

Trykk 705
Januar 1993

Tjenesteskrifter utgitt av Norges Statsbaner

Servicedivisjonen



Rullende Materiell

Bremsesystemer - komponenter

Trykk 705 av
januar 1981 oppheves

Liste over rettelsesblad

Rettelsesbladet skal etter foretatt komplettering av trykket registreres her

Rettelsesblad				Rettelsesblad			
Nr.	Gyldig fra	Innfort		Nr.	Gyldig fra	Innfort	
		den	av			den	av
1				17			
2				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			

INNHOLD

	Side
1. ALLMENT GRUNNLAG	5
1.1 Trykkluft	5
1.2 Bremsetypenes inndeling	6
1.3 Bremsenes mekaniske grunnlag	9
1.4 Trykkluftbremseser	14
1.5 Bremsegruppe "G" og "P"	16
2. KOMPRESSORANLEGG	18
2.1 Kompressorer	18
3. TRYKKLUFTBREMSENS BETJENINGSANORDNINGER	30
3.1 Førerbremseventil for automatisk virkende brems	30
3.2 Førerbremseventil for direkte virkende brems	73
3.3 Sikkerhetsbremseapparater	79
3.4 Nødbremseanordninger	85
4. AUTOMATISK VIRKENDE TRYKKLUFTBREMSER	87
4.1 Knorr enkeltvirkende styreventil	88
4.2 Styreventil Knorr, type Fe 115	92
4.3 Kunze Knorr brems (KK)	95
4.4 Styreventil type Hildebrand Knorr (Hik)	98
4.5 Styreventil, type Knorr (KE)	107
4.6 R-bremse (høy avbremsing)	121
5. GLIDEVERN - SLIREVERN	133
5.1 Elektronisk slirevern - type Oerlikon	133
5.2 Elektronisk glidevern - type Oerlikon	135
5.3 Microprosessorstyrt slirevern - type Knorr.	136
5.4 Microprosessorstyrt glidevern - type Knorr	138
5.5 Hånd-/fotbetjent elektropneumatisk slirebremse	150
6. LASTAVHENGIG TRYKKLUFTBREMS	151
6.1 KE2-L (Styreventil med regulerbar lastbremseventil)	151
6.2 Autom., pneumatisk lastbremseinnretn. for godsvogner	153
6.3 Veieventil, type W 4	155
6.4 Regulerbar lastbremseventil type RLV 12 for godsvgr.	158
6.5 Innstillingsventil, type TU 2	160
6.6 Regulerbar lastbremseventil, type RLV 2	162



INNHOLD	Side
7. IKKE AUTOMATISK VIRKENDE BREMSER	164
7.1 Allment	164
7.2 Direkte virkende brems	166
7.3 Forsinkelsesventil med overladingsbeskyttelse	166
7.4 Elektropneumatisk brems (EP-brems)	170
7.5 Bremsetrinnventil Oerlikon, type STU 101	173
8. TRYKKLUFTBREMSEUTSTYR - DETALJER	176
8.1 Hovedledning, koplingskraner og koplingssslanger	176
8.2 Avstengningskraner	181
8.3 Omstillingsanordninger	182
9. KLOSSBREMSENS MEKANISKE DELER	184
9.1 Stangsystem	184
9.2 Bremsesklosser	186
9.3 Bremsesyndere	187
9.4 Anordning av bremsestangsystem på lokomotiver	188
9.5 Anordning av bremsestangsystem på vogner	190
9.6 Automatiske bremseetterstillere	190
9.7 Mekanisk lastavbremsing	204
10. SPESIELT BREMSEUTSTYR	213
10.1 Kunststoffbremsebelegg	213
10.2 Skivebrems	214
10.3 Magnetskinnebrems	216
10.4 Elektrisk motstandsbrems	218
10.5 Hydrodynamisk brems	218
11. OVERSIKT OVER BREMSER SOM NYTTES I INTERNASJ. TRAFIKK	218
11.1 Ikke gradvis løsbare brems	218
11.2 Gradvis løsbare brems	219
12. TREKKAGGREGATER	221
12.1 Lokomotivets bremseutstyr	221
12.2 Motorvognmateriellets bremseutstyr	223
12.3 Vognmateriellets bremseutstyr	224
13. BREMSEBEREGNINGER	225
13.1 Allment grunnlag	225
13.2 Beregningseksempler	227

INNHOLD

Bilag 1.	Trykkluftskjema.	El. 14.
Bilag 2.	Trykkluftskjema.	Di. 3.
Bilag 3.	Trykkluftskjema.	El. 17
Bilag 4.	Trykkluftskjema.	El.motorvogn BM69D

1. ALLMENT GRUNNLAG

1.1 LITT OM TRYKKLUFT

Luftens sammensetting

Jorden er omgitt av et luftlag, atmosfæren, som hovedsakelig består av gassartene oxygen og nitrogen. Oxygenet utgjør ca. 21% og nitrogenet ca. 79% (volumprosent). Dessuten inneholder luften små mengder andre gasser, hvorav først og fremst skal nevnes karbonsyre og vanddamp.

Lufttrykk

Med lufttrykk forstår vi det trykk luften øver mot hver flateenhet. Dette trykk er lik vekten av den luftsoyle som hviler på hver cm^2 av en vannrett flate. Tyngden av denne luftsoyle er ved normalt lufttrykk lik vekten av en kvikksølvsoyle på 760 mm med 1 cm^2 grunnflate. Dette lufttrykk betegnes 760 mm Hg eller 1 atm. ca. 1 bar.

Trykkluft

Trykkluft som kraftkilde for maskiner o.l. er i likhet med damp- og elektrisk kraft ikke et naturprodukt. Trykkluft må produseres og til dette anvendes kompressorer.

Luft får ved komprimering en arbeidsevne, som gjør den egnet til å utøve en kraft eller en bevegelse. Trykket måles i bar. 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. Er det trykkluft på begge sider av stemplet, vil stemplet bevegges mot den side hvor det er minst trykk, inntil det er likevekt mellom kreftene på begge sider av stemplet.

Trykkluften i en ledning eller i beholdere vil alltid strømme i retning mot det sted hvor det er lavest trykk. Gjennomstrømningshastigheten er blant annet avhengig av trykkforskjellen og motstanden i ledningen. Tiden som medgår til å fylle en beholder eller sylinder til et bestemt trykk, er avhengig av volum, trykkforskjell og forbindelsesledningens tverrsnitt.

Trykktap, kondens m.v.

Maksimaltrykket like etter kompressoren, kan som regel ikke utnyttes 100%. Det vil alltid være noe tap i ledningsnett, ved friksjon, i innsnevninger, i rørbend, ventiler, kraner m.m. Det tapes også noe ved nedkjøling. Fra kompressoren trekkes med noe olje og fuktighet. Ved hjelp av spesielle kjølere som trykkluften passerer avgis noe vann som sammen med oljen nedfelles i olje- og vannutskillere. Men noe fuktighet vil allikevel følge trykkluften ut i anlegget. På en del

trekkraftmateriell er det derfor montert lufttørkeanlegg.
(Beskrevet i eget avsnitt.)

1.2 BREMSETYPENES INNDELING

For å redusere hastigheten på rullende materiell, må det benyttes krefter som er rettet mot bevegelsen. Alt etter hvilke bremsekrefter som anvendes skjelner vi mellom:

- Hjulbremseser, hvor friksjonskraften oppnås ved at bremseklosser presses mot hjulbanen eller ved at bremsebakker presses mot tromler eller bremsebelegg presses mot skiver som er festet til hjul eller hjulaksel.
- Skinnebremseser hvor friksjonskraften oppnås ved bremsesko som av magnetkraft trekkes ned mot skinnene.
- Elektrisk brems. Energien som produseres kan enten tilbakeføres til nettet eller gå over som varme i bremsemotstander. Denne brems er uavhengig av de mekaniske. Ved å la traksjonsmotorene virke som generatorer oppstår det bremsevirkning.

Hjulbremsesene inndeles i to hovedgrupper etter hvordan man oppnår kraftvirkningen:

- Håndbremseser, hvor bremsekraften oppnås ved hjelp av håndkraft.
- Trykkluftbremseser, hvor klosstrykket oppnås ved at trykkluftten kommer til virkning i en bremsesylinder.

Etter betjeningsmåten deler vi bremsesene inn i:

- Gjennomgående bremseser, hvor bremsesene i hele toget kan betjenes fra ett sted.
- Ikke gjennomgående bremseser, hvor bremsesene på hver enkelt vogn må betjenes enkeltvis.

Etter virkemåten ved koplingsbrudd deles bremsesene inn i:

- Automatisk virkende. Bremsesene tilsettes automatisk ved koplingsbrudd.
- Ikke automatisk virkende. Bremsesene tilsettes ikke ved koplingsbrudd.

Krav

Det forlanges av en brems som også skal være egnet i lange tog at den skal være gjennomgående, automatisk virkende, pålitelig, enkel i konstruksjon og vedlikehold.

Bremseutstyrets deler

Bremseutstyret på en vogn med automatisk virkende trykkluftbrems består av:
Gjennomgående hovedledning med støvfilter, koplingssslanger og koplingskraner, styreventil med luftbeholder(e), avstengningskran og bremtesyliner.

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

Forskjellige bremsesystemer

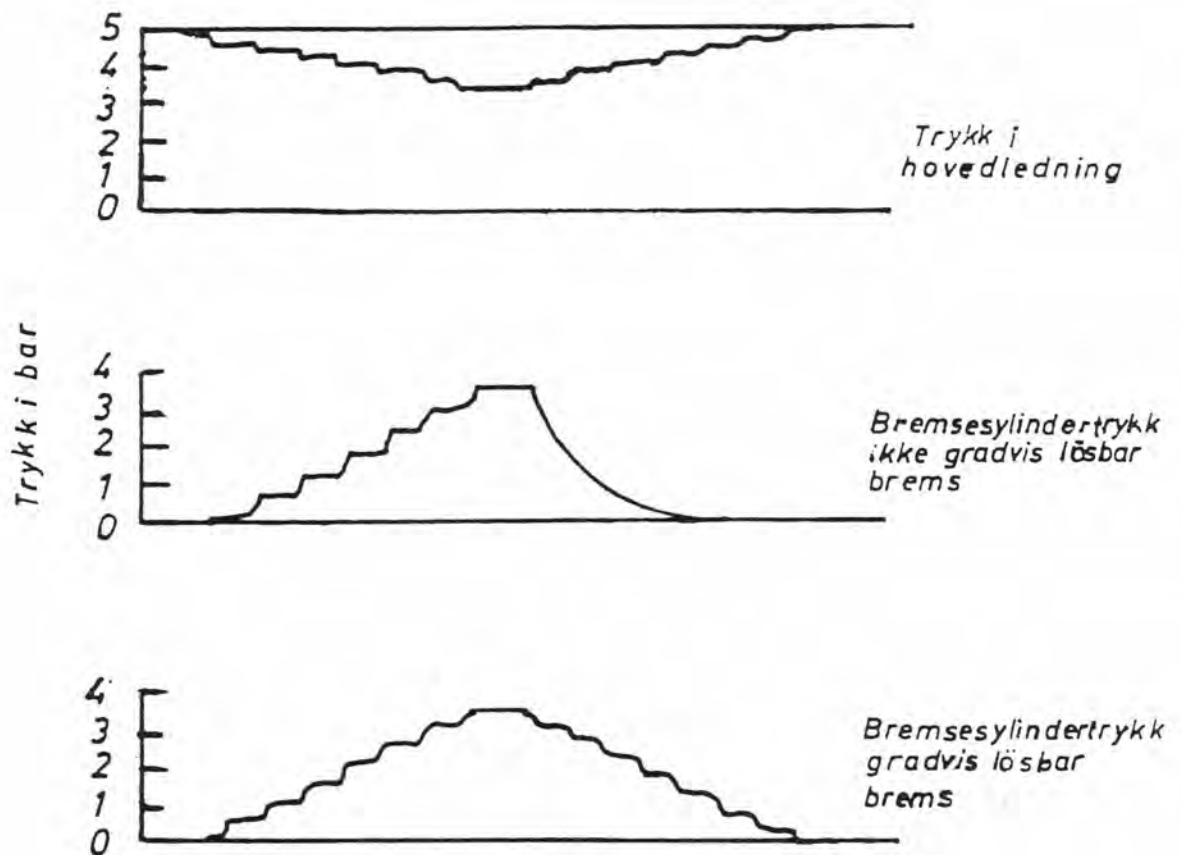


Fig.1

Gradvis tilsetning og gradvis løsning av bremsene for en ikke gradvis løsbar- og en gradvis løsbar brems.

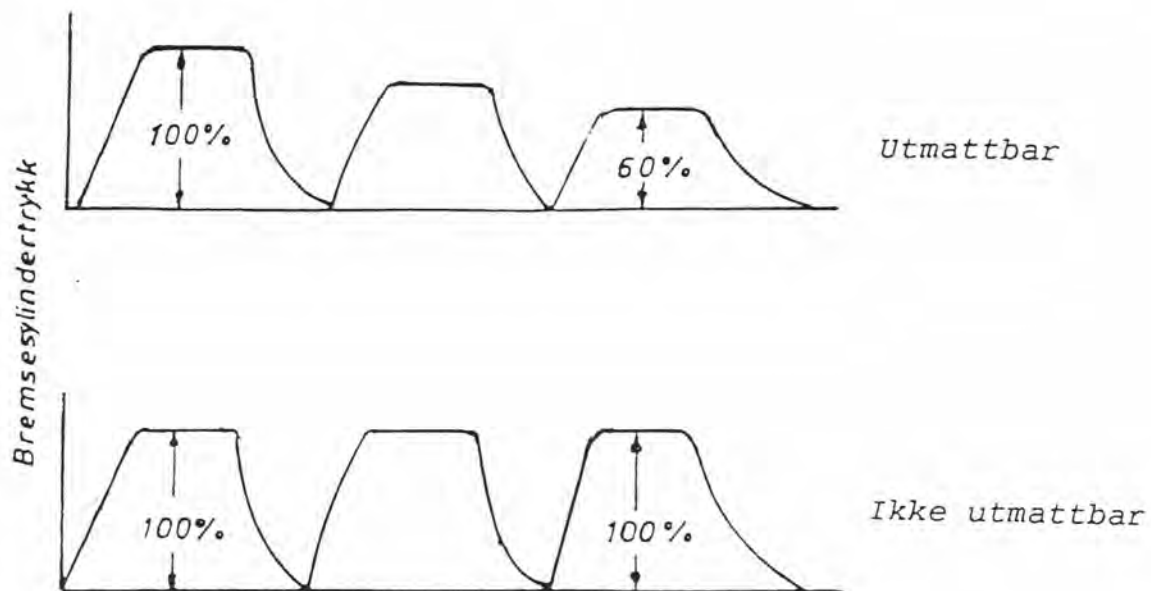


Fig. 2

Bremsesyylindertrykk for en utmattbar- og en ikke utmattbar brems ved gjentatt bremsing og løsning.

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

- Ikke gradvis løsbare bremseser, dvs. en innledet løsning kan ikke avbrytes, bremsen løser helt ut.
- Gravis løsbare bremseser, dvs. bremsevirkningen kan reduseres gradvis til bremsen er helt løs.

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

En trykkluftbrems betegnes som utmattbar når bremsekraften avtar ved hyppig gjentatte bremsinger og løsinger, 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.

De nyere typer gjennomgående automatisk virkende bremseser er gradvis løsbare, ikke utmattbare og med enkammer bremse-sylindere. Normaltrykket (driftstrykket) i hovedledningen er ved helt løse bremseser og ladet system 5,0 bar.

1.3 BREMSENEES MEKANISKE GRUNNLAG

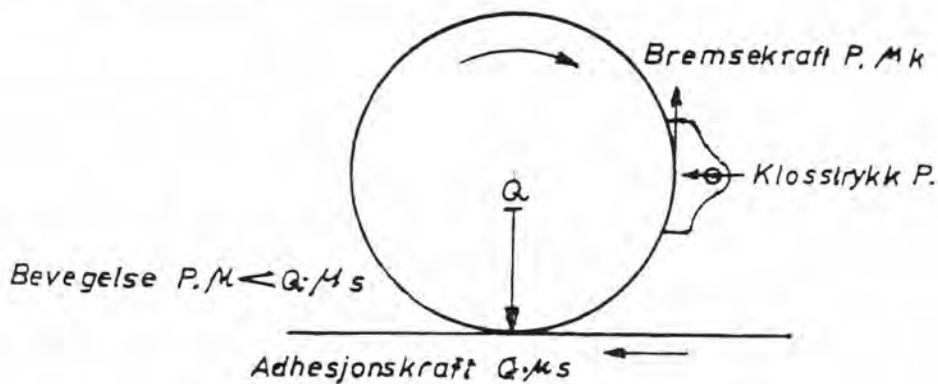


Fig.3

Forholdet mellom bremsekraft og adhesjonskraft

Betingelsen for at hjulet ruller, er at $P \cdot \mu_k$ er mindre enn $Q \cdot \mu_s$.

Mekanikk

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

Fig.3 viser skjematisk de krefter som virker på hjulet under bremsing.

Når klossen presses mot hjulet, oppstår en bremsekraft $P \cdot \mu_k$ og denne kraft er rettet mot bevegelsen. (μ er en gresk bokstav, uttales my).

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 adhesjonskraften mellom hjul og skinne, ruller hjulet. Blir den større enn mellom hjul og skinne, vil hjulet stoppe og det sklir på skinnen. Den største bremsevirkning har vi når hjulet så vidt ruller. Fastbremses hjulene, blir bremsevirkningen vesentlig redusert, fordi friksjonen mellom hjul og skinne i dette tilfelle blir mindre (glidende friksjon). Dessuten vil det bli flate partier på hjulbanen (hjulslag).

Avbremsing

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

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

Merk: Avbremsingsprosenten må ikke forveksles med bremseprosenten 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"-brems 120-160%.

Adhesjonskraft - Bremskraft

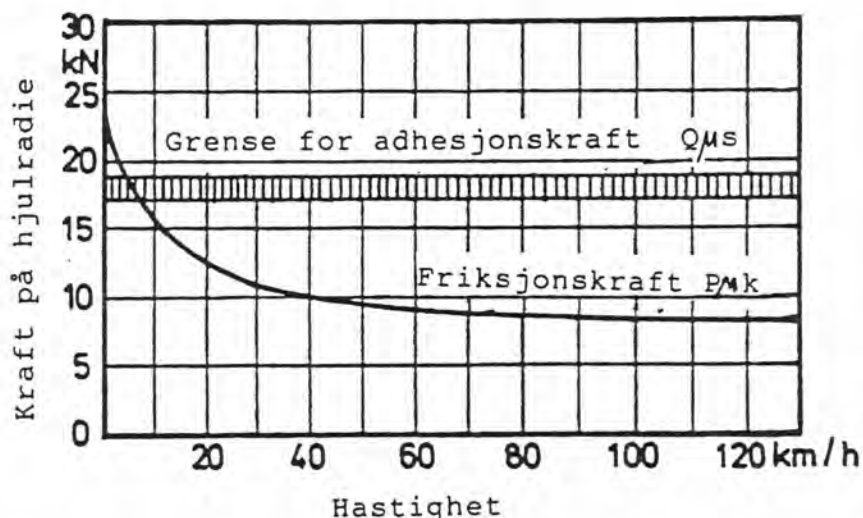


Fig.4

Bremsekraft (friksjonskraft) og adhesjonskraft for en vanlig klossbrems.

Fig.4 viser adhesjonskraften mellom hjul og skinne og bremsekraften mellom bremsekloss og hjulbane for en aksel belastet med 10 tonn.

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

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

Fig.4 viser at adhesjon er lite avhengig av hastigheten. I figuren er vist middelveidien for adhesjonskraften. Ved spesielt gode adhesjonsforhold kan denne nå opp til vel 25 kN, mens den ved glatte skinner (løvfall eller lign.) kan ligge under 10 kN. 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.

Høy avbremsing (Klossbremser)

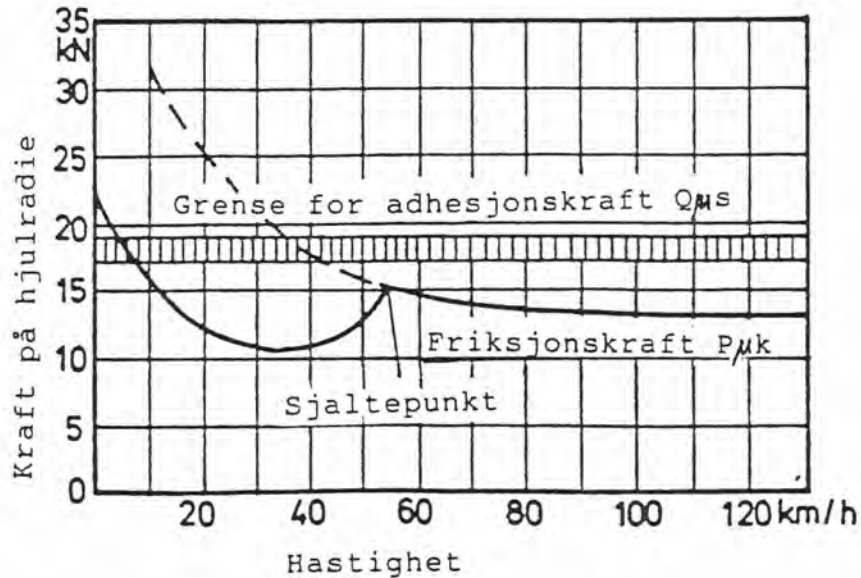


Fig.5

Bremse- og adhesjonskraft for en R-bremse med klossbremser.

Vogner med støpejerns bremseklosser gir dårlig bremsevirkning i store hastigheter. Tog som fremføres med stor hastighet utstyres derfor med R-bremse, se fig. 5.

Vi kompenserer den lave bremsekraften i store hastigheter ved å øke avbremsingen til 120-160%. Når hastigheten er over ca. 55 km/h, benytter vi et høyere bremseklosstrykk. Klosstrykkets forandring ved ca. 55 km/h oppnås automatisk ved at det i bremsesystemet monteres en bremsetrykkregulator og en trykkomsetter. Fig.5 viser forholdet mellom $Q \cdot \mu_s$ og $P \cdot \mu_k$ fra 130 km/h til 0.

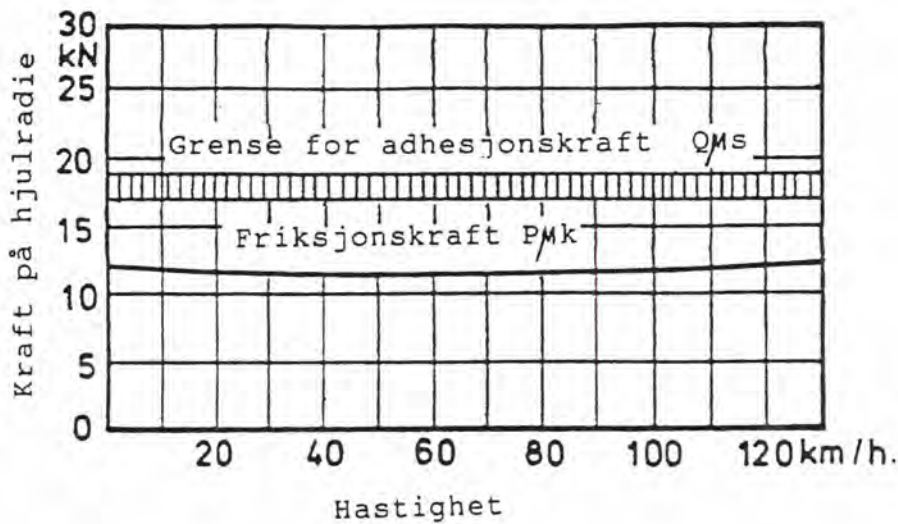
Skivebrems

Fig. 6

Bremse- og adhesjonskraft for en kunststoffbremse

En annen mulighet til å oppnå bedre bremsevirkning er å anvende skivebrems. Til disse bremsetyper bruker vi kunststoffbremsebelegg hvor friksjonskoeffisienten for bremsebelegget er nærmest hastighetsuavhengig.

Denne bremse er derfor ikke avhengig av en automatisk bremsetrykkregulator. Da friksjonskoeffisienten for bremsebelegget er høyere enn for støpejernsklosser, er det tilstrekkelig med en avbrenningsprosent på 30-35. Av fig. 6 ser vi at friksjonskoeffisienten er nær konstant i alle hastigheter.

Adhesjonsforhold

Den grense for adhesjonskraft som fig. 4, 5, 6 viser er beregnet for en middelvei av adhesjonskoeffisienten som vil være høyere under gode - og lavere under dårlige forhold. Under spesielle forhold, f.eks. tåke, lett regn, løvfall, snø og is m.m. kan adhesjonen 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 bremsesylindertrykk og må derfor regne med lengre bremsevei.

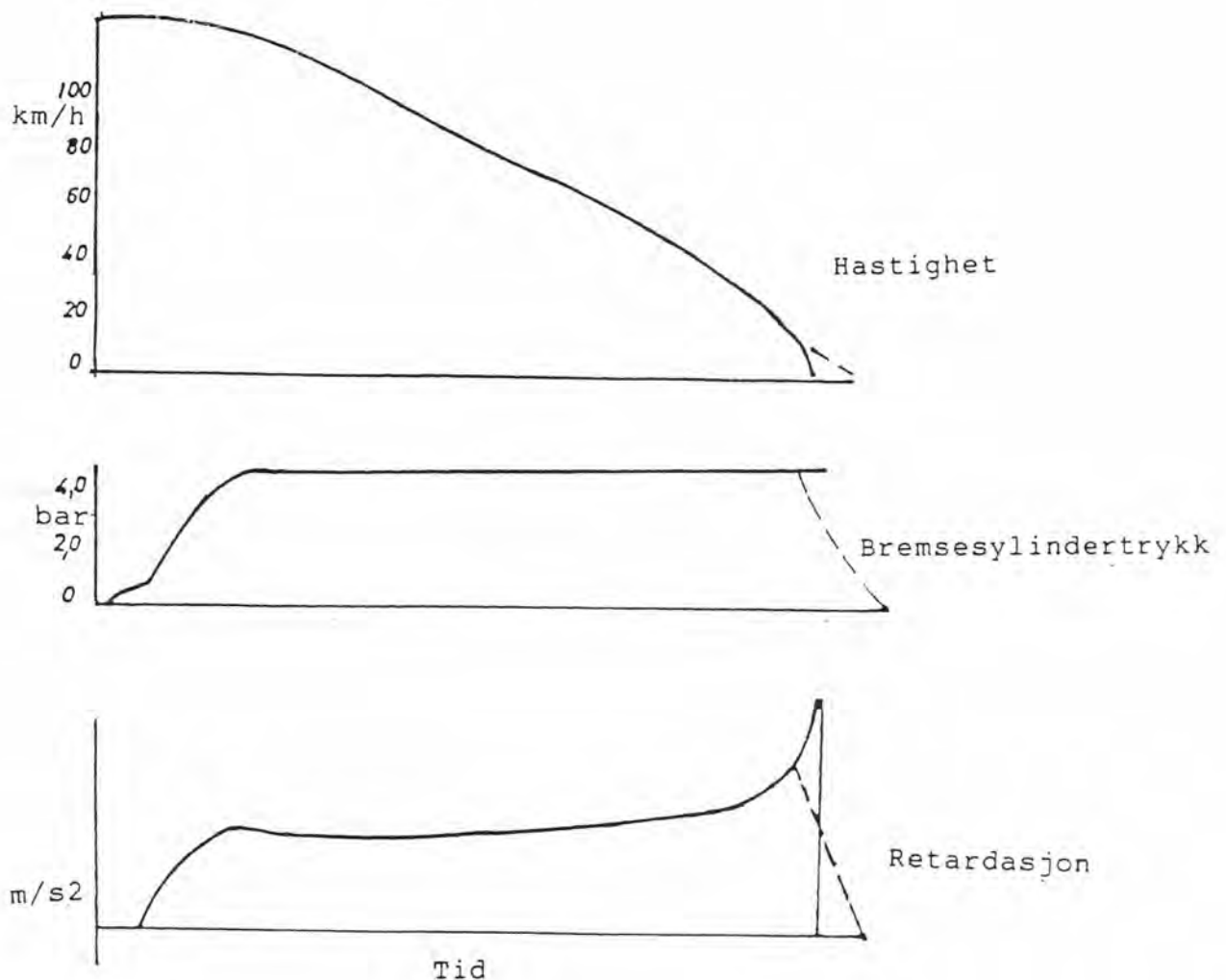
Retardasjonsforløp

Fig.7

Retardasjonsforløp og hastighet under en fullbremsing med klossbremses med 80% avbremsing er vist i fig.7. Etter at bremsing er innledet, går det en viss tid innen bremsevirkning oppnås. Bremsesylinertrykket og dermed bremseklosstrykket vil stige til sin største verdi etter de krav som er stilt til bremsen. Tiden før maksimalt bremesylinertrykk oppnås er bestemt av bremsegruppen (se avsnitt 1.5). Ved maksimalt trykk i bremesylineret vil retardasjonsforløpet og hastigheten følge friksjonskoeffisientens verdi. Ved å studere kurvene i fig.7, vil vi kunne se avhengighetsforholdet mellom hastighet, bremesylinertrykk og retardasjon. Legg merke til den kraftige retardasjonsøkningen like før stopp. Ved driftsbremsinger kan retardasjon og hastighetsforløp tilpasses det aktuelle behov ved å regulere bremesylinertrykket. Bremsene bør være tilnærmet løse når toget stopper for å unngå rykk, se den stiplede linje i fig.7.

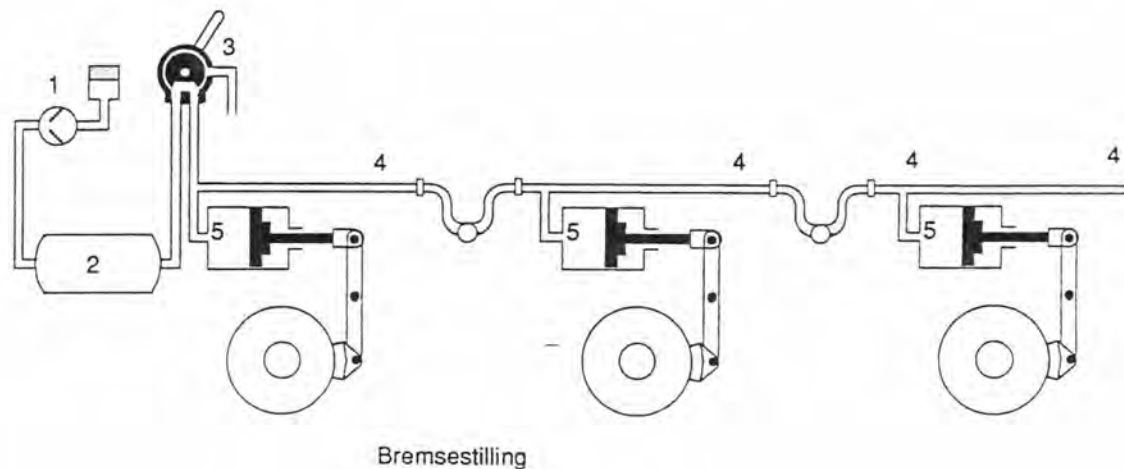
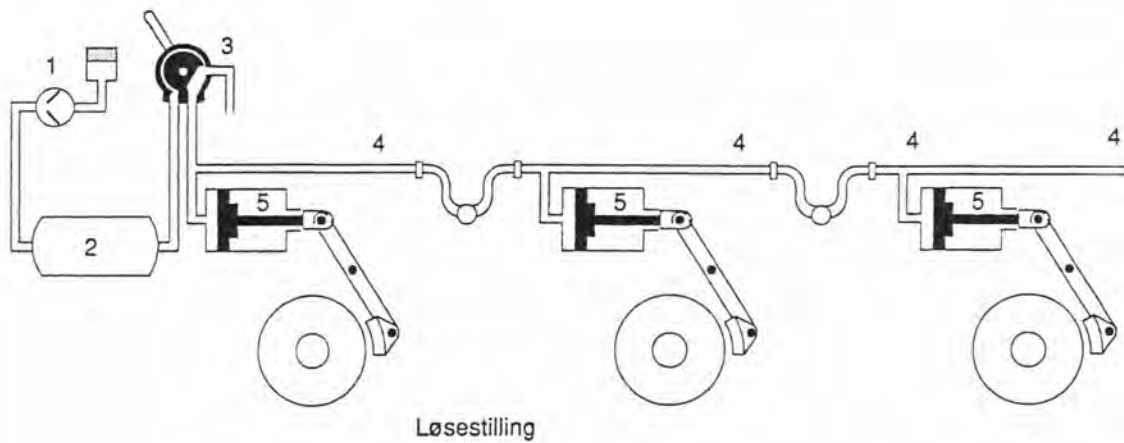
1.4 TRYKKLUFTBREMSDirektevirkende brems

Fig. 8

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. Kompressor | 4. Bremsledning |
| 2. Hovedluftbeholder | 5. Bremsesylinder |
| 3. Førerbremseventil | |

Trykkluftbremsen i sin enkleste utforming er vist i fig. 8. Bremsesylinderne 5 står alle i forbindelse med en gjennomgående ledning 4, som over førerbremseventilen 3 under bremsing fylles med trykkluft fra hovedluftbeholder 2 og ved løsing tømmes over førerbremseventilen. Denne bremsetype betegnes som en direkte virkende brems. Bremsen kan bare betjenes fra førerbremseventilen. Hvis det oppstår brudd i ledningen med tilsatt brems, vil bremsene løse helt ut fordi ledningen vil tømmes ved bruddstedet. Den brukes som direkte brems på lokomotiver, motorvogner, styrevogner og skinnetraktorer.

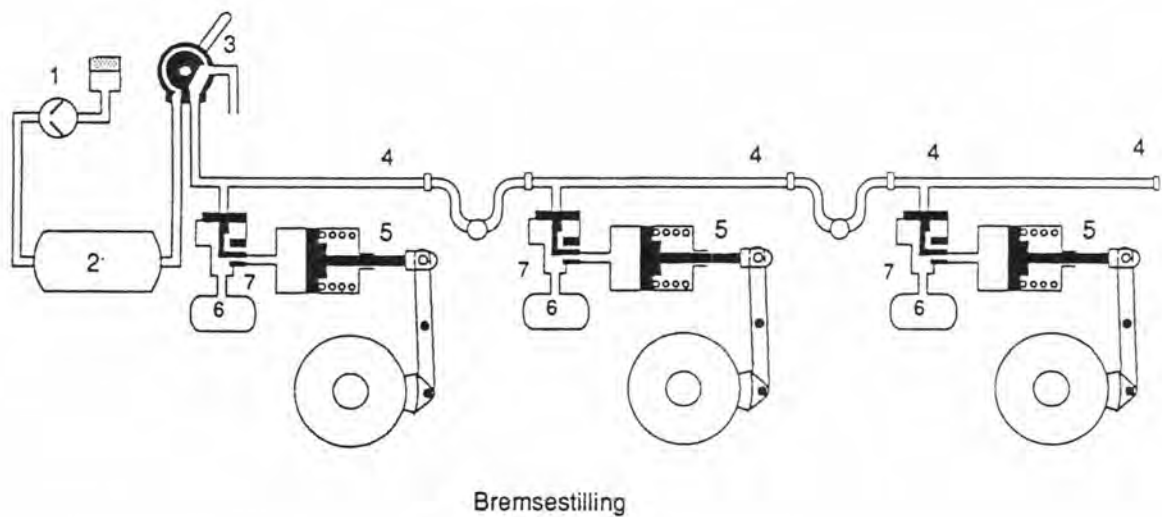
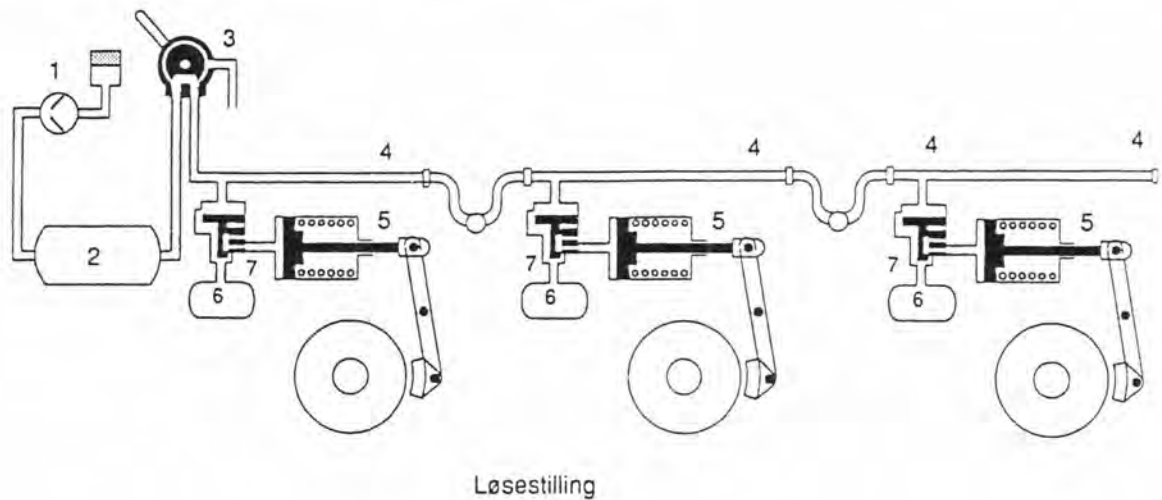
Automatisk virkende trykkluftbremse

Fig.9

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

Til den automatisk virkende brems kreves det en styreventil og en hjelpeluftbeholder. Prinsippet er vist i fig.9.

Med løs brems er hovedledningen 4 og hjelpeluftbeholder 6 fylt med trykkluft. Ved trykkfall i hovedledningen åpner styreventil 7 en forbindelse mellom hjelpeluftbeholder 6 og bremsesyylinder 5. Ved trykkøking i hovedledningen styrer ventil 7 om og bremsesyylinder utluftes samtidig med at hjelpeluftbeholder igjen fylles fra hovedledningen. Størst bremsevirkning oppnås ved en trykksenkning i hovedledningen fra 5,0 bar til ca. 3,5 bar.

1.5 BREMSEGRUPPE "G" OG "P"

Et tog består av vogner som gjennom fjærende draginnretninger og bufferanordninger er forbundet med hverandre. Under påvirkning av plutselig opptredende og ujevnt virkende bremsekrefter 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 viss tid før bremse- og løsevirkningen foran i toget når til 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 i praksis noe lavere, avhengig av motstand i hovedledningen og styreventilene.

Gjennomslagshastighetens betydning er anskueliggjort i følgende eksempel: se fig.10. Det er gått ut fra en gjennomslags-hastighet lik 150 m/sek og at det ved nødbremse i bremsegruppe P oppnås maks. trykk i bremsesylinder 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 bremsesylinder på 2 bar.

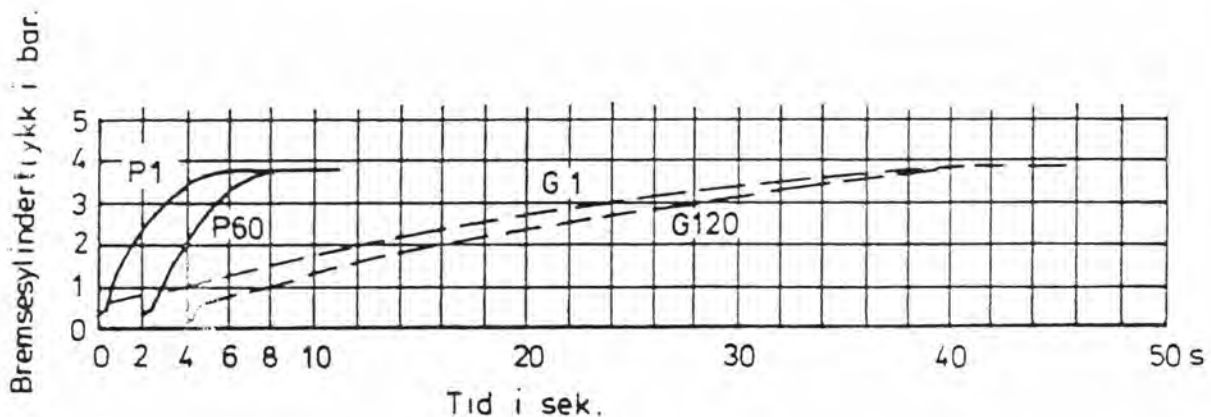


Fig.10

- P_1 trykkforløpet i første vogn, bremsegruppe P
 P_{60} trykkforløpet i siste vogn, bremsegruppe P
 G_1 trykkforløpet i første vogn, bremsegruppe G
 G_{120} trykkforløpet i siste vogn, bremsegruppe G

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

Benyttes en styreventiltype hvor fullbremsing oppnås på kortere tid, vil forskjellen i bremsevirkning foran og bak i toget kunne bevirke at store støtkrefter oppstår.

En "P"-brems som skal brukes i lange tog kan ikke ha en tilsetningstid på under 3 sek. hvis det ikke tas spesielle forholdsregler som f.eks. innbygging av utstyr som øker gjennomslagshastigheten.

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, 600 m lengde, blir gjennomslagstiden 4 sek. Først etter denne tid vil den bakerste vogn begynne å bremse. For å få en støtfri bremsing under slike forhold, må trykket i bremsesylinder stige langsomt slik at det blir minst mulig forskjell på bremsevirkningen foran og bak i toget.

For materiell med moderne typer av styreventiler (f.eks. KE) vil gjennomslagstiden være vesentlig kortere enn vist i dette eksemplet.

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 tilsetting foran og bak i toget. For å øke gjennomslagshastigheten er det i nyere styreventiltyper 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 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:

Hurtigvirkende med høy avbremsing - bremsegruppe R
 Hurtigvirkende - " - P
 Langsomtvirkende - " - G

	R/P	G
Tilsettingstid ved fullbremsing	3 - 10 sek	30 - 60 sek.
Løsetid ved full løsning til bremsesylinertrykk 0,4 bar	10 - 20 sek.	40 - 60 sek.

Omstilling G-P-R

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

2. KOMPRESSORANLEGG

2.1 KOMPRESSORER

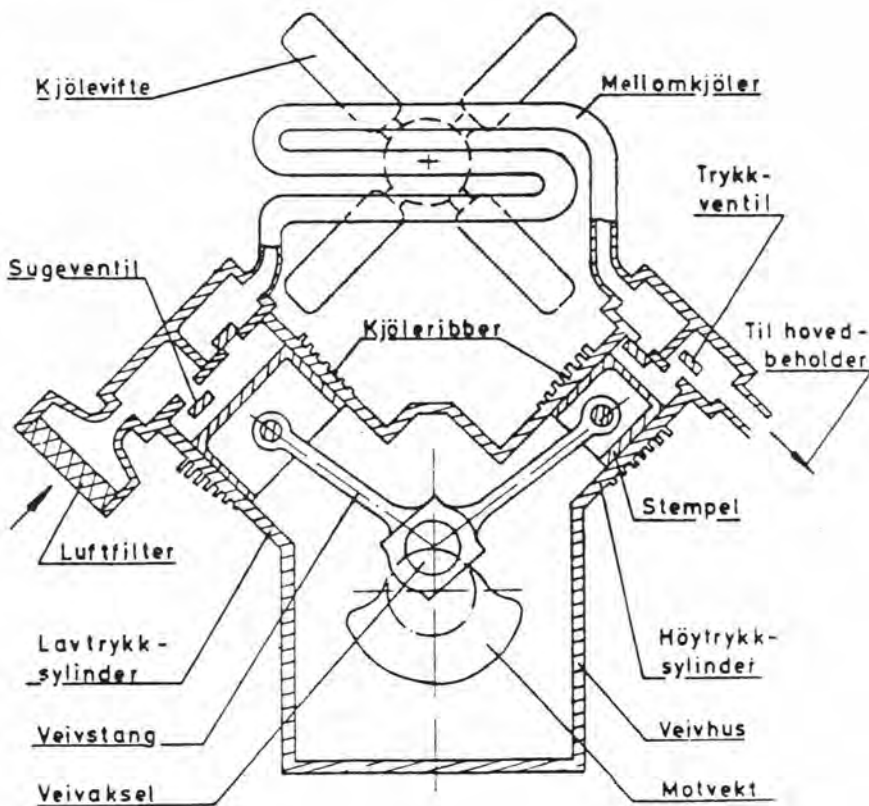


Fig.11

På diesel- og elektriske trekkaggregater brukes kompressorer av forskjellig konstruksjon. Forskjellen består vesentlig i størrelsen, antall sylindere, omdreiningstall, stempelkompressorer, rotasjonskompressorer eller skruekompressorer. De fleste kompressorer som brukes på NSBs materiell, komprimerer luften i to trinn. Mellom lavtrykk- og høytrykksiden er det anbrakt en mellomkjøler.

Fig.11 viser en luftkjølt stempelkompressor med to sylindere 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 bar i lavtrykksylinderen, kjøles deretter ned i den luftkjølte mellomkjøleren, for siden å komprimeres til maks. trykk, normalt 10,0 bar i høytrykksylinderen.

Kompressoren er konstruert for et maksimalt arbeidstrykk på 11,0 bar. I systemet er innbygd trykkvoktere som starter kompressoren når trykket er under minimumstrykket og stopper kompressoren når maksimumstrykket nås, eller den går kontinuerlig. I så tilfelle stoppes ikke kompressor når maks. lufttrykk er nådd, men den avlastes gjennom en avlastningsanordning (se eget avsnitt).

Kompressoren er konstruert for direkte kopling til en el-motor. Kileremdrift fra el-motor eller forbrenningsmotor er også mulig.

Veivlagrene trykksmøres fra en oljepresse. Øvrige lagre, dvs. rammelager og stempelstangbolt har i likhet med sylinderveggene plaskesmøring fra veivhusoljen.

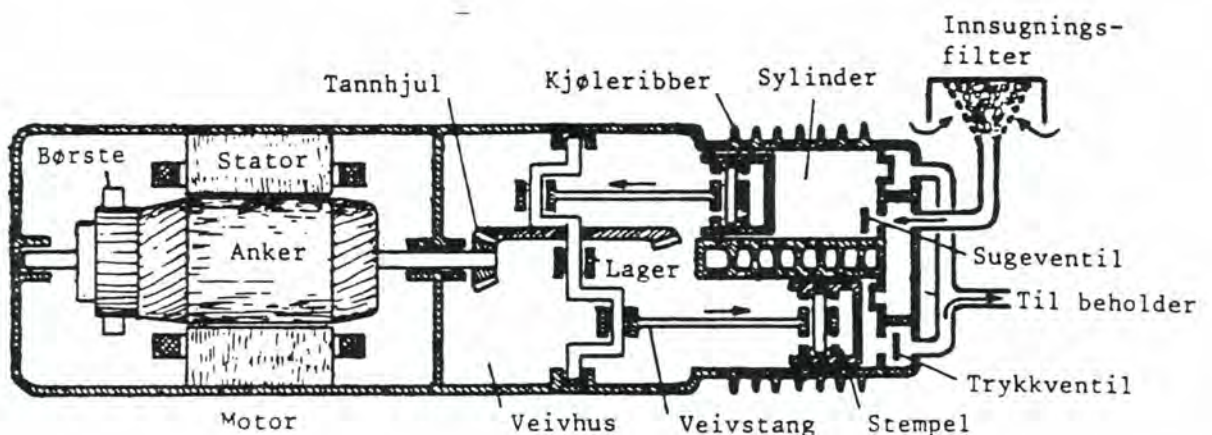


Fig.12

Fig.12 viser en skjematisk skisse av en stempelkompressor som brukes på en del elektriske motorvogner.

Motoren er bygd sammen med kompressoren. Kompressoren har et drivhus 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 sylinderen er innsugning, mens det i den andre sylinderen er kompresjon av luft.

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

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

På lokomotiver nyttes en større kompressor av liknende utførelse. Den arbeider imidlertid med to-trinns kompresjon. Den innsugde luften blir først komprimert noe i den ene sylindere og deretter avkjølt i kjølerør. Så føres luften inn i den andre sylindere og komprimeres til fullt trykk.

Rotasjonskompressor

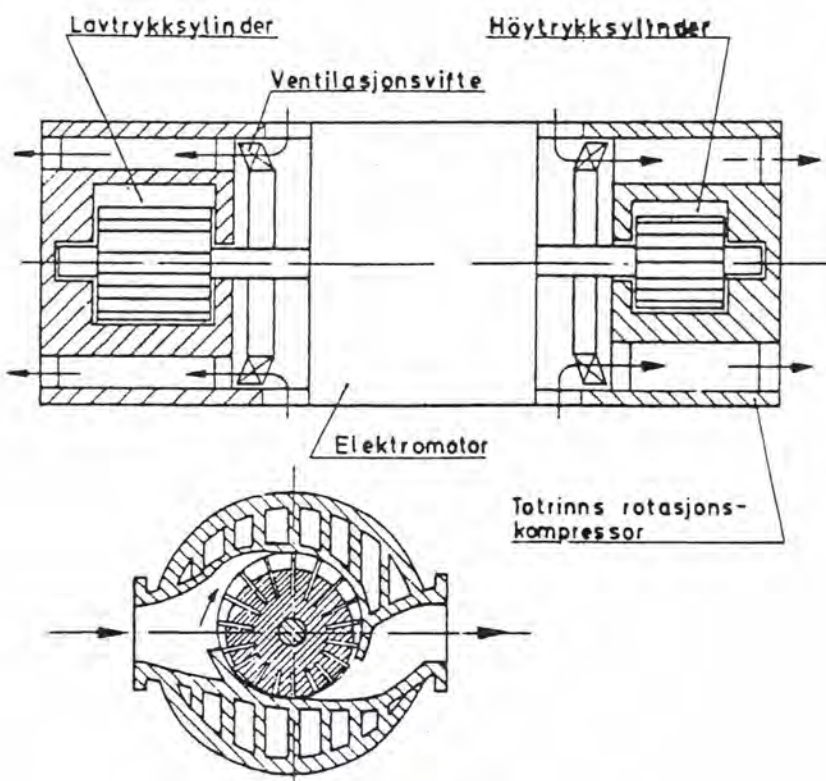


Fig. 13

Rotasjonskompressorer arbeider med to-trinns kompresjon. Fig. 13 viser prinsippet for en slik kompressor.

I to rotorer av stål er det frest langsgående dype spor. I sporene ligger det stålblader, som er nøyaktig like lange som rotorene. Rotorene er eksentrisk lagret i hver sin sylindere, 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, slynges 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 ledes 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 med luft.

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

Rotasjonskompressoren smøres fra en påbygd smørepresse.

Skruekompressor

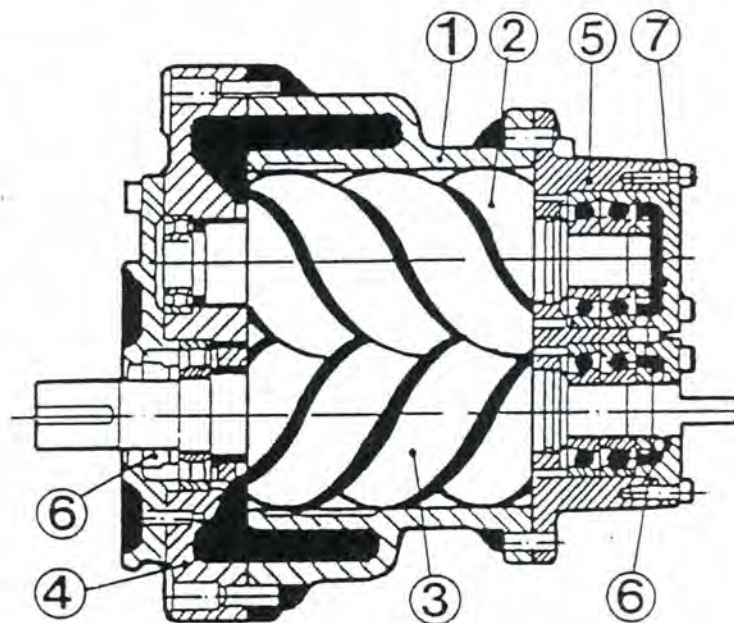


Fig. 14

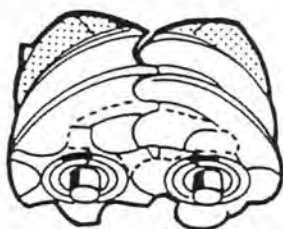


Fig. 14a



Fig. 14b



Fig. 14c



Fig. 14d

Virkemåte

Fig.14a viser to rotorer som griper i hverandre (omgitt av et hus ikke vist på figuren). Når inntaksporten i kompressorhuset er åpen suges luft inn i åpningene mellom gjengene i skruen.

Fig.14b. Rotorene dreier seg og forbindelsen mellom inntaksporten og et gjengepar brytes og stenger luften inne.

I Fig.14c har rotorene dreiet litt og volumet av den inne-stengte luften reduseres. Det skjer dermed en komprimering.

Fig.14d viser avsluttet kompresjon. Plasseringen av uttaksporten tillater utstrømming til beholderen.

Kompressorens oljekjølingssystem

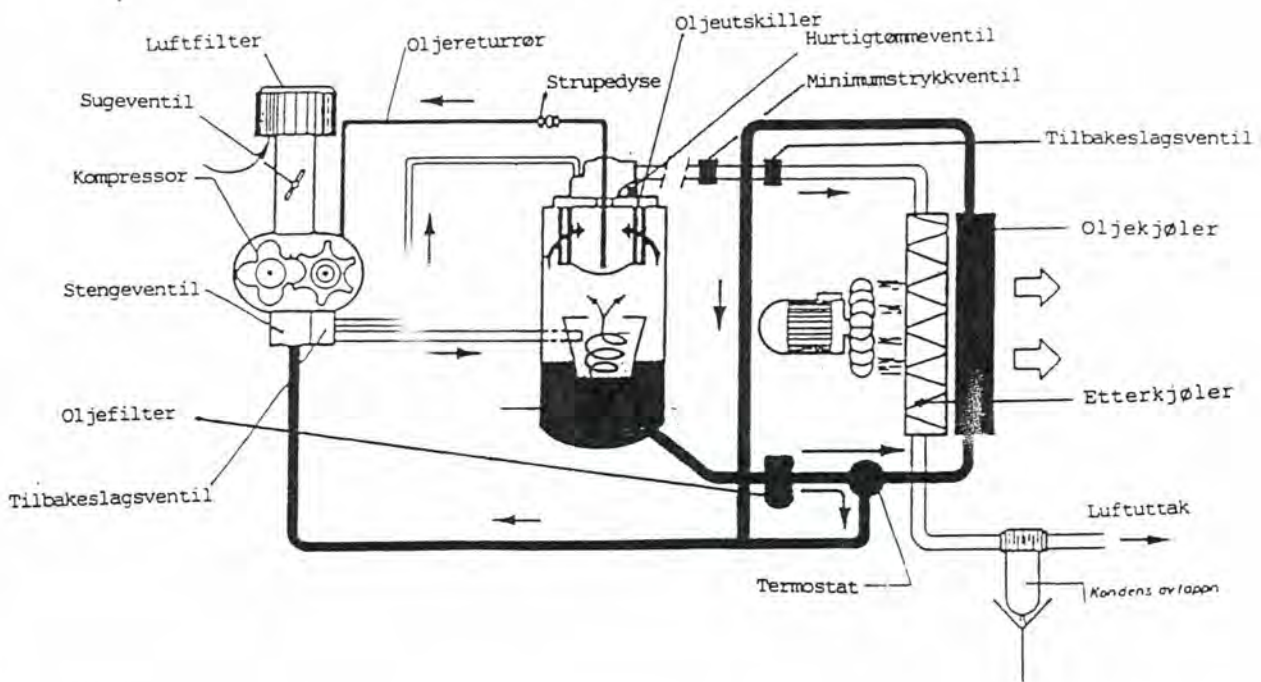


Fig.15

Oljekjølingssystemet består av luft/oljebeholder, oljekjøler, oljefilter og en oljestengeventil.

Oljen skilles fra trykkluften i luft/oljebeholderen. Fra beholderens oljesump føres oljen av arbeidstrykket gjennom oljefilteret til oljekjøleren, videre inn i kompressorhuset der den tar opp kompresjonsvarmen, tetter mellom rotorer og hus, samt smører lagrene.

Oljestengeventilen hindrer oljen i å strømme inn i kompressorhuset når kompressor ikke er i gang. Når kompressor er i gang, holdes ventilen åpen av manøverluft fra kompressors uttaks-side. Når kompressor stopper, uteblir manøverluften og ventilen stenges av trykket i luft/oljebeholderen. Forbindelsen mellom kompressor og oljebeholder/oljekjøler brytes, og kompressor kan ikke starte før hurtigtømmeventilen har sluppet ut overtrykket i beholderen, se fig.15.

Kompressorens høytrykksside

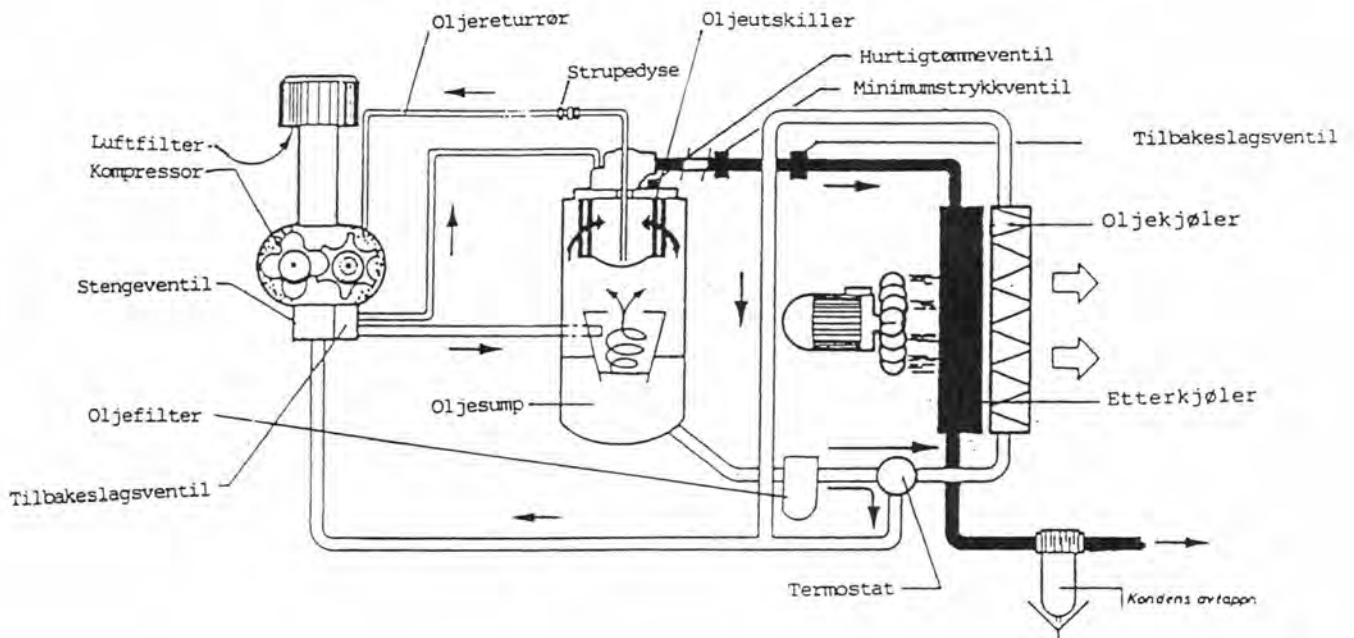


Fig.16

Luften komprimeres i ett trinn.

Den komprimerte luft/oljeblandingen strømmer gjennom en tilbakeslagsventil og inn i luft/oljebeholderen. Tilbakeslagsventilen hindrer trykkluften i å strømme tilbake til kompressoren.

Luft/oljebeholderen har tre hovedoppgaver. Den tjener som lufttrykkstabilisator, oljesump og oljeutskiller.

Luft/oljeblandingen strømmer inn i beholderen mot bunnen av oljeutskilleren, der strømmingshastigheten reduseres og det meste av oljen utskilles og faller ned i oljesumpen. Den resterende olje utskilles når trykkluften passerer oljeutskilleren. Oljen som samles i bunnen på oljeutskilleren returneres til kompressorinntaket av trykkforskjellen mellom luft/oljebeholderen og kompressorinntaket.

For å hindre at lufthastigheten skal bli for stor når kompressoren starter, noe som kan føre til at oljeutskillerens kapasitet blir utilstrekkelig, er det på beholderens uttaksside en minimumstrykkventil som først åpner til anlegget når trykket i beholderen er minst 3,5 bar.

Høytrykkssiden har en sikkerhetsventil, samt en hurtigtømmeventil som automatisk tømmer beholderen når kompressoren stopper. Hurtigtømmeventilen får manøverluft fra mellomrommet mellom kompressor og tilbakeslagsventil, den er stengt under trykk og åpen uten trykk.

Tørkeanlegg for trykkluft

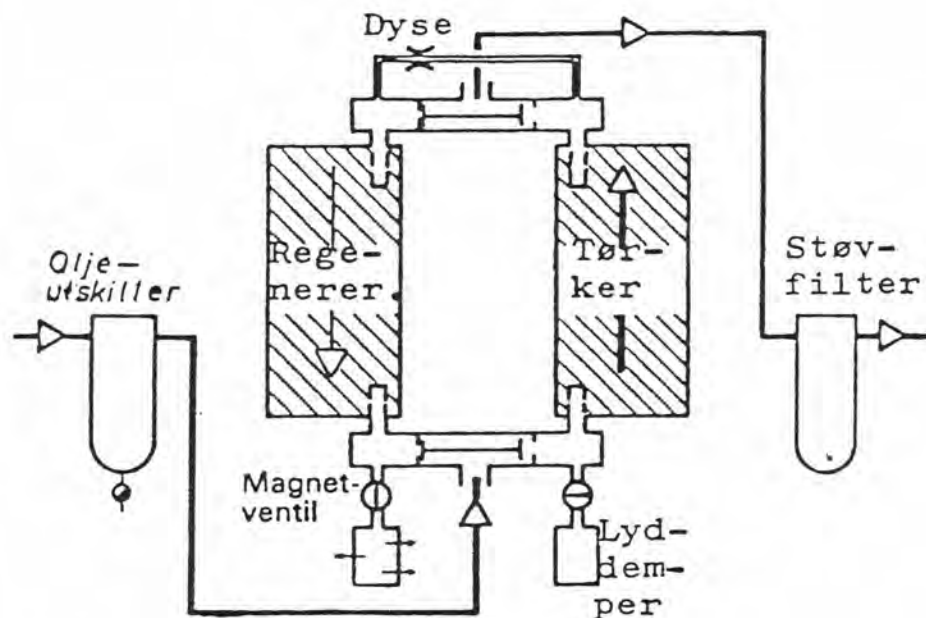


Fig.17

Allment

En del trekkaggregater er utstyrt med lufttørkeanlegg. Anlegget kan bestå av to beholdere fylt med tørkestoff som har den egenskap at de kan ta opp fuktighet fra luft og gi fra seg fuktighet til tørr luft (regenerere).

Virkemåte

Trykkluften kommer inn ved en oljeutskiller, se fig.17. Trykkluften styres inn i en tørkebeholder, i dette tilfelle den høyre, videre gjennom et støvfilter og ut i anlegget. Den venstre beholderen avgir fuktighet (regenererer) ved at noe tørket luft ledes gjennom denne, videre gjennom en utblåsningsventil og lyddemper. Neste gang kompressor starter, avgir trykkluften fuktighet i venstre beholder mens høyre beholder tørkes.

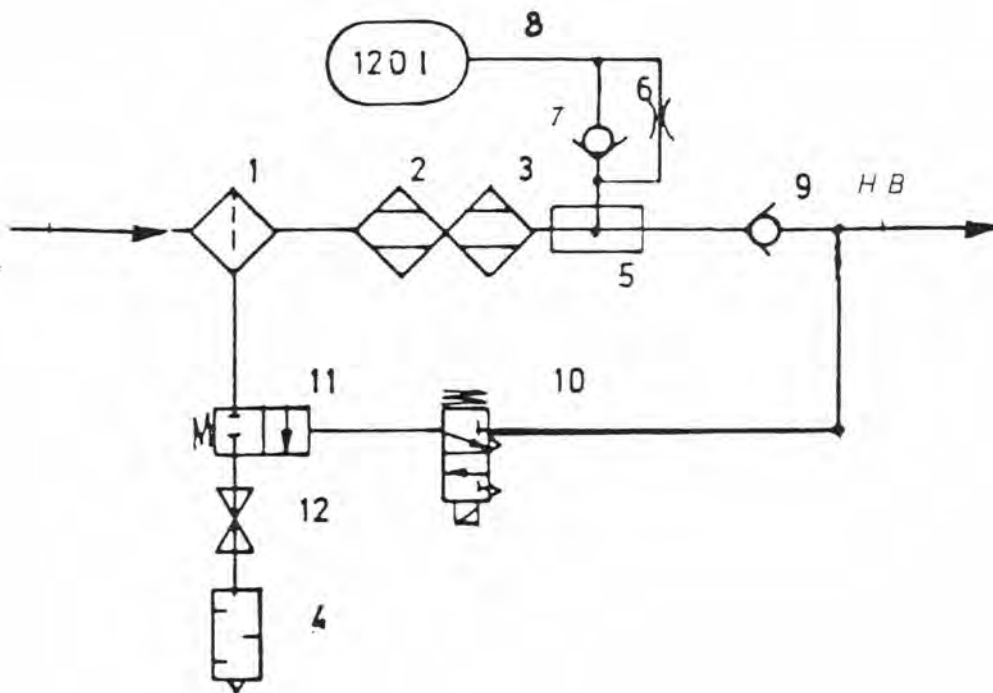


Fig.18

Skjematisk skisse av et adsorpsjonstørkeanlegg som også kan brukes på trekkaggregat, er vist i fig.18.

Når kompressoren starter, strømmes luften gjennom syklonutskilleren 1, tørkebeholderne 2 og 3, fuktighetsindikatorne 5, samt tilbakeslagsventilen 7 til regenereringsbeholderen 8. Når denne er fylt til samme trykk som i hovedluftbeholderen, begynner trykkstigningen i hovedluftbeholderen.

Når kompressoren har stoppet, aktiviseres magnetventilen 10 og sperreventilen 11 åpnes. Trykkluften i regenereringsbeholderen strømmes til fri luft, via strupeventilen 6, tørkebeholderne 2 og 3, syklonutskilleren 1 og lydemperen 4. Tilbakeslagsventilen 9 sikrer at trykkluft fra hovedluftbeholder ikke kan strømmes tilbake til friluft.

Hvis sperreventilen 11 ikke stenger når kompressoren starter, kan kranen 12 stenges for å få fylt hovedluftbeholderen.

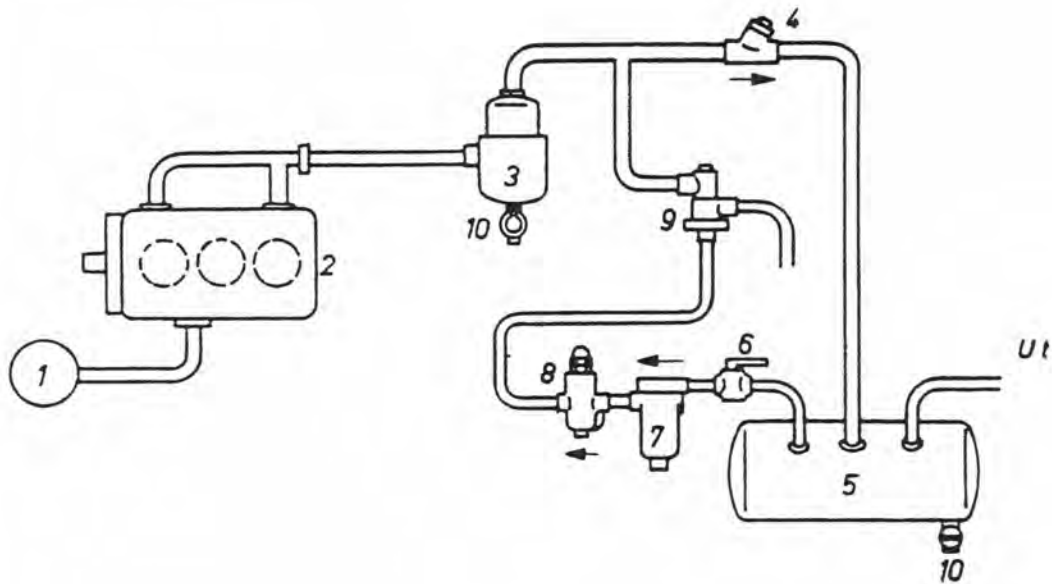
Avlastningssystem

Fig.19

På noen av våre dieseltrekkaggregater går kompressoren når motoren er i gang. Trykket i hovedluftbeholder reguleres ved hjelp av et avlastningssystem som består av:

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

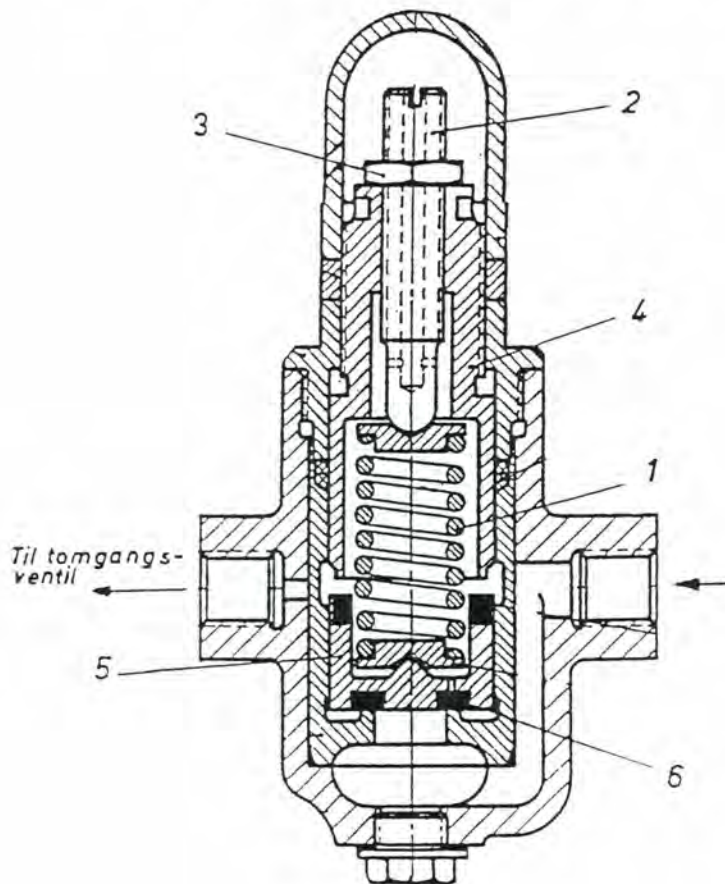
Tomgangsregulator - Tomgangsventil

Fig. 20

Tomgangsregulator

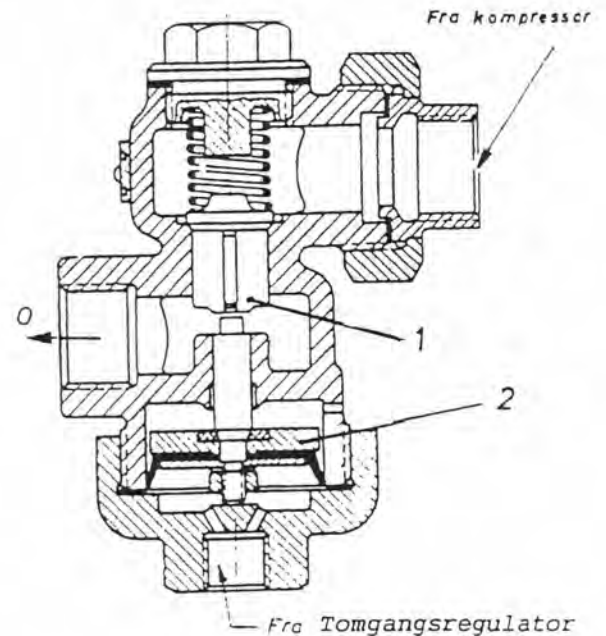


Fig. 21

Tomgangsventil

Virkemåte

I tomgangsregulatorens ventilhus fig.20 er det innebygd en regulatorfjær 1 som er regulerbar ved hjelp av en stillskruer 2, stillskruen kan låses med låsemutteren 3. Fjærhylsen med ventilsete 4 kan reguleres opp eller ned. Hovedluftbeholderens maksimaltrykk reguleres ved hjelp av fjærens stillskruer, 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. Stemplets øvre kant tetter friluftløpet, samtidig som trykkluft strømmes fram til undersiden av tomgangsventilens stempel som presses opp.

Den store seteventilen 1 i tomgangsventilen fig.21, 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 2 settes til fri luft gjennom tomgangsregulatorens friluftsløp. Tomgangsventilen styrer om og kompressoren vil igjen komprimere.

Sikkerhetsventil

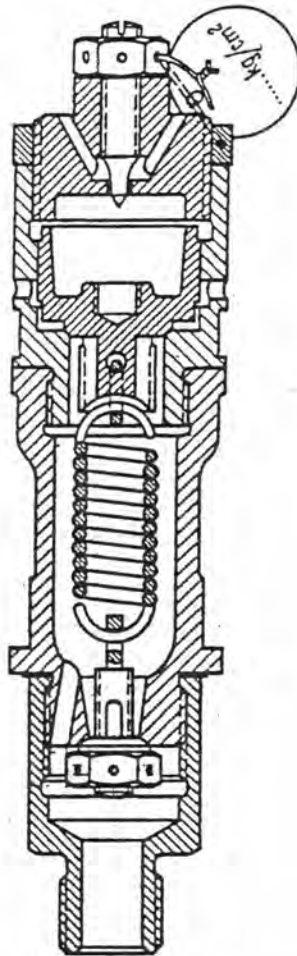


Fig. 22

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

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.

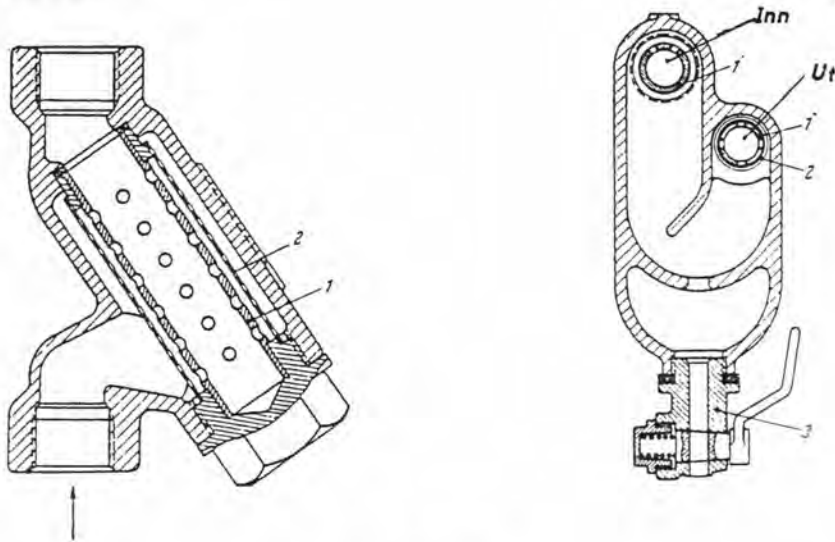
Luftfiltre

Fig. 23

1. Silrør 2. Metallduk 3. Avtappingskran

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 blant annet rustpartikler fra rør- og beholdervegger. Derfor er det foran førerbremseventiler, styreventiler og magnetventiler brukt filtre. Fig. 23 viser to typer av slike filtre.

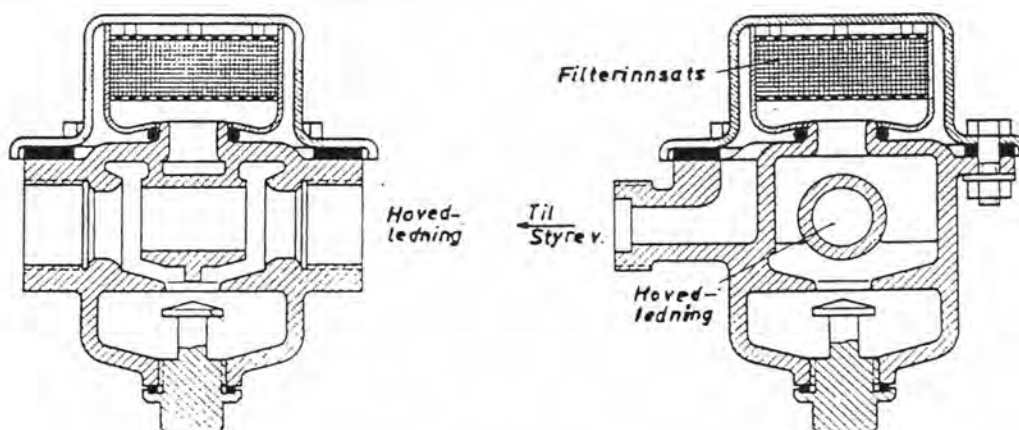


Fig. 24

Sentrifugalstøvfiler

I filtre vist i 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. TRYKKLUFTBREMSENS BETJENINGSANORDNINGER

3.1 FØRERBREMSEVENTIL/ANLEGG FOR AUTOMATISK VIRKENDE BREMS

Førerbremsventilens/anleggets oppgave er:

- Fylle hovedledningen til normaltrykket (5,0 bar) og holde trykket konstant, dvs. ettermate eventuelle trykktap ved lekkasjer.
- Senke trykket i hovedledningen, i faretilfelle hurtig over et stort tverrsnitt, ved driftsbremsinger langsommere.
- Stenge forbindelsene mellom hovedluftbeholder og hovedledning

Førerbremsventil Knorr nr. 7 og 8

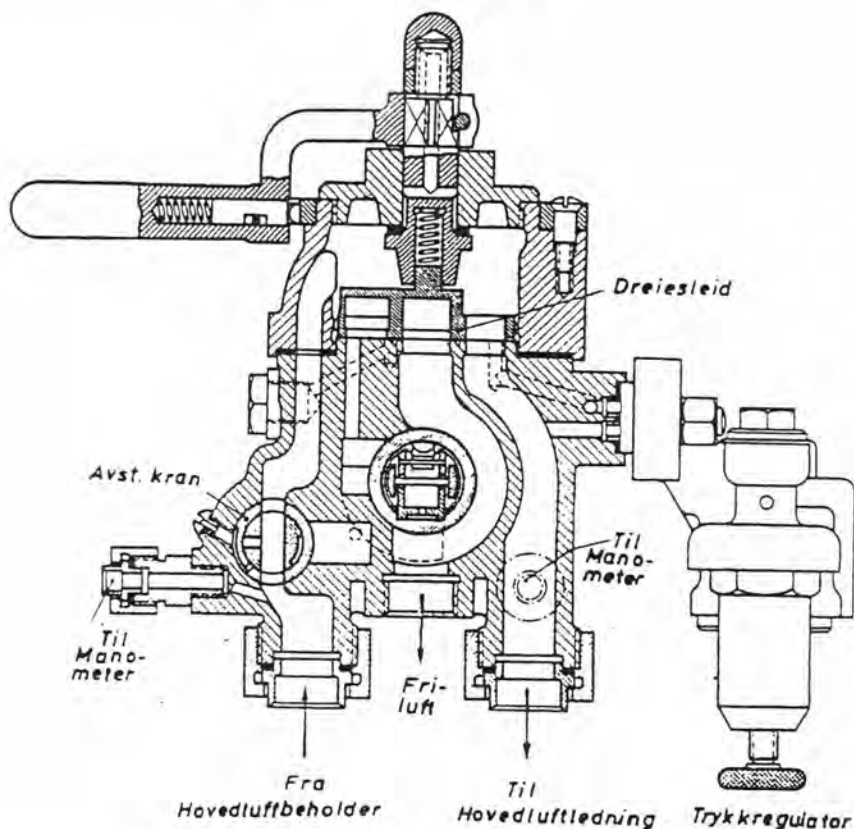


Fig.25

Allment

Førerbremsventilen brukes for manøvrering av den automatisk virkende brems.

På materiell med to førerrom er førerbremsventilene utstyrt med avtagbart håndtak (nr.7).

Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løse- og ladestilling
- fartstilling
- midtstilling
- bremsesluttstilling
- driftsbremsestilling
- nødbremsestilling

Konstruksjon

Ventilen er utstyrt med en dreiesleid som over en spindel dreies av ventilens betjeningshåndtak. Ventilen har videre en påbygd hurtigvirkende ledningstrykkregulator, som i fartsstilling automatisk sørger for at trykket i hovedledningen holdes konstant på 5,0 bar.

Utjevningsanordning

I førerbremseventilen er det innbygd en utjevningsanordning. Utjevningsanordningen gjør det mulig ved driftsbremser 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 utjevningsbeholderen (14 l). Trykksenkningen i utjevningsbeholderen regulerer trykket i hovedledningen ved hjelp av utjevningsanordningen som består av utjevningsstempel og utjevningsleid. Bremsens betjening lettes betydelig med dette utstyr.

Førerbremseventilens avstengingskran

For å unngå ukontrollerte trykkvariasjoner i hovedledningen når lokomotiv framføres uten trykkluft i egen hovedluftbeholder og denne ikke er utstyrt med avstengingskraner, er det i førerbremseventil, type Knorr, innbygd en avstengingskran, se fig.25. Om det ikke er trykk i hovedluftbeholderen, er dreiesleiden ensidig trykkbelastet av ledningstrykket på undersiden og sleiden kan løfte seg. For å sikre mot dette, stenges kranen 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 førerbremseventilen skal benyttes på vanlig måte, vil det høres en sterk blåselyd ved kranen, idet trykkluft fra hovedluftbeholder strømmer gjennom en trang boring i kranen og til fri luft.

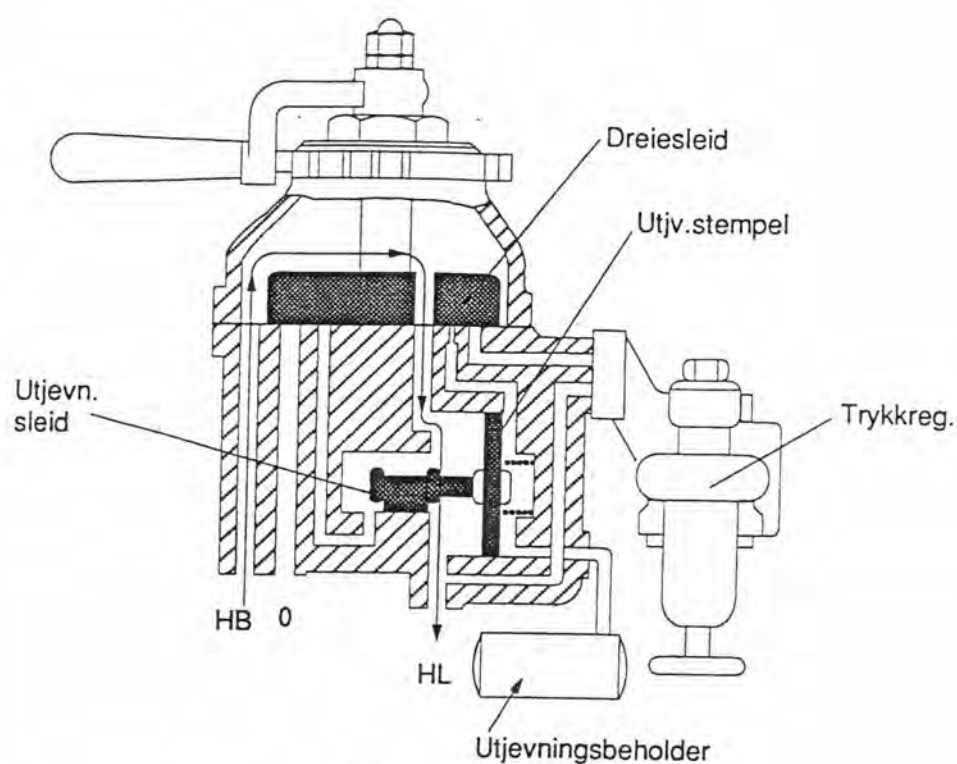
Løse- og ladestilling

Fig. 26

Stillingen brukes:

- ved lading av togets bremsesystem
- når det skal gis høytrykksløsestøt under løsingen av bremsen.

Trykkluft fra hovedluftbeholder strømmer direkte inn i hovedledningen gjennom et stort tverrsnitt. Utjevningsbeholderen fylles ikke i denne stilling.

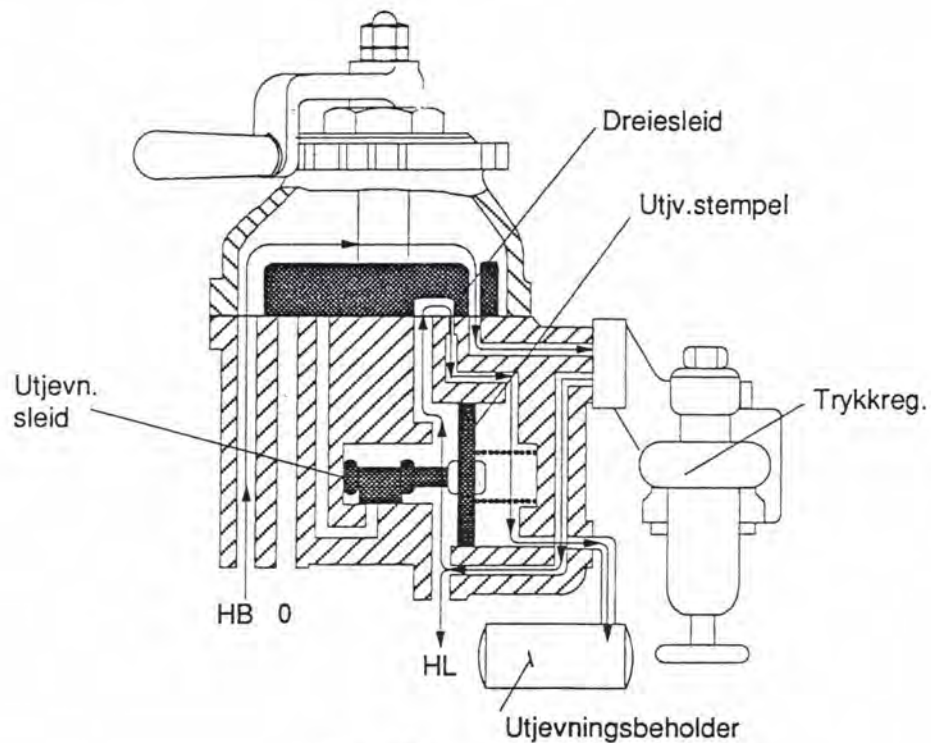
Fartstilling

Fig.27

Stillingen brukes:

- under togets framføring med løs brems
- som løsestilling i korte tog.

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.

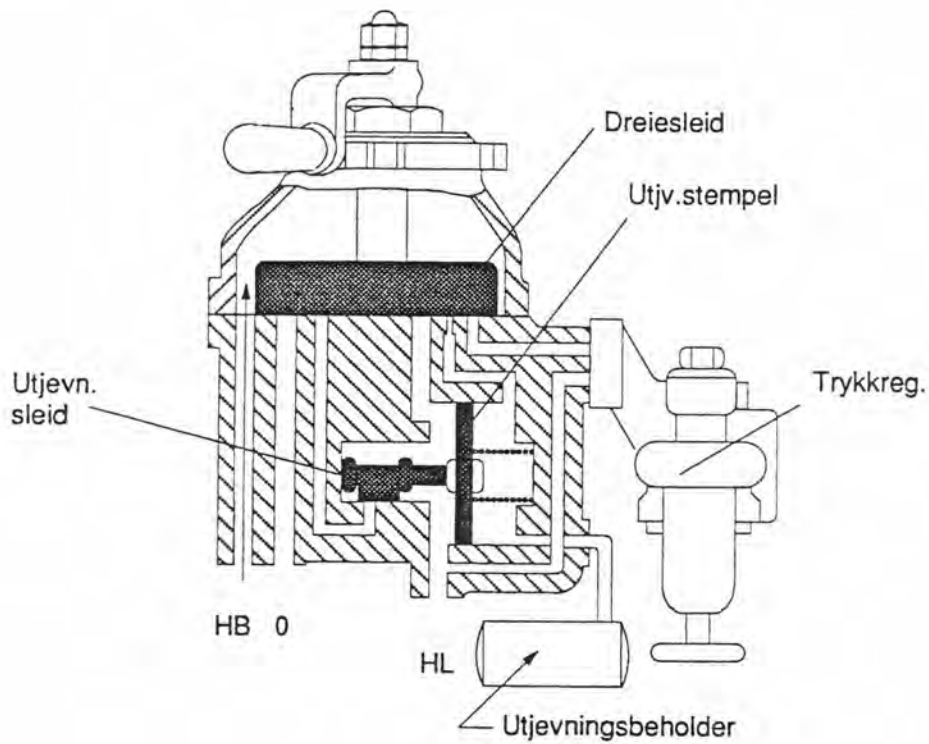
Midtstilling

Fig.28

Stillingen brukes:

- når trekkaggregatet hensettes
- ved tetthetsprøve
- som løsesluttstilling
- når det has ekstra forspannlokomotiv

Samtlige kanaler er stengt, trykktap i hovedledningen ettermates ikke.

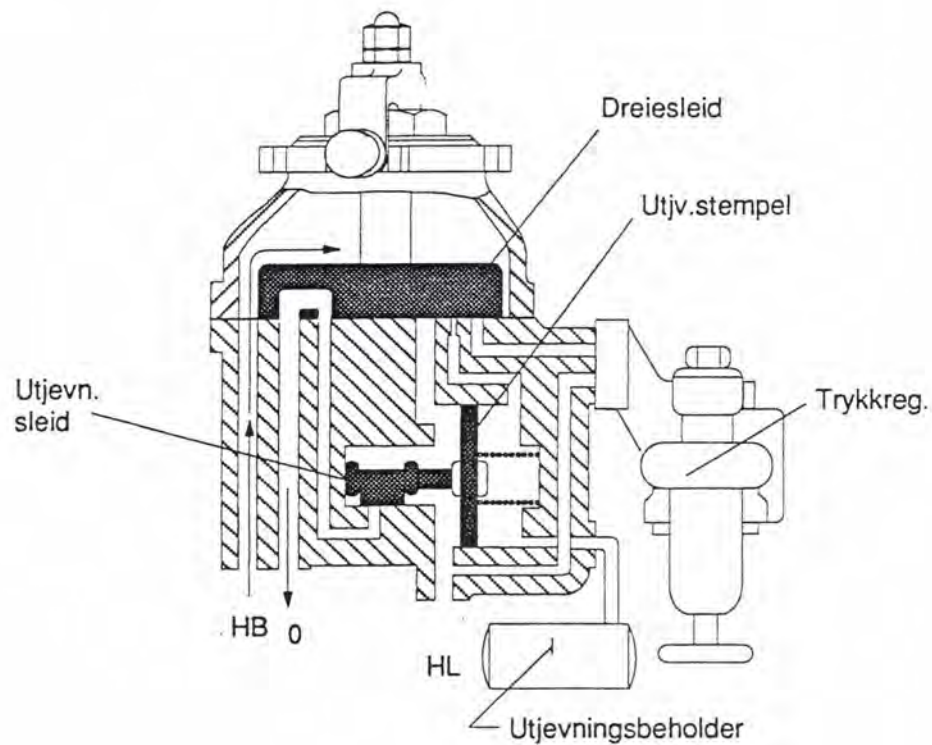
Bremsesluttstilling

Fig. 29

Stillingen brukes:

- som sluttstilling ved gradvis tilsetting av bremsen når den ønskede bremsekraft er oppnådd.

Kanalene til ledningstrykkregulatoren og utjevningssbeholderen er stengt. Hovedledningen står i forbindelse med fri luft over dreiesleiden, denne forbindelse stenges av utjevningssleiden når trykket i hovedledningen blir det samme som i utjevningssbeholder.

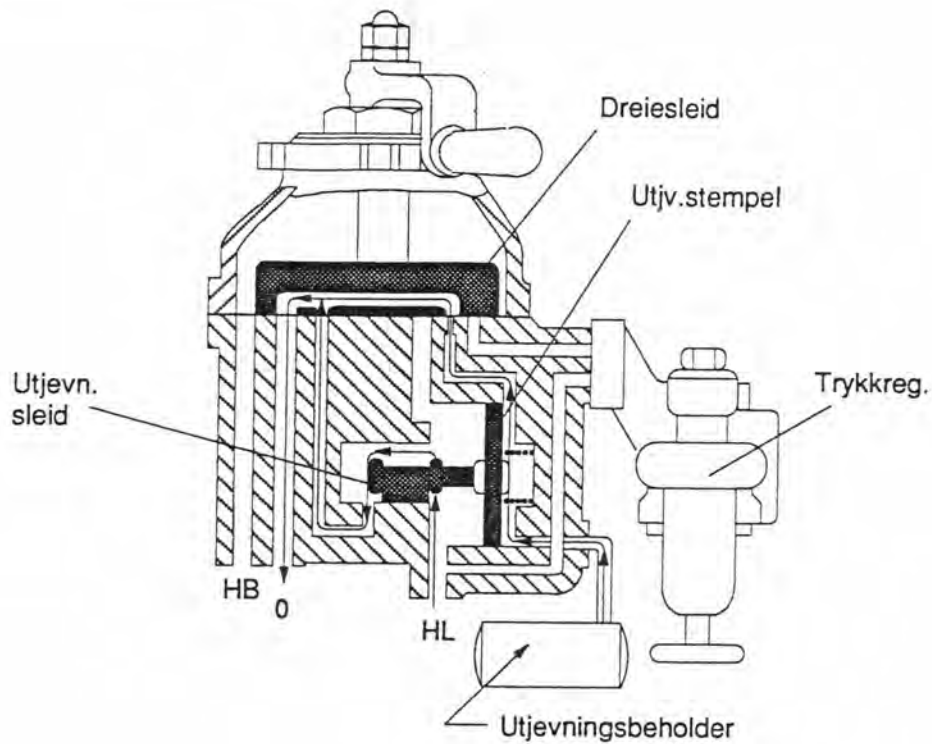
Driftsbremsestilling

Fig. 30

Stillingen brukes:

- ved driftsbremsing for hastighetsregulering
- ved driftsbremsing for å stoppe toget.

Utjevningssbeholderen settes i forbindelse med fri luft over dreiesleiden. Trykkfallet i utjevningssbeholderen bevirker at utjevningssleiden beveges mot høyre og avdekker en kanal som setter hovedledningen i forbindelse med fri luft over dreiesleiden.

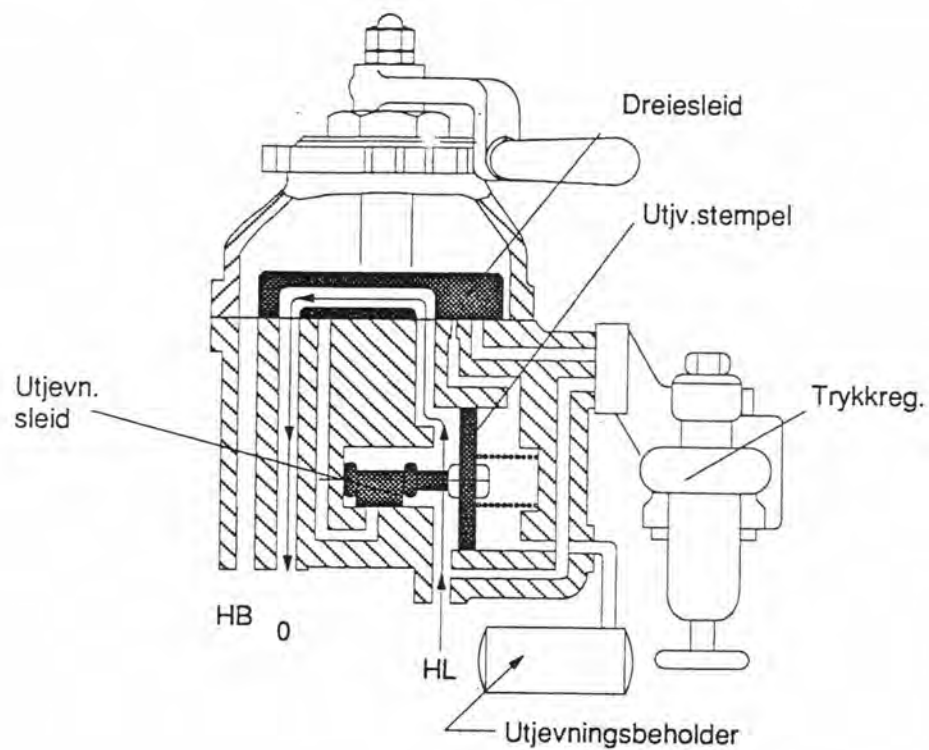
Nødbremsestilling

Fig.31

Stillingen brukes:

- i situasjoner som krever hurtig stopp av tog.

Hovedledningen settes til fri luft over et stort tverrsnitt i dreiesleiden, dvs. en meget hurtig trykksenking i hovedledningen som gir raskest mulig tilsetting av bremsen. Utjevnsanordningen arbeider ikke i denne stilling.

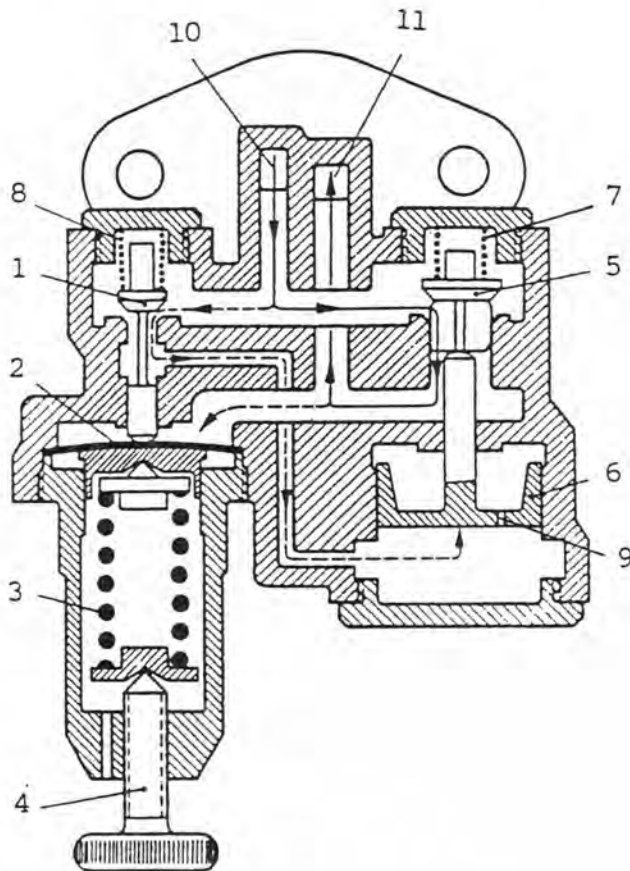
Hurtigvirkende ledningstrykkregulator

Fig.32

Konstruksjon

Trykkregulatoren har forbindelse fra hovedluftbeholder 10 og til hovedledning 11. Reguleringsventil 1 blir styrt av membran 2 som på oversiden blir påvirket av hovedledningstrykket og på undersiden av fjærkraften fra regulatorfjæren 3. Regulatorfjærens forspenning reguleres av reguleringsskrue 4. Rommet over innstrømningsventil 5 står i forbindelse med hovedluftbeholder. Rommet under stempel 6 settes i forbindelse med HB ved åpen reguleringsventil.

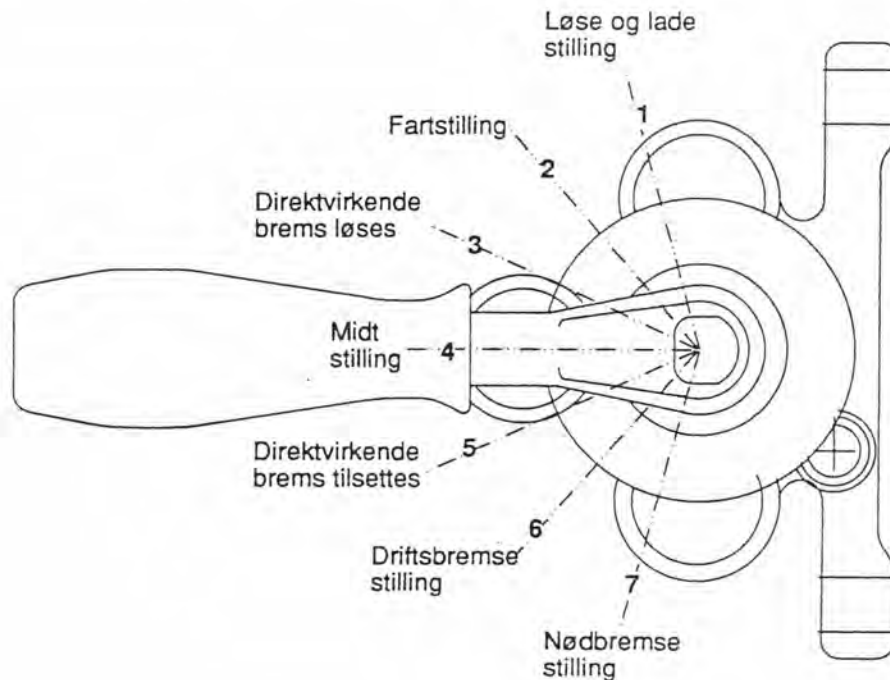
Virkemåte

Den hurtigvirkende ledningstrykkregulator, som er vist i fig.32, har en innstillbar fjær 3 som virker på undersiden av en membran 2. Oversiden av membran 2 påvirkes av hovedledningstrykket 11. Når hovedledningstrykket har nøyaktig det trykk som ventilen er regulert til, er den lille reguleringsventilen 1 stengt.

Faller trykket over membran 2, vil denne presses opp og åpne reguleringsventilen 1 som slipper hovedluftbeholdertrykket 10 fram til undersiden av det store stemplet 6. Stempel 6 går opp

og åpner innstrømningsventilen 5 slik at trykkluft fra hovedluftbeholderen kan strømme til hovedledningen og oversiden av membran 2 over et stort tverrsnitt. Når trykket i hovedledningen har nådd innstilt verdi, trykkes membran 2 ned og reguleringsventilen 1 stenges av ventilfjæren 8. Trykkdifferansen på det store stemplet 6 utjevnes over boringen 9 i stemplet. Innstrømningsventilen 5 stenges av ventilfjæren 7.

Førerbremsventil - type St 60



St.60's stillinger

Fig.33

Allment

Førerbremsventil St 60 brukes på en del skinnetraktorer. Ventilen benyttes for betjening av den automatisk virkende brems og den direkte virkende brems. Ventilen er utstyrt med en dreiesleid som beveges over en spindel av betjeningshåndtaket. Håndtaket er avtagbart i midtstilling.

I ledningen mellom hovedluftbeholderen og førerbremsventilen er det montert en reduksjonsventil, slik at 5,0 bar 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.

Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løse- og ladestilling
- fartstilling
- direkte virkende brems løses
- midtstilling
- direkte virkende brems tilsettes
- driftsbremsestilling (automatisk virkende brems)
- nødbremsestilling

Manøvrering

På en del skinnetraktorer med førerbremseventil St 60 er det montert en sperreanordning som kan legges ned slik at bare tre stillinger kan brukes:

Direkte virkende brems løses, midtstilling og direkte virkende brems tilsettes.

Sperreanordningen brukes når aggregatet anvendes i skiftetjeneste. Under kjøring med løse bremses skal førerbremseventilens betjeningshåndtak stå i fartsstilling. Når den automatisk virkende brems skal tilsettes eller løses, må håndtaket i begge retninger raskt føres forbi direkte virkende brems.

VIRKEMÅTE

Løse- og ladestilling

Stillingen brukes:

- ved lading av togets bremsesystem
- som innledning når bremsene skal løses helt ut.

I denne stilling er det direkte forbindelse mellom beholderledningen (5,0 bar) og hovedledningen over et stort tverrsnitt. Ledningen for direkte virkende brems står i forbindelse med fri luft.

Fartstilling

Stillingen brukes:

- under togets framføring med løs brems
- som løsestilling i korte tog.

Beholderledningen står i forbindelse med hovedledningen over et mindre tverrsnitt. Ledningen for direkte virkende brems er avstengt.

Direkte virkende brems løses

Stillingen brukes:

- når direkte virkende brems skal løses helt
- ved en gradvis løsning.

Ledningen fra bremsesyylinder står i forbindelse med fri luft over dreiesleiden. Hovedledningen er stengt. Håndtaket føres tilbake til midtstilling når ønsket trykkreduksjon i bremsesynderen er nådd.

Midtstilling

Stillingen brukes:

- som løse- og bremsesluttstilling for begge systemene
- når togets bremses betjenes fra annen førerbremseventil
- ved tetthetsprøve.

Alle kanaler er stengt.

Direkte virkende brems tilsettes

Stillingen brukes:

- ved tilsetting av bremsen.

Beholderledningen settes i forbindelse med ledningen til bremsesyylinder. I denne ledningen er det montert en sikkerhetsventil innstilt på høyeste tillatte trykk i bremsesyylinder. Hovedledningen er avstengt. Direkte virkende brems kan tilsettes gradvis ved å føre håndtaket tilbake i midtstilling når ønsket trykk i bremsesynderen er nådd.

Driftsbremsestilling (automatisk virkende brems)

Stillingen brukes:

- ved driftsbremsing for hastighetsregulering
- ved driftsbremsing for å stoppe toget.

Hovedledningen settes i forbindelse med fri luft over dreiesleiden over et forholdsvis lite tverrsnitt. Når den ønskede trykksenkningen i hovedledningen er nådd, føres håndtaket raskt til midtstilling. Ledningen til direkte virkende brems er stengt.

Nødbremsestilling

Stillingen brukes:

- i situasjoner som krever hurtig stopp av toget.

Hovedledningen settes i forbindelse med fri luft over dreiesleiden gjennom et stort tverrsnitt. Samtidig forbindes beholderledningen med direkte virkende brems.

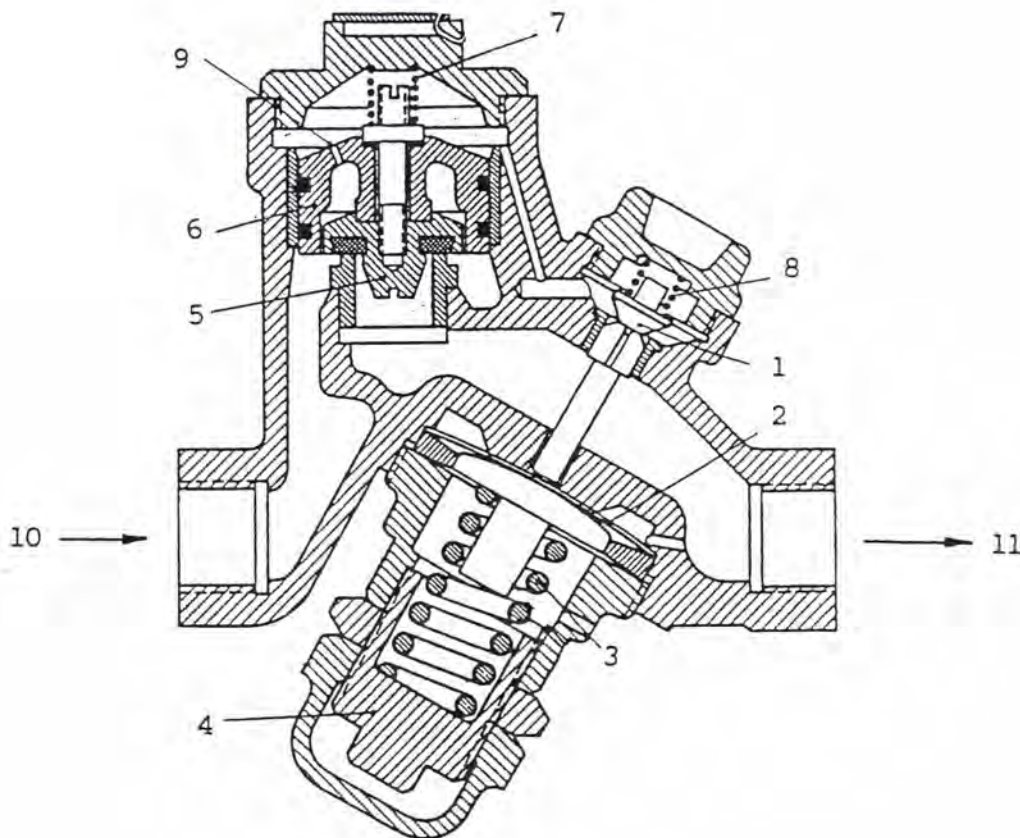
Hurtigvirkende reduksjonsventil - type R 38

Fig.34

Konstruksjon

Ventilen har to rørtilslutninger fra hovedluftbeholder 10 og til apparatluftbeholder 11 eller andre komponenter hvor det ønskes et lavere konstant trykk. Reguleringsventil 1 blir styrt av membranet 2 som på undersiden blir påvirket av fjærkraften fra regulatorfjæren 3. Regulatorfjærens forspenning kan reguleres ved hjelp av en reguleringssskrue 4. Rommet under stempel 6 og over ventil 5 står i forbindelse med hovedluftbeholdertrykket.

Virkemåte

Når trykket over membranen 2 er lavere enn trykket fra fjæren 3 vil fjæren løfte membranen 2 og reguleringsventilen 1 vil åpne. Trykket over stempel 6 vil synke til ledningstrykket, HB-trykket 10 vil presse stempel 6 og ventil 5 opp som åpner. Trykklufta strømmer fra hovedluftbeholderen inn i ledningen og på oversiden av membran 2. Når trykket har steget til den verdi som tilsvarer kraften fra regulatorfjæren vil membran 2 presses ned og reguleringsventilen 1 stenges av fjæren 8.

Trykket over og under stempel 6 utjevnes gjennom boring 9 i stemplet som presses ned av fjæren 7 og stenger innløpsventilen 5. Synker trykket åpnes reguleringsventilen 1 og innløpsventilen 5 og ledningen ettermates.

Reduksjonsventil - type DMV

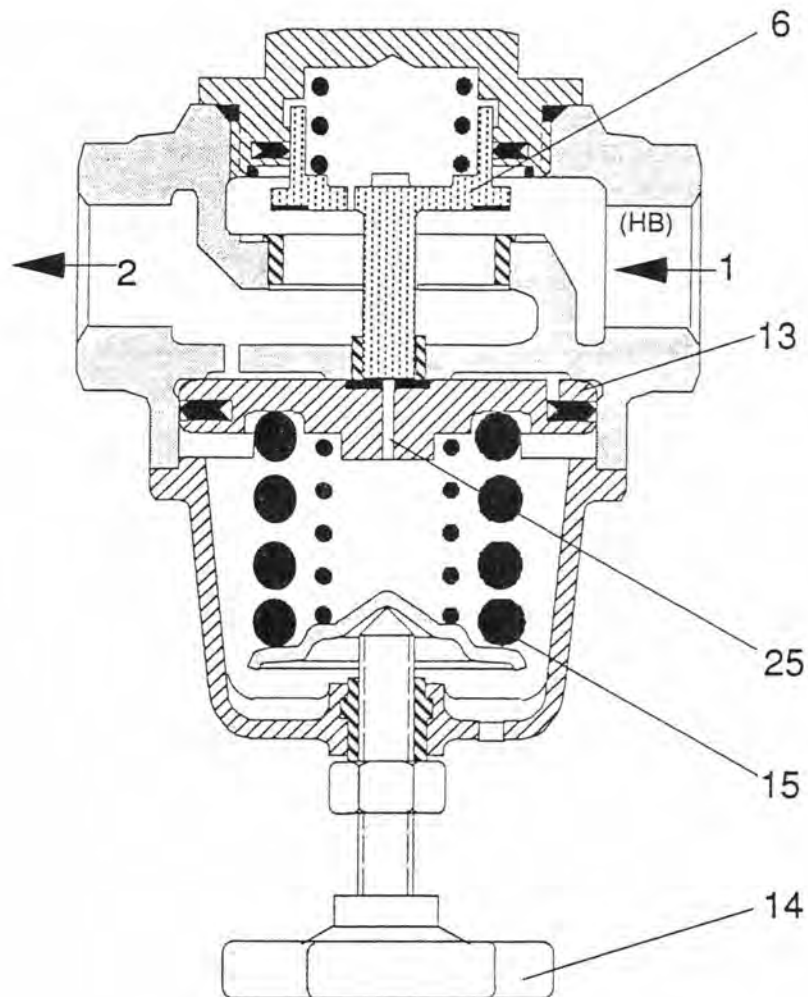


Fig.35

Konstruksjon

Ventilen har to rørtilslutninger fra hovedluftbeholder 1 og til apparatluftbeholderen 2 eller andre komponenter hvor det ønskes et lavere konstant trykk. I ventilens øvre del er det en fjærbelastet innløpsventil 6. Rommet rundt 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 reguleringskrue 14. Rommet under

stempel 13 står til fri luft. Ventilen har ingen slipte deler, all tetting 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 strømmer 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 ettermatning vil finne sted. Skulle trykket over stempel 13 bli høyere enn den 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 St 125

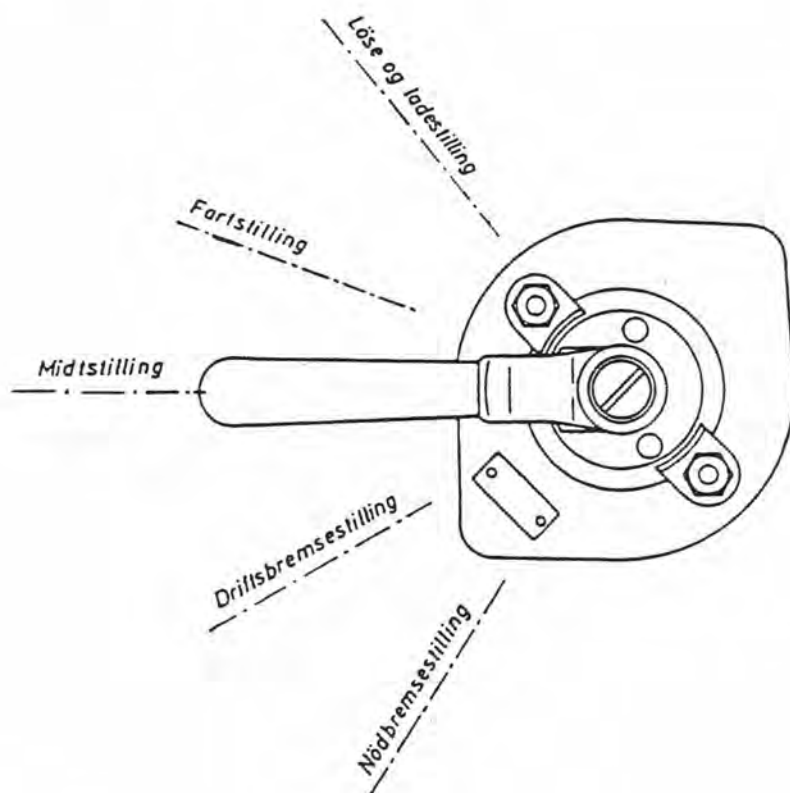


Fig. 36

Allment

Førerbremsventilen brukes til å betjene den automatisk virkende brems. Ventilen er utstyrt med en dreiesleid som beveges av betjeningshåndtaket. Håndtaket er avtagbart i

midtstilling. St 125 har ikke utjevningsanordning og av den grunn er største akselantall den kan betjene 28 aksler i bremsegruppe P og 36 aksler i bremsegruppe G.

Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løse- og ladestilling
- fartstilling
- midtstilling
- driftsbremsestilling
- nødbremsestilling.

Manøvrering

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

VIRKEMÅTE

Løse- og ladestilling

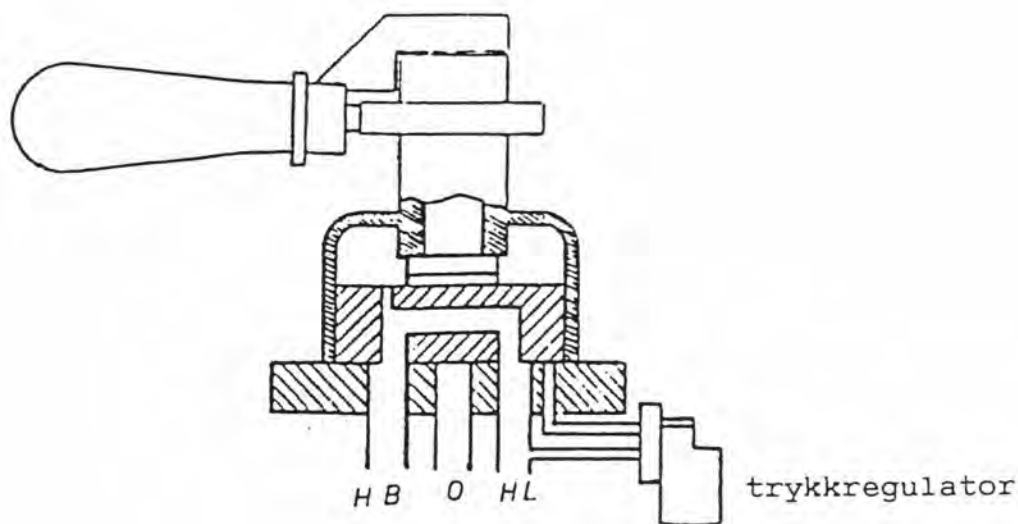


Fig.37

Stillingen brukes:

- ved lading av togets bremsesystem
- når det skal gis høytrykksløsestøt under løsning av bremsen.

Hovedluftbeholderen settes i forbindelse med hovedledningen over et stort tverrsnitt.

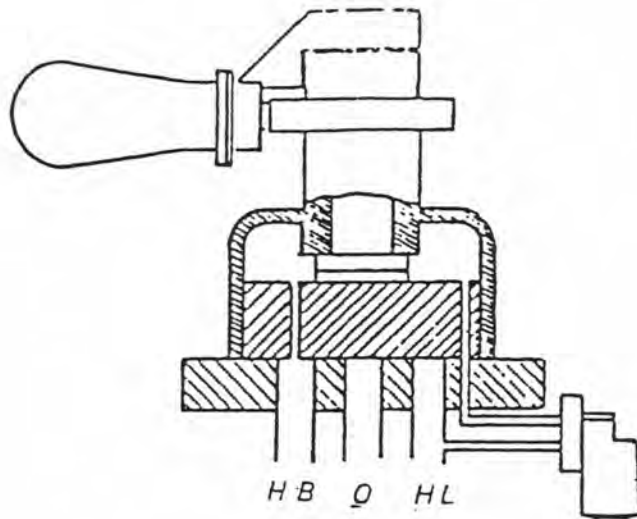
Fartstilling

Fig.38

Stillingen brukes:

- under togets framføring med løs brems
- som løsestilling i korte tog

Hovedluftbeholderen forbindes med hovedledningen over en hurtigvirkende ledningstrykkregulator som automatisk holder trykket i hovedledningen konstant på 5,0 bar.

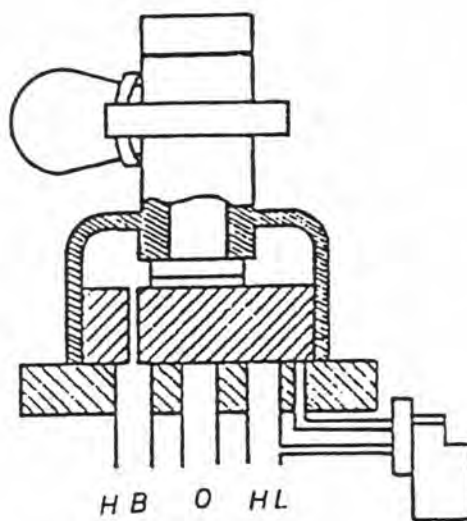
Midtstilling

Fig.39

Stillingen brukes:

- ved tetthetsprøve
- som bremselutt/løsesluttstilling ved gradvis tilsetting/løsning av bremsen
- når togets bremses betjenes fra annen førerbremseventil
- når trekkaggregatet hensettes.

Driftsbremsestilling

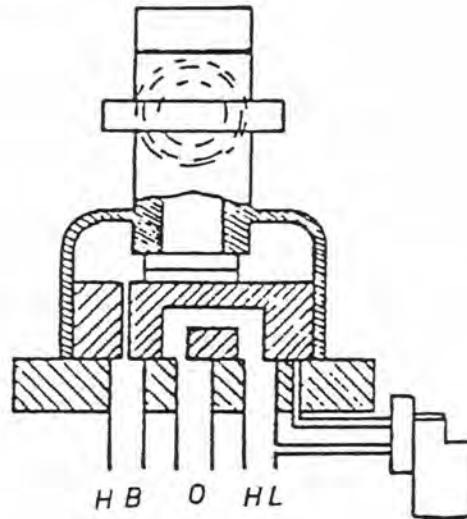


Fig.40

Stillingen brukes:

- ved driftsbremse for hastighetsregulering
- ved driftsbremse for å stoppe toget

Ventilen har et driftsbremseområde, dvs. alt etter håndtakets stilling vil trykkluft fra hovedledningen strømme til fri luft gjennom mindre eller større åpninger. Ved gradvis tilsetting holdes håndtaket i dette område inntil ønsket trykksenkning er nådd for deretter å føres i midtstilling.

Nødbremsestilling

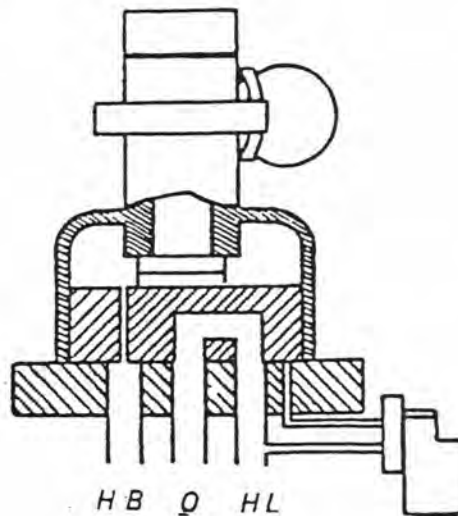


Fig.41

Stillingen brukes:

- i situasjoner som krever hurtig stopp av toget.

Hovedledningen settes til fri luft over et stort tverrsnitt i dreiesleiden, dvs. en meget hurtig trykksenking som gir raskest mulig tilsetting av bremsen.

Førerbremsventil, type D2

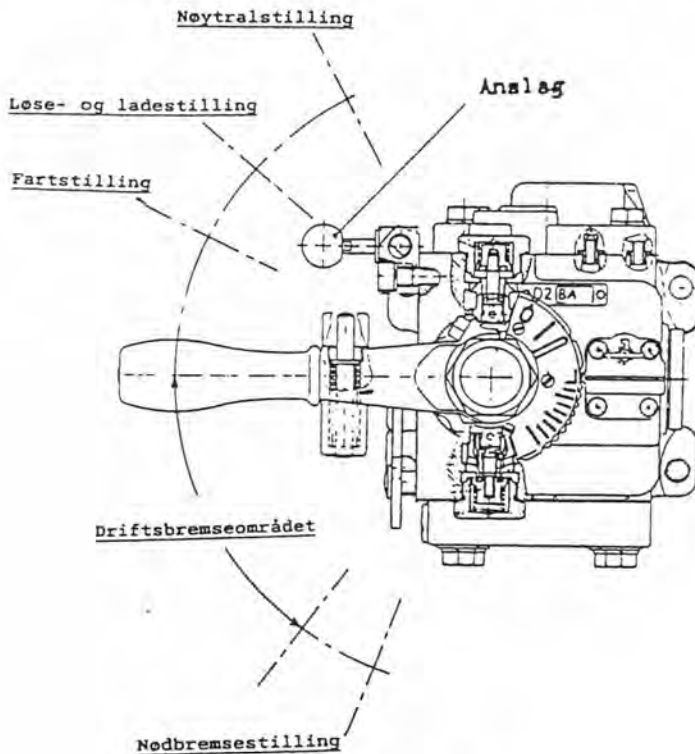


Fig.42

Allment

Førerbremsventilen brukes for manøvrering av den automatisk virkende brems. Trykket i hovedledningen holdes konstant i fartstilling og i hver stilling i driftsbremseområdet, idet trykktap som følge av lekkasjer ettermates automatisk.

Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- nøytralstilling
- løse- og ladestilling
- fartsstilling
- driftsbremseområdet (9 trinn)
- nødbremsestilling.

Konstruksjon

Ventilen er montert på en ventilholder med rørforbindelser til hovedluftbeholder, hovedledning, fri luft, styrebeholder, tidsbeholder og trykkmålere. Styrebeholderen er på 5 liter og tidsbeholderen på 25 liter. Skal ventilen skiftes ut for ettersyn løses den fra ventilholderen, uten at rørforbindelsene løses.

I ventilhusets øvre del er det innbygd:
Trykkregulator, nødbremseventil, løsestøtventil og fylleventil.

I ventilhusets nedre del er det innbygd:
Reléventil, høytrykksventil og anordning for fjerning av overlading.

Virkemåte

Nøytralstilling

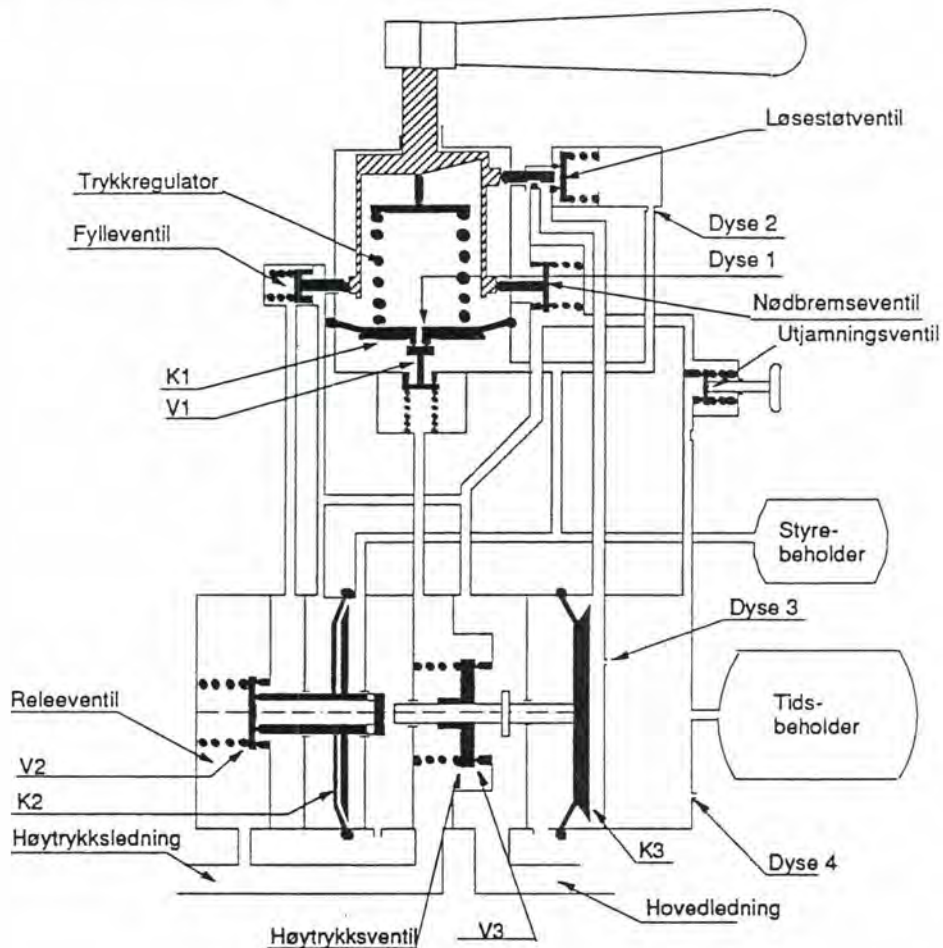


Fig.43

Stillingen brukes:

- når trekkaggregatet hensettes
- ved tetthetsprøve
- når togets bremses betjenes fra annen førerbremseventil.

Nøytralstillingen er plassert foran løse- og ladestilling. Det er en mekanisk sperring som må frigis for å sette betjeningshåndtaket i denne stilling. I nøytralstilling kan betjeningshåndtaket låses med en nøkkel. Fylleventil, løsestøtventil og nødbremseventil samt forbindelsen mellom HB og HL er stengt. Er HB ladet, vil trykkregulatoren holde trykket i styrebeholder på 5 bar.

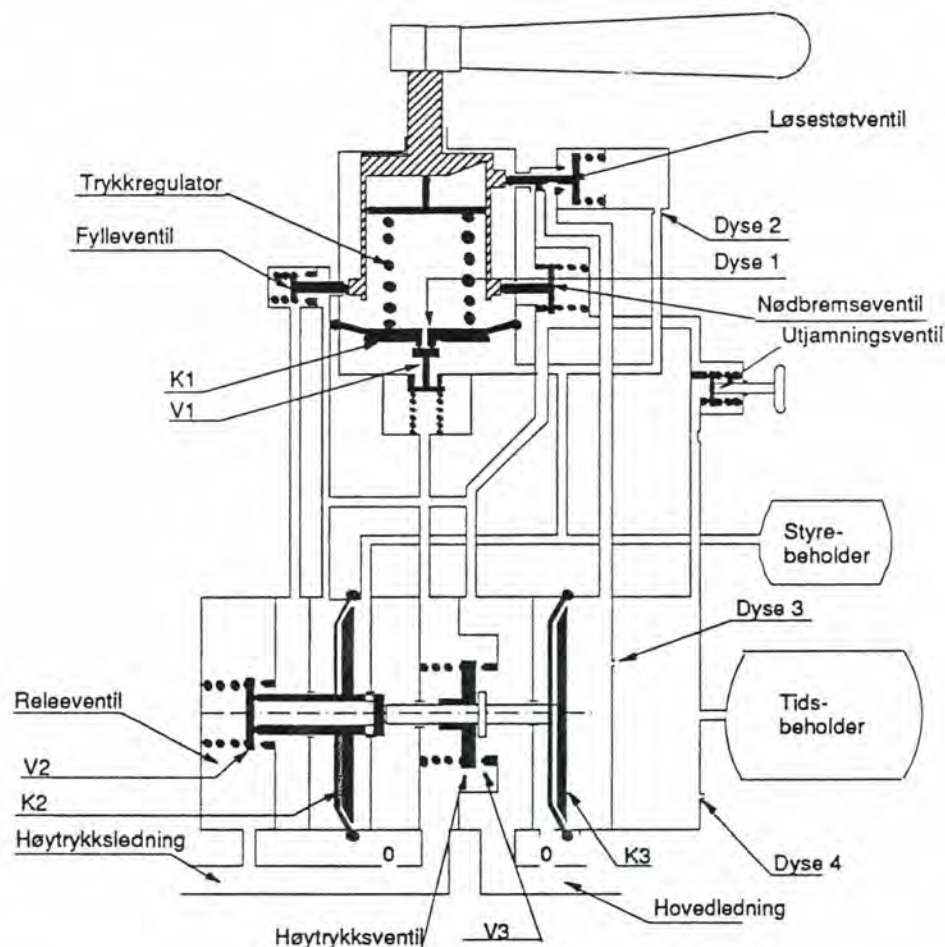
Løse- og ladestilling

Fig.44

Stillingen brukes:

- ved lading av togets bremsesystem
- når det skal gis høytrykks løsestøt under løsning av bremsen.

Betjeningshåndtaket føres fram i endestilling. Knaster på styrehylsen, som har samme bevegelse som betjeningshåndtaket, åpner den fjærbelastede løsestøtventilen og fylleventilen. Trykkluft fra styrebeholder/trykkregulator strømmes gjennom dyse D2 til høyre side av stempel K3, som beveges mot venstre.

K3's stempelstang vil forskyve stempel K2 til venstre. Dobbeltventilen V2 åpner, og forbinder hovedluftbeholder (HB) med hovedledningen (HL). Samtidig vil en ansats på K3's stempelstang åpne høytrykksventilen V3, og trykkluft strømmes direkte fra HB til HL gjennom et stort tverrsnitt. Fyllingen foregår så lenge håndtaket holdes i denne stilling. Under fyllingsperioden vil det også strømme noe trykkluft inn i tidsbeholderen.

Føres betjeningshåndtaket fra løse- og ladestilling til fartstilling stenger løsestøtventilen forbindelsen mellom trykkregulatoren og høyre side av stempel K3. Trykket på høyre side av K3 faller hurtig til samme trykk som under løsestøtet dannet seg i tidsbeholderen, og V3 stenges av fjærkraften.

Er det gitt et for langvarig løsestøt, går stempelsettet K2 og K3 mot høyre og det åpnes en forbindelse fra HL til fri luft (0) gjennom K2's hule stempelstang. Trykket i HL synker raskt til det blir i likevekt med trykkene som virker i motsatt retning (styrebeholder- og tidsbeholdertrykket), hvorefter K2's stempelstang går mot V2 og forbindelsen mellom HL og fri luft stenges.

Kreftene som virker mot venstre vil langsomt avta, idet tidsbeholdertrykket langsomt reduseres gjennom dyse D4, og HL-trykket reduseres i samme takt. Når tidsbeholdertrykket er 0, vil trykket i HL være lik styrebeholdertrykket, dvs. 5,0 bar. Trykkfallet i HL skjer så langsomt at togets bremses ikke tilsettes.

Fartstilling

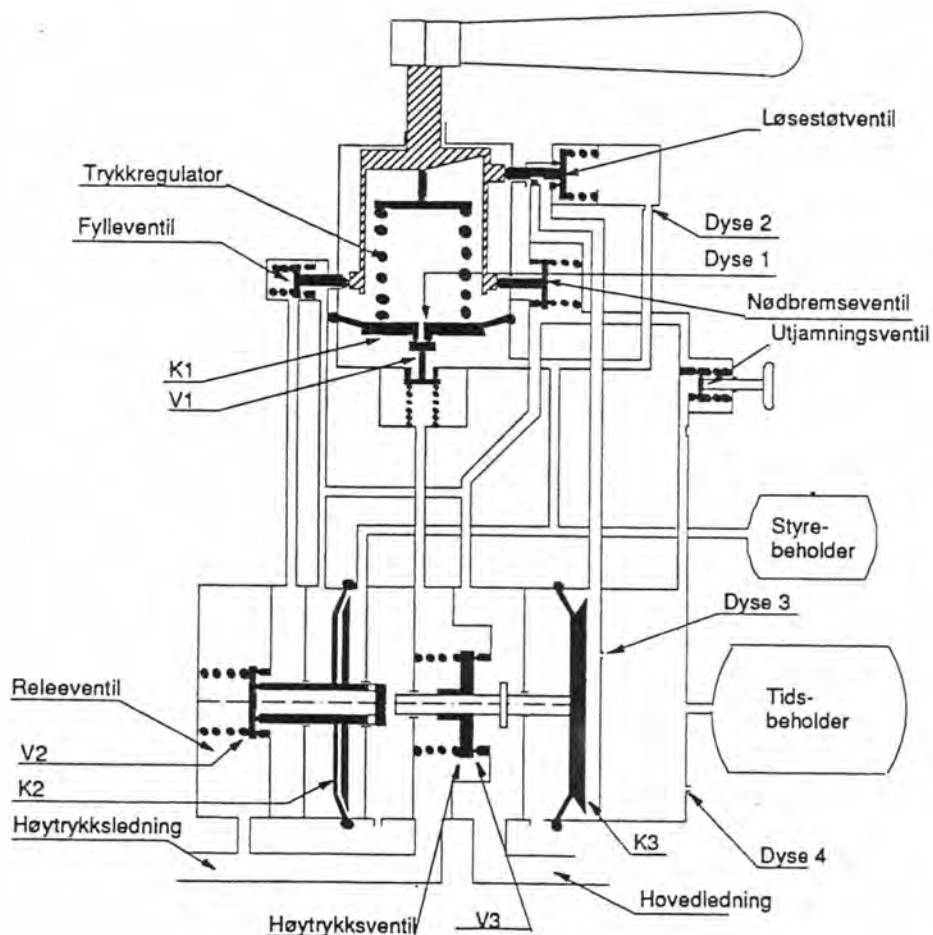


Fig. 45

Stillingen brukes:

- under togets framføring med løs brems
- som løsestilling i korte tog
- ved fjerning av overlading.

Trykket i styrebeholder er i fartstilling 5 bar. Løsestøtventilen er lukket og fylleventilen åpen. Stempel K3 i høytrykksventilen blir ikke lenger påvirket av luft fra styrebeholderen. Ventil V3 er lukket. Ventil V2 i reléventilen er lukket så lenge HL-trykket er likt med styrebeholdertrykket på stempel K2. Om HL-trykket som følge av lekkasje synker under styrebeholdertrykket vil stempel K2 føres over mot venstre og åpne V2 slik at trykkluft fra HB strømmes inn i HL over fylleventilen og den åpne V2-ventilen. Ettermatingen er ikke så kraftig at den hindrer tilsetning av bremsene ved slangebrudd eller nødbremsing i toget.

Driftsbremseområdet

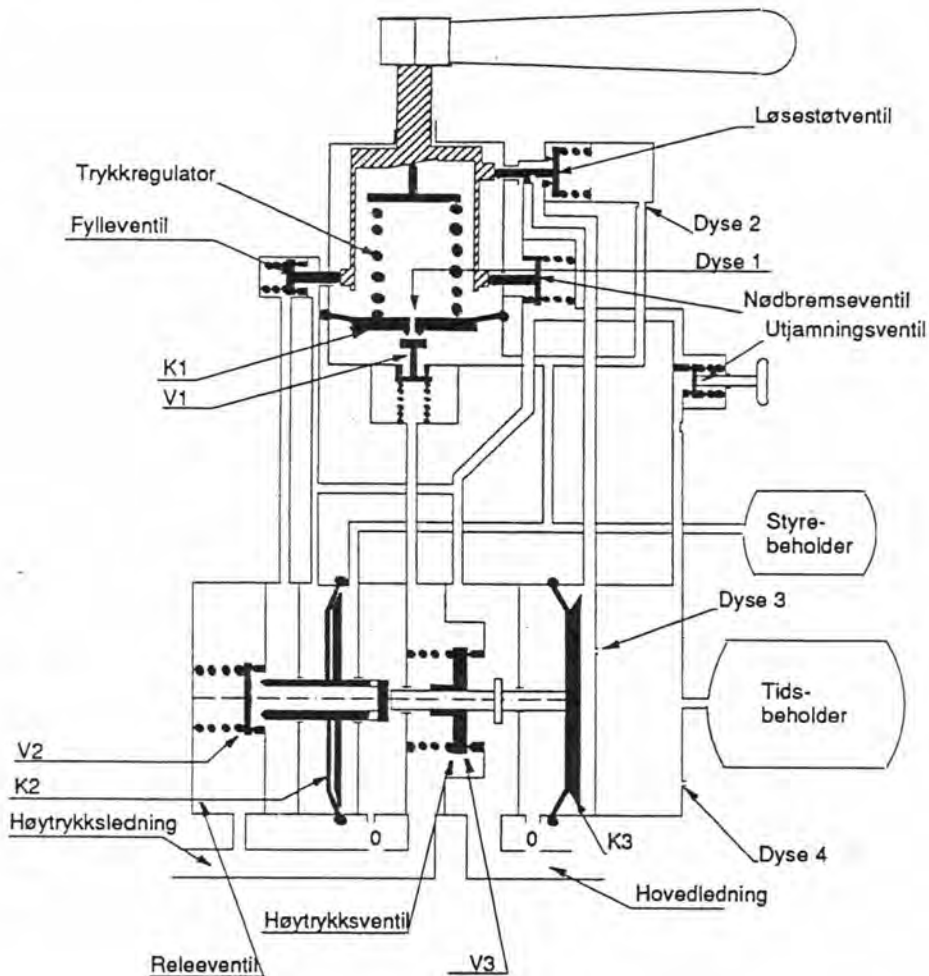


Fig.46

Stillingene brukes:

- ved driftsbremsing for hastighetsregulering
- ved driftsbremsing for å stoppe toget

Fylleventilen holdes åpen av en knast på styrehylsen. Første driftsbremsestilling svarer til et HL-trykk på ca. 4,7 bar, siste stilling til 3,5 bar. Ved å føre betjeningshåndtaket fra fartsstilling til en driftsbremsestilling, avlastes fjæren i trykkregulatoren ved hjelp av skråplan mellom styrehylsen og fjærhylsen. Styrebeholdertrykket under stempel K1 vil åpne V1's øvre sete (utstrømningsventilen) og styrebeholderen settes i forbindelse med fri luft. Utstrømmingen avbrytes så snart det er likevekt mellom fjærkraften og styrebeholdertrykket.

Som følge av det lavere trykk i styrebeholder og på høyre side av K2, vil stemplet gå mot høyre og trykkluft fra HL strømmer til fri luft gjennom den hule stempelstangen. Utstrømmingen fortsetter inntil HL-trykket er likt med styrebeholdertrykket og K2's stempelstang går til anlegg mot V2. Trykket i HL vil være konstant så lenge betjeningshåndtaket blir stående i dette bremsetrinn. Eventuelle trykktautap i HL ettermates som i fartsstilling.

Løsing i driftsbremseområdet

Driftsbremsetrinn, som gir et høyere HL-trykk enn det trinn betjeningshåndtaket står i, kan benyttes som løsestilling ved gradvis løsning av bremsene. Når håndtaket føres til et høyere trinn, vil regulatorfjæren strammes. Fjærkraften overviner styrebeholdertrykket under K1 som trykkes ned og åpner nedre sete på ventilen V1. Trykkluft fra HB strømmer til styrebeholder inntil det er likevekt på stempel K1, da stenges V1. Som en følge av trykkøkningen på høyre side av K2 (styrebeholder) føres K2 mot venstre. V2 åpner forbindelse fra HB til HL, forbindelsen er åpen til det blir likt trykk i HL og styrebeholder. På denne måte kan det løses gradvis i hver ny stilling fram til fartsstillingen hvor bremsen løser helt.

Nødbremsestilling

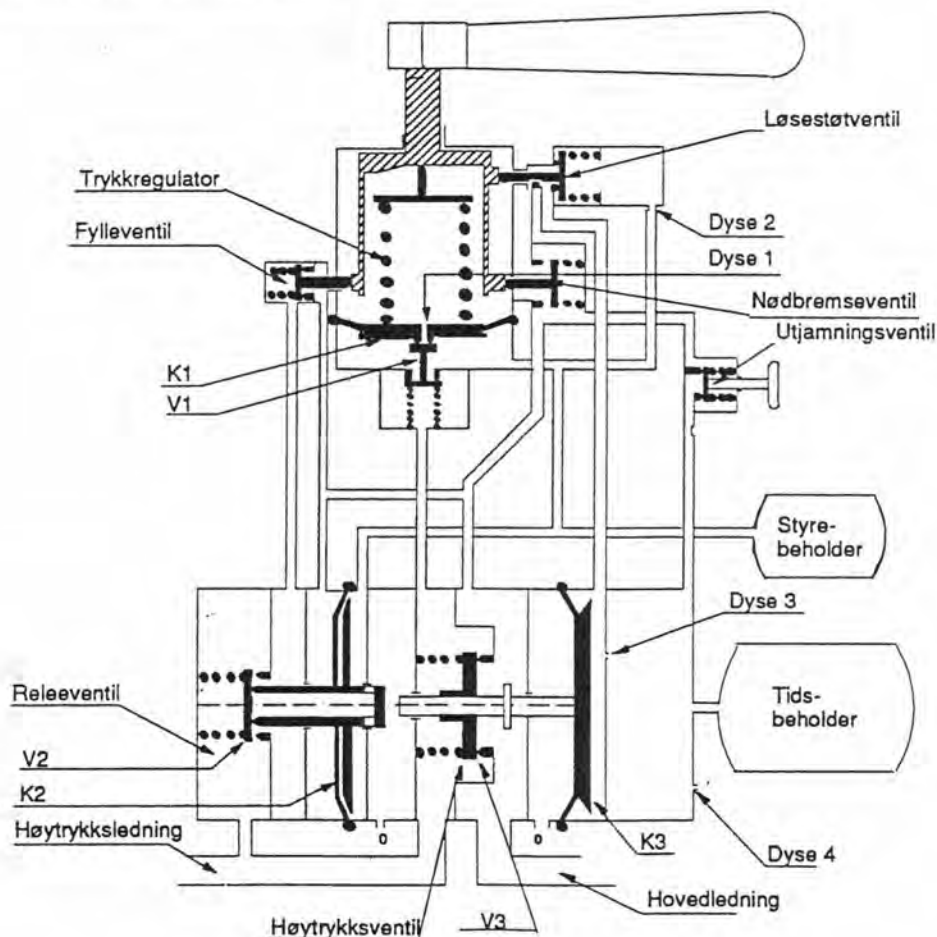


Fig.47

Stillingen brukes:

- i situasjoner som krever hurtig stopp av toget.

Nødbremseventilen åpnes av en knast på styrehylsen og HL settes i forbindelse med fri luft gjennom et stort tverrsnitt. Hvis håndtaket blir stående i denne stilling, tømmes HL fullstendig. Trykket i styrebeholderen er i nødbremsestilling 3,5 bar.

Utjevning av overlading

Betjeningshåndtaket skal stå i fartstilling. Overlading i bremsesystemet fjernes ved å åpne utjevningsventilen som betjenes med en vektarm på førerbremseventilen. Derved åpnes en forbindelse fra HL til tidsbeholderen og rommet på høyre side av K3-stemplet som beveges mot venstre. K3's stempelstang vil forskyve K2's stempelstang mot venstre og ventil V2 åpner en forbindelse fra HB til HL slik at trykket i HL stiger. Utjevningsventilen holdes åpen til HL trykket er steget så høyt at bremsene i toget vil løse helt ut. Deretter tømmes tidsbeholderen langsomt gjennom dyse D4. Overladingen er fjernet i det øyeblikk tidsbeholderen er tømt og trykket i styrebeholderen og HL er likt (5,0 bar).

Førerbremseventil, type D6

I denne førerbremseventilen er det innbygd en kontaktanordning for betjening av magnetskinnebrems. I nødbremsestilling påvirkes en elektrisk kontakt for magnetskinnebremsen som går i bremsestilling. Førerbremseventilen har ellers samme egenskaper som førerbremseventil type D2.

Om bruk av førerbremseventil type D på aggregater utstyrt for ATS, se avsnittet "ATS-Automatisk togstopp", side 82.

Førerbremseventilanlegg, type G1 (Fig.48)

Allment

Førerbremseanlegget brukes for manøvrering av den automatisk virkende brems. Trykket i hovedledningen holdes konstant i slutt- og driftsbremsestilling, idet den automatisk ettermater trykktap som følge av lekkasjer.

Førerbremseventilens betjeningshåndtak beveges i fartsretningen. Føres håndtaket framover løses bremsen, føres det bakover tilsettes bremsen. Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løse- og ladestilling
- løsestilling
- sluttstilling
- bremsestilling
- nødbremsestilling

Førerbremsventilen er utstyrt med en spesiell anordning for å kunne øke HL-trykket til 5,5 bar, eventuelt ved fjerning av overlading.

Konstruksjon

Førerbremsventilen, ventillåsen og utjevningsventilen er montert nedsenket i førerbordet, bare betjeningsutstyret står over.

Førerbremsventilen Fb-02 består av:

- betjeningshåndtak
- fire ventiler: ventilene V3 og V4 for nødbrems, løsestøtventil, innløpsventil V2 og utløpsventil V1 og sperren Ra.
- ventillås som sperrer mellom HL og reléenheten
- trykknappventil for utjevning av overlading.

Førerbremsventilen er med rørforbindelser koplet til en reléenhets G som består av:

- reléventil med rørforbindelse til tidsbeholder Z og styrebeholder St.
- reduksjonsventil DMV
- sperreventil Ab

I nødbremsstilling blir betjeningshåndtaket stående mens det fra de øvrige stillinger automatisk går til sluttstillingen. Detaljene i reléventilen blir omtalt nærmere i beskrivelsen av virkemåten i de enkelte stillinger.

Virkemåte

Åpning - Ved klargjøring

Ved innkopling av førerbremsventil-anlegget foretas en løsemanøver for å oppnå trykk i St-beholderen på 5,0 bar samtidig med at ventillåsen låses opp. Når trykket i St er 5,0 bar og ventillåsen er åpnet, forbindes HB med Ab fram til sperreventilen. Stempel K5 går til venstre og V8 åpnes, samtidig går K4 til høyre og St-beholderen forbindes med høyre side av stempel K1 i reléventilen. K1 går til venstre og V6 åpner fra HB til rommet HL, videre gjennom V8 i sperreventilen til HL. Rommet L fylles fra HL gjennom d1, og Z-beholder fylles fra L gjennom d2. Når trykket i St, HL, L og Z er 5,0 bar, er anlegget driftsklart.

Sperring - Låst ventillås

Stillingen brukes:

- når det foretas tetthetsprøve
- når det has ekstra forspansslokomotiv
- når trekkaggregatet hensettes.

Nøkkelen i ventillåsen vris til stengt stilling. Når nøkkelen vris utluftes Ab i sperreventilen som stenger forbindelsen mellom HL og reléventilen ved K5 og mellom St-beholderen og St-rommet i reléventilen ved K4. Dette bevirker at K1 beveges til høyre. Rommene HL og L i reléventilen utluftes. Reléventilen kan derfor ikke ettermate eventuelle trykktap i HL over ventil V8, selv om denne skulle være utett.

Løse- og ladestilling

Stillingen brukes:

- ved lading av togets bremsesystem
- når det skal gis løsestøt under løsning av bremsen.

Betjeningshåndtaket føres fram i løse- og ladestilling. Herved åpnes ventilen L i førerbremseventilen og utlufter rommet L i reléventilen. Stempel K1 vil av St-trykket gå mot venstre og ventilene V6 og V7 åpner. Trykkluft fra HB strømmer til HL gjennom et stort tverrsnitt. Samtidig åpnes ventil Z1 av stempel K1's bevegelse mot venstre, og rommet Z settes i forbindelse med friluft. Når løsestøtet avsluttes, stenges ventil L i førerbremseventilen og rommet L på venstre side av K1 fylles straks gjennom dyse d1. Ventilen Z1 stenger når stempel K1 beveges mot høyre.

Er det gitt et for langvarig løsestøt vil stempel K1 gå til høyre så snart betjeningshåndtaket føres til sluttstilling. (Z- og L-trykket blir til sammen høyere enn St-trykket.) Trykkluft fra HL og L strømmer til fri luft gjennom K1's hule stempelstang. Når trykket i HL, Z og L er i likevekt med trykket i St, går K1's stempelstang til anlegg mot V5 og stenger forbindelsen til fri luft.

Trykket i rommet Z og tidsbeholder øker langsomt gjennom dyse d2. Dette bevirker at det i HL fås et trykk som er høyere enn i styrebeholdersystemet. Når trykket i Z, L og St er likt, vil også trykket i HL være det samme.

Løsestilling

Stillingen brukes:

- som løsestilling i korte tog.

Betjeningshåndtaket føres fram i løsestilling. Herved åpnes ventilen V2 i førerbremseventilen. Trykket i St stiger hvorved K1 åpner ventilen V6 i reléventilen. Trykkluft strømmer fra HB til HL, og over dyse d1 til rommet L og over dyse d2 til Z, til det er likevekt mellom kreftene som virker på stempel K1. Etterfyllingen av Z fra L forsinkes av dysen d2.

Tilbakeføringstrykket på Kl's indre stempelflate er derfor til å begynne med noe lavere enn St. Dette vil bevirke at trykket i HL til å begynne med blir noe høyere enn St-trykket.

Ved en gradvis løsning føres betjeningshåndtaket fra løsestilling til løsesluttstilling (sluttstilling). Under gradvis løsning må trykkmåleren for St og HL avleses. For hver gang betjeningshåndtaket føres fram i løsestilling, økes trykket i St, som i reléventilen vil bevirke at trykket i HL stiger til samme verdi.

Jo oftere trykkmålerne avleses jo sikrere blir en gradvis løsning.

Når St-trykket er lik trykket fra DMV (5,0 bar), åpner e og trykkutjevning finner sted over eb. Reléventilen står i fartstilling. Trykktap som følge av lekkasje i HL ettermates over ventil V6.

Sluttstilling

Stillingen brukes:

- under togs framføring med løs brems
- som bremsluttstilling
- som løsesluttstilling

Når betjeningshåndtaket står i sluttstilling, med åpen ventillås og fylt HB og St, fylles også HL og Z-beholder til 5,0 bar. Ventilene i førerbremseventilen og reléventilen er stengt unntatt ventilen e. Ventilene i sperreventilen er åpen. Ved eventuell lekkasje i styretrykksystemet, ettermates det over dyse eb i ventilen e. Lekkasje i HL ettermates gjennom ventilen V6 i reléventilen.

Driftsbremsestilling

Stillingen brukes:

- ved driftsbremsing for hastighetsregulering
- ved driftsbremsing for å stoppe toget

Betjeningshåndtaket føres bakover til driftsbremsestilling, hvorved ventilen V1 åpnes. Trykket i St synker, stempel Kl i reléventilen går til høyre og ventilen V5 åpner fra HL til fri luft gjennom Kl's hule stempelstang. Når trykket i HL og rommet Z over tilbakeslagsventilen r er sunket så mye at kreftene som virker på Kl er i likevekt, stenger V5. Ved bremsing stenger ventilen e slik at St ikke ettermates fra DMV over eb. For at ettermating over dyse eb med sikkerhet skal avbrytes, må første trykksenkning være minst 0,4 bar. Når ønsket bremsevirkning nås føres betjeningshåndtaket tilbake til bremsluttstilling (sluttstilling).

Bremseforløpet kan gjentas gradvis ved iakttaking av trykkmåler for St og HL.

Nødbremsing

Stillingen brukes:

- i situasjoner som krever hurtig stopp av toget.

I nødbremsestilling åpnes ventil V3 og V4, og HL utluftes over et stort tverrsnitt. Samtidig utluftes Ab fram til sperreventilen som lukker og hindrer ettermating i HL.

Bare i nødbremsestilling blir betjeningshåndtaket stående fordi sperren Ra holder håndtaket fast. Med et lett håndtrykk kan betjeningshåndtaket løses og det går automatisk tilbake til sluttstilling.

Utjevning av overlading

Ved å trykke ned knappen for utjevning utluftes Z-beholder og Z-kammer i reléventilen. Trykkfallet i Z bevirker at St-trykket på høyre side av K1 presser stemplet mot venstre. Ventilen V6 åpner fra HB til rommene HL og L i reléventilen inntil det blir likevekt mellom kreftene på begge sider av K1. Hvis trykket i St er 5,0 bar, er det ved hjelp av utjevningen mulig å øke trykket i HL til 5,5 bar. Slippes trykknappen, øker trykket i Z så langsomt over dyse d2 at den trykksenkning som fås i HL ikke medfører at bremsene tilsettes. Ettermating av tidsbeholder Z tar ca. 4 min. om den har vært helt tømt.

Förbremsanlegg G1

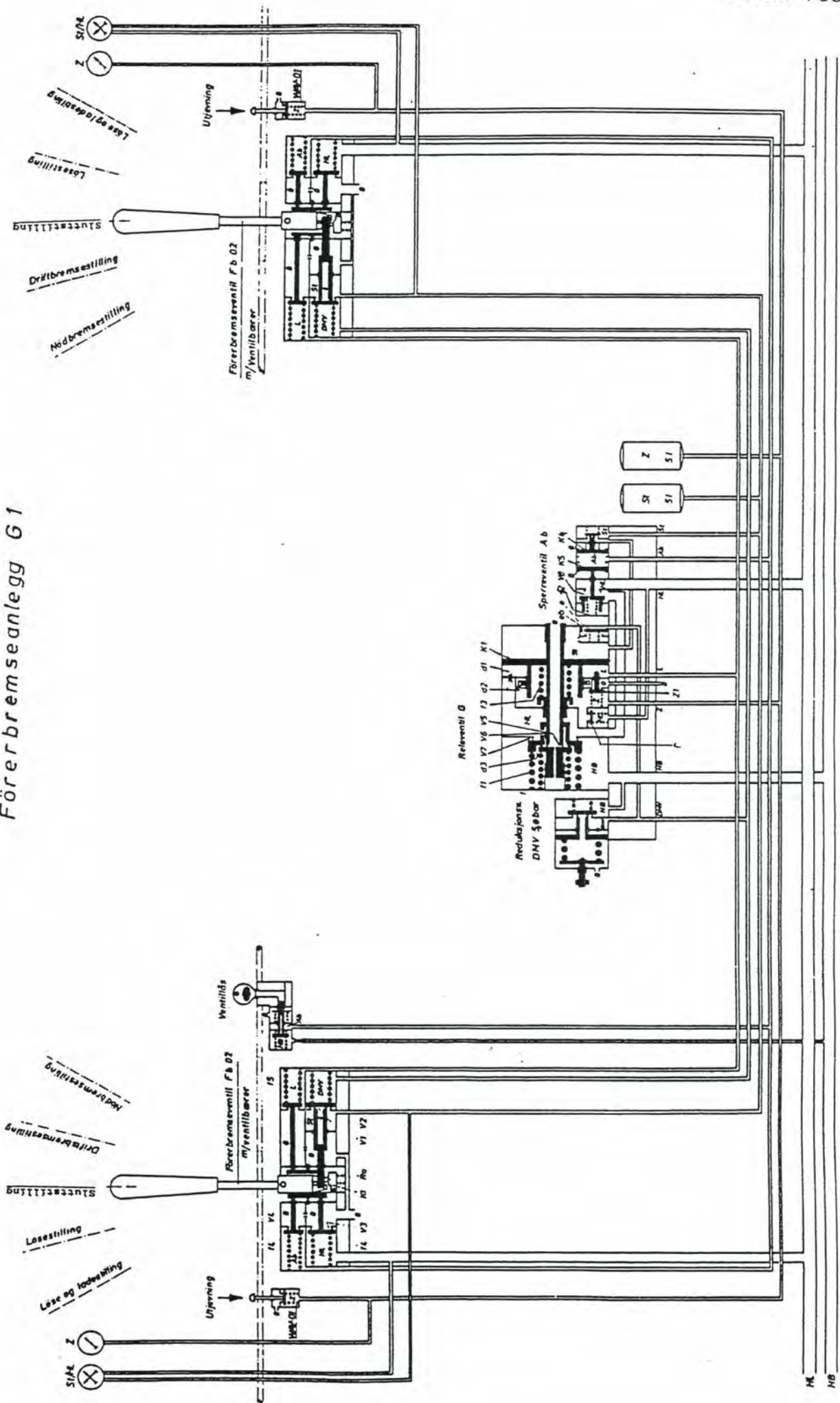


Fig. 48

Førerbremsventilanlegg, type HDP (Fig.49)Allment

Anlegget brukes for manøvrering av den automatisk virkende brems. Trykket i hovedledningen holdes konstant i fartstilling og i hver stilling i driftsbremseområdet, idet den automatisk ettermater trykktap som følge av lekkasjer.

Førerbremsventilens betjeningshåndtak beveges i fartsretningen. Føres håndtaket framover løses bremsen, føres det bakover tilsettes bremsen. Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løse- og ladestilling
- fartstilling
- driftsbremseområde (8 trinn)
- nødbremsestilling.

Førerbremsventilen er utstyrt med en spesiell anordning for å kunne øke HL-trykket til 5,8 bar, eventuelt for fjerning av overlading.

Konstruksjon

Førerbremsventilen, ventillåsene og utjevningsventilene er montert nedsenket i førerbordene, bare betjeningsutstyret står over.

Førerbremsventilen FHD 2 består av:

- betjeningshåndtak med nokkeaksel
- tre nokkestyrte ventiler: for nødbrems SB, løsestøt FÜ, sperring AB samt trykkregulator DR som påvirkes av et eksenter.
- ventillås som styrer en sjalteventil og dobbelt tilbakeslagsventil mellom betjent og ikke betjent førerrom.
- ventillås som sjalter om betjent - ikke betjent førerbremsventil og som sperrer mellom HL og reléenheten.
- trykknappventil for utjevning av overlading.

Førerbremsventilen er med rørforbindelser koplet til en reléenhets RHD som består av:

- reléventil med rørforbindelser til tussbeholder Z og styrebeholder A.
- sjalteventil UV
- dobbelt tilbakeslagsventil AE

Detaljene i reléventilen blir omtalt nærmere i beskrivelsen av virkemåten.

Virkemåte

Åpning

Betjeningshåndtaket skal stå i fartstilling.

Nøkkelen i ventillåsen vris til åpen stilling. Trykkluft fra hovedluftbeholder HB strømmer til Ab i førerbremseventilen, gjennom dennes hule ventilstamme til rørforbindelsen Ab. Sjalteventilen UV og dobbelt tilslagsventilen AE går i stilling og åpner mellom betjent førerbremseventil og reléenheten samtidig som forbindelsen til ikke betjent førerbremseventil stenges.

Trykkluften i Ab strømmer inn i rommet Ab i reléventilen og åpner HL-sperreventilen V4 og A-sperreventilen V5a.

Ventil V4 åpner fra HL til rommet HL1 og tilbakeslagsventilen r1. Ventil V5a åpner fra trykkregulator DR og A-beholderen til rommet A3 på høyre side av K1 som går til venstre. Ventil V1 åpner fra HB til HL1 og HL fylles gjennom dyse d3, rommene Z og L1 fylles gjennom dysene d1 og d2. Når trykkene i Z, L1 og A3 er 5,0 bar, vil også HL ha samme trykk. Anlegget er driftsklart.

Sperring

Stillingen brukes når:

- det foretas tetthetsprøve
- det has ekstra forspannlokomotiv
- trekkaggregatet henses.

Ved å vri nøkkelen til stengt stilling utluftes Ab-ledningen, HL- og A-sperreventilen stenges. Forbindelsen mellom HL og reléventilen, og mellom A og A3 stenges. Ventil V5b åpner og rommet A3 settes til fri luft inntil trykket blir 2,5 bar og fjæren f lukker V5b. Trykkfallet i A3 bevirker at K1 går til høyre og rommene HL1 og L1 utluftes. Z utluftes ikke, men vil følge trykket i HL over R2. Reléventilen kan derfor ikke ettermate trykktap i HL over HL-sperreventilen selv om denne skulle være utett.

Løse- og ladestilling

Stillingen brukes:

- ved lading av togets bremsesystem
- når det skal gis løsestøt under løsning av bremsen

Betjeningshåndtaket føres fram i endestilling. Nokken åpner FÜ-ventilen, trykkluft fra HB gjennom kanalen FÜ1 åpner utluftingsventilene for Z og L1 i reléventilen. Styretrykket i A3 presser K1 til venstre og åpner ventilsatsen V1 som forbinder HB med HL1. Samtidig åpner FÜ-trykket ventil V3 i tverrsnittvekselen og HB settes i forbindelse med HL gjennom et stort tverrsnitt. Fyllingen foregår så lenge håndtaket holdes i denne stilling.

Løsestøtet avsluttes ved å føre betjeningshåndtaket til fartstilling. FÜ-ventilen stenger og FÜ-ledningen utluftes.

Utluftingsventilen for Z og L 1 samt V1 og V3 lukkes. Eventuell etterfylling til HL skjer nå gjennom d3. Er det gitt et for langvarig løsestøt vil stempel K1 gå til høyre så snart betjeningshåndtaket føres til fartstilling. (Z og L1 trykket blir til sammen høyere enn A3 trykket) og trykkluft fra HL og L1 strømmer til friluft gjennom K1's hule stempelstang. Når trykket i HL, Z og L1 er i likevekt med trykket i A3, går K1's stempelstang til anlegg mot V2 og stenger forbindelsen til friluft.

Fartstilling

Stillingen brukes:

- under togs framføring med løs brems
- som løsestilling i korte tog
- ved fjerning av overlading.

Trykktap som følge av lekkasje i HL ettermates over ventil V1.

Bremsing i driftsbremseområdet

Stillingene brukes:

- ved driftsbremsing for hastighetsregulering
- ved driftsbremsing for å stoppe tog.

Første driftsbremsestilling svarer til et HL-trykk på ca. 4,8 bar, siste stilling svarer til 3,5 bar i HL.

Ved å føre betjeningshåndtaket til en driftsbremsestilling, vil et eksenter på nokkeakslen bevirke at utløpsventilen i trykkregulatoren åpner og setter St-beholder A og rommet A3 i forbindelse med friluft. Utstrømmingen avbrytes så snart det er likevekt mellom regulatorfjæren og St-trykket A.

Trykkfallet i rommet A3 bevirker at stempel K1 går til høyre og åpner utløpsventilen V2. Trykkluft fra HL1, HL og L1 strømmer gjennom tilbakeslagsventilen r1 til friluft gjennom K1's hule stempelstang. Z-trykket utjevnes med HL over tilbakeslagsventilen R2. Utstrømmingen fortsetter inntil trykkene i HL1, HL, L1 og Z er lik A-trykket og K1's hule stempelstang går til anlegg mot ventil V2.

Trykket i HL vil være konstant så lenge betjeningshåndtaket blir stående i det valgte bremsetrinn. Eventuelle trykktap i HL ettermates som i fartstilling.

Løsing i driftsbremseområdet

Stillingen brukes:

- ved gradvis løsing av bremsen..

Driftsbremsetrinn som gir et høyere HL-trykk enn det trinn håndtaket står i, kan benyttes som løsestilling ved gradvis løsing.

Føres betjeningshåndtaket til et høyere trinn, vil eksenteret på nokkeakselen åpne innløpsventilen i trykkregulatoren. Trykkluft fra HB strømmes til St-beholder A og rommet A3. Innløpsventilen stenger når A-trykket overvinnes regulatorfjærtrykket.

Trykkøkingen i A3 bevirker at K1 beveges mot venstre og V1 åpner fra HB til HL1, videre til HL gjennom dyse D3. Rommene L1 og Z fylles gjennom dysene D1 og D2. Fyllingen av Z forsinkes noe av dyse D2. Dette bevirker at HL-trykket ved en gradvis eller full løsning alltid vil være noe høyere enn St-beholdertrykket A (lavtrykkløsestøt).

Nødbremsestilling

Stillingen brukes:

- i situasjoner som krever hurtig stopp av tog.

Ved å føre betjeningshåndtaket til nødbremsestilling åpnes SB-ventilen og HL utluftes gjennom et stort tverrsnitt. Samtidig utluftes Ab-ledningen over Ab-ventilen i førerbremseventilen. HL-sperreventilen V4 i reléventilen stenger mellom HL1 og HL og hindrer ettermating til HL.

Førerbremseventil i ikke betjent førerrom vil i nødbremsestilling virke som en vanlig nødbremseventil.

Utjevning av overlading

Betjeningshåndtaket skal stå i fartstilling.

Betjenes trykknapp for utjevning for å fjerne overlading eller for å høyne HL-trykket etter løsning, utluftes Z-beholder og rommet Z i reléventilen.

Trykkfallet i Z bevirker at A3-trykket presser stempel K1 mot venstre og åpner ventil V1. Trykket i HL1, L1 og HL stiger inntil det er likevekt mellom kreftene på begge sider av K1. Trykket i HL kan stige til maks. 5,8 bar (ved tom Z-beholder).

Slippes betjeningsknappen, øker trykket i Z meget langsomt over dyse D2 fra L1. Trykket i HL synker i samme takt, så langsomt at styreventilene ikke reagerer, dvs. uten at bremsene tilsettes.

Førerbremsventillegg, type HDP

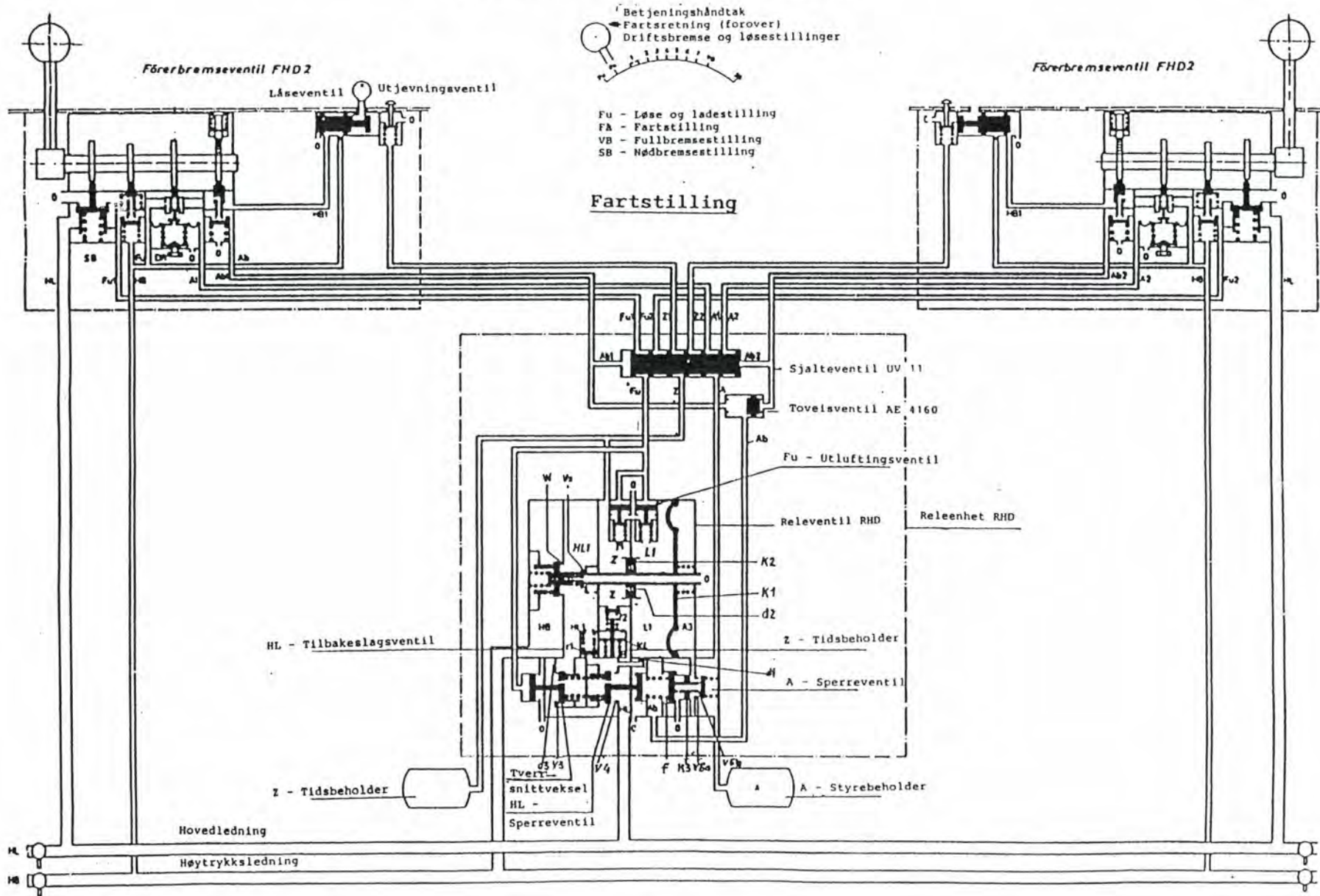


Fig. 49

Førerbremsventillegg type HSM5 (Fig.50)Allment

Førerbremsventillegg type HSM5 er konstruert og beregnet for motorvogntog som har en motorvogn og en styrevogn. Anlegget benyttes her til styring av den automatisk virkende brems, men har også innretninger for EP-bremsstyring.

Anlegget består av:

- et elektrisk og stillingsavhengig styrt indirekte førerbremsventillegg,
- et pneumatisk tidsavhengig styrt direkte førerbremsventillegg (direktevirkende brems),
- et indirektevirkende nøddriftsbremseanlegg som innkoples med en omstillingskran som betjenes med den direktevirkende førerbremsventil,
- en elektrisk styrt nødbremsventil (SIFA),
- en trykknapp nødbremsventil.

Utstyr og konstruksjon

I hvert førerrom er anbrakt følgende utstyr:

- En innkopplingskontakt med nøkkel (senere benevnt låseventilen) hvormed en kan kople inn bremseanlegget i det betjente førerrom.
- En elektrisk kontakt som benyttes når tetthetsprøve skal foretas.
- En førerbremsbetjeningsventil (FHEL1) med følgende stillinger:
 - løse- og ladestilling
 - fartstilling
 - driftsbremseområde, 6 trinn
 - fullbremsstilling
 - nødbremsstilling
- En utjevningsventil (el.kontakt)
- En førerbremsventil Zb11-1 for den direktevirkende brems med følgende stillinger:
 - full-løsestilling
 - løsestilling
 - midtstilling (0)
 - bremsstilling
 - nødbremsstilling
- En nødbremsventil SBV-1 med elektrisk kontakt for direkte utlufting av hovedledningen.

I motorvognen er anbrakt følgende utstyr til førerbremseventil-anlegget:

- En analogvandler type AW4.1 som omgjør et mottatt signal fra reguleringselektronikken (HMS) til et tilsvarende styretrykk A.
- En reduksjonsventil DMV 15-/ (6,0 bar) for mating av analogvandler.
- En reléventil RH2 (tilsvarende ventil som i HDP anlegget) som regulerer hovedledningstrykket proporsjonalt med styretrykket A.

Integrert i reléventilen finnes:

- HL-sperreventil
- A-sperreventil med styretrykkredusering
- tverrsnittsviksel
- tilbakeslagsventil mellom HL og HL1, åpen (bypass) under bremsing)
- En magnetventil WMV1-ZST for løsestøt (FÜ)
- En magnetventil WMV-01ZT for styring av tverrsnittsviksel (FÜ)
- En magnetventil WMV-0+1Zt for sperring (AB) av RH2 reléventilen.
- En trykkvokter (DS) som overvåker AB-trykket)
- En reduksjonsventil (DMV 15-T, 3,7 bar) som begrenser styretrykket til den direktevirkende brems.
- En trippelventil (DH12-T3S2) for innkopling og avstenging av nøddriftanordningen.
- En reléventil (RV1-03T) som regulerer HL trykket ved nøddrift.
- En reduksjonsventil (DMV 16 A/T, 5,2 bar) som gir reguleringsstrykk til nøddriftanlegget.
- En SIFA-ventil (SVI-1T) som utlufter hovedledningen om førerbremseventilen settes i nødbremsestilling eller om sikkerhetsbremseapparatet "går på".

I styrevognen finnes følgende utstyr til førerbremseventil-anlegget:

- En reduksjonsventil (DMV 15-T 3,7 bar) som begrenser styretrykket til den direktevirkende brems.
- En trippelventil (DH12-T3S2), sjalteventil for nøddriftanordningen.
- En reléventil (RV1-03T) som regulerer HL trykket ved nøddrift.

- En reduksjonsventil (DMV 16A/T, 5,2 bar) som gir reguleringstrykk til nøddriftenanlegget.
- En SIFA-ventil (SVI-1T) som utlufter HL om førerbremseventilen settes i nødbremsestilling eller om sikkerhetsapparatet "går på".

I motorvognen er anbrakt:

- En elektronisk reguleringsenhet HSM (mikroprosessor). Reguleringselektronikken mottar følgende elektriske signaler:
Førerrom besatt "FS", Sperret "ABE", Utjeving "ANE",
Løsestøt "FUE", Brems "BR", Tetthetsprøve
"DIP",
Nødbremse "SB", Nøddrift "NB" og "SIFA"
samt DS fra AB-trykkvokter.

Tilsvarende vil signaler bli avsendt til:

magnetventil "BR" for bremsing,
magnetventil "FÜ" for løsestøt,
tverrsnittsvikselventil "FÜ-Q" og
sperremagnetventil "AB".
Over trykkvokter P/U mottar elektronikken signal
om tilstanden av styretrykk A.

I styrevognen er innbygget en egen sender som avgir bremsesignalene til HSM elektronikken.

Virkemåte

I fig.50 er førerbremseventil-anlegget vist i fartstilling. Når låseventilen er åpnet blir anlegget driftsklart fra det betjente førerrom (motor- eller styrevogn). Signalene "FS" og "ABE" blir gitt til reguleringselektronikken. Disse setter så over signal "ABA" spenning på styretrykk-magnetventil "AB".

Automatisk virkende brems

Med spenning på magnetventil "AB" strømmes trykkluft til A- og HL-sperreventil i reléventilen. Reléventilen er derved aktivert med forbindelse til HL og analogvandler. Trykkvokteren DS gir signal når sperreventilen "AB" er satt under trykk og åpnet.

Overensstemmende med signalene fra henholdsvis en brems- eller løsemanøver, utjevning eller løsestøt regulerer den elektriske analogvandler størrelsen av styretrykket "A". Reléventilen stiller så inn et tilsvarende og ønsket trykk i hovedledningen.

Bremsing og løsning

Ved hver endring av førerbremseventilens betjeningshåndtak endres spenningsnivået på det elektriske signal som sendes fra ventilen og via "sentralcomputer" til reguleringselektronikken. Overensstemmende med dette styrer analog-

vandleren heving og senking av trykket i styrebeholder "A. Samtidig blir "er" nivået av A-trykket løpende - ved hjelp av trykkgever "P/U" - sammenliknet med den ønskede verdi. Trykktap blir automatisk ettermatet. Bremse- og løsetrykktrinnene blir dannet i reguleringselektronikken.

Mellom fartstilling og fullbremsestilling finnes seks markerte bremse- henholdsvis løsetrinn. Det første bremsetrinn gir en trykksenking på 0,4 bar i hovedledningen. Dette HL trykk (4,6 bar) tilsvarer samtidig nest siste løsetrinn. Siste løsetrinn gir et HL trykk på 0,3 bar under reguleringstrykket (5,0 bar).

Nødbremning - SIFA og ATS

Blir førerbremseventilens håndtak ført til nødbremsestilling så brytes nødbremsestrømkretsen i nokkekontakten SB i førerventilen. Derved blir den til HSM-elektronikken parallellkoplete SIFA-ventil strømløs og styrerommet i SIFA-ventilen avluftet. Stemplet i SIFA-ventilen presses opp mot fjærkreftene av hovedledningstrykket som står på undersiden av stemplet og HL strømmer til fri luft over et stort tverrsnitt. AB magnetstyreventil blir samtidig gjort strømløs av HSM-elektronikken, sperreventilene for A og HL i reléventilen lukker og derved blir ettermating til HL forhindret.

Når HL trykket er falt ned til ca. 0,8 bar presser fjærkreftene stemplet i SIFA-ventilen ned og lukker forbindelsen HL/fri luft. Det samme skjer ved ATS nødbremse.

Blir førerbremseventilens håndtak igjen ført fra nødbremsestilling så lukker SB-kontakten. Magnetventilen i SIFA-ventilen og AB-magnetventilen blir igjen tilført spenning slik at hovedledningen igjen fylles opp over reléventilen.

En nødbremning kan også foretas fra et ikke innkoplet førerbremseanlegg (ikkebetjent førerrom).

For nødtilfeller finnes i hvert førerrom en trykknapp-nødbremseventil med en elektrisk kontakt som utluffer hovedledningen direkte og som bryter strømsignalet FS. Derved avmagnetiseres "AB" magnet-sperreventilen slik at ettermating over reléventilen sperres.

Utjevning

For å sikre at bremsen løser fullstendig i hele toget, f.eks. ved skjøting av togsett, bytte av førerrom eller lign. skal øking av hovedledningstrykket foretas med utjevningsanordningen. Utjevningfunksjonen er styrt full-elektronisk. Ved å trykke ned knappen for utjevning overlades hovedledningen. Jo lenger knappen holdes nede desto høyere HL trykk oppnås. Den maksimale overladning på 0,5 bar oppnås etter 10 sek. Utjevningsanordningen er bare virksom når førerbremseventilens håndtak står i fartstilling.

Når utjevningknappen trykkes ned går et signal (strøm) over togsettets "Bus" stasjoner og videre til regulerings-elektronikken (signal ANE). Dette signal adderer seg til basisverdien for fartstilling (5,0 bar) til løseventilen (Lø) og gir et forhøyet A-trykk til reléventilen (RH2). Når knappen slippes reduseres det forhøyede A-trykk langsomt over bremseventil (B-) og derved HL-trykket over reléventil RH2 slik at ingen bremses i toget blir tilsatt. Utjevningfunksjonen styres her av et innlagt program i regulerings-elektronikken (mikroprosessen) ikke som ved tidligere anlegg rent pneumatisk over dyser.

Lavtrykksløsestøt

I tilslutning til hver løsemanøvre (gradvis) fås et automatisk lavtrykksløsestøt. Størrelsen av dette forhøyede trykk er avhengig av den foretatte avbremsing og utgjør maksimalt 0,2 bar til 5,2 bar etter løsning fra fullbremsstilling. Det forhøyede trykk reduseres langsomt og slik at ingen styreventiler går i bremsestilling.

Løsestøt

For fulløsning av bremsene i lange tog eller for å få en rask oppfylling av togets trykkluftsystem has en løse- og ladestilling. I denne stillingen blir hovedledningen forbundet med høytrykksledningen over stort tverrsnitt i reléventilen. Løsestøtet som gis avhengig av togets lengde og den forutgående trykksenkning vil når håndtaket føres tilbake til fartstilling følges automatisk av et lavtrykksløsestøt.

Når betjeningsventilens håndtak føres til løse- og ladestilling blir kontakten FÜ i førerbremseventilen sluttet og magnetventil FÜ tilført spenning. Styretrykk "A" blir da raskt brakt opp til HB-trykket. Stemplet i reléventilen går i maksimal løsestilling. Samtidig blir magnetventil FÜ-Q magnetisert og HL1 ventilen åpnes med stort tverrsnitt slik at det gis et høytrykksløsestøt i hovedledningen. (Overtrykket er avhengig av løsestøtets lengde, maks. til HB trykket.) Føres håndtaket tilbake fra løse- og ladestilling til fartstilling blir det forhøyede styretrykket A/A3 satt til fri luft over utluftingsdysen i magnetventil "BR". Trykket avtar langsomt slik at høytrykksløsestøtet ikke avbrytes brått, men senkes langsomt ned mot verdien av det gjenværende og forhøyede hovedledningstrykk. Størrelsen av denne overlading er avhengig av løsestøtets lengde og utgjør maksimalt 0,2 bar. (HL 5,2 bar). Dette overtrykk nås etter et løsestøt av 4 sek. varighet, et lengre løsestøt resulterer ikke i noen høyere overlading. Den gjenværende overlading tappes langsomt ut i samme takt som ved bruk av utjevninganordningen.

Den under løsestøtet åpne tverrsnittsviksel blir igjen lukket så snart A-trykket er redusert til 0,45 bar over det trykk som gis av lavtrykksløsestøtet.

Tetthetsprøve

Tetthetsprøven foretas ved hjelp av bryter for tetthetsprøve. Bryteren i det betjente førerrom trykkes ned hvorved AB-magnetventilen blir spenningsløs. AB sperreventil i reléventilen lukker for pneumatisk forbindelse mellom reléventilen og hovedledningen og mellom A3 og A. Samtidig blir styretrykket i reléventilen senket til ca. 2,5 bar slik at en utett sperreventil ikke i noen tilfelle kan føre til noen øking av trykket i hovedledningen.

Bytte av førerrom

Ved førerrombytte stenges låseventilen. Bare i stengt stilling kan nøkkelen tas ut og medtas til det nye førerrom. Ved avstenging blir strømkretsen til FÜ-kontakten i betjeningsventil FHEL1 og til utjevningkontakt samt førerromssignal ABE brutt. Over reguleringselektronikken vil analogvandler AW4.1 forårsake at det skjer en trykksenking av styretrykket A/A3 til 4,0 bar, noe som igjen fører til trykkfall til 4,0 bar også i hovedledningen. Sperremagnetventil AB blir spenningsløs noe forsinket hvilket sikrer at forbindelsen mellom reléventil og hovedledning først blir stengt etter at toget/aggregatet er avbremset.

Direktevirkende brems

Den direktevirkende brems blir styrt tidsavhengig av førerbremseventil ZB11-1.

Bremsing

Føres ventilens håndtak til den fjærbelastede bremsestilling blir Cv trykk for bremsesylinder forbundet med hovedluftbeholder over trippelventil DH12-T3S2 og derfra til en reléventil RV1 for direktevirkende brems. Cv-trykket kan tidsavhengig bygges opp til 3,7 bar som er maksimaltrykket etter reduksjonsventil DMV 15T. Når håndtaket slippes går det automatisk tilbake til midtstilling (0). I den rasterte fullbremsestilling blir håndtaket stående og Cv-trykket stiger til 3,7 bar.

Løsing

Blir håndtaket ført til den fjærbelastede løsestilling åpnes løseventilen og Cv-trykket tømmes avhengig av hvor lenge håndtaket holdes i denne stilling - ned til 0 bar. Om håndtaket slippes går dette automatisk tilbake til midtstilling.

Nøddriftanordning

Oppstår feil ved HSM anlegget kan toget kjøres videre ved at en spesiell nøddriftanordning koples inn. Dette gjøres med trippelventil DH12-T3S2. Nå kan hovedledningstrykket reguleres ved hjelp av den direktevirkende førerbremseventil. Denne anordning skal bare brukes i nødsfall og for å bringe toget frem til endestasjonen. Når trippelventilen legges om fra normal- til nøddriftstilling blir samtidig den elektroniske styring av den automatisk virkende brems brutt over den elektriske kontakten som er koplet til håndtaket for trippelventilen. Sperremagnetventil AB blir strømløs og AB trykket utluftes. sperreventilen stenger forbindelsen mellom reléventil RH2 og hovedledning, mens HL settes i forbindelse med reléventil RV1-03 og direktevirkende førerbremseventil.

Den automatisk virkende brems kan nå betjenes med den direktevirkende førerbremseventilen. I løsestilling er Cv rommet utluftet og hovedluftledningen fylt til 5.2 bar, regulert av reduksjonsventil DMV-16A som står på oversiden av reguleringsstemplet i reléventil RV1-03. Settes førerbremseventilens håndtak i bremsestilling så blir Cv rommet fylt opp over førerbremseventilen. Avhengig av trykkøkningen i Cv vil HL trykket og Cv trykket presse det store stemplet i reléventilen opp mot DMW trykket og HL avluftes inntil likevekt igjen oppstår. En gradvis senking av Cv trykket fører til gradvis løsning av bremsen.

Normalt vil trykket i Cv rommet langsomt økes over dysen i tilbakeslagsventilen i øvre del av reléventilen (fullbremsetrykk oppnås etter 6-8 sek), og ved åpning av tilbakeslagsventilen blir Cv-trykket raskt utluftet. Imidlertid er en tilfredsstillende rask tilsetning av bremsen sikret ved at i tillegg til den ovenfor nevnte dyse i tilbakeslagsventilen er det parallelt til denne en sjalteventil i nedre del av ventilen. Denne står åpen for fylling til Cv rommet inntil det er bygget opp et trykk på 0,8 bar hvilket gir en trykksenking i HL på 0,4 bar.

En nødbremsing kan som i normaldrift skje ved hjelp av trykknapp nødbremseventilen eller med FHEL1 betjeningsventilen når denne føres til nødbremsestilling.

Førerbremsventillegg type HSM5

Fartstilling

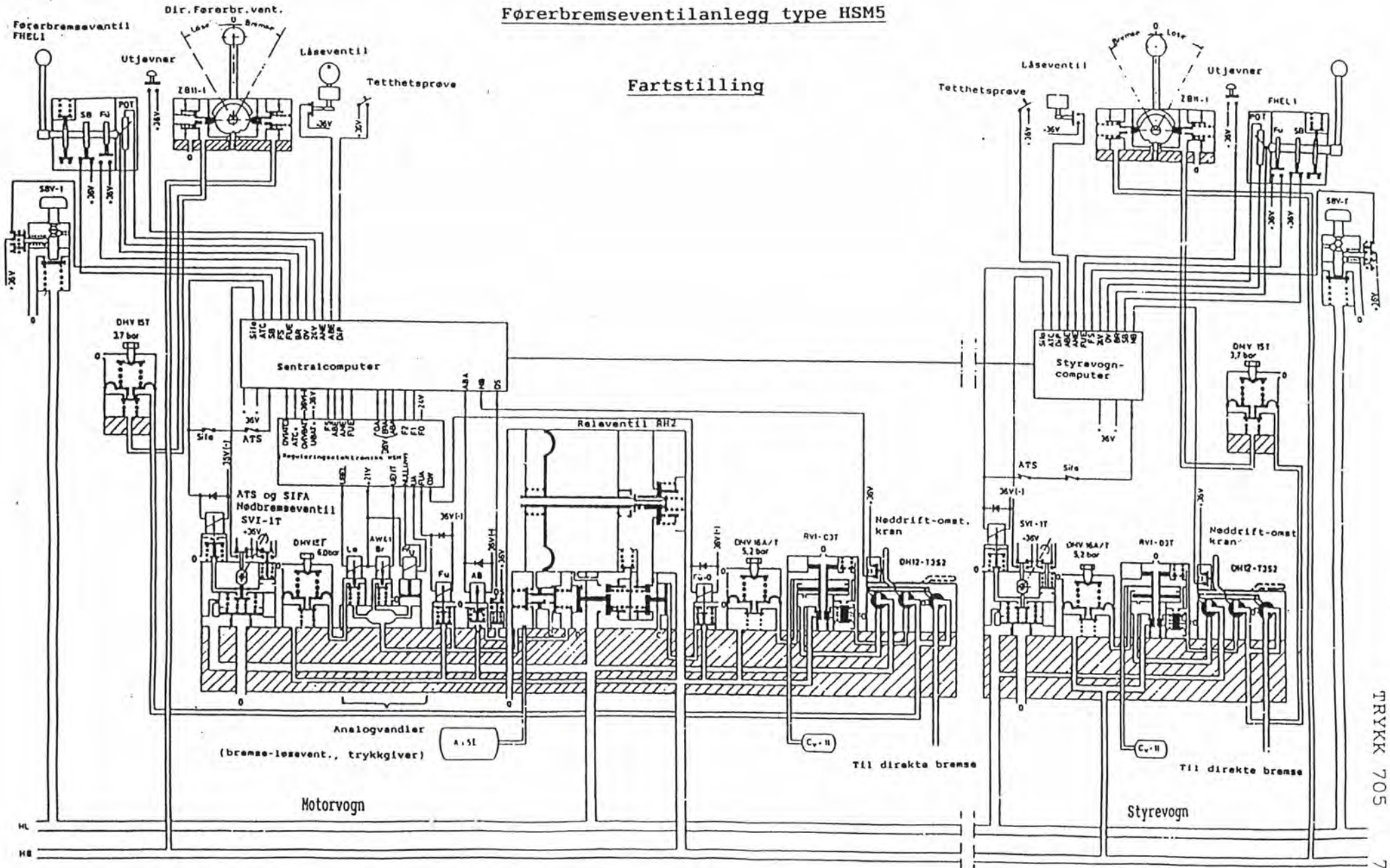


Fig.50

3.2 FØRERBREMSEVENTIL FOR DIREKTE VIRKENDE BREMS

Førerbremsventil - type St 15

Allment

Førerbremsventil St 15 brukes på trekkaggregater. St 15 er en enkel førerbremsventil for betjening av den direkte virkende brems. Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løsestilling
- midtstilling
- driftsbremsestilling
- nødbremsestilling

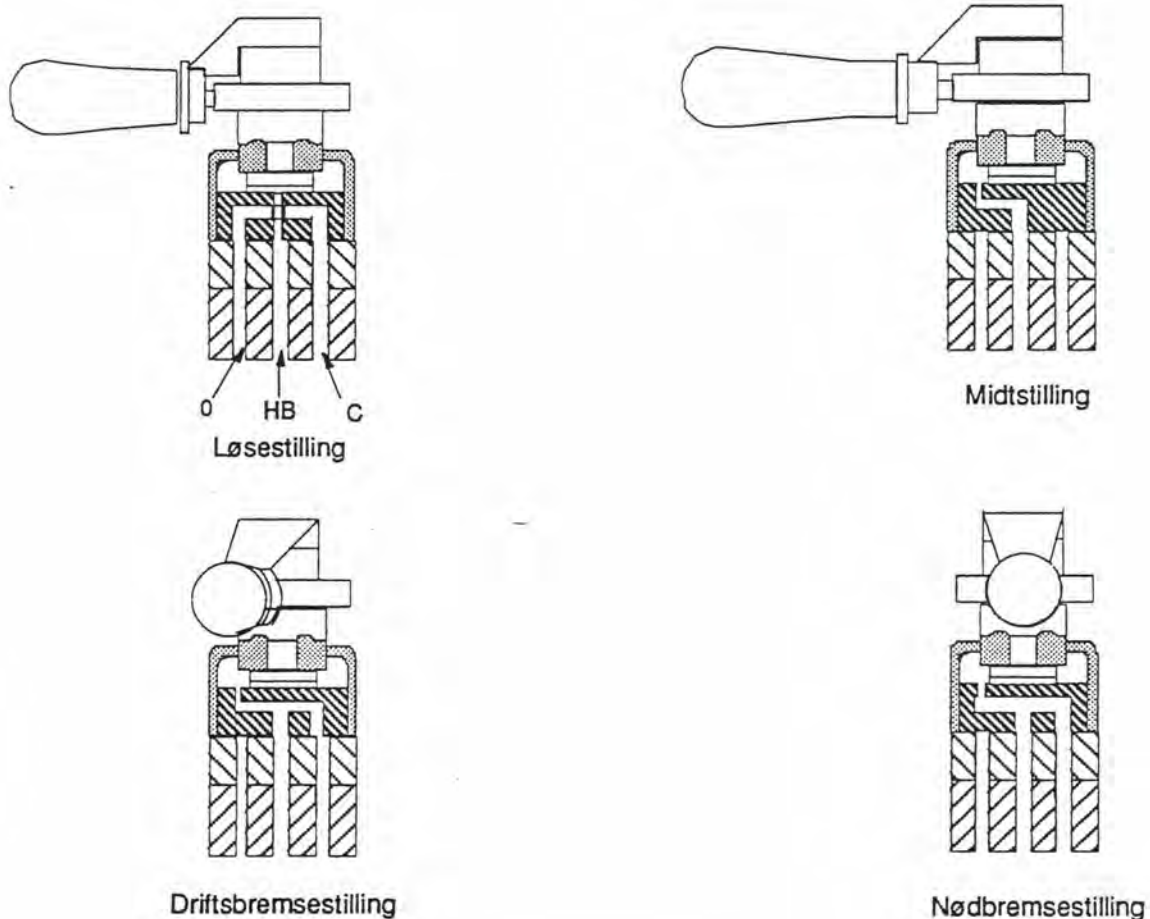


Fig.51

Konstruksjon

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 betjeningshåndtaket.

Virkemåte

Løsestilling

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

Midtstilling

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

Bremsestilling

Trykkluft fra HB strømmer gjennom relativt små tverrsnitt til bremse­sylindere­n, og gir en forholdsvis langsom trykkøking. Ved en gradvis tilsetting av bremsen, føres betjeningshåndtaket fram og tilbake mellom bremse­stilling og midtstilling. Mellom HB og førerbremse­ventilen er det montert en hurtigvirkende reduksjonsventil som er regulert for maksimalt tillatt trykk i bremse­sylindere­n. På enkelte aggregater er istedenfor reduksjonsventil, montert en sikkerhetsventil i ledning mellom førerbremse­ventilen og bremse­sylindere­n. Sikkerhetsventilen er regulert for maksimalt tillatt trykk.

Nødbremsestilling

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

Førerbremseventil - type Zbr

Allment

Ventilen er montert mellom hovedluftbeholder og dobbelt tilbakeslagsventil for betjening av den direkte virkende brems. Bremse­sylindere­n trykket reguleres med betjeningshåndtaket over et område fra løse­stilling til fullbrems­stilling. En hver stilling mellom de markerte ytterstillinger er: en bremse-, bremse­slutt-, løse- og løse­sluttstilling. Alle stillinger betjeningshåndtaket kan føres til mellom løse- og fullbrems­stilling, svarer til et bestemt bremse­sylindere­n trykk. Trykktap i bremse­sylindere­n på grunn av eventuelle lekkasjer ettermates. Innstilling av maksimalt bremse­sylindere­n trykk foretas med stillskruen 25 etter at låsemutteren 39 er løsnet. Justering må bare foretas i løse­stilling.

Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- løsestilling
- bremsestilling
- sperrestilling

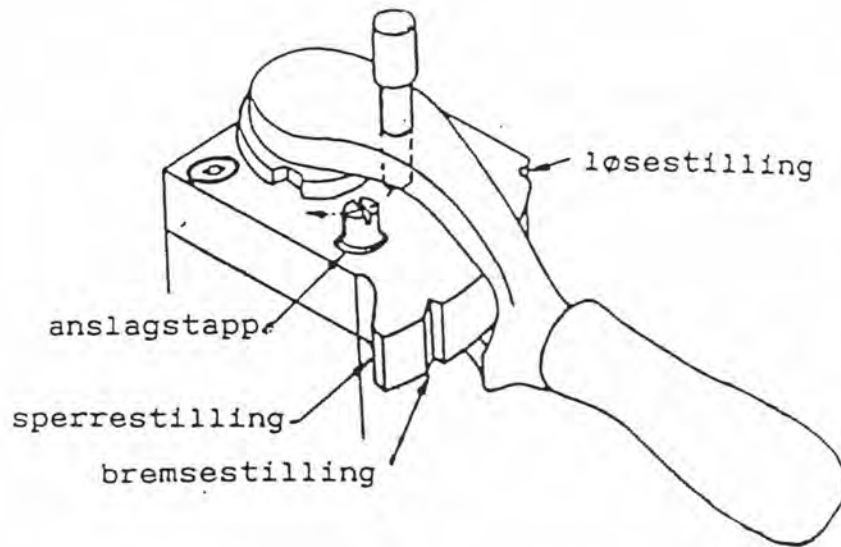


Fig.52

Virkemåte

Løsestilling

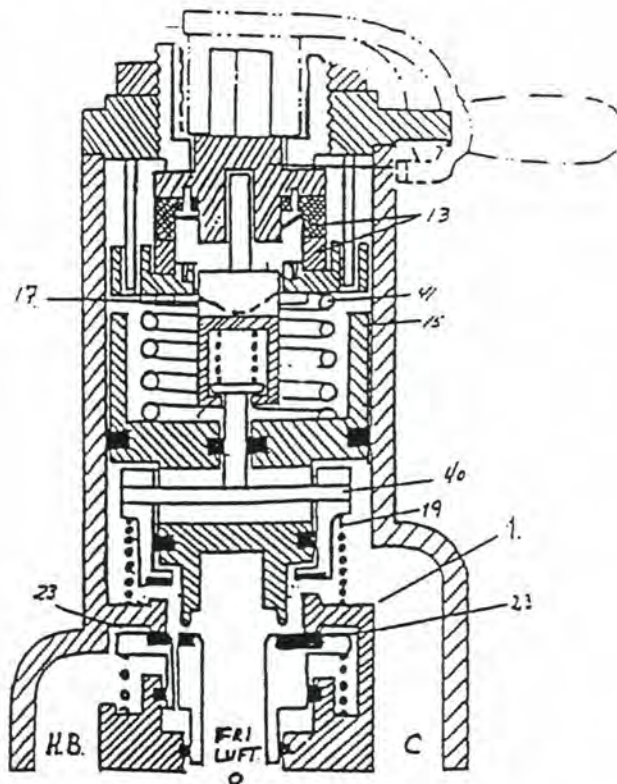


Fig.53

I løsestilling har skråplanskivene 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 HB og C. Dobbeltventilens indre sete åpner mellom C og friluft (O).

Bremsestilling

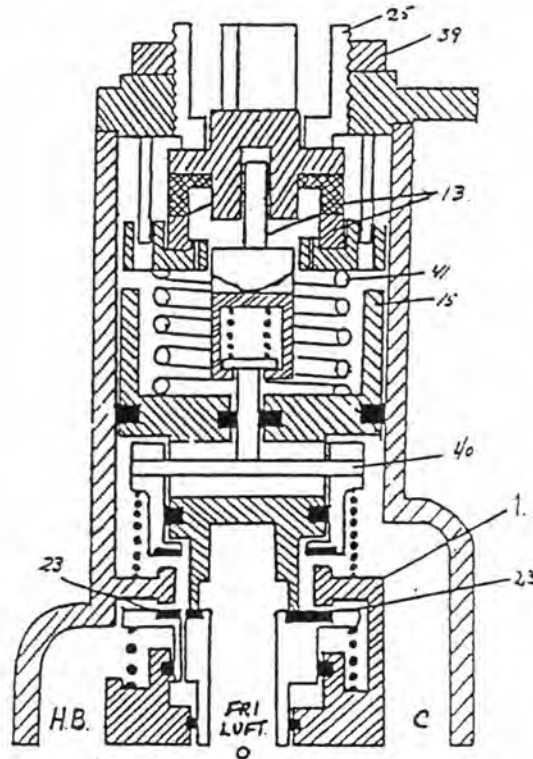


Fig.54

Ved å føre betjeningshåndtaket mot bremsestilling, vil skivene 13 øke trykket mot regulatorfjæren. Fjæren 41 vil utøve et trykk mot reguleringsstemplet 15 som med sitt sete vil stenge mellom C og O. Dobbeltventilen 23 beveges ned og det ytre sete åpner mellom HB og C. Trykkstigningen i C vil påvirke reguleringsstemplet og bevege dette opp når det bli likevekt mellom bremseylindertrykket og kraften fra regulatorfjæren. Forbindelsen mellom HB og C brytes. Synker trykket i C på grunn av lekkasjer, vil reguleringsstemplet beveges ned og C ettermates til det igjen er likevekt mellom kreftene på over- og undersiden av reguleringsstemplet, dvs. en valgt stilling innenfor bremseområdet gir et konstant bremseylindertrykk.

I fullbremsestilling svarer regulatorfjærens forspenning til et trykk i C på 3,5 - 4,5 bar, alt etter hvilket maksimaltrykk ventilen er regulert for. Skal bremsekraften reduseres, føres betjeningshåndtaket mot løsestilling. Regulatorfjærens forspenning reduseres og bremseylindertrykket under stempel 15 presser stemplet opp, og utløpsventilen 23 åpner mellom C og O. Bremseylinderen utluftes inntil det igjen blir likevekt mellom kreftene over og under reguleringsstemplet og forbindelsen mellom C og O brytes. Bremsen løses helt ved å føre betjeningshåndtaket til løsestilling.

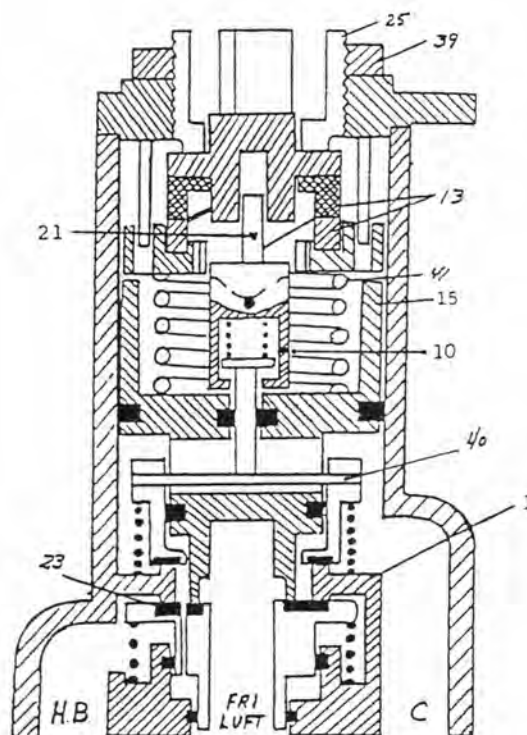
Sperrestilling

Fig.55

I fullbremsstilling kan en anslagstapp på betjeningshåndtaket løftes litt slik at det kan føres over anslaget, og videre til sperrestilling. Sperrehylsen 10 beveges nedover og en fjær fører trykkpinnen 21 nedover. Ventilen 40 stenger forbindelsene mellom C og O, og forbindelsen mellom HB og C. Betjeningshåndtaket kan tas av i denne stilling.

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

Førerbremsventil, type Zb-04Allment

Førerbremsventilen brukes for betjening av trekkaggregatets direkte virkende brems.

Føres betjeningshåndtaket 1 forover løses bremsene, føres det bakover tilsettes bremsene.

Betjeningshåndtaket har følgende stillinger:

- rastert løsestilling
- løsestilling
- midtstilling (sluttstilling)
- bremsestilling

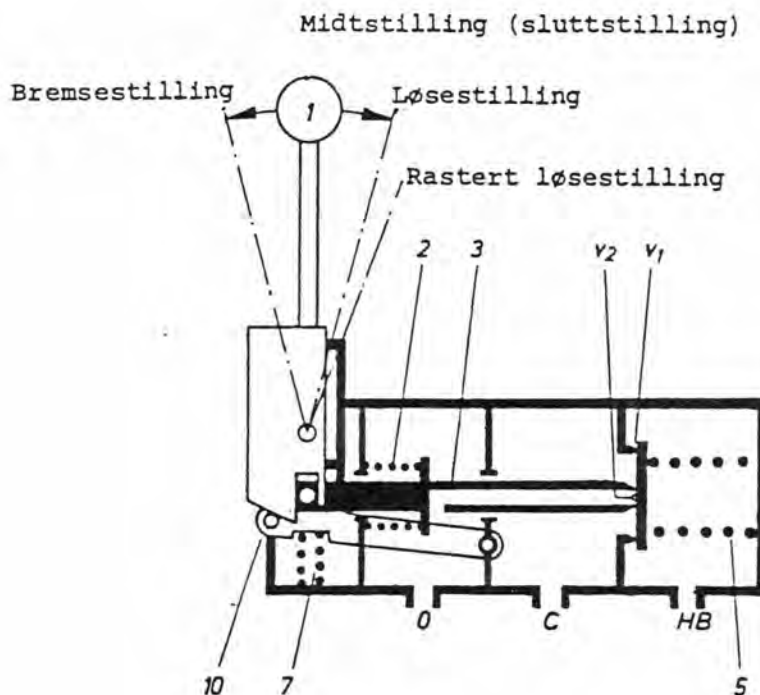


Fig.56

VirkemåteLøsestilling

Ved å føre betjeningshåndtaket forover, trekkes ventilstangen 3 mot venstre, ventil V2 åpnes og bremsesylinder C utluftes. Betjeningshåndtaket føres automatisk tilbake til midtstilling av trykkfjærene 2 og 7.

Rastert løsestilling

Føres betjeningshåndtaket forbi løsestilling, blir håndtaket stående i denne stilling. Det må brukes noe større kraft for å frigjøre håndtaket.

Midtstilling

Betjeningshåndtaket inntar den i fig.56 viste stilling. Stillingen brukes som sluttstilling ved gradvis tilsetning og løsing.

Bremsestilling

Ved å føre betjeningshåndtaket bakover, forskyves ventilstangen mot høyre og ventilen V1 åpnes. Trykkluft strømmer fra HB til C. Bremsen kan tilsettes og løses gradvis. For å hindre for høyt trykk i C er det i forbindelsen mellom førerbremseventilen og bremse sylindren montert en reduksjonsventil, type DMV.

3.3 SIKKERHETSBREMSEAPPARATERAllment

Trekraftmateriell som kjøres enmannsbetjent er som regel utstyrt med sikkerhetsbremseutstyr. Dette skal automatisk stoppe toget hvis lokomotivføreren av en eller annen årsak blir tjenesteudyktig.

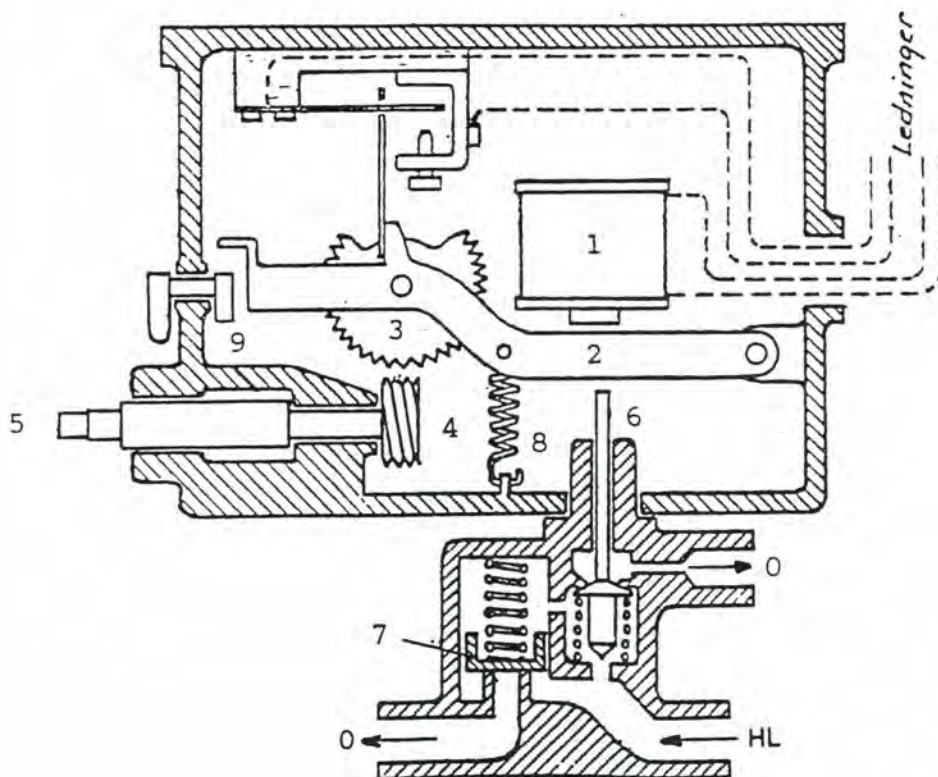
Veiavhengig sikkerhetsbremseapparat - type BBC

Fig.57

Virkemåte

Elektromagneten 1 er magnetisert så lenge det er en sluttet strømkrets over en kontakt plassert i førerrommet. Armen 2 løftes av magneten og holdes i øvre stilling så tannhjulet 3 ikke kommer i berøring med snekkeskruen 4. Denne roterer under kjøring, drevet av en mekanisk overføring til tappen 5 fra en drivhjulaksel.

Ventilstangen 6 i apparatets styreventil står i øvre stilling. Apparatets bremseventil er lukket idet stemplet 7 på oversiden påvirkes av et fjærtrykk og av hovedledningstrykket. Undersiden av stemplet 7 er også påvirket av hovedledningstrykket, men bare på en del av stempelflaten.

Slippes kontakten i førerrommet, blir magneten 1 strømløs. Armen 2 trekkes ned av fjæren 8. Tannhjulet 3 kommer i inngrep med snekkeskruen 4. Hvis trekkaggregatet er i bevegelse, roterer snekkeskruen og dermed tannhjulet 3 som bare har tenner på en del av omkretsen.

Etter at en bestemt veilengde (ca. 80 - 100 m) er tilbakelagt, har snekkeskruen 4 beveget tannhjulet 3 til det avfresede parti og armen 2 trekkes ytterligere ned. Ventilstangen 6 trykkes ned. Ventilens nedre sete bryter forbindelsen mellom hovedledningen og oversiden av stempel 7, samtidig som den åpner for rommet over stempel 7 til friluft (0).

Stempel 7 som ennå har trykk på undersiden beveges opp og åpner fra hovedledningen til friluft (0).

Betjenes kontakten i førerrommet før ca. 100 m er tilbakelagt, får en ingen bremsevirkning. Sikkerhetsbremseapparatet kan koples ut ved at knasten 9 svinges opp så den hindrer armen 2 i å falle ned.

Rørforbindelsen HL fra hovedledningen kan stenges med en kran.

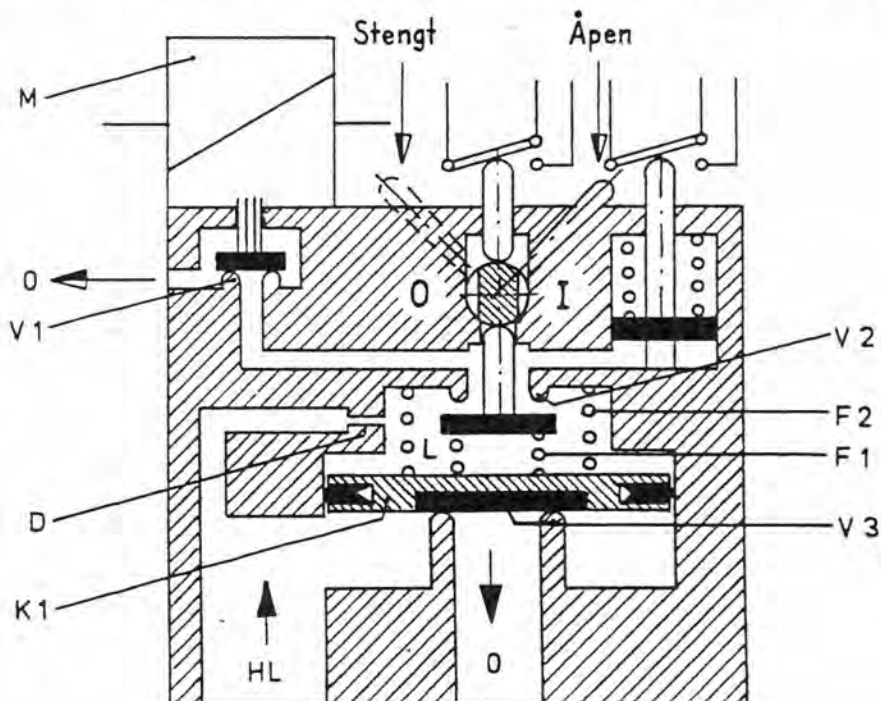
Elektronisk sikkerhetsbremseapparat - type Sifa

Fig.58

Allment

Sifa-ventilen er koplet til hovedledningen (HL). Lokomotivføreren må innen bestemte tidsintervaller kvittere ved hjelp av en hånd- eller fotbetjent kontakt. Uteblir kvitteringen, vil signallampe for sikkerhetsbremseapparatet lyse. Etter noen sekunder varsles lokomotivføreren med et lydsignal. Om kvitteringen fremdeles uteblir, settes HL i forbindelse med friluft 0 og bremsene tilsettes.

Ventilen kan ha to oppgaver:

- nødbremse toget om lokomotivføreren blir tjenestedyktig
- nødbremse toget om dette feilaktig passerer hovedsignal (ATS-utstyrte trekkaggregater og strekninger)

Virkemåte

Når spolen M er magnetisert, holdes ventilen V1 stengt. Trykkluft fra HL strømmer gjennom dyse D til oversiden av stempel K1 som går til anlegg mot ventilen V3. K1 holdes i nedre stilling av fjæren F2 og HL-trykket. (Oversiden av K1 har større virksom stempelflate enn undersiden.)

Brytes strømmen til spolen M, åpnes ventilen V1 og oversiden av K1 utluftes.

Dysen D gjør at det blir et markert trykkfall over K1. HL-trykket under K1 presser stemplet i øvre stilling og V3 åpner fra HL til fri luft og bremsene tilsettes.

Når avstengningshåndtaket legges i stilling S, stenges ventilen V2 og trykkluft fra oversiden av K1 kan ikke strømme til fri luft gjennom ventilen V1.

Sikkerhetsbremseutstyr

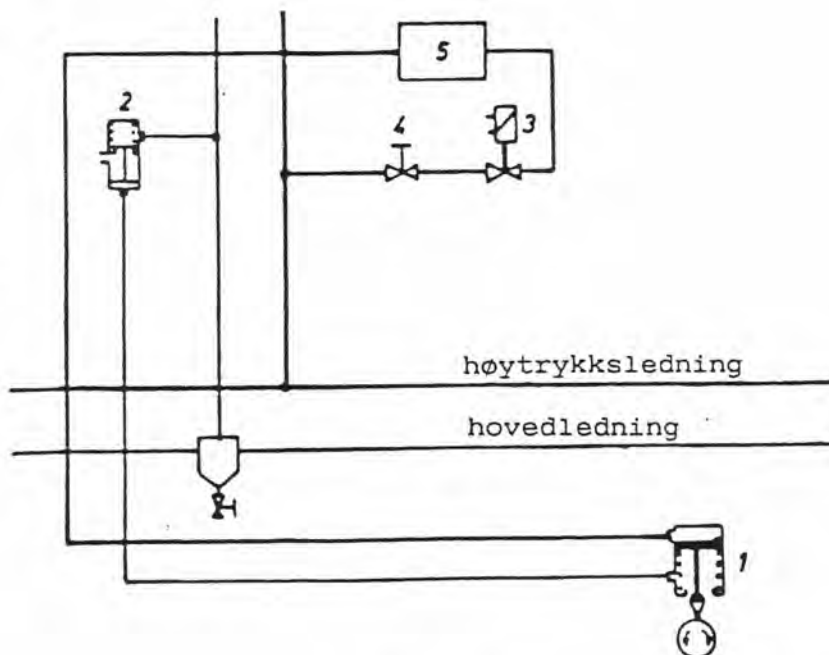


Fig. 59

Allment

Sikkerhetsbremseanordningen som nyttes på diesel lokomotiver er vist skjematisk i *Fig.21*

Hvis lokomotivføreren unnlater å betjene kontakten mer enn ca. 8 sek. når lokomotivet ruller, vil bremsene tilsettes. Når lokomotivet står stille, tilsettes ikke bremsene om betjeningskontakten slippes.

Virkemåte

Når betjeningskontakten trykkes ned, vil magnetventilen 3 stenge forbindelsen mellom høytrykksledningen og tidsbeholderen 5 og samtidig sette denne i forbindelse med fri luft. Slippes kontakten, vil et fjærbelastet ventilsett i magnetventilen beveges og åpne for trykkluft fra høytrykksledningen til tidsbeholderen og til knekkeventilen 1.

Karakteristisk for knekkeventilen er en mekanisk overføring fra en drivhjulaksel. Overføringen driver en aksel og når denne roterer vil en fjærbelastet trykkpinne "knekkes" med dreieretningen slik at et stempel kan føres i nedre stilling hvis dette trykkbelastes fra tidsbeholderen. Trykkluft fra tidsbeholderen strømmer inn i bremseventilen 2 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.59. 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, og bremsene tilsettes.

Sikkerhetsbremseanordningen kan koples ut ved hjelp av stengekran 4.

ATS - Automatisk togstoppAllment

Den ordinære forbindelse mellom ledningstrykkregulator og styrebeholder er plagget i førerbremseventilen av type D.

Trykket i styrebeholderen kan derfor påvirkes både fra førerbremseventilen, eller fra datamaskinen via en magnetspole i driftsventilen. Når spolen magnetiseres, senkes trykket i

styrebeholderen med 1,0 eller 1,5 bar i forhold til referansetrykket (utgangstrykket). Graden av trykksenkning er innstilt av lok.føreren på forhånd, og reguleres ved hjelp av trykkiveren (se fig.60) som gir signal til datamaskinen når hovedledningstrykket er korrekt i forhold til referansetrykket.

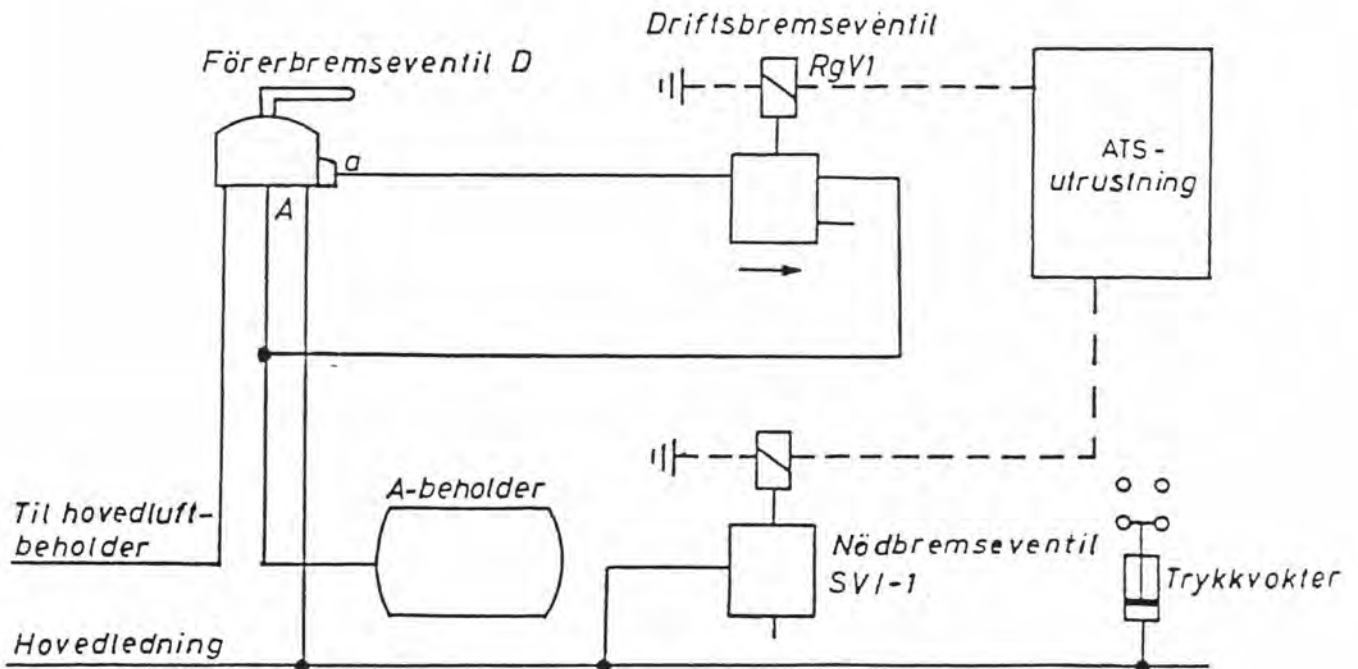


Fig.60

Virkemåte

ATS-systemet er programmert for følgende bremsevirkninger:

- driftsbrem, trykket senkes med 1,0 bar i forhold til referansetrykket
- fullbrem, trykket senkes med 1,5 bar i forhold til referansetrykket
- nødbrem, hovedledningen tømmes helt.

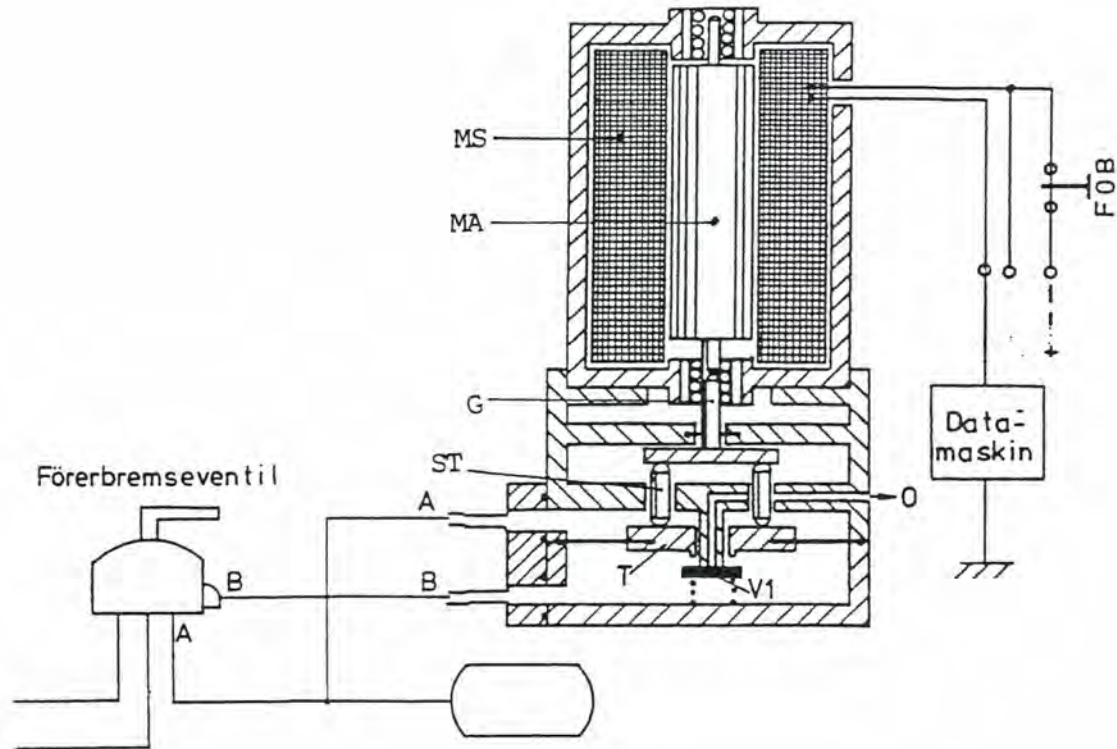
Driftsbremseventilen strømløs

Fig.61

Virkemåte

Trykkluft fra ledningstrykkregulatoren strømmer inn på undersiden av membranen "T". Hvis trykket i "A" til førerbremseventilens reléventil er lavere enn i "B" beveges "T" opp, og dobbeltventilens ytre sete åpner V1. Når det er likevekt mellom trykkene "A-B" stenger V1. Når trykket i "B" senkes, beveges "T" nedover og dobbeltventilens indre sete åpner fra "A" til friluft. Når det er likevekt mellom trykkene A og B, stenger "V1" (fig.61).

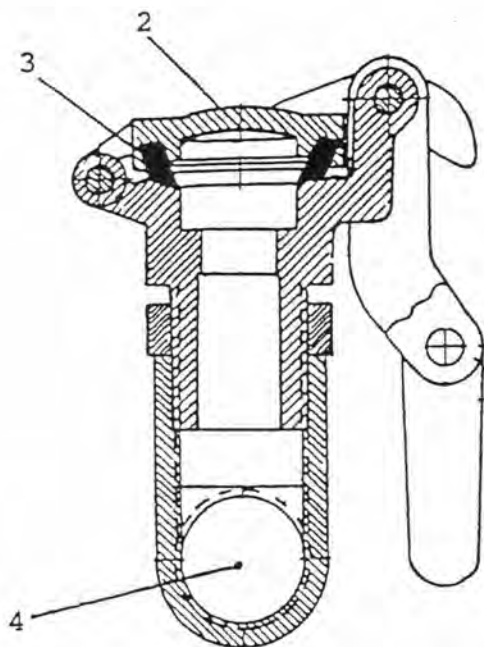
Driftsbremseventilen magnetisert

Når magnetspolen "MS" magnetiseres, trykkes ankeret "MA" ned og påvirker gjennom stangen "G" og stiftene "ST" membranen "T". Kraften fra magneten trykker da i samme retning som trykket i A. Det trengs derfor et lavere trykk i A for å oppnå balanse, enn når ventilen er strømløs. Funksjonen ellers er beskrevet under "driftsbremseventil strømløs".

3.4 NØDBREMSEANORDNING

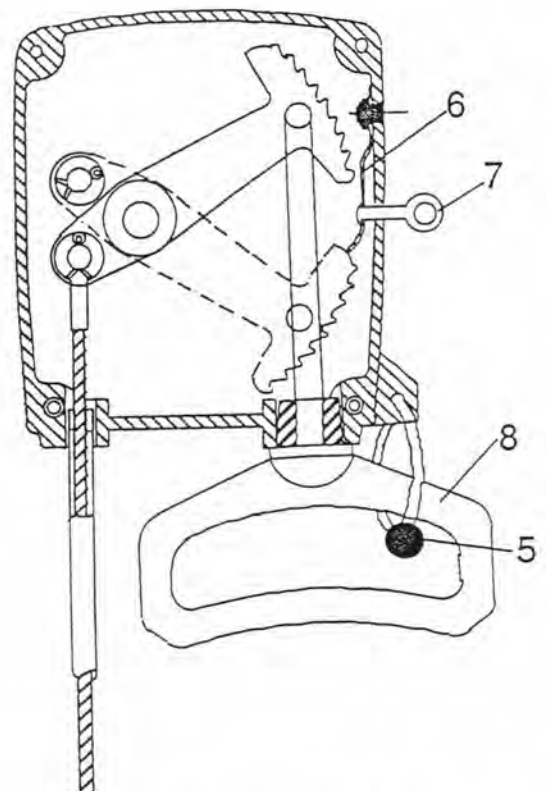
Allment

Alle personvogner er utstyrt med nødbremseventiler som står i forbindelse med nødbremsehåndtak i vognens passasjeravdeling. Åpningen til friluft gjennom nødbremseventilen skal være så stor at den sikrer en fullstendig tømning av togets hovedledning selv om trekkaggregatets førerbremseventil står i fartstilling.



Nødbremseventil - type Ak 6

Fig. 62



Nødbremsehåndtak

Fig. 63

Virkemåte

De fleste personvogner er utstyrt med nødbremseventil som vist i fig. 62 med tetningsring av gummi 3 (samme tetningsring som for slangekoplingens munnstykke). Denne nødbremseventil er enkel i konstruksjon og vedlikehold. Trekkes det i nødbremsehåndtaket 8 fig. 63 frigjøres tetningsdekslet 2, og hovedledningen 4 utluftes. For igjen å få fylt hovedledningen, må tetningsdekslet legges på og forrigles.

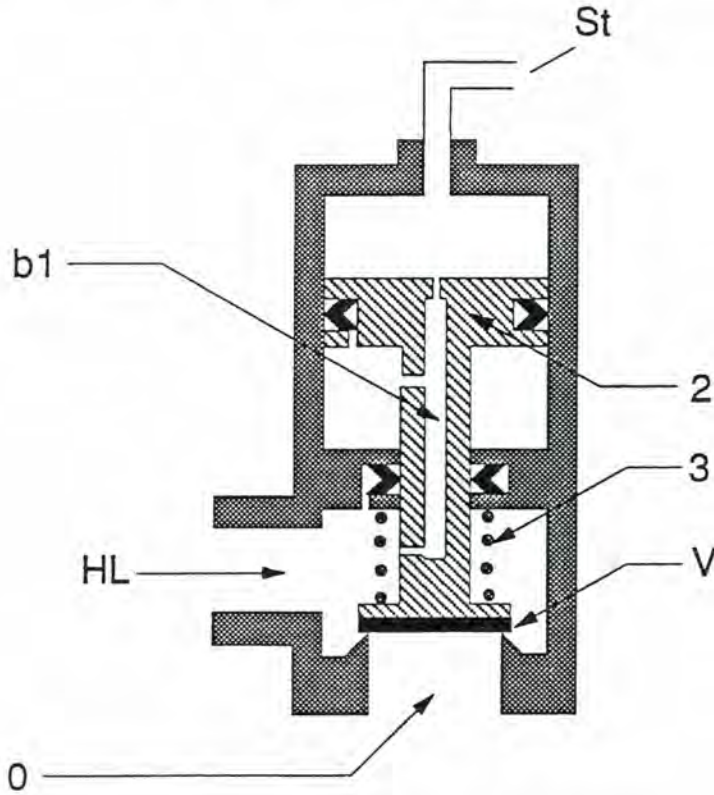
Trekkes det i nødbremsehåndtaket blir dette sperret av fjæren 6. Håndtaket tilbakeholdes ved å trekke ut ringen 7. Dette må gjøres før tetningsdekslet 2 kan bli lagt på.

Betjeningshåndtaket skal alltid være plombert (5).

Pneumatisk nødbremseanordning

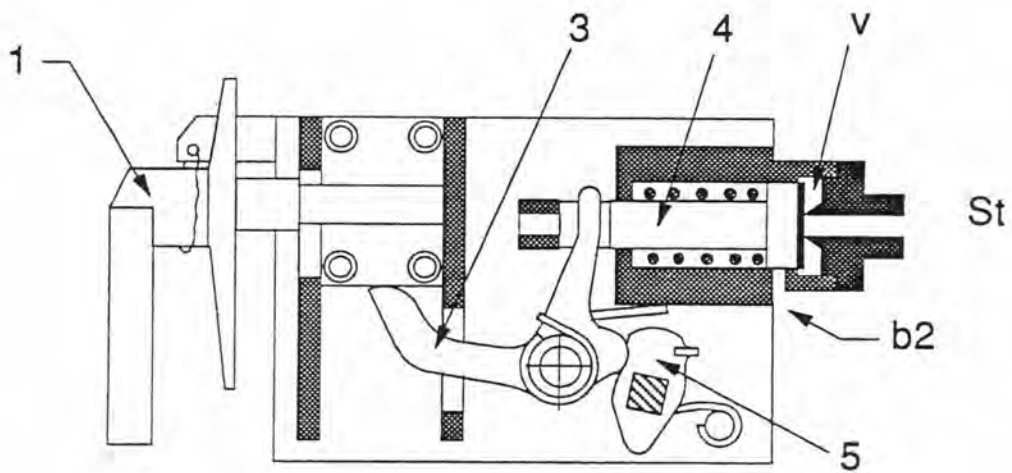
Allment

Anlegget består av en pneumatisk nødbremseventil med styreledning St og utluftingsventil.



Pneumatisk nødbremseventil

Fig.64



Nødbremsehåndtak

Fig.65

Virkemåte

Trykkluft fra HL strømmer gjennom boringen b_1 og inn i St-ledningen, se fig.64.

I driftsklar stilling er forbindelsen til fri luft 0 stengt av ventilen V som holdes i nedre stilling av trykkfjæren 3.

Trekkes det i nødbremsehåndtak 1, se fig.65 vil vinkelarmen 3 dreie om sitt senter og bevege stempel 4 til venstre. Ventil V åpner og setter styretrykket St til fri luft over boringen b_2 . Det markerte trykkfall i St og over stempel 2 bevirker at dette beveges til øvre stilling og HL utluftes gjennom et stort tverrsnitt (ventilsete V). Det betjente håndtak 1 sperres av kammen 5 og må tilbakestilles med en konduktørnøkkel.

Konduktørbremsekran

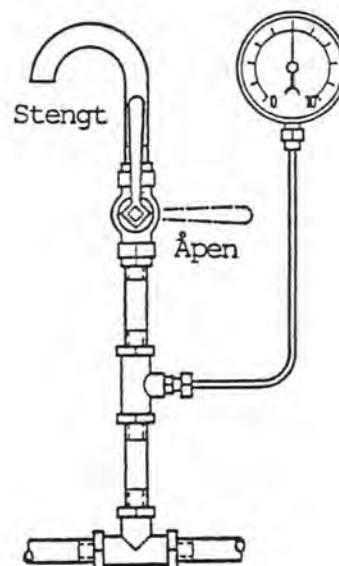


Fig.66

Konduktørbremsekran med trykkmåler for hovedledningstrykket er vist i fig.66. Kranen skal bare brukes i faretilfelle eller når trykket i hovedledningen synker mer enn 0,5 bar under normaltrykket uten at det merkes bremsevirkning.

4. AUTOMATISK VIRKENDE TRYKKLUFTBREMSE

De eldste automatisk virkende trykkluftbremser som ennå er i bruk ved NSB er Knorr med enkeltvirkende styreventil.

Hoveddelene er:

bremsesylinder, hjelpeluftbeholder, styreventil og løseventil.

Denne type brems nyttes i dag på en del skinnetraktorer og lokomotiver.

4.1 KNORR ENKELTVIRKENDE STYREVENTIL

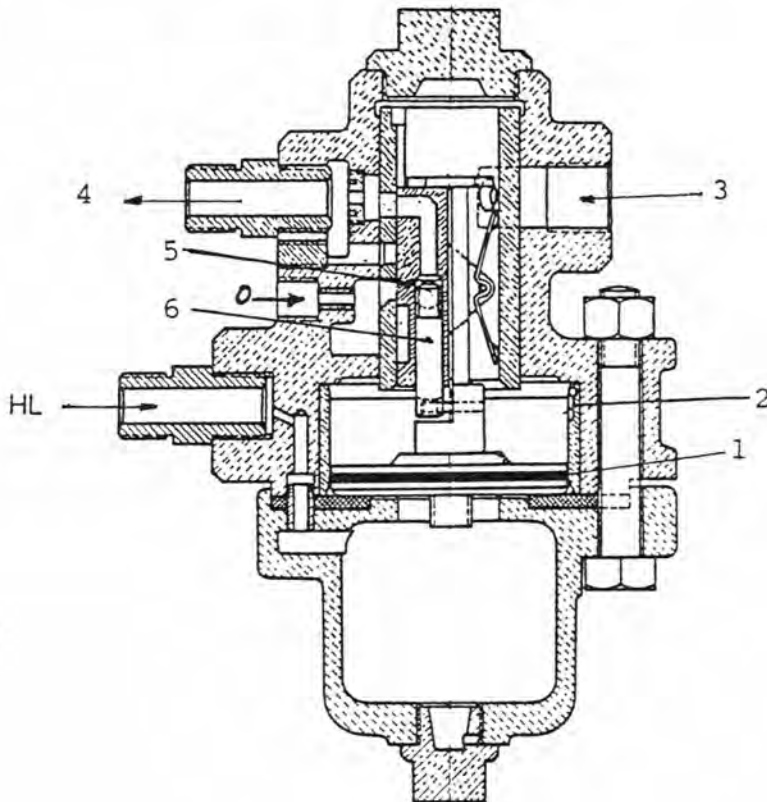


Fig. 67

Konstruksjon

Knorr enkeltvirkende styreventil har et vertikalt bevegelig styrestempel 1 med påstøpt ramme. I rammen er anbrakt en sleid 5 med et visst spillerom. Styrestemplet kan beveges noe uten at sleiden beveges. Med en medbringer blir bremsesluttventilen 6 beveget samtidig med stemplet. Bremsesluttventilen kan åpne eller stenge mot et sete i sleiden (til bremsesyliner).

Hovedledningstrykket virker på undersiden av styrestemplet og hjelpeluftbeholdertrykket 3 virker på stemplets overside. Eventuell trykkforskjell over og under styrestemplet vil bevege stemplet og sleiden. Alt etter den stilling stemplet og sleiden inntar vil bremsesylinerens 4 fylles eller utluftes. Bremsesluttventilen regulerer bremsens gradvise tilsetting.

Egenskaper

Styreventilens viktigste egenskaper er:

- gradvis tilsettbar
- ikke gradvis løsbart
- utmattbar
- bremsekraften avhengig av slaglengden i bremsesylinerens
- ikke automatisk ettermating til bremsesyliner hvis denne har lekkasjer.

Virkemåte

Løse- og ladestilling

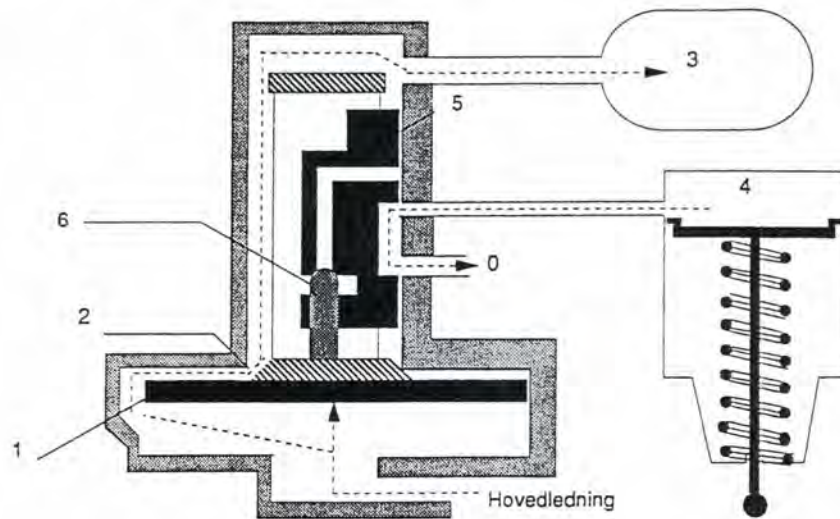


Fig. 68

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 overløpsgruve i sylinderveggen og gjennom en følsomhetsboring 2 i styrestemplet. Sleidskapet og hjelpeluftbeholderen 3 fylles med samme trykk som i hovedledningen. Systemet er fylt når trykket i hovedledningen, sleidskapet og hjelpeluftbeholderen er 5,0 bar.

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

Bremsesylindren 4 står i forbindelse med fri luft 0 over en kanal i sleiden 5, og bremsene er løse.

Bremsestilling

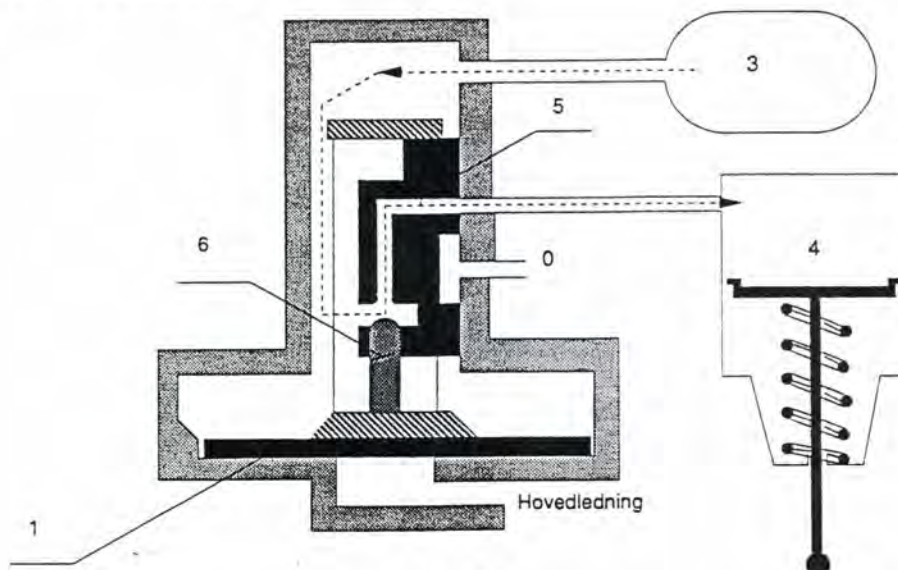


Fig. 69

Senkes trykket i hovedledningen, vil styrestemplet 1 beveges til nedre stilling, bremsestilling. I begynnelse av bevegelsen vil stemplet trekke bremse-sluttventilen 6 fra setet, og når sleidrammen kommer til anlegg mot sleiden 5 vil også denne bli beveget til nedre stilling. Forbindelsen mellom bremse-sylind-deren 4 og fri luft brytes samtidig som bremse-sylind-deren settes i forbindelse med hjelpeluftbeholderen 3 over bremse-sluttventilen. Trykkstigningen i bremse-sylind-deren bevirker tilsetting av bremsen.

Bremse-sluttstilling

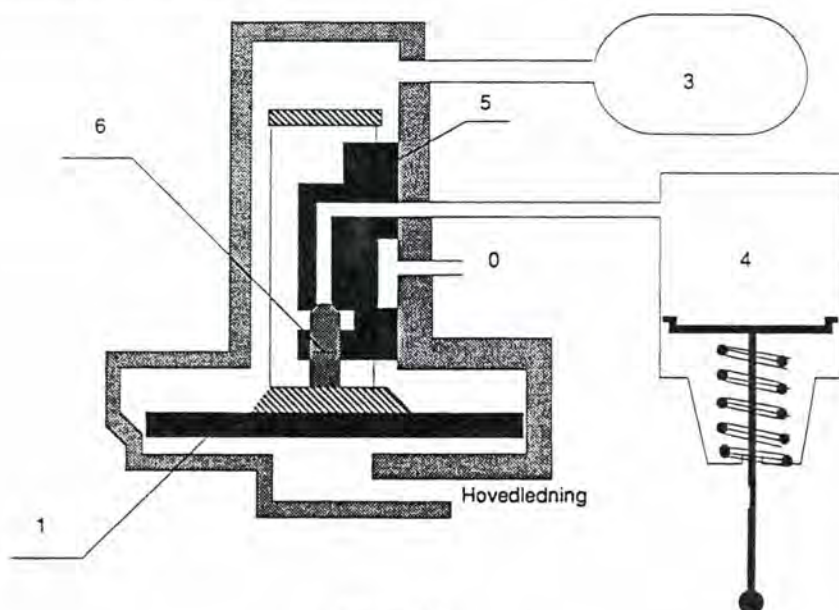


Fig. 70

Foretas det en mindre trykksenkning i hovedledningen, vil trykklufta strømme fra hjelpeluftbeholderen 3 til bremse-sylind-deren 4 inntil trykket over styrestemplet 1 er blitt litt mindre enn trykket i hovedledningen. Styrestemplet med bremse-sluttventilen 6 beveges opp slik at bremse-sluttventilen kommer til anlegg mot sitt sete. Forbindelsen mellom hjelpeluftbehol-deren og bremse-sylind-deren stenges. Styreventilen står i bremse-sluttstilling.

Gradvis tilsetting

Ved ny trykksenkning i hovedledningen vil det samme som beskrevet ovenfor skje. Dette kan gjentas gradvis inntil trykket i hjelpeluftbeholderen og bremse-sylind-deren er likt. Hovedledningstrykket vil også være likt med bremse-sylind-er- og hjelpeluftbeholdertrykket. Når utjevningstrykket oppnås, har vi maksimalt trykk i bremse-sylind-deren, dvs. fullbremsing.

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

Utjevningstrykk

Utjevningstrykket er avhengig av forholdet mellom hjelpeluftbeholderens og bremsesynderens størrelse. Dette forhold er tilpasset slik at utjevningstrykket i alminnelighet er ca. 3,5 bar. Den største bremsevirkning vil derfor nås når trykket i hovedledningen senkes med ca. 1,5 bar. Økes slaglengden i bremsesynderen, blir trykket mindre. Er slaglengden for kort, vil trykket bli høyere.

For å være sikker på at styreventilen skal gå i bremsestilling ved en gradvis tilsetning, må den første trykksenkningen være minst 0,5 bar. Den må også være tilstrekkelig hurtig slik at det ikke oppstår trykkutjevning over styrestemplets følsomhetsboring.

Løsestilling

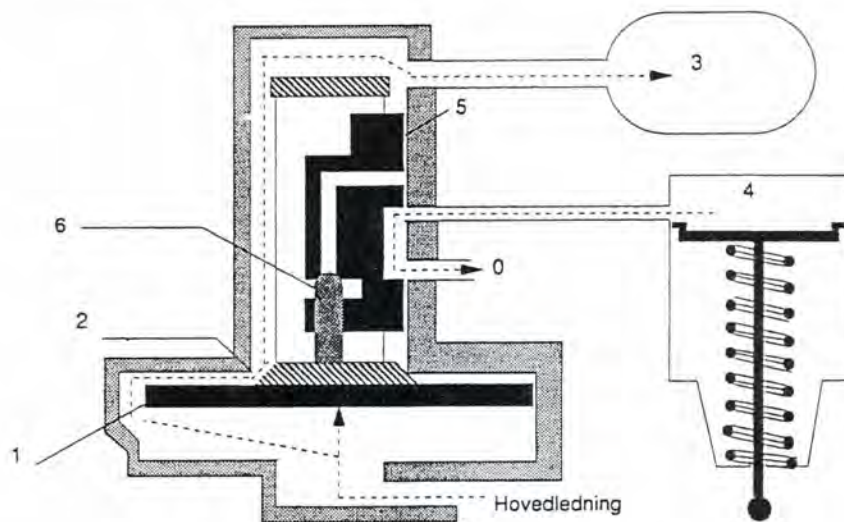


Fig. 71

For å løse bremsen må trykket i hovedledningen økes til et trykk som er noe høyere enn hjelpeluftbeholdertrykket 3. Styrestemplet 1 med sleid 5 går i sin øvre stilling - løsestilling og bremsesynderen 4 utluftes over kanaler i sleiden. I løseperioden kan det ikke bli høyere trykk i sleidkammeret enn i hovedledningen. Bremsesynderen vil derfor tømmes helt ved en forholdsvis liten trykkøking i hovedledningen.

Slike bremsere 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 bar, kan det igjen oppnås full bremsekraft. Foretas det en ny bremsing før hjelpeluftbeholderen er fylt, må det foretas en større trykksenkning for at styrestemplet med sleid skal gå i bremse-

stilling. Utjevningstrykket vil i dette tilfelle bli mindre, dvs, vi kan ikke oppnå full bremsekraft. Foretas det en rekke bremsinger og løsinger 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/Avstenging

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 STYREVENTIL - TYPE Fe 115

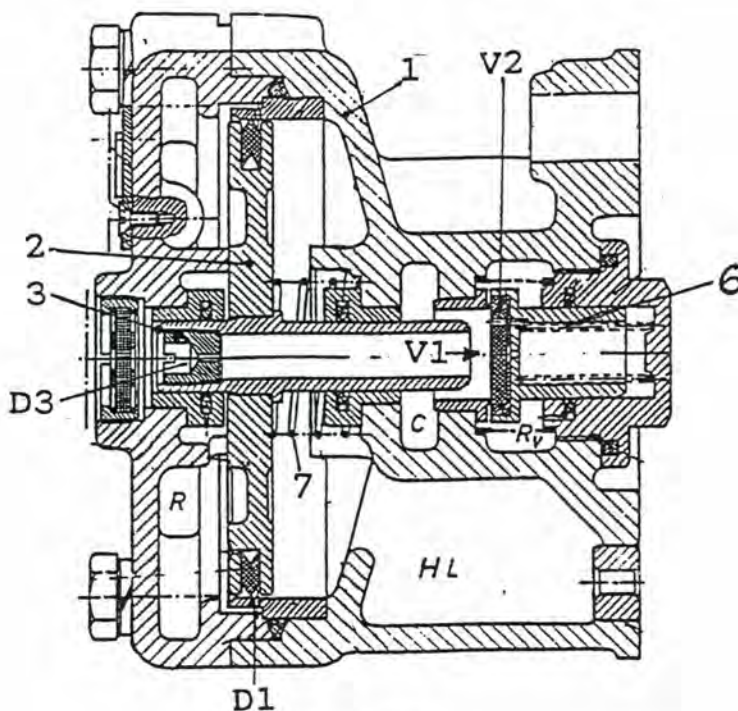


Fig.72

Styreventil Fe 115 er en moderne utgave av enkeltvirkende styreventil som erstatter de eldre utgaver.

Konstruksjon

Ventilen består av et ventilhus 1 montert på en ventilbærer 5. I ventilhuset er det et stempel 2 med en hul stempelstang 3, løsedyse D3, innstrømningsventil V2 og utstrømningsventil V1. I forbindelsen fra hovedledningen HL til hjelpeluftbeholder er det innsatt en følsomhetsboring D1.

Trykkfjæren 6 trykker ventilen V2 mot sitt sete. Dyse D2 regulerer bremsens tilsettingstid og benevnes som bremsedyse. Trykkfjæren 7 trykker stempel 2 mot venstre endestilling. Styreventil Fe 115 kan monteres med 3 festeskruer til samme ventilbærer som benyttes til Knorr enkeltvirkende styreventil.

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. Som tetningselementer benyttes K-ringer. Disse er av gummi og er lagt inn i neddreide spor i stempel og føringer.

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

Virkemåte

Lading

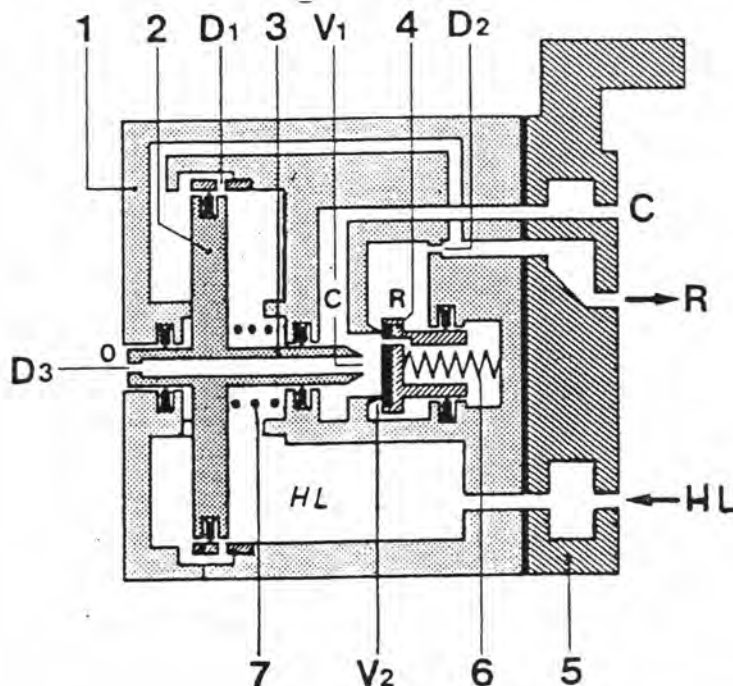


Fig. 73

Trykkluft fra førerbremseventilen strømmer gjennom hovedledningen inn i rommet HL på høyre side av stempel 2. Stempel 2 går i venstre endestilling og avdekker følsomhetsboringene D1 og trykkluften strømmer til venstre side av stempel 2 og til hjelpeluftbeholderen. Stempel 2 holdes i denne stilling av trykkfjæren 7 når systemet er fylt. I ladestilling er forbindelsen fra hjelpeluftbeholderen til bremsesynderen C stengt av ventilen V2 og samtidig er det forbindelse fra bremsesynderen C til fri luft over ventilen V1 og dysen D3.

Bremsing

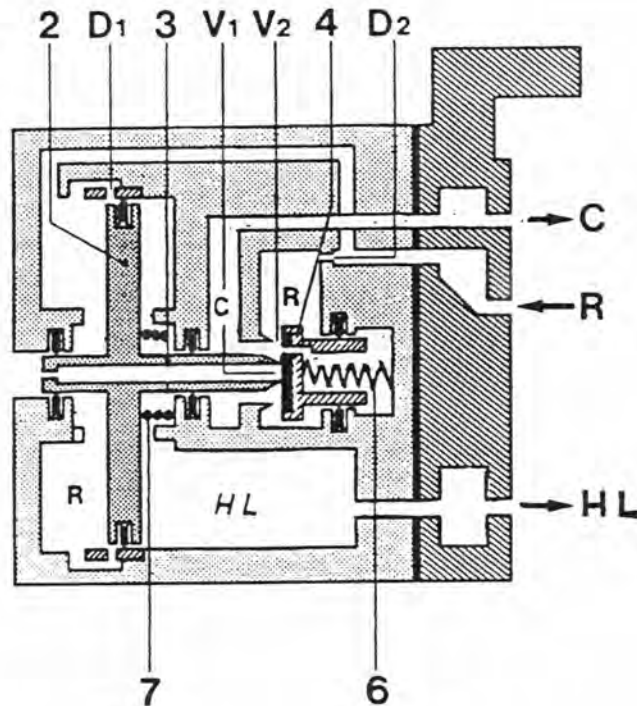


Fig. 74

Ved en trykksenkning i hovedledningen HL blir det trykkdifferanse på stempel 2. Hjelpeluftbeholdertrykket på venstre side vil presse stemplet mot høyre til bremsestilling. Først stenges dysen D1. Stempelstangen 3 stenger utstrømningsventilen V1, hvorefter ventilen V2 åpner mellom hjelpeluftbeholder og C over bremsedysen D2. Så snart det er likevekt mellom trykkene i hjelpeluftbeholderen og HL, vil trykkfjæren 7 føre stempelstangen 3 mot venstre inntil ventil V2 stenger. Styreventilen står i bremsestiltstilling.

Hovedledningstrykket kan senkes gradvis inntil fullbremsing oppnås ved en trykksenkning i HL på ca. 1,5 bar. Fullbremsingstrykket er lik utjevningstrykket mellom hjelpeluftbeholderen og C og er ved normal slaglengde ca. 3,6 bar.

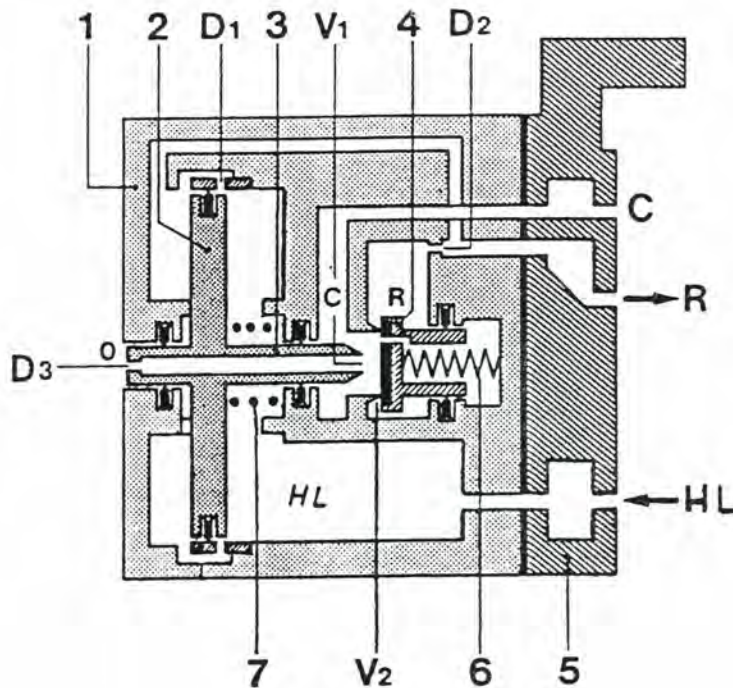
Løsing

Fig.75

Ved en trykkøking i HL vil trykket stige på høyre side av stempel 2 som vil presses over i venstre endestilling - løsestilling. Ventil V2 vil være stengt samtidig som stempelstangen 3 åpner utstrømningsventilen V1, og C utluftes over løsedysen D3. Idet stemplet går i løsestilling, åpnes forbindelsen fra HL til hjelpeluftbeholderen over boringene D1.

Da trykket i hjelpeluftbeholderen under løsingen alltid er lavere enn i HL, kan løsingen ikke avbrytes (ikke gradvis løsbar).

4.3 KUNZE KNORR BREMS (KK)

Allment

Under utviklingen av bremsesystemet ble det strevet etter å overvinne de svakheter den enkeltvirkende bremsen har, så som ikke gradvis løsbar og utmattbar. Knorr enkeltvirkende styreventil løser helt ut ved en trykkøking i hovedledningen. Under en løsing er trykket i sleidkammeret alltid mindre enn ledningstrykket og det er ingen mulighet for 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

løsing, dvs. bryte forbindelsen mellom bremsesynderen og friluft.

For å oppnå dette anvender Kunze Knorr en kombinasjon av enkammerbremsesynder og tokammerbremsesynder. Tokammersynderens B-kammer virker også som hjelpeluftbeholder for enkammeresynderen.

Tokammersynderens virkemåte

Tokammersynderens 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.

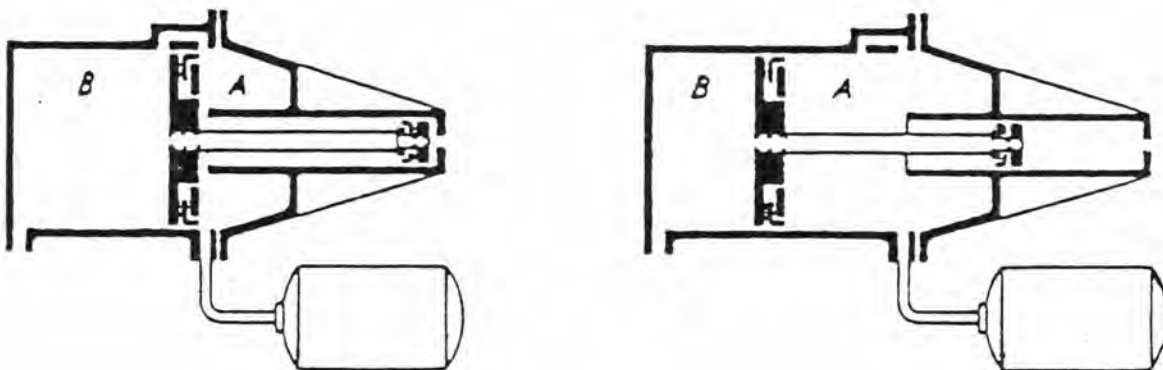


Fig. 76

To-kammer-bremsesynder som styreorgan

$B = A = 5,0$ bar	$B = 4,0$ bar	$A = 4,0 \times 1,07 = 4,28$ bar
stemplet i	stemplet i	
endestilling	mellomstilling	

Ved full løsing og ved 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 nåes, vil to-kammerstemplet 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 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.

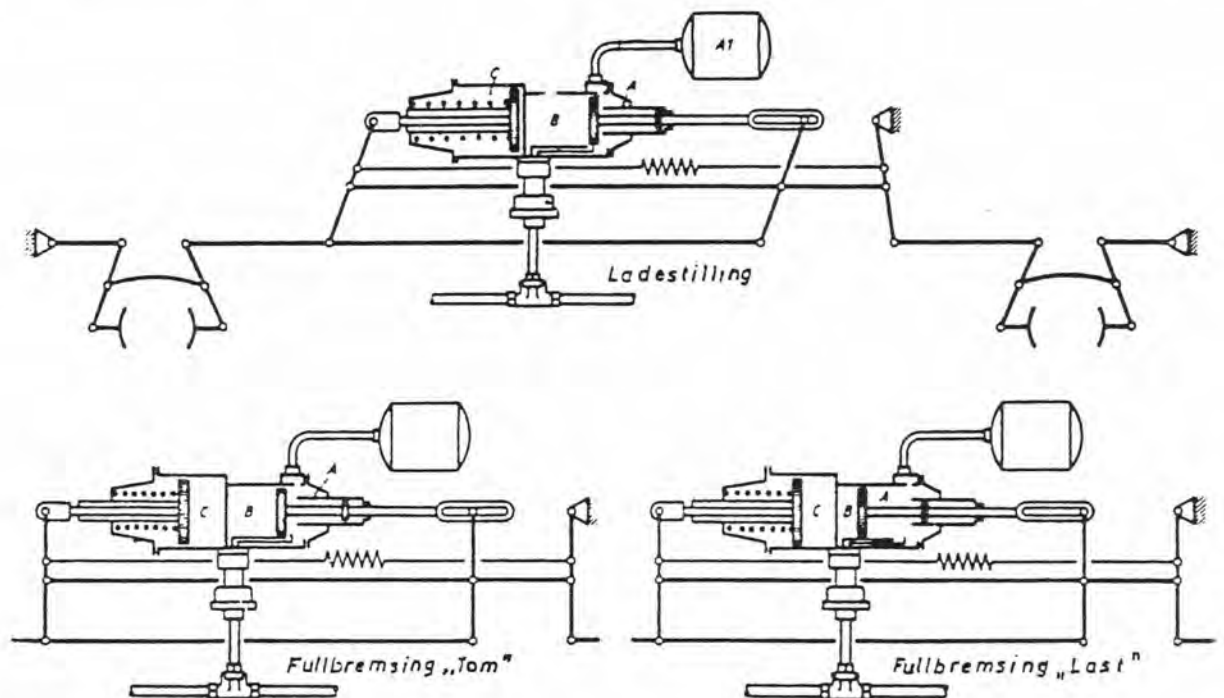
KK-bremsen

Fig. 77

Stillinger av bremsesyylinderstempler og stangsystem for en KKg-brems

VirkemåteLading

I løse- og ladestilling vil det økede HL-trykk forskyve styreventilens stempel i løsestilling og det åpnes en forbindelse fra HL til B-kammeret, videre til A-kammeret og A-beholderen. En-kammersylindern C og overføringskammeret utluftes over styreventilen.

Når trykket i HL, A og B er 5,0 bar, er bremsen ladet og driftsklar.

Bremsing

Ved en trykksenkning i HL vil styreventilens stempel med sleider gå i bremsstilling. Overføringskammeret tar opp noe trykkluft fra HL og B-kammeret forbindes med bremsesyylinder C. Når trykket i A (på grunn av volumøkning) har blitt noe lavere enn i HL, vil styreventilens stempel og sleid gå i brems-sluttstilling og forbindelsen mellom B og C brytes. Bremsen er gradvis tilsettbare. Fullbremsing oppnås når trykket i B og C er likt (utjevningstrykket). Trykket i HL er da ca. 3,5 bar, i B og C vil det være ca. 3,6 bar.

Når lastvekselen står i stilling "Last", utluftes B over omstillingen og to-kammerstempet vil av A-trykket utøve en tilleggs kraft i stangsystemet. (Kan bare oppnås ved fullbremsing.)

Bremsesyylinder ettermates ikke ved lekkasjer.

Løsing

Økes trykket i HL, vil styrestempel med sleider gå i løsestilling. C utluftes samtidig som det økte HL-trykk via sleiden forbindes med B. Trykkøkingen i B presser to-kammerstempet til høyre.

Trykket i A vil være litt høyere enn i B. Styrestempel med sleid vil beveges til venstre og bryte forbindelsen mellom C og friluft og styreventilen inntar løsesluttstilling. Bremskraften kan reduseres gradvis inntil bremsene er helt løse. Dette inntreffer når to-kammerstempet går i høyere endestilling, og det igjen er forbindelse mellom B og A.

Avstengingskranen

Avstengingskranen er innbygd i styreventilen og har to stillinger:

- virksom brems (åpen) : betjeningshåndtaket loddrett
- uvirksom brems (stengt): betjeningshåndtaket 45 grader på skrå.

4.4 STYREVENTIL, TYPE HILDEBRAND-KNORR, Hik

Allment

Ved Hik-bremsen er gradvis løsing og automatisk ettermating til bremsesyylinder ved lekkasjer oppnådd ved anvendelse av en tre-trykkventil kombinert med en to-trykkventil.

To-trykkventilen betegnes som hovedstyreventil og tre-trykkventilen som bistyreventil.

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

Hik-bremsens egenskaper

Hildebrand-Knorr-bremsen er en gjennomgåede automatisk virkende brems. Dens viktigste egenskaper er:

- Gradvis tilsettbar og gradvis løsbar
- Bremskraften er uavhengig av slaglengden i bremsesynderen.

- Automatisk ettermating til bremsesyliner hvis denne har lekkasjer.
- Stor gjennomslagshastighet
- Ikke utmattbar.

Hik-styreventiler på norske vogner

De fleste Hik-styreventiler monteres på samme type ventilbærer. Bistyreventilen er lik for alle typer, mens hovedstyreventilene er av ulike konstruksjoner.

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

- Hikg1 på godsvogner utstyrt med mekaniske lastveksler, uten omstilling G-P.
- Hikg2 på godsvogner hvor lastavbremsingen oppnås ved EN ekstra bremsesyliner, uten omstilling G-P, men med omstilling "Tom"- "Last".
- Hikp1 på godsvogner og personvogner, med omstilling G-P
- Hiks-1W på personvogner tillatt framført i hastighet over 100 km/h, med omstilling G-P-R.

Konstruksjon, se fig.78

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.

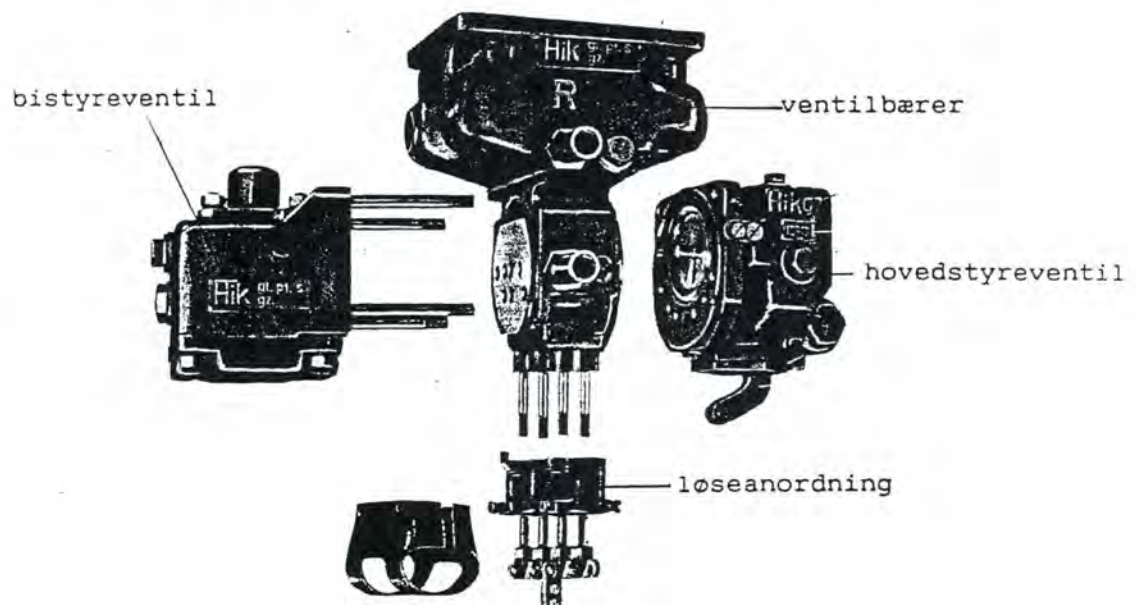


Fig.78

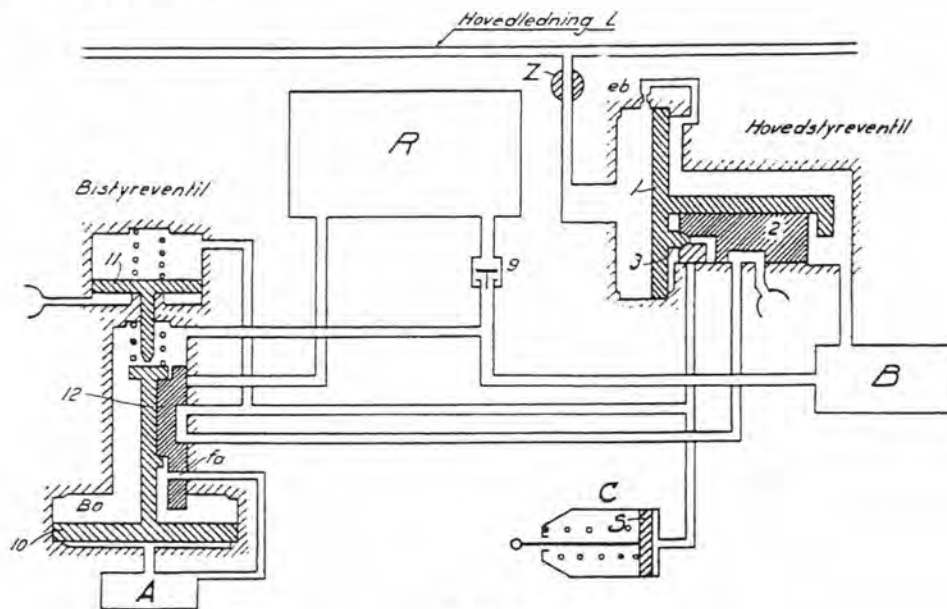
VirkemåteLadestilling

Fig.79

Hovedstyreventilens styrestempel 1 står i høyre endestilling, bistyreventilens stempel 10 i nedre stilling. Styrebeholderen B fylles med trykkluft fra HL gjennom boringen eb, mens forrådsbeholderen R fylles gjennom tilbakeslagsventilen 9. Styrekammeret A fylles fra sleidkammeret Bn gjennom boringen fa. Bremsesylinderen C utluftes over sleiden 12 i bistyreventilen og sleiden 2 i hovedstyreventilen. Boringene eb og fa er bestemmende for styreventilens følsomhet. Ved fylt system er trykket 5,0 bar i HL, B, R og A.

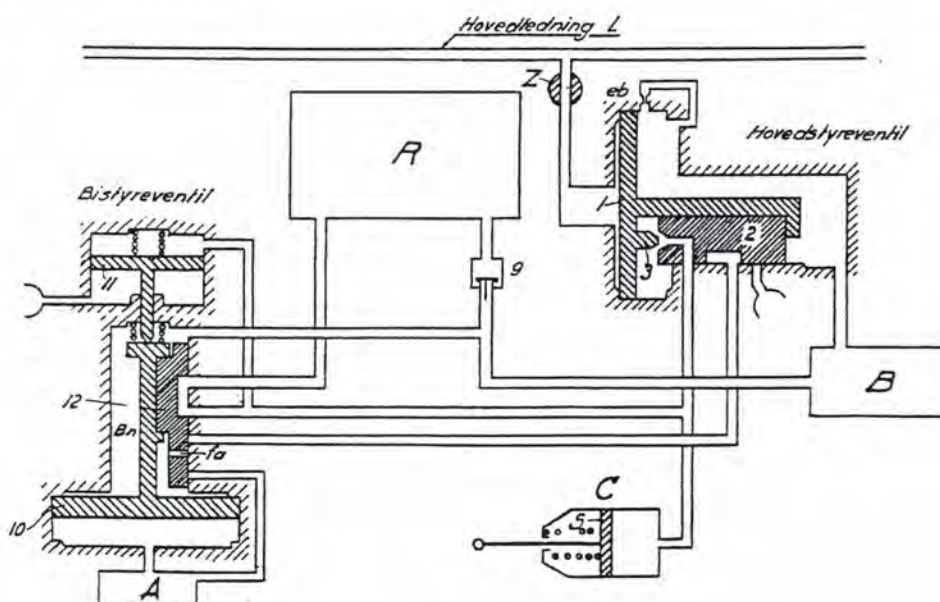
Bremsestilling

Fig.80

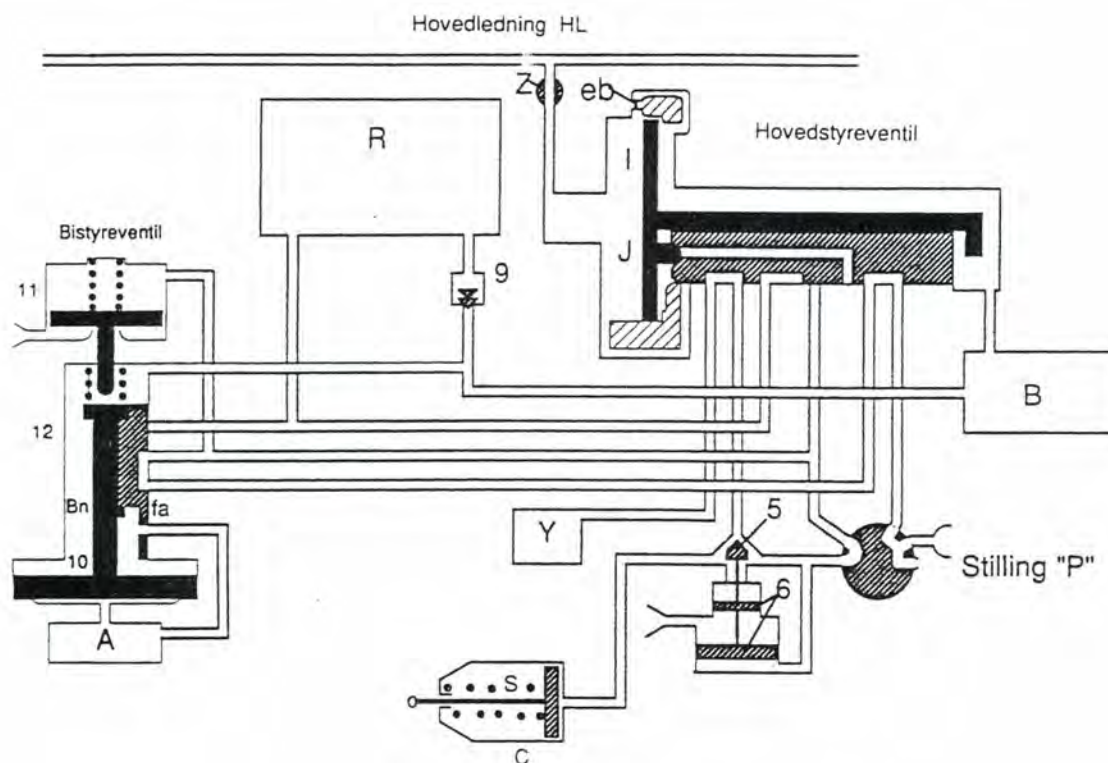
Hikpl - Løse- og ladestillig

Fig.83

Figurene 83 og 84 viser skjematisk anordningen av overføringskammeret Y, førstetrykkventilen 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 C under løsing synker under 0,6 bar. Førstetrykkventilen gir en rask begynnende trykkstigning i C (stenger ved 0,6 bar i C) og bringer bremseklossene raskt til anlegg mot hjulene.

En vogn utstyrt med Hikpl styreventil kan stilles for bremsegruppe "G", langsomtvirkende bremsere eller for bremsegruppe "P", hurtigvirkende bremsere. Virkemåten er for øvrig som beskrevet for Hik-styreventil fig.79-82.

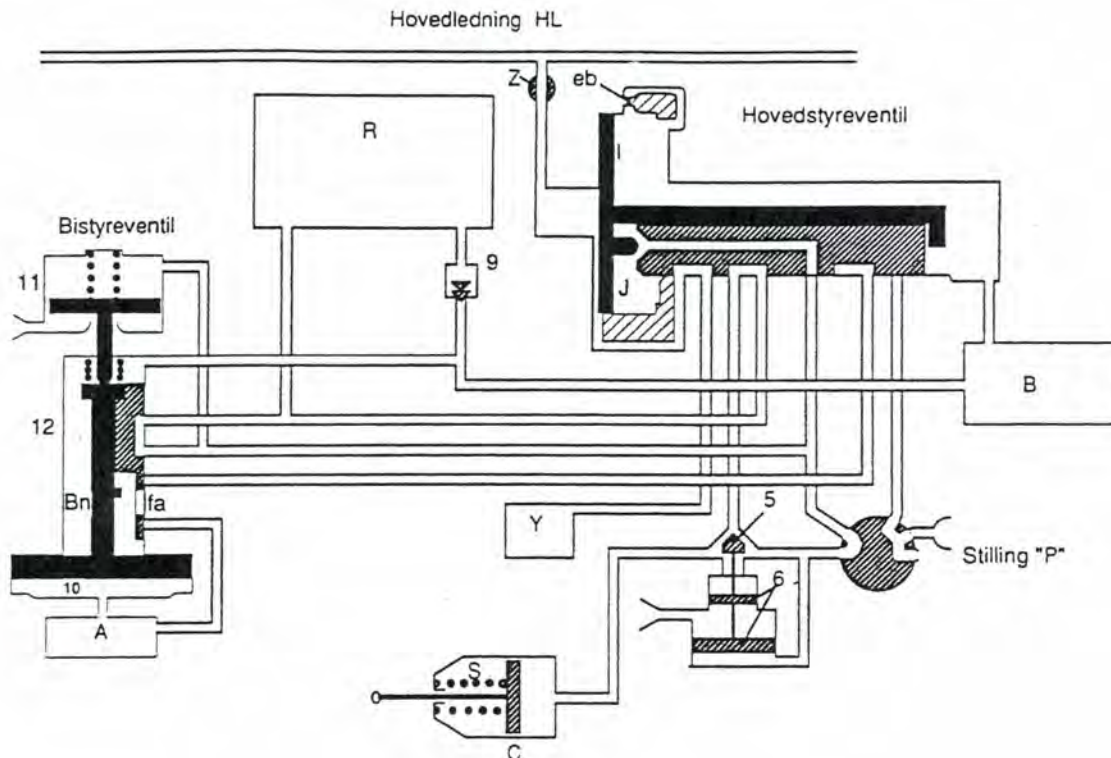
Hikpl - Bremsstilling

Fig.84

Løseventil for Hik-styreventilerAllment

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.

Automatisk hurtigløseventil - type L3 for Hik-styreventilerAllment

Hurtigløseventil L3 er avstemt etter Hik-styreventilens konstruksjon og virkemåte. Løseventil L3 kan uten videre erstatte den tidligere løseventil L1. Den betjenes med den vanlige trekkanordningen på vognen.

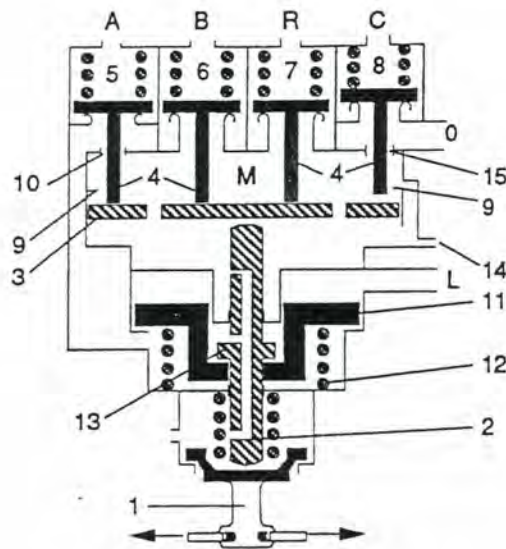
Hurtigløseventil - type L3Normalstilling

Fig.85

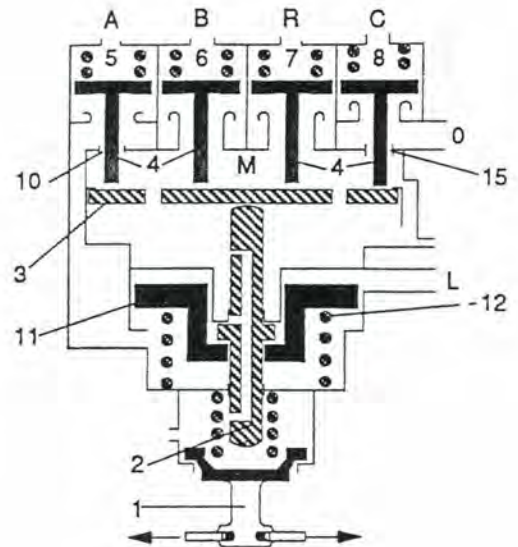
Hurtigløseventil - type L3Løsestilling

Fig.86

Konstruksjon (fig.85)

Ved hurtigløsning blir styrekammer A, styrebeholder B, forrådsbeholder R og bremsesyndler 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 (se fig.85).

For at ventilen skal være automatisk virkende må trykket i HL være lavere enn i A.

Under de 4 ventilene er det innebygget et stempel 11 hvis overside påvirkes av hovedledningstrykket HL.

Stemplets underside påvirkes av en fjær 12 og når ventilen står i løsestilling (fig.86), også av trykket i styrekammer A. De 4 ventilene (5, 6, 7 og 8) blir, når det skal løses, løftet av stemplets stempelstang 2, en mellomplate 3 og ventilstammene 4. 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.

VirkemåteLøsning av overladet brems (se fig.86)

Før overladingen fjernes, må trykket i HL senkes til 5,0 bar. Fig.85 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 (fig.86), 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.

Luftutstrømmingen 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 stempel 11. Trykket i A er høyere enn i HL. Stemplet vil nå av trykkforskjellen beveges 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 skiftetjeneste (utluftet hovedledning)

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

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.

Denne utluftingsstilling beholdes av trykkfjæren 12 inntil vi igjen øker trykket i HL til ca. 0,3 bar. Da vil stemplet 11 gå i sin nedre stilling hvoretter ventilene 5, 6, 7 og 8 stenges av fjærene over ventilene.

Løsning når en brems avstenges

Stenges avstengingskranen mellom hovedledningen og styreventilen, vil ikke ledningen mot styreventilen bli utluftet (HL-trykket over stempel 11 vil bli sperret inne). I et slikt tilfelle må hurtigløseventilen holdes i åpen stilling til systemet er helt tomt for trykkluft.

4.5 STYREVENTIL - TYPE KE (Fig. 87)

Allment

KE-ventilen er en gradvis tilsett- og løsbar styreventil med blant annet membraner, gummi ventiltetninger, størstetrykk-begrenser og løsestøtbeskyttelse. Styreventilens deler er lett bevegelig og forholdsvis lite påvirkelig av temperatur-svingninger.

Begrepet "enhetsvirkning" innebærer at en styreventil kan anvendes for ulike størrelser av bremsesyndre, uten at tilsettings- og løsetiden blir forandret. Videre er fylletiden for forrådsbeholder uavhengig av beholderens størrelse.

Enhetsvirkningen oppnås ved at den egentlige styreventil ikke direkte forbindes med bremsesynderen, men ved at bremse-syndereens fylling og utlufting styres av et regulerings-kammer CV i selve styreventilen. Dysene for G-P er dimen-sjonert for korrekt tilsettings- og løsetider i regulerings-kammeret. Bremsesynderestrykket reguleres av CV-trykket ved hjelp av en reléventil, slik at bremsesynderestrykket på samme tid har samme verdi som trykket i styreventilens CV-kammer.

KE med enhetsvirkning har typebetegnelsen KE1 (fig. 91). Der hvor man ikke legger så stor vekt på enhetsvirkningen, brukes det en styreventil, type KEO (fig. 88). Prinsippet for virke-måten er lik KE1, men styreventilen virker direkte på bremse-syndere. KEO må derfor anskaffes med forskjellig dysesett svarende til forskjellige størrelser av bremsesyndre.

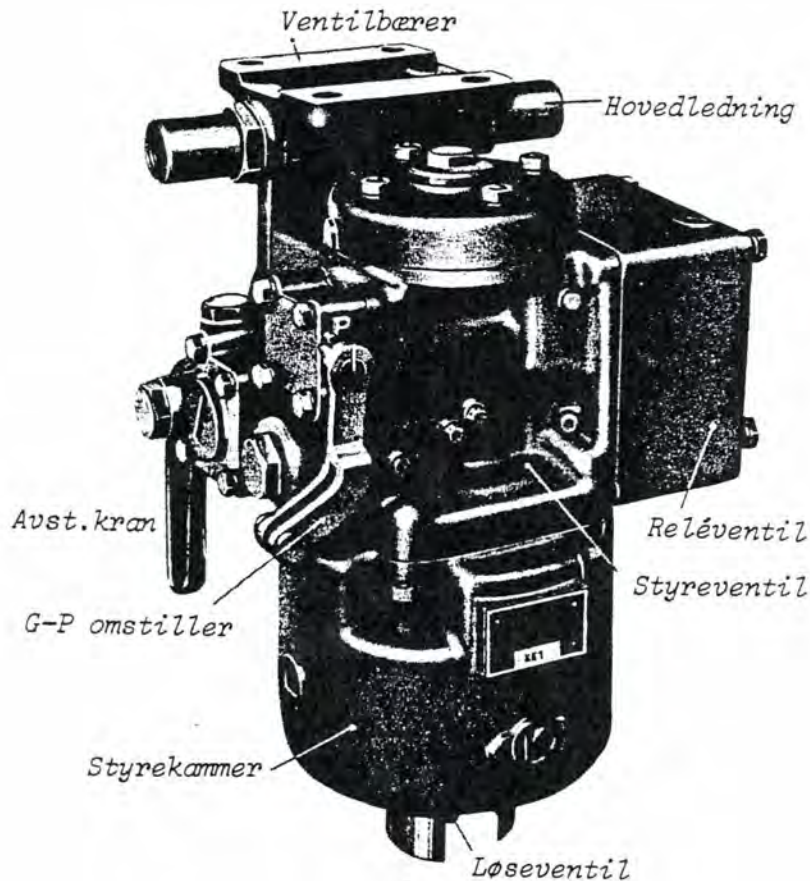


Fig.87

KE-bremsens egenskaper

KE-bremsen er en gjennomgående automatisk virkende brems. Dens viktigste egenskaper er:

- Gradvis tilsettbar og gradvis løsbar
- Bremskraften er uavhengig av slaglengden i bremsesynderen
- Automatisk ettermating til bremsesynder hvis denne har lekkasjer
- Stor gjennomslagshastighet
- Ikke utmattbar
- Størstetrykkbegrenser

- Løsestøtbeskyttelse
- Lite påvirkelig av temperatursvingninger

KE-styreventiler på norske vogner

Ved å bygge på en grunnventil, kan det fås en styreventil med egenskaper som dekker de aktuelle behov. Følgende typer er i bruk:

- KE0 - uten enhetsvirkning
- KE1 - med enhetsvirkning
- KE2 - med regulerbar lastavbremsing
- KES - for R-brems
- KET - med korte tilsettings- og løsetider for motorvognmateriell

Alle KE-styreventiler kan utstyres med A-kammer adskilt fra styreventilen som egen beholder. Ventilen får da tilleggsbetegnelsen K (kort byggeform).

Konstruksjon

KE-ventilene (fig.87) 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 avstengingskran er innbygd i styreventilhuset. Ventilbæreren har alle rørtilslutninger, og dette gjør det lett å bytte styreventilen.

KE uten enhetsvirkning, KE-0

Den skjematisk skisse fig.88 viser til venstre et tretrykk-system med stemplene 1 og 9. Stempel 1 påvirkes av trykket i styrekammeret A og av hovedledningstrykket HL. Stempel 9 påvirkes av bremsesyylindertrykket C. Stempelsettet 1 og 9 styrer to dobbeltventiler. Den øvre dobbeltventil 7 regulerer bremsesyylinderens fylling og utlufting. Den nedre ventil 10 (styrehylsen) med setene 11 og 12 forbinder HL med overføringskammeret og dysesjalteren 2a eller utlufter de samme forbindelser.

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

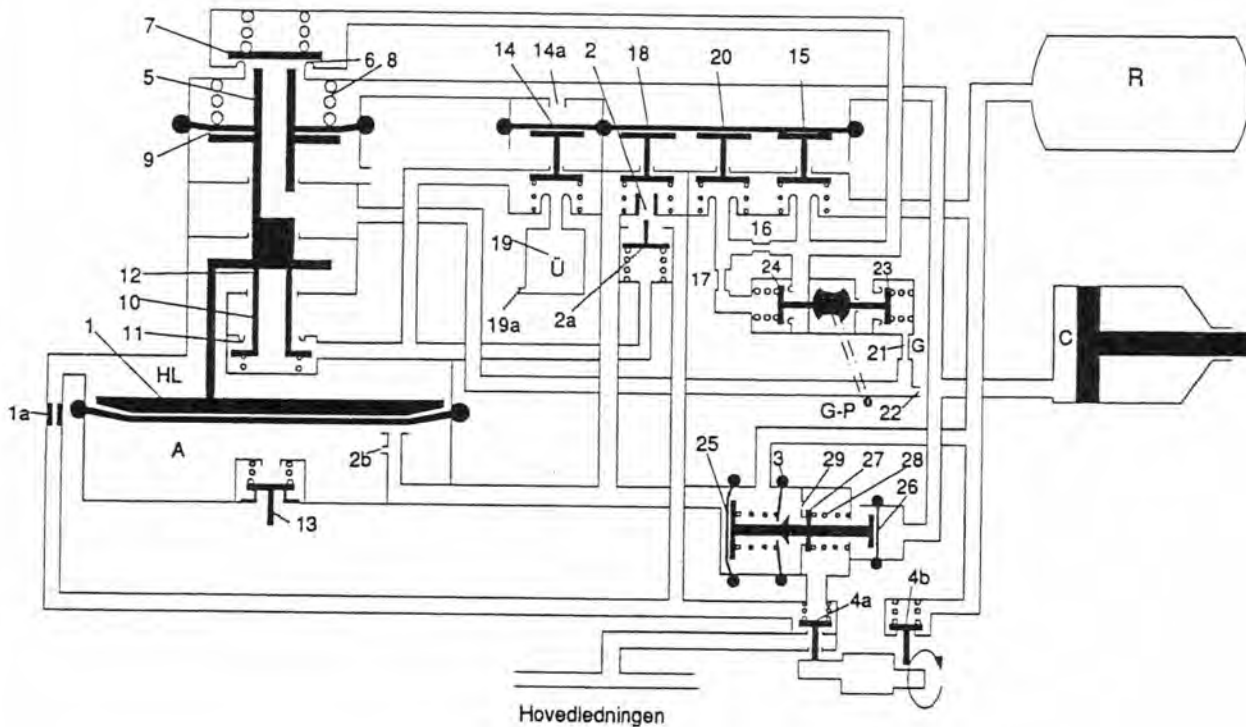
VirkemåteLadestilling

Fig. 88

Fra førerbremseventilen strømmer trykkluften gjennom HL til oversiden av stemplet 1 som går i nedre stilling. Fra HL strømmer det også trykkluft inn på oversiden av dysesjalteren 2a som går i nedre stilling. Videre gjennom følsomhetsboringen 2 forbi A-trykkvokteren 18 i åpen stilling til styrekammer A. Stemplet 1 stenger med sin gummimembran kanalen fra A-trykkvokter slik at trykkluften til A-kammeret bare kan strømme gjennom dyse 2b som har litt mindre diameter enn følsomhetsboringen 2. Fyllingen av A-kammeret forsinkes noe. Bremsesynderen utluftes ved at stempel 9's hule stempelstang går fra ventilen 7 og bremsesynderen C settes til fri luft over dyse 21. Når trykket i HL og A er likt, åpnes A-kanalen under stempel 1 og styreventilens følsomhet er bestemt av diameteren på boringen 2. Ved en meget langsom senking av trykket i HL kan styrekammeret A tømmes over følsomhetsboringen.

A-trykket virker direkte på R-fyllerens stempel 25 som derved åpner ventilen 27 slik at R raskt fylles over tilbakeslagsventilen 3. Når trykket i R og HL er nær utjevnet, vil fjæren 28 stenge ventilen 27 og den avsluttende trykkutjevning mellom R og HL foregår over dysen 29.

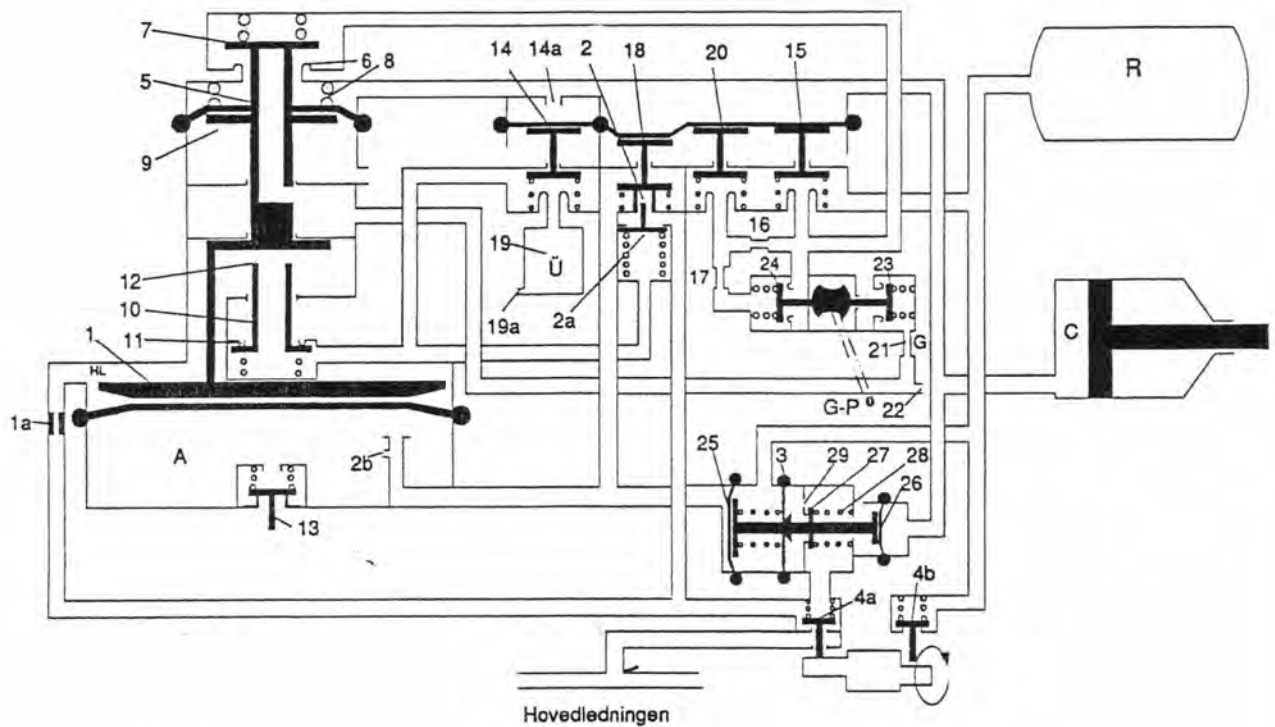
Bremsestilling

Fig. 89

Senkes trykket i HL, vil stemplene 1 og 9 beveges oppover i bremsestilling (fig.89). Styrehylsens nedre sete 11 stenges mens det øvre sete 12 åpnes, slik at trykkluften fra oversiden av stempel 1 strømmes til overføringskammeret. Trykkfallet over stempel 1 skjer til å begynne med raskere enn i HL på grunn av strupevirkningen gjennom dyse 1a og dette bevirker at stempel 1 raskt beveges opp. Herved vil den hule stempelstangen komme til anlegg mot ventilen 7 og forbindelsen mellom C og fri luft stenges. Ventilen 7 åpnes og trykkluften strømmer fra R til C. Trykkstigningen i C bevirker en øyeblikkelig stenging av A-trykkvokteren 18.

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

I det øyeblikk trykket i C overskrider den verdi som er gitt av fjærspennet i førstetrykkventilen 15, stenger denne forbindelsen fra R. Den videre trykkstigning i C 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 bar. Når U-trykkvokteren 14 stenger, tømmes U over dysen 19. Foretas en gradvis trykksenkning i HL, vil stempelsettet 1 og 9 for hver gang stille seg i en bremsestilling. Så snart kreftene på stempene 1 og 9 som virker nedover blir i likevekt med kraften

fra A-kammeret, vil stempelsettet beveges så mye ned at ventil 7 stenger forbindelsen mellom R og C. Styreventilen står i bremsesluttstilling.

Automatisk ettermating

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

Løsestilling

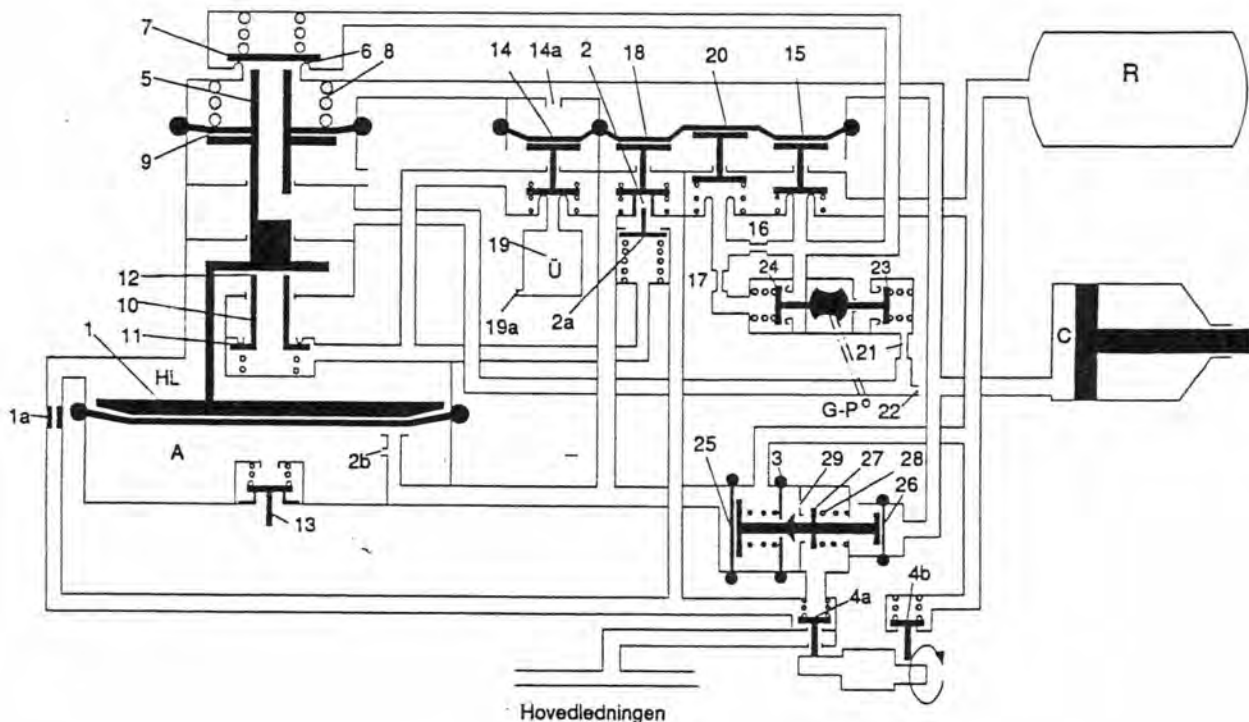


Fig.90

Økes trykket i HL, vil stempelsettet 1 og 9 beveges nedover i løsestilling (fig.90). Dobbeltventilen 7 åpner forbindelsen fra C til fri luft gjennom den hule stempelstangen. Bremsesylinderen vil i stilling "G" utluftes over dysen 22 og i stilling "P" med åpen ventil 23 også over dysen 21.

Ved en gradvis øking av trykket i HL, vil styreventilen gå i løsesluttstilling i det øyeblikk trykket i C (over stemplet 9) har sunket så mye at det blir likevekt mellom de nedoverrettede og oppoverrettede krefter - bremsen er gradvis løsløsbar. Størstetrykkbegrenseren 20 og førstetrykkventilen 15 åpner seg under løsingen når fjærkreftene makter å åpne dem.

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

Ved et HL-trykk på ca. 4,85 bar, 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 HL-trykket 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 bremsestilling. Først ved utjevning av HL 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.

R-fyllerens virkemåte

Konstruksjon

R-fylleren er en tretrykksventil. Den er oppbygd av en stor membran 25 som påvirkes av A-trykket på venstre side og av R-trykket på høyre side. En tilbakeslagsventil 3 som styres av R-trykket og av hovedledningstrykket. Videre er det en fjærbelastet innløpsventil 27 mellom hovedledningen og tilbakeslagsventilen. Helt til høyre er det en mindre membran 26 påvirket av C(CV)-trykket på høyre side. Det er også en dyseåpning 29 fra hovedledningen til R-beholderen.

Virkemåte

Lading

Trykk fra A-kammeret forskyver systemet til høyre og åpner innløpsventilen 27. Trykkluft fra hovedledning strømmer til forrådsbeholder gjennom innløpsventilen inntil trykket i R har steget til ca. 4,85 bar. Innløpsventilen lukker og den videre fylling skjer over dysen.

Bremsing

Med en gang bremsen tilsettes vil trykket på høyre side av den lille membran 26 holde innløpsventilen 27 lukket så lenge bremsen er tilsatt (normale forhold).

Automatisk etterfylling

Ved langvarig bremsing og lekkasje i bremsesylander vil det forekomme at de krefter som virker mot venstre blir mindre enn de krefter som virker på venstre side av den store membran 25 (A-trykk). Stempelsettet beveges mot høyre og innløpsventilen 27 åpner inntil det er likevekt i R-fylleren.

Trykket i hovedledningen må ved vanlig bremsing aldri bli mindre enn 3,5 bar.

Løsning

Under løsingen avtar trykket på den lille membran 26. I den utstrekning kreftene mot venstre blir mindre enn kreftene fra A-trykket åpner innløpsventilen 27 og forrådsbeholderen fylles i takt med løsingen av bremsen. Når trykket i hovedledningen blir ca. 4,85 bar vil innløpsventilen stenge og den videre fylling av forrådsbeholderen skjer gjennom dysen 29. På denne måten oppnås en fin løsing av bremsene.

Løsestøtbeskytter

For både KE0 og KE1 kan høytrykksløsestøt gis like lenge som bremsens løsetid uten fare for overlading, fordi A-trykkvokter nå er lukket, og det er ingen forbindelse mellom hovedledning HL og styrekammer A.

KE med enhetsvirkning, KE1

KE1 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 C. Trykkstigning eller trykkreduksjon i reguleringskammeret CV bevirker en tilsvarende trykkforandring over membranen 30, dvs. i C. Trykkforandringen i C vil foregå med samme hastighet som i CV.

Virkemåte

Ladestilling

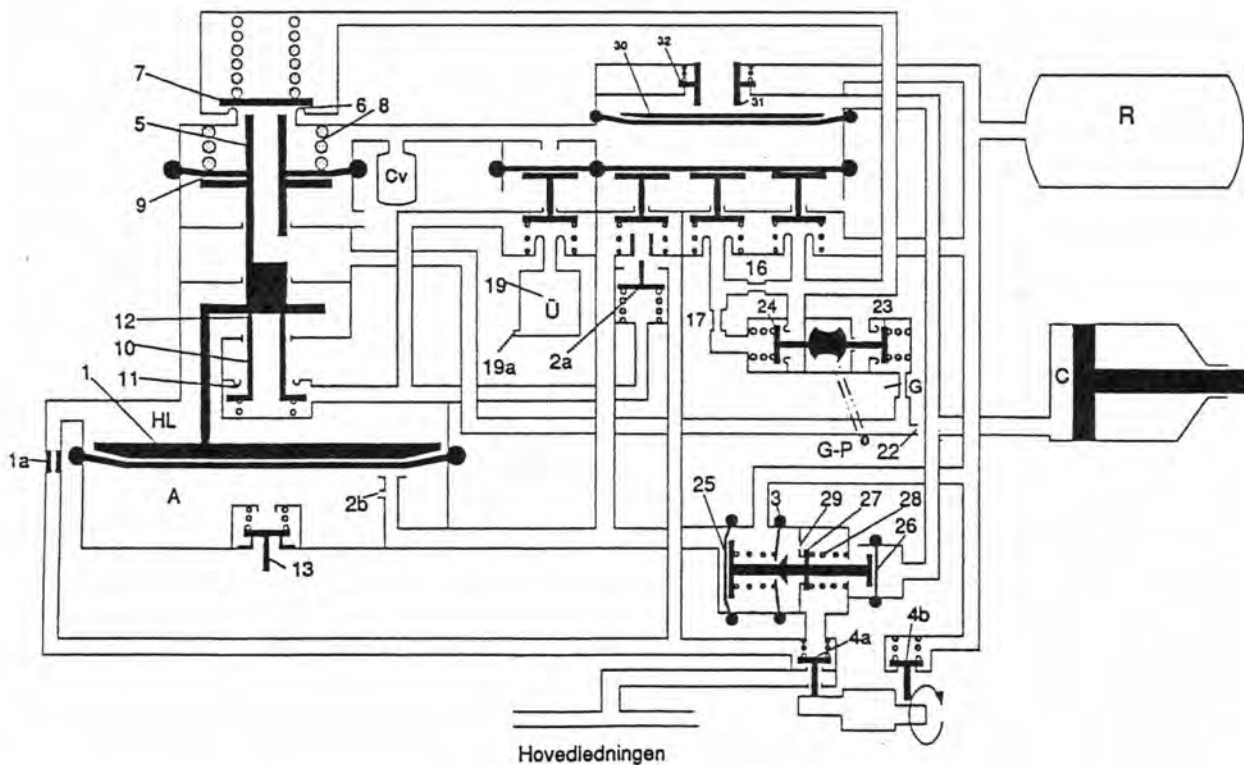


Fig. 91

Ladingen foregår som beskrevet for KEO. CV-kammeret står i forbindelse med fri luft gjennom stempel, 9's hulestempelstang og omstillingskranen G-P. Stemplet 30 i reléventilen holder C i forbindelse med fri luft over den åpne utløpsventilen 31, innløpsventilen 32 er lukket. Ladingen er fullført når trykket i systemet er 5,0 bar.

Bremsestilling

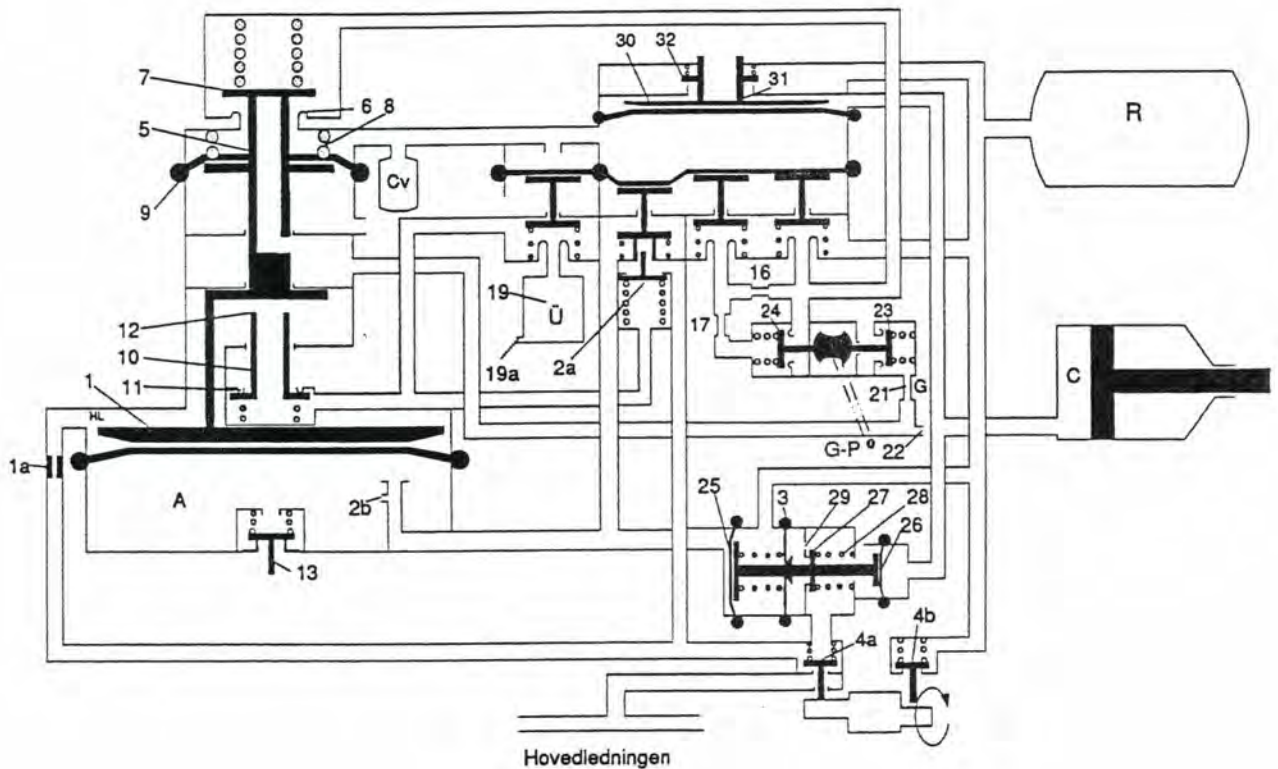


Fig.92

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

Automatisk ettermating

Utettheter i C ettermates av reléventilen over innløpsventilen 32. Trykktap i CV erstattes av tretrykkventilen over dobbeltventilen 7. Trykktap i R ettermates fra HL gjennom R-fylleren.

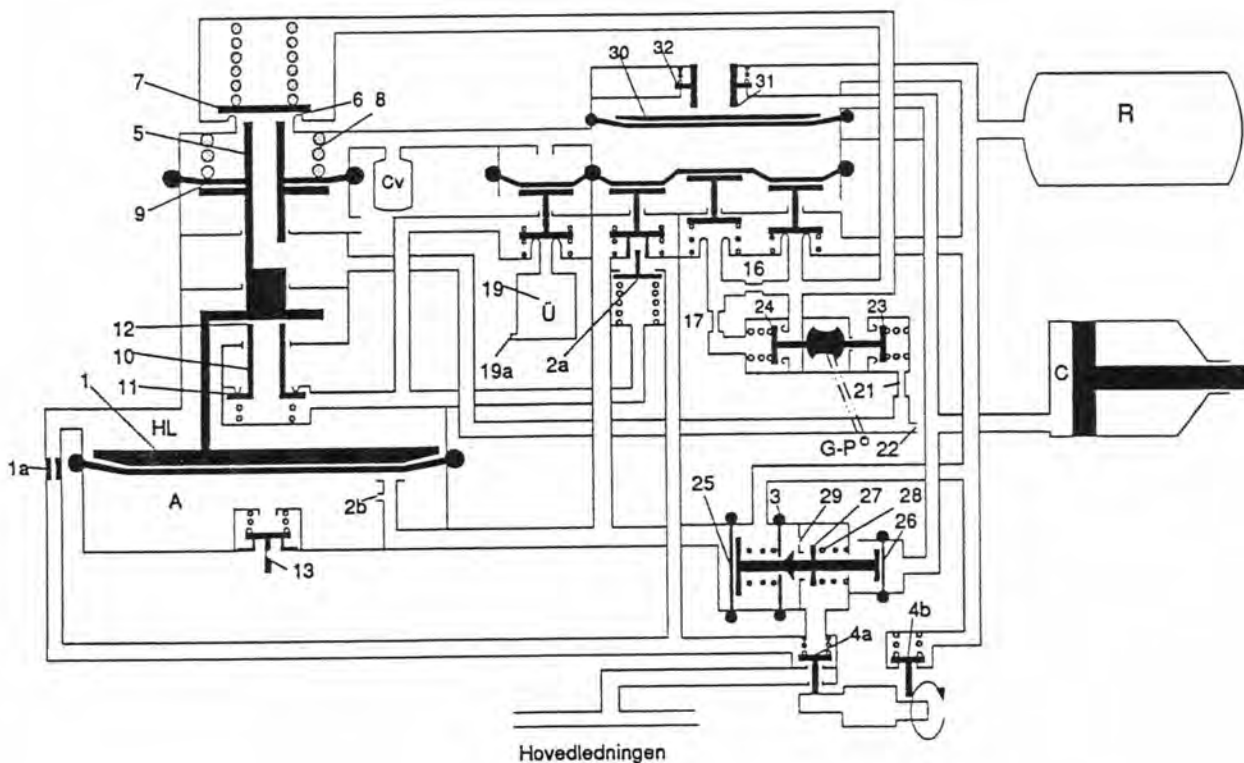
Løsestilling

Fig. 93

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

KET

På motorvognmateriell utstyrt med skivebremses brukes en styreventil, type KET. Styreventilen har ikke bremsegruppe-stiller, men har faste dysesett for meget hurtigvirkende bremses. Tilsettingstiden er 2-3 sek. og løsetiden er 6-9 sek. Styreventilen har ikke R-fyller.

Avstengingskran

For at bremsen skal kunne stenges, er det på styreventilen montert en avstengingsventil som betjenes fra vognsiden. Når bremsen er innkoplet, åpner en ventil fra hovedledningen til styreventilen samtidig som en ventil stenger fra R-beholderen til friluft. Stilles betjeningshåndtaket på "Ut", stenger en ventil mellom hovedledningen og styreventilen samtidig som det åpnes en ventil fra R-beholderen til friluft.

Løseventil for KE-styreventiler

Allment

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. Når A-kammeret utluftes, vil tretrykkventilen gå i løsestilling og CV henholdsvis C utluftes over omstillingen G-P.

Automatisk hurtigløseventil, type ALV-9a for KE-styreventiler

Allment

Hurtigløseventil ALV-9a er konstruert slik at den kan bygges inn i KE-styreventilens styrekammer og erstatter den vanlige løseventilen. Hurtigløsingen 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 bar. De trykk som anvendes til styringen er HL-trykket og trykket i styrekammer A.

Den virker automatisk bare når HL-trykket er lavere enn A-trykket. Betegnelsen hurtigløseventil har ventilen fått fordi betjeningstiden dvs. trekket i utløsningsanordningen ved automatisk løsning bare behøver å vare 1-2 sek., mens det for en tidligere ventil uten automatisk virkning måtte holdes hele løsetiden.

Etter en hurtigløsning hvor sleiden blir stående i øvre stilling (hovedledning og A-kammer utluftet) vil L/A-stemplets store styrekrefter bevirke at A-kammeret tidlig vil være klart for fylling. Allerede ved et HL-trykk over L/A-stemplet på 0,01 bar 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 bar lavere enn i HL og forbindelsen mellom "A" og friluft stenges.

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

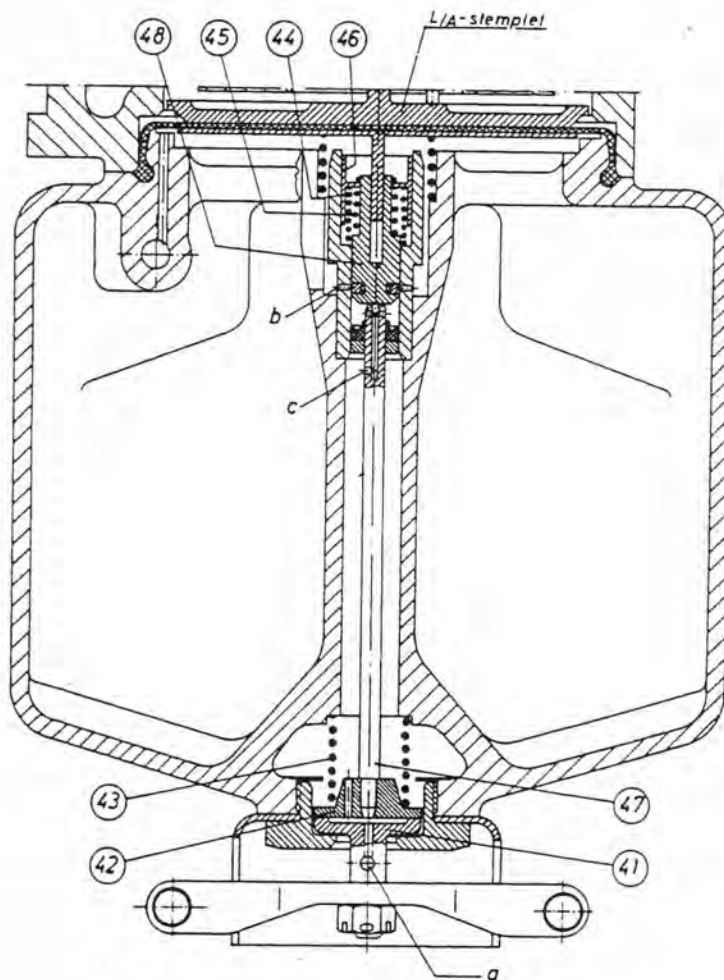
ALV - 9. Normalstilling - ved fylt HL og A-kammer

Fig.94

Konstruksjon

Ved å betjene trekkanordningen vil trykkstykket 41 vippes opp og legge seg an mot mellomstykket 42 som løfter koplingsstangen 47, sleiden 48 og anslagshylsen 46 med reguleringsfjær 44 og trykkfjær 45 opp mot L/A stemplet. Styrekammeret A settes til friluft over boringene b, c og a.

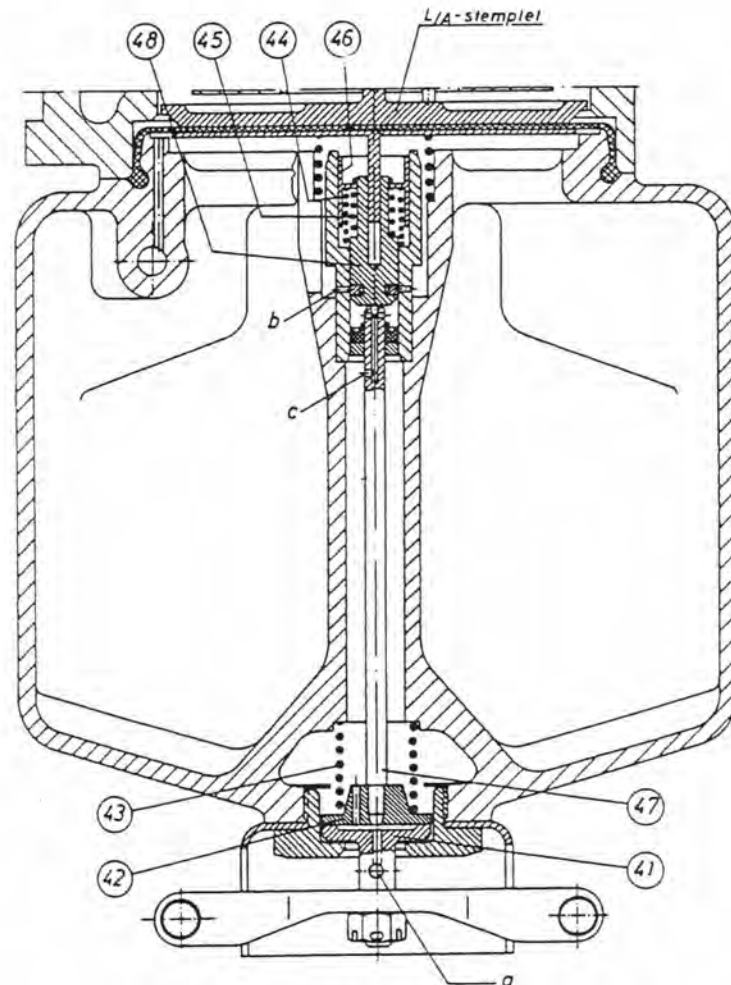
VirkemåteLøsing av overladet brems

Fig. 95

Fig.95 viser styreventilens L/A-stempel i normalstilling når bremsesystemet er oppfylt. Styrekammertrykket holder sleiden 48 i nedre stilling (sluttstilling) når A-trykket er større enn 1 bar. Før overladingen fjernes, må trykket i HL senkes til 5 bar.

Ventilens virkemåte ved fjerning av overlading (styrekammertrykket likt med hovedledningstrykket) samt et lite C-trykk fremgår av fig.95. Trykkstykket 41 trekkes så langt over at det blir forbindelse fra styrekammeret A til friluft 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 HL, C 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 beveges ned i løsestilling. 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 gå til anlegg mot koplingstangen. Forbindelsen fra A-kammeret til friluft 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.

Løsing i skiftetjeneste (utluftet hovedledning)

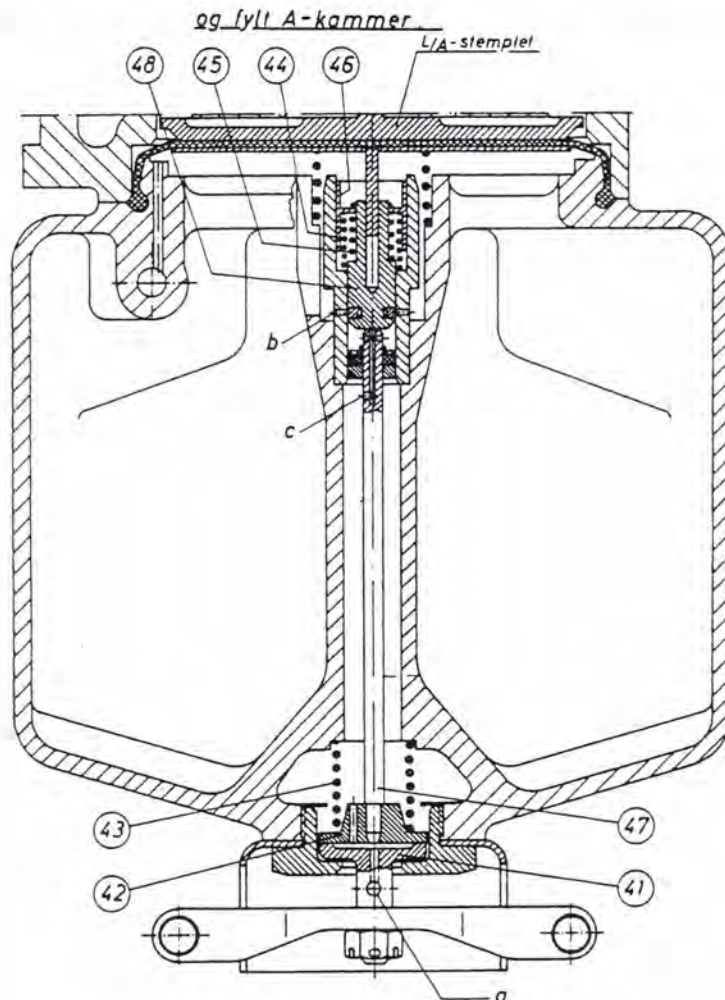


Fig.96

Ventilens virkemåte ved fullstendig tømning av bremsesystemet

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

Fig.96 viser tretrykkventilens L/A-stempel i bremsestilling. For å innlede den automatiske løsingen, foretas et kortvarig trekk i utløseventilens løseanordning. Trykkstykket 41 blir vippt opp og mellomstykket 42 med koplingsstangen 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.

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 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.

Løsing når en brems avstenges

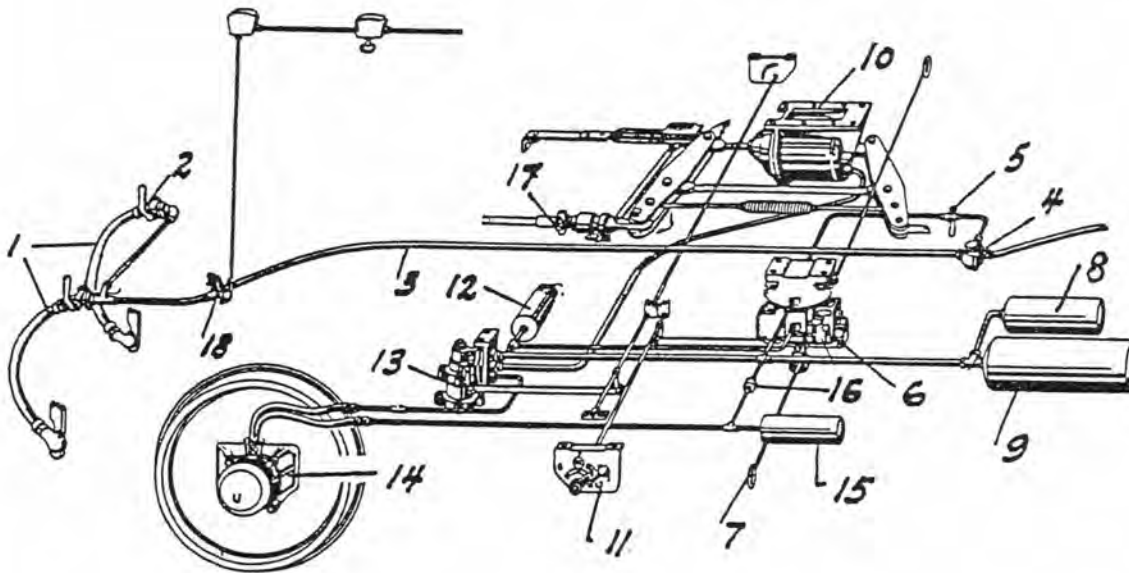
Stenges avstengingskranen må hurtigløseventilen betjenes som de eldre løseventilene, dvs. at det må trekkes i løseanordningen til systemet er helt tømt for trykkluft.

4.6 R-BREMS (HØY AVBREMSING)

Allment

For at bremseveien ikke skal bli for lang for tog med hastighet over 100 km/h, er det nødvendig å bruke spesielt bremseutstyr. Friksjonen mellom bremseklosser og hjul er avhengig av hastigheten (se avsnitt 1.3). På vogner med R-bremser er det montert utstyr som gir mulighet for automatisk regulering av bremsesyylindertrykket slik at dette når sin høyeste verdi (3,6 - 3,8 bar) når hastigheten er over 60 km/h. Synker hastigheten under 55 km/h, reduseres bremsesyylindertrykket automatisk, og høyeste bremsesyylindertrykk i dette hastighetsområde er 1,7 - 2,1 bar.

Maksimal avbremsingsprosent i hastigheter over 60 km/h er ca. 130% - 160%, mens den i hastigheter under 55 km/h er ca. 75% - 90%

R-bremseutstyr

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Slangekoplinger | 10. bremsesylinder C |
| 2. Koplingskran | 11. Bremsgrupppestil |
| 3. Hovedledning | 12. Reguleringsber |
| 4. Støvfilter | 13. Trykkomsettr |
| 5. Avstengningskran | 14. Bremsetryk |
| 6. Styreventil | 15. Sikkerh |
| 7. Utløseanordning | 16. Strupe |
| 8. Forrådsbeholder R | 17. Bremseetv |
| 9. Forrådsbeholder R | 18. Nødbremseve |

Fig.97

Allmennt

Skjematisk anordning av utstyret er vist i fig.97.

I styreventilen 6 og trykkomsetteren 13 er det innebygd en omstillingskran med tre stillinger, G-P-R. Begge omstillingskraner betjenes samtidig med bremsgrupppestilleren 11 fra vognsiden.

Bremsetrykkregulatoren 14 bestemmer hvilket maksimaltrykk trykkomsetteren kan tilføre bremsesylindere 10 avhengig av hastigheten. Bremsetrykkregulatoren er montert på en akseltapp og drives av denne over en fleksibel kopling.

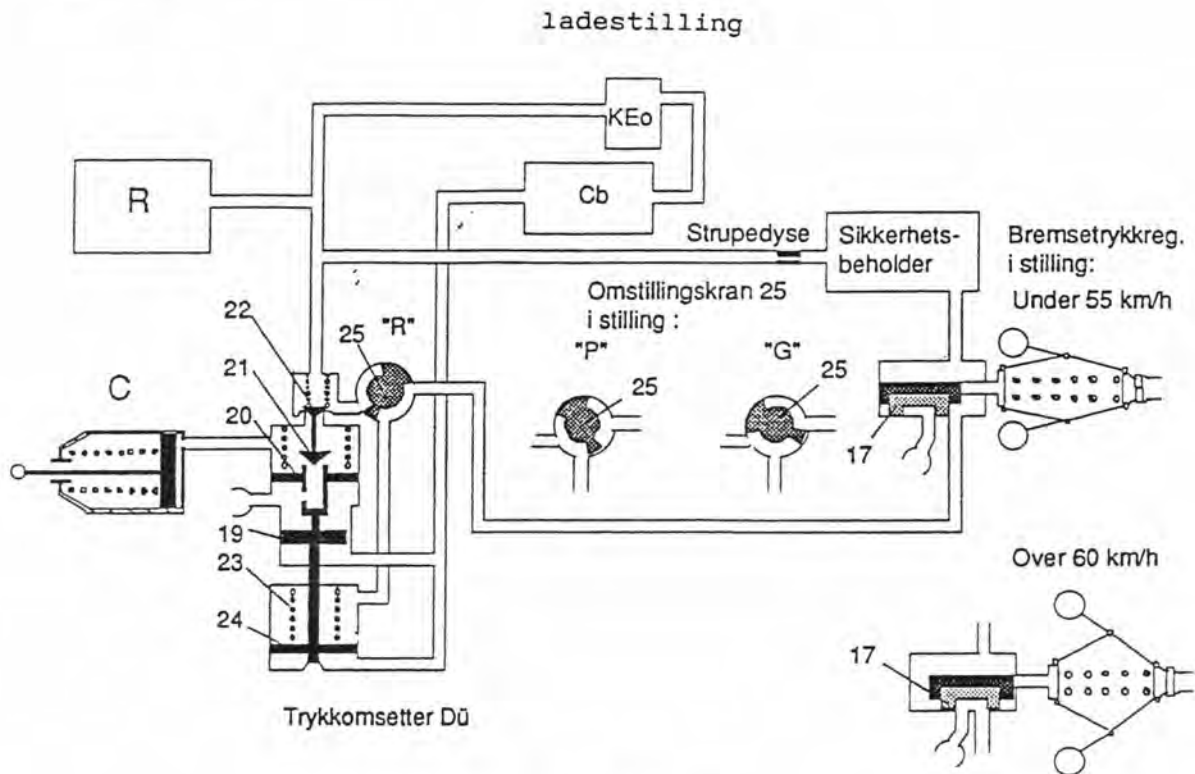
KonstruksjonKEO-GPR

Fig.98

I trykkomsetteren er det tre stempler 19, 20 og 24. I stempel 20 er det et gjennomløp fra bremtesynderen 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 bremtesynderen C. Undersiden av stemplene 19 og 24 står i forbindelse med reguleringsbeholder CB (KEO). Rommet mellom stemplene 19 og 20 står alltid i forbindelse med fri luft mens oversiden av stemplet 20 påvirkes av C-trykket. Oversiden av stempel 24 står enten i forbindelse med fri luft over bremsetrykkregulatoren eller med trykket i R (direkte gjennom omstillingskranen i stillingene G og P). Stemplene 20 og 24 er fjærbelastet på oversiden.

VirkemåteLading (Fig.98)

I ladestilling fylles styreventilen på vanlig måte. Sikkerhetsbeholderen S fylles med trykkluft fra R-beholder gjennom strupedyse. C utluftes gjennom ventilen 21 i trykkomsetteren. Når vognen står i ro, vil trykkregulatorens vektor (lodd) være trykket inn av fjærkreftene og sleiden 17 setter "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 R være direkte forbundet med rommet over stemplet 24, samtidig som omstillingskranen stenger mellom bremsetrykkregulatoren og trykkomsetteren.

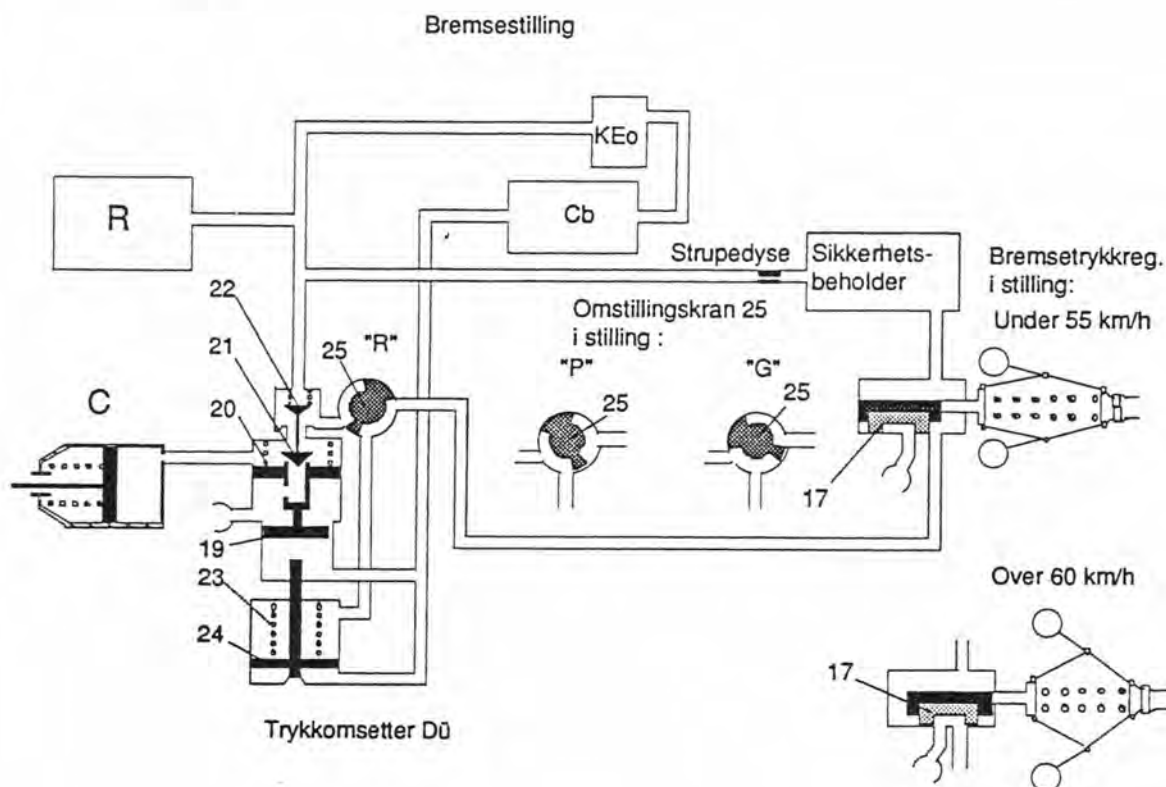
Bremsing

Fig.99

Hastighet under 55 km/h

Senkes trykket i HL, blir styreventilens virkemåte den samme som beskrevet for KEO med den forskjell at en i stedet for trykkøking i C, får trykkøking i CB. Ved fullbremsing fås alltid et trykk i CB lik 3,6 bar. Det aktuelle CB-trykk virker på undersiden av stempelen 19 og 24 i trykkomsetteren. Stempel 24 vil allikevel bli stående i nedre stilling fordi sikkerhetsbeholdertrykket vil virke på oversiden av stemplet. Trykket i CB under stempel 19 vil løfte dette og først stenge utstrømningsventilen 21 fra C til fri luft. Deretter åpner innstrømningsventilen 22 forbindelse fra R til C. Trykket i C virker på oversiden av stemplet 20 og når det blir likevekt mellom kreftene som virker nedover og oppover, stenger innstrømningsventilen 22. Trykkomsetteren står i bremsesluttstilling. Bremskraften kan økes gradvis inntil fullbremsing inntreffer, dvs. når trykket i CB blir 3,6 bar. Trykket i C vil da være 2,1 bar fordi stemplet 24 er trykkbelastet på oversiden og holdes i nedre stilling, se skisse. I stilling "G" og "P" blir alltid virkemåten som beskrevet ovenfor fordi trykkluften fra R over omstillingskranen 25 virker på oversiden av stemplet 24.

Hastighet over 60 km/hOmstillingskranen i stilling "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 CB komme til virkning under stemplene 19 og 24 i trykkomsetteren. Stemplet 19 vil da først beveges opp og stenge mellom C og fri luft, og deretter åpne innstrømningsventilen 22 mellom R og C.

Foretas en så kraftig bremsing at trykket i CB under stemplet 24 overvinne kraften fra belastningsfjæren 23, vil også stemplet 24 beveges oppover. Innstrømningsventilen 22 holdes åpen inntil trykket i C over stemplet 20 blir i likevekt med de krefter som virker oppover, og trykkomsetteren går i bremsesluttstilling. C-trykket vil ved fullbremsing bli 3,6 bar, dvs. det samme som trykket i CB. Synker hastigheten under 55 km/h, vil bremsetrykkregulatorens vektor bli trukket inn og sleiden 17 forskjøvet. Trykkluft fra "S" strømmer forbi sleiden til rommet over stemplet 24 i trykkomsetteren som går i nedre stilling. Trykket i C vil nå overvinne CB trykket og presse stemplet 20 ned og åpne utstrømningsventilen 21 og sette C til friluft. Når det blir likevekt mellom de nedover- og oppovervirkende krefter, stenger utstrømningsventilen. Idet hastigheten sank, ble trykket i C automatisk redusert til 2,1 bar eller til et lavere trykk svarende til det aktuelle hovedledningstrykk og CB-trykk.

Automatisk ettermating

Hvis trykket i C synker på grunn av lekkasje, vil også kreftene over stemplet 20 i trykkomsetteren synke. Trykket i CB vil presse stempelsettet oppover og innstrømningsventilen 22 åpnes. Trykktapet i C ettermates til det igjen er likevekt mellom kreftene i trykkomsetteren og utstrømningsventilen 22 stenger.

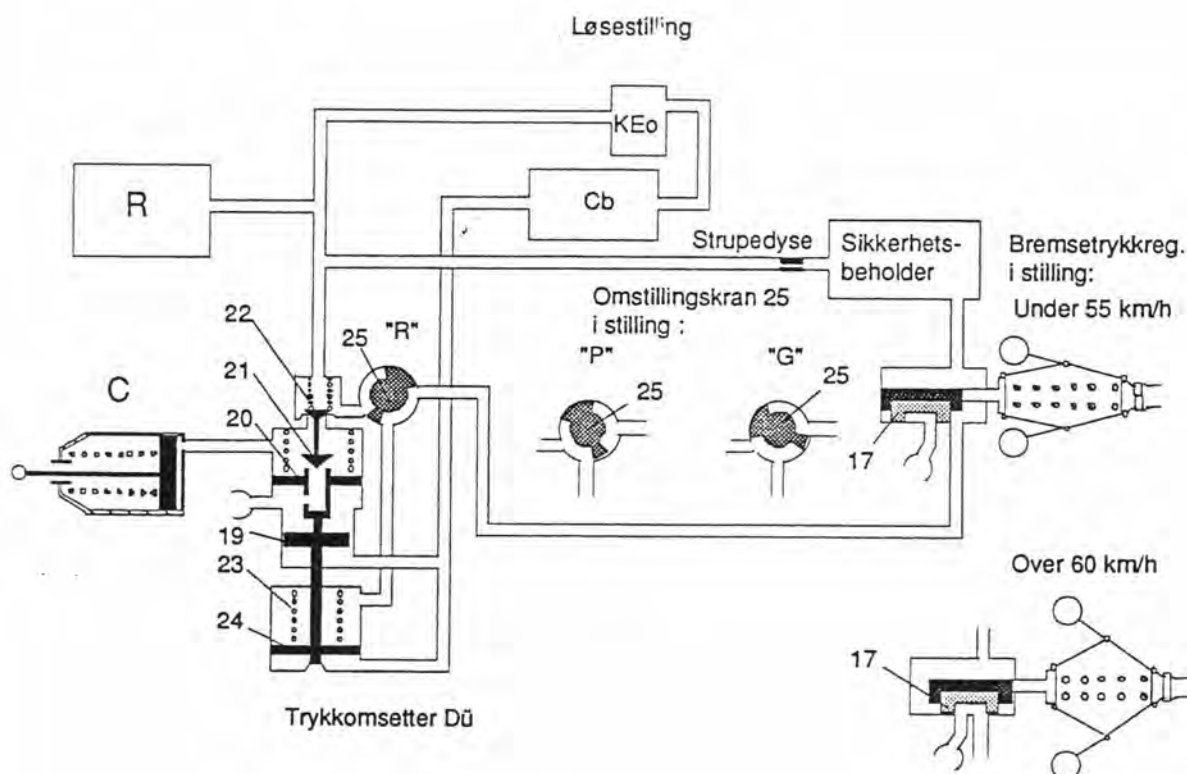
Løsing

Fig.100

Økes trykket i HL, vil styreventilen virke som beskrevet for KEO med den forskjell at trykket vil synke i CB i stedet for i C. Bli trykket i CB lavere, vil også trykket under stemplene 19 og 24 i trykkomsetteren bli lavere. Trykket i C vil bevege stemplet 20 ned og åpne utstrømningsventilen 21 fra C til fri luft. Når trykket i C er sunket så mye at kraften fra stemplene 19 og 24 maktet å bevege stempelsettet opp, stenger utstrømningsventilen 21. Trykkomsetteren står i løsesluttstilling. Bremsen er helt løs når trykket i HL igjen har samme trykk som før bremsingen ble innledet (CB = 0).

Tilsettings- og løsetider

Tilsettings- og løsetider vil på en vogn med R-brems alltid være uavhengig av bremsesylinderstørrelsen. Der hvor det brukes KEO eller Hiks styreventil er dysene for brems- og løsetider dimensjonert i forhold til CB som er et uforanderlig volum. Benyttes en styreventil med enhetsvirkning KE1, sløyfes CB-beholderen. Brems- og løsetidene er allikevel uavhengig av bremsesylinderens størrelse og slaglengde, fordi denne egenkap er innbygd i styreventilen.

Knorr styreapparat - KES

Allment

På en del personvognmateriell er det montert Knorr styreapparat for R-brems. Styreapparatet består av flere enkeltkomponenter, montert etter byggekloss-system på felles ventilbærer.

Ved hastigheter over 60 km/h oppnås en avbremsing på ca. 160% og ved lave hastigheter under 55 km/h 70% avbremsing.

Konstruksjon

På ventilbæreren er det montert:

- KEO styreventil
- DÜ 21 trykkomsetter
- RF 1 R-fyller

Dessuten inngår i systemet:

- AR 8 bremsetrykkregulator montert på en akseltapp
- Bremsetrykkanviser
- Bremsegruppestiller G-P-R

De viktigste egenskaper er:

- høy gjennomslagshastighet
- rask tilsetting og løsning av bremsen
- gunstige reguleringsmuligheter av bremsesylindertrykket

Lading

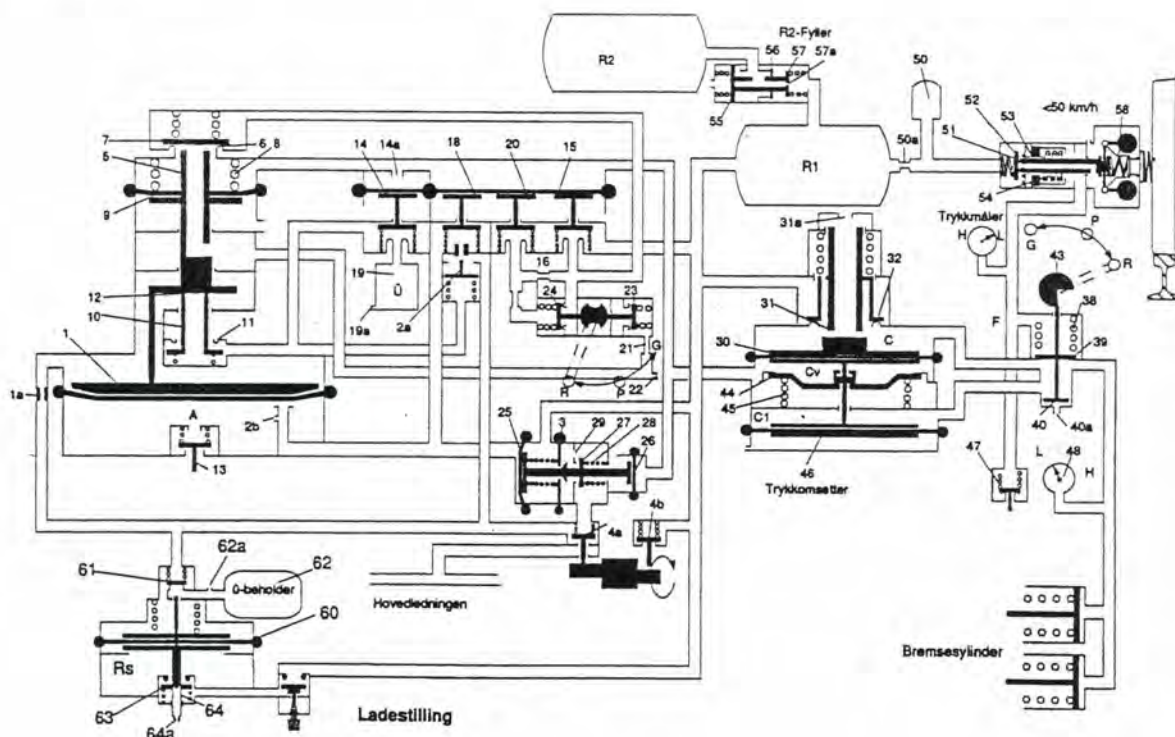


Fig. 101

Virkemåte

Trykkluft fra førerbremseventilen strømmes til styreventilen som går i ladestilling. Samtidig vil hovedledningstrykket virke over stempel 60 i akselerasjonsventilen. Fra R-fylleren strømmes trykkluft fram til R1-beholderen og over den av fjærkraften åpne ventil 56 til R2-beholderen. Fra R1-beholderen også gjennom ventilen 51 i bremsetrykkregulatoren til sjaltestemplet 39 som er i nedre stilling. Når trykket i R2-beholderen er ca. 4,0 bar, stenger ventilen 56 og den videre fylling skjer gjennom dyse 57a.

Bremsing

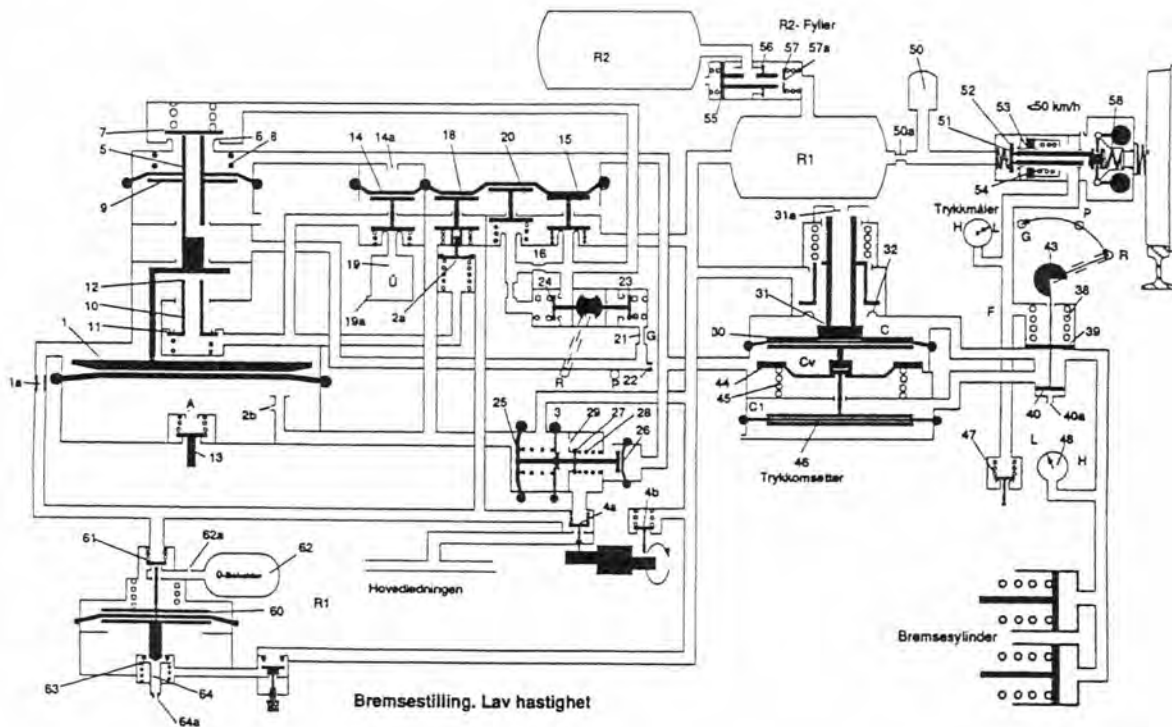


Fig.102

Hastighet under 55 km/h

Ved en mindre trykksenking i HL går styreventilen i bremsestilling og deretter i bremsestuttstilling.

Trykket i CV fra styreventilen virker på stempel 30. Stempel 30 beveges opp og åpner innløpsventilen 32 fra R til C. Ved første bremsing oppnås et trykk i C på ca. 0,4 bar uavhengig av hastighet og bremsegruppestillersens stilling. Ved videre trykkstigning i C og kammer C1 vil kraften fra stempel 46 overvinne trykkfjæren 45 og de oppover virkende krefter blir redusert. Derved oppnås det for lavavbremsing et riktig trykk i C.

Maksimaltrykket i C er ca. 1,7 bar med bremsegruppestillersens i G eller P, samt i stilling R når hastigheten er under 55 km/h.

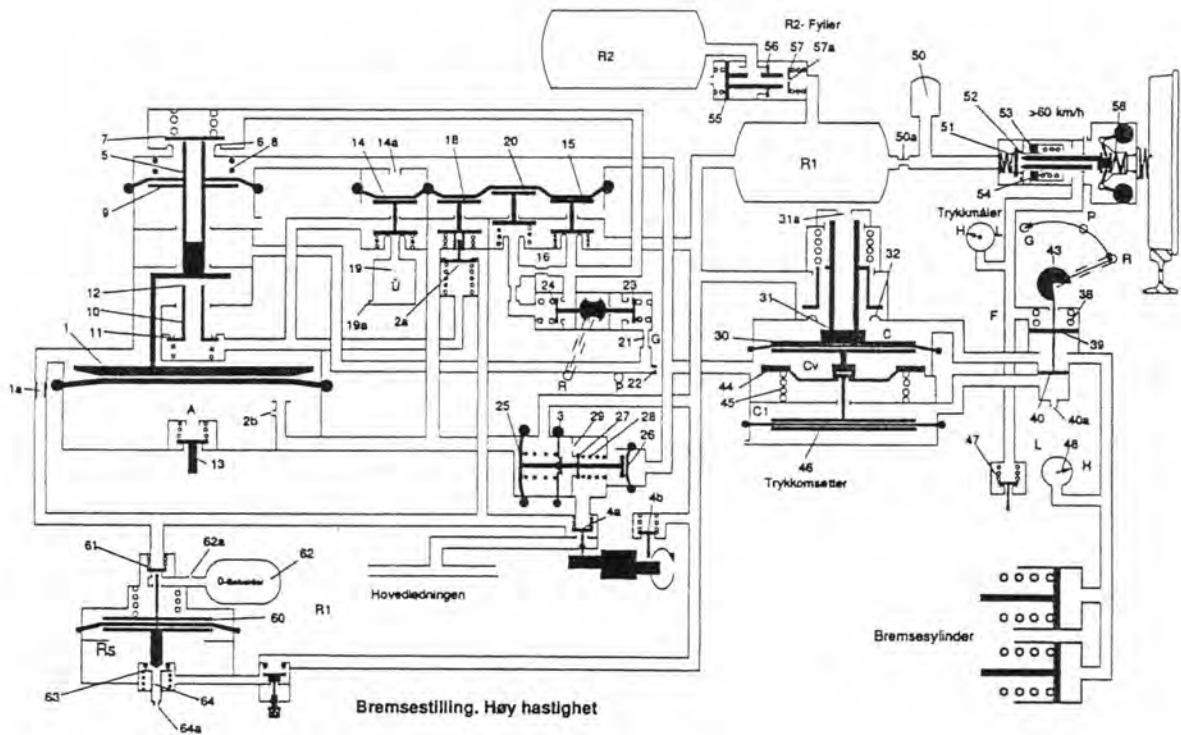
Bremsing

Fig.103

Hastighet over 60 km/h

Ved hastighet over 60 km/h er oversiden av sjaltestemplet 39 utluftet over bremsetrykkregulatoren. Ved C-trykk under 0,6 bar forløper bremsingen som beskrevet for lavavbremsing, fordi sjaltestemplet står i nedre stilling.

Først ved et C-trykk over 0,6 bar overvinnes kraften fra fjæren 38 og sjaltestemplet inntar øvre stilling. Derved brytes forbindelsen mellom C og C1. Kammer C1 over stempel 46 utluftes gjennom dyse 40a. Nå vil C-trykket alene være bestemt av CV-trykket som virker under stempel 30, de vil være tilnærmet like.

Maksimalt oppnåelig trykk i C er ca. 3,8 bar ved hastighet over 60 km/h.

Synker hastigheten under 55 km/h, vil bremsetrykkregulatoren igjen åpne forbindelsen fra R til oversiden av sjaltestemplet 39 som går i nedre stilling. Derved blir det igjen forbindelse mellom C og C1 over stempel 46. Stempel 30 og 46 beveges ned og utløpsventilen 31 åpner for trykkluft fra C til friluft. Trykkfallet i C vil imidlertid ikke skje brått fra 3,8 til 1,7 bar på grunn av løsedysen 31a, dette for å unngå rykk i toget.

Automatisk ettermating

Synker C-trykket på grunn av lekkasje i bremsesylinder når styreventil og trykkomsetter står i bremsesluttstilling, vil likevekten i trykkomsetteren forrykkes. Stempel 30 beveges opp og innløpsventilen 32 åpner fra R til C. C-trykket stiger inntil stempel 30 beveges noe ned og trykkomsetteren inntar bremsesluttstilling. Ved store lekkasjer i C kan R-trykket synke så mye at R-fylleren i styreventilen åpner og ettermatingen skjer direkte fra HL.

Eventuelt uønsket trykktap i CV ettermates over ventil 7 i styreventilen.

Akselerasjonsventilen

En del KES-styreventiler kan være utstyrt med akselerasjonsventil som i lange tog gir en jevn tilsetting av bremsene i hele toget ved nødbremsing.

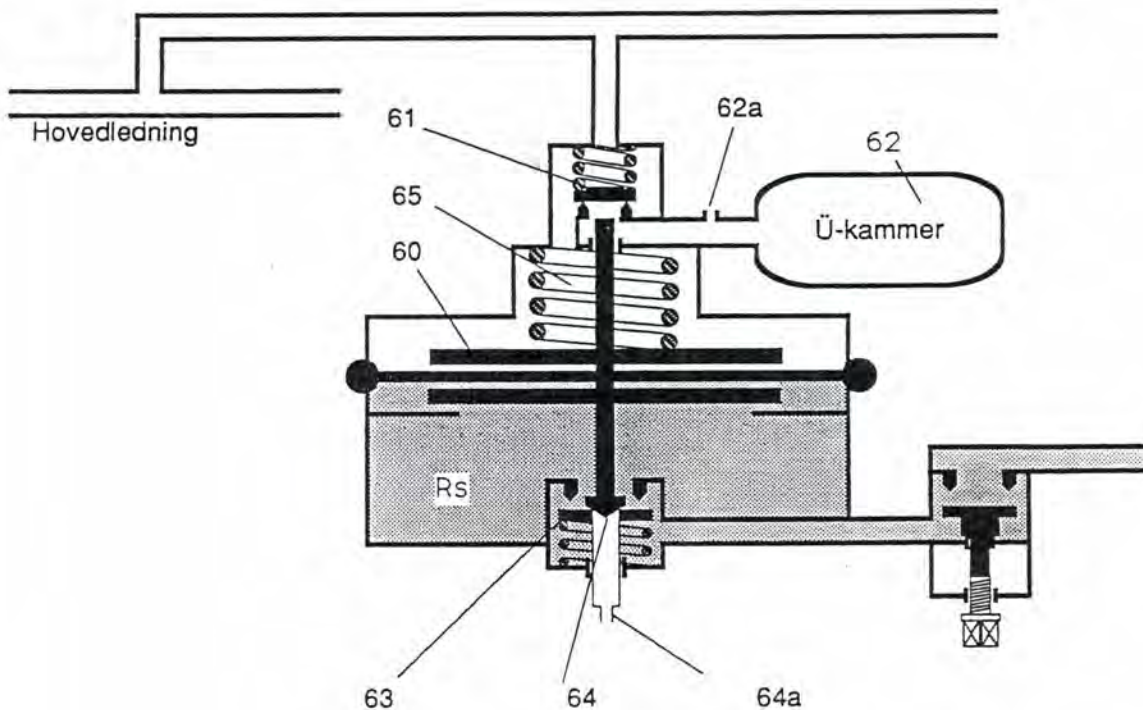


Fig. 104

Virkemåte

Ved driftsbremsing beveges stempel 60 opp på grunn av trykksenkningen i hovedledningen. ventilen 63 stenger samtidig som ventil 64 åpner fra kammer Rs til fri luft gjennom dyse 64a. Når trykkene i HL og Rs er tilnærmet like, stenges forbindelsen til friluft. Ved at Rs-trykket alltid er litt lavere enn HL-trykket (bestemt av dyse 64a), vil dette forhindre at utløpsventilen 61 åpner fra HL til friluft. (ü-kammeret")

Ved nødbremsing vil den innledende trykksenkning i HL bevirke at stempel 60 stenger ventil 63 og åpner ventil 64. Fordi trykket i HL synker raskere enn Rs-trykket gjennom dyse 64a, vil stempel 60 åpne utløpsventilen 61 og HL settes i forbin-

delse med ù-kammeret" 62 gjennom et stort tverrsnitt. Fordi ù-kammer 62 utluftes gjennom dyse 62a, vil det ved ca. 3,0 bar være likt trykk i HL og kammer 62. Samtidig har også Rs-trykket sunket gjennom dyse 64a, slik at stempel 60 av trykkfjæren går ned og stenger utløpsventilen 64. Fortsatt trykksenkning i HL gjennom akselerasjonsventilen er ikke mulig, og heller ikke nødvendig, fordi trykksenkningen i HL allerede gir fullbremsing. ù-kammer 62 utluftes gjennom dyse 62a.

Virkingen fra akselerasjonsventilen ved nødbremsing gjør at man, spesielt i lange tog, oppnår et hurtig og jevnt trykkfall i hovedledningen, dvs. hurtig og jevn tilsetning av bremsene.

Bremsetrykkregulator

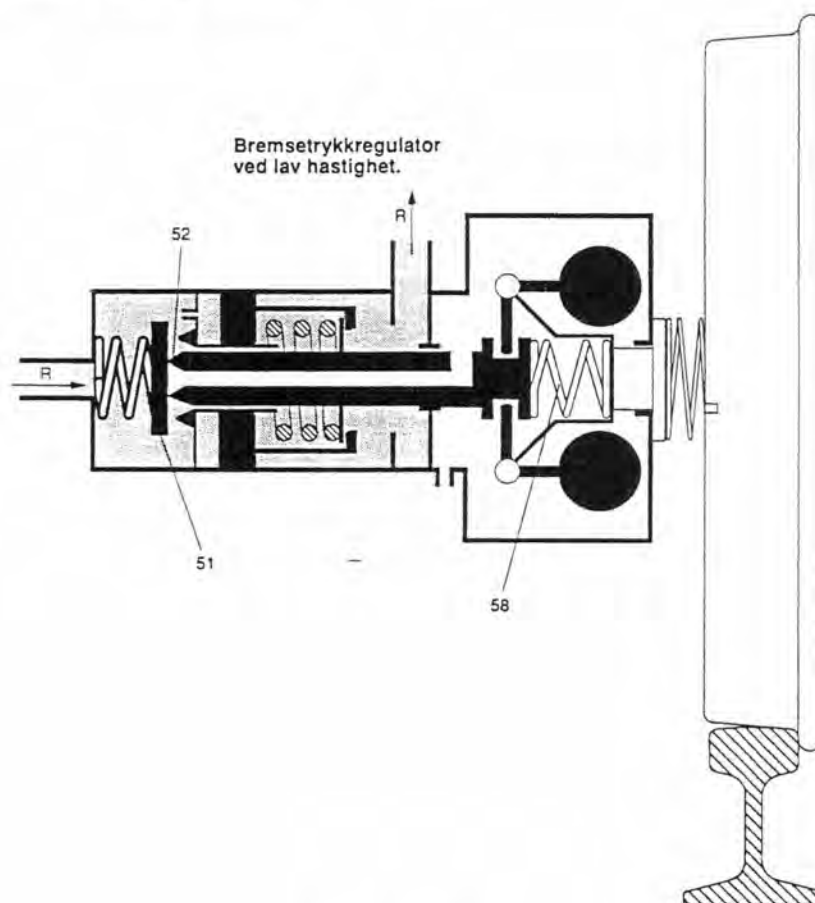


Fig.105

Virkemåte

Bremsetrykkregulatoren er en sentrifugalregulator montert på en akseltapp. I lave hastigheter blir vektene holdt sammen av trykkfjæren 58. Ventilstøteren står i venstre endestilling og innløpsventilen 51 er åpen. trykkluft fra R vil virke på oversiden av sjaltestemplet 39 og det er forbindelse mellom C og C1 i trykkomsetteren (lav avbremsing).

Ved økende hastighet (over 60 km/h) slynges vektene ut og overvinner kraften fra fjær 58. Ventilstøteren forskyves til høyre, ventilen 51 stenger, ventilen 52 åpner, og rommet over sjaltestemplet 39 utluftes over bremsetrykkregulatoren. Først

når C-trykket blir over 0,6 bar, overvinnes kraften fra fjær 38 og sjaltetestemplet går i øvre stilling. Derved vil stempel 40 bryte forbindelsen mellom C og C1 samtidig som C1 utluftes over dyse 40a og det oppnås høyavbremsing.

Prinsippskisse R-brems (høy avbremsing) skivebremseser

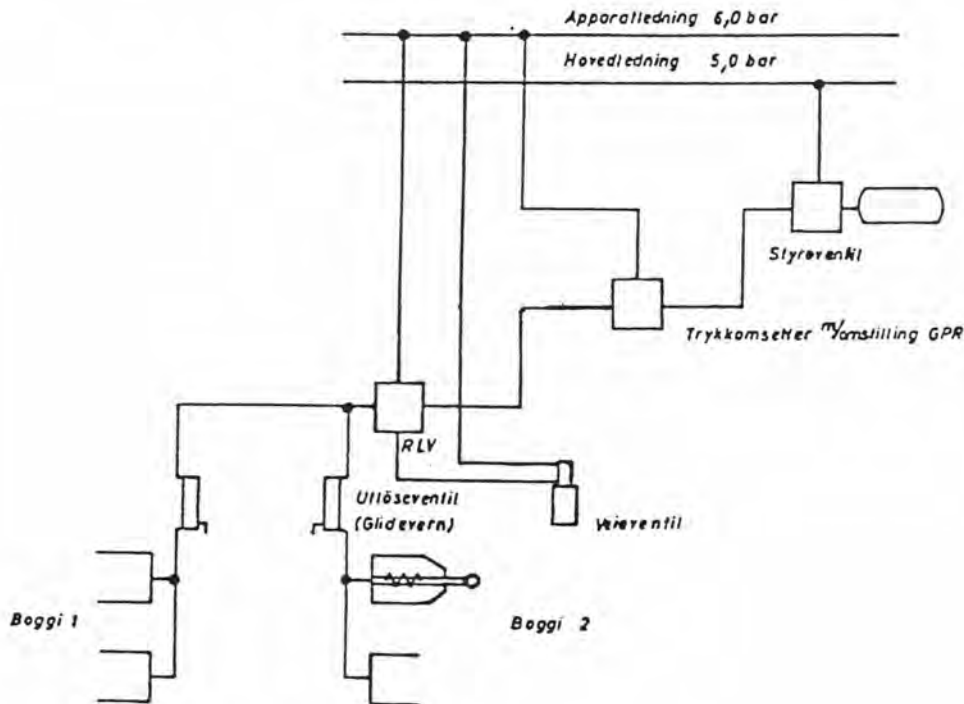


Fig.106

R-brems på skivebremset materiell

På materiell med skivebremseser bremses med kunststoff bremsebelegg vil som det fremgår av avsnitt 1.3 friksjons- og derved bremsekraften ikke være hastighetsavhengig som med en brems hvor bremsemidlet er støpejerns bremseklosser. Skivebremset materiell vil for R-brems derfor ikke ha behov for å regulere bremsesylindertrykket i avhengighet av hastigheten, dvs. det has ingen bremsetrykkregulator tilkoplest akslen - men bare trykkomsetter med fast høyt eller lavt bremsesylindertrykk, f.eks. i G/P = 2,3 og i R = 3,8 bar. P-utbremsing er nødvendig når skivebremset materiell kjøres sammen med klossbremset for å unngå overbelastning av skivebremsen i de høyere hastighetsområder.

På nyere materiell hvor kravet til avbremsingen er spesielt stort vil det ofte finnes en vektavhengig styrt lastavbremsing (f.eks. lastbremseventil type RLV) i tillegg til den ordinære høy- og lavavbremsing, se fig.106.

5. GLIDEVERN - SLIREVERN

5.1 ELEKTRONISK SLIREVERN - TYPE OERLIKON

Allment (Fig.107)

Slirevernet består av:

- en giver 6 på hver drivhjulsats
- en elektronikkenhet
- en totrinns slirebrens/trykkomsetter 2 for hver aksel

Signalene fra giverne ledes til elektronikkenheten hvor de sammenlignes med innstilte verdier for maksimal tillatt akselerasjon og for maksimal avvik mellom de enkelte aksler. Om en av verdiene overskrides, vil slirebremsen for en eller flere aksler tilsettes. Hvis slirebremsetrykket i trinn 1 ikke stanser sliringen, innkoples automatisk et høyere bremsetrykk (trinn 2). Samtidig med aktiviseringen av slirebremsen reduseres motorstrømmen.

Prinsippskisse for elektrisk glide/slirevern

1. Avstengningskran
2. Slirevernventil
3. Glidevernventil
4. Dobbeltilbake-
slagsventil
5. Bremsesylinder
6. Giver

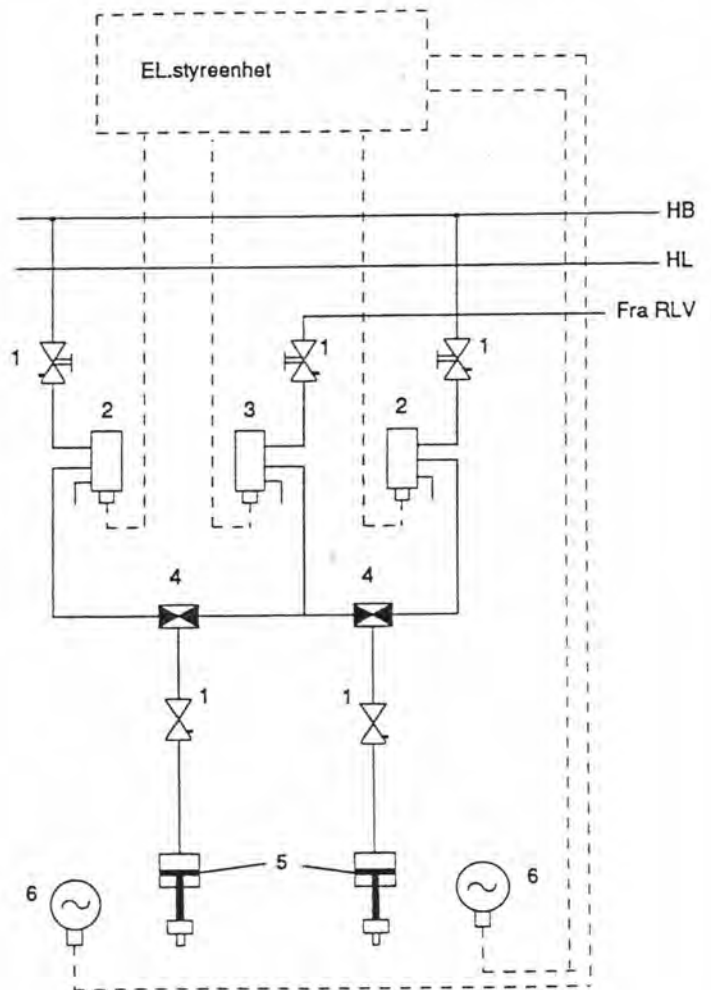


Fig.107

Slirebrems/trykkomsetter

Høytrykksledning

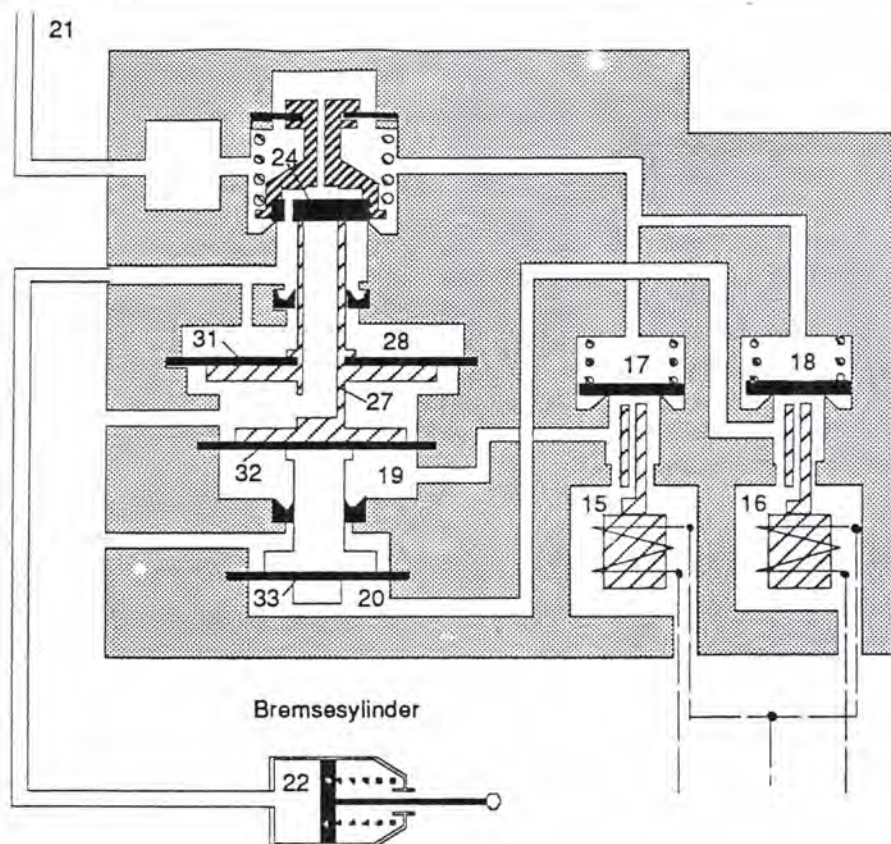


Fig.108

Virkemåte

Når magnetventilene 15 og 16 ikke er aktivisert, er rommene 19 og 20 utluftet over ventilene 17 og 18. Ventilen 24 stenger mellom høytrykksledningen 21 og bremsesyndler 22.

Lavt trykktrinn - ca. 2,2 bar (trinn 1)

Ved sliring aktiviseres magnetventilen 15 og ventil 17 åpner mellom høytrykksledningen og rommet 19. Trykket på membran 32 presser stempelsettet opp. Den hule stempelstammen 27 åpner innløpsventilen 24 og trykkluft strømmet til bremsesyndleren og til kammer 28. Når kreftene på membran 31 er i likevekt med kreftene som virker oppover (under membran 32) lukker innløpsventilen 24 (trinn 1).

Opphører sliringen brytes strømkretsen. Magnetventil 15 blir spenningsløs og ventil 17 lukker. Samtidig utluftes rommet 19. Kraften på membran 31 vil presse stempelsettet ned og bremsesyndleren utluftes gjennom den hule stempelstammen 27.

Høyt trinn - ca. 3,7 bar (trinn 2)

Hvis ikke sliringen opphører ved "lavt trykktrinn" blir magnetventilen 16 aktivisert. Ventil 18 åpner mellom høytrykksledningen og rommet 20. Dette bevirker at kraften på membran 33 i tillegg til kraften på membran 32 igjen åpner innløpsventil 24. Når det oppnås likevekt mellom kreftene på membran 31 mot kreftene på membranene 32 og 33 (ca. 3,7 bar i bremsesynderen) lukker innløpsventilen 24 (trinn 2).

5.2 ELEKTRONISK GLIDEVERN - TYPE OERLIKON

Hvilestilling

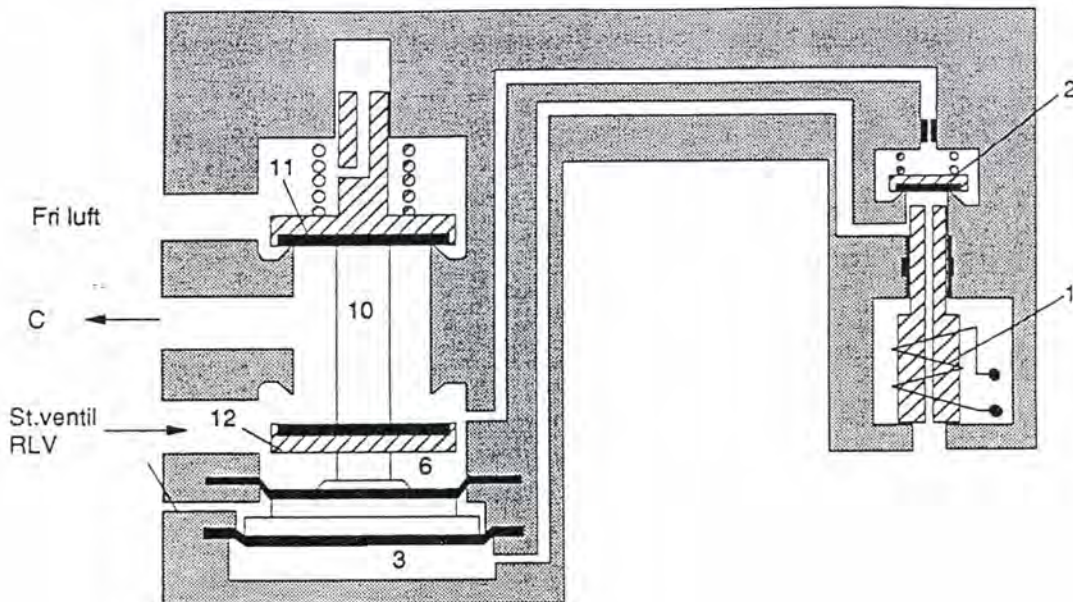


Fig.109

Under vanlige forhold, uten antydning til hjulblokkering, foregår bremsingen uhindret, det er åpen forbindelse mellom lastbremsventil og C. Det er montert en utløseventil 3 i hver boggi (se fig.107).

Ved normal retardasjon inntar utløseventilen den på fig.109 viste stilling, dvs. det er forbindelse mellom C og lastbremsventil. Ved for kraftig retardasjon, tendens til hjulblokkering, vil magnetventil 1 aktiviseres og ventil 2 åpner en forbindelse fra rommet 6 til rommet 3. Trykkøkingen under den nedre membran presser stempelsettet 10 i øvre stilling.

C utluftes over ventil 11 samtidig som forbindelse mellom C og lastbremseventil stenges av ventil 12. I det øyeblikk hjulene roterer med foreskrevet hastighet, går magnetventilen i nedre stilling. Ventil 2 stenger mellom rommene 6 og 3 samtidig som rommet 3 utluftes gjennom magnetventilen 1. Utløseventilen går i nedre stilling og det er igjen forbindelse mellom C og lastbremseventil, og bremsene tilsettes.

5.3 MIKROPROSESSORSTYRT SLIREVERN - TYPE KNORR

Virkemåte (fig.110)

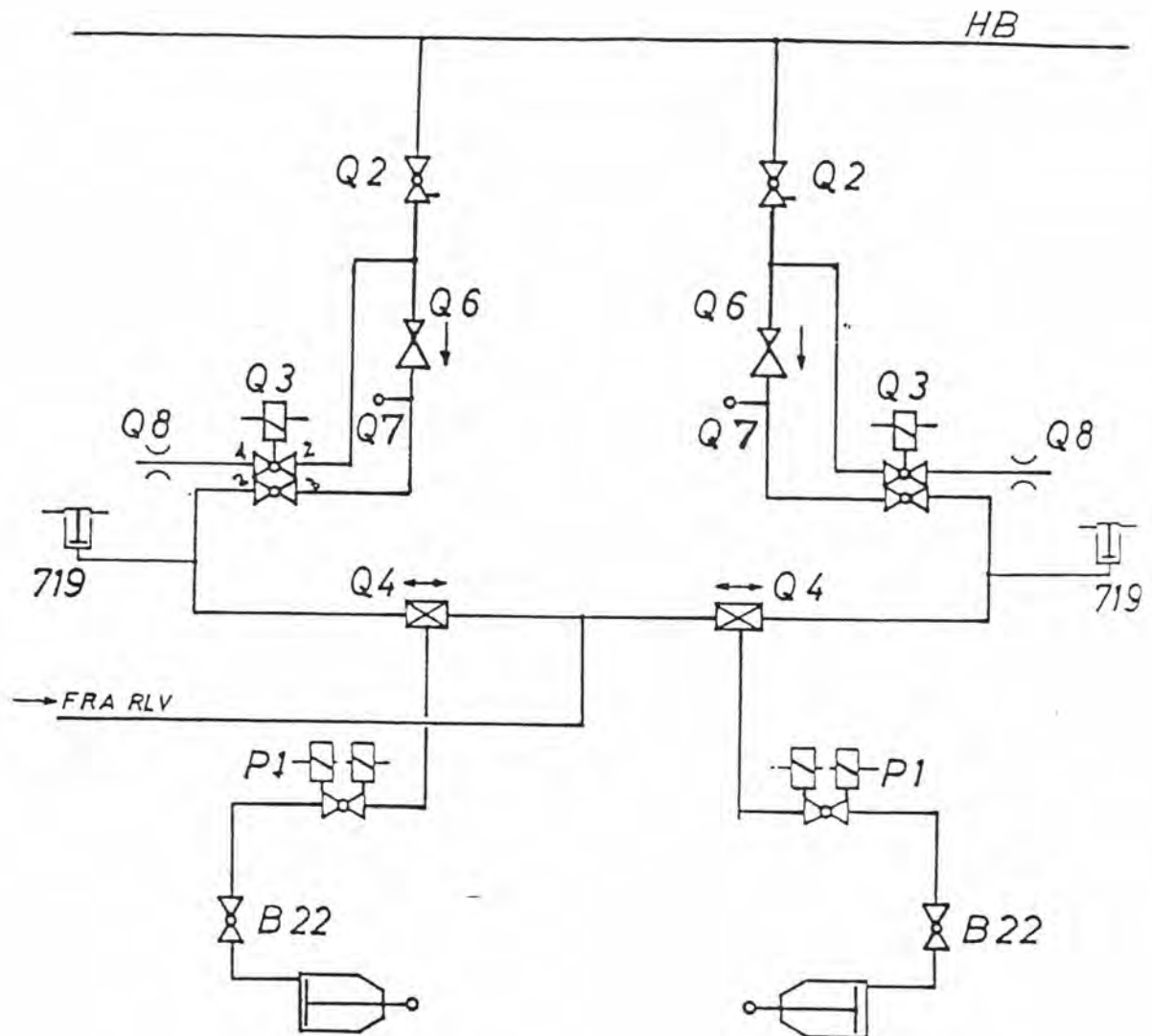
Regulering av sliring på en aksel utføres med en slirebrems ved at stengeventil (Q3) åpner og slipper trykkluft via glidevernventilen (P 1) og til bremsesyndler (maks. 5 bar).

Trykkluften tas fra hovedbeholderledningen gjennom en stengekran (Q 2) og en reduksjonsventil (Q 6) som er justert til 5 bar. Bremsesyndlertrykket reguleres i området 0-5 bar av glidevernventilen.

Hensikten med denne reguleringen er å holde akselhastigheten på slippgrensen, som er litt over toghastigheten, og derved oppnå høyeste mulig trekkraft uten at hjulene slirer. Reguleringen av slirebremsen utføres derfor etter samme prinsipp som for glidevernet.

Utstyret som bestemmer kriteriet for reguleringen inneholder en dynamisk og en statisk del som påvirkes av sliring og gliding fra impulsgevire på akslene. Ut fra denne beregnes to terskelverdier som er bestemmende for akslenes tillatte slippområde. Blir dette overskredet så tilsettes slirebremsen inntil hjulhastigheten synker ned til det tillatte slippområdet uten at motorstrømmen reduseres. I dette området holder glidevernventilen på slirebremstrykket og hvis hjulhastigheten synker under slippområdet så nedreguleres trykket. Dersom det registreres sliring på alle fire aksler samtidig, vil det i tillegg til slirebrems også bli sendt ut et signal om sliring til vognens reguleringsutrustning som derved vil redusere motorstrømmen til sliringen opphører.

Ved å kunne regulere slirebremstrykket trinnvis gjennom glidevernventilen oppnås den fordel at det kan innstilles et ønsket trykknivå som tilsvarer den på forhånd beregnede adhesjon samt muligheten til å holde dette trykket på det ønskede nivå for å utnytte trekkraften maksimalt uten sliring.



- Q2 Stengekran
- Q3 Stengeventil
- Q4 Dobb. tilbakeslagsventil
- Q6 Reduksjonsventil
- Q7 Kontrollstuss
- Q8 Strupedyse
- P1 Glidevernventil
- B22 Stengekran
- 719 Trykkvokter (ikke i bruk)

Fig.110

5.4 MIKROPROSESSORSTYRT GLIDEVERN - TYPE KNORR MGS 1

Allment

Mikroprosessorstyrt glidevern type Knorr MGS 1 er en elektronisk beskyttelse som skal forhindre fastbremsing av hjulene. Systemet overvåker hastighet (vinkelhast) og endringer av denne hos hver enkelt aksel og styrer bremse-sylindertrykket for best mulig utnyttelse av friksjonen mellom hjul og skinne.

Bruk av mikroprosessor medfører at glidevernprogrammets egenskaper vil kunne oppfylle meget strenge krav til funksjonsdyktighet. Her kan spesielt nevnes:

- Hurtig regulering av bremsetrykket ved dårlig adhesjon
- Mindre luftforbruk
- Egendiagnose og feilregistrering
- Lagring av registrerte feil i eget datalager

Konstruksjon

Glidevern MGS1

Fig.111 viser skjematisk hvordan glidevernutstyret er bygget inn i en boggi.

Turtallsgivere G1

Fig.112.

Turtallsgiveren er montert på akselkassen og måler akslenes omdreiningshastighet.

Denne består av et ferromagnetisk polhjul med 80 tenner som er montert sentrisk på akseltappen via en elastisk kopling samt en impulsgiver som berøringsfritt påvirkes av polhjulet og derved avgir 80 sinusformede impulser pr. omdreining til en forsterker.

Forsterkerens impulssignaler med samme frekvens føres videre til elektronikkenheten.

Impulsgiverens elektronikk er kortslutning og polaritetsikret.

Elektronikkenhet MGS1

Fig.113.

Elektronikken er bygd inn i en ramme og består av følgende kretskort:

- 1 stk kretskort for impulsgiver inngang, G
- 1 stk kretskort for sentralenhet, C
- 1 stk kretskort for strømforsyning, S
- 2 stk kretskort for ventilstyring, V 1/2 og V 3/4
- 1 stk kretskort for egen diagnose, E
- 2 stk kretskort for overspenningsbeskyttelse, T

Kretskortenes funksjon

- Impulsgiverinngang : Signalbehandling av de 4 impulsgiver-signalene, frekvensmultiplikasjon og middelnivåovervåking som registrerer et eventuelt utfall av giver.
- Sentralenhet : Frekvensregner, adressekoder, prosessor (CPU), program og dataminne (ROM, RAM, pulsformidler).
- Ventilstyring : Signalutgang for 2 ventiler med relé-kontakter, ventilovervåking og sikkerhetskopling.
- Egendiagnose : Signalinngang
Trykkvokter, signal fra virksom magnet-skinnebrems. Utgangskontakter (glidevern innkoplet: $U > 15$ km/t, utkopling av høysp.bryter: $V > 140$ km/t) Bestående feil minne, indikeringstablå med 2 x 7 lyssegmenter (Display) og manøverknapper.
- Strømforsyning : Omformer for strømforsyninger til elektronikken og ekstra omformer med liten effekt for reserve strømforsyning.
- Transientbeskyttelse: Vern mot korte overspenninger på tilførsel og signalledninger,

Glidevernventiler

Fig.114.

Ventilen har to styremembraner som påvirkes av trykkluft via 2 ventilmagneter.

Avhengig av ventilmagnetene WM1 og WM2 kan trykket i bremsesyndrene økes, senkes eller holdes konstant.

- Trykkøking WM1 og WM2 er strømløse
- Trykksenking WM1 og WM2 er magnetisert
- Konstant trykk WM1 er strømløs og WM2 er magnetisert

Styrelogikk

Glidevernet utgjør en komplett bremseruleringskrets for hver aksel.

Impulsgiveren på akselen mater elektronikken med en frekvens som er proporsjonal med akselens omdreiningshastighet.

Den forprogrammerte styreelektronikken vurderer verdien av giverfrekvensen og formidler styresignaler til glidevern-ventilene. Trykket i bremsesyndrene reguleres derved slik at bremsekraften til enhver tid er tilpasset adhesjonsforholdene.

Dette skjer ved at styrelogikken forårsaker en glidevernstyring som er beregnet ut fra den til enhver tid maksimale friksjon mellom skinne og hjul. Trykkvariasjonene i bremsesylindrene kan etter forholdene styres sakte i trinn eller hurtig og trinnløst.

Innkoplingstidene for øking og utlufting av bremsesylindertrykk i glidevernventilen begrenses av styrelogikken til henholdsvis 16 og 18 sekunder.

På grunn av styrelogikkens omfattende program vil glidevernet meget raskt bli tilpasset eventuelle endringer i adhesjonsforholdene.

Styrelogikken påvirkes i prinsipp av følgende to kriterier:

1. Retardasjonsverdier

Ut fra hver enkelt hjulhastighet beregnes akselens øyeblikkelige retardasjon og sammenlignes med en fast programmert terskelverdi.

2. Hastighetsverdi

Ved verdifastsettelse av hastigheten fremstilles på grunnlag av de enkelte akselhastigheter en intern referansehastighet som benyttes til erstatning for vognhastigheten. For å oppnå så god tilpassing som mulig til vognhastigheten fremstilles referansehastigheten av signalene fra den akselen som i øyeblikket har størst fart.

Ved fastbremsing av samtlige aksler videreføres hastighetsovervåkingen til referansehastigheten som også tilsvarer en bestemt retardasjonskurve og bremsene vil løses.

Overvåking - Feilinformasjon og prøving

Overvåking

- Overvåking av impulsgivere gjennom prøving av likestrømmens middelnivå ved stillstand og ved kjøring.
- Overvåking av impulsgiversignalene ved sammenligning av disse under kjøring. Det må være minst to hastighetssignaler til stede for at utfall av en giver skal kunne oppfattes som feil.
- Ventilovervåking i magnetisert og umagnetisert tilstand for kontroll av en eventuell kortslutning eller brudd.
- Overvåking av styretidene for fylling- og utluftingsmagnetene i glidevernventilen gjennom elektronisk tidsregulering (16 sek. under fylling og 8 sek. utlufting). Dersom disse verdier overskrides vil anleggets sikkerhetskopling aktiviseres og den aktuelle ventilen vil koples ut. I feilinformasjonen vil det da bli henvist til den akselen som hadde ventilfeil. Sikkerhetskoplingen kan tilbakestilles ved å trykke inn prøveknappen (se avsnitt om prøving), og ved å trykke inn knappen for sletting av datalageret.

Feilinformasjon

Feil som registreres blir lagret i en datahukommelse som også vil beholde sine data selv om spenningen forsvinner. Feilen indikeres i et siffertablå på framsiden av elektronikkenheten med lysende tallkoder i henhold til vedlagte diagnosetabell. Indikeringen henviser til de minste utskiftbare komponentene, slik som kretskort, impulsgeber og ventiler.

Ved feilindikeringen skilles det mellom to typer feil. Det er aktuelle feil i øyeblikket og feil som forbigående har oppstått og ikke kan fastsettes. Imidlertid vil alle feil bli registrert og lagret. Når trykkknappen "abfragen/vis feil" trykkes inn så indikeres først de aktuelle feilene, deretter vises koden 95 og til slutt de forbigående feilene. Som forbigående kan det f.eks. være løse ledninger eller kontakter som ikke er tilskrudd. Har det kun vært forbigående feil, vises kode 95 etter feilkodene.

Dette betyr at anlegget er fullt funksjonsdyktig, selv om det har oppstått forbigående feil tidligere. Er det kun registrert aktuelle feil så vises koden for disse og kode 95. Deretter blir koden for den første feilen stående.

Feilvisingen begynner med det laveste kodennummeret i henhold til kretskortrekkefølgen som angitt i diagnosetabellen. F.eks. 0,1 - 0,2 - 0,3 - osv. Feilindikeringsdisplayet har i tillegg til tallsegmentene også to lysende desimalpunkter (lysdioder). Desimalpunktet etter det første sifferet viser at anlegget står i "hvilestilling", dvs. at det er tilkopledd batterispennning, men elektronikken er utkopledd. Desimalpunktet etter det andre sifferet indikerer at anlegget er innkopledd og at elektronikken er i drift.

Glidevernet koples ut automatisk etter 30 sekunder hvis togsettet står. Dette gjøres for å spare batteriet. Anlegget forblir aktivt hvis hastigheten er over 5 km/h eller hvis trykket i hovedledningen er over 1,5 bar.

Prøving

Glidevernet kan gjennomføre en intern programtest som styres av mikroprosessoren.

Denne testen omfatter kretskortene Sentralenhet, Egendiagnose av mikroprosessoren.

Prøven utløses:

- ved at anlegget aktiviseres
- 3 sekunder etter at hastigheten er sunket under 15 km/h.

Ved feil i programtesten kan ikke de etterfølgende glideverrfunksjonene prøves da programmet avbrytes. I feiltablået vises da 0.2 blinkende mens programtesten startes om.

Prøveforløp

Fullbrems tilsettes.

Trykknapp merket prøving holdes inne i 5 sek. og prøven gjennomføres på følgende måte:

- Automatisk prøving av kretskort og utkopling av høyspenningsbryter (rusningsvern) ca. 0,5 sek.
- Magnetisering av holdetrykkmagneten i glidevernventilen ca. 20 sek.
- Styling av utgangssignaler ca. 3 sek.

Prøving av glidevernventilene (begynner med aksel 1);

- Utlufting ca. 0,3 sek.
- Trykket holdes konstant ca. 1 sek.
- Utlufting og prøving av sikkerhetstiden ca. 10 sek.

(Tidene gjelder pr. ventil)

Prøven avbrytes hvis hastigheten er større enn 15 km/h.

Manøvrering av trykknapper

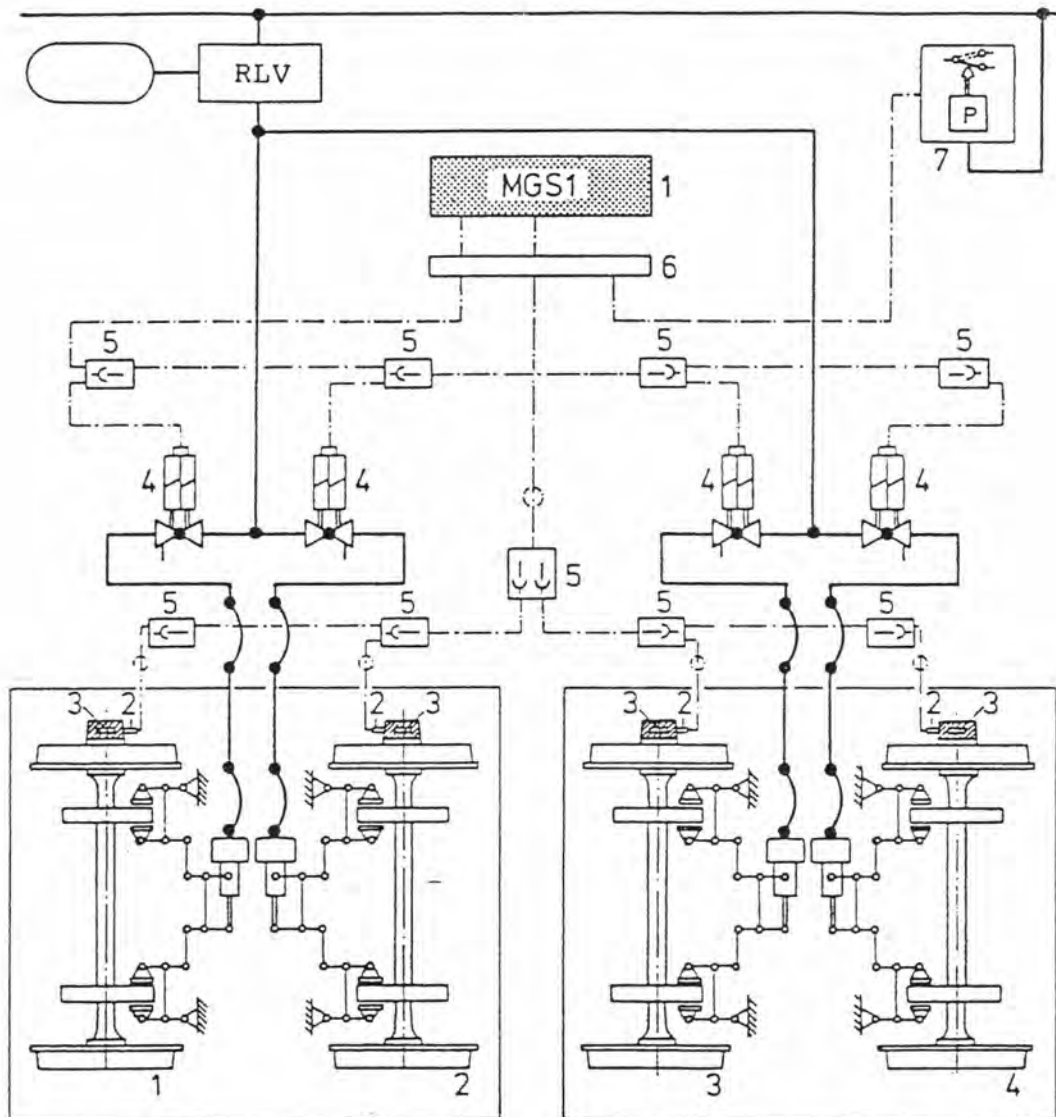
Betjeningstrykknappene er plassert på framsiden av elektromotorkapparatet. Disse er merket:

- Prüfen/Prøving
- Löschen/Slette feil
- Abfragen/Vise feil
- Tür (ikke i bruk ved NSB)

Ved betjening av disse knappene i minst 5 sek. vises tallet 8.8 som en kontroll av displayet.

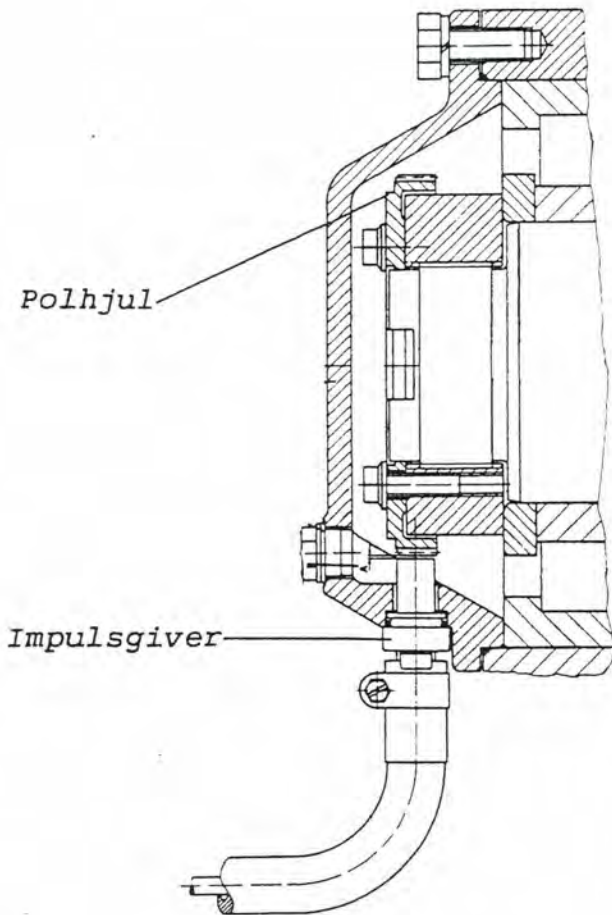
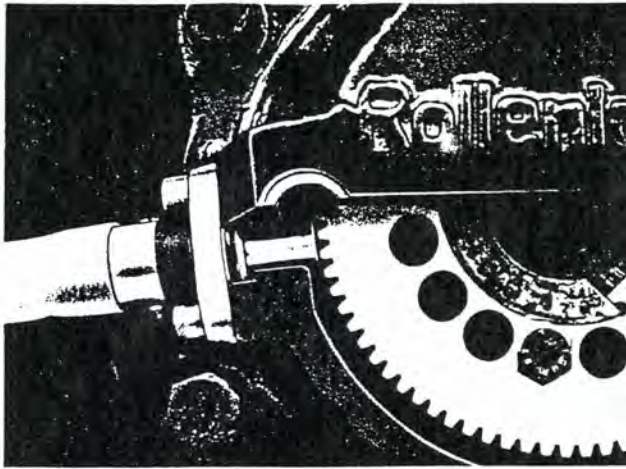
Trykknappenes funksjon er følgende:

- Prüfen: Utløser prøve og egentest
Det vises 8.9 i displayet under prøven.
- Vise feil/Abfragen: Om feil er registrert og lagret indikeres disse i intervaller på 3 sek.
(Kfr. diagnosetabell)
- Slette feil/Löschen: Denne trykknappen er innfelt i apparatet og kan ikke betjenes utilsiktet. Bruk en kulepenn e.l. Registrerte feil som er lagret vil da slettes ut og dataminnnet er nullstilt. Trykknappen for sletting av feil skal også trykkes inn dersom kretskortet for egen-diagnose er byttet.



- 1. Elektronikkenhet MGS 1
- 2. Impulsgeber) Turtalls-
- 3. Polhjul) giver
- 4. Glidevernventil
- 5. Koplingsboks
- 6. Koplingslist
- 7. Trykkvokter

Fig.111



Polhjul, 80 tenner - Impulsgiver

Fig.112

ELEKTRONIKKENHET MGS1

KORT FOR EGENDIAGNOSE D1

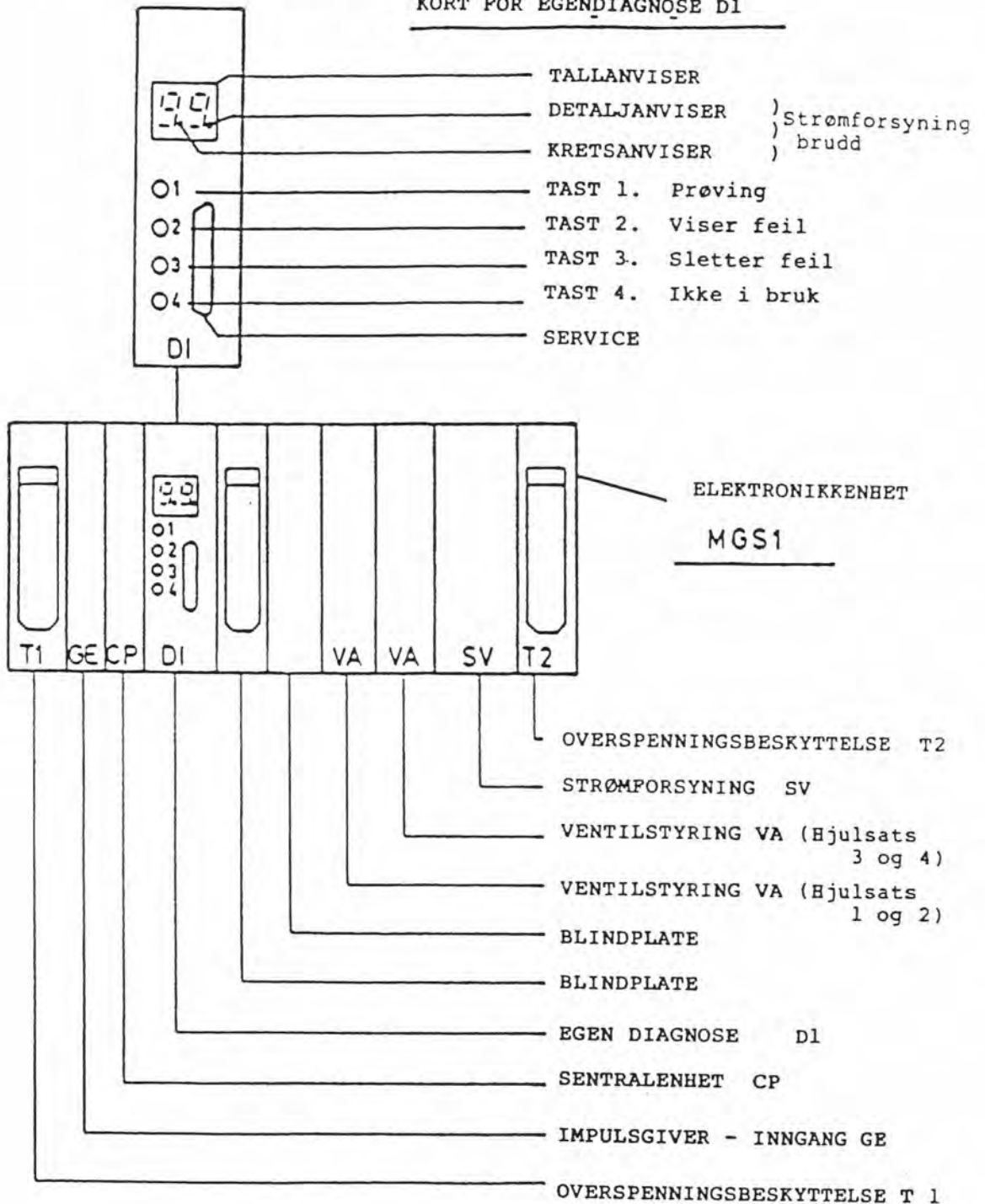


Fig.113

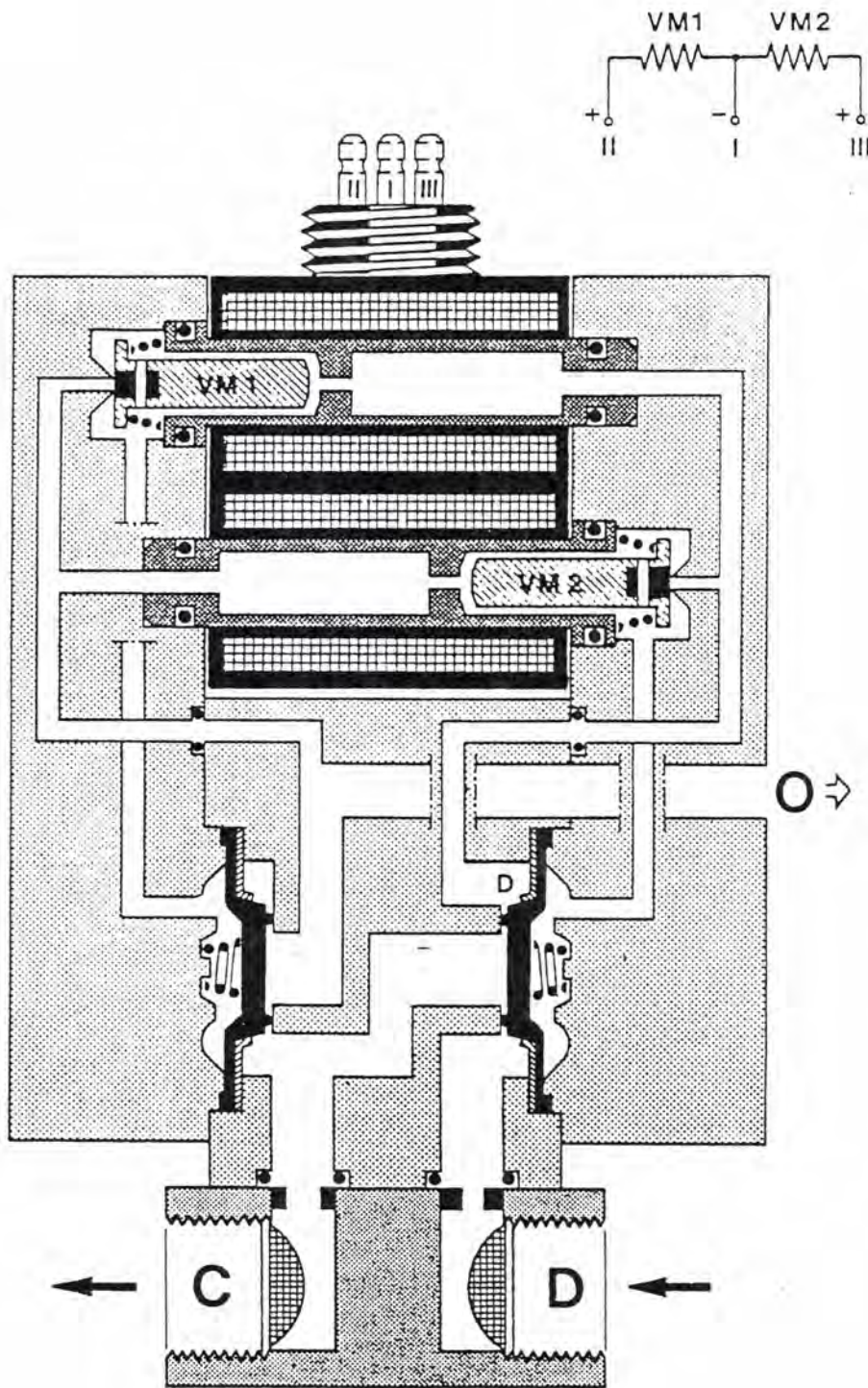


Fig.114

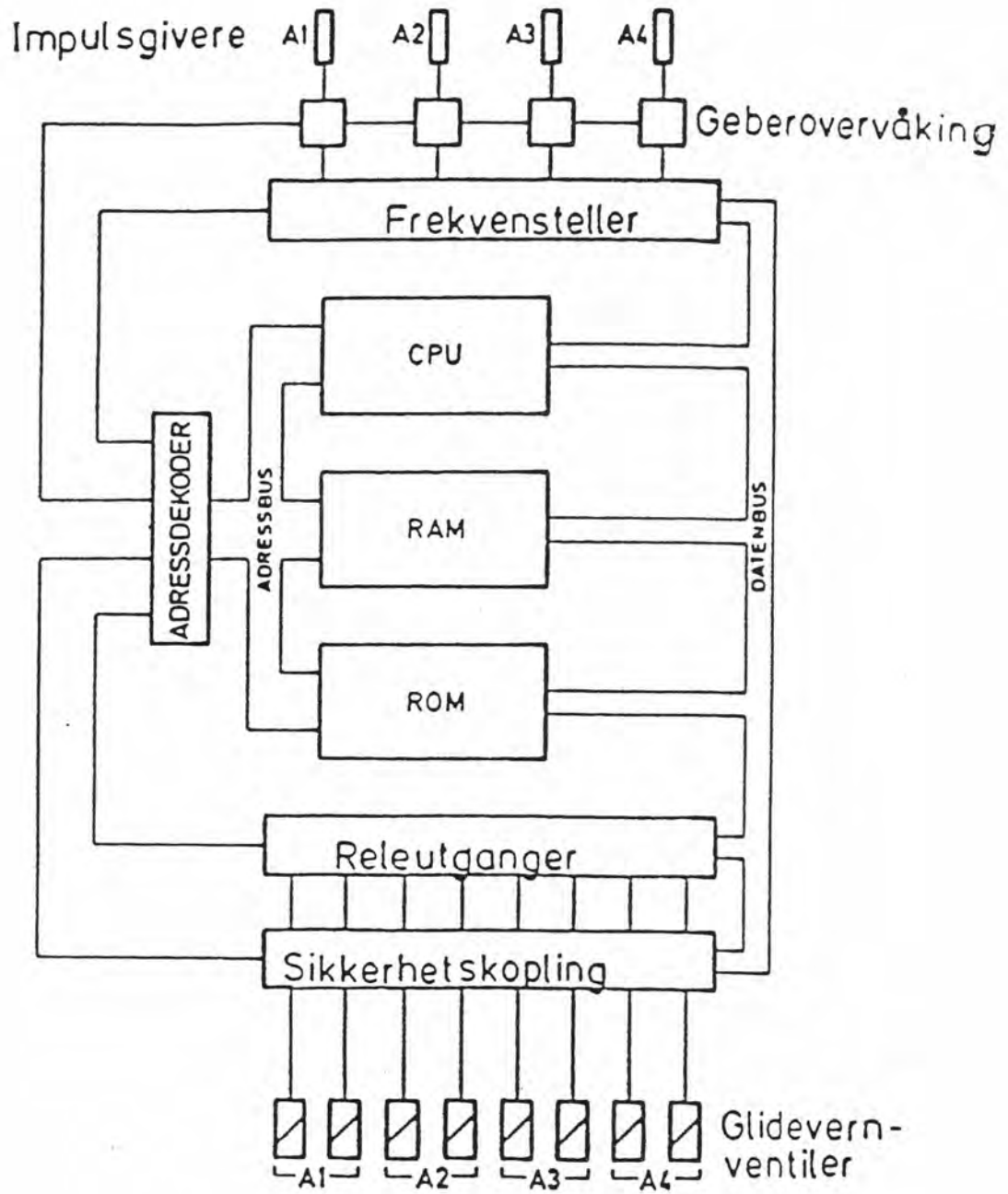


Fig.115

Diagnosetabell for glidevern type KNORR MGS 1



DIAGNOSETABELL

Anlegget er i orden 9.9. eller 9.5. (Ingen aktuelle feil)

Prøving pågår 8.9.

Lampetest 8.8. Anlegget utkoblet

<u>Feil indikering for kretskort</u>	<u>Feil indikering for geber.</u>
Geber inngang 0.1.	Aksel 1 1.1.
Sentralenhet •	Aksel 2 2.1.
eller 0.2.	Aksel 3 3.1.
Egen diagnose 0.3.	Aksel 4 4.1.
Ventilstyring Aksel 1/2 0.4.	<u>Feil ved ventilstyring for glide-</u>
Ventilstyring Aksel 3/4 0.5.	<u>vernet</u>
	Aksel 1 1.3.
	Aksel 2 2.3.
	Aksel 3 3.3.
	Aksel 4 4.3.

Fig. 116

DIAGNOSETABELL FOR KNORR SLIRE- OG GLIDEVERN

Trykknapp merket Abfragen/vise feil, holdes inne i 5 sek. Eventuelle feil vil da vises i displayet som tallkoder med to siffer.

Feilkode i display	Feilårsak
0.1.	- Kretskort G er defekt. Geberfeil hvis det også vises 1.1. - 2.1. - 3.1. - 4.1.
0.2.	- Kretskort C er defekt
0.3.	- Kretskort E er defekt
0.4.	- Kretskort V 1/2 er defekt Ventilfeil hvis det også vises 3.3. - 4.3.
0.5.	- Kretskort V 3/4 er defekt. Ventilfeil hvis det også vises 3.3. - 4.3.
7.0.	- Alle gebere er feilaktige. - Kretskort E er defekt - Dørstyringsrelé (Ikke i bruk i NSB)
	Geberfeil: (Første siffer henviser til akselnummer)
1.1.	- Gebertilførsel har feil polaritet
2.1.	- Brudd i geberkabel
3.1.	- Kortslutning i gebertilførsel
4.1.	- Geber er defekt
	- Geber er feilmontert) Oppdages kun
	- Geber polhjul er feilmontert) under kjøring
	Ventilfeil: (Første siffer henviser til akselnummer)
1.3.	- Ventiltilførsel har feil polaritet
2.3.	- Brudd i ventiltilførsel
3.3.	- Kortslutning i ventilkrets
4.3.	- Ventil er defekt (elektrisk)
8.8.	- Lampetest av displayet
9.5.	- Anlegget er i orden, men det har vært forbigående feil tidligere som er registrert og lagret.
0,1 ↓ 4.3.	- Feil årsak som ovenstående, men kun forbigående feil hvis det etterpå vises kode 95.
9.9.	- Anlegget er i orden. Ingen feil er registrert.

Lysdioder i display	Dersom det ikke er mulig å få frem feilkoder i displayet ved bruk av trykknappen kan årsaken være
• •	- Ingen strømtilførsel - Kretskort S, T1 eller T2 er defekt - Kretskort E er defekt
• •	- Kretskort G, C, E eller V har feil - Kretskort C, E eller S er defekt
• •	- Kretskort E er defekt
	Feilminnet slettes ved å trykke inn knapp merket Löschen/slette feil. Anlegget prøves ved å holde trykknapp merket Test/prøving inne i 5 sek. Displayet vil da vise 88-89-99 (95). Alle komponenter og funksjoner vil da bli testet via et internt testprogram som er bygget inn i systemet.

5.5 HÅND-/FOTBETJENT ELEKTROPNEUMATISK SLIREBREMS

Allment

Slirebremsens oppgave er å forhindre at drivhjulene slirer ved start og under kjøring ved dårlige adhesjonsforhold. Lokomotivføreren innleder en svak hurtigvirkende bremsing som reduserer drivhjulenes (etter forholdene) for store dreiemoment. Slirebremseventilen betjenes elektrisk ved hjelp av en trykknapp plassert i førerbordet og/eller pedal.

Bremsing

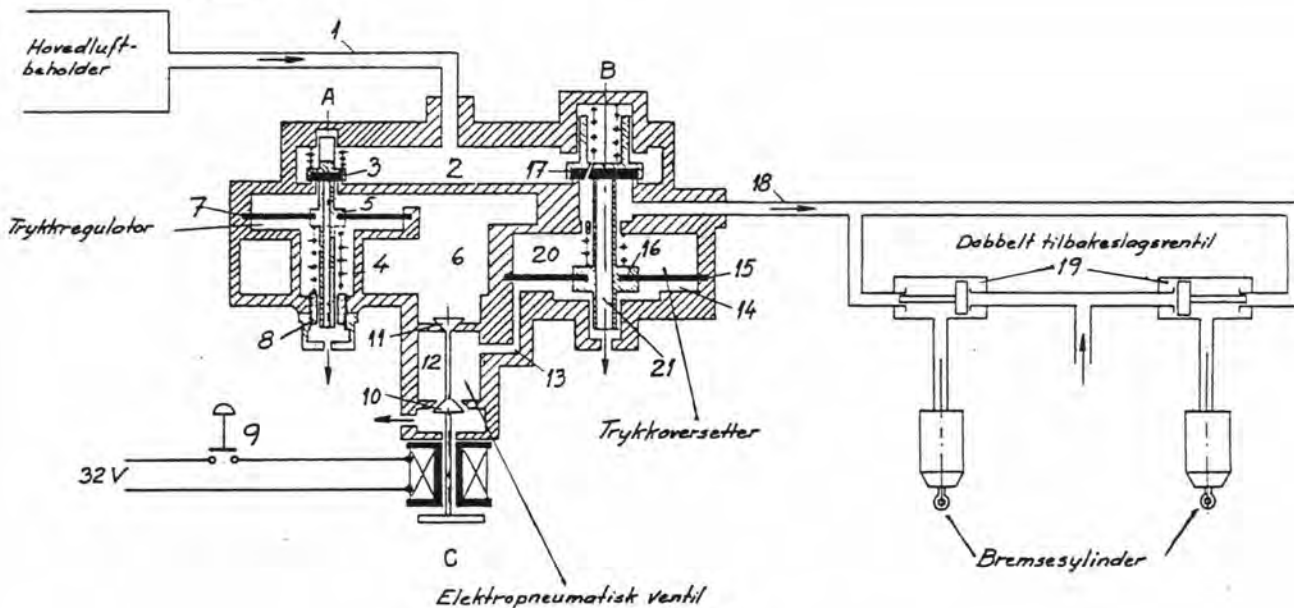


Fig.117

Slirebremseventil, type BBC

Trykkluften strømmer fra hovedluftbeholderen HB 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 reguleringsskruen 8 kan fjæren 4 reguleres og denne regulering er bestemmende for slirebremsens bremsesyylindertrykk (regulerbar fra 0,5 - 1,5 bar). 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 innløpsventilen 17 (stort tverrsnitt) og trykkluften strømmer til C gjennom en dobbelt tilbakeslagsventil.

Når trykket i kammeret 20 får samme verdi som trykkregulatorens trykk i kammeret 6, 12 og 14, stenger innløpsventilen 17 forbindelsen mellom C og HB.

Løsing

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. C-trykket over membranen presser denne og ventilstangen 16 nedover og C utluftes gjennom boringen 21 i ventilstammen 16.

6. LASTAVHENGIG TRYKKLUFTBREMS

6.1 KE2 - L (STYREVENTIL MED REGULERBAR LASTBREMSEVENTIL)

Allment

KE2 - L er en styreventil bygd for totrinns lastavbremsing som enten kan styres mekanisk med omstillingsanordningen "Tom" - "Last" eller pneumatisk under påvirkning av vognens nedlasting.

Styreventilen har enhetsvirkning og for øvrig de egenskaper som er forklart for styreventiler i avsnitt 4.5.

Lastavbremsingen fås ved at bremsesyylindertrykket er regulert i forhold til vognens omstillingsvekt. Maksimalt bremsesyylindertrykk i stilling "Last" er ca. 3,8 bar og i stilling "Tom" f.eks. 1,7 bar. Maksimaltrykket i stilling "Tom" innstilles med innstillingsanordningen 45, se fig.118.

Konstruksjon

Lastbremseventilen er påbygd releventilen. Den består av innstillingsanordningen 45 med delingsrullen 38, vektarmen 39, reguleringstemplet 36, sjalteventilen 42 og omstillingskranen B2.

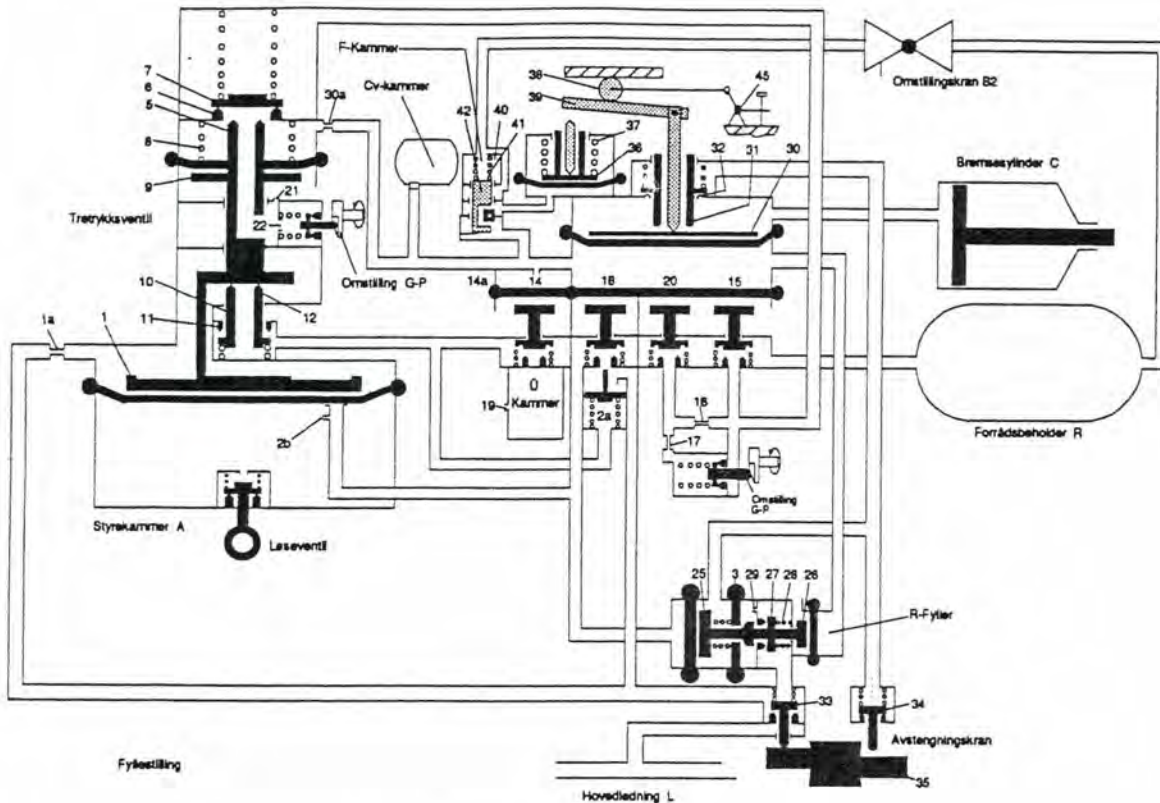


Fig.118

VirkemåteBremsingStilling "Tom"

Omstillingskranen leder R-trykket fram til rommet F over sjalteventilen 42 som holdes i nedre stilling. Ved bremsing virker styreventilen som beskrevet for KE (avsnitt 4,5). Trykkøkingen 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), vil trykket i C være mindre enn i reguleringsbeholderen CV (Lav avbremsing).

Stilling "Last"

I denne stilling er rommet F over sjalteventilen 42 utluftet over omstillingskranen. Ved 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 C-trykket på oversiden. Når reléventilen går i bremsesluttstilling (likevektstilling), vil CV- og C-trykket være like (Høy avbremsing).

6.2 AUTOMATISK, PNEUMATISK LASTBREMSEINNRETNING 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 lastbremseinnretning som beskrives i følgende avsnitt oppfyller disse krav. Den regulerer bremsekraften ved at den til enhver bruttovekt på vognen gir et bestemt maksimaltrykk i bremsesylinderen. Denne lastbremseinnretningen oppnår den for maksimalhastigheten nødvendige bremseprosent over hele lastområdet fra 9 til 44 tonn for en 2-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 bar.

Bremsesylinder - type DBG

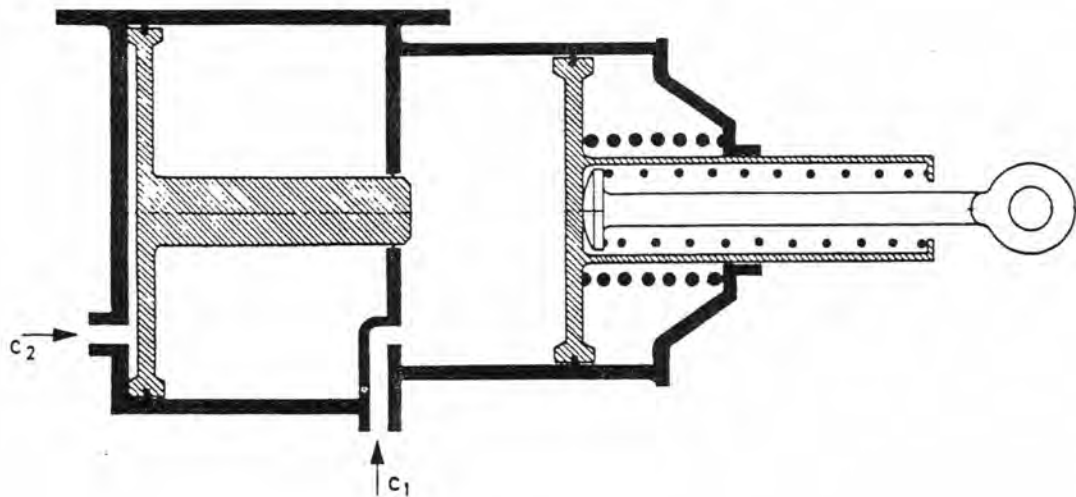


Fig.119

I lastområdet fra tom vogn til omstillingsvekten blir bare C1-sylinderen tilført trykkluft. Overstiger vognvekten omstillingsvekten, blir begge stemplene i bremsesylinderen DBG trykkbelastet. Bremsekraftene umiddelbart før og etter omsjalingen er nesten like slik at bremseområdene går kontinuerlig over i hverandre. Gjennom variasjoner i trykk og stempelflater lar bremsekraften seg regulere i hele lastområdet på en slik måte at bremseprosenten i hele området blir 120-100%.

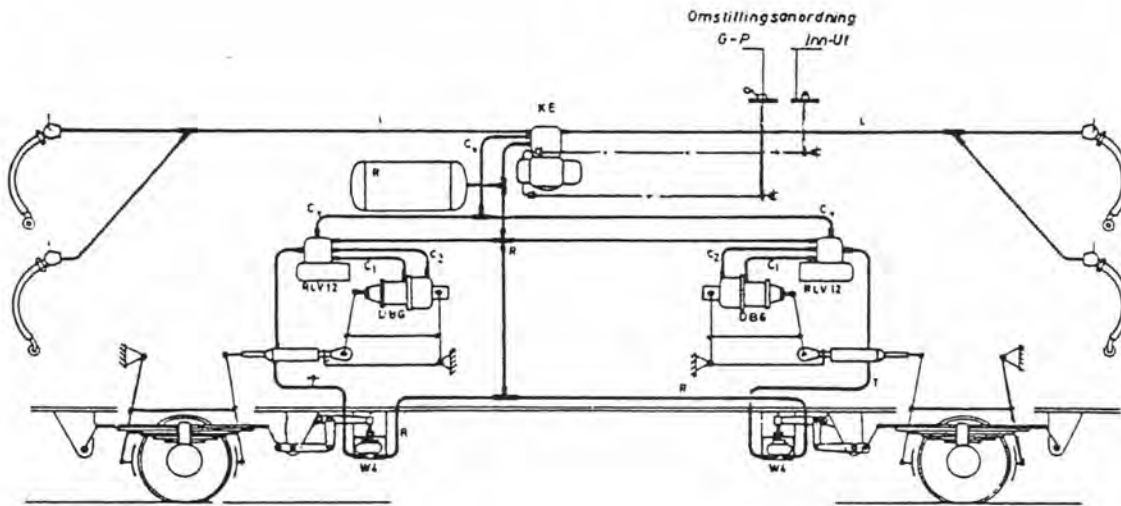
Utveiingsanordning for en to-akslet godsvogn

Fig.120

Automatisk, pneumatisk lastbremseinnretning
på en to-akslet godsvogn

Allment

Utveiingsanordningen består i det alt vesentligste av veieventilen W4 og vektstangen. Anordningen er vist i fig.120.

Utveiingsanordningens 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.

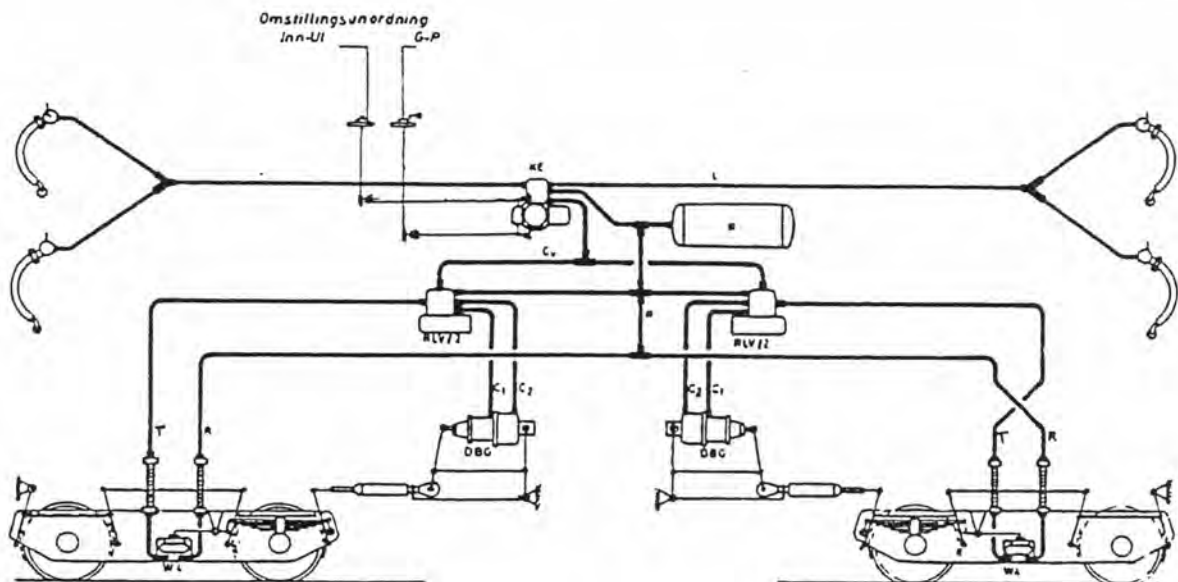
Utveiingsanordningen for en fire-akslet boggivogn

Fig. 121

Automatisk, pneumatisk lastbremseinretning
på en boggivogn

Allment

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 i fig. 121.

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

6.3 VEIEVENTIL TYPE W4Allment

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

Virkemåte
Lading

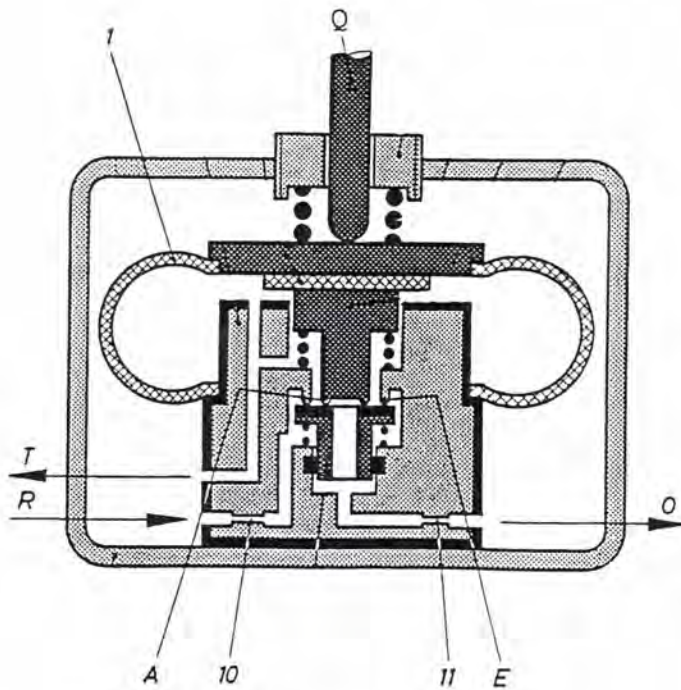


Fig.122

Trykkluft fra forrådsbeholderen strømmer 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.122.

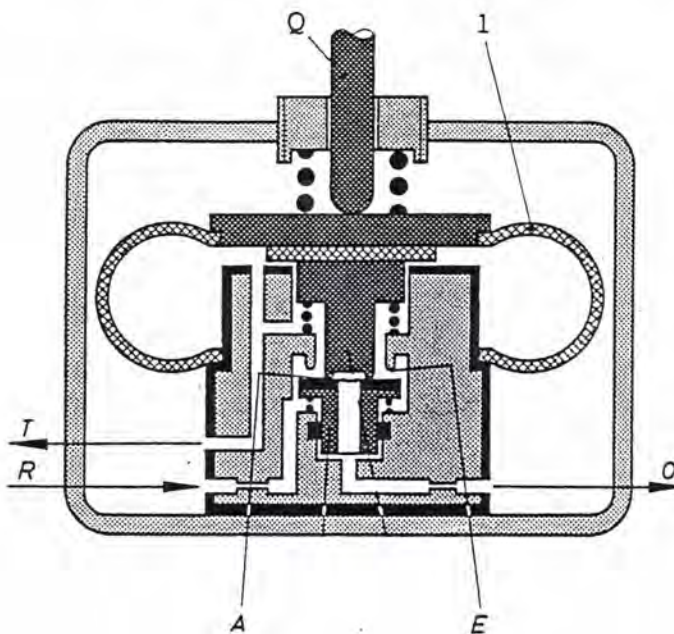


Fig.123

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.

Avlasting

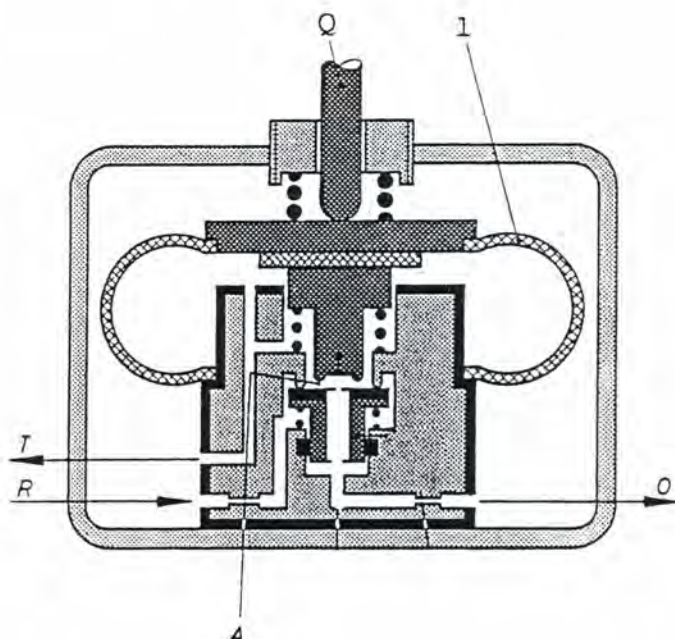


Fig.124

Avtar vognvekten, reduseres også vekten på Q på veieventilen. Ringbelgen 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 hurtig støt og svingninger er dysen 10 bygd inn i R -kanalen og dysen 11 i O -kanalen. Se fig.122.

6.4 REGULERBAR LASTBREMSEVENTIL TYPE RLV 12 FOR GODSVOGNER

Allment

Lastbremseventil RLV 12 har til oppgave å regulere bremse-sylindertrykket i en DBG-sylinder i forhold til vognens bruttovekt to ganger i området 1,5 - 3,8 bar. En gang for C1-sylinderen i nedre lastområde og en gang for C1 + C2-sylindrene i øvre lastområde.

Konstruksjon

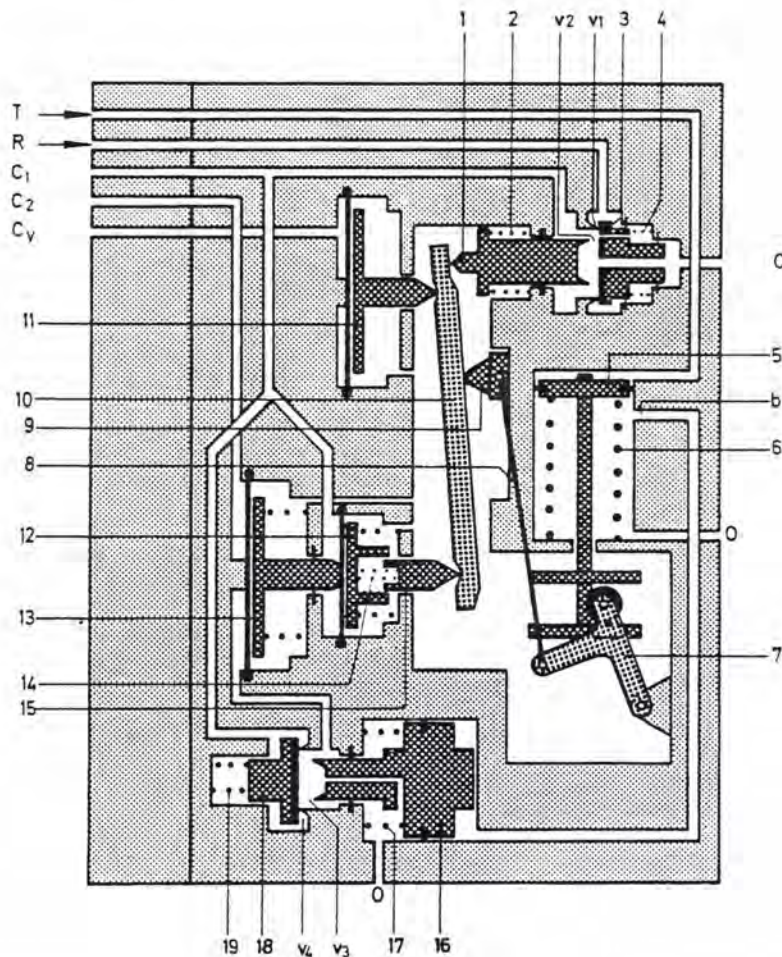


Fig. 125

I RLV 12 er innbygd en ventil- og en styreinnetning. Ventilinnretningen består av ventilstøteren 1 med trykkfjæren 2 og ventilen 3 med trykkfjæren 4. Ventilen 3 påvirkes av ventilstøteren 1 over vektarmen 10. Dreiepunktet for vektarmen 10 er glideklossen 9 som blir lastavhengig forskjøvet av innstillingsstempel 5 som påvirkes av T-trykket fra en veieventil.

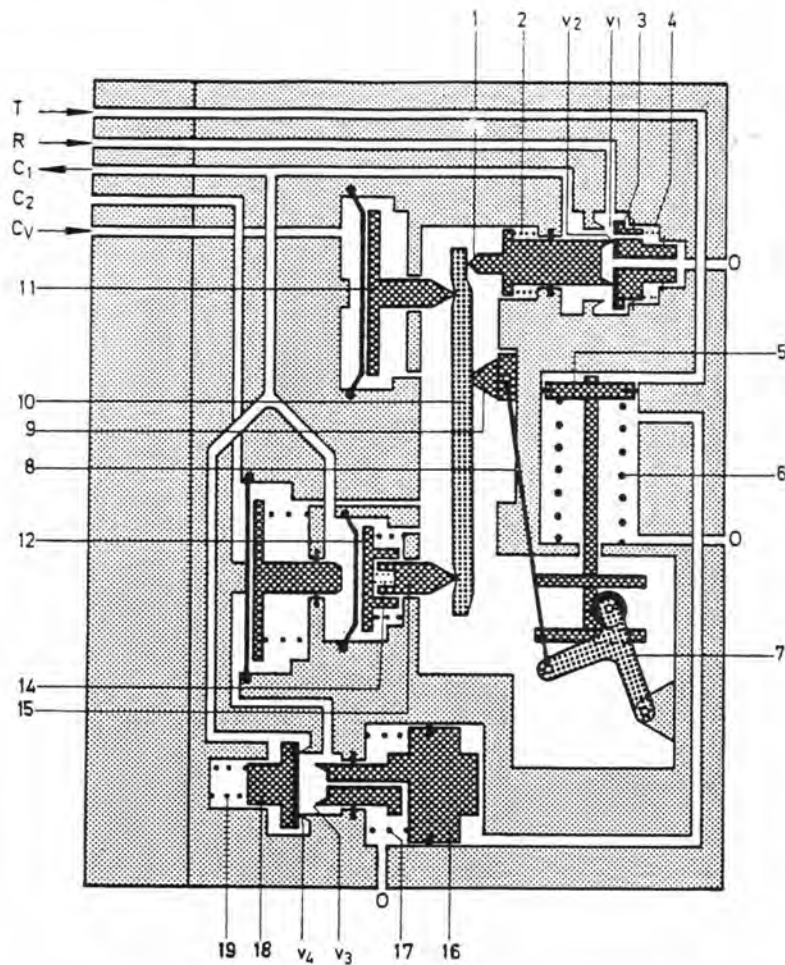
Virkemåte

Fig. 126

Bremsing i nedre lastområde

Bremsingen innledes i styreventilen, Cv-trykket virker på stempel 11 som over vektarmen 10 trykker ventilstøteren 1 mot høyre. Utluftingsboringen i ventil 3 stenges samtidig som trykkluft fra R strømmer til C1 og til stempel 12. Når kreftene som virker på vektarmen 10 blir i likevekt, stenger ventil 3 mellom R og C1. RLV 12 står i bremsesluttstilling. C2 og venstre side av stempel 13 er utluftet over ventilstøteren 16.

Løsning

Løsingen innledes i styreventilen, Cv-trykket på stempel 11 reduseres. Stempel 11 beveges mot venstre og C1 utluftes gjennom ventil 3. Ved gradvis løsning avbrytes utluftingen når det igjen blir likevekt på vektarmen 10.

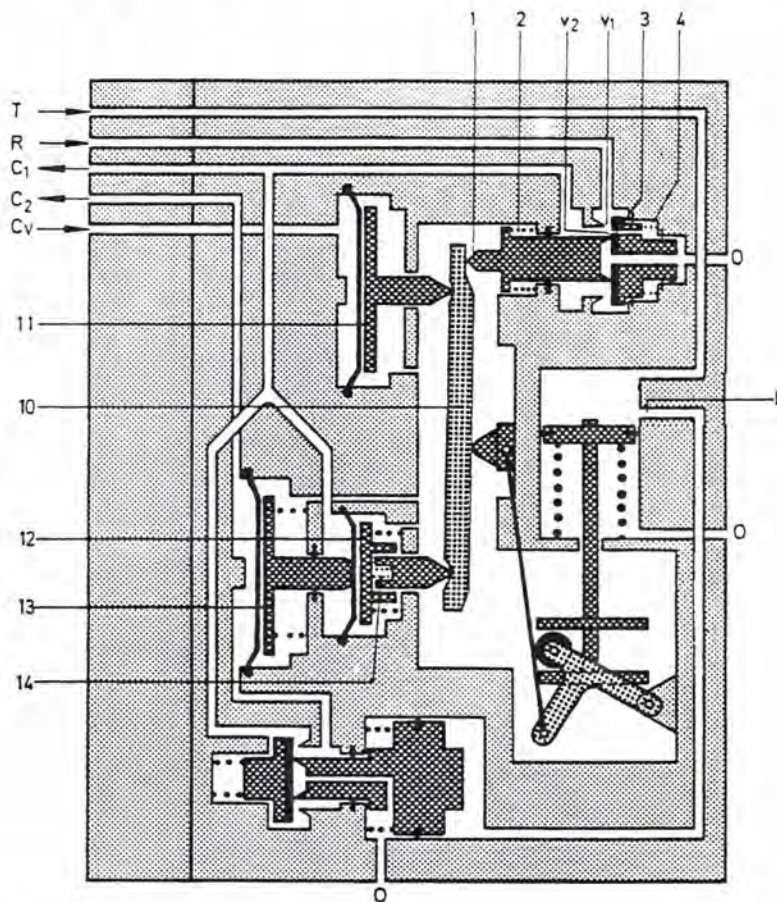
Bremsing i øvre lastområde

Fig. 127

T-trykket har forskjøvet innstillingsstempel 5 forbi boringen b slik at T-trykket forskyver ventilstøteren 16 mot venstre. Glideklossen 9 under vektarmen 10 ble forskjøvet ved stempel 5's bevegelse.

Som i det nedre lastområde innledes bremsingen i styreventilen. R-trykket strømmer gjennom C1- og C2-kanalene til stemplene 12 og 13. Når det igjen blir likevekt på vektarmen 10 stenger ventil 1 mellom R og C.

Løsning

Løsingen foregår som i nedre lastområde. C1 og C2 utluftes over friluftsboringen i ventil 3.

6.5 INNSTILLINGSVENTIL - TYPE TU 2Allment

Noen personvogner har lastbremseutstyr hvor lastavbremsingen oppnås ved at bremsesyylindertrykket 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 bremsesyylindertrykket i forhold til vognens bruttovekt. Innstillingsventilen registrerer vognens nedfjæring og stiller lastbremseventilen etter dette. For å

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

Virkemåte

Lading

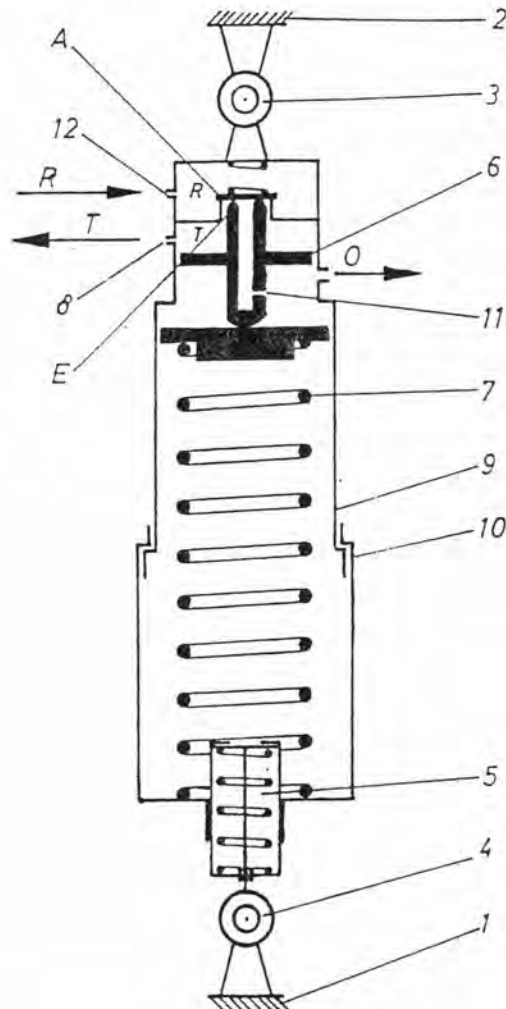


Fig.128

Trykkluft fra høytrykkledningen eller fra forrådsbeholderen 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 ettermating skje på samme måte.

Avlastning

Avtar 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 (event. lednings- eller slangebrudd) vil dysen 8 hindre utmatting av beholderledningen R.

6.6 REGULERBAR LASTBREMSEVENTIL - TYPE RLV 2

Allment

Den regulerbare lastbremseventil RLV 2 anvendes for å oppnå et bremsesylinertrykk 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 bremsesylinertrykket.

Virkemåte

Løsestilling - Tom vogn

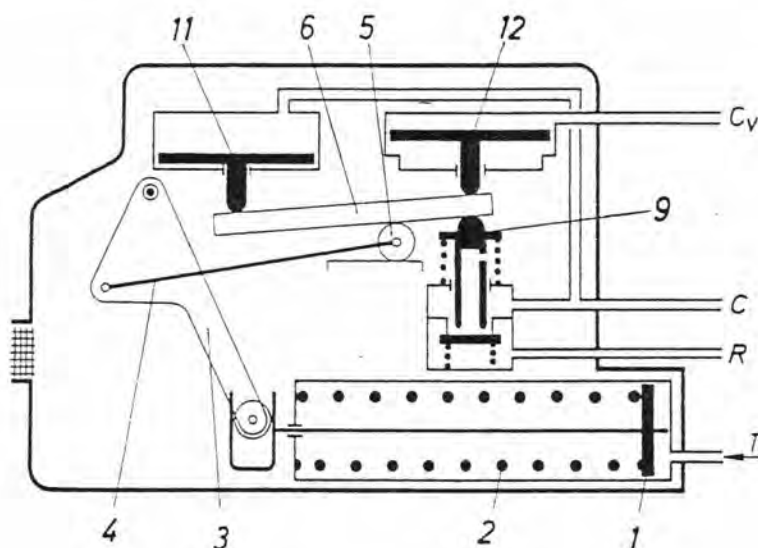


Fig.129

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.

Når kraften på stempel 11 blir så stor at den over balansen 6 blir i likevekt med kraften fra stemplet 12, lukker ventil X. Ventilen inntar bremsesluttstilling. CV-trykket kan økes gradvis inntil fullbremsing.

Løsestilling

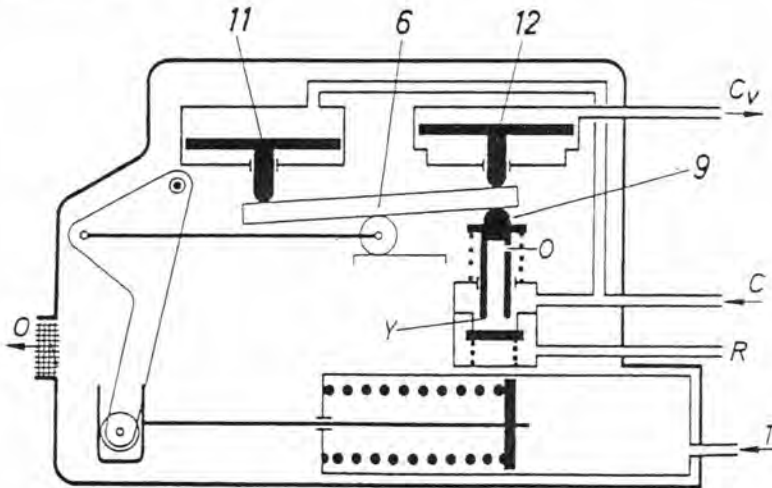


Fig.132

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

Ettermating

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

7. IKKE AUTOMATISK VIRKENDE BREMSER

7.1 ALLMENT

Til særlige formål blir ofte en ikke automatisk virkende brems 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 brems. Prinsippene for anordningen er vist i fig.133 a og b.

Bremsesynderen 8 tilføres trykkluft og utluftes uten påvirkning fra en styreventil 5. 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 brems.

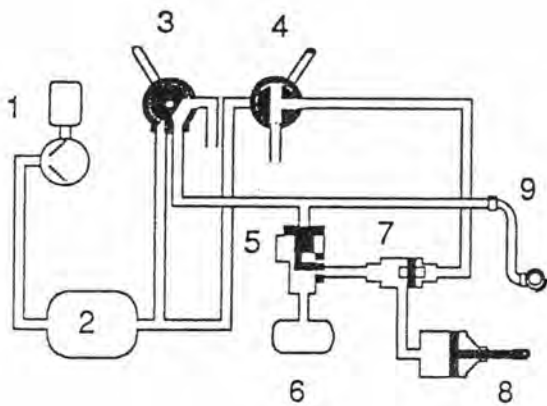


Fig.133a

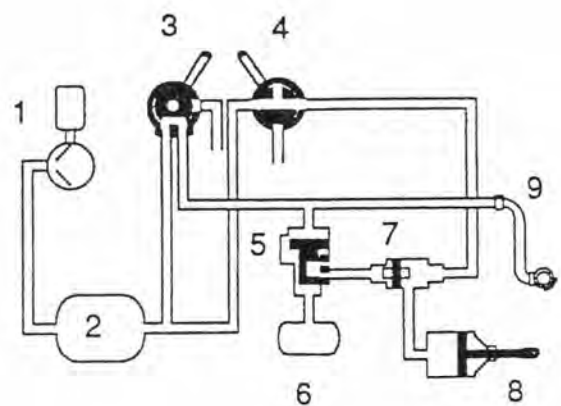


Fig.133b

Fig.133: Skjematisk framstilling av en ikke automatisk virkende brems i forbindelse med en automatisk virkende brems.

- a) Bremsstilling: automatisk virkende brems
 b) Bremsstilling: ikke automatisk virkende brems

1. Kompressor
2. Hovedluftbeholder
3. Førerbremseventil for den automatisk virkende brems
4. Førerbremseventil for den ikke automatisk virkende brems
5. Styreventil
6. Hjelpeluftbeholder
7. Dobbelte tilbakeslagsventil
8. Bremsesyliner
9. Hovedledning

For å kunne benytte samme bremsesyliner 8 til begge bremse-systemer, må det i systemet monteres en dobbelt tilbakeslagsventil 7. Denne åpner en forbindelse til bremsesylinerens fra det system hvor bremsetrykket er høyest samtidig som den stenger for det andre systemet.

Samtidig bruk av begge systemer skal unngås. Ved slik bruk vil lett den dobbelte tilbakeslagsventil kunne åpne og stenge mellom de to bremse-systemer på en slik måte at tilsetningstiden for bremsen blir vesentlig forlenget.

7.2 DIREKTE VIRKENDE BREMS

Den ikke automatisk virkende brems benevnes som direktevirkende brems på trekkraftmateriell. Alle lokomotiver, skinnetraktorer, 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 tilkoplede vogner. Den direkte virkende brems får trykkluft fra hovedluftbeholderen og styres over førerbremseventilen til bremse­sylindere gjennom den dobbelte tilbakeslagsventilen.

Dobbelt tilbakeslagsventil

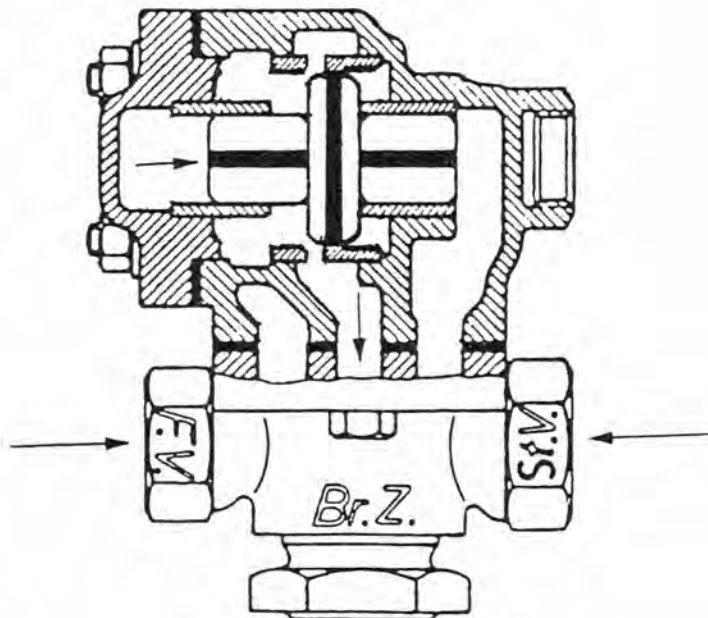


Fig. 134

For at trykket i bremse­sylindere ikke skal bli for høyt, monteres det i ledningen foran eller etter førerbremseventilen for den direkte virkende brems en reduksjonsventil. På de fleste aggregater reduseres trykket i området 3,0 - 4,0 bar. I stedet for reduksjonsventilen, kan det i rørforbindelsen til bremse­sylindere monteres en sikkerhetsventil som hindrer at trykket overstiger maksimaltrykket.

7.3 FORSINKELSEVENTIL MED OVERLADINGSBESKYTTELSE

Allment

På trekkaggregatet med elektrisk motstands­brems og gradvis løsbar trykkluftbrems kan det være montert en forsinkelsesventil. Motstands­bremsen og togets automatisk virkende brems kan da brukes samtidig uten at trekkaggregatets trykkluftbrems virker. Ventilen er montert mellom hovedledningen og styreventilen. Den har omstilling "Inn" - "Ut". I stilling "Ut" reagerer styreventilen på trykkvariasjoner i hovedledningen på vanlig måte.

I stilling "Inn" under driftsbremsing stenges forbindelsen mellom hovedledningen HL og styreventilen St, unntatt når HL-trykket blir mindre enn et innstilt trykk på ca. 3,8 bar (regulerbart). Ved fullbrems og nødbremsing virker alltid trekkaggregatets trykkluftbrems.

Virkemåte

Løsestilling

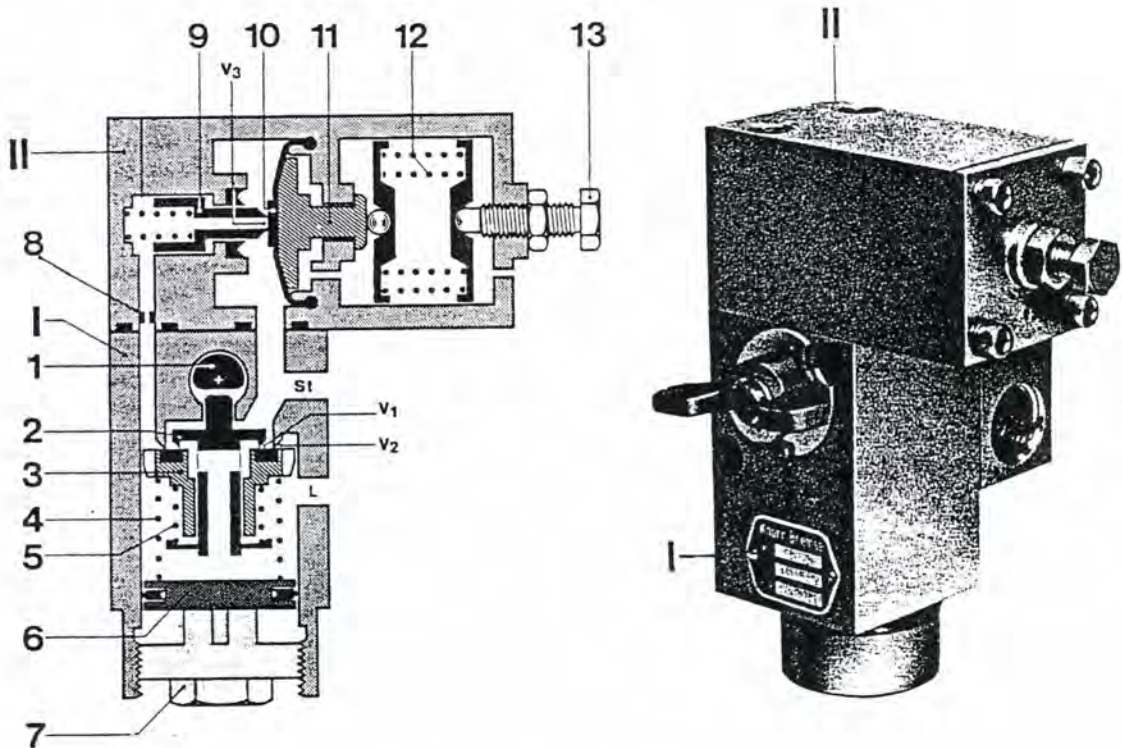


Fig.135

Beskyttelsesventilen II mot overlading er innstilt på 5.0 bar. Forsinkelsesventilen I er innstilt på 3,8 bar.

Løsing uten løsestøt

Trykkøkingen i HL bevirker at ventil 1 løftes og åpner mellom HL og St. Styreventilen går i løsestilling og bremsesynderen utluftes.

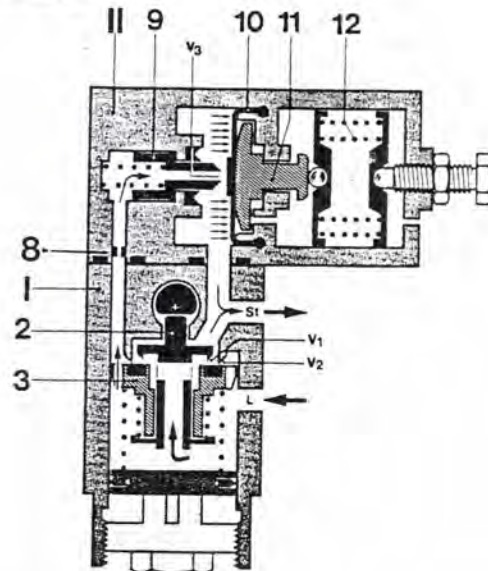
Løsing med løsestøt

Fig.136

Ved trykkøking i HL på over 5,0 bar, åpner foruten ventil V1 også ventilen V3 i beskyttelsesventilen, idet membranen 10 trykkes til høyre mot kraften fra fjæren 12. Det er åpnet en forbindelse fra HL til St gjennom dysen 8. Ved avslutning av løsestøtet stenger ventil V1 og det for høye trykk i St strømmer gjennom dysen 8 til HL. Dette skjer så langsomt at bremsene ikke tilsettes.

Når trykket i St er 5,0 bar, vil kraften fra fjæren 12 stenge ventilen V3.

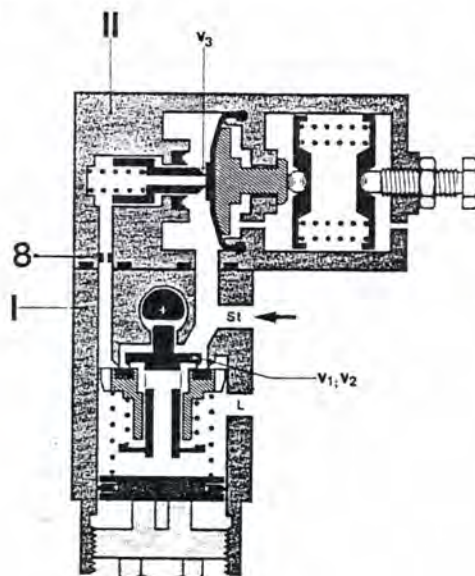
Driftsbremsing

Fig.137

Ved driftsbremsinger forblir forsinkelsesventilen I lukket. Ventilens trykkfjærer er innstilt slik at ventilene 1, 2

er stengt ved HL-trykk mellom 5,0 og 3,8 bar. Dette bevirker at trykket i St ikke synker før ved fullbrems.

Nødbremsing

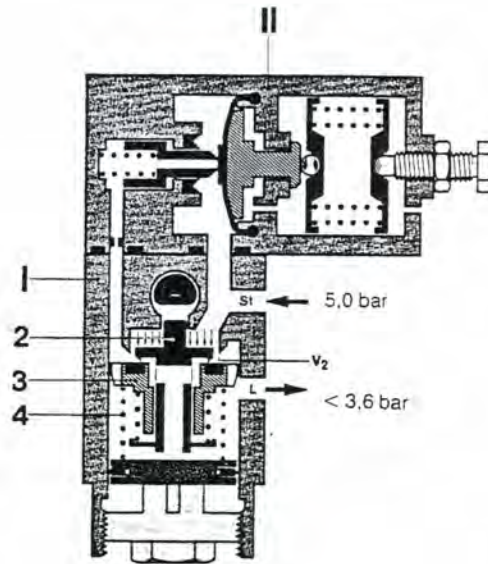


Fig. 138

Ved en nødbremsing senkes trykket i HL under 3,5 bar. Derved oppstår det i forsinkelsesventilen I en trykkforskjell på mer enn 1,2 bar mellom over- og undersiden av ventil V2, som bevirker at denne åpner for utstrømming fra St til HL. Trykkfallet i St bevirker at trekkaggregatets trykkluftbrems tilsettes.

Stilling "Ut"

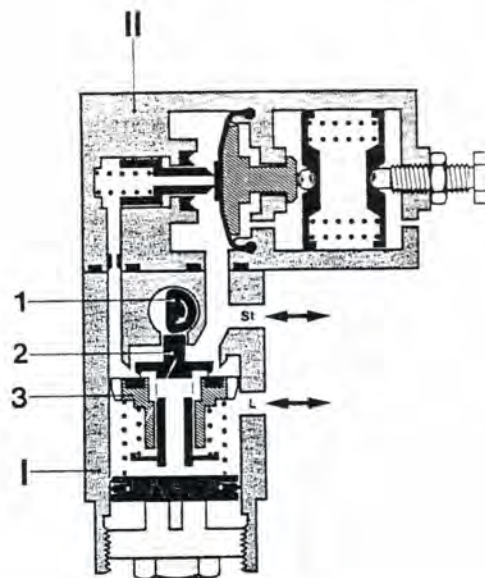


Fig. 139

Skal forsinkelsesventilen settes ut av funksjon, dreies betjeningshåndtaket til stilling "Ut". Nokken 1 forskyver 2 og 3 til nedre stilling. Forbindelsen mellom hovedledningen og styreventilen holdes åpen og trekkaggregatets trykkluftbrens virker likt med togets brens.

Den elektropneumatiske brensens betjening kan enten være en elektronisk styring fra kjørekontrolleren eller det kan være montert en spesiell førerbremseventil for betjeningen.

7.4 ELEKTROPNEUMATISK BREMS (EP-BREMS)

Allment

Vogner som alltid er koplet sammen og som normalt ikke benyttes sammen med annet materiell, kan utstyres med elektropneumatisk brens. Bremsen er rask og har liten gjennomslagstid og gir mulighet for støtfri brensing selv i lange tog. Reguleringsmulighetene ved driftsbrensing er meget gode og det er enkelt å foreta nøyaktig stopp.

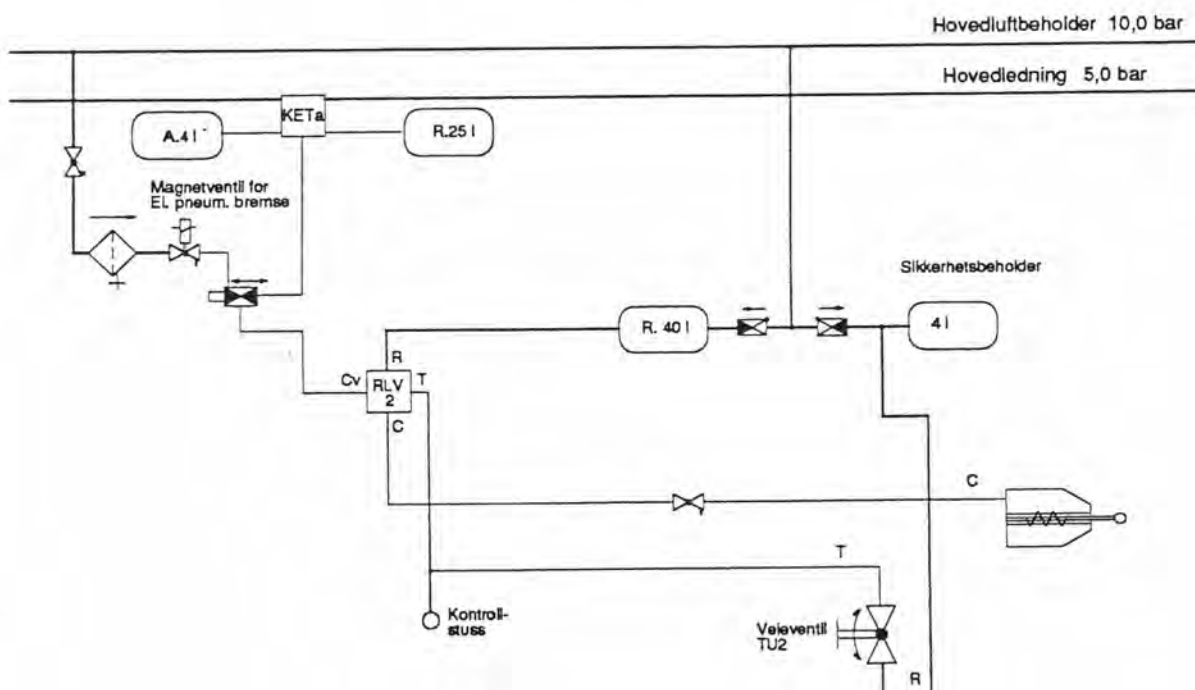


Fig. 140

Skjematisk anordning av Ep-brens og automatisk virk. trykkluftbrens.

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

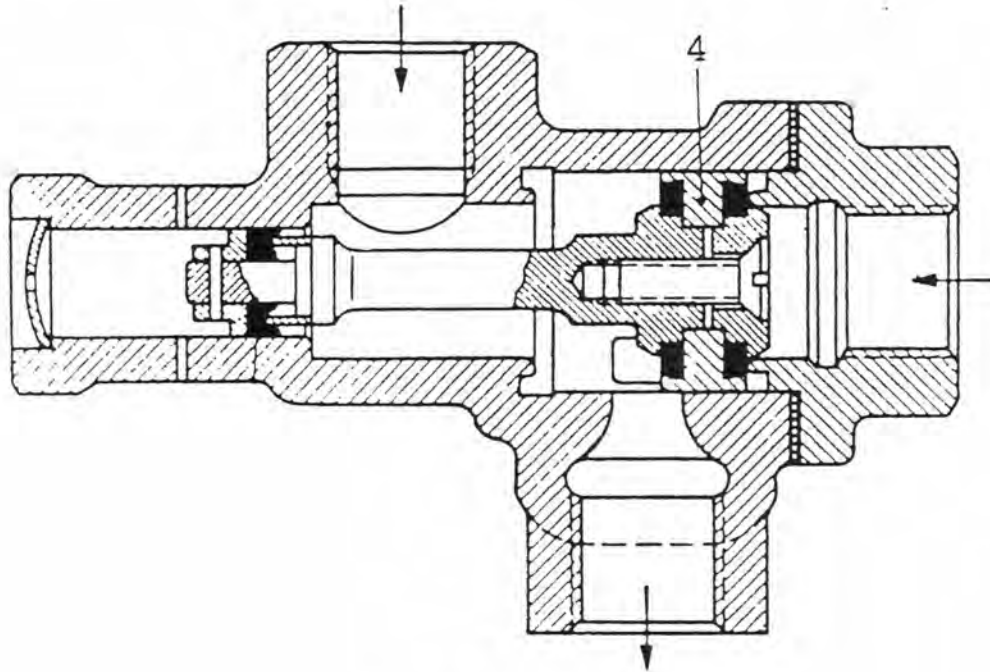
Dobbelt tilbakeslagsventil - type DR 11

Fig.141

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

Bremsestrømventil - type EV 203Allment

Ventilhuset 1 har to rørtilslutninger: fra hovedluftbeholderledning og som styretrykk CV over DR 11 til RLV2. Magneten 31 har elektriske tilkoblinger. Bremsen er gradvis tilsettbar og gradvis løsbar. Den er meget hurtig ved tilsetning og løsning.

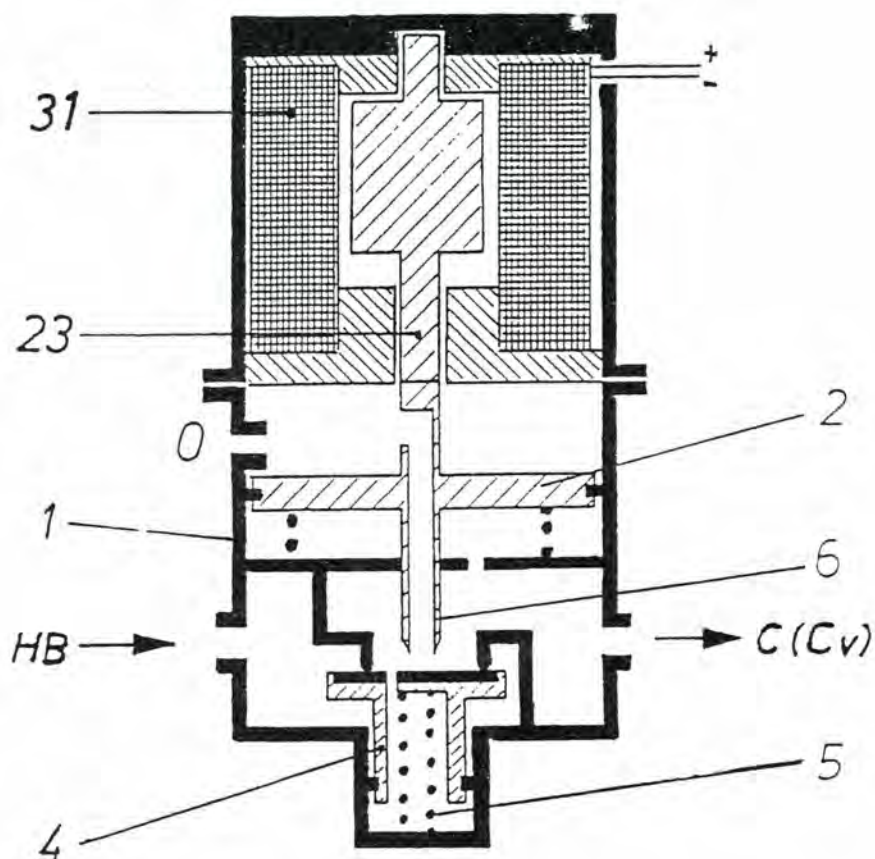
VirkemåteBremsing

Fig.142

Ved tilsetning av bremsen leveres spenning til magnetspolen og magneten forskyver støteren 23 ned. Den hule stempelstangen 6 legges an mot innløpsventil 4 og åpner denne. Trykkluft fra hovedluftbeholderen strømmes til C (CV) og til rommet under stempel 2. Når de blir likevekt mellom kreftene som virker oppover og nedover, stenger ventil 4 forbindelsen mellom hovedluftbeholderledningen og C (CV). Ventilen står i bremse-sluttstilling. Ønskes kraftigere bremsing, økes spenningen til magnetspolen som åpner innløpsventilen 4. Ventilen går i bremse-sluttstilling når det igjen blir likevekt mellom de krefter som virker oppover og de som virker nedover. En bestemt spenning til magnetspolen svarer til et bestemt bremse-sylindertrykk. (CV-trykk)

Løsing

Er bremsekraften for stor, reduseres spenningen til magnetspolen. Kraften som virker nedover avtar og C (CV) trykket under stempel 2 presser dette opp. Den hule stempelstangen 6 går fra

ventil 4 og åpner en forbindelse fra C (CV) til fri luft. Når C (CV) trykket har sunket så mye at det igjen er likevekt, vil den hule stempelstangen legges an mot ventil 4 og forbindelsen fra C (CV) til fri luft stenges. Ventilen står i løsesluttstilling. Når magnetspolen er spenningsløs, vil ventilen bli stående i løsestilling.

7.5 BREMSETRINNVENTIL - OERLIKON - TYPE STU

Allment

Ventilen kan levere bremsesyylindertrykk (styretrykk) i 7 trinn. Trykktrinnene oppnås ved å anvende 3 magnetventiler som koples inn etter en spesiell kode, se fig.143.

Diagram over styretrykk

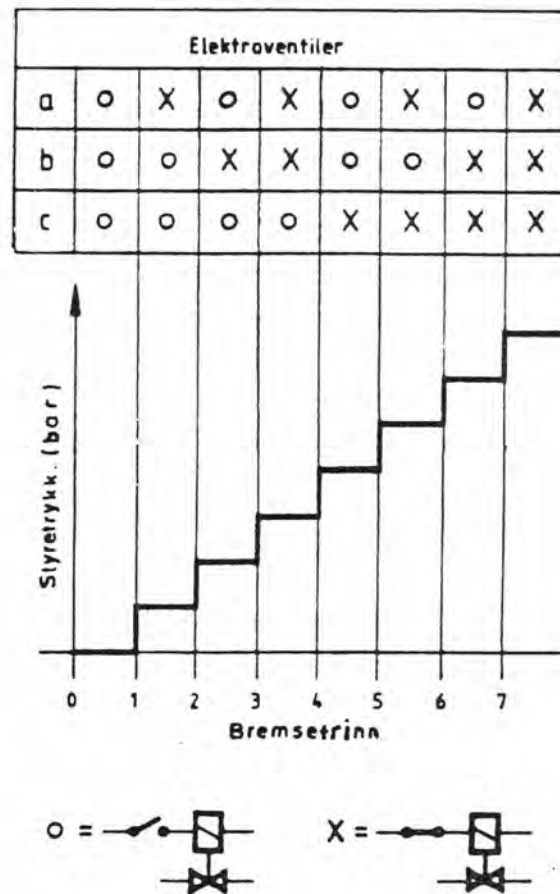


Fig.143

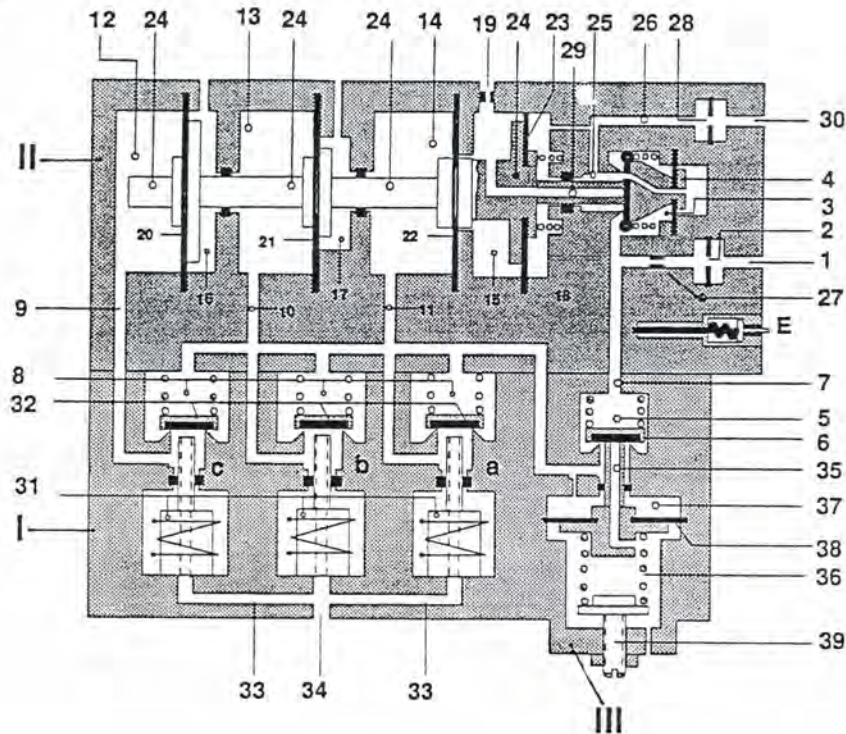
KonstruksjonTrinnventil - type STU

Fig.144

Trinnventil, fig.144 består av to ventilhus I og II. I ventilhuset I er trykkregulatoren III og magnetventilene a, b og c innbygd, i ventilhuset II selve trinnventilen.

Ventilen har to rørtilslutninger:

- * fra mateledningen 1 gjennom filteret 2, dysen 27 til rommet 3 ved innløpsventilen 4. Videre til rommet 5 i trykkregulatoren III, og fra trykkregulatoren er det forbindelse gjennom kanalen 7 til magnetventilene a, b og c.
- * fra rommet 25 gjennom filteret 28, rørforbindelsen 30 til bremsesylinder (lastbremseventil).

Magnetventilenes elektriske forbindelse skjer over fjærkontaktene E.

VirkemåteTrykkregulatoren

Når det ikke er trykkluft i systemet, vil regulatorfjæren 36 presse den hule ventilstammen og ventilen 6 i øvre stilling. Ved fylling av systemet vil trykkluften strømme fra ledning 1 gjennom den åpne ventilen 6 til rommene 8 i magnetventilene. Når trykket over membran 38 i rommet 37 er i likevekt med kraften fra regulatorfjæren, stenger innløpsventilen 6. Lufttrykket til magnetventilene kan reguleres med stillskruen 39.

Magnetventilene a, b og c er uten spenning og ventilene 32 stengt. Rommene 12, 13 og 14 er utluftet over kanalene 9, 10, 11, 33 og 34.

I trinnventilen er innløpsventilen 4 stengt og bremsesynderen (styretrykket) er utluftet gjennom kanalen 26, den hule ventilstammen 29 og dysen 19. Bremsen er helt løs.

Bremsestilling

Ved bremsing blir en eller flere magnetventiler aktivisert.

Når magnetventilen(e) 32 aktiviseres strømmer trykkluft over trykkregulatoren fram til ett eller flere av rommene 12, 13 eller 14. Trykket på membranene 20, 21 eller 22 forskyver stempelsatsen 24 til høyre. Den hule ventilstammen 29 åpner innløpsventilen 4 og trykkluft strømmer til bremsesynderen (styretrykk). Når trykket på membranen 23 er i likevekt med kreftene som virker mot høyre går stempelsatsen 24 i bremsesluttstilling.

Maksimal bremsevirkning oppnås når samtlige tre magnetventiler er aktivisert. Forholdet mellom de virksomme membranflater 20, 21 og 22 er som 4:2:1. Tilsettingstiden er bestemt av dysen 27.

Løsestilling

Ved løsning koples en eller flere magnetventiler ut og tilhørende rom 12, 13 eller 14 utluftes. Trykket på membranen 23 vil presse stempelsatsen mot venstre og bremsesynderen (styretrykket) utluftes gjennom den hule ventilstammen 29 og dysen 19. Når det blir likevekt mellom de innstilte krefter fra magnetventilen(e) og bremsesynder-styretrykket, går stempelsatsen i løsesluttstilling.

Først når samtlige magnetventiler er spenningsløse, løser bremsen helt ut. Løsetiden er bestemt av dysen 19.

Vogn med gjennomgående- og Ep-bremse med trinnventil (fig.145)

Systemet anvendes i tillegg til den ordinære gjennomgående bremse. Hver vogn må være utstyrt med gjennomgående elektriske styreledninger for regulering av magnetventilene.

Betjeningen kan f.eks. bygges inn i kjørekontrolleren. Ved å sette denne i bestemt(e) stilling(er) gis ordre om ønsket bremsevirkning.

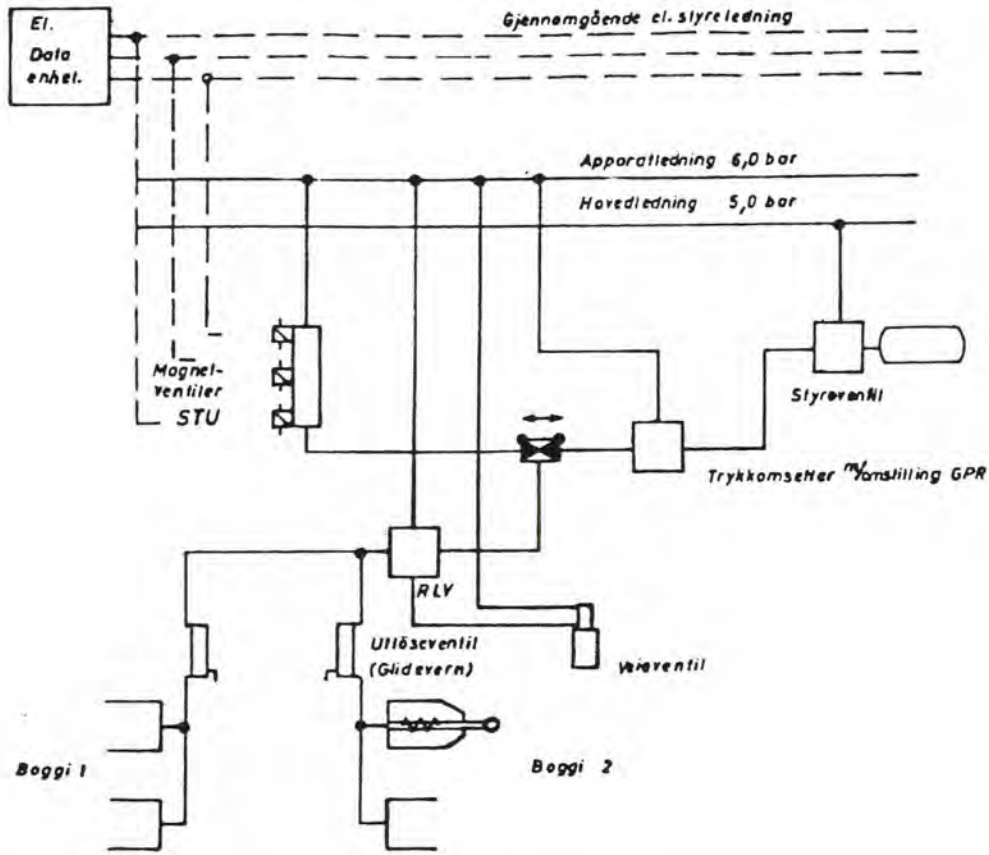


Fig.145

8. TRYKKLUFTBREMSEUTSTYR - DETALJER

8.1 HOVEDLEDNING, KOPLINGSKRANER OG KOPLINGSSLANGER

Hovedledningen

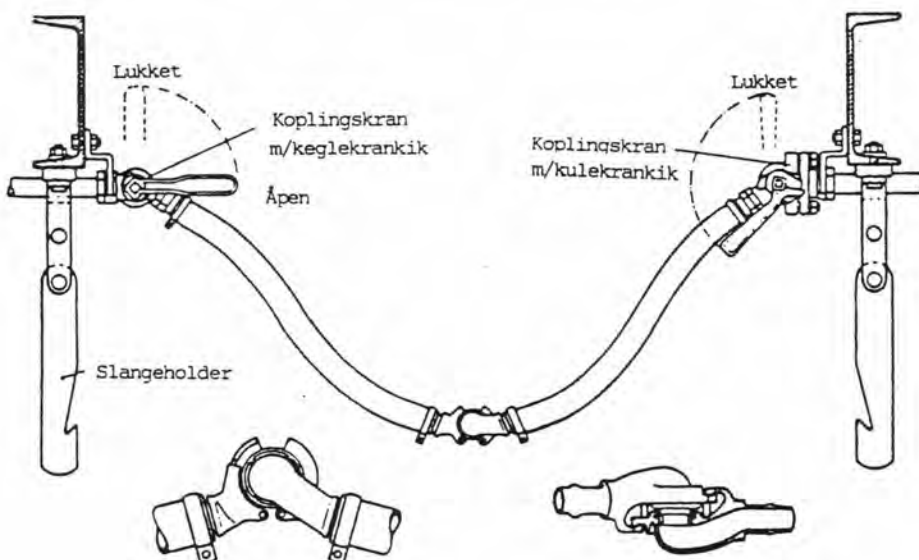


Fig.146

Den gjennomgående hovedledning er utført av 1" eller 1 1/4" rør. Den er festet til vognens ramme og ført fram under endebjelken. I hver vognende er det til hovedledningen festet en koplingskran og en koplingssslange med koplingsmunnstykke.

Koplingskran, type Ackermann

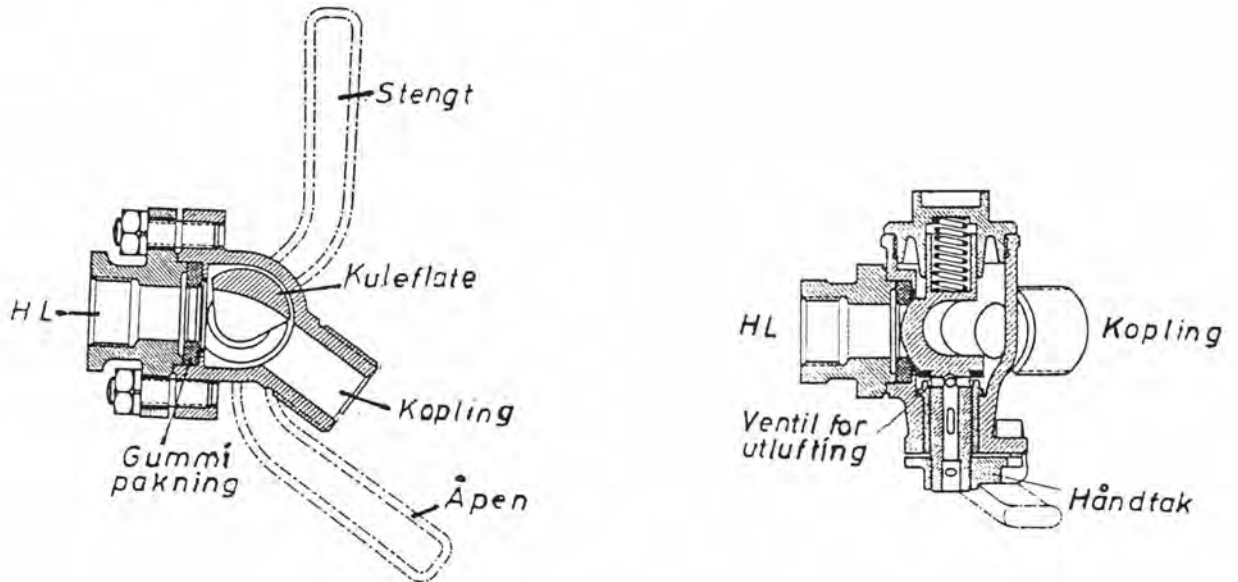


Fig.147

NSBs materiell er utstyrt med koplingskraner med kuletetning. Tetningen oppnås ved at en kuleflate presses mot en gummi-pakning. Under stengingen vil kuleflaten beveges sideveis av en knast på kranhuset. Det åpnes en forbindelse fra koplings-slangen 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 fra-koplingen farefri. Hvis en koplingskran under togets fram-føring, utilsiktet stenges, vil den del av toget som er mot koplingsslangen bli avbremset. Koplingskranene er utført i høyre- og venstreutførelse.

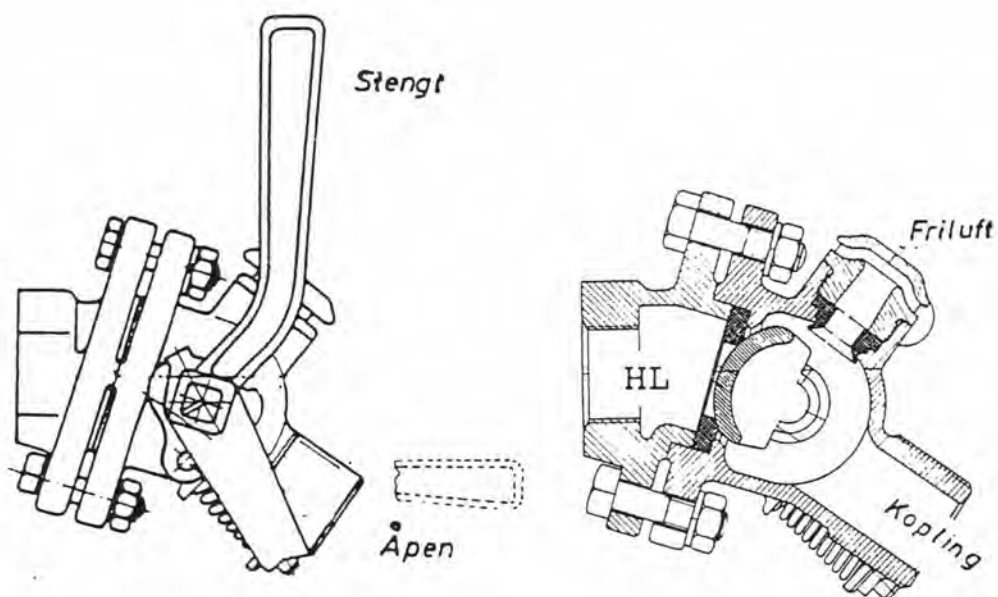
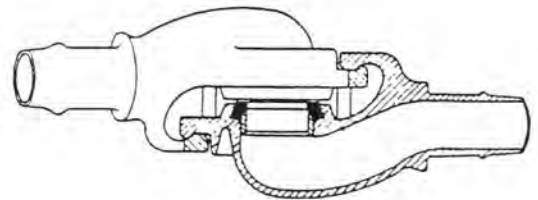
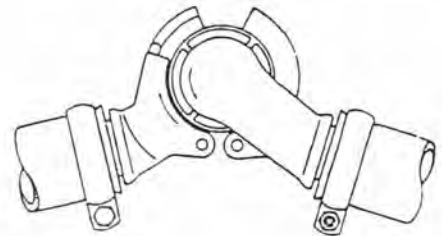
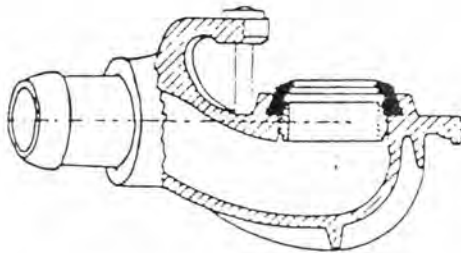
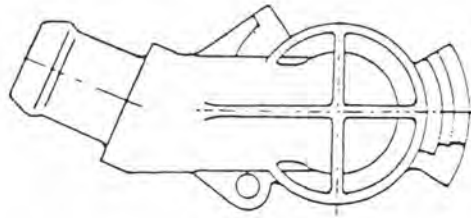
Koplingskran, type LH 3

Fig.148

På koplingskran, type LH3 styres utluftingen med kuleflaten i kranen. Allerede ved 1/3 stengt kran er utluftingen inntrådt gjennom et stort tverrsnitt. Kranen kan ikke bli stående i mellomstilling fordi betjeningshåndtaket påvirkes av en fjær som alltid fører kranen til en endestilling, se fig.148.

Koplingssslanger

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

Koplingshoder

Koplingshode, apparatluftledning Koplingshode, hovedledning

Fig.149

Fig.150

For å oppnå tilfredsstillende tetning mellom to koplings-slanger er det i hvert munnstykke lagt inn en tetningsring av gummi. Når slangene koples, blir tetningsringene presset mot hverandre, og når det åpnes for trykkluft vil denne ytterligere presse ringene sammen. De hyppigst forekommende utett-heter i hovedledningen oppstår i slangekoplingene. For at tetningsringene skal gi god tetning, må de være uskadd.

Koplingsslangene for apparatluftledningen er utstyrt med spesielle koplingshoder som på baksiden (ryggen) har innstøpt to ribber som danner et kryss (se fig.149). Selve koplingen er speilvendt i forhold til den normale som brukes på hovedledningsslangene og skal derfor ikke kunne sammenkoples med denne.

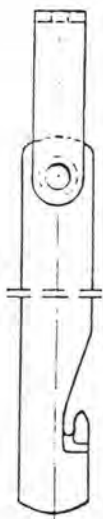
Slangeholder og blindkopling

Fig. 151

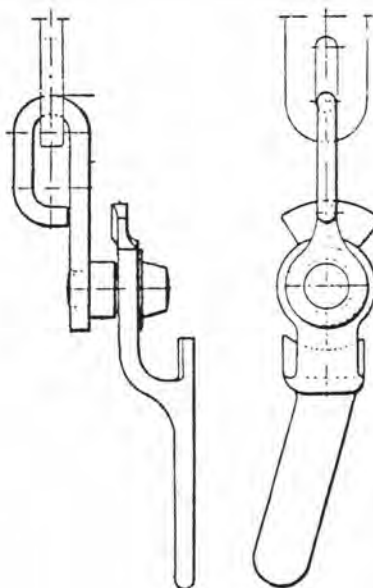


Fig. 152

Opphenging av ubenyttede slanger

Koplingsslanger som ikke er i bruk, skal henges opp i sine holdere. På vogner er disse framstilt av flattjern fig.151 og på trekkaggregater og motorvognmateriell er det blindkoplinger, fig.152. Riktig behandling av slangekoplinger som ikke er i bruk sikrer mot inntrenging av fuktighet og forurensninger i hovedledningen.

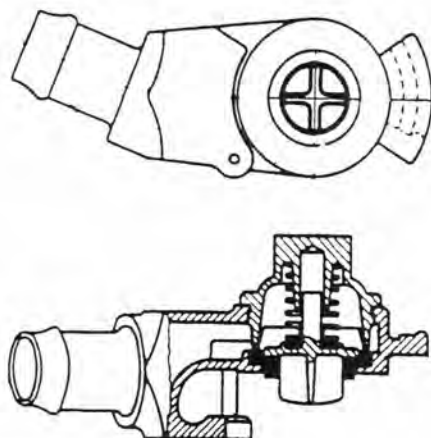
Høytrykksledning

Fig. 153

Motorvognmateriell som kan betjenes fra styrevogn og trekk-aggregater bygd for felles styring er utstyrt med en gjennomgående høytrykksledning (hovedluftbeholderledning) Ved sammenkoplingen skal alltid hovedluftbeholderledningen koples og åpnes før hovedledningen koples.

På noe materiell kan denne ledningsforbindelse ha et spesielt koblingsmunnstykke med innebygget tilbakeslagsventil som åpnes av det motsvarende munnstykke ved sammenkopling, fig.153.

8.2 AVSTENGINGSKRANER

Alle styreventiler kan avstenges fra hovedledningen slik at vognen kan framføres med uvirksom brems. Avstengingskranen er enten montert i forgreningsrøret mellom hovedledningen og styreventilen fig.154 eller den er innbygd i styreventilen. I sistnevnte tilfelle kan kranen også betjenes fra vognsiden med avstengningsanordning som vist på fig.156.



Fig.154

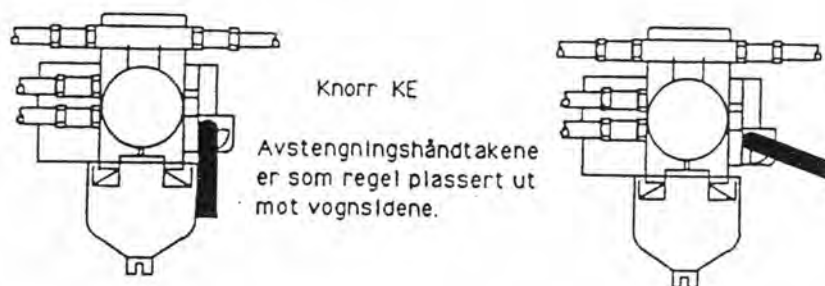


Fig.155

Avstengningshåndtak ved vognsiden

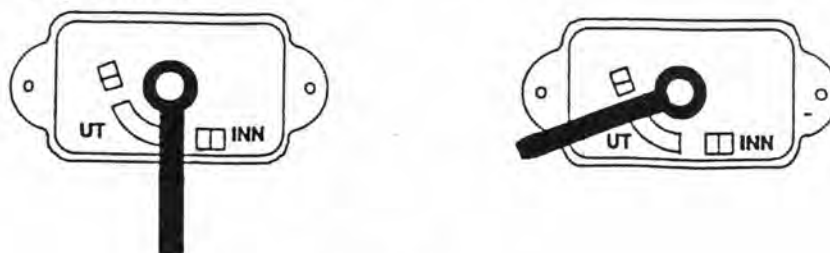


Fig.156

Betjeningshåndtaket er formet på en slik måte at håndtakets ende fjærer mot kranhuset og griper inn i spor som markerer ytterstillingene.

Avstengingskranens stillinger

Det mest alminnelige er at når håndtaket peker ned, er bremsen innkoplet og når håndtaket peker nær vannrett, er bremsen utkoplet. På styreventiler med innbygd avstengingskran gjelder samme regel.

8.3 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 påskrifter og forkortelser er ukjente.

Bremsegruppestiller

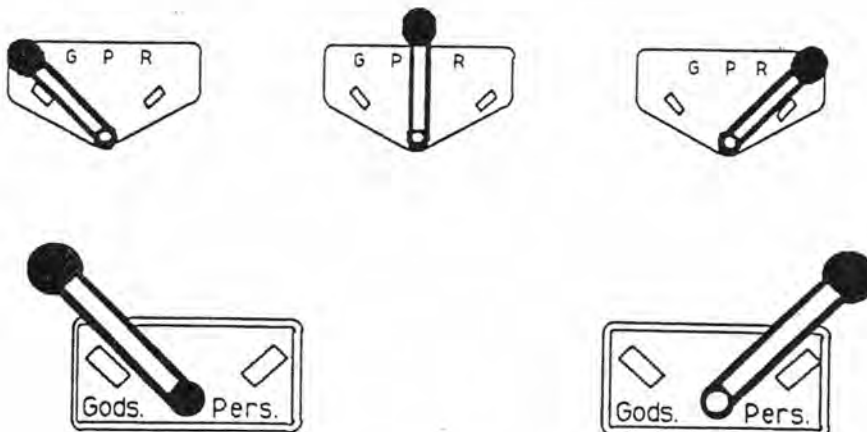


Fig.157

Bremsegruppestillerens betjeningshåndtak er på norske vogner malt røde og håndtaket ender i en kule.

Betjeningshåndtakets enkelte stillinger er betegnet på omstillingsskiltet, se fig.157.

Lastvekselstiller

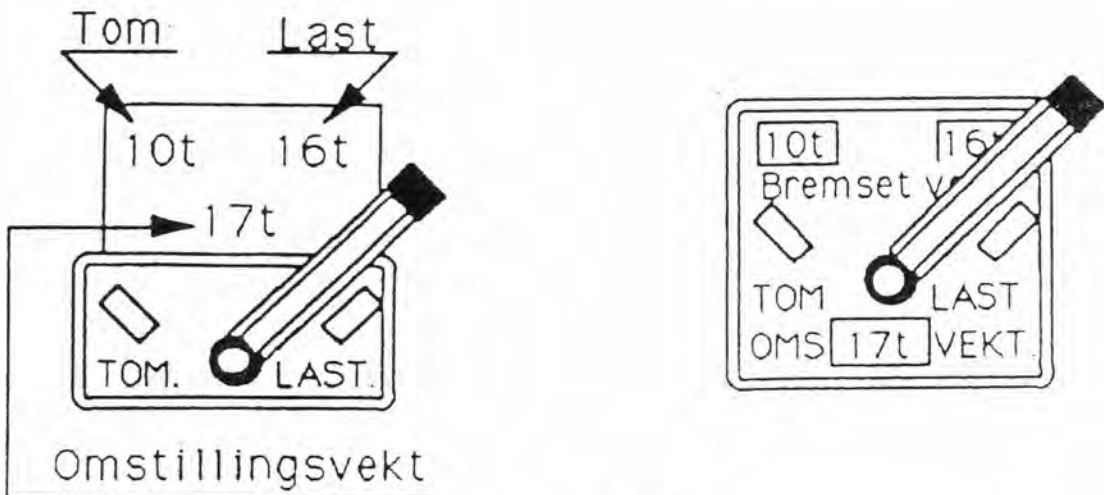


Fig.158

På lastvekselskiltet er angitt tall for bremset vekt i stilling "Tom" og "Last" og tall for omstillingsvekt. Se fig.158. På vogner som har både bremsegruppe- og lastvekselstiller 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 lastvekselstiller gjelder den påmalte bremset vekt i begge bremsegrupper.

Lastvekslens betjeningshåndtak skal være rødmalt og det skal være vinkelformet.

Betjeningshåndtakenes stillinger

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 bremsegruppestiller skal stilling G alltid være i venstre endestilling. Er det mer enn to stillinger, skal den kraftigste bremsen være i høyre endestilling.

Omstillingskran G-P

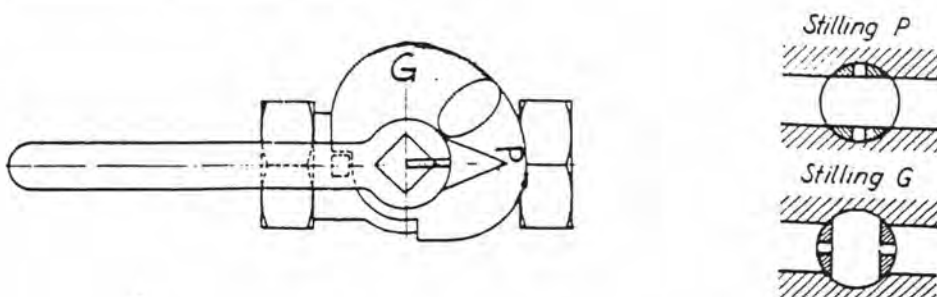


Fig.159

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.

9. KLOSSBREMSENS MEKANISKE DELER

9.1 STANGSYSTEM

Bremsens stangsystem overfører kraften fra håndbremsen eller trykkluftbremsens stempelstang til bremseklossene. Stangsystemet er konstruert slik at klosstrykket er likt på alle hjul.

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

Det totale klosstrykk beregnes da av følgende uttrykk:

$P \cdot \frac{c \cdot e \cdot 8}{d \cdot f \cdot 2}$ Se fig. 160

Anordning av trykkluft- og skrubremser

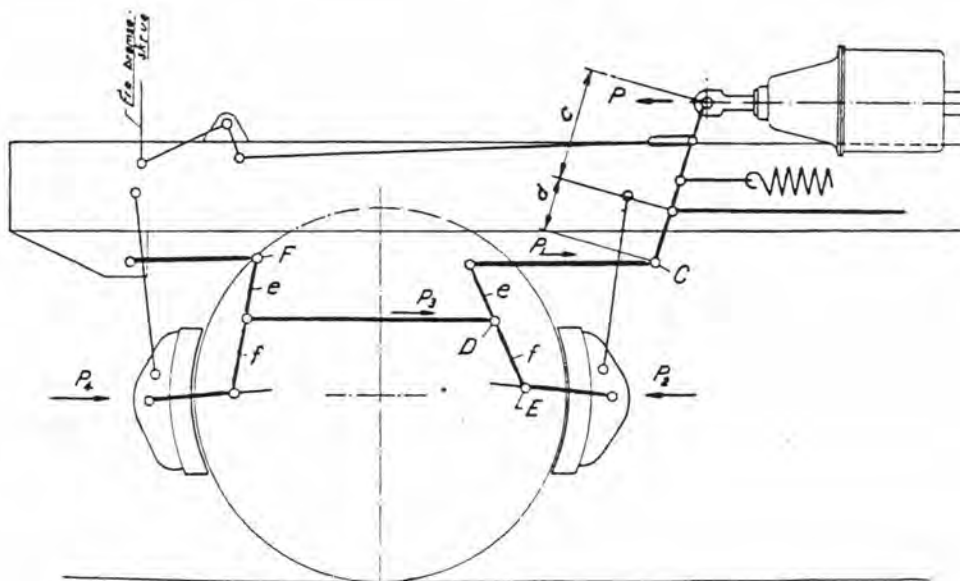


Fig. 160

Utjevnet stangsystem på en to akslet vogn

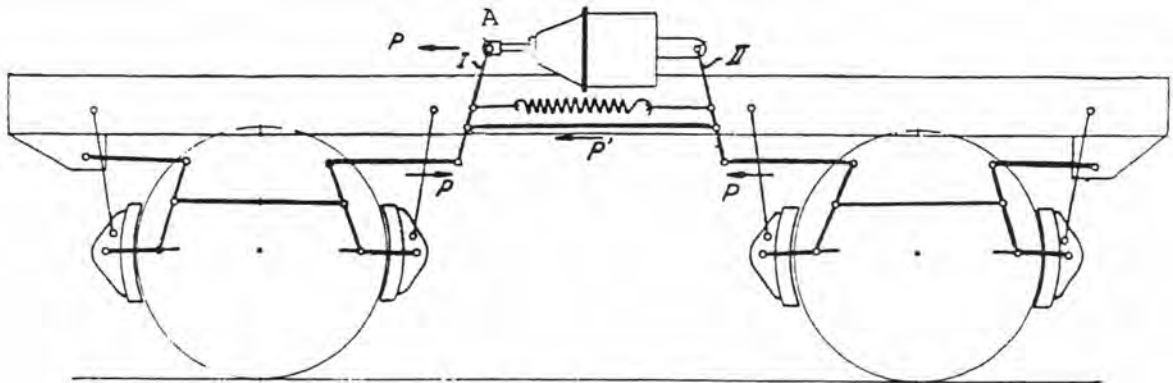


Fig.161

Hvis en vogn er utstyrt med skru- og trykkluftbrems, er anordningen slik at den ene bremsen ikke hindrer bruken av den andre. Virkemåten for et utjevnet stangsystem framgår av fig.161. Bremsesynderstemplet er forbundet med stangsystemet A. Ved bremsingens begynnelse overføres stemplets bevegelse til stangsystemet over balansen I inntil klossene kommer til anlegg mot hjulene, hvorefter kraften P overføres til høyre og venstre side av stangsystemet ved hjelp av balansene I og II.

Bremsesynderens slaglengde (stempelvandring)

Etter hvert som bremseklossene og hjulbanen slites, vil bremsestemplet få lenger vandring, slaglengden forlenges. Dette medfører mindre bremsekraft for enkelte bremsesystemer, f.eks. enkelt virkende bremser. Det vil også som regel forårsake forlengede tilsettings- og løsetider og økt luftforbruk. 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 trekkstengene forkortes ved bytte av boltehull. Det mest alminnelige er at etterstillingen skjer automatisk ved hjelp av bremseetterstillere som holder slaglengden innenfor de foreskrevne grenser.

9.2 BREMSEKLOSSER

Bremseklossene støpes av en støpejernslegering som gir de gunstigst mulige friksjons- og slitasjeforhold. Klossbytte må foretas hvis klossen er nedslitt til minimumsgrensen. Tidligere ble bremseklossene støpt i ett stykke, se fig.162.

Forskjellige bremseklosstyper

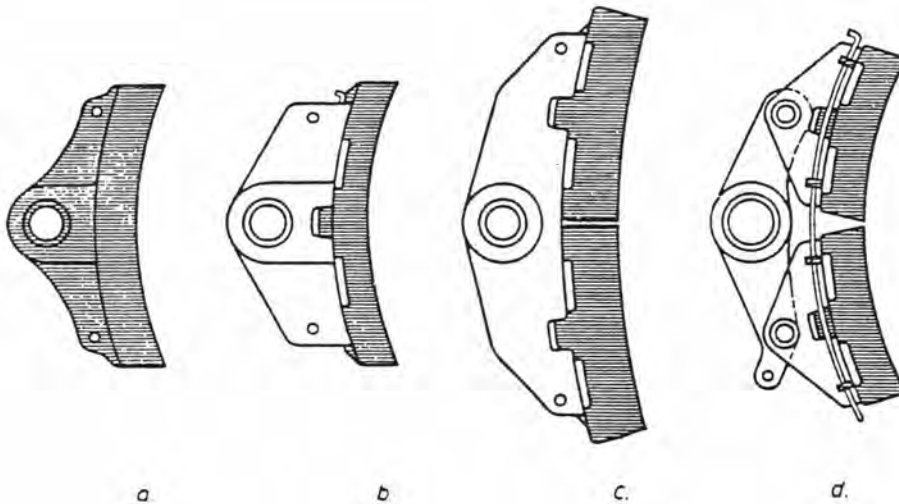


Fig.162 a-d

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.162 b-d. 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 bremseklossetrykk, 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 jevnere 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.

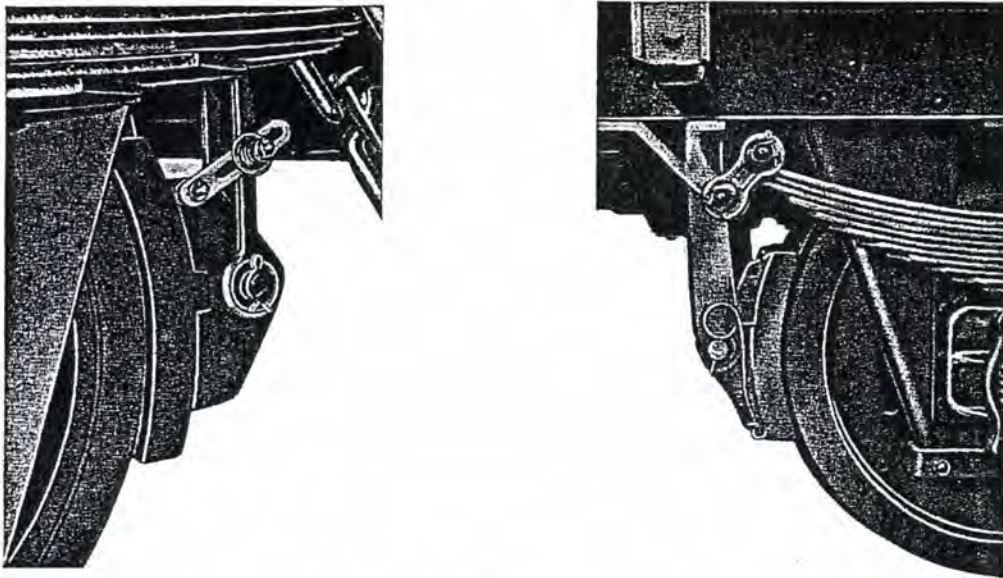
Bremseklossens styring

Fig.163

Bremseklossholderen med bremsekloss er opphengt i en klosshenger og holdes i riktig stilling, parallelt med hjulbanen, av en fjærende styring. Fig.163 viser ulike typer. Konstruksjon og virkning framgår av figurene.

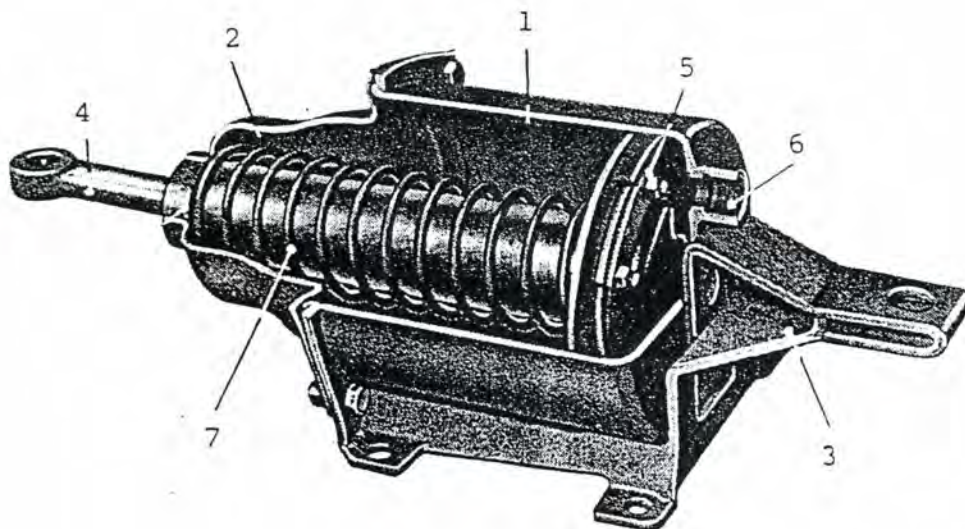
9.3 BREMSESYLINDEREStålbremsesylinder

Fig.164

Stålsylinderen er vesentlig lettere enn støpejernsylinderen. Den er sammensatt av:
 Bremsesylinderen 1 som er lagret i bærerammen 3, sylindrelokket 2 og stemplet 5 med føringsrør. Stempelstangen 4 er ikke fast forbundet med stemplet. Tetning mot sylinderveggen oppnås enten ved en lær- eller en gummi stempelpakning.

Rørledningen er forbundet med sylinderen ved rørtilslutningen 6. Ved løs brems holdes stemplet i innerste stilling av tilbakeføringsfjæren 7.

9.4 ANORDNING AV BREMSESTANGSYSTEM PÅ LOKOMOTIVER

Allment

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

Bremsestellets stangsystem på El 11

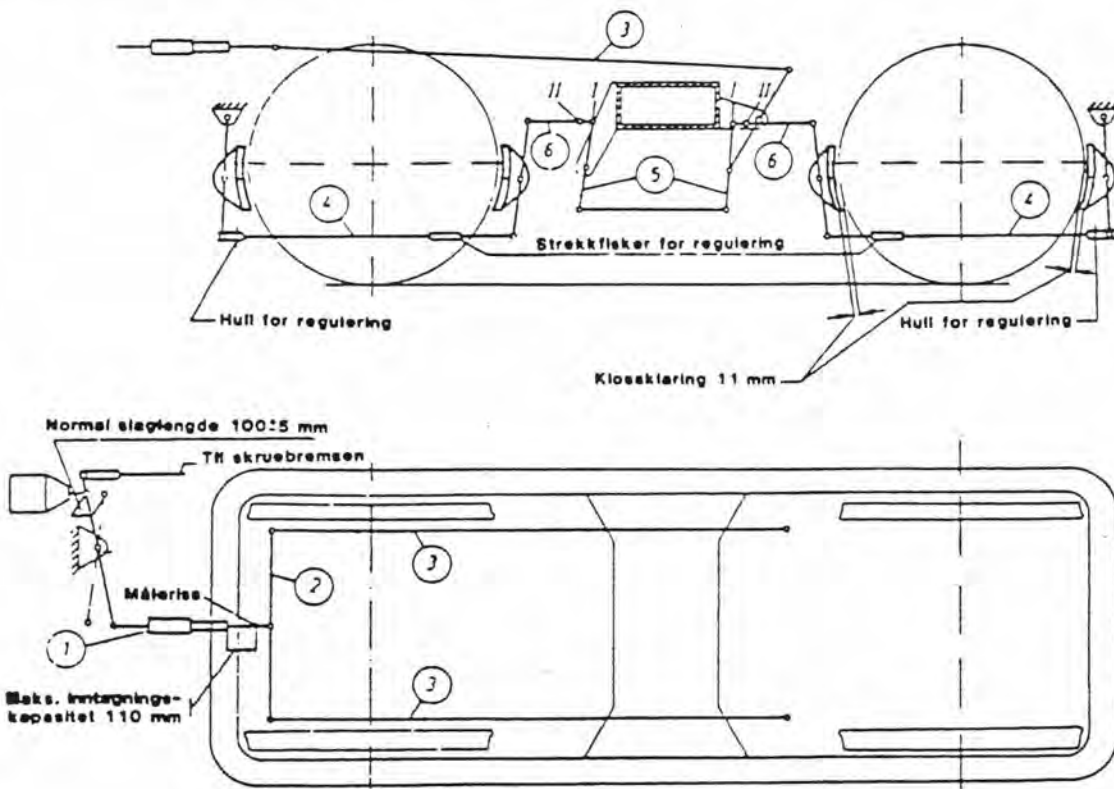


Fig.165

Bremsestellet på hver av de 2 boggier er ikke mekanisk sammenkoplet.

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, utjevningsbalanser, fordelingsbalanser, bremsebommer og bremsehengere. På hver bremseklosshenger er det en bremseklossholder som feste for bremseklossen. Bremsestangsystemet er festet til rammen ved bremseaksels lagring i denne og ved bremsehengernes feste i rammen. De enkelte deler i bremsestangsystemet er lagret og festet til hverandre med bolter. 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 bremsetterstillere

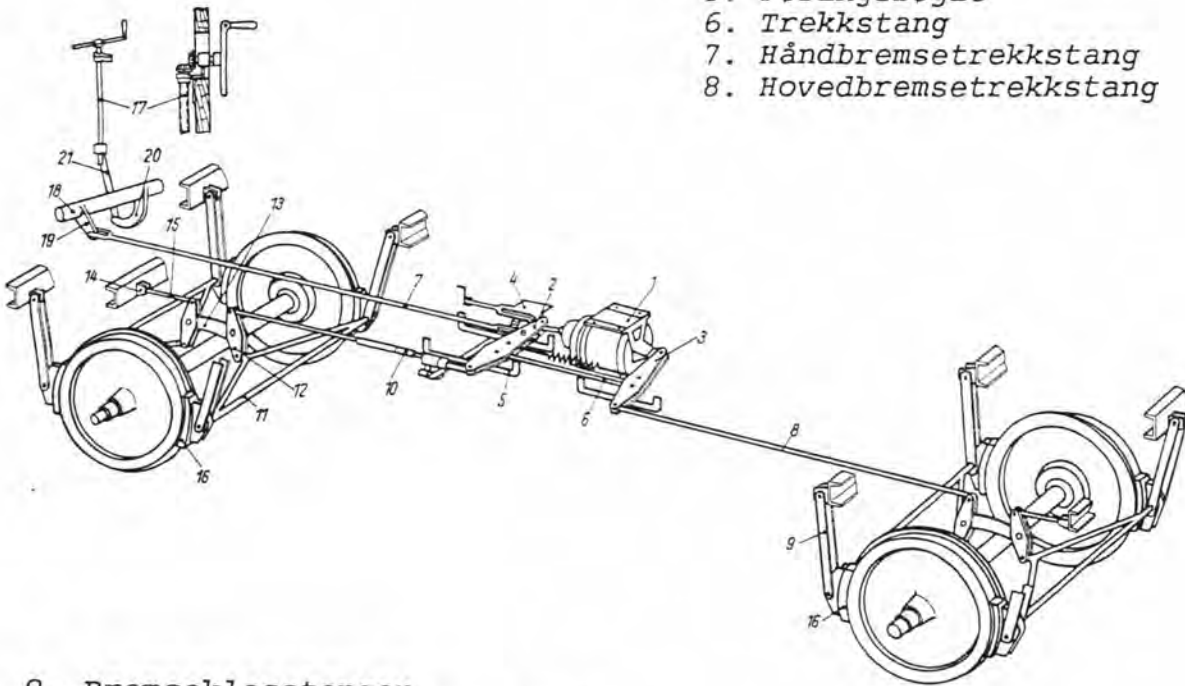
Bremsetterstillere oppgave er å holde bremsesyndrestemplets slaglengde innenfor de fastsatte grenser. Bremsetterstillere som bare korter inn en for lang slaglengde benevnes som enkeltvirkende. De vanlige etterstillere på lokomotivene er typene KV, FE og CK, alle enkeltvirkende. Bremsetterstillernes virkemåte er beskrevet under avsnitt 9.6. En del lokomotiver er ikke utstyrt med bremsetterstillere. Her må etterstillingen foretas manuelt. Denne etterstilling skjer ved innskruing av strekkfisker i trekkstengene eller ved bytte av boltehull.

Håndbrems

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

9.5 ANORDNING AV BREMSESTANGSYSTEM PÅ EN TO-AKSLET VOGN

1. Bremsesylander
2. Balanse
3. Balanse
4. Kulisse
5. Føringsbøyle
6. Trekkstang
7. Håndbremsetrekkstang
8. Hovedbremsetrekkstang



9. Bremsklosstenger
10. Bremsetterstillers, type DA
11. Bremsebom
12. Balanse
13. Bremsebue
14. Fastpunkt
15. Fastpunkt, forb.stang
16. Bremskloss

Fig.166

9.6 AUTOMATISKE BREMSEETTERSTILLERE

Allment

Bremsetterstillerne har til oppgave å regulere forandringer i avstanden mellom kloss og hjul som oppstår ved klosslitasje og ved lasting og lossing 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 ikke forlenge en for kort slaglengde.

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

På NSBs materiell brukes følgende typer automatiske bremsetterstillere:

- DA - DRV - KV - FE
- Ck og CKF som er innbygd i bremsesylindere

Enkeltvirkende bremsetterstillere

Type FE, se fig.167

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

Etterstilleren består av følgende hoveddeler:

Reguleringsspindelen 35 med stoppringen 36 som hindrer spindelen fra å bli skrudd av etterstilleren. Reguleringrøret 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 stiftene 3, mens koplingsmuffen 20 kopler reguleringsmekanismen til reguleringrøret 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, og den andre enden er bevegelig lagret til et fast punkt på materialet. Rullen 52 og bevegelsesarmen 47 er også lagret til stempelstangbolten. Kulissen er utstyrt med en flyttbar styretapp 42, på hvilken rullen 46 er lagret.

Virke måte: Normal slaglengde

Når bremsen er løs, befinner bevegelsesarmen 47 seg i den stilling som er vist i figuren. I den første fasen av bremsingen forflyttes stempelstangbolten og bevegelsesarmen rettlinjert i kulissens spor avstanden "A", som tilsvarer 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 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 bremsetterstilleren forkortes.

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, hvoretter etterstilleren skrues ut for hånd. Etter klossbytte reguleres slaglengden til det fastsatte ved inn- eller utskruing for hånd.

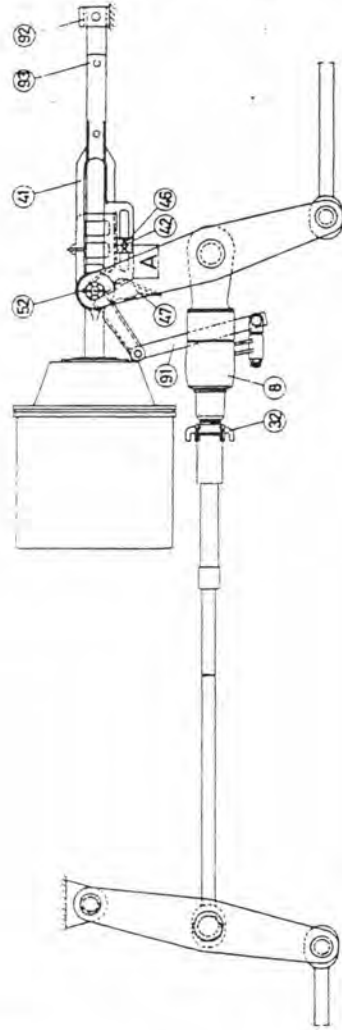
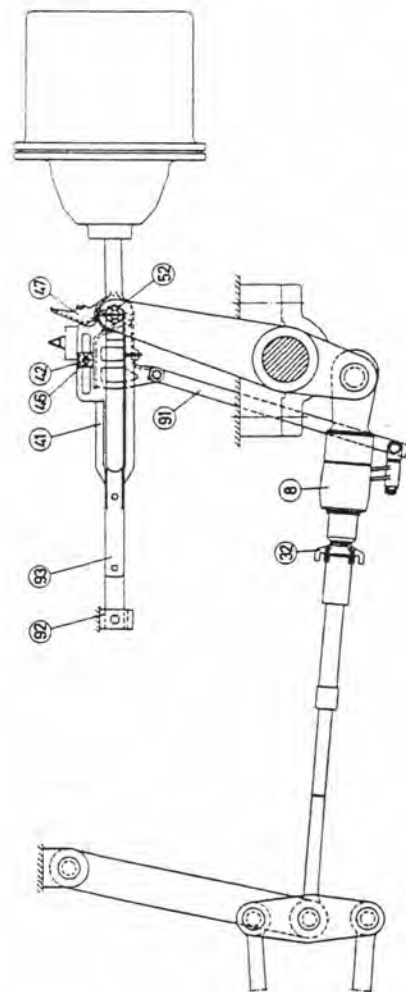
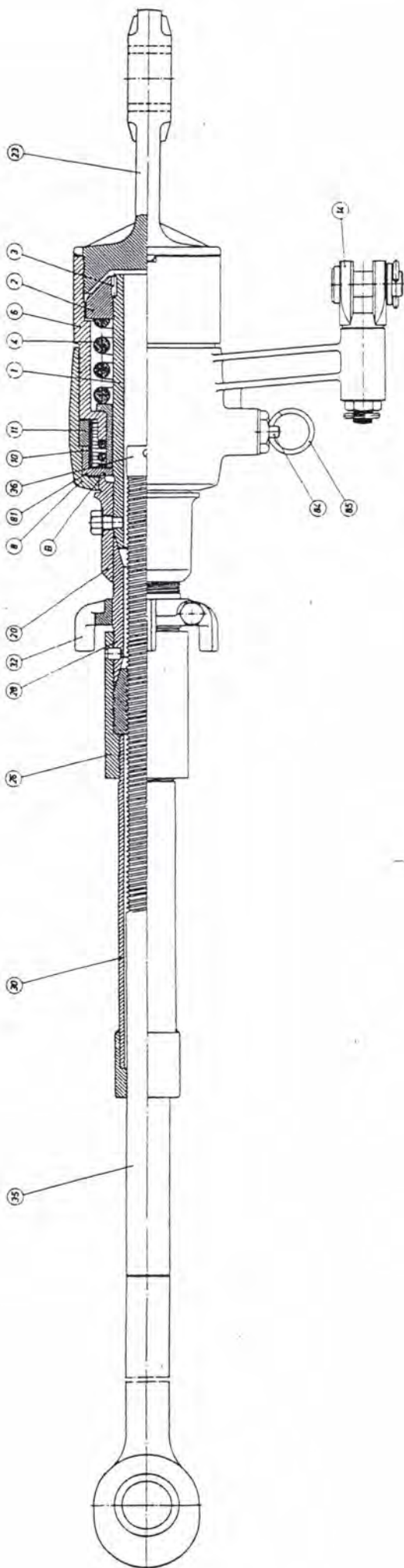


Fig. 167

Type KV, se fig.168

Allment

Bremseetterstilleren bygges inn i stangsystemet slik at den helt eller delvis erstatter en trekkstang. Stempelslagets etterstilling utføres ved at etterstilleren automatisk korter inn 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 bevegelsesarm fra et bevegelig sted i stangsystemet.

To typer KV bremseetterstillere er i bruk på NSBs materiell:

- KV2 for maks. belastning 60 kN
- KV3 for maks. belastning 150 kN

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 skrur ut av reguleringsrøret, er den utstyrt med stoppringen 100. 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 det i den motsatte retningen, 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 kulisse 29, bevegelsesarmen 26 og styrerullen 27.

Virkemåte

Ved tilsetning av bremsen følger bevegelsesarmen 26 stempelstangboltens bevegelse rettlinjet langs kulissens (29) spor, se figuren. 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 etterstillereens veivhylse 154. Ved veivhylsens vridning flyttes sperretappen 167 i sperreringens (157) luke. Ved riktig stempelslag vris veivhylsen så mye at sperretappen beveges fra kant til kant i luken uten å vri sperreringen.

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 beveges 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 tilsettingen av bremsen, vil sperreringen under løsningen 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 bremsetterstilleren, idet bremsen er delvis løs før sperretappen tar sperreringen og rørdelene med for innskruing.

Innstilling av stempelslaget

"A"-målet innstilles ved å flytte rullen 31 på kulissen. 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 alltid må være synlig utenfor beskyttelsesrøret 178.

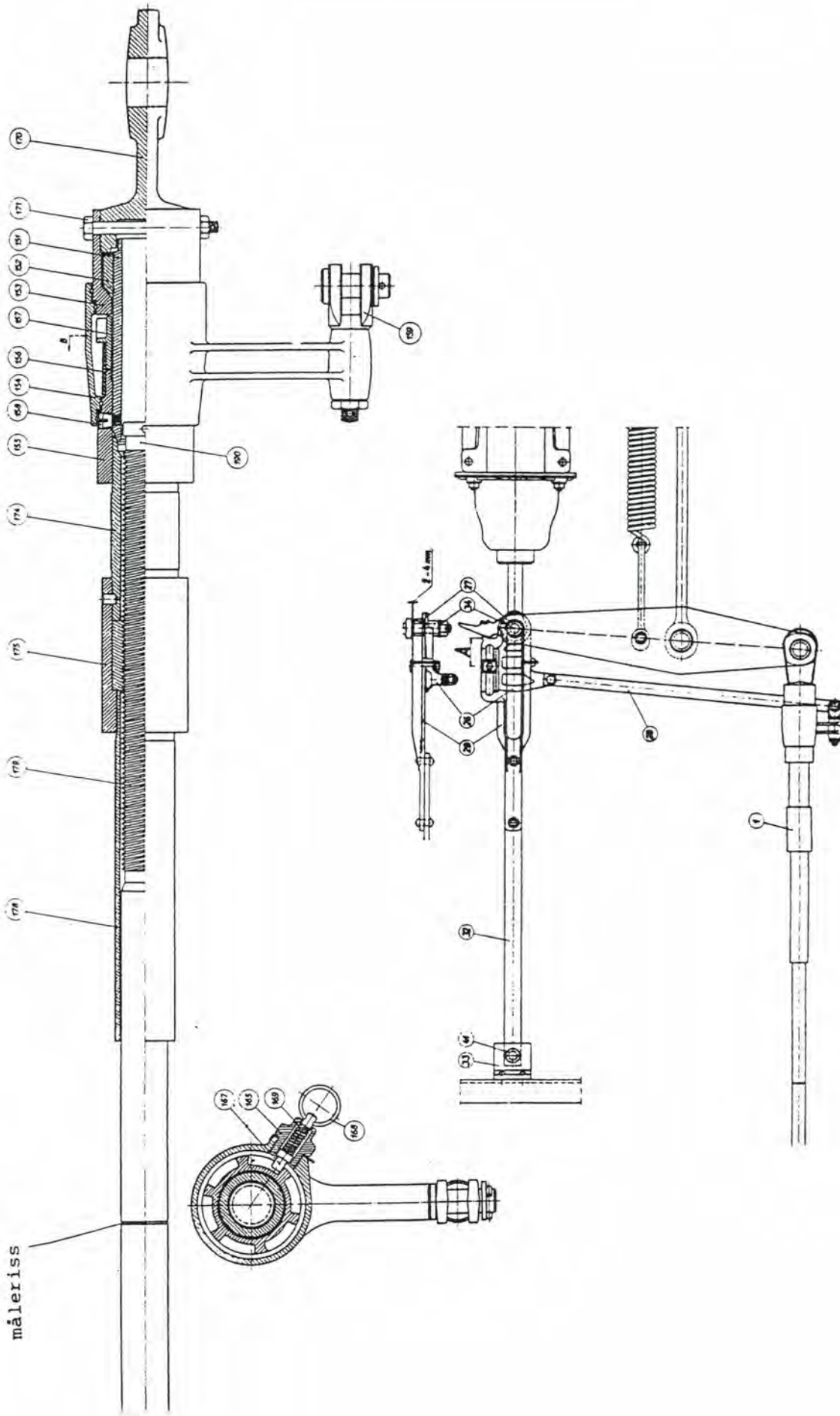


Fig. 168

Bremsing med for stor klossvandrings

Ved for store klossavstander bevegtes føringsrøret 10 og koplingshylsen 6 mot høyre, samtidig tas stempelstangen 36 med av den forriglede mutter 26. Når føringsrøret har beveget seg målet X, vil føringstappen 12 på hylsen 4 holdes igjen av anslaget D. Forriglingen C oppheves og mutteren 31 roterer på stempelstangen inntil klossene kommer til anlegg. Avstanden mellom mutterne 26 og 31 er regulert til korrekt avstand.

Løsning - Etterstilling

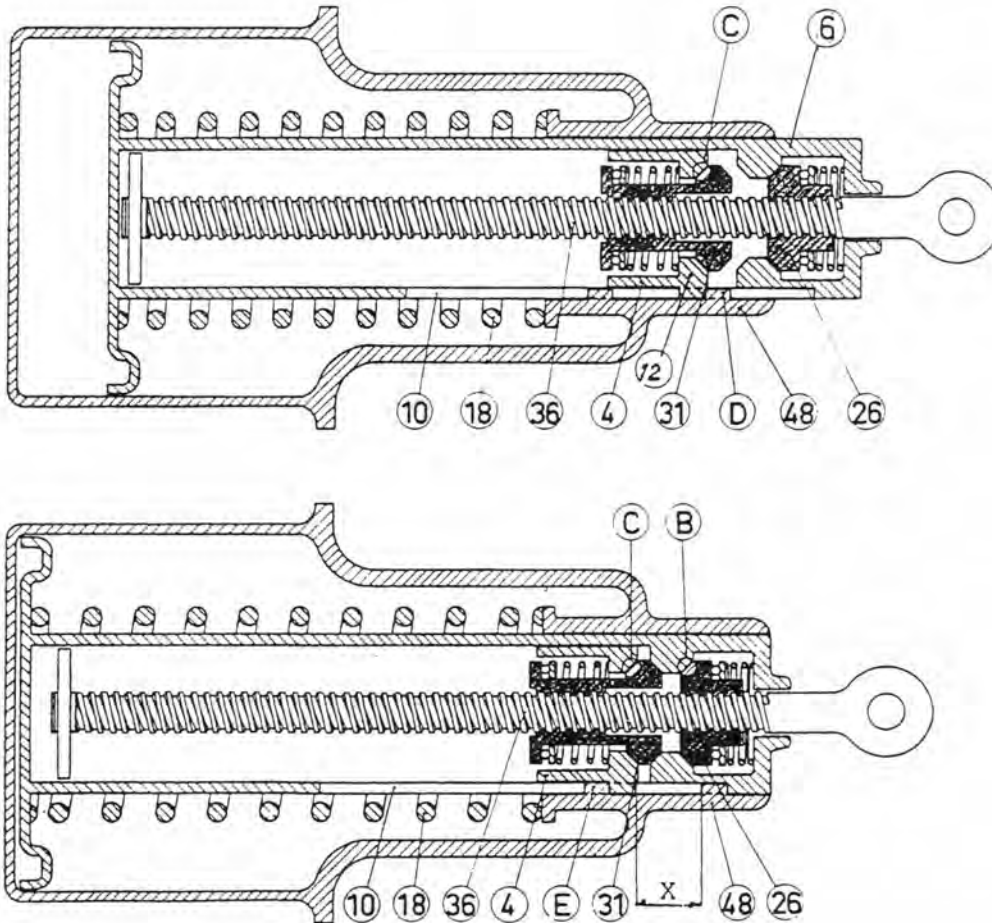


Fig.170

Ved løsning presser tilbakeføringsfjæren 18 stemplet med føringsrøret og koplingshylsen mot venstre inntil føringstappen legges an mot anslaget E. Stempelstangen 36 holdes tilbake av mutter 31, mens mutter 26 løses fra forriglingen B. Stemplet med føringsrør og mutter 26 som roterer på stempelstangen, fortsetter mot høyre inntil koplingshylsen kommer til anlegg mot mutter 31 i friksjonskoplingen C. Dermed er stempelstangen 36 forlenget og klossklaringen er korrekt.

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

En del CK-sylindre kan ha en spesiell anordning for utskruing av stempelstangen ved beleggbytte. Disse sylindre kjennetegnes ved at de har en mutter i front av sylindren.

Bremsesylander - CKF

Allment

Bremsesylander CKF er bygd opp av en bremsesylander CK med innbygd bremseetterstiller og en fjærkraftsylander F. CK-sylindren benyttes ved driftsbremsinger, mens fjærkraftsylander F anvendes som parkeringsbrems.

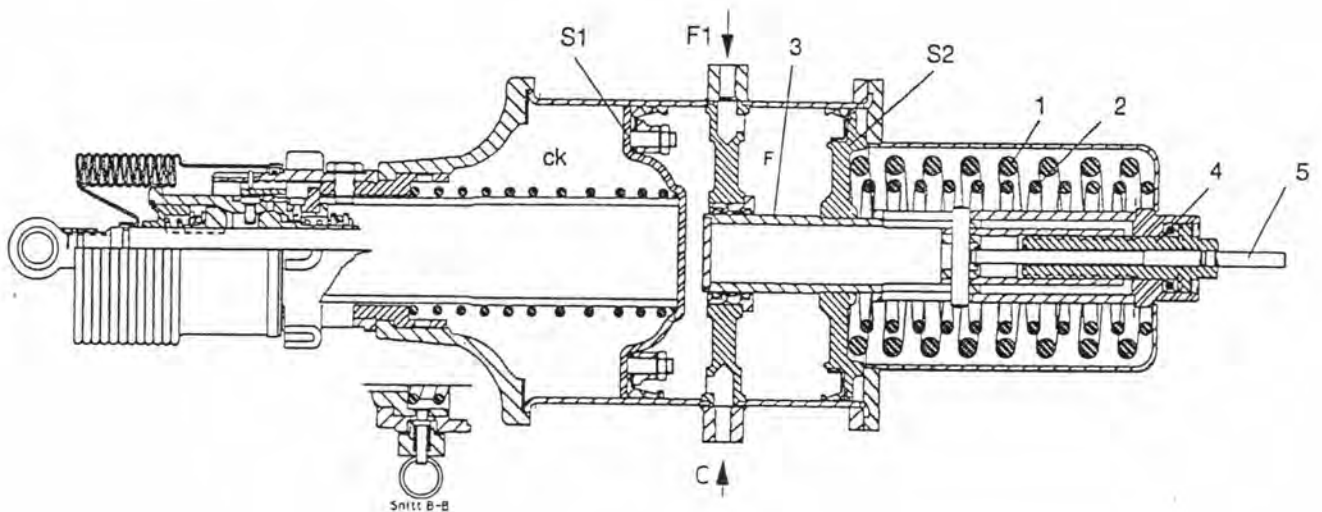


Fig.171

Virkemåte

Under vanlig drift står det alltid trykkluft i fjærkraftsylander F, stemplet står i høyre endestilling og fjærene 1 og 2 er sammentrykt. Det er ingen kraftpåvirkning fra fjærkraftsylander F.

Ved driftsbremsing ledes trykkluft inn i CK-sylindren gjennom C og bremsen tilsettes, ved løsning utluftes CK-sylindren.

Ved parkering og hensetting utluftes fjærkraftsylander F og fjærkraften frigjøres. Stemplet S2 går til venstre og stempelstangen 3 legges an mot CK-stemplet S1 som presses til venstre, og bremsen tilsettes. For å få løst fjærkraftbremsen ledes trykkluft inn i F-sylindren, først ved et trykk på minst 5,0 bar overvinnes fjærkraften og bremsen løses.

Ved framføring av uvirksomt trekkaggregat (uten egen trykkluft) er det nødvendig å løse fjærkraftbremsen manuelt ved hjelp av en skruanordning 4 i enden av bremsesylander. Dette vises ved at en rød kontrollpinne 5 blir synlig i enden av bremsesylander.

Så lenge den røde kontrollpinnen er synlig er fjærkraftsylander uvirksom. Når systemet skal betjenes med trykkluft må derfor skruanordningen skrues tilbake manuelt.

Dobbeltvirkende bremsetterstillere

Type DA, fig, 172

Allment

Bremsetterstilleren forlenger en for kort slaglengde ved første gangs tilsetting og en for lang slaglengde tas inn litt for hver gang bremsen løses.

Etterstilleren påvirkes av slaglengden og av de krefter som opptrer i stangsystemet ved tilsetting av bremsen. Selve bremsetterstilleren utgjør en del av en trekkstang og er bygd opp på en reguleringsspindel med ikke selvsperrende gjenger. Mekanismen som er lagret på reguleringsspindelen er omsluttet av en styrehylse og en veivhylse med veivarmen 1.

Bevegelsesanordningen er lagret til stempelstangbolten 26 og består av en styrerulle 27 og bevegelsesarm 22 som gjennom en forbindelsesstang 23 er fast forbundet med veivarmen 1. Ved tilsetting av bremsen føres stempelstangbolten fram i kulisens 21 spor, derved overføres bevegelsen til en dreining av etterstilleren veivhylse. En friksjonskopling i mekanismen frikoples og hvis slaglengden er for kort, vil etterstilleren forlenges til normal slaglengde som svarer til A-målet.

Bremseklossbytte

Ved bremseklossbytte skrues etterstilleren ut for hånd til det blir plass for de nye klossene. Etter montering skrues etterstilleren inn for hånd til klossene nesten ligger an mot hjulbanen. Ved første bremsing vil slaglengden forlenges til den ved A-målet innstilte slaglengde, målet er korrekt innstilt i verkstedet.

Generelt gjelder for alle typer bremsetterstillere:

- forlenges A-målet, blir slaglengden større
- kortes A-målet, blir slaglengden mindre.

Bremsetterstillertype DA med rett kulisse

Bremsetterstilleren er enkeltvirkende, dvs. en for kort slaglengde forlenges ikke, en for lang slaglengde tas inn litt for hver gang bremsen løses. Denne bremsetterstilleren er i bruk på eldre motorvognmateriell.

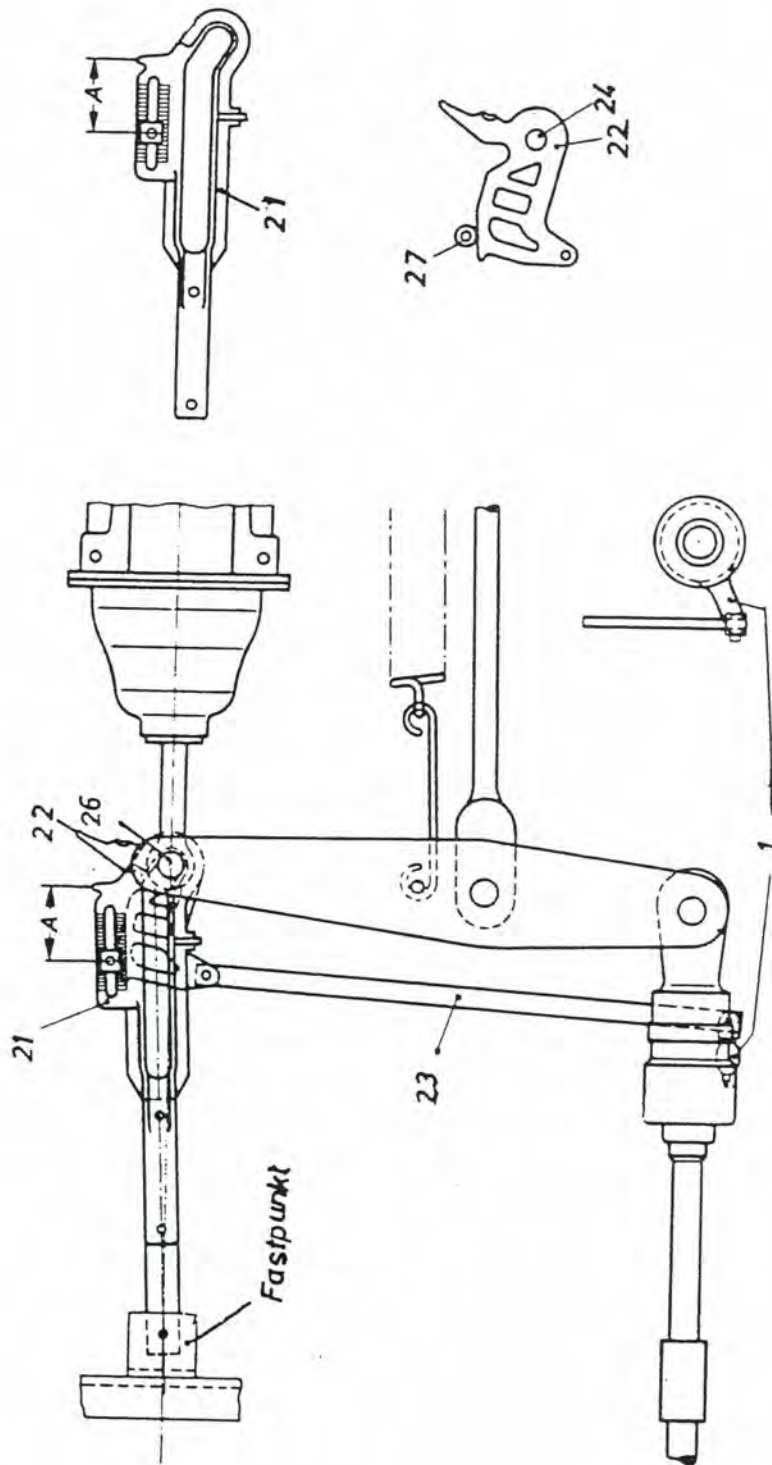


Fig. 172

Type DRV, se fig.173Allment

Bremseetterstilleren er hurtigvirkende slik at den hurtig etterstiller for små og for store klossklaringer til de fastsatte verdier. En for kort slaglengde registreres ved første tilsetning og forlenges ved andre tilsetning av bremsene hvis forholdene er de samme. Ved annen gangs bremsing skal slaglengden alltid være korrekt. Etterstilleren inngår i stangsystemet som en del av en trekkstang.

Mekanismen er bygd opp på en reguleringsspindel 41 med ikke selvsperrende gjenger. Mantelrøret 19 omslutter mekanismen. Styrestangen 45 er montert i stangsystemet på en slik måte at den ved bremsing får en bevegelse 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 tilsvarer stempelslaget ved normal klaring mellom hjul og bremsekloss. Avstanden mellom bremsekloss og hjul reguleres med "A"-målet, se fig. 173.

Bremseklossbytte

Hvis det ikke er tilstrekkelig klossklaring for montering av nye bremseklosser, forlenges etterstilleren ved å vri mantelrøret 19. Etter bremseklossbytte skrues etterstilleren inn for hånd til klossene så vidt berører hjulbanen. Målerisset på spindel 41 må alltid være synlig utenfor føringsrøret.

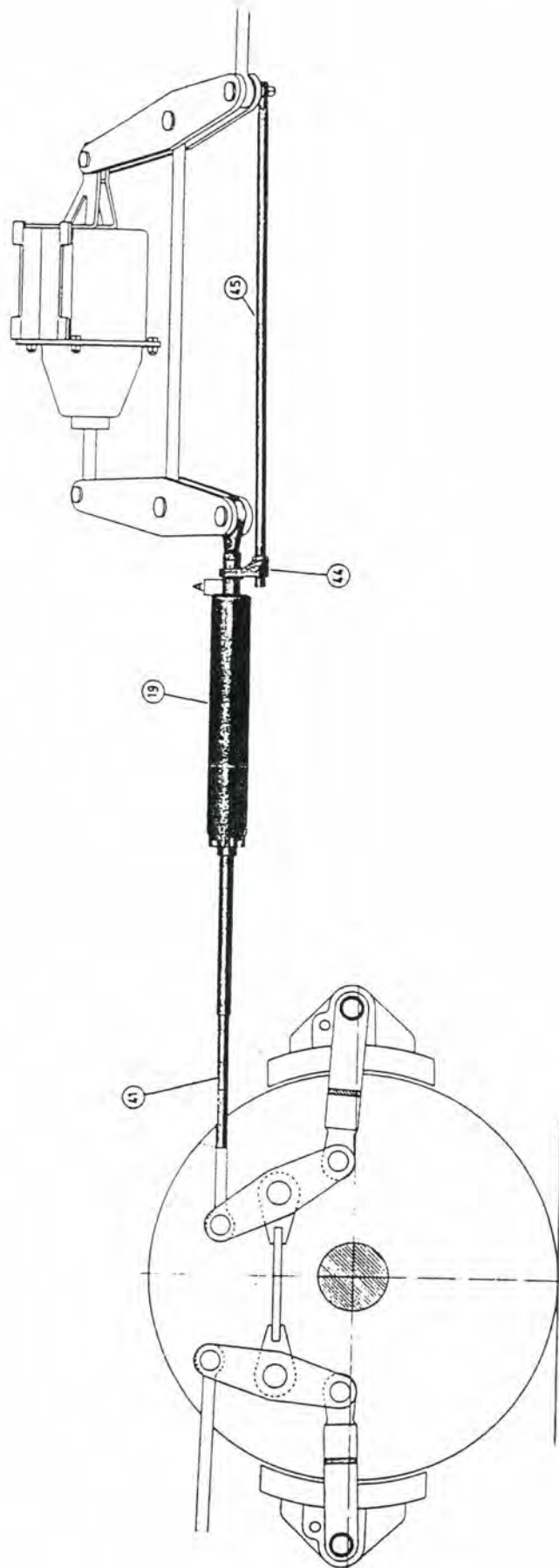


Fig. 173

9.7 MEKANISK LASTAVBREMSING

Allment

For å oppnå større bremseklosskraft ved lastet enn ved tom vogn kan dette gjøres ved å forandre bremsestangsystemets oversettingsforhold. 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

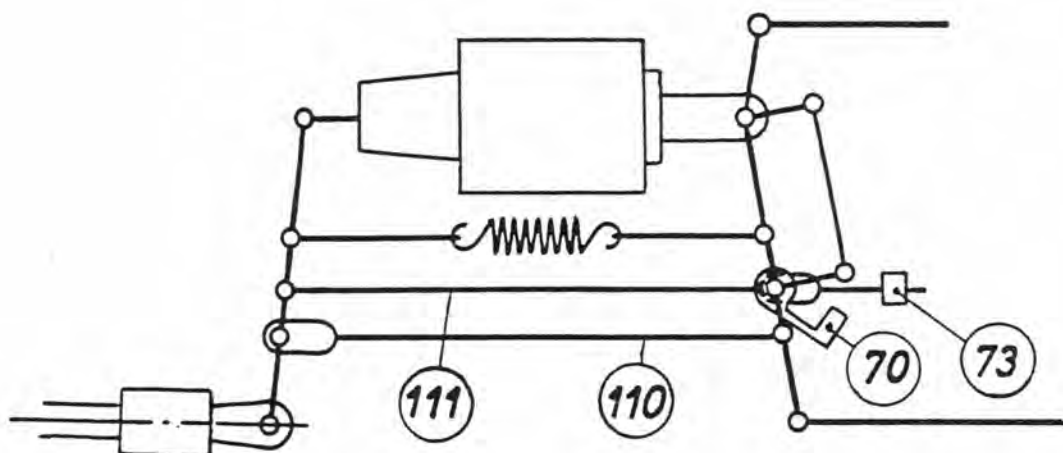


Fig.174.

Avbremsing av lastet vogn

Konstruksjon og virkemåte

Balansene ved bremsesylinderen er forbundet med to trekkstenger 110 og 111. Ved avbremsing av tom vogn overføres kraften fra bremsesylinderen gjennom trekkstangen 111 og ved avbremsing av lastetvogn overføres kraften gjennom trekkstangen 110, se Fig.174.

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. Palen for omstilling er innbygd i et hus som beskytter mot smuss og mekanisk påvirkning utenfra. Forlengelsen av stangen 111 tjener som styring. På forlengelsen er det påskrudd et stillbart anslag 73 som er tilgjengelig utenfra. Anslaget er sikret mot å forandre stilling. Palen 70 holdes i stilling av en trykkfjær. Palen 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.

Avstanden "Sx" mellom palen 70 og anslaget 73 innstilles i verkstedet. Ved innstillingen skal vognens bremsere være løse og betjeningshåndtaket skal ligge i stilling "Tom".

Hvis betjeningshåndtaket legges over når bremsen er tilsatt, vil palen automatisk bli ført til ønsket stilling når bremsen løses.

Ved den i fig.174 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 oversettingsforholdet.

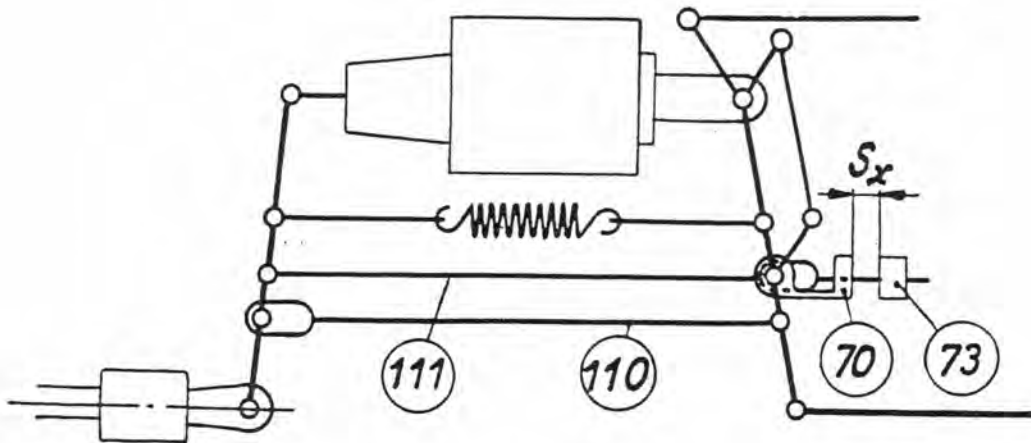


Fig.175

Avbremsing av tom vogn.

Når palen 70 har den i fig.175 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 utkopleet (bolten løper fritt i slissen). Kraften fra bremsesylindren overføres til bremsklossene gjennom trekkstangen 111 som gir det minste oversettingsforholdet.

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 bremssetterstilller. Dette er nødvendig for å sikre at en ikke får lastavbremsing i stilling "Tom" ved for kort slaglengde, og for å hindre at balansene ved bremsesylindere kommer i beknip ved for store slaglengder.

Automatiske lastveksler og lastvekselventiler

Type LA og type VTA

Allment

Lastvekselen type LA er i hovedtrekkene utført på samme måte som lastvekselen, type LS. Den vesentligste forskjell består i at omstillingen av palen 70 foregår ved hjelp av trykkluft. Vogn utstyrt med lastveksel, type LA har ikke omstillingsanordning "Tom" - "Last", men har påskrift som angir omstillingsvekt, og bremset vekt for stilling "Tom" og "Last".

Allment

For å stille om LA-vekselen benyttes en lastvekselventil, type VTA som påvirkes av vognens nedfjæring (vognens bruttovekt). Kombinasjon brukes på boggigodsvogner, se fig.176.

Lastvekselventilen er vanligvis montert 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.

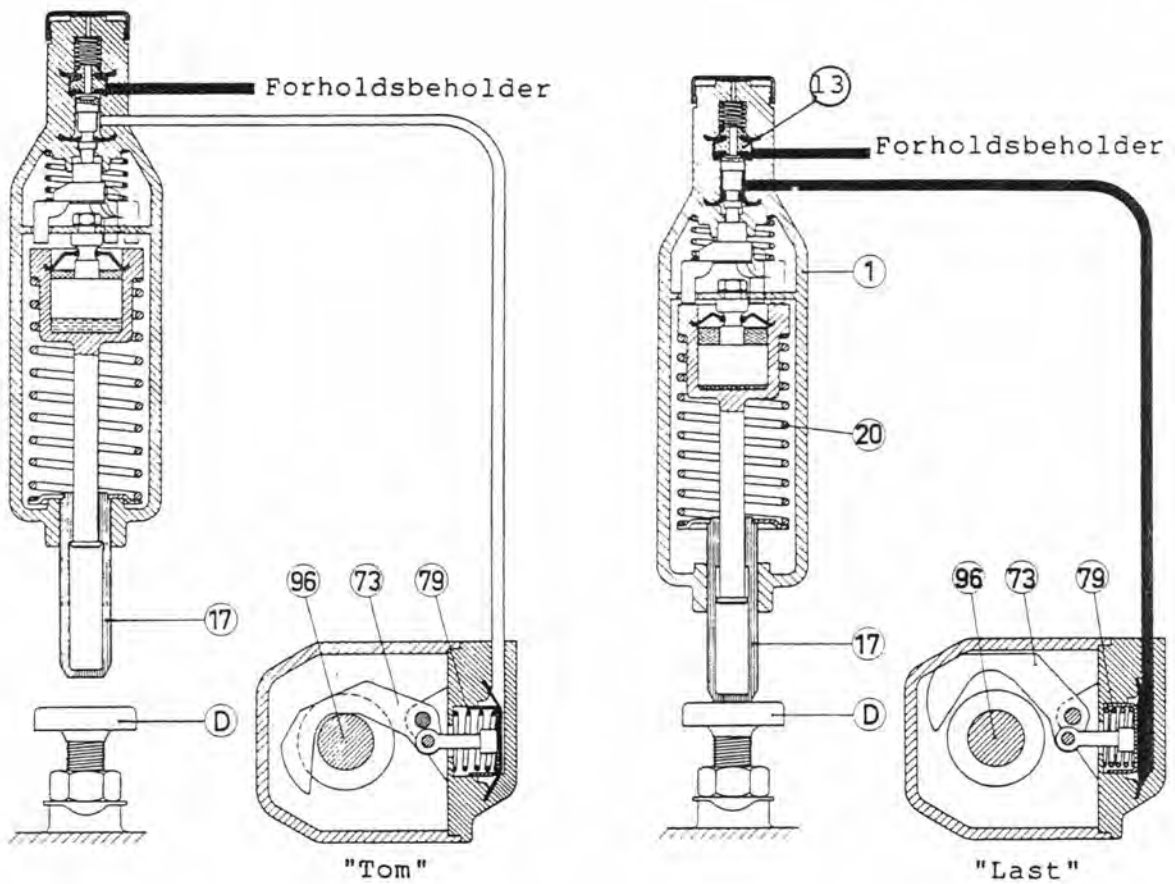


Fig.176

Konstruksjon og virkemåte

Når vognen nedlastes, trykkes fjærene i bolsteret sammen og avstanden mellom anslaget D og trykkpinnen 17 blir mindre. Når omstillingsvekten nås støter trykkpinnen mot anslaget. Trykket overføres til fjæren 20 som presser stemplet og dermed den øvre innløpsventilen 13 opp. Trykkluft fra forrådsbeholderen strømmer 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 den lufter ut baksiden av membranen i LA-ventilen. Fjæren 79 skyver pal 73 slik at lastvekselen går i stilling "Tom".

Merk !

VTA-ventilens omstilling fra "Tom" til "Last" eller fra "Last" til "Tom" er ikke momentan. Oljedempere hindrer omstilling av lastvekselen på grunn av krenging 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. forsinkelse før lastvekselen stilles om.

På noen vogntyper med lastveksel type LA styrt av lastvekselventil VTA er "Tom" trekkstangen plassert lengst borte fra bremsesynder. Se fig.177.

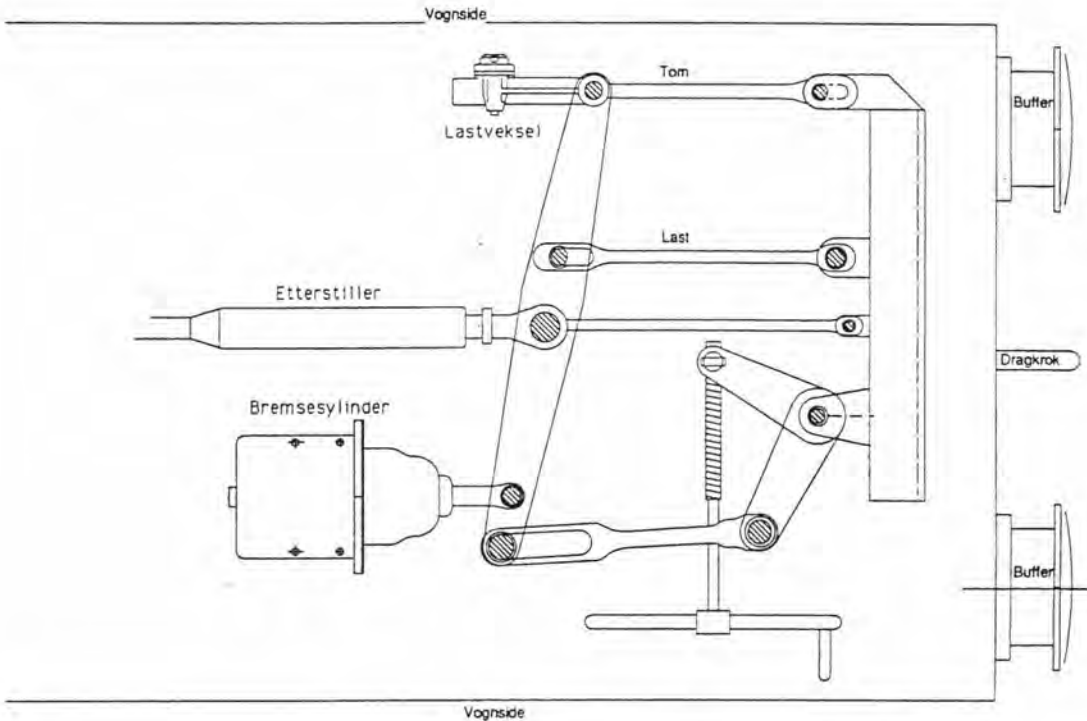


Fig.177

Kontinuerlig automatiske lastveksler

Type AC 2

Allment

Det er en mekanisk lastbremseautomat hvor oversetningsforholdet forandres kontinuerlig i forhold til vognens bruttovekt fra tomvognsvekten til maks. bremset 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 fjærsystem. Sentralaggregatets deler er innbygd i en kasseformet konstruksjon som er festet til vognens understilling. Bremsesynderen og den horisontale vendebalansen 19 er innbygd i sentralaggregatet.

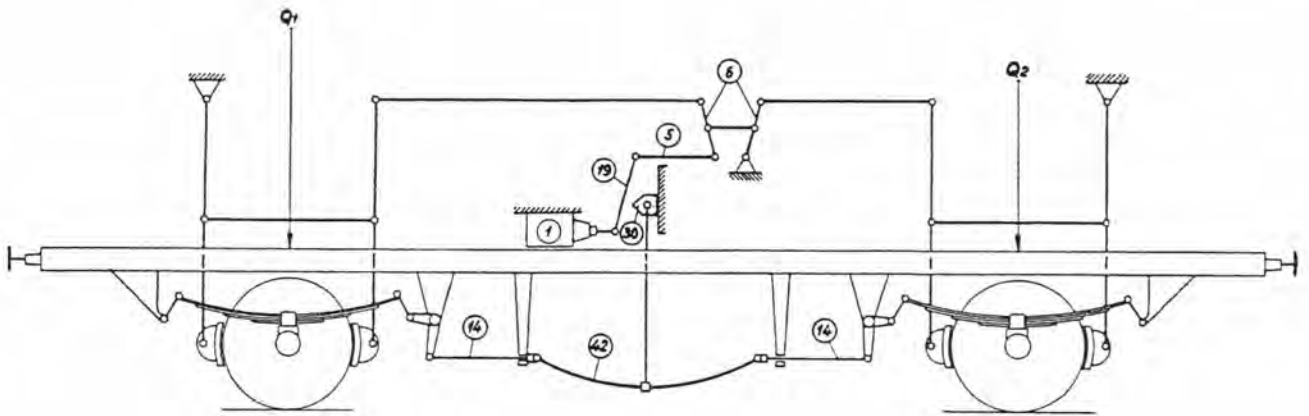


Fig.178

Virkemåte

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

Som det framgår av fig.178 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 vektarmen 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 bremsesynderens 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.

Type AC 3

Allment

Lastvekselen, type AC3, fig.179 er som type AC2 en helt mekanisk lastbremseanordning med et forskyvbart anslag som stilles i forhold til vognens bruttovekt.

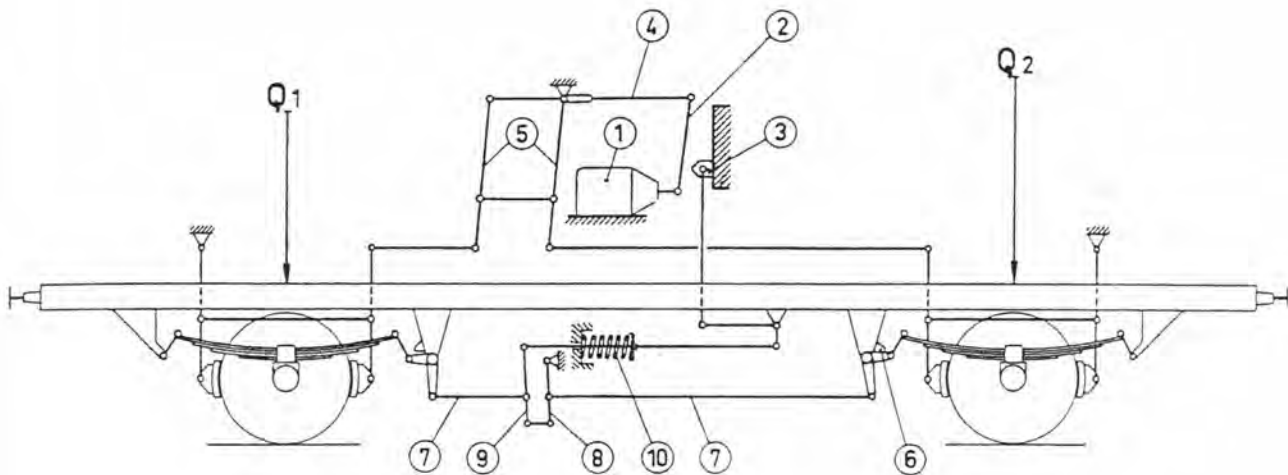


Fig.179

Virkemåte

Bremsesynderens 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 vinkelarmen 6 forbundet med trekkstengene 7 som over utjevningbalansene 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 anslaget (3) stilling.

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

Lastvekselen kan også innstilles pneumatisk av et styretrykk fra en veieventil.

Utveiningsventil type VK

Allment

En viktig del av lastbremseutrustningen på en godsvogn er utveiningsanordningen. Utveiningsproblemet for vogner med bladfjæropphengning og som er utstyrt med lastbremseautomater har vanlig blitt løst ved en mekanisk anordning og for vogner med 2-trinns automatiske lastveksler ved en kombinasjon av en ventil og et balansesystem koplet til vognens ene bærefjær. Utveiningsanordningens balansesystem og utveksling har normalt vært tilpasset til hver vogntype og lastbremseutrustning.

Utveiningsventil type VK er utviklet for alle typer av bladfjæropphengte boggivogner og to-akslede vogner utrustet med lastbremseautomater.

VK-ventilen reduserer trykket fra forrådsbeholderen til et styretrykk som svarer til vognvekten og dette overføres til lastbremseautomatens pneumatiske stiller. Stilleren påvirker lastbremseautomaten slik at bremskraften reguleres kontinuerlig etter den aktuelle vognvekten.

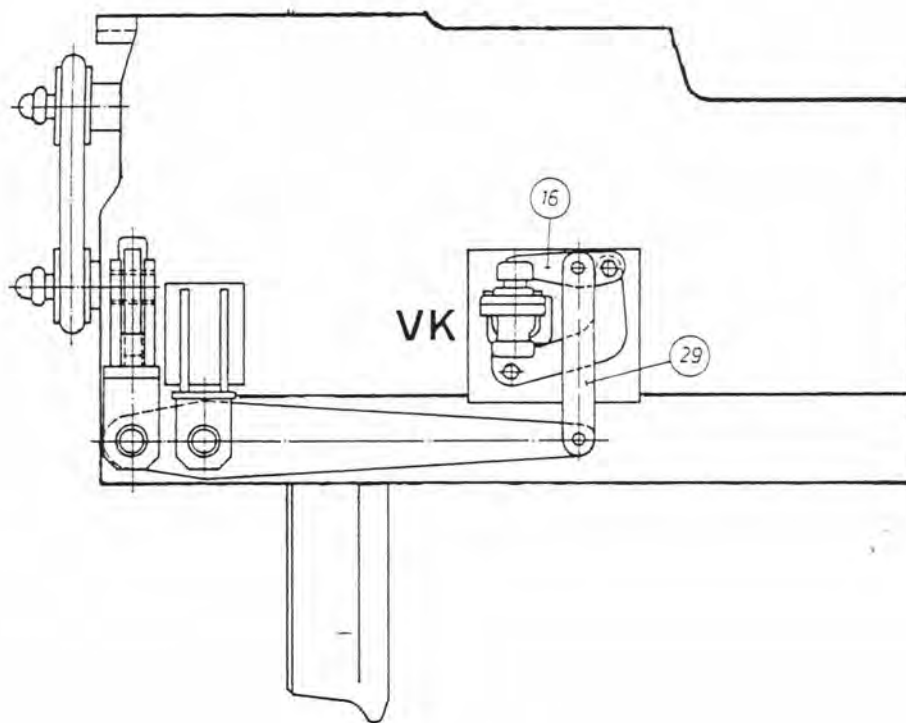


Fig.180

Innbygging og prinsipp

Fig.180 viser innbygging av utveiningsventil VK på en boggivogn med bladfjæropphenging. VK-ventilen er forbundet med vognens ene bærefjær over et balansesystem. Lasten som virker på en fjærlekk nedveksles og overføres via balansesystemet til utveiningsventilen.

Ventilens inn- og utløp står i forbindelse med forrådsbeholderen og lastbremseautomatens pneumatiske stiller. Ved lastning av vognen påvirkes VK-ventilen av en kraft som via balansesystemet, ventillenkene 29 og ventilbalansen 16 overføres til ventilmekanismen. Derved åpnes ventilen for trykkluft fra forrådsbeholderen. Trykket reduseres i ventilen til et styretrykk svarende til vognvekten.

På en boggivogn utrustet med en lastbremseautomat koples de to boggiers VK-ventiler i serie. Om de to boggier er ulikt belastet bestemmer ventilen på den minst belastede boggi det styretrykk som påvirker lastbremseautomatens tilpassing av bremsekraften. Risiko for fastbremsing av hjulene blir derved eliminert.

Virkemåte, se fig.181

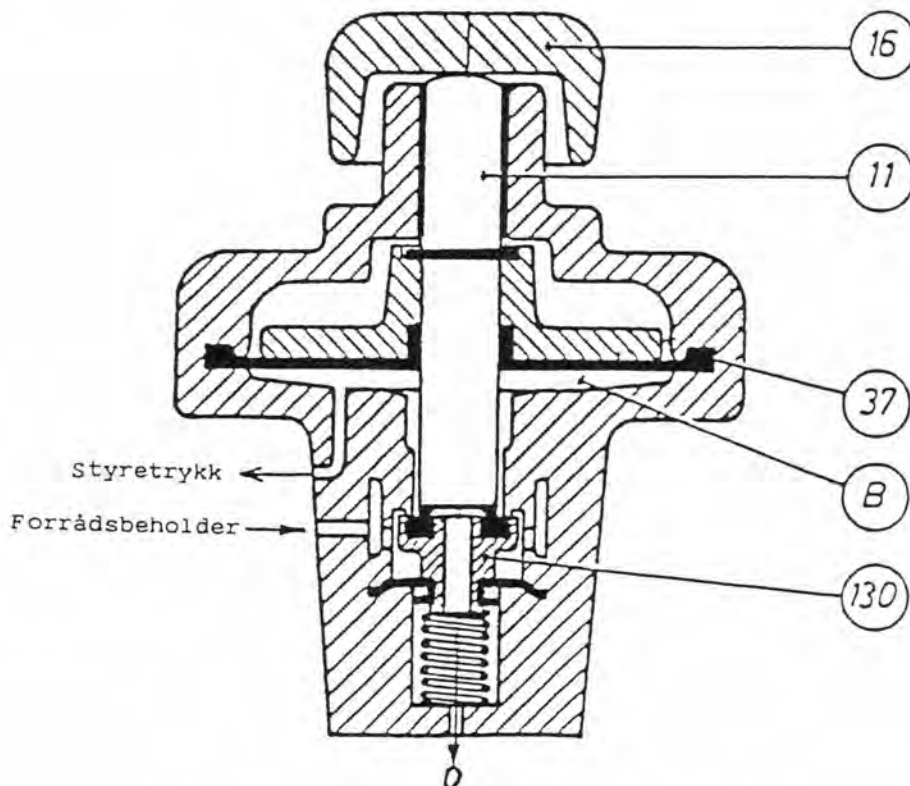


Fig.181

Utveiingsventil type KV er i likevekt når den pneumatiske forbindelsen til kammer B er stengt. I denne stilling har styretrykket tilpasset seg til vognvekten. Lastbremseautomatens stiller er forbundet med kammer B og har således samme trykk.

Ved lasting av vognen påvirkes utveiingsventilen via balansesystemet av lasten som virker på fjærlinken. Trekkraften i ventillenken 29 får ventilbalansen 16 til å presse trykkpinnen 11 og ventilen 130 ned. Når trykkpinnen 11 trykkes nedover åpnes forbindelsen mellom forrådsbeholderen og kammer B. Trykkluft fra forrådsbeholderen slippes derved inn i kammeret og gir et oppoverrettet trykk på membranen 37. Derved løftes trykkpinnen 11 opp og den fjærbelastede ventilen 130 følger etter. Når kreftene som virker mot hverandre - på trykkpinnen 11 og membranen 37 - er i likevekt stenger ventilen 130 igjen forbindelsen mellom forrådsbeholderen og kammer B. Ventilen har inntatt en sluttstilling og et forhøyet styretrykk svarende til lastøkningen står frem til lastbremseautomaten fra kammer B.

Ved avlastning av vognen minsker trekkraften i ventillenken 29 og derved kraften over trykkpinnen 11. Kreftene som virker i ventilen blir ikke lenger i likevekt og trykket i kammer B løfter pinnen 11 oppover. Trykkpinnen går derved fra setet på ventil 130 og kammer B får forbindelse med fri luft gjennom boringen i ventil 130. Trykkluft fra kammeret strømmer ut og trykket på membranen 37 avtar. Ved trykkreduksjonen bevegges trykkpinnen nedover til den igjen legger seg an mot ventilen 130 og forbindelsen mellom kammer B og fri luft avbrytes. Ventilen har igjen inntatt en sluttstilling og et lavere styretrykk tilpasset den lavere vognvekt er innregulert.

10. SPESIELT BREMSEUTSTYR

10.1 KUNSTSTOFFBREMSEBELEGG

Allment

I 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 støpejernsklossbremse. Med vanlig P-bremseutstyr oppnås en bremsevirkning som svarer til det som oppnås med tradisjonelle R-bremser.

På grunn av bremsebeleggets høye friksjonsverdi er det tilstrekkelig med en avbremsingsprosent fra 28 til 34%. Kunststoffet gir en behagelig og rykkfri bremsing. Det finnes også kunststoffmateriale med lav friksjonsverdi. Benyttes belegg av slik kvalitet, må avbremsingen økes i forhold til beleggets friksjonsverdi.

Bremsebelegg

Det stilles store krav til det materiale som i dag brukes til bremsebelegg på jernbanemateriell og det tillattes bare brukt materiale som etter inngående prøver er godkjent. Det må ha en bestemt friksjonsverdi og dessuten være varmebestandig samt ha en stor motstandsevne mot fuktighet. Bremsebeleggets slitasje er forholdsvis liten og det kan derfor oppnås til dels langt kilometerløp før belegget må byttes.

10.2 SKIVEBREMSE

Allment

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

I høyhastighet tog kan det være ønskelig og nødvendig å bruke skivebremser med kunststoffbelegg for å unngå for høye hjulringtemperaturer.

Ved skivebremser benyttes bremsebakker som trykkes mot bremsebakkeplaten av et to-sidig balansepar som virker som en tang. Bremsebakkeplaten kan enten være montert som hjulskiver, se fig.182 eller som akselskiver, se fig.183.

Anordning av skivebremser i hjulene

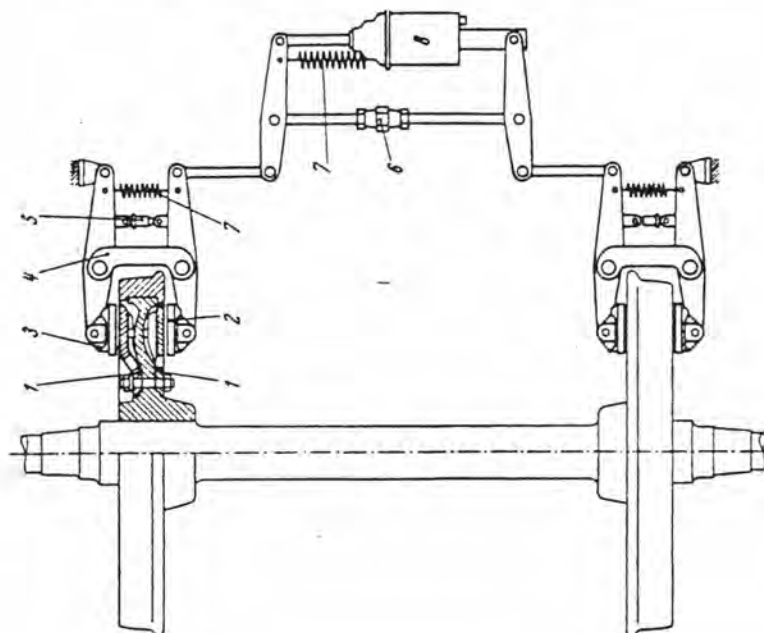


Fig.182

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. Bremsebakke indre og ytre | 5. Etterstiller |
| 2. Bremsebelegg | 6. Strekkfisk |
| 3. Holder for bremsebelegg | 7. Tilbakeføringsfjær |
| 4. Trekkstang | 8. Bremsesylinder |

Bremseskiver

Bremseskivene kan være framstilt av spesielt støpejern, seigjern eller av stål. Er støpejernskivene montert som akselskiver, er de festet til stålnav som er presset inn på akselen, mens akselmonterte seigjernsskiver er i ett stykke.

Kjøling

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

Anordning av skivebremses på aksler

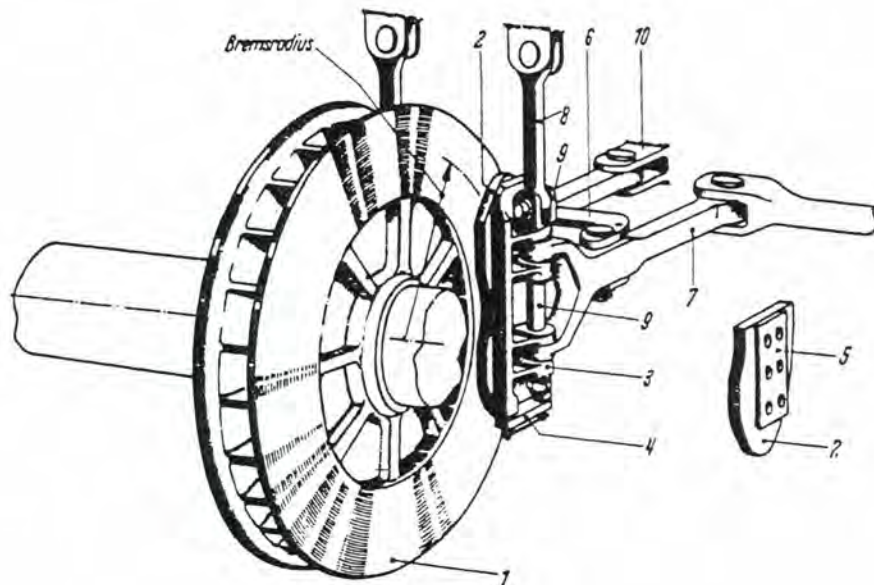


Fig.183

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

Bremsebelegg, se fig.183

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 sikret sluttstykke 4. Monteringen og demonteringen er derved meget enkel. Nytt belegg kan være 24 eller 35 mm tykt og kan slites ned til min. 6 mm.

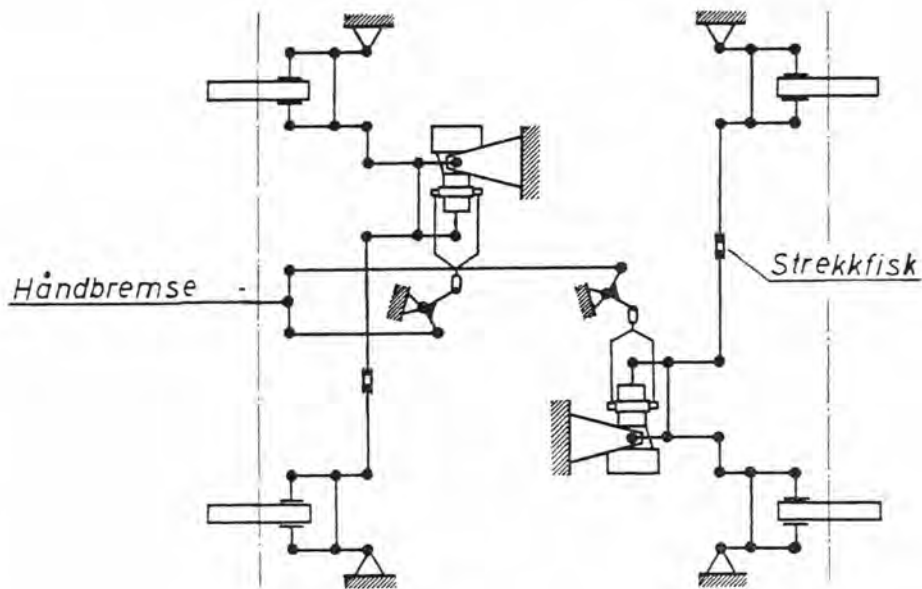
Skivebrems med håndbrems tilslutning

Fig.184

Fig.184 viser skjematisk anordning av utstyret for en skivebrems med tilslutning til en håndbrems. Det er særlig viktig at avstanden mellom bremsebakker og bremse-skiver holdes innenfor de fastsatte mål 1-2 mm for å hindre isbelegg som vil redusere bremsevirkningen. For å sikre at det alltid er riktig avstand mellom skivene og bremsebeleggene, anvendes bremse-sylindre med innebygget bremseetterstiller (se avsnitt 9,6, fig. 170).

10.3 MAGNETSKINNEBREMSEAllment

For å øke trafikksikkerheten kan det monteres magnetskinnebremsen 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.

Anordning, se fig.185

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 betjeningssylinderne 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.

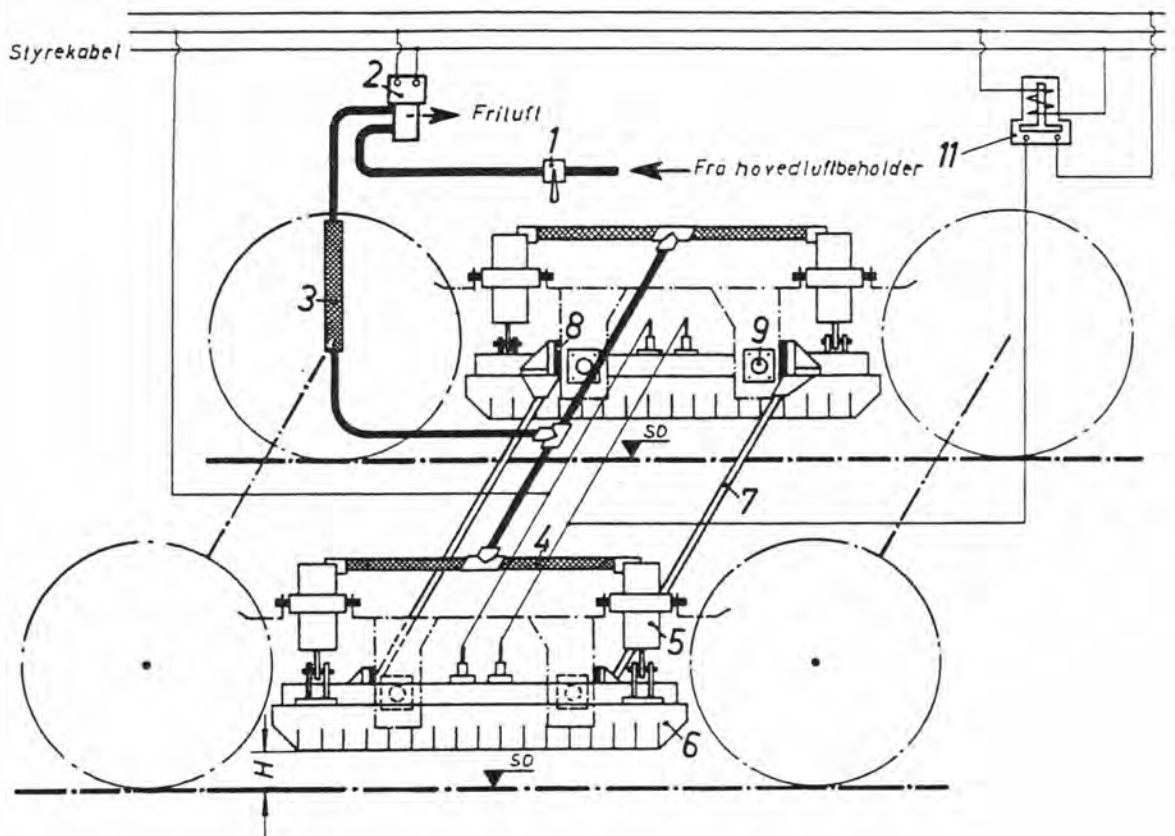


Fig.185

Virkemåte

Ved en nødbremsing med f.eks. førerbremseventil, type D6 - sluttes det en strømkrets slik at magnetventilen 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 førerbremseventilen til et rele som danner kontakt for arbeidsstrømmen til bremsemagnetenes spole. I samme øyeblikk er magnetskinnebremsen fullt virksom. Når glidemagnetene trekkes til skinnene av magnetiseringskraften, oppstår det friksjon mellom magnetene og skinnene.

Beveges førerbremseventilens betjeningshåndtak fra nødbremsestilling, brytes styrestrømkretsen og magnetiseringsstrømkretsen for glidemagneten. 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 som slutter styrestrømkretsen til glidemagnetene hvis hovedledningstrykket synker under 3,3 bar. Videre er det i førerrommet montert en bryter for betjening av magnetskinnebremsen uavhengig av førerbremseventilen.

10.4 ELEKTRISK MOTSTANDSBREMS

Allment

Elektrisk brems kan enten være anordnet som motstandsbremse eller såkalt "nyttdebremse" hvor motorene arbeider som vekselstrømgeneratorer på en slik måte at energien leveres tilbake til kontaktledningen eller til togoppvarming. Den kan også være anordnet slik at motorene arbeider som likestrømgeneratorer under bremsingen. Energien nyttiggjøres ikke, men forbrukes i spesielle bremsemotstander. Bremskraften reguleres med kjørekontrolleren.

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

10.5 HYDRODYNAMISK BREMS

Allment

En del skinnetraktorer har to dreiemomentomformere for framdrift, en for hver kjøreretning. Med en slik anordning slipper man mekanisk omkopling av kjøreretningen. Ved å stille vendehåndtaket for motsatt kjøreretning mens traktoren ruller, oppnås hydrodynamisk bremsing (motstandsbremsing).

11. OVERSIKT OVER BREMSER SOM NYTTES I INTERNASJONAL TRAFIKK

11.1 IKKE GRADVIS LØSBARE BREMSER

Knorr enkeltvirkende brems

Ikke gradvis løsbare bremseser fabrikat Knorr er beskrevet i avsnitt 4.1 og 4.2.

Påskriftene kan være:

- K-GP med omstilling G-P
- K-P uten omstilling
- K-G uten omstilling

11.2 GRADVIS LØSBARE BREMSER

Konstruksjon og virkemåte for gradvis løsbare bremsesystemer som er i bruk på NSBs vognmaterieell er beskrevet i avsnittene 4.3 - 4.6.

Forkortelse for bremsesystemet i internasjonal trafikk kan være:

KK-G	Kunze-Knorr	med omstilling "Tom"- "Last"
KK-GP	Kunze-Knorr	med omstilling G-P
KK-GPR	Kunze-Knorr	med omstilling G-P-R
Hik-G	Hildebrand-Knorr	Som oftest utstyrt med mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last"
Hik-GP	Hildebrand-Knorr	med omstilling G-P, den kan ha mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last" eller være utstyrt med lastbremseautomat
Hik-GPR	Hildebrand-Knorr	med omstilling G-P-R uten lastbremseutstyr
Hik-P	Hildebrand-Knorr	uten omstillinger
KE-G	Knorr - type KE	Som oftest utstyrt med mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last" eller lastbremseautomat.
KE-GP	Knorr - type KE	med omstilling G-P, den kan ha mekanisk lastveksel med omstilling "Tom"- "Last" eller lastbremseautomat.
KE-GP-A	Knorr - type KE	med omstilling G-P og pneumatisk lastavbremsing som kan være to-trinns eller kontinuerlig.
KE-P	Knorr - type KE	uten omstillinger
KE-GPR	Knorr - type KE	med omstilling G-P-R. Vognen kan være utstyrt med akselerasjonsventil og glidevern.
O-G	Oerlikon - type Est	Som oftest utstyrt med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last" eller lastbremseautomat.
O-GP	Oerlikon - type Est	med omstilling G-P, og kan ha lastbremseutstyr som nevnt ovenfor.

O-GP-A	Oerlikon type Est	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	Bozig	med omstilling G-P, uten lastveksel.
Bo-GP-A	Bozig	med omstilling G-P og kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastveksel
Bo-G-A	Bozig	med kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastveksel
DK-G	Dako	(tsjekkisk) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last"
DK-GP	Dako	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last"
DK-GP-A	Dako	med omstilling G-P og kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastavbremsing.
DK-P	Dako	uten omstillinger
Bd-G	Breda	(italiensk) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Bd-GP	Breda	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Bd-P	Breda	uten omstillinger
Dr-G	Drolshammer	(sveitsisk) med omstilling "Tom"- "Last". Lastavbremsingen er pneumatisk (egen sylinder for avbremsing av lasten)
Dr-GP	Drolshammer	med omstilling G-P uten lastavbremsing.
Ch-G	Charmilles	(fransk) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
Ch-GP	Charmilles	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
CH-P	Charmilles	uten omstillinger
WU-G	Westinghouse	(fransk) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".

WE-GP	Westinghouse	med omstilling G-P. Den kan ha mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
WE-GP-A	Westinghouse	med omstilling og kontinuerlig (pneumatisk) automatisk lastveksel
WE-P	Westinghouse	uten omstillinger
WU-G	Westinghouse	(italiensk) med mekanisk lastveksel og omstilling "Tom"- "Last".
WU-GP	Westinghouse	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 så vel togets som lokomotivets egne brems. Trykkluften fås fra kompressorer (beskrevet i avsnitt 2).

Betjeningsinnretninger

Betjeningsinnretningene omfatter førerbremseventiler for den gjennomgående brems og for den direktevirkende brems, foruten sikkerhetsbremseutstyr. Førerbremseventilene som er i bruk er beskrevet i avsnitt 3. I fall førerbremseventilen skulle bli ubrukelig, er det i førerrommet anbrakt en nødbremsekran. Trykket i hovedluftbeholderen, apparatluftbeholderen, hovedledningen og bremseylinderen avleses på trykkmålere.

Anordning av to førerstender

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 nøytral 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 lokomotiver utstyrt for fellesstyring og med førerrom i begge kjøreretninger, er hovedluftbeholderledningen ført fram til begge ender med koplingskraner og slangekoblinger.

Trykkluftbremseutstyr for bremsing av lokomotiver

Lokomotivenes bremseutstyr for egen avbremsing er avpasset etter lokomotivets største tillatte hastighet.

Boggi-lokomotiver har selvstendig bremseutstyr i hver boggi. Hver boggi representerer således en selvstendig bremsegruppe som består av: styreventil, hjelpeluftbeholder, bremse-sylinder (en eller flere) og løseventil plassert i førerrommet. I tillegg til dette er det tilslutning fra direkte virkende brems over en dobbelt tilbakeslagsventil. En enkelt boggis bremsesystem kan avstenges fra hovedledningen med en avstengingskran. Lokomotivene er som regel utstyrt med enkeltvirkende styreventil. De nyere lok er utstyrt med gradvis løsbare styreventiler.

Lokomotivenes avbremsing

Bremseklosstrykket utgjør ca. 80% av akseltrykket på de bremsede aksler i stilling P og ca. 125% i stilling R. På lokomotiver med høyt akseltrykk og tunge roterende masser kan avbremsingen være høyere. Anordningen av lokomotivenes bremsestangsystem er nærmere omtalt i avsnitt 9.4.

Håndbrems/parkeringsbrems

Alle lokomotiver må være utstyrt med håndbrems. 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 bremsekrue i hvert førerrom og denne virker da bare på nærmeste boggis brems.

Parkeringsbremsen er vanligvis en fjærkraftbrems som betjenes fra førerbordet enten med en elektrisk bryter, eller med en pneumatisk ventil.

"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.

Sandstrøanordning

En del trekkaggregater er utstyrt 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. Når hjulene roterer, har sandingen ingen innvirkning på bremseveiens lengde. Sandstrøtstyr består av sandkasser, sandingsventiler, sandrør og betjeningsanordning.

Trykkluftskjema

Eksempler på trykkluftskjemaer for lokomotiver er vist i bilagene 1-3. For at trykkluftskjemaene skal være mest mulig oversiktlige er bare trykkluftbremsens deler tatt med.

12.2 MOTORVOGNMATERIELLETS BREMSEUTSTYR

Allment

Motorvognmateriellets bremseutstyr kan variere alt etter til hva slags trafikk og under hvilke forhold det er beregnet nyttet. 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 noe motorvognmateriell brukes støpejernsklossbrems, hvor klossstrykket utgjør ca. 70% av hjultrykket. På nyere motorvognmateriell er det tatt i bruk skivebrems. På grunn av bremsebeleggets spesielle friksjonsegenskaper er avbremsingen vanligvis satt til ca. 30%. Motorvognmateriellet er som regel ikke utstyrt med bremsegruppestiller, dvs. det kan ikke omstilles til bremsegruppe G. For å kunne oppnå en tilleggsbremsevirkning om nødvendig, kan materiellet være utstyrt med magnetskinnebrems.

Styreventiler

Det benyttes alltid gradvis løsbare brems. På eldre materiell brukes Hikpl styreventiler. Nyere materiell er utstyrt med KE-P brems med styreventil KEI for klossbrems eller styreventil KET for skivebrems. Nytt materiell kan også være utstyrt med elektropneumatisk brems (EP-brems).

Førerbremsventiler

Alle førerbremsventiler som er beskrevet i eget avsnitt kan være i bruk på de forskjellige typer av motorvogner(sett).

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 skivebremser avbremses hver aksel med egen bremseylinder med innbygd bremseetterstilller. Det øvrige materiell har enkeltvirkende bremseetterstilller som et ledd i stangsystemet. Materiellet er utstyrt med håndbrems anordnet som skrubrem. Eksempler på trykkluftskjemaer, se bilag 4.

Lastavbremsing

Nyere motorvognmateriell er utstyrt med automatisk lastavbremsing bestående av den regulerbare lastbremseventilen RLV og innstillingsventilen TU2 eller styres av trykket fra luftfjærene. Hver boggi har da dette utstyr.

12.3 VOGNMATERIELLETS BREMSEUTSTYR

Trykkluftutstyr

Vognenes trykkluftutstyr består av hovedledningen, slangekoplinger og de til bremsesystemet tilhørende deler omtalt i avsnitt 4. Personvogner må ha en nødbremseanordning. Reise-gods- og vogner med konduktøravdeling er også utstyrt med en konduktørbremsekran og en trykkmåler som viser trykket i hovedledningen. Alle personvogner har som håndbrems en skrubrem. Godsvogner kan ha, eller de kan være helt uten håndbrems. Skrubrem kan være betjenbar fra vogn eller fra bakken. I sistnevnte tilfelle betegnes denne som parkeringsbrems.

Omstillingsanordning - G-P-R

Personvogner er enten utstyrt med omstillingen G-P eller G-P-R. Godsvogner er utstyrt med omstillingen G-P eller de er uten omstilling.

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 tokammersylinderen gjøres virksom i stilling "Last". En del vogner er utstyrt med Hikg2-bremse hvor lastavbremsing oppnås ved en egen sylinder for avbremsing av lasten. Det kan også være en to-trinnslastavbremsing hvor lastavbremsingen fås ved at stangsystemets oversetningsforhold endres. Omstillingen foretas manuelt når bruttovekten når lastvekselens omstillingsvekt eller automatisk ved hjelp av veieventil. Stadig flere godsvogner blir nå utstyrt med lastbremseautomater. Her oppnås lastavbremsingen enten ved at stangsystemets oversetningsforhold kontinuerlig endres i forhold til vognens bruttovekt eller ved at bremseylindertrykket står i avhengighetsforhold til vognens bruttovekt.

Stangsystemet

Godsvogners stangsystem er vist i avsnitt 9.1. På alle godsvogner er det i stangsystemet innbygd en dobbeltvirkende automatisk bremsetterstiller.

Avbremsing

På vogner med G- og GP-bremse utgjør bremseklosstrykket ca. 70-90% av hjultrykket. På vogner med GPR-bremse vil avbremsingen i stilling R ved hastighet over 60 km/h utgjøre fra 120 til 160% av hjultrykket.

13. BREMSEBEREGNINGER

13.1 ALLMENT GRUNNLAG

Bremsetekniske beregninger blir i alminnelighet bare foretatt av den sentrale konstruksjonsavdeling og av vognfabrikantene. Her skal bare beregningsgrunnlaget behandles, 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 regne ut avbremsingsprosenten for de bremsede aksler.

$$P \cdot 100 (\%) G_b$$

hvor G_b er summen av hjultrykkene på de bremsede aksler, og den totale avbremsingsprosent beregnet etter bruttovekten G.

$$P \cdot 100 (\%) G$$

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 = bremseylinderens 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. Bremskontoret 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 bremsevekt finnes ved forsøk. Slike forsøk kan være vanskelig å gjennomføre. UIC tillater derfor å beregne den bremsevekt 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

De etterfølgende eksempler er ikke omregnet til Si-enheter.

Eksempel 1

For en 4-akslet personvogn med KE-GP brems og
beregnes oversetningsforholdet på følgende måte:

Kjente faktorer er:

- Vognens vekt	37 tonn
- Ønsket avbremsing	80%
- Stangsystemets virkningsgrad	0,9
- Bremsesylinderstørrelse	14"
- Effektiv stempelkraft K	3400 kp
- Motkraft i bremsetterstillere	200 kp

Det totale bremseklosstrykk for å oppnå 80% avbremsing må
være:

$$P = \frac{37000}{100} \cdot \frac{80}{100} = 29600 \text{ kp}$$

Dette klosstrykket må bremsesylinderen yte over stangsystemet
samtidig som den også må overvinne motstanden i bremsestellet
og bremsetterstilleren. Om delingen på balansene ved hjulene
er 1:1 vil oversetningsforholdet i en boggi bli 4.

For å oppnå $P = 29600 \text{ kp}$ må det totale oversetningsforhold
være:

$$K \cdot i = \frac{37000 \times 80}{100 \times 0,9} + (2 \cdot 4 \cdot 200) = 34490 \text{ kp}$$

$$i = \frac{34490}{K} = \frac{34490}{3400} = \underline{10,14}$$

Delingen av balansene ved bremsesylinderen blir:

$$i = \frac{a}{b} \cdot 4 \cdot 2$$

balansens lengde $a + b = 825 \text{ mm}$ og lengden a bestemmes av
følgende ligning:

$$b = \frac{a}{10,14} \cdot 8$$

og denne verdi for b settes inn i $a + b = 825$

$$a + \frac{a}{10,14} \cdot 8 = 825$$

$$10,14 a + 8a = 825 \cdot 10,14$$

$$a + \frac{8365,5}{18,14} = 460$$

$$\text{og } b = (825 - 460) \text{ mm} = 365 \text{ mm.}$$

Eksempel 2.

For en 2-akslet godsvogn med Hik-brems og stangsystem som vist i fig.186 med bremsetterstillinger, type DA skal oversetningsforholdet beregnes.

Vognvekt	10 tonn
Lastgrense	26 tonn
Største bruttovekt	36 tonn
Avbremsing "Tom" velge	ca. 80%
Avbremsing "Lastet" velges	ca. 50%
Stangsystemets virkningsgrad	0,9

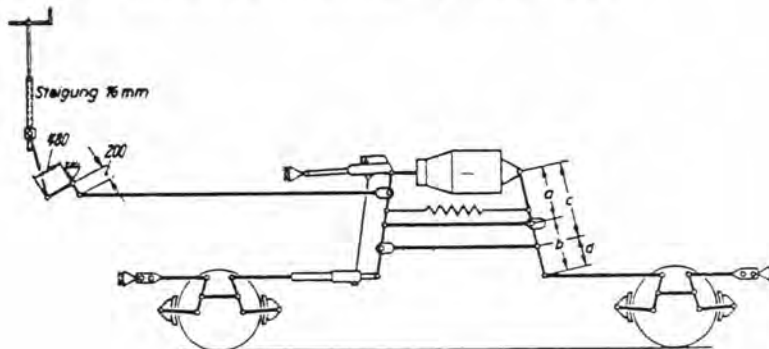


Fig.186

Stangsystemet for en 2-akslet godsvogn med Hik-brems 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 $P = 2400 \text{ kp.}$

k

Oversetningsforholdet for tom vogn bestemmes da på følgende måte:

$$i = \frac{10\ 000 \cdot 80}{2400 \cdot 0,9 \cdot 100} = 3,7$$

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 bremsesynderen 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 deling av balansene ved
 bremsesynderen.

$$c = 475 \text{ mm}$$

$$d = 225 \text{ mm}$$

$$i = \frac{475}{225} \cdot 4 = \underline{8,4}$$

Som for tom vogn kontrollerer vi avbremsingsprosenten som blir:

$$\frac{2400 \cdot 8,4 \cdot 0,9}{36\ 000} \cdot 100 = \underline{50,4}$$

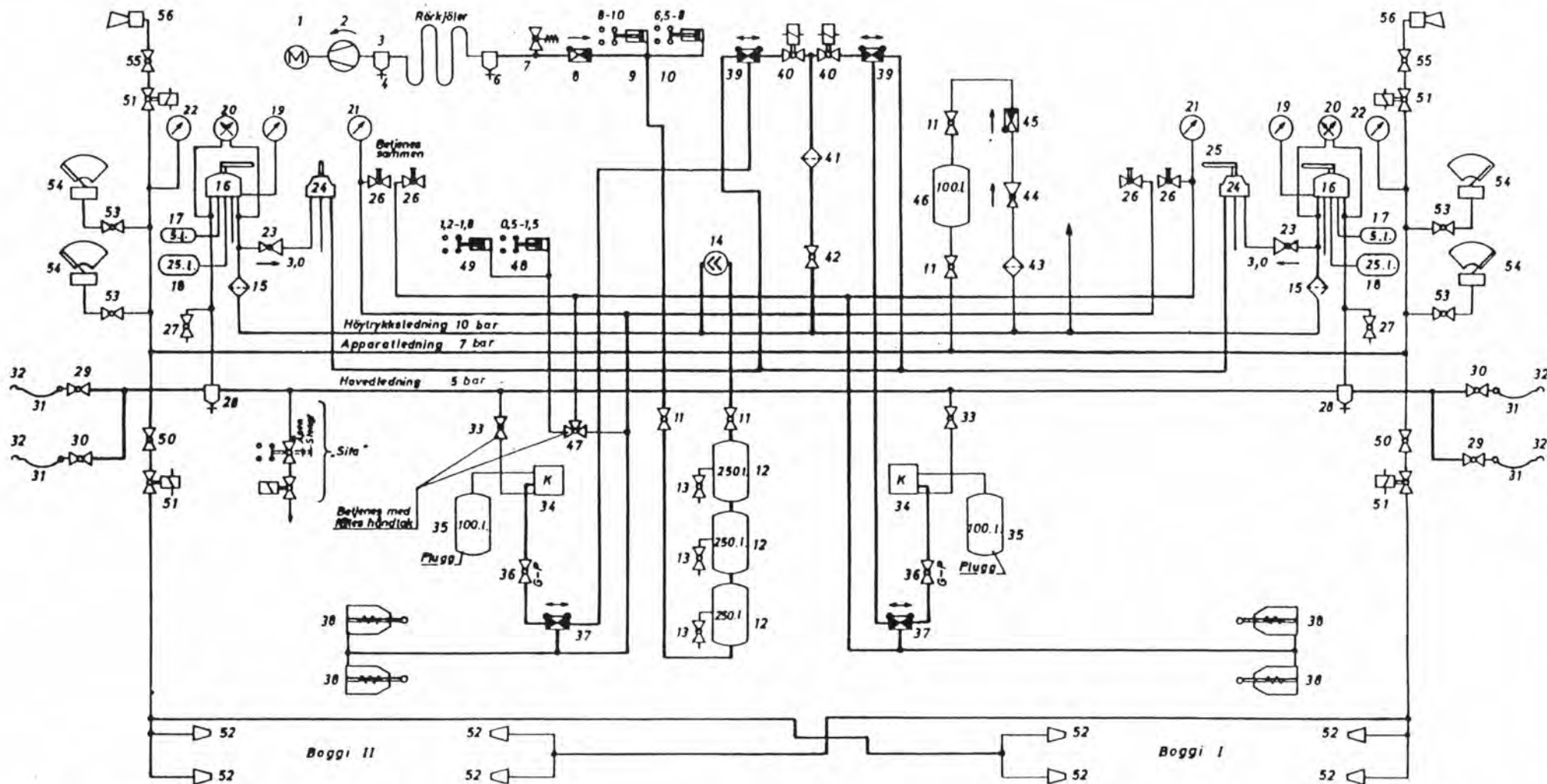
Omstillingsvekten blir valgt slik at avbremsingsprosenten i stilling "Lastet" ikke blir større enn 85%. Ved overslagsberegning settes denne til 22 tonn.

For omstillingsvekten 22 tonn blir avbremsingsprosenten for stilling "Lastet":

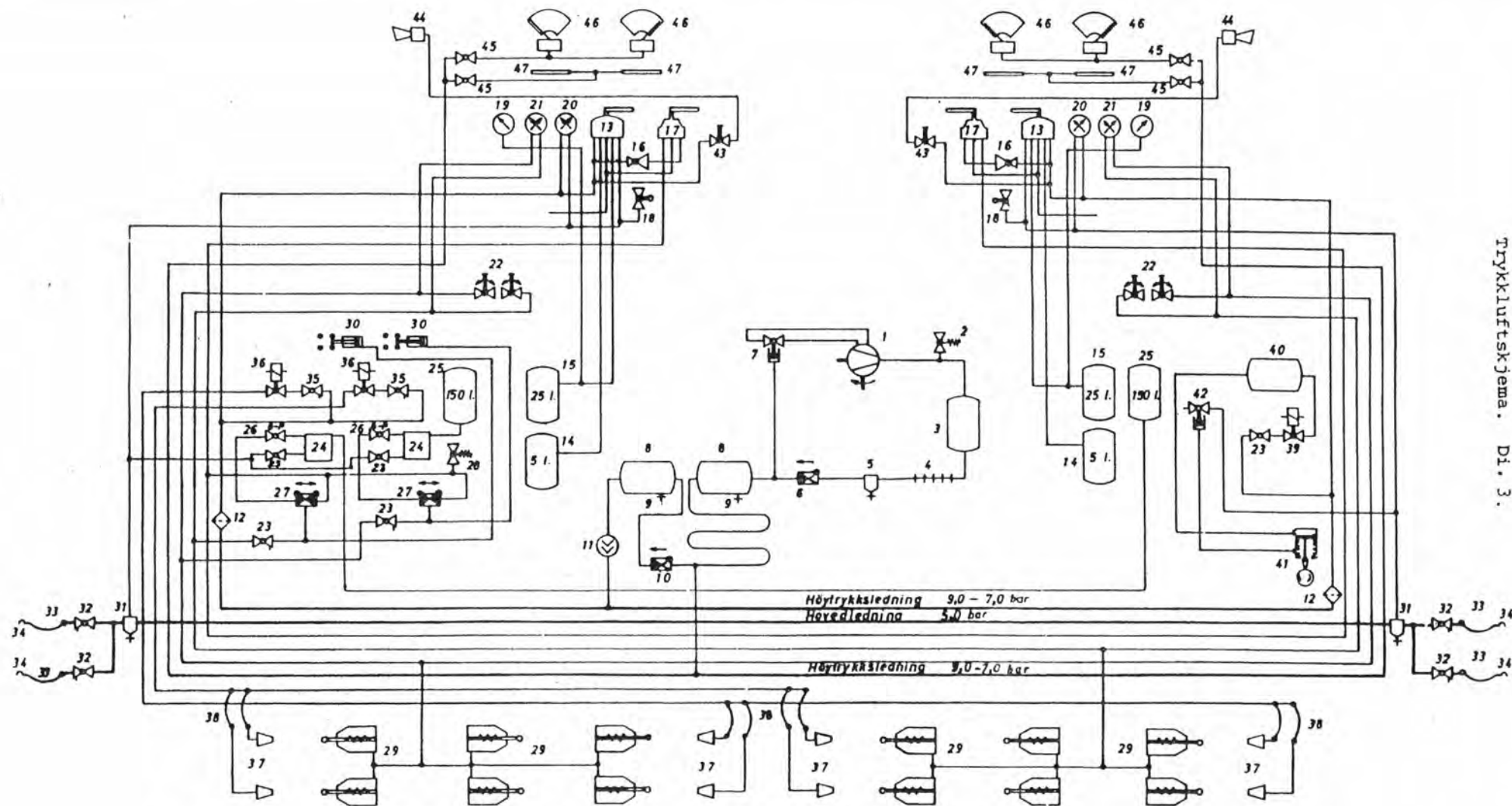
$$\frac{2400 \cdot 8,4 \cdot 0,9}{22\ 000} \cdot 100 = \underline{82,5\%}$$

og for stilling "Tom":

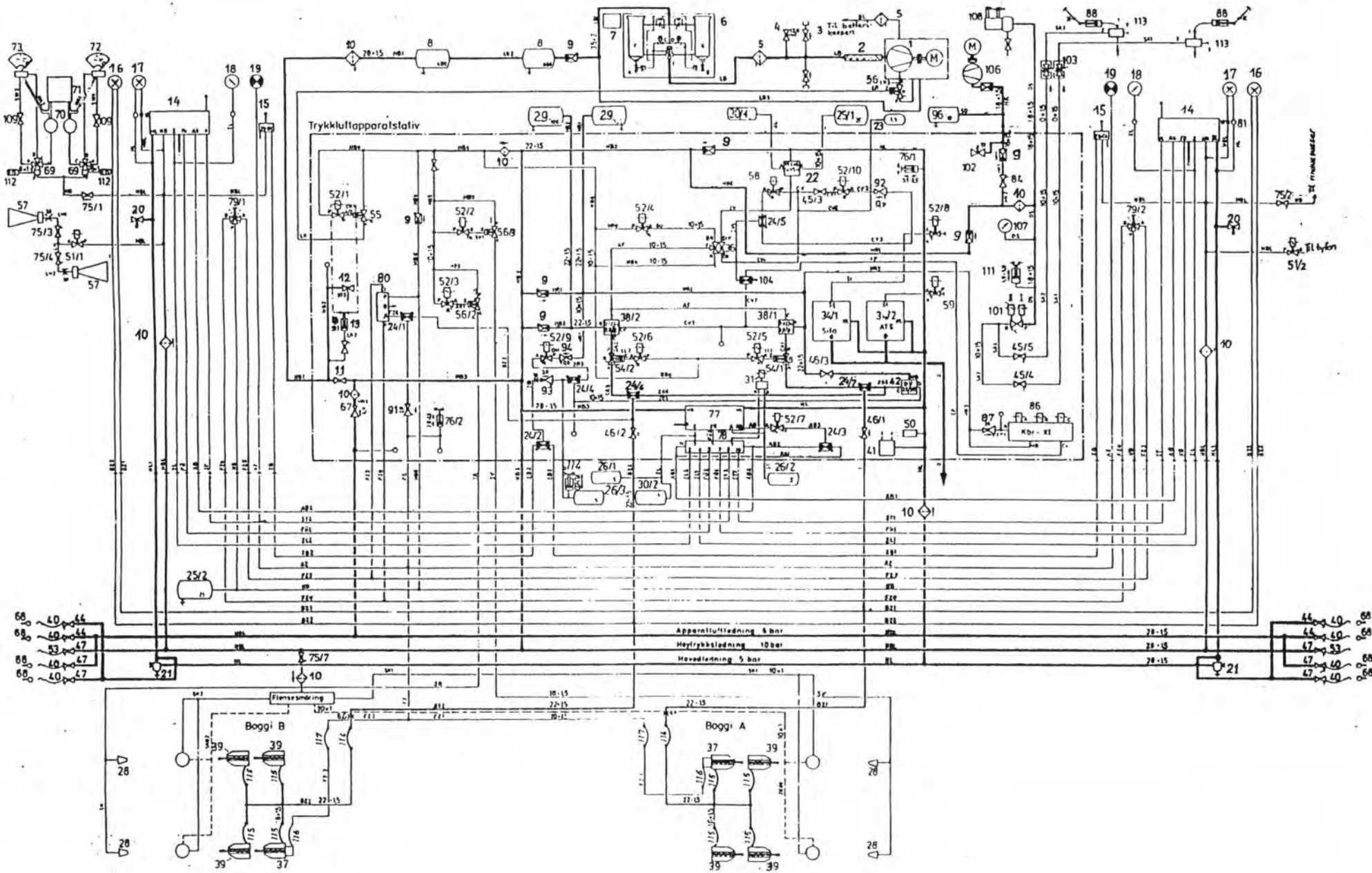
$$\frac{2400 \cdot 3,67 \cdot 0,9}{22\ 000} \cdot 100 = \underline{36,0\%}$$



- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| 1. Kompressormotor | 15. Luftfilter | 29. Koplingskran AKB-høyre | 43. Luftfilter |
| 2. Kompressor | 16. Førerbremseventil D2b | 30. Koplingskran AKB-venstre | 44. Reduksjonsventil |
| 3. Vannutskiller | 17. Reguleringsbeholder | 31. Slangekopling | 45. Tilbakeslagsventil |
| 4. Tappekran | 18. Tidsbeholder | 32. Blindkopling | 46. Apparatluftbeholder |
| 5. Vann- og oljeutskiller (stor) | 19. Trykkmåler for tidsbeholder | 33. Stengekran | 47. Treveiskran |
| 6. Tappekran | 20. Dobbeltrykkmåler | 34. Styreventil | 48. Automatisk motorbr. 0,5 - 1,5 bar |
| 7. Sikkerhetsventil | 21. Trykkmåler, bremsesynder | 35. Hjelpeluftbeholder | 49. Trykkmåler for el.bremse 1,2 - 1,8 bar |
| 8. Tilbakeslagsventil | 22. Trykkmåler, apparatledn. | 36. Omstillingskran G-P | 50. Stengekran |
| 9. Trykkmåler 8,0 - 10 bar | 23. Trykkregulator | 37. Dobbeltilbakeslagsventil | 51. Magnetventil |
| 10. Trykkmåler 6,5 - 8,0 bar | 24. Førerbremseventil St.15 | 38. Bremsesynder | 52. Sandstrødyser |
| 11. Stengekran | 25. Betjeningshåndtak | 39. Dobbeltilbakeslagsventil | 53. Betjeningsventil |
| 12. Hovedluftbeholder | 26. Utløseventiler | 40. Slirebremseventil | 54. Vinduspuser |
| 13. Tappekran | 27. Nødbremsekran | 41. Luftfilter | 55. Stengekran |
| 14. Alkoholforstøver | 28. Vannutskiller | 42. Stengekran | 56. Tyfon |



- | | | | |
|------------------------|--|----------------------------------|-----------------------|
| 1. Kompressor | 13. Førerbremseventil, D2b | 25. Hjelpeluftbeholder | 37. Sandstrødyser |
| 2. Sikkerhetsventil | 14. Reguleringsbeholder | 26. Omstillingskran G-P | 38. Slangeforbindelse |
| 3. Tjenningsbeholder | 15. Tidsbeholder | 27. Dobbeltilbakeslagsventil | 39. Magnetventil |
| 4. Kjølørør | 16. Reduksjonsventil | 28. Sikkerhetsventil (3,5 bar) | 40. Tidsbeholder |
| 5. Oljeutskiller | 17. Førerbremseventil, dir.bremse | 29. Bremsesynder (8") | 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 | |



Trykkluftskjema. Bl. 17

1. Kompressor
2. Armert slange
3. Stengekran
4. Sikkerhetsventil
5. Olje/vannutskiller
6. Lufttørkeanlegg
7. Programsjaltetverk for tørke
8. Hovedluftbeholder 400 l.
9. Tilbakeslagsventil
10. Luftfilter
11. Stengekran
12. Sikkerhetsventil
13. Trykkvokter 10–8.5 bar f/kompressor (last/avlastet)

14. Førerbr.ventil for aut.virk. brems FHD (HDP)
15. Førerbremseventil for dir.brems
16. Dobb. trykkmåler for bremsesyliner
17. Dobb. trykkmåler HL/HB
18. Trykkmåler for tidsbeholder
19. Anviserapparat for fjærkraftbrems
20. Nødbremseventil
21. Støv-/vannutskiller
22. Styreventil KELak
23. Cv-beholder
- 24/1–7 Dobb. tilbakeslagsventil
- 25/1–2 Forrådsluftbeholder

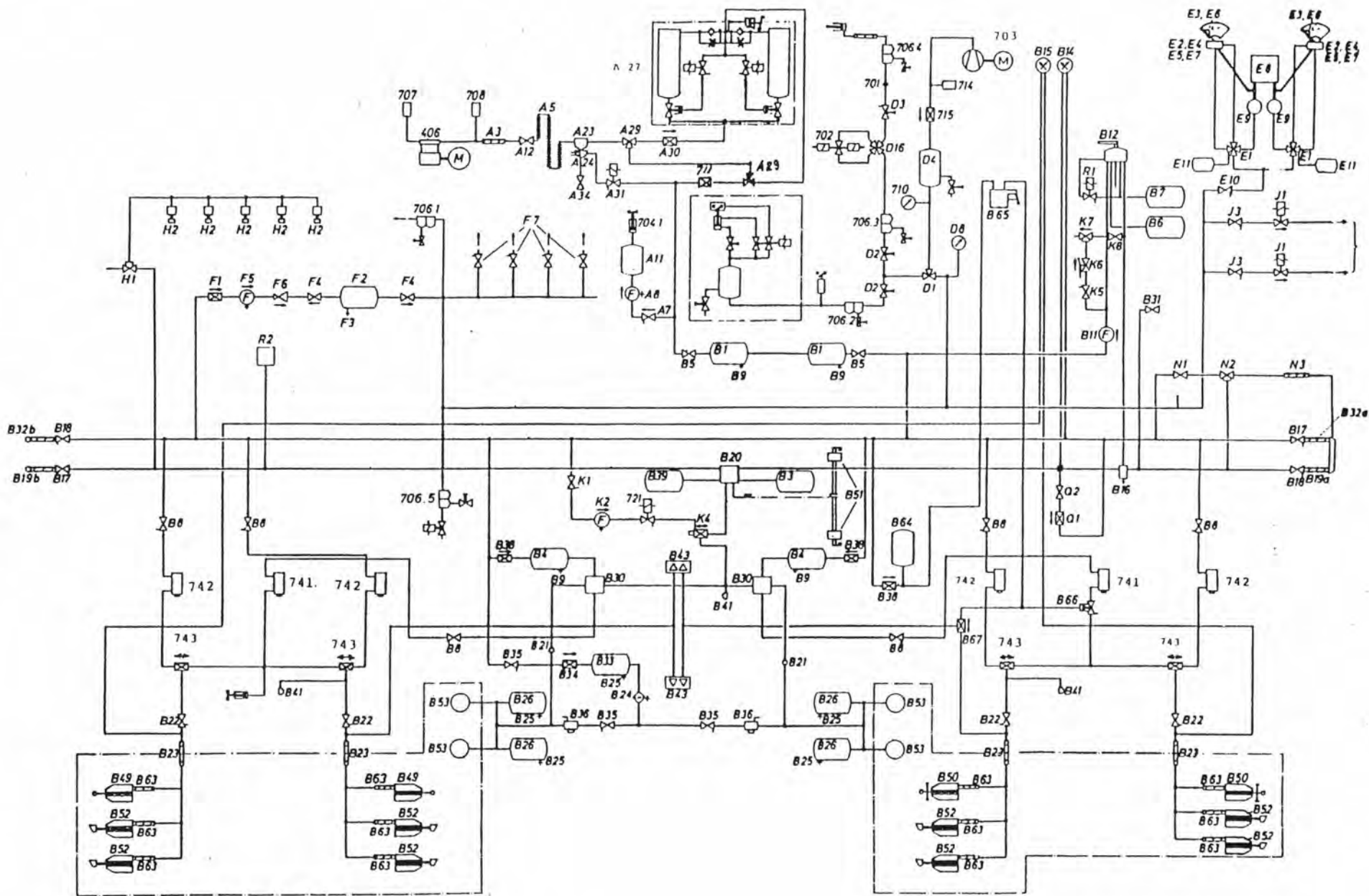
- 54/1–2 Glidevernventil
55. Stempelventil f/kompr. tomgangskopl.
- 56/1 Innsug. sperreventil
- 56/2–3 Stempelventil, sanding
57. Tyfon
58. Magnetventil, sperrer trykkluftbr. v/aktiv E-brems
59. Magnetventil for ATS nødbrems
67. Red.ventil (6,0 bar)
68. Blindkopling
69. Betj.ventil for vind.pusser
70. Doseringpumpe for vind. spyling
71. Vannbeholder for vind. spyling
72. 73 Vindusvisker
- 75/1–4 Stengekran

- 76/1–2 Trykkvokter 3,5 – 2,5 bar
77. Relèventil, RH 1 (HDP)
78. Sjalteventil UV 11 (HDP)
- 79/1–2 Betjeningsventil, for fjærkraftbr.
80. Impulsventil for fjærkraftbr.
84. Stengekran for hjelpekompressor
86. EP-ventil Kbr XI
87. Reduksjonsventil 3,8 bar
88. Strømvtagersylinder
91. Reduksjonsventil 5,0 bar
92. Reduksjonsventil 0,7 bar
93. Reduksjonsventil 3,8 bar
94. Reduksjonsventil 0,8 bar (silrebremse)
96. Luftbeholder, 10 l.
101. Impulsventil (strømvtager)

- 26/1 Tidsbeholder
- 26/2 Styrebeholder
- 26/3 Forsinkelsesbeholder
28. Sandstrøventil
29. Forrådsbeholder
- 30/1 Styrebeholder "A"
- 30/2 Tidsbeholder "Z"
31. ATS system bremsevent. Rgv
- 34/1–2 Nødbremseventil (Sifa)
36. Omstillingskran GP–R
37. Fjærkraftbremsesyliner
- 38/1–2 Trykkomsetter C = 3,8/8 bar

39. Bremsesyliner Ck 10"
40. Slangekopling
41. Trykkstrømgiver for ATS
42. Trykkomsetter, dir.brems 1/1,05
44. Koplingskran H
- 45/1–5 Stengekran m/luft
- 46/1–3 Stengekran l/bremsesyl.
47. Koplingskran
50. Trykk/strømgiver for E-brems 3–6 bar
- 51/1–2 Magnetventil f/tyfon
- 52/1–10 Magnetventil
53. Høytrykkslange m/ventil

102. Sikkerhetsventil
103. Innstillbar strøpventil
106. Hjelpekompressor
107. Trykkmåler for høyspenningsbryter
108. Høyspenningsbryter
109. Strupekran for vinduspuser
111. Trykkvokter 4,9 – 5,8 bar
112. Luftbeholder
114. Trykkvokter 0,2 – 0,4 bar (utkompl. av E-brems)



Trykkluftskjema. El.motorvogn DM69D

Trykk 705
Bl. lag 40.

406. Kompressor
708. Sikkerhetsventil 12 bar
711. Tilbakeslagsventil
A 7. Stengekran
704. Trykkvokter
A 23. Oljeutskiller
A 24. Automatisk tappeventil
A 27. Lufttørkeanlegg
A 29. 3-veiskran
A 30. Tilbakeslagsventil
A 31. Magnetventil

B 1. Hovedluftbeholder 150 l.
B 3. Hjelpeluftbeholder 25 l.
B 4. Forrådsbeholder 40 l.
B 5. Stengekran R 1*
B 6. Tidsbeholder 25 l.
B 7. Utjevningsbeholder 5 l.
B 12. Førerbremseventil D 6b
B 14. Dobbeltmanometer – Hovedledning
– Hovedluftbeholder
B 15. Dobbeltmanometer – Bremsesyliner A
– Bremsesyliner B
B 17. Stengekran – venstre
B 18. Stengekran – høyre
B 19a. Koblingsslange
B 19b. Koblingsslange
B 20. Styreventil KETA
B 22. Stengekran
B 26. Luftbeholder 100 l.
741. Glidevern – utløsningsventil
742. Silirevern – reduksjonsventil

B 30. Regulerbar lastbremseventil
B 31. Nødbremsekran
B 33. Luftbeholder 150 l.
B 34. Tilbakeslagsventil
B 35. Stengekran m/utluft
B 36. Luftfjæringsventil
B 38. Tilbakeslagsventil
B 39. Styrebeholder 4 l.
B 43. Anviserapparat
B 49. Bremsesyliner
B 50. Bremsesyliner m/håndbremseanslutning
B 51. Omstilling Inn-Ut
B 52. Bremsesyl. for klossbrems
B 53. Luftfjærbelg
B 64. Luftbeholder 5 l.
B 65. Indikeringsventil for håndbrems
B 66. Stempelventil
B 67. To-veisventil

703. Kompressor (Hjelpekompressor)
H 1. Nødbremseventil
H 2. Nødbremsehåndtak
K 1. Stengekran
721. Bremsestrømventil EV 203
K 4. Dobbelt tilbakeslagsventil
K 5. Stengekran
K 6. Ventil
K 7. Avstengningsventil
K 8. Stengekran
R 1. Driftsbremseventil ATS
R 2. Nødbremseventil ATS
R 3. Trykkstrømgiver ATS
Q 1. Tilbakeslagsventil
Q 2. Stengekran