seg an mot hjulene før styrestangen har beveget seg avstanden "A". Den kraften som nå oppstår i etterstilleren får matemutteren 23 og dermed mantelrøret 19 til å rotere på spindelen 41 inntil mantelrøret stopper mot styrebøylen 44. Avstanden mellom mutteren 1 og 23 er nå innkortet like meget som klossvandringen var for liten (registrering). Ved neste gangs bremsing vil matehylsen 22 holde matemutteren fast i sin nye stilling på regulerings-spindelen.

Reguleringsmutteren 1 blir nå forskjøvet av den sammentrykte utskruingsfjær 29 og roterer på spindelen til det igjen er normal avstand mellom mutteren 1 og 23 - bestemt av fjærmansjetten 30. Denne forskyvning av reguleringsmutteren forlenger etterstilleren så meget at klossvandringen igjen er normal.

9.7 Mekanisk lastavbremsing.

Allment.

Nødvendig bremskraft for å avbremse lasten oppnås ved å forandre bremsstangsystemets oversetningsforhold. Det kan forandres i to eller flere trinn, eller det kan forandres kontinuerlig. Betjeningen av lastavbremsingen kan være manuell eller automatisk.

Håndstilt mekanisk lastveksel, type Ls.

Innbygging og konstruksjon.

Balansene ved bremsesynderen er forbundet med to trekkstenger 110 og 111. Ved avbremsing av tom vogn overføres kraften fra bremsesynderen gjennom trekkstangen 111 og ved avbremsing av lastet vogn overføres kraften gjennom trekkstangen 110, se fig. 148.

Den mekaniske lastveksel er sammenbygd med trekkstangen 111 og kan omstilles med lastvekselhåndtaket fra vognsiden. Omstillingsanordningen står i forbindelse med lastvekselens pal 70 som forandrer stilling når håndtaket beveges.

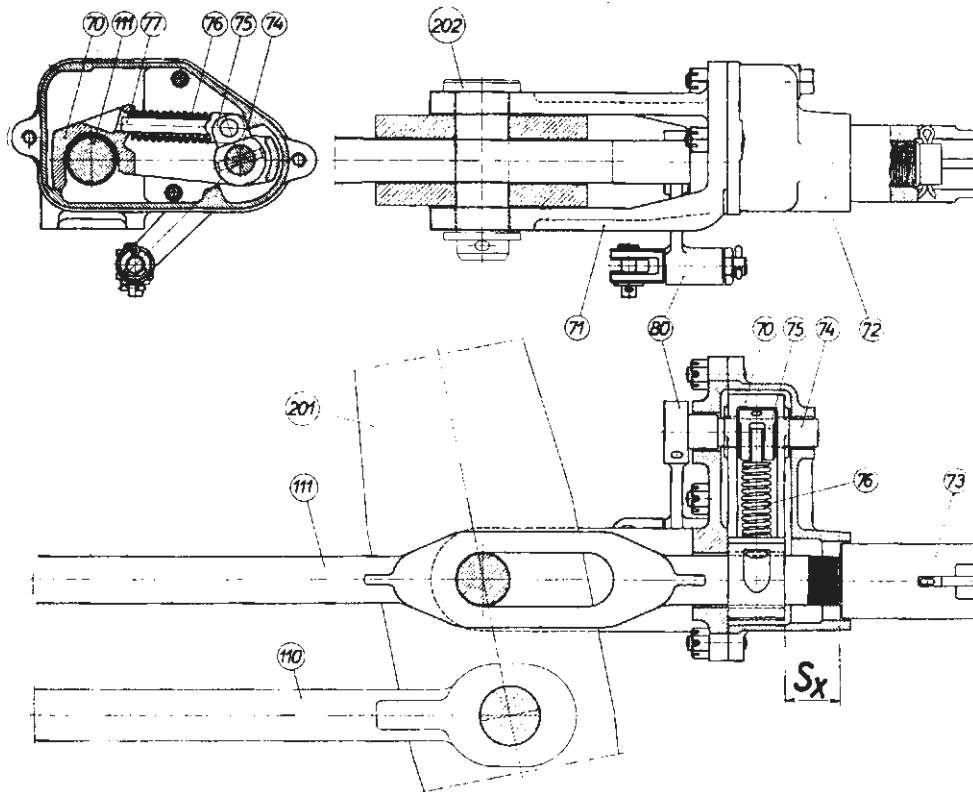


Fig. 147. Mekanisk lastveksel, type Ls.

Palen for omstilling er innbygd i et hus som beskytter mot smuss og mekanisk påvirkning utenfra. Huset er utstyrt med en gaffel 71 som om-
slutter trekkstangen 111. Forlengelsen av stangen 111 tjener som styr-
ring. På forlengelsen er det påskrudd et stillbart anslag 73 som er
tilgjengelig utenfra. Anslaget er sikret mot å forandre stilling med
en splint. Palen 70 er lagret på akselen 74. Mellom veiven 75 og pa-
len 70 er trykkfjæren 76 innspent. Akselen 74 beveges av en arm som
står i forbindelse med omstillingshåndtakene på vognsiden.

Avstanden "Sx" mellom palen 70 og anslaget 73 innstilles i verkstedet.
Ved innstillingen skal vognens bremses være løse og betjeningshåndtaket
skal ligge i stilling "Tom". Palen 70 kan ikke forandre stilling når
bremsen er tilsatt. I stilling "Tom" holdes den fast av bremsekraften
og i stilling "Last" forhindres dens bevegelse av anslaget 73.

Hvis betjeningshåndtaket legges over når bremsen er tilsatt, vil
veiven 75 føres over i motsatt ytterstilling, og når bremsen løses, vil
palen automatisk bli ført til motsatt stilling av fjæren 76.

Virkemåte.

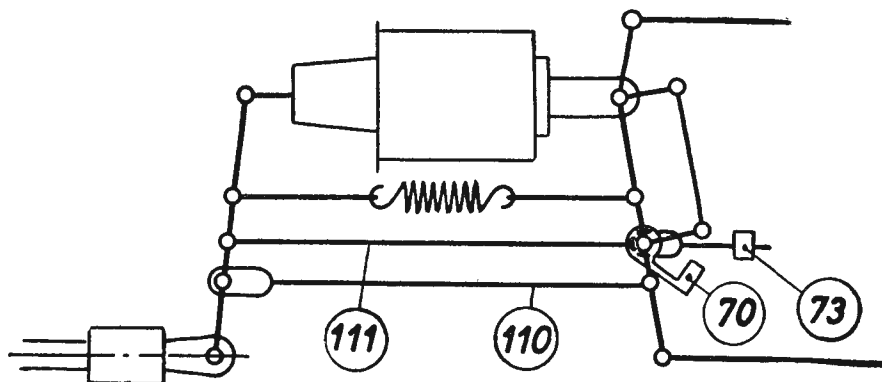


Fig. 148. Lastavbremsing. Skjematisk.

Ved den i fig. 148 viste stilling av palen 70 er trekkstangen 111 fri og balansene kan beveges uhindret av denne. Bremskraften overføres gjennom trekkstangen 110 som gir det største oversetningsforholdet.

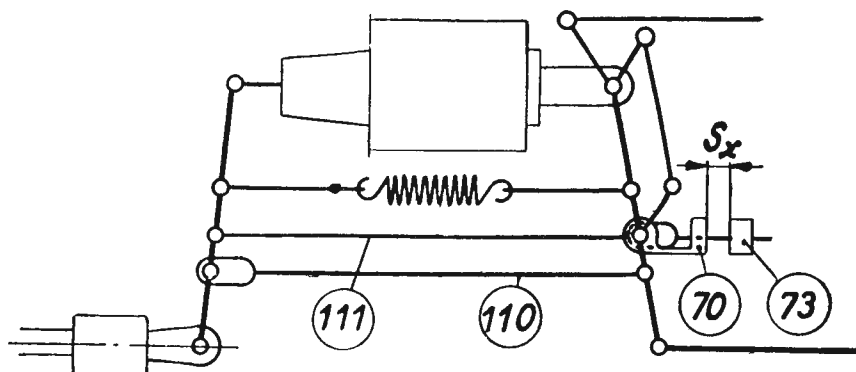


Fig. 149. Avbremsing av tom vogn. Skjematisk.

Når palen 70 har den i fig. 149 viste stilling er det en bestemt avstand "Sx" mellom palen 70 og det stillbare anslaget 73. Ved bremsing følger trekkstangen 111 løs med inntil anslaget 73 ligger an mot palen 70 og avstanden "Sx" er null. (Bremsklossenes anlegg mot hjulene skjer alltid over trekkstangen 110). Når "Sx" er oppbrukt, foregår balansens videre dreining om trekkstangen 111 mens trekkstangen 110 er utkoplet (bolten løper fritt i slissen). Kraften fra bremsesyndleren overføres til bremsklossene gjennom trekkstangen 111 som gir det minste oversetningsforholdet.

Merk!

Skal lastvekselen arbeide tilfredsstillende må det være overensstemmelse mellom "Sx"-målet og slaglengden. Ved riktig slaglengde skal "Sx" være oppbrukt i det øyeblikk bremsklossene går til anlegg mot hjulene.

Er "Sx"-målet for stort eller slaglengden for kort, vil en større eller mindre del av kraftoverføringen i stilling "Tom" skje over trekkstangen 110 ("Last"), dvs.: hel eller delvis lastavbremsing i stilling "Tom".

Overfor et for lite "Sx"-mål er innretningen mindre ømfintlig. Kontroll av lastvekselen kan foretas ved å dreie boltene for trekkstangen 110. De skal være løse ved tilsatt brems i stilling "Tom".

For å kunne anvende lastvekselen må det i stangsystemet monteres en dobbeltvirkende bremsettersteller. Dette er nødvendig for å sikre mot at en får lastavbremsing i stilling "Tom" ved for kort slaglengde og for å hindre at balansene ved bremsesylinderen kommer i beknip ved for store slaglengder.

Lastveksel, type LA.

Konstruksjon og virkemåte.

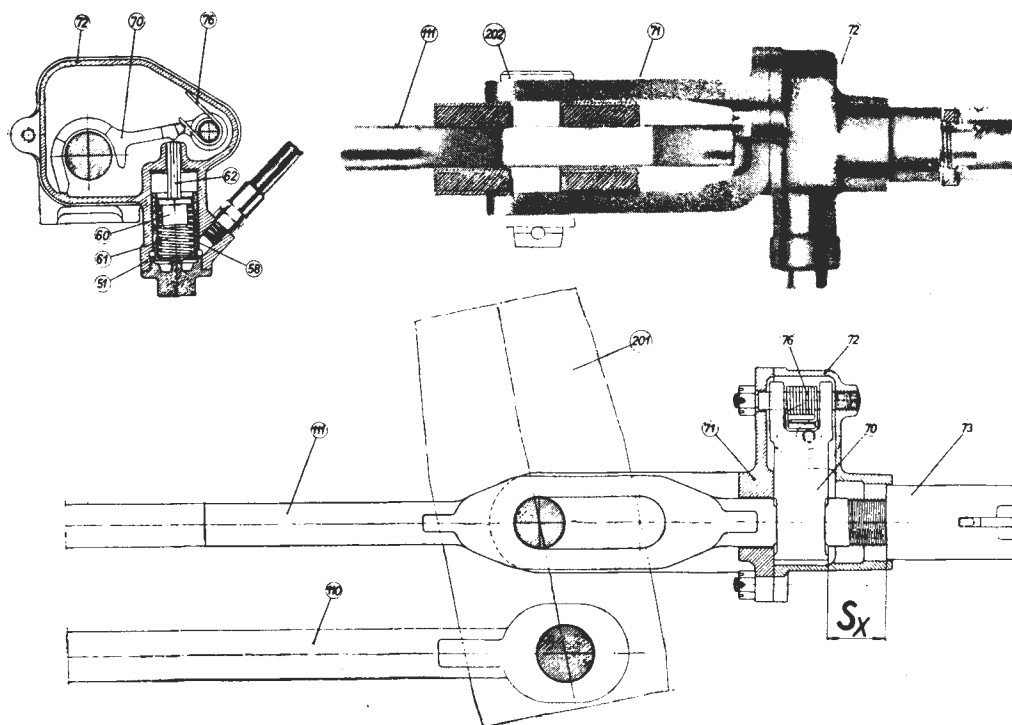


Fig. 150. Lastveksel, type LA.

Lastvekselen er i hovedtrekkene utført på samme måte som lastvekselen, type LS. Den vesentligste forandring er at omstillingen av palen 70 foregår ved hjelp av trykkluft. Vognen utstyrt med denne type lastveksel har ikke omstilling "Tom" - "Last".

Lastvekselen består av huset 72 med en påstøpt sylinder 51. Palen 70 er lagret i huset 72 og holdes i laveste stilling av fjæren 76. Palen har to stillinger: den laveste for stilling "Tom" og den høyeste for stilling "Last".

Sylinderen 51 har et hylseformet stempel 58. I stempelet er det en fjær 61 som presser fjærbricken 60 og trykkpinnen 62 mot undersiden av palen 70. Når stempelet av trykkluften i stilling "Last" presses i øvre stilling, trykkes det mot en gummitetningsring i toppen av sylinderen 51.

*Lastvekselventil, type VA.**Allment.*

For å stille om LA-vekselen benyttes en lastvekselventil, type VA, som påvirkes av vognens nedfjæring (vognens bruttovekt).

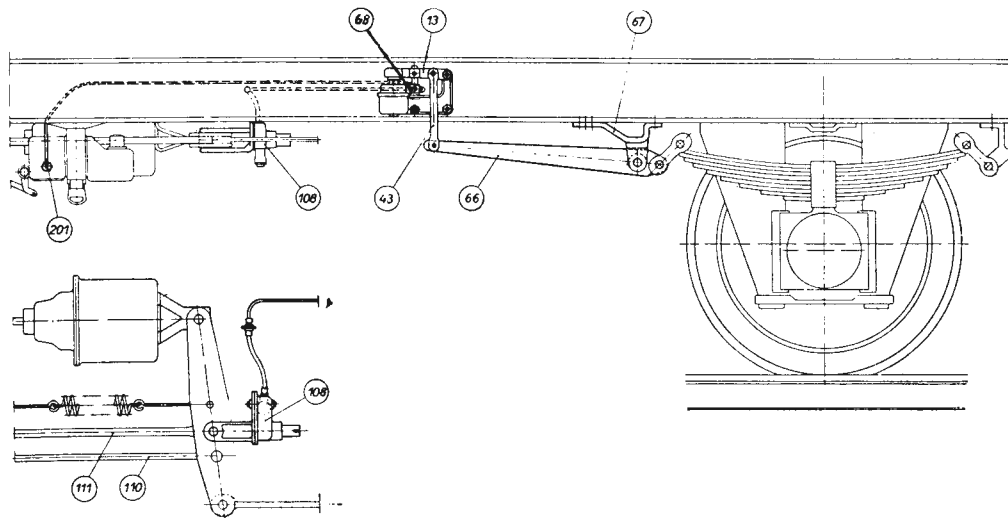


Fig. 151. Anordning av lastveksel LA og lastvekselventil VA.

Lastvekselventilen 68 påvirkes av vognens nedfjæring over balansen 66 som er koplet til en fjærlenk og til lenken 43. Ventilen har to rørforbindelser, en fra trykkluftbremsens styreventil og en til lastvekselen 108.

Konstruksjon.

Lastvekselventilen består av en sylinder 1 med stempelet 8 som holdes i øvre stilling av fjæren 9. Videre består den av en monteringsplate og av ventilhuset 49 som er bygd i ett med sylindere 1. Rommet rundt stempelet 8 er fylt med væske for å dempe stempelets bevegelser.

I det lille ventilhuset presses ventilen 26 mot sitt sete av en fjær, se fig. 152. Ventilen kan åpnes av trykkpinnen 17 når denne påvirkes av stillskruen 15 på ventilbalansen 13. Trykkpinnen 17 holdes til anlegg mot stillskruen av en fjær. På ventilbalansen 13 er omstillingsvekten innstemplet.

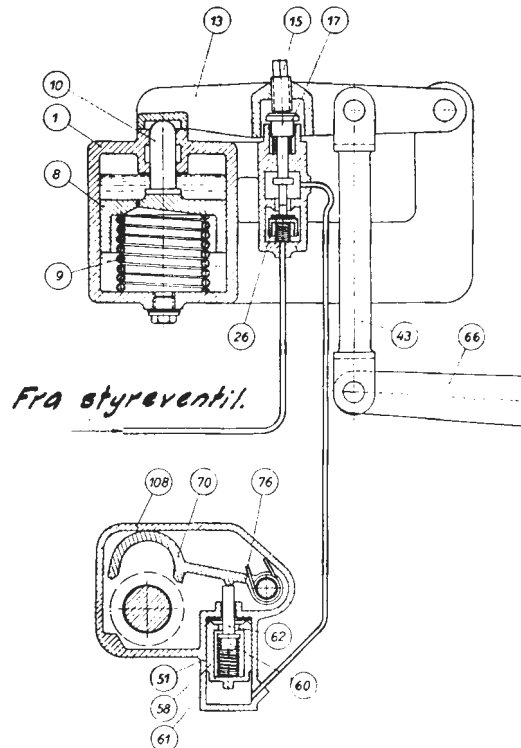
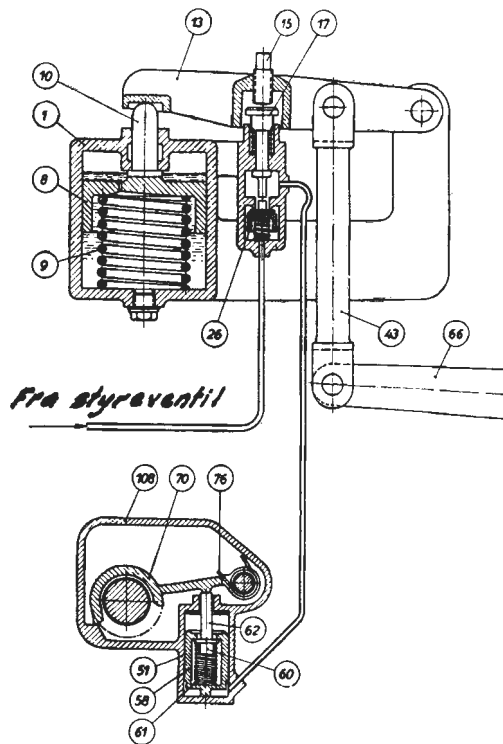


Fig. 152. VA og LA stilling "Tom".

Fig. 153. VA og LA stilling "Last".

Virkemåte.

Stilling "Tom".

Når vognens bruttovekt er mindre enn omstillingsvekten, er forbindelsen mellom det øvre og nedre rommet i ventilhuset stengt av ventilen 26. Trykkluften som strømmer til undersiden av stempelet 26 under bremsing kan ikke strømme over i ledningen til lastvekselens sylinder 51. Lastvekselen vil fortsatt ligge i stilling "Tom".

Stilling "Last".

Når vognens bruttovekt blir lik eller større enn omstillingsvekten, vil kraften på balansen 13 bli så stor at motstanden i sylindren 8 overvinnes. Balansen går i nedre stilling og åpner ventilen 26.

Ved tilsetting av bremsen strømmer trykkluften fra styreventilen gjennom ventilen 26 til undersiden av stempelet 58 i lastvekselen. Stempelet presses opp og løfter palen 70 og lastvekselen inntar stilling "Last".

Når bremsen løses, tømmes ledningen for trykkluft og palen 70 går tilbake til laveste stilling.

Automatisk lastvekselventil, type VTA (og lastveksel LA).

Allment.

På gods boggivogner med mekanisk lastavbremsing kan det monteres automatisk lastvekselventil, type VTA som påvirker en lastveksel, type LA.

Lastvekselventilen er vanligvis montert på overbolsteret i boggien parallelt med nedfjæringsretningen. Den virker mot et stillbart anslag D festet på boggirammen. Ved tom vogn skal det være en bestemt avstand mellom anslaget D og trykkpinnen 17.

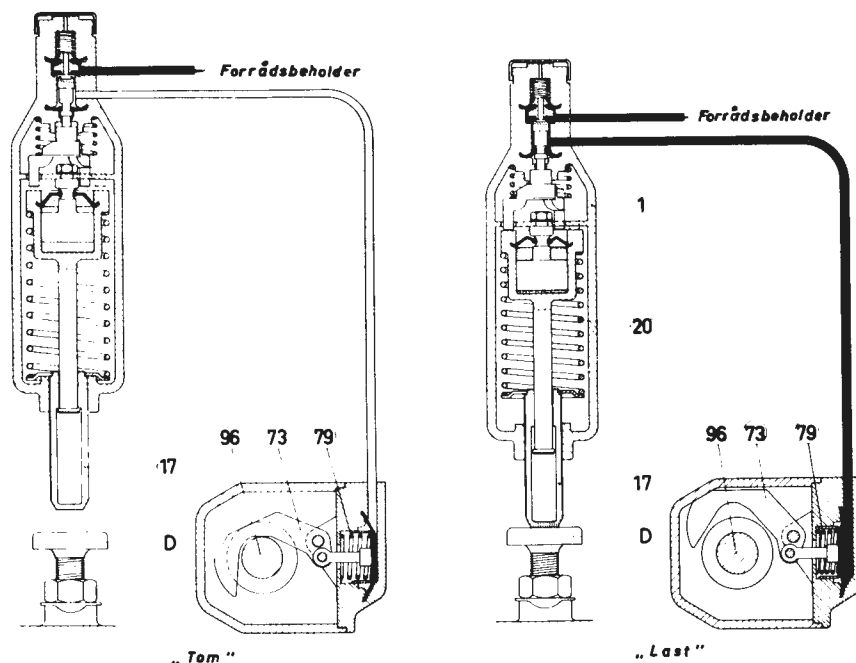


Fig. 154. VTA. Skjematisk framstilling av virkemåten.

Konstruksjon og virkemåte.

Når vognen nedlastes, trykkes fjærene i bolsteret sammen og avstanden mellom anslaget D og trykkpinnen 17 blir mindre. Når omstillingsvekten nås, støtter trykkpinnen mot anslaget. Trykket overføres til fjæren 20 som presser stemplet og dermed den øvre innløpsventilen 13 opp. Trykkluft fra forrådsbeholderen strømmes gjennom innløpsventilen fram til lastvekselen og palen 73 løftes til øvre stilling, dvs.: stilling "Last".

Ved lossing av vognen til en bruttovekt lavere enn omstillingsvekten blir trykkpinnen 17 ført i sin nedre stilling av trykkfjæren 20. Innløpsventilen stenger forbindelsen mellom forrådsbeholderen og lastvekselen samtidig som LA-vekselen utluftes gjennom boringen i innløpsventilen.

LA-vekselens pal 73 vil av fjæren 79 gå i nedre stilling ("Tom").

Merk.

VTA-ventilens omstilling fra "Tom" til "Last" eller fra "Last" til "Tom" er ikke momentan. Oljedemperen hindrer omstilling av lastvekselen på grunn av krenning og husking under framføringen. Innløpsventilen er enten helt åpen eller helt stengt også når trykkpinnen 17 inntar en mellomstilling.

I kulde vil oljen være seigere, den vil yte mer motstand når den passerer stemplet og passeringstiden forlenges. I streng kulde må en regne med 2-3 min. forsening før lastvekselen stilles om.

Kontinuerlig automatiske lastveksler.

AC 2.

Allment.

AC2 er en mekanisk lastbremseautomat hvor oversetningsforholdet forandres kontinuerlig i forhold til vognens bruttovekt (fra tomvognsvekten til maks. bremsset vekt malt på vognen).

Det er belastningen på den minst belastede aksel som er bestemmende for innstilling av oversetningsforholdet. Dette sikrer mot fastbremsing av hjul selv om vognen er ujevnt lastet.

Alle forandringer av bremsens oversetningsforhold foregår i lastvekselens "sentralaggregat" som mekanisk er koplet til vognens fjærssystem. Sentralaggregatets deler er innbygd i en kasseformet konstruksjon som er festet til vognens understilling. Bremsesylinderen og den horisontale vendebalansen 19 er innbygd i sentralaggregatet.

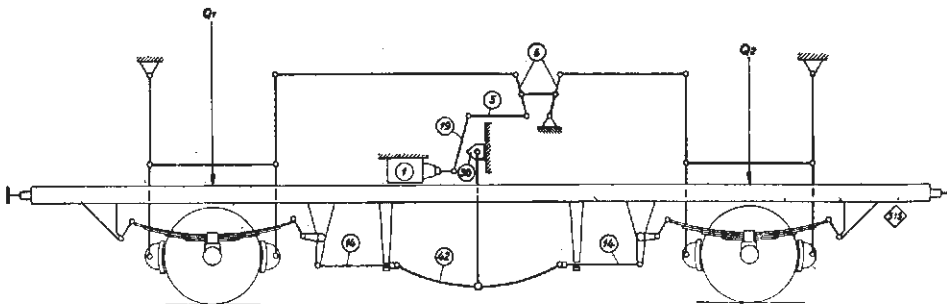


Fig. 155. Skjematisk framstilling av lastvekselens virkemåte.

Virkemåte.

Balansen 19 kommer under bremsing til anlegg mot det forskyvbare anslaget 30. Balansen 19 er i den ene enden forbundet med bremsesylindrens stempelstang og i den andre enden med trekkstangen 5.

Som det framgår av figur 155 er stillingen av det forskyvbare anslaget 30 bestemmende for balansens (19) armforhold og dermed for stangsystemets oversetningsforhold.

Det er vognens nedlasting som bestemmer anslagets stilling. Dette oppnås ved at bladfjæren 42 strekkes av kraften i trekkstengene 14 som er koplet til vektarmer som påvirkes av bærefjærene. Jo mer vognen nedlastes, desto mer vil bladfjæren 42 strekkes og bladfjærens pilhøyde vil avta og anslaget forskyves i retning fra bremsesylindrens stempelstang, dvs. større oversetningsforhold.

I lengderetningen kan bladfjæren 42 beveges fritt mellom to anslag og ved det oppnås at det alltid er vognens minst belastede aksel som bestemmer oversetningsforholdet. Hvis f.eks. den venstre aksel er mer belastet enn den høyre, vil venstre trekkstang 14 trekkes til anlegg mot anslaget. Strekket i bladfjæren 42 vil alene være bestemt av strekket i høyre trekkstang 14.

AC3.

Allment.

Lastvekselen, type AC3 er som type AC2 en helt mekanisk lastbremseanordning med et forskyvbart anslag som stilles i forhold til vognens bruttovekt.

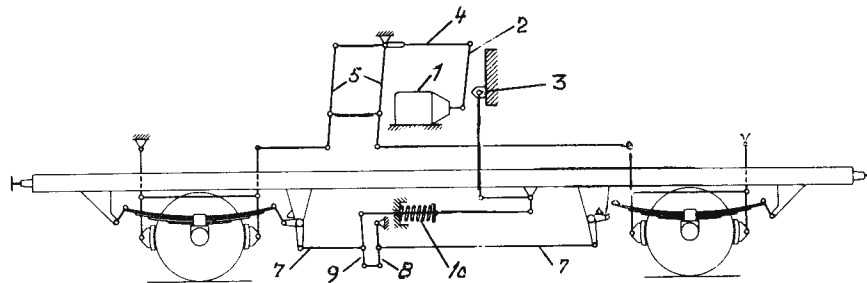


Fig. 156. Skjematisk framstilling av virkemåten.

Virkemåten.

Bremesynderens stempelstang påvirker den ene enden av vendebalansen 2 som under bremsing legges an mot det forskyvbare anslaget 3. Den andre enden er forbundet med fordelingsbalansene 5 gjennom trekkstangen 4. Prinsippet for virkemåten er den samme som for AC2.

De indre fjærlekkene på den ene vognsiden er via balanser og vinkelarm forbundet med trekkstengene 7 som over utjevningsbalansene 8 og 9 påvirker innstillingsfjæren 10. Innstillingsfjærens sammentrykking er bestemt av den vekt som hviler på bærefjærene i nedvekslet skala. Sammentrykkingen av fjæren 10 bestemmer anslagets (3) stilling.

Det er også her den aksel som er minst belastet som er bestemmende for lastvekselens innstilling.

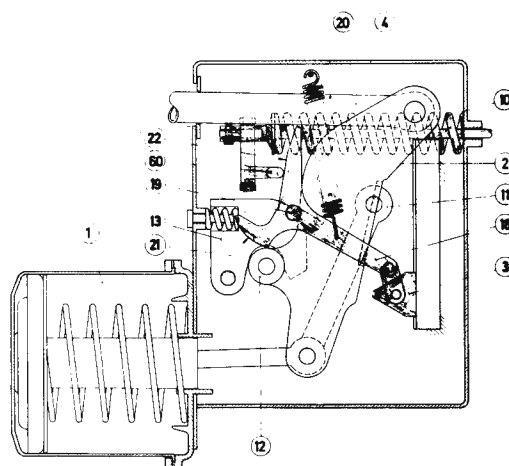


Fig. 157. Løs bræns. Minste oversetning (Tom vogn).

Fig. 157 viser skjematisk løsestilling for lastvekselen på en tom vogn. Innstillingsfjæren 10 er ubetydelig sammentrykt og anslagsarmen 18 holder anslaget 3 i nedre stilling.

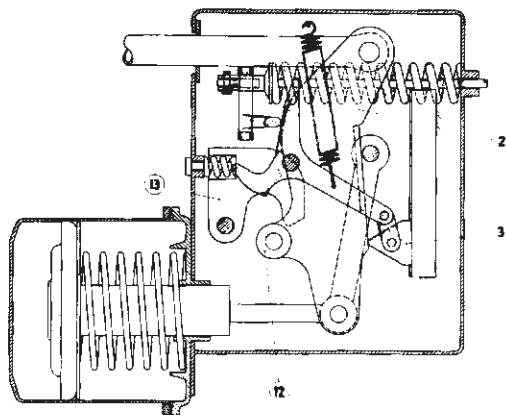


Fig. 158. Tilsatt brems. Minste oversetning.

Ved bremsing forskyves stempelstangbolten mot høyre og vendebalansens bevegelse styres av lenken 11 og styrerullen 12. Så lenge rullen følger rullehaken 13 skjer anlegget med minste mulige oversetning. Ved normale klossvandringer legger bremsklossene seg an mot hjulene samtidig som styrerullen 12 går fra haken 13 og vendebalansen 2 legges an mot anslaget 3. Deretter vris vendebalansen på anslaget som er støttepunkt for balansen ved tilsatt brems.

På en lastet vogn med høy bruttovekt vil innstillingsfjæren 10 være sammentrykt og innstillingsarmen 60 vil innta den stilling som vist i fig. 159.

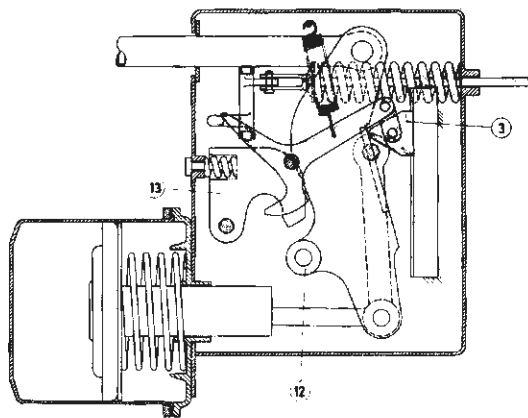


Fig. 159. Tilsatt brems. Største oversetning.

Ved bremsing vris (som ved tom vogn) vendebalansen når bremsen tilsettes over styrerullen 12. Rullen beveges fra anslagsarmen 18 og fjæren 20 trekker anslagsarmen med anslaget 3 til stilling last som gir største oversetningsforhold.

Hvor langt opp anslaget 3 vil komme er bestemt av innstillingarmens (60) stilling. Den videre tilsetning av bremsen og kraftoverføringen skjer over anslaget 3.

Når bremsen løses, vil vendebalansen 2 gå tilbake i utgangstilling og styrerullen 12 forskyver anslaget 3 til nedre stilling via anslagsarmen 18.

AC3D, AC2D.

Allment.

På en del nye godsvogner er AC2C og AC3 erstattet med AC2D eller AC3D. Disse typer lastveksler arbeider alltid, selv ved maksimal bruttovekt, med kort slaglengde og er derfor luftbesparende. De gir større mulighet for innstilling innenfor et område fra vognens egenvekt til maksimal bruttovekt (maks. bremsset vekt).

Lastvekslene kan innstilles mekanisk ved at innstillingen koples til vognens fjærsystem, eller de kan innstilles pneumatisk av et styretrykk fra en veieventil.

Lastvekslene er sikret mot uønskede forandringer av oversetningsforholdet som følge av krenning eller risting under togets framføring. Ved mekanisk innstilling er det i systemet innbygd en hydraulisk demper og ved pneumatisk innstilling er det i veieventilen en demper som sikrer stabilt styretrykk.

Det er alltid den minst belastede aksel (eller boggi) som er bestemmende for lastvekselens innstilling. Dette gir maksimal sikkerhet mot blokkering av hjulene under bremsing.

Virkemåten er ellers i prinsippet den samme som beskrevet for lastveksel, type AC3.

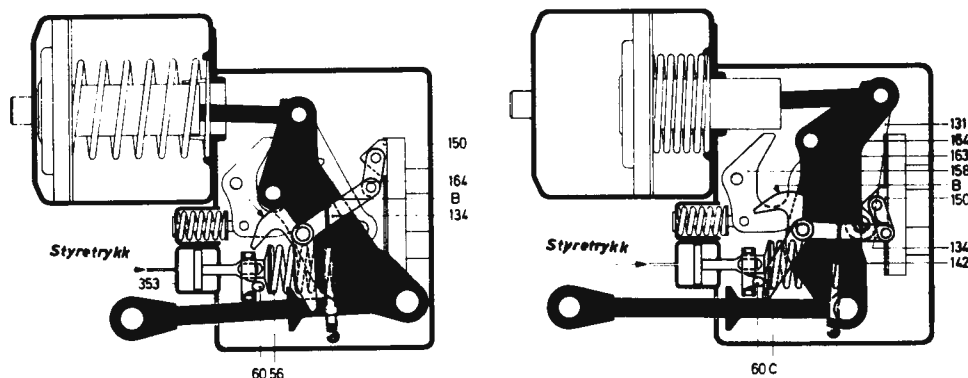


Fig. 160 a. Løs brems.

Fig. 160 b. Tilsatt brems.

Fig. 160 a-b viser en pneumatisk innstilt lastveksel i løsestilling og bremsestilling på en vogn som er middels lastet.

Styretrykket fra veieventilen påvirker stemplet i innstillingssylindren. Innstillingsfjæren 56 sammentrykkes hvorved innstillingsarmen 60 vil få en stilling som svarer til vognens aktuelle bruttovekt. Anslaget 150 inntar den i fig. 160 a viste stilling når bremsen er løs.

Ved tilsetting av bremsen forflyttes anslaget 150 til den i fig. 160 b viste stilling idet anslagsarmen 134 støter mot innstillingsarmen 60.

Ved korrekt klossvandring vil klossene komme til anlegg mot hjulene samtidig med at balansen 163 legges an mot anslaget 150.

10. SPESELT BREMSEUTSTYR

10.1 Kunststoffbremsebelegg.

Allment.

Ved kunststoffbremsebelegg benyttes et materiale som har høy friksjonsverdi og denne er nær hastighetsuavhengig. Dette muliggjør en bedre bremsevirkning i store hastigheter enn det som oppnås ved en klossbremse med 80% avbremsing. Med vanlig P-bremseutstyr oppnås en bremsevirkning som svarer til det som oppnås med tradisjonell R-bremse.

På grunn av bremsebeleggets høye friksjonsverdi er det tilstrekkelig med en avbremsingsprosent fra 28-32%. Kunststoffet gir en behagelig og rykkfri bremsing. Alt etter den friksjonsflaten belegget virker mot, betegnes bremsen som trommelbremse eller skivebremse. Det finnes også kunststoffmateriale med lav friksjonsverdi. Benyttes belegg av slik kvalitet, må avbremsingen økes i forhold til beleggets friksjonsverdi.

Bremsebelegg.

Bremsebelegget kan være vevd av flettet asbesttråd tilsatt kunsthar-pikser. Andre belegg kan være presset av en masse som vesentlig består av Buna tilsatt asbest, stålull og en del andre stoffer. Det stilles meget store krav til det materiale som idag brukes til bremsebelegg på jernbanemateriell og det tillates bare brukt materiale som etter inn-gående prøver er godkjent. Det må ha en bestemt friksjonsverdi og des-suten være varmebestandig samt ha en stor motstandsevne mot fuktighet. Bremsebeleggets slitasje er forholdsvis liten og det kan derfor oppnås tildels langt kilometerløp før belegget må byttes.

10.2 Skivebremseser.

Allment.

I de siste årene har skivebremseser med kunststoffbelegg kommet mer i for-grunnen istedenfor bremseser med støpejernsklosser mot hjulene.

Støpejernsklosser har den ulempe at friksjonen mot hjulene øker vesentlig ved avtagende hastighet i motsetning til skivebremseser med kunststoffbelegg hvor friksjonsverdien er nær hastighetsuavhengig.

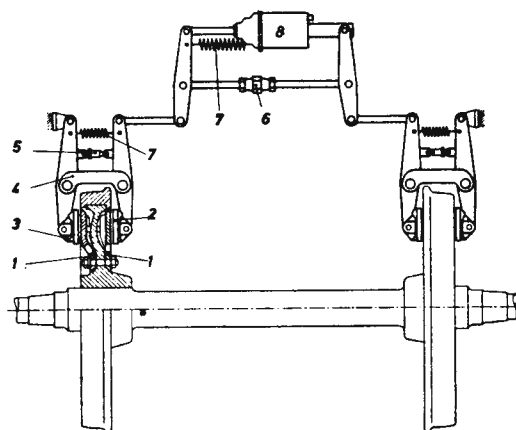


Fig. 161. Anordning av skivebremser i hjulene.

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bremseskive indre og ytre. | 5. Etterstiller. Brukes hvor etterstiller ikke er montert i br.sylinder. |
| 2. Bremsebelegg. | 6. Strekkfisk. |
| 3. Holder for bremsebelegg. | 7. Tilbakeføringsfjær. |
| 4. Trekkstang. | 8. Bremsesylinder. |

Anordning.

Ved skivebremser benyttes bremsebakker som trykkes mot bremseskivene av et tosidig balansepar som virker som en tang. Bremseskivene kan enten være anordnet som hjulskiver, se fig. 161 eller de kan være ordnet som akselskiver, se fig. 162.

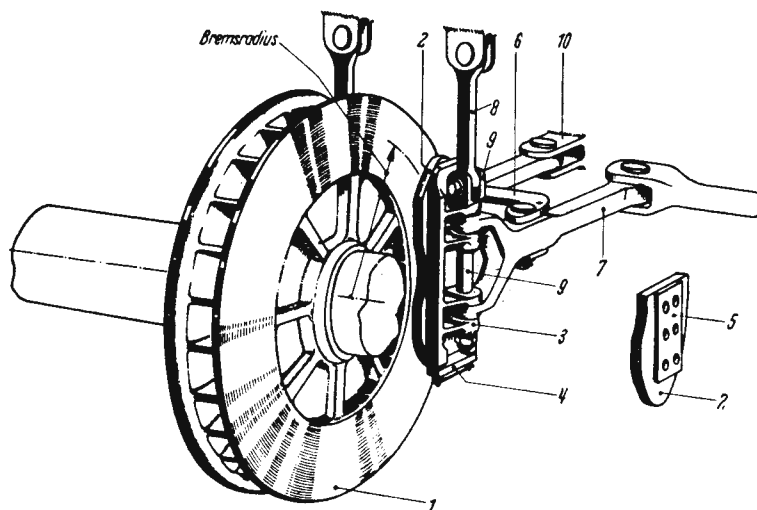


Fig. 162. Anordning av skivebremser på aksler.

- | | | |
|-----------------------------|------------------|-------------------|
| 1. Bremseskive. | 4. Sluttstykke. | 7. Bremsebalanse. |
| 2. Bremsebelegg. | 5. Mellomstykke. | 8. Henger. |
| 3. Holder for bremsebelegg. | 6. Trekkstang. | 9. Gaffelbolt. |
| | | 10. Fastpunkt. |

Bremsekliver.

Bremseklivene kan være framstilt av spesielt støpejern eller av stål. Er støpejernskivene montert som akselskiver, er de festet til stålnav som er presset inn på akselen.

Kjøling.

For å oppnå tilfredsstillende kjøling av skivene er det mellom disse montert kjøleribber. Luften tas inn gjennom åpninger ved innerkant og strømmer ut gjennom åpninger i skivenes ytterkant.

Bremsebelegg.

Bremsebelegget har en nyreformet fasong og har på baksiden et mellomstykke 5 som enten er fastklinket eller ipresset. Mellomstykket skyves inn i en svalehaleformet føring i bremsebeleggholderen 3 og fastholdes av et påskrudd og sikret sluttstykke 4. Monteringen og demonteringen er derved meget enkel. Nytt belegg er ca. 24 mm tykt og kan slites ned til ca. 5 mm.

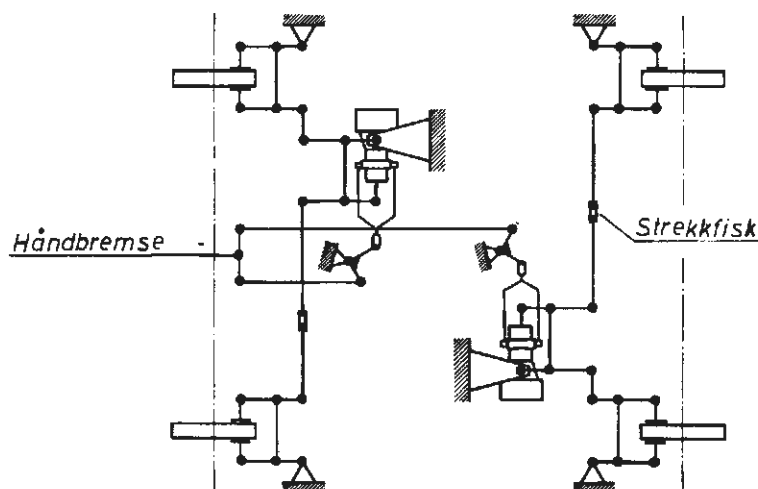


Fig. 163. Skivebremse med håndbremsetilslutning.

Fig. 163 viser skjematisk anordning av utstyret for en skivebremse med tilslutning til skrubremse. Det er særlig viktig at avstanden mellom bremsebakker og bremsekliver holdes innenfor de fastsatte mål 0,75 - 1,0 mm for å hindre isbelegg som vil redusere bremsevirkningen. For å sikre at vi alltid har riktig avstand mellom skivene og bremsebeleggene, anvendes bremsesylindre SAB, type CK med innebygget bremseetterstiller (se avsnitt 9.6, fig. 139).

10.3 Magnetskinnebremses (høy opphenging med betjeningssylinder).

Allment.

For å øke trafikksikkerheten kan det monteres magnetskinnebremses i tillegg til trykkluftbremsen. Magnetskinnebremsen virker direkte på skinnene. Hensikten er å kunne øke bremsevirkningen utover det som er mulig å oppnå bare ved bremsing av hjulene.

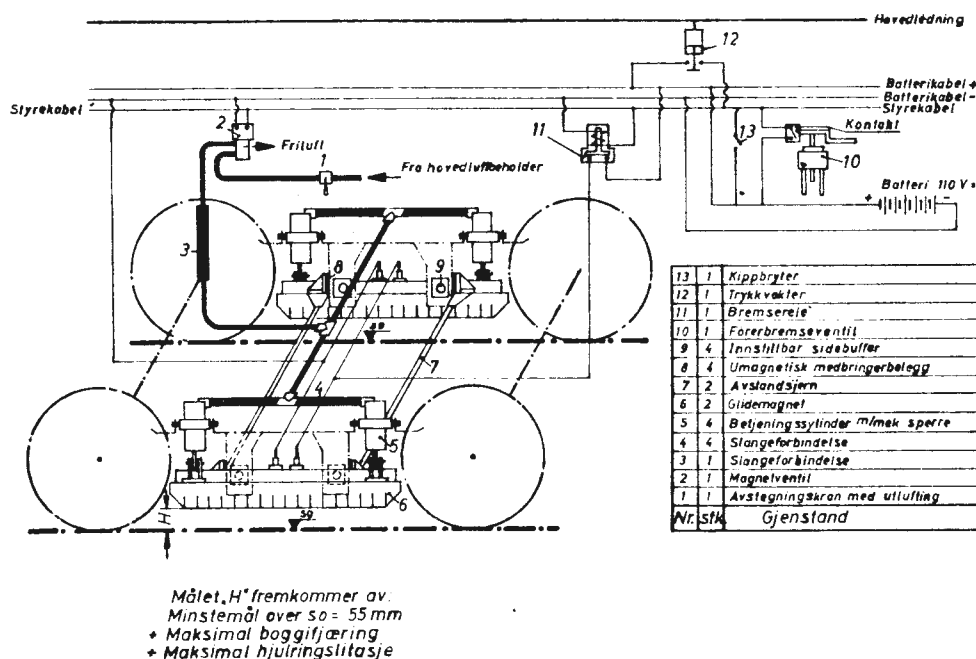


Fig. 164. Magnetskinnebremse, høy opphenging.

Anordning.

Glidemagnetene 6 er parvis ordnet, plassert mellom akslene i boggiene og de er sideveis forbundet med hverandre ved hjelp av kraftige stag 7. Under fart henger glidemagnetene fritt over skinnene og holdes i foreskrevet høyde av kraftige trykkfjærer innbygd i betjeningssylindrene 5.

I boggirammens medbringere er det mot hver glidemagnet montert to sidebuffere 9 (innstillbare) som trykkes mot magnetene når disse er i øvre stilling. For fylling og utlufting av betjeningssylindrene er det i hver boggi - eller system - en magnetventil 2. Trykkluften til de fire betjeningssylindre tas fra hovedluftbeholderledningen over en avstengingskran 1 til magnetventilen 2, videre over de fleksible slangeforbindelsene 3 og 4. Bremskraften overføres fra glidemagnetene til boggirammen ved anslag 8.

Virkemåte.

Ved en nødbremsing med f.eks. førerbremsventil, type D6b slutes det en strømkrets slik at magnetventilene 2 trekkes til og slipper trykkluften fram til betjeningssylindrene 5. En mekanisk sperre i betjeningssylindrene frigis og glidemagnetene senkes mot skinnene.

Det blir også sluttet en strømkrets over førerbremsventilen til bremse-releet 11 som danner kontakt for arbeidsstrømmen til bremsemagnetenes spole. I samme øyeblikk er magnetskinnebremsen fullt virksom. Når glide-magnetene trekkes til skinnene av magnetiseringskraften, oppstår det frik-

sjon mellom magnetene og skinnene. Friksjonskraften gir den ønskede bremsekraft.

Beveges førerbremseventilens betjeningshåndtak fra nødbremsestilling, brytes styrestrømkretsen og magnetiseringsstrømkretsen for glidemagnetene. Betjeningssylindrene utluftes over magnetventilene og glidemagnetene løftes av kraftige fjærer i sylindrene til øvre stilling hvor de sperres mekanisk.

På motorvognmateriell er det i hovedledningen montert en trykkvokter 12 som slutter styrestrømkretsen til glidemagnetene hvis hovedledningstrykket synker under $3,3 \text{ kp/cm}^2$. Videre er det i førerrommet montert en kippbryter for betjening av magnetskinnebremsen uavhengig av førerbremseventilen. Bestemmelser for prøving av magnetskinnebremsen er tatt inn i Trykk 412.

10.4 Elektrisk motstandsbremse

Allment.

Elektrisk motstandsbremsing oppnås når hovedmotorene under kjøring gis anledning til å arbeide som generatorer.

Elektrisk motstandsbremse kan enten være anordnet som såkalt "nyttebremsing" hvor motorene arbeider som vekselstrømgeneratorer på en slik måte at energien leveres tilbake til kontaktledningen. Systemet er ikke i bruk på NSB's materiell.

Den kan også være anordnet slik at motorene arbeider som likestrømsgeneratorer under bremsingen. Energien nyttigjøres ikke, men forbrukes i spesielle "bremse"-motstander. Bremsekraften reguleres med kjørekontrolleren.

Den elektriske bremse er helt uavhengig av den mekaniske bremse. Gjennom samvirke mellom ankerstrøm og magnetfelt oppstår et dreiemoment som virker mot dreieretningen, dvs. at aggregatet blir avbremsset. Bremsevirkningen oppnås bare på trekkaggregatet og ikke på vognene.

11. OVERSIKT OVER BREMSER SOM NYTTES I INTERNASJONAL TRAFIKK

11.1 Ikke gradvis løsbare bremsere.

Westinghouse (eldre type).

Systemet anvendes fremdeles på eldre franske, belgiske, polske og tsjekkiske godsvogner.

Vognene er utstyrt med en omstilling (se avsnitt 8.4) som har to stillinger:

Horisontal: handtaket trykket inn og skiltet viser et gult felt merket P (R).

Fall : handtaket trukket ut og skiltet viser et rødt felt merket M (G).

Når handtaket står i stilling fall strupes forbindelsen mellom bremse-sylindren og fri luft og bremsens løsetid blir vesentlig forlenget. Faren for utmatting reduseres idet hjelpeluftbeholderen fylles innen bremse-sylindren er utluftet.

Forkortelse for bremsesystem på vognene kan være: W-G (Lu I), W-GP (Lu VI), W-P (LuR).

Knorr.

Ikke gradvis løsbare bremsere fabrikat Knorr er beskrevet i avsnitt 4.1, 4.2 og 4.3.

Påskriftene kan være:

K-GP med omstilling G-P.

K-P uten omstilling.

K-G uten omstilling.

11.2 Gradvis løsbare bremsere.

Konstruksjon og virkemåte for gradvis løsbare bremssystemer som er i bruk på NSB's vognmateriell er beskrevet i avsnittene 4.4 - 4.8.

Forkortelse for bremssystemet på vognene kan være:

KK-G Kunze-Knorr med omstilling "Tom"- "Last".

KK-GP - " - med omstilling G-P.

KK-GPR - " - med omstilling G-P-R.

Hik-G Hildebrand-Knorr Som oftest utstyrt med mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last".

Hik-GP - " - med omstilling G-P, den kan ha mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last", eller være utstyrt med lastbremseautomat.

Hik-GPR - " - med omstilling G-P-R uten lastbremseutstyr.

Hik-P - " - uten omstillinger.

KE-G	Knorr, type KE	som oftest utstyrt med mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last" eller lastbremseautomat.
KE-GP	- " -	med omstilling G-P, den kan ha mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last" eller lastbremseautomat.
KE-GP-A	- " -	med omstilling G-P og pneumatisk lastavbremsing som kan være to-trinns eller kontinuerlig.
KE-P	- " -	uten omstillinger.
KE-GPR	- " -	med omstilling G-P-R. Vognen kan være utstyrt med aksellerasjonsventil og glidevern.
O-G	Oerlikon, type Est	som oftest utstyrt med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last" eller lastbremseautomat.
O-GP	"	med omstilling G-P, og kan ha lastbremseutstyr som nevnt ovenfor.
O-GP-A	" ,	med omstilling G-P og pneumatisk lastveksel (kontinuerlig).
Bo-G	Bozig	forekommer på tsjekkiske og jugoslaviske vogner, kan ha omstilling "Tom"- "Last". Lastavbremsingen er pneumatisk.
Bo-GP	"	med omstilling G-P, uten lastveksel.
Bo-GP-A	"	med omstilling G-P og kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastveksel.
Bo-G-A	"	med kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastveksel.
DK-G	Dako	(nyere tsjekkisk bremsesystem) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
DK-GP	"	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
DK-GP-A	"	med omstilling G-P og kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastavbremsing.
DK-P	"	uten omstillinger.
Bd-G	Breda	(italienske vogner) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Bd-GP	"	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Bd-P	"	uten omstillinger.
Dr-G	Drolshammer	(sveitsisk) med omstilling "Tom"- "Last". Lastavbremsingen er pneumatisk (egen sylinder for avbremsing av lasten).
Dr-GP	- " -	med omstilling G-P uten lastavbremsing.

Ch-G	Charmilles	(fransk) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Ch-GP	- " -	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Ch-P	- " -	uten omstillinger.
WE-G	Westinghouse	(fransk, ny type) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
WE-GP	- " -	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
WE-GP-A	- " -	med omstilling G-P og kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastveksel.
WE-P	- " -	uten omstillinger.
WU-G	- " -	(italiensk, ny type) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
WU-GP	- " -	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".

12. TREKKAGGREGATER

12.1 Lokomotivets bremseutstyr.

Bremseutstyret er i prinsippet likt for alle lokomotiver, også for lokomotivtyper som konstruksjonsmessig er spesielle. Det består av utstyr som er nødvendig for sikker betjening av såvel togets som lokomotivets egne bremses. Trykkluften fås fra kompressorer (beskrevet i avsnitt 2).

Betjeningsinnretninger.

Betjeningsinnretningene omfatter førerbremseventiler for den gjennomgående bremse og for den direktevirkende bremse, foruten sikkerhetsbremseutstyr. Førerbremseventilene som er i bruk er beskrevet i avsnitt 3. I fall førerbremseventilen skulle bli ubrukelig, er det i førerrommet anbrakt en nød-bremseventil. Trykket i hovedluftbeholderen, apparatluftbeholderen, hovedledningen og bremsesynderen kan avleses på trykkmålere i førerrommet.

Anordning av to førerstender (2 førerrom).

På diesel- og elektriske lokomotiver med to førerrom, må begge utstyres med likt betjeningsutstyr. Førerbremseventilens konstruksjon sikrer at de førerbremseventiler som ikke brukes er forriglet i midtstilling. Kontroll ved bytte av førerrom skal allikevel foretas. Er det ett førerrom med to førerbord, et for hver fartsretning, gjelder de samme regler.

Hovedluftbeholderledning.

På materiell utstyrt for multippelkjøring og på materiell utstyrt med førerrom i begge kjøretninger (mvg.) er hovedluftbeholderledningen ført fram til begge vognender med koplingskraner og slangekoplinger.

Trykkluftbremseutstyr for bremsing av lokomotiver.

Lokomotivenes bremseutstyr for egen avbremsing er avpasset etter lokomotivets største tillatte hastighet. Med største hastighet inntil 120 km/t utstyres lokomotivene med Knorr G-P bremse og direktevirkende bremse. Lokomotiver med større hastigheter må utstyres med spesielle R-bremser.

Boggi-lokomotiver har selvstendig bremseutstyr i hver boggi. Hver boggi representerer således en selvstendig bremsegruppe som består av: styreventil, hjelpeluftbeholder, bremsesylinder (en eller flere) og løseventil plassert i førerrommet. I tillegg til dette er det tilslutning fra direktevirkende bremse over en dobbelt tilbakeslagsventil. En enkelt boggi's bremsesystem kan avstenges fra hovedledningen med en avstengningskran. Lokomotivene er utstyrt med Knorr enkeltvirkende styreventil eller styreventil, type Fe. Enkelte nye lokomotiver utstyres med styreventil, type KE, trinnvis løsbare styreventiler, f.eks.: KE-GP.

Lokomotivenes avbremsing.

Bremseklosstrykket utgjør ca. 80% av akseltrykket på de bremsede aksler. På lokomotiver med høyt akseltrykk og tunge roterende masser kan avbremsingen være høyere. Anordningen av lokomotivenes bremsestangsystem er nærmere omtalt i avsnitt 9.4.

Håndbremse.

Alle lokomotiver må være utstyrt med håndbremser. Denne virker som regel på samme stangsystem som trykkluftbremsen og er i de fleste tilfelle anordnet som skrubremse. På boggilokomotiver med to førerrom er det en bremseskruer i hvert førerrom og denne virker da bare på nærmeste boggi's bremser.

"Apparater" som arbeider med trykkluft.

På alle elektriske- og dieseldrevne aggregater er det innretninger som arbeider med trykkluft, som f.eks.: strømvaktakere, dørlukkere, vindusviskere, signalfløyter, trykkluftbrytere, sandstrøpparater m.v. De komponenter som har betydning for bremsen vil ganske kort omtales.

Sandstrøppanordning.

Trekkaggregater utstyres med sandstrøpparater for å kunne øke friksjonen mellom skinne og hjul. Dette kan være nødvendig ved igangsetting for å hindre sliring og ved kraftige oppbremsinger for å hindre hjulblokkering. Så snart hjulene går rundt, har sandingen ingen innvirkning på bremseveiens lengde.

Sandstrøtstyr består av sandkasser, sandingsventiler, sandrør og betjeningsanordning. For å få full nytte av utstyret må sandrørene peke rett mot skinnehodet foran hjulene og de må ikke være tilstoppet.

Trykkluftskjema.

Trykkluftbremseutstyr på forskjellige lokomotiver er skjematisk vist i bilagene 1-2. For at trykkluftskjemaene skal være mest mulig oversiktlige er bare trykkluftbrensens deler tatt med. Trykkluftstyrte og trykkluftarbeidende innretninger er utelatt.

12.2 Motorvognmateriellets bremseutstyr.

Allment.

Motorvognmateriellets bremseutstyr kan variere alt etter til hva slags trafikk og under hvilke forhold det er beregnet benyttet. Motorvognens bremseutstyr er stort sett likt det som er vanlig på lokomotiver. Mellomvognens og styrevognens utstyr avviker vesentlig på enkelte områder. Dette materiell er alltid utstyrt med en gjennomgående høytrykksledning.

Avbremsing.

På eldre motorvognmateriell brukes støpejernsklossbremseser, hvor klosstrykket utgjør ca. 70% av hjultrykket. På materiell med R-bremse fås en avbremsing på ca. 125% med bremsegruppestilleren i stilling R og hastighet over 55 km/t.

På det nyeste motorvognmateriellet er det tatt i bruk skivebremseser. På grunn av bremsebeleggets spesielle friksjonsegenskaper er det tilstrekkelig, også for materiell beregnet for store hastigheter, å anvende vanlige P-bremseser. Avbremsingen er vanligvis satt til ca. 30% (omtalt i avsnitt 10.2.).

Motorvognmateriellet er vanlig ikke utstyrt med bremsegruppestillere, dvs.: det kan ikke omstilles til bremsegruppe G. For å kunne oppnå en tilleggsbremsevirkning om nødvendig, kan materiellet være utstyrt med magnetskinnebremseser (omtalt i avsnitt 10.3.).

Styreventiler.

Det benyttes alltid trinnvis løsbare bremseser (unntak BM-87). På eldre materiell brukes Hikpt. eller Hikp.1 styreventiler. Nyere materiell er utstyrt med KE-P bremse med styreventil KEla for klossbremseser eller med styreventil KET for skivebremseser. Nytt materiell kan også være utstyrt med elektropneumatisk bremse (avsnitt 7.3.).

Førerbremsesventiler.

Alle førerbremsesventiler som er beskrevet i avsnitt 3.1 kan være i bruk på de forskjellige typer av motorvogner(sett).

Materiell som bare tillates framført som korte tog vil som regel være utstyrt med en førerbremsesventil uten utjevningsanordning. Disse førerbremsesventiler har hurtigvirkende ledningstrykkregulator innskutt i systemet foran eller etter førerbremsesventilen.

Eldre materiell er utstyrt med førerbremsesventil Knorr nr. 7, nyere materiell har D2b eller D6b (materiell med magnetskinnebremseser).

Nødbremseanordning.

I kupéene er det betjeningsutstyr for nødbremseventiler, som bestemt for personvognmateriell. Motorvognene er utstyrt med sikkerhetsbremseapparat eller med Sifa årvåkenhetskontroll og automatisk motorstrømbryter.

Bremsestangsystem.

Motorvognens stangsystem er som regel anordnet som to adskilte systemer, ett i hver boggi. Mellom- og styrevogner er utstyrt som en vanlig personvogn.

På materiell med skivebremses avbremses hver aksel med egen bremsesy- linder - type CK med innbygd bremseetterstill. Det øvrige materiell har enkeltvirkende bremseetterstill som et ledd i stangsystemet. Materiellet er utstyrt med håndbremse anordnet som skrubremse. Eksempler på trykkluftskjemaer, se bilagene.

Lastavbremsing.

Nyere motorvognmateriell utstyres med automatisk lastavbremsing bestående av den regulerbare lastbremseventilen RLV2 og innstillingsventilen TU2. Hver boggi har da dette utstyr: (beskrevet i avsnittene 6.5 og 6.6).

12.3 Bremseutstyr på vogner.

De fleste godsvogner er i dag utstyrt med trykkluftbremse.

Trykkluftutstyr.

Vognerenes trykkluftutstyr består av hovedledningen, slangekoplinger og de til bremsesystemet tilhørende deler omtalt i avsnitt 4. Personvogner må ha en nødbremseanordning. Reiseogs- og vogner med konduktøravdeling er også utstyrt med en konduktørbremseventil og en trykkmåler som viser trykket i hovedledningen. Alle personvogner har som håndbremse en skrubremse. Godsvogner kan ha skrubremse eller hevarmsbremse, eller de kan være helt uten håndbremses.

Omstillingsanordning. G-P (R).

Personvogner er enten utstyrt med omstillingen G-P eller G-P-R. Stadig fler godsvogner utstyres med omstillingen G-P. Omstillingsanordningene er beskrevet i avsnitt 8.4.

Godsvogners lastavbremsing.

Godsvogner er, på grunn av den store vektforskjell i tom og lastet tilstand, oftest utstyrt med en lastavbremseanordning.

Lastavbremsingen oppnås på vogner med KKg-bremse ved at tokammersylinder gjøres virksom i stilling "Last". En del vogner er utstyrt med Hikg2-bremse hvor lastavbremsing oppnås ved en egen sylinder for avbremsing av lasten. Mest alminnelig er en totrinnslastavbremsing hvor lastavbremsingen fås ved at stangsystemets oversetningsforhold endres.

Felles for disse lastbremsesystemer er at omstillingen foretas manuelt når bruttovekten når lastvekselens omstillingsvekt.

Stadig fler godsvogner blir nå utstyrt med lastbremseautomater. Her oppnås lastavbremsingen enten ved at stangsystemets oversetningsforhold kontinuerlig endres i forhold til vognens bruttovekt eller ved at bremsesyndertrykket står i avhengighetsforhold til vognens bruttovekt.

Stangsystemet.

Godsvogners stangsystem er vist i avsnitt 9.5. På alle nyere godsvogner er det i stangsystemet innbygd en dobbeltvirkende automatisk bremse-etterstiller.

Avbremsing.

På vogner med G - og GP-bremse utgjør bremseklosstrykket ca. 70-90% av akseltrykket. På vogner med GPR-bremse vil avbremsingen i stilling R og ved hastighet over 55 km/t utgjøre ca. 130% av akseltrykket.

13. BREMSEBEREGNINGER

13.1 Allment grunnlag.

Bremsetekniske beregninger blir i alminnelighet bare foretatt av den sentrale konstruksjonsavdeling og av vognfabrikantene. Her kan bare beregningsgrunnlaget bli behandlet, og i avsnitt 13.2 vises et par beregningseksempler.

Beregning av avbremsingen.

For alt materiell som tas i bruk er det foretatt beregninger av materiellets avbremsing.

Etter avsnitt 1.2 er avbremsingsprosenten lik det totale klosstrykk P dividert med bruttovekten G. På materiell hvor ikke alle akslene er avbremset, må man skille mellom avbremsingsprosenten for de bremsede aksler.

$$\frac{P}{G_b} \cdot 100 \quad (\%)$$

hvor G_b er summen av akseltrykkene på de bremsede aksler, og den totale avbremsingsprosent beregnet etter bruttovekten G.

$$\frac{P}{G} \cdot 100 \quad (\%)$$

Den første verdi er av betydning for forholdet mellom hjul og skinne, den siste er av betydning for materiellets bremsevirkning.

Det totale klosstrykk beregnes etter:

$$P = K \cdot i \cdot \eta$$

hvor K = bremsesynderens stempelkraft, i = stangsystemets oversetningsforhold og η (den greske bokstav eta) = stangsystemets virkningsgrad.

Fra dette må en trekke tilbakeføringsfjærenes kraft (KF).
Stangsystemets virkningsgrad er ca. 0,9 ved normalutførelser.
Ved særlig enkle stangsystem kan den være ca. 0,95 og ved mer kompliserte stangsystemer (bestående av mange deler) kan den komme ned i 0,8 - 0,85.

Den effektive stempelkraft K beregnes etter:

$$K = F \cdot p - K_F$$

hvor F = stempelarealet, p = trykket pr. flateenhet og K_F = kraften fra tilbakeføringsfjæren.

Stempelkreftene for ulike sylindrestørrelser er angitt i tabeller utgitt av sylindrefabrikantene.

Beregning av stangsystemets oversetningsforhold.

I avsnitt 9.1 er stangsystemets oversetningsforhold omtalt, se fig. 125. Konstruksjonskontoret foretar de nødvendige beregninger for å bestemme oversetningsforholdet i en vogns stangsystem.

Fasthetsberegning av bremsestengene.

Etter at oversetningsforholdet, lengden på balanser og trekkstenger er fastlagt, må det foretas en fasthetsberegning utført etter fasthetslæren for å sikre riktig dimensjonering av disse deler. Dette behandles ikke her.

Beregning av bremsevekten.

Bremset vekt er et mål for bremseevnen. Den betegnes som en vekt som tar hensyn til de faktorer som er bestemmende for bremseveien:

1. Spesifikt klosstrykk (klosstrykk pr. flateenhet).
2. Trykkstigningens forløp i bremsesylindren.
3. Bremsens gjennomslagshastighet.
4. Bremseklosstype.
5. Roterende masser.

Egentlig skal den bremsede vekt finnes ved forsøk. Slike forsøk er vanskelig å gjennomføre. UIC tillater derfor å beregne den bremsede vekt etter følgende formler:

$$\text{Bremset vekt i stilling "G": } B = p \cdot n \cdot \frac{10}{7} \cdot b$$

hvor p = kraften på en bremsekloss

n = antall bremseklosser

b = koeffisient (tatt ut av tabell).

Bremset vekt i stilling "P" beregnes etter formelen:

$$B = p \cdot K$$

hvor p = totalt klosstrykk og K er en koeffisient.

13.2 Beregningseksempler.

Eksempel 1.

For en 4 akslet personvogn med KE - GP brems og stangsystem som vist i fig. 134 beregnes oversetningsforholdet på følgende måte.

Kjente faktorer er:

- Vognens vekt	37 tonn
- Ønsket avbremsing	80%
- Stangsystemets virkningsgrad	0,9
- Bremsesyylinderstørrelse	14"
- Effektiv stempelkraft K	3400 kp
- Motkraft i bremsetterstillere	200 kp

Det totale bremseklosstrykk for å oppnå 80% avbremsing må være:

$$P = \frac{37000 \cdot 80}{100} = 29600 \text{ kp.}$$

Dette klosstrykk må bremsesyylinderen yte over stangsystemet samtidig som den også må overvinne motstanden i bremsestellet og bremsetterstilleren. Om delingen på balansene ved hjulen er 1:1 vil oversetningsforholdet i en boggi bli 4.

For å oppnå $P=29600$ kp må det totale oversetningsforhold være:

$$K \cdot i = \frac{3700 \cdot 80}{100 \cdot 0,9} + 2 \cdot 4 \cdot 200 = 34490 \text{ kp.}$$

$$i = \frac{34490}{K} = \frac{34490}{3400} = 10,14$$

Delingen av balansene ved bremsesyylinderen blir:

$$i = \frac{a}{b} \cdot 4 \cdot 2$$

balansens lengde $a + b = 825$ mm
og lengden a bestemmes av følgende ligning:

$$b = \frac{a}{10,14} \cdot 8$$

og denne verdi for b settes inn i $a + b = 825$

$$a + \frac{a}{10,14} \cdot 8 = 825$$

$$10,14 a + 8a = 825 \cdot 10,14$$

$$a = \frac{8365,5}{18,14} = 460$$

og $b = (825 - 460) \text{ mm} = 365 \text{ mm.}$

Eksempel 2.

For en 2-akslet godsvogn med Hik-bremse og stangsystem som vist i fig. 165 med bremsetterstiller type DA skal oversetningsforholdet beregnes.

Vognvekt	10 tonn
Lastgrense	26 tonn
Største bruttovekt	36 tonn
Avbremsing "Tom" velges	ca. 80%
Avbremsing "Lastet" velges	ca. 50%
Stangsystemets virkningsgrad	0,9

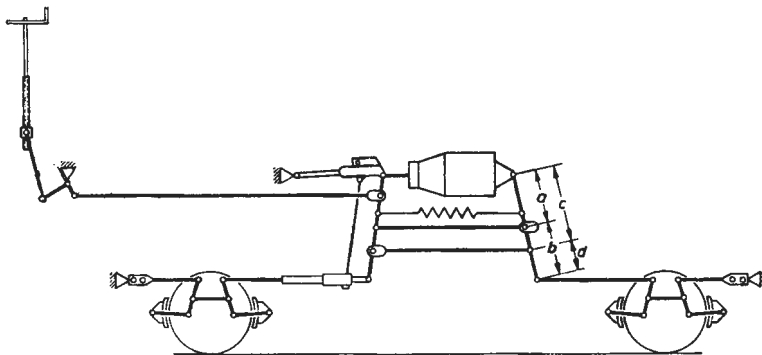


Fig. 165. Stangsystemet for en 2-akslet godsvogn med Hik-bremse og mekanisk lastavbremsing.

Bremsesylinderens størrelse velges etter en overslagsberegning slik at oversetningsforholdet for lastet vogn ikke blir større enn 12. Dette gir en bremsesylinderstørrelse på 12" som yter en effektiv stempelkraft $P_k = 2400$ kp.

Oversetningsforholdet for tom vogn bestemmes da på følgende måte:

$$i = \frac{10\,000 \cdot 80}{2400 \cdot 0,9 \cdot 100} \approx 3,7$$

Om delingen på balansene ved hjulene er 1:1 blir oversetningsforholdet ved akslene $\frac{1}{1} \cdot 2 \cdot 2 = 4$

For en 2-akslet godsvogn er det vanlig at totallengden av balansene ved bremsesylinderen er 700 mm.

Lengden a og b kan da beregnes.

$$a + b = 700$$

$$i = \frac{a}{b} \cdot 4 = 3,7$$

$$b = 700 - a$$

$$\frac{a}{700 - a} \cdot 4 = 3,7$$

$$4a = 3,7 (700 - a)$$

$$7,7a = 2590$$

$$a = \frac{2590}{7,7} = 335 \text{ mm (avrundet til nærmeste 5 mm)}$$

$$b = (700 - 335)\text{mm} = 365 \text{ mm}$$

$$i \text{ blir da } \frac{335}{365} \cdot 4 = \underline{3,67}$$

Med dette oversetningsforholdet blir avbremsingsprosenten

$$\frac{2400 \cdot 3,67 \cdot 0,9}{10\ 000} \cdot 100 = \underline{79,3 \%}$$

For stilling "Lastet" beregnes oversetningsforholdet for stangsystemet på samme måte. Dette gir følgende deling av balansene ved bremse-sylindren.

$$c = 475 \text{ mm}$$

$$d = 225 \text{ mm}$$

$$i = \frac{475}{225} \cdot 4 = \underline{8,4}$$

Som for tom vogn kontrollerer vi avbremsingsprosenten som blir:

$$\frac{2400 \cdot 8,4 \cdot 0,9}{36\ 000} \cdot 100 = \underline{50,4 \%}$$

Omstillingsvekten blir valgt slik at avbremsingsprosenten i stilling "Lastet" ikke blir større en 85%.

Ved overslagsberegning settes denne til 22 tonn.

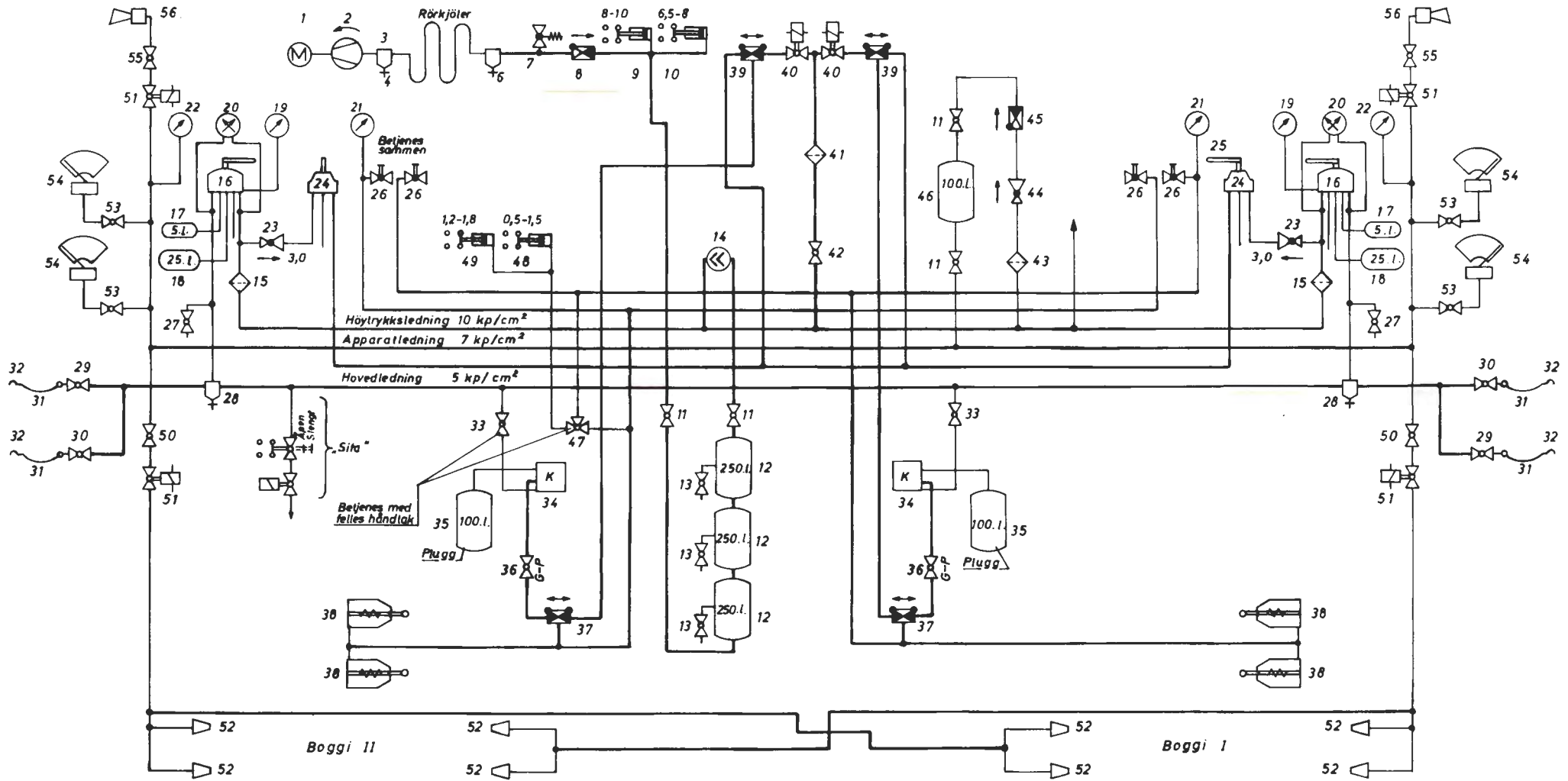
For omstillingsvekten 22 tonn blir avbremsingsprosenten for stilling "Lastet":

$$\frac{2400 \cdot 8,4 \cdot 0,9}{22\ 000} \cdot 100 = \underline{82,5 \%}$$

og for stilling "Tom":

$$\frac{2400 \cdot 3,67 \cdot 0,9}{22\ 000} \cdot 100 = \underline{36,0 \%}$$





- 1. Kompressormotor
- 2. Kompressor
- 3. Vannutskiller
- 4. Tappekran
- 5. Vann- og oljeutskiller (stor)
- 6. Tappekran
- 7. Sikkerhetsventil
- 8. Tilbakeslagsventil
- 9. Trykkvokter 8,0 - 10 kp/cm²
- 10. Trykkvokter 6,5 - 8,0 kp/cm²
- 11. Stengekran
- 12. Hovedluftbeholder
- 13. Tappekran
- 14. Alkoholforstøver

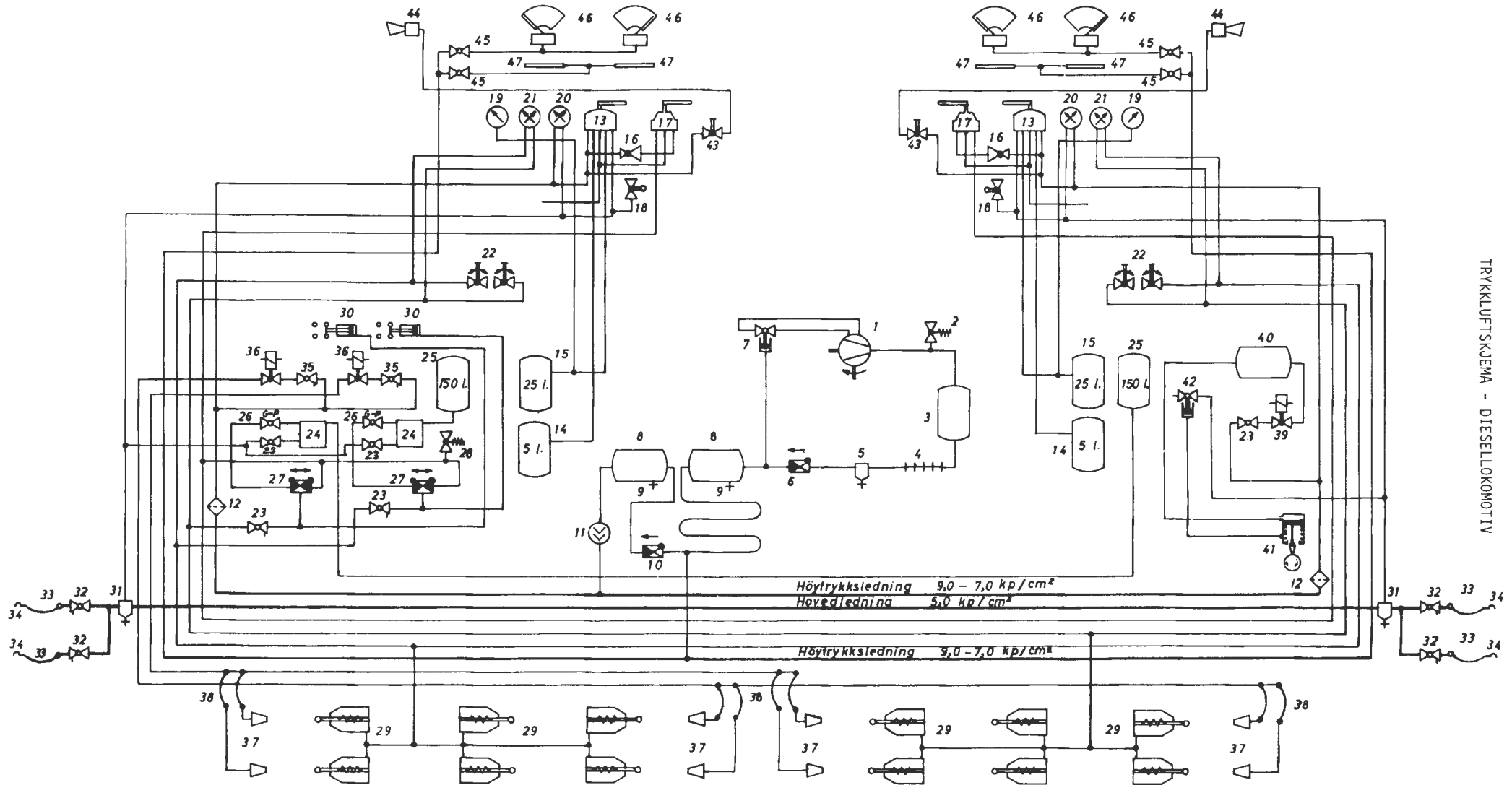
- 15. Luftfilter
- 16. Førerbremseventil D2b
- 17. Reguleringsbeholder
- 18. Tidsbeholder
- 19. Trykkmåler for tidsbeholder
- 20. Dobbeltrykkmåler
- 21. Trykkmåler, bremsesynder
- 22. Trykkmåler, apparatledn.
- 23. Trykkregulator
- 24. Førerbremseventil St.15
- 25. Betjeningshåndtak
- 26. Utløseventiler
- 27. Nødbremsekran
- 28. Vannutskiller

- 29. Koplingskran AK8-høyre
- 30. Koplingskran AK8-venstre
- 31. Slangekopling
- 32. Blindkopling
- 33. Stengekran
- 34. Styreventil
- 35. Hjelpeluftbeholder
- 36. Omstillingskran G-P
- 37. Dobbeltilbakeslagsventil
- 38. Bremsesynder
- 39. Dobbeltilbakeslagsventil
- 40. Slirebremseventil
- 41. Luftfilter
- 42. Stengekran

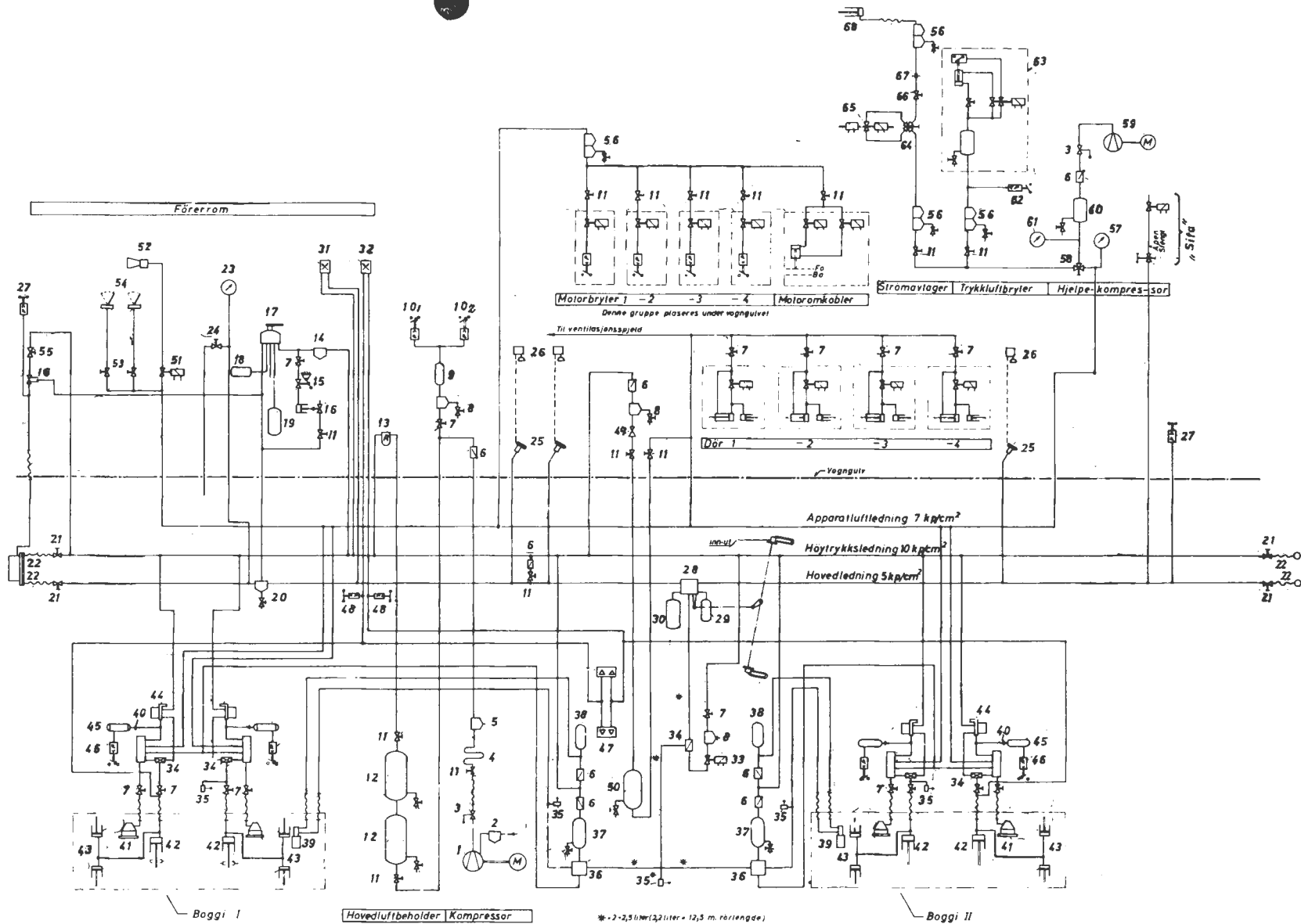
- 43. Luftfilter
- 44. Reduksjonsventil
- 45. Tilbakeslagsventil
- 46. Apparatluftbeholder
- 47. Treveiskran
- 48. Automatisk motorbr. 0,5 - 1,5 kp/cm²
- 49. Trykkvokter for el.bremse 1,2 - 1,8 kp/cm²
- 50. Stengekran
- 51. Magnetventil
- 52. Sandstrøysere
- 53. Betjeningsventil
- 54. Vinduspuser
- 55. Stengekran
- 56. Tyfon

Trykkluftsystem, El. lokomotiv

Trykk 705
Billegg 1.



- | | | | |
|------------------------|--|--|-----------------------|
| 1. Kompressor | 13. Førerbremseventil, D2b | 25. Hjelpeluftbeholder | 37. Sandstrødyser |
| 2. Sikkerhetsventil | 14. Reguleringsbeholder | 26. Omstillingskran G-P | 38. Slangeforbindelse |
| 3. Utjevningsbeholder | 15. Tidsbeholder | 27. Dobbelt tilbakeslagsventil | 39. Magnetventil |
| 4. Kjølerør | 16. Reduksjonsventil | 28. Sikkerhetsventil (3,5 kp.cm ²) | 40. Tidsbeholder |
| 5. Oljeutskiller | 17. Førerbremseventil, dir.bremse | 29. Bremsesynder (8 ^u) | 41. Knekkeventil |
| 6. Tilbakeslagsventil | 18. Nødbremseventil | 30. Automatisk motorstrømbryter | 42. Bremsventil |
| 7. Reguleringsventil | 19. Trykkmåler, tidsbeholder | 31. Vannutskiller | 43. Trykknappventil |
| 8. Hovedluftbeholder | 20. Dobb.trykkmåler, høytrykk-hovedledning | 32. Koplingskran | 44. Tyfon |
| 9. Tappekran | 21. Dobb.trykkmåler, bremsesynder | 33. Koplingslange | 45. Betjeningsventil |
| 10. Tilbakeslagsventil | 22. Løseventil | 34. Blindkopling | 46. Vinduspusser |
| 11. Alkoholforstøver | 23. Stengekran | 35. Avstengningskran m/utlufting | 47. Duggfjerner |
| 12. Luftfilter | 24. Styreventil | 36. Magnetventil for sand | |

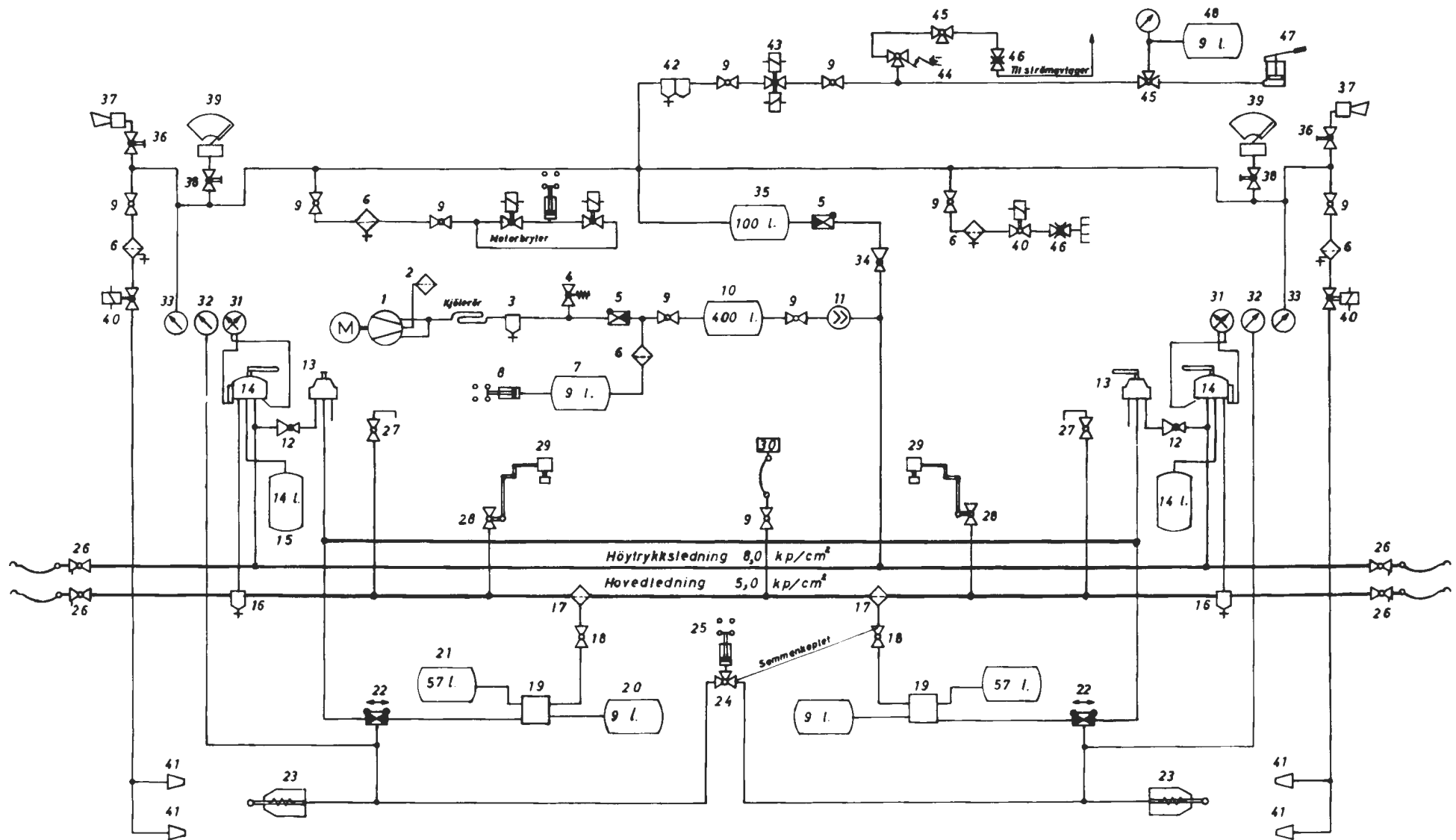


1. Kompressor
2. Innsugningsfilter
3. Sikkerhetsventil
4. Etterkjøler
5. Syklon vannutskiller
6. Tilbakeslagsventil
7. Stengekran m/utlufting
8. Luftfilter m/tappekran
9. Utjevningsbeholder 3.l.
- 10.1. Trykkvokter 8.0 - 10.0 kp/cm² (under kjøring)
- 10.2. Trykkvokter 6.0 - 8.0 kp/cm² (stillstand)
11. Stengekran
12. Hovedluftbeholder m/tappekran 150.l.
13. Alkoholforstøver
14. Luftfilter
15. Betjeningsventil m/utlufting
16. Avstigningsventil

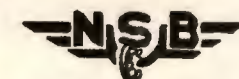
17. Førerbremseventil D6.b.
18. Reguleringsbeholder 5.l.
19. Tidsbeholder 25.L.
20. Vannutskiller m/tappekran
21. Koplingskran Ak8.
22. Koplingslange
23. Trykkmåler (hovedledning)
24. Nødbremsekran
25. Nødbremseventil Ak6.
26. Nødbremsehåndtak
27. Trykkvokter 3.5-4.6 kp/cm² (motorbryter)
28. KET. Styreventil
29. Styrebeholder 4.L.
30. Forrådsbeholder 25.L.
31. Dobbeltrykkmåler (høytrykk-hovedledning).
32. Dobbeltrykkmåler (bremsesylinder).
33. Bremsestrømventil (EP-bremsen)

34. Dobbeltilbakeslagsventil
35. Kontrollstuss
36. Regulerbar lastbremsventil RLV-2.
37. Forrådsbeholder 40.L.
38. Sikkerhetsbeholder 4.L.
39. Innstillingsventil TU.2.
40. Glide-sliirerelø. Oerlikon
41. Akselregulator. Oerlikon
42. Bremsesylinder Ck. (skivebremsen).
43. Bremsesylinder PB. (klossbremsen).
44. Trykkomsetter. Oerlikon.
45. Luftbeholder m/strupedyse 1.L.
46. Trykksjåler
47. Anviserapparat.
48. Motorstrømbryter
49. Reduksjonsventil 7.0 kp/cm²
50. Apparatluftbeholder m/tappekran, 100.L.

51. Magnetventil
52. Tyfon
53. Betjeningsventil
54. Vinduspusser
55. Utløseventil
56. Luftfilter m/vannutskiller
57. Trykkmåler (app.beholder)
58. 3-veis ventil
59. Hjelpekompresor
60. Luftbeholder m/tappekran 9.L.
61. Trykkmåler
62. Trykkvokter, ut-innkopl.trykk. 5.6 kp/cm².
63. Høyspenningsbryter
64. 4-veis ventil
65. Strømvaktventil
66. 3-veis ventil
67. Drosselventil
68. Strømvakttersylinder



- | | | | |
|---|--------------------------------|--|---|
| 1. Kompressor | 13. Førerbremseventil, st. 15. | 25. Aut.manøverstrømbryter | 37. Tyfon |
| 2. Innsugningsfilter | 14. Førerbremseventil, nr. 7. | 26. Koplingskran | 38. Betjeningsventil, vinduspuser |
| 3. Olje- og vannutskiller | 15. Utjevningsbeholder, 14 L. | 27. Nødbremsekran (førerrrom) | 39. Vinduspuser |
| 4. Sikkerhetsventil | 16. Vannutskiller m/tappekran | 28. Nødbremseventil AK.6. | 40. Magnetventil |
| 5. Tilbakeslagsventil | 17. Støvfiler | 29. Nødbremsehåndtak | 41. Sandstrødyser |
| 6. Luftfilter m/tappekran | 18. Stengekran for styreventil | 30. Sikkerhetsbremseapparat | 42. Luftfilter m/vannutskiller |
| 7. Utjevningsbeholder, 9 liter | 19. Styreventil, Hik p.l. | 31. Dobbeltrykkmåler (høytrykk-hovedledning) | 43. Strømvaktventil |
| 8. Trykkvokter 6,5-8,0 kp/cm ² | 20. Styrebeholder, 9 L. | 32. Trykkmåler (bremsesyliner) | 44. 3-veiskran m/overstrømrelé |
| 9. Stengekran | 21. Førrådsbeholder, 57 L. | 33. Trykkmåler (apparatluftbeholder) | 45. 3-veiskran |
| 10. Hovedluftbeholder 400 L. | 22. Dobbeltilbakeslagsventil | 34. Reduksjonsventil | 46. Drosselventil |
| 11. Alkoholforstøver | 23. Bremsesyliner | 35. Apparatluftbeholder, 100 L. | 47. Håndluftpumpe |
| 12. Reduksjonsventil | 24. 3-veiskran | 36. Betjeningsventil for tyfon. | 48. Hjelpeluftbeholder m/trykkmåler, 9 L. |



TRYKKLUFTSKJEMA

BM 69

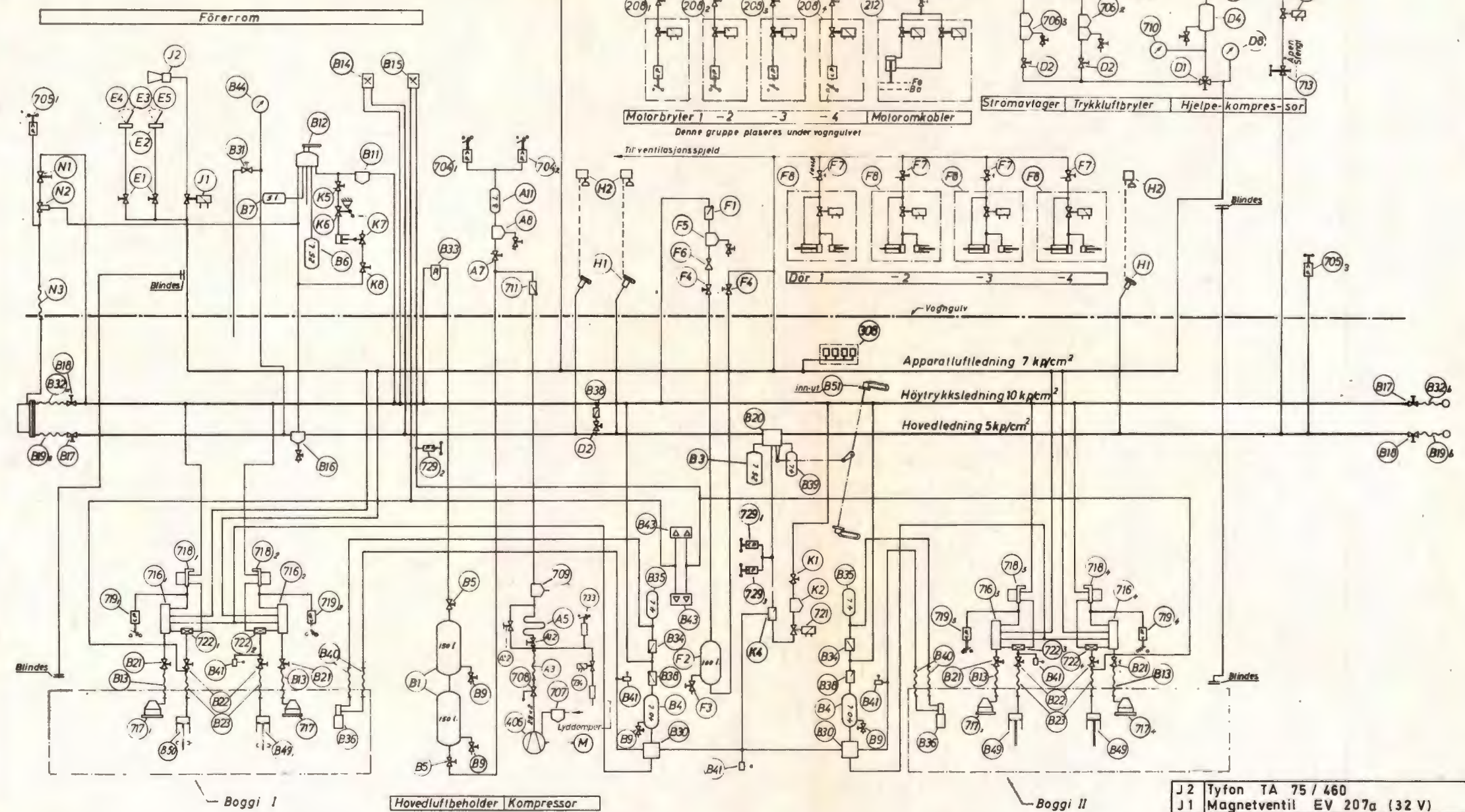
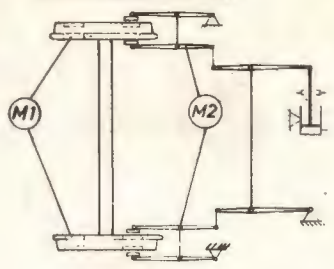
Trykk 713.26

BM 69016 - 69035

Fig 7.2

Rev.	Nr.	Dato

Skivebremse pr. aksel



- E3 Viskerarm R=450 L=430
- E2 Vinduspuser W10 - 2a 90°
- E1 Ventil R 1/4" nr. 5 m/skilt
- 734 Magnetventil type 322 G41 R1"
- 728 Slange R 3/4"x750 (R.2)
- 723 Trykkvokter ut innk. trykk 5,6 kp/cm²
- 715 Tilbakeslagsventil R 1/2"
- 714 Sikkerhetsventil AKL 7,5 kp/cm²
- 710 Manometer
- D17 Stengekran R 3/8"
- 706 Filter m/tappekran
- 703 Hjelpekompresor motor
- 702 Strømvtagerventil type WIMV-1G
- 701 Drosselventil
- 103 Høyspenningsbryter
- 101 Strømvtager-sylinder
- D16 4 veisventil R 3/8" type V 45-K-M
- D8 Manometer
- D4 Luftbeh. m/tappekran 9 L R 1/2" b-e
- D3 Treveisventil R 3/8" type V33 K-M
- D2 Stengekran R 1/2" Fig 306
- D1 Treveisventil R 1/2" type V33 K-M
- 713 Sperreventil
- 712 Magnetventil
- B51 Omstilling Inn - Ut
- B50 Br. syl. CK 10 m/håndbremsetilslutn.
- B49 " " u/ " " " "
- 722 Dobbel tilbakeslagsventil DRV 2
- 308 Kontaktor, elektro-pneumatisk
- 719 Trykksjalter
- 718 Trykksetter D1
- B44 Manometer R 1/4" R. strek 5 kp/cm²
- B43 Anviserapparat AZ6
- B41 Kontrollstuss K1
- B40 Slange R 1/4"x R 1/4" x 875
- B39 Styrebeholder 4 L.
- B38 Tilbakeslagsventil R 1/2"
- B36 Innstillingsventil TU 2-C
- B35 Sikkerhetsbeholder 4 L.
- B34 Tilbakeslagsventil R 1/2" m/s. dyse
- B32 Alkoholforstøver R1"
- B32b Kopplingslange R1" x R11/4" x ~ 720
- B32a Slange HD R1" x R1" x 990
- B31 Nødbremsekran NV 25, R1"
- B30 Reg. lastbr. ventil RLV2 m/x bærer
- 717 Glievern GSA 100
- 716 Utslipningsventil 3GS2
- B23 Slange armert R 3/4" x 875
- B22 Stengekran R 3/4" m/utluftn.
- B21 " " R 3/8" " "
- B20 Styreventil KETA K6 m/v. bærer
- B19b Kopplingslange R1" x R11/4" x ~ 720 mm
- B19a " " R1" x 990 mm
- B18 Stengekran AK 8 høyre
- B17 " " venstre
- B16 Vannutskiller m/tømmekran R 1"
- B15 Dobbelmanometer
- B14 " " " "
- B13 Slange armert R 3/8" L=750
- B12 Førerbremsventil D6b m.v. b.
- B11 Luftfilter R 1"
- B9 Tappekran R 3/4"
- B7 Utjevningsbeholder 5 L.
- B6 Tidsbeholder 25 L.
- B5 Stengekran R1" Fig 306
- B4 Forrdsbeholder 40 L.
- B3 Hjelpebeholder 25 L.
- B1 Hovedluftbeholder 150 L.
- 733 Trykkvokter Stotz Type WDM
- A12 Stengekran R 1/2" (Jenkins) fig 306
- 708 Sikkerhetsventil
- A11 Luftbeholder 3 L. 3/8" begge ender
- 704₂ Trykkvokter (6,0- 80 kp/cm²)
- 704₁ " " (8,0- 100 " ")
- A8 Luftfilter R 3/8" m/tappekran
- A7 Stengekran NV 10 R 3/8" m/utluftn.
- 711 Tilbakeslagsventil
- A5 Etterkjøler type TD-1
- 709 Sykton vannutskiller
- A3 Slange R 1" x 575
- 707 Innsugningsfilter
- 406 Kompresor BT 114

- 729 Trykkvokter
- 705₃ " " for motorbr. 3,5-4,6 kp/cm²
- 705₂ " " aut. kobling 3,5-4,5 kp/cm²
- 212 Motoromkobler
- 208 Motorbryter
- N3 Slange R 3/8" x 800
- N2 Avstengningsventil V 186
- N1 Utløsningsventil 7001 P 99946

- M2 Bremsbakker m/stangsystem
- M1 Hjulbremse, komplett
- K8 Stengekran NW 25, R1"
- K7 Avstengningsventil V 186-3
- K6 Ventil WRV1 R 1/4" m/utluftn.
- K5 Stengekran R 3/8" m/utluftn.
- K4 Dobbeltilbakeslagsventil DR 11-1
- 721 Bremsstrømv. EV 203/3 (0-25 V)
- K2 Luftfilter R 3/4" m/tappekran
- K1 Stengekran NV 15 R 1/2" m/utluftn.

- J2 Tyfon TA 75 / 460
- J1 Magnetventil EV 207a (32 V)
- H2 Nødbremsehåndtak
- H1 " " ventil AK 6
- F8 Dørmaskin
- F7 Stengekran R 1/4" m/utluftn.
- F6 Reduksjonsventil DMV 8/75 R 1/2"
- F5 Luftfilter R 3/4" m/tappekran
- F4 Stengekran R 3/4" FK. nr. 26401
- F3 Tappekran R 3/4"
- F2 Luftbeholder 100 L.
- F1 Tilbakeslagsventil R 3/4" m. G
- E5 Lager m/aksel (L=140)
- E4 Flens komplett m/pakning

M 24550

M Had

13. 1975

