

Knorr-Trykluftbremse

Kbr-Kpbr

for Lokomotiver
og Tendere



KNORR-BREMSE & BERLIN

Knorr-Trykluftbremse

Kbr-Kpbr

for Lokomotiver
og Tendere



TB II (Knorr-Beskrivelse 101)
bearbejdet af Maskiningeniør
ved De Danske Statsbaner
Th. Stahlschmidt

Digitalreprint 2004

<http://www.bremsenbude.de>

Olav Kettner, Hamburg

mit freundlicher Genehmigung der Knorr-Bremse AG, München

Bearbeitung
Bernhard David, Aachen

KNORR-BREMSE & BERLIN

Knorr-Trykluftbremse Kbr-Kpbr for Lokomotiver og Tendere

	Side
Automatisk Trykluftbremse for Tog og Hjelpebremse for Lokomotiver og Tendere	1
Luftpumper	9
Totrins-Luftpumpe med P-Styring	11
Dobbelt-Compound-Luftpumpe med P-Styring	21
Dobbelt-Compound-Luftpumpe med Nielebock-Styring	34
Knorr-Smørepumper	37
Knorr-Oliespærre	48
Luftpumpe-Startventil	50
Hovedluftbeholder	52
Sikkerhedsventil AKL	53
Lokomotiv-Bremseudrustning Kbr	55
Drejeglider-Førerbremsventil Nr. 8	57
Hurtigvirkende Reduktionsventil	63
Automatisk Førerbremsventil, Konstruktion Knorr	67
E-Styreventil	79
Afspærringshane til Styreventil	85
GP-Hane	85
Luftbeholdere	86
Udligningsventil	87
Bremsecylinder	89
Hovedledning med herhen hørende Dele	90
Sandstrøpparatet	94

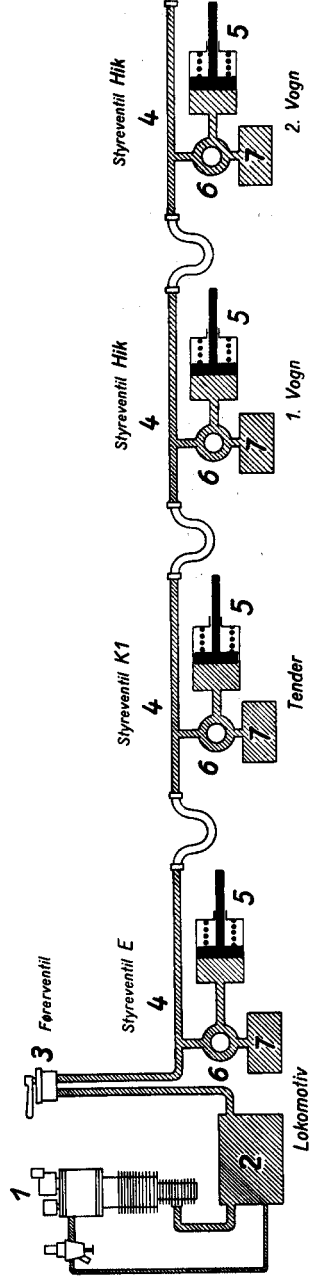
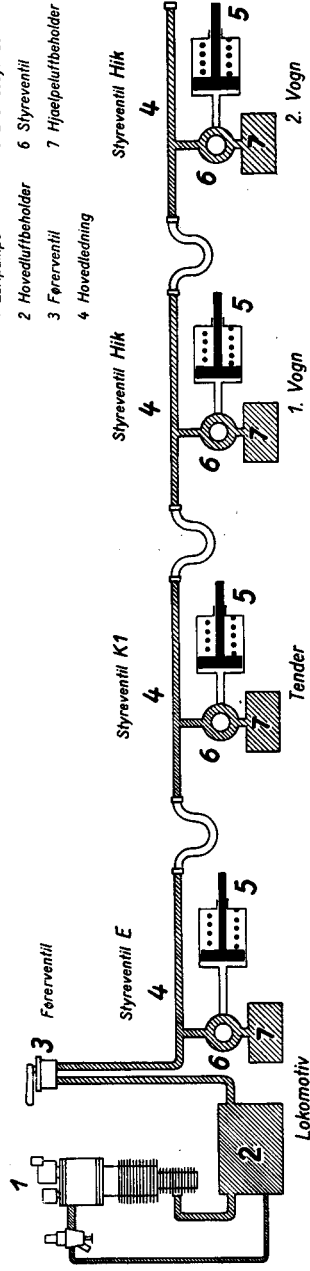
Tender-Bremseudrustning Kpbr	97
K1-Styreventil	99
GP-Ventil	108
Centrifugalstøvfanger / Støvfiler	109
De øvrige Tenderbremsedelev	109
 Automatisk Tender-Lastafbremsning	 109
 Hjælpebremseudrustning til Lokomotiver og Tendere	 111
Hjælpebremsehane	113
Hurtigvirkende Reduktionsventil	114
Dobbeltkontraventil	115
De øvrige Hjælpebremsedelev	115
 VT-Ventil (Vakuum-Trykluftventil)	 116
Plan 1 Rørledningsskema til Lokomotiv-Bremseudrustningen	Tillæg
Plan 2 Virkemaaden af P-Styringen paa Totrins-Luftpumper	
Plan 3 Drejeglides-Førerbremsventil Nr. 8	
Plan 4 Automatisk Førerbremsventil, Konstruktion Knorr	



KNORR-BREMSE & BERLIN

Fig. 1 Automatisk Eetkammer-Trykluftbremse for Tog

- 1 Luftpumpe
- 2 Hovedluftbeholder
- 3 Førerventil
- 4 Hovedledning
- 5 Bremscylinder
- 6 Styreventil
- 7 Hjælpeluftbeholder



Automatisk Trykluftbremse for Tog og Hjelpebremse for Lokomotiver og Tendere

Princippet i et Tog med automatisk Eetkammer-Trykluftbremse ses paa hosstaaende Fig. 1.

Paa Lokomotivet findes en Luftpumpe, der fremstiller den for Bremsen nødvendige Trykluft, een eller to Hovedluftbeholdere og en Førerventil. Hovedledningen gaar fra Førerventilen paa Lokomotivet, gennem Tenderen og hele Toget til de enkelte Vogne. Som Bremsekoblinger mellem de enkelte Vogne benyttes Slanges.

Bremseindretningerne paa de enkelte Køretøjer bestaar af Styreventil, Hjælpeluftbeholder og Bremsecylinder. Bremsecylinderen deles ved Bremsestempet i to Kamre. Naar Tryklufften kun føres til og arbejder i det ene Kammer, medens der i det andet Kammer kun virker en Fjeder til Tilbageføring af Stempet, kaldes Bremsen en Eetkammerbremse. Bremsecylinderens Stempel virker gennem Stempelstangen over Bremsetøjet paa Bremseklodserne paa Hjulene.

Luftpumpen føder Hovedluftbeholderne med Trykluft af indtil 8 kg/cm^2 . En paa eller i Førerventilen anbragt Reduktionsventil regulerer Trykket i Hovedledningen til 5 kg/cm^2 (Normaltryk), naar Bremsen er løs.

I Løsestillingen (Fig. 1a) er Hovedledningen opfyldt med Trykluft af 5 kg/cm^2 ; ligeledes er Hjælpeluftbeholderen — over Styreventilen — opfyldt til samme Tryk (betegnet ved Skravering paa Tegningen). Bremsecylinderen er udluftet (d. v. s. uden Trykluft). Ved Bremsning lukker Lokomotivføreren gennem Førerventilen Trykluft ud af Hovedledningen til fri Luft. Derved omstyrer Styreventilerne, og der tilvejebringes paa hvert Køretøj en Forbindelse mellem Hjælpeluftbeholderen og Bremsecylinderen, d. v. s. Bremsecylinderen fyldes med Trykluft fra Hjælpeluftbeholderen, og Stempet i Bremsecylinderen bliver presset ud (Fig. 1b). Bremseklodserne trykkes fast mod Hjulene. I Almindelighed opnaaes det størst mulige Bremsecylindertryk, naar Trykket i Hovedledningen er sænket til $3,5 \text{ kg/cm}^2$.

Lokomotivføreren kan altsaa med Førerventilen opnaa følgende:
han kan

- a) fylde Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderen op, idet han lukker Hovedluftbeholderens Trykluft over i Hovedledningen og derved oplader hele Toget,
- b) omstyre Styreventilerne paa alle Køretøjerne til Bremsstillingen, idet han lukker Trykluft fra Hovedledningen ud i fri Luft,
- c) afbryde Hovedledningens Udluftning til fri Luft og derved fastholde et Bremsetrin for alle Togets Køretøjer,
- d) omstyre Styreventilerne til Løsestilling, idet han igen lukker Trykluft fra Hovedluftbeholder til Hovedledning. Bremserne bliver da igen løst paa alle Køretøjerne og er driftsklare, saa snart Hjælpeluftbeholderne er fyldt op.

Bliver Trykket i Hovedledningen langsomt og kun lidt formindsket, faas en ringe Bremsevirkning (Driftsbremsning). Lokomotivføreren kan begynde med ringe Bremskraft og derefter trinvis forøge denne til størst mulige Bremskraft.

Bliver Trykket formindsket langsomt, men uden Afbrydelser til $3,5 \text{ kg/cm}^2$, faar man langsomt den fulde Bremsevirkning (Fuldbremsning).

Bliver Trykket i Hovedledningen ved Hjælp af store Udstrømningsaabninger hurtigt sænket, faas en Fuldbremsning hurtigst muligt (Farebremsning).

Almindeligvis lukkes Tryklufften ud af Hovedledningen gennem den af Lokomotivføreren betjente Førerventil. Hovedledningen kan dog ogsaa tømme for Tryklufft, ved at der i et af Køretøjerne trækkes i Nødbremsen; derved fremkaldes en Farebremsning. Og endelig kan Tryklufften undslippe, ved at Toget sprænges, eller ved at Bremskoblinger eller Ledninger beskadiges. I disse Tilfælde virker Bremsen øjeblikkelig og automatisk og ved Togsprængning saaledes, at begge Togdele bliver bremsede uden Lokomotivførerens Indgriben. Bremsen benævnes derfor den **automatiske** Eetkammer-Tryklufftbremse.

Medens en trinvis Nedsættelse af Lufttrykket i Hovedledningen giver en tilsvarende trinvis Forøgelse af Bremsevirkningen, er omvendt en trinvis Løsning af Bremsen ikke altid mulig. Mange Bremsesystemer løser fuldstændigt, saasnart en Løsning paabegyndes; disse kaldes **ikke trinvis** løsbare Bremsere. Ved saadanne Bremsere

kan Trykket i Hjelpeluftbeholderne — naar der hurtigt efter hinanden løses og bremses gentagne Gange — synke saa meget, at der til Slut ikke haves Trykluft nok til at opnaa den fornødne Bremskraft. Disse Bremsere kan udmattes (er udmattelige).

Andre Bremsesystemer tillader den trinvis Løsning; disse kaldes **trinvis løsbare** Bremsere. Ved disse Bremsesystemer er den fra Hjelpeluftbeholderen forbrugte Luft erstattet, saa snart Bremsen er fuldstændig løst; de er derfor udmattelige (kan ikke udmattes).

Om en Bremse er trinvis løsbare eller ikke, afhænger af Styreventilens Konstruktion. Styreventilerne paa Damplokomotiver og Tendere hører til de ikke trinvis løsbare Konstruktioner; i det følgende beskrives saadanne Ventiler under Afsnittene om Knorr-Ventilerne E og K1. For Vognenes Vedkommende gælder, at langt de fleste Vogne nu udstyres med trinvis løsbare Bremsere, hvortil hører Kunze-Knorr og Hildebrand-Knorr Bremsere.

I Fig. 1a og b er for Lokomotivet angivet den ikke trinvis løsbare Styreventil E, for Tenderen den ligeledes ikke trinvis løsbare Styreventil K1 og for Vognene den trinvis løsbare Styreventil Hik. Dette betyder, at Bremsere paa Vognene kan løses trinvis, men ikke paa Lokomotivet og Tenderen. For at man alligevel ogsaa for disse skal kunne opnaa en trinvis Løsning af Bremsen, er Lokomotiv og Tender udstyret med en særlig Bremse: Hjelpebremsen.



Paa nogle Lokomotiver er Hjelpebremsen erstattet med en Dampbremse.

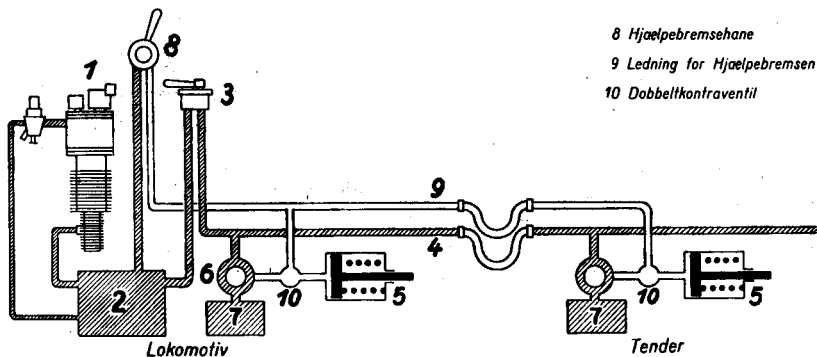
Hjelpebremsen bestaar af en særlig Luftledning, der gaar fra Hovedluftbeholderen over en Bremsehane umiddelbart til Bremscylindrene paa Lokomotivet og Tenderen (Fig. 2). Foran Bremscylindrene sidder en Dobbeltkontraventil, der afspærrer for den automatiske Bremse eller for Hjelpebremsen afhængigt af den Bremse, der giver det mindste Tryk paa Dobbeltkontraventilen.

Lokomotivføreren kan med Hjelpebremsens Førerhane opnaa følgende; han kan

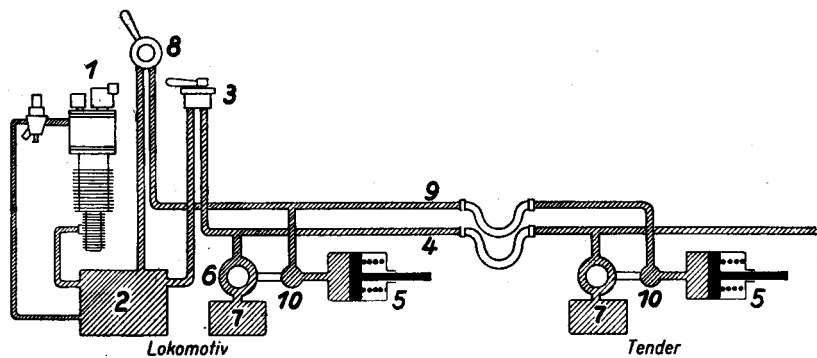
- a) lukke Trykluft fra Hovedluftbeholderen gennem Hjelpebremseledningen direkte ind i Bremscylindrene og derved bremse,
- b) lukke Trykluft ud af Hjelpebremseledningen og ud af Bremscylindrene til fri Luft og derved løse Bremsen,
- c) lukke for Trykluftens Til- eller Afgang til Bremscylindrene og derved opretholde en opnaaet passende Bremsning.

Fig. 2 Lokomotiv-Bremseudrustning:
Automatisk Trykluftbremse Kbr-Kpbr
og Ikke-automatisk Hjælpebremse

 under Tryk
 trykløs



a) Automatisk og Ikke-automatisk Bremse i Løsestilling



b) Automatisk Bremse i Løsestilling,
Ikke-automatisk Bremse i Bremsestilling

Der er i Ledningen mellem Hovedluftbeholder og Hjælpebremsehane indbygget en hurtigvirkende Reduktionsventil, der reducerer Trykket af den fra Hovedluftbeholderen kommende Trykluft til ca. 4 kg/cm²; derved undgaas Slædekørsel.

Lokomotivføreren kan betjene Hjælpebremsen paa Lokomotivet og Tenderen samtidig med den automatiske Bremse. Derved har han ikke alene Muligheden for at løse Lokomotiv og Tender trinvis, men kan ved Farebremsning ogsaa forøge Lokomotivets Afbremsning. Dette kan Lokomotivføreren benytte sig af, naar han paa Faldstrækninger fremfører et Tog med Vogne med ikke trinvis løsbare og derfor udmattede Bremsen. Han kan da afbremse Maskinen alene saa længe og kraftigt, at han kan løse Vognenes Bremses og opfylde Hjælpeluftbeholderne. Naar Lokomotivet kører alene eller rangerer, bør der kun bremses og løses med den ikke automatiske Hjælpebremse, medens det automatiske Bremsesystem er opladet og klar til Brug.

Trykkene i Hovedluftbeholder, Hovedledning og Bremsecylinder ses paa Manometre i Førerhuset.

Til Brug for umiddelbar Udligning af Bremsecylindre og Hjælpeluftbeholdere paa Lokomotiv og Tender forefindes særlige Udligningsventiler, som tillader Løsning af Bremsene og Udligning af Hjælpeluftbeholdere uden Anvendelse af Førerventilen eller Førerhanen. Udligningsventilerne findes i Førerhuset og paa Tenderens Forvæg i Nærheden af Lokomotivførerpladsen, og de, der fører til Bremsecylindrene, benyttes til at afsvække Lokomotivets og Tenderens Afbremsning naar der f. Eks. opstaar Fare for Slædekørsel.

I Lokomotivets Hovedledning findes under Førerhuset en Vandsamler til Opsamling af det Vand, der udskilles ved Afkøling af den fortættede Luft.

Støvfangere (Støvfiltre) renser den til Styreventilerne strømmende Trykluft.

I de fra Hovedledningen til Styreventilerne førende Forgreninger er i Almindelighed indbygget Afspærringshaner, ved hvilke Styreventilerne kan afspærres. I nogle Styreventilkonstruktioner er Afspærringshanen indbygget i selve Styreventilen.

Da Bremserne paa de Vogne, der er udstyret med Godstogsbremse (G-Bremse) virker langsommere end paa de Vogne, der har Persontogsbremse (P-Bremse), er der paa Tendere — mellem Styreventilen og Bremsecylindren — indbygget en GP-Omstillingsventil, som i G-Stillingen ved en lille Gennemboring drosler Luften under Instrømning i eller Afstrømning fra Bremsecylindren.

Fig. 42 viser den her beskrevne Bremseanordning paa Lokomotiv og Tender med alt Tilbehør, altsaa den automatiske Eetkammer-Trykluftbremse med Styreventilerne E og K1 og den ikke-automatiske, direkte Hjælpebremse. Tavle 1 i Tillæget viser en Rørplan, hvorpaa ogsaa Tilslutningen af Vakuumbremseledene er vist.

I Overensstemmelse hermed bliver der i denne Bog beskrevet:

I Luftpumpen

- a) Totrins-Luftpumpen med P-Styring og Pladeventiler
- b) Dobbelt-Compound-Luftpumpen,
med P-Styring og Pladeventiler
- c) Dobbelt-Compound-Luftpumpen,
med Nielebock-Styring og Pladeventiler
- d) Automatiske Smørepumper KL 3 og KL 5 til Luftpumper
- e) Automatiske Oliespærre
- f) Luftpumpe-Startventil
- g) Hovedluftbeholdere og Sikkerhedsventil

II Bremseudstyr

- a) Bremseudrustning Kbr til Lokomotiver
med Automatisk Førerventil,
eller Drejeglides-Førerventil Nr. 8,
E-Styreventil
- b) Bremseudrustning Kpbr til Tendere
med K1-Styreventil
- c) Ikke-automatisk Hjælpebremse
- d) Sandstrø-Anordningen
- e) VT-Ventil (Vakuumbremseventil)

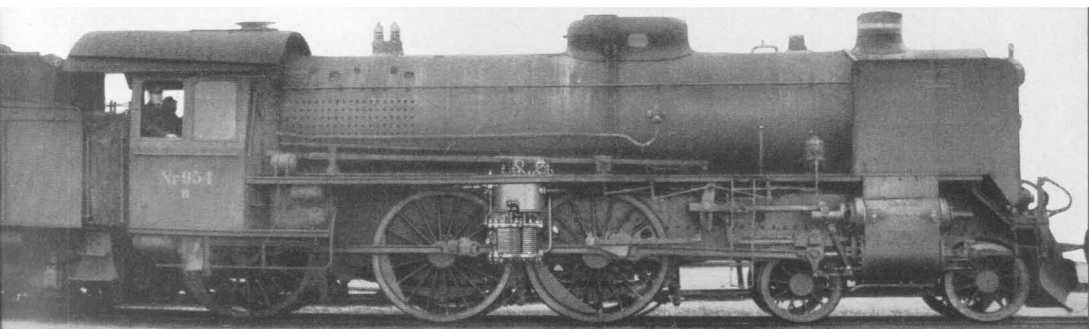


Fig. 3 Loko Litra R udstyret med Knorr-Dobbelt-Compound-Luftpumpe og med Knorr-Trykluftbremse

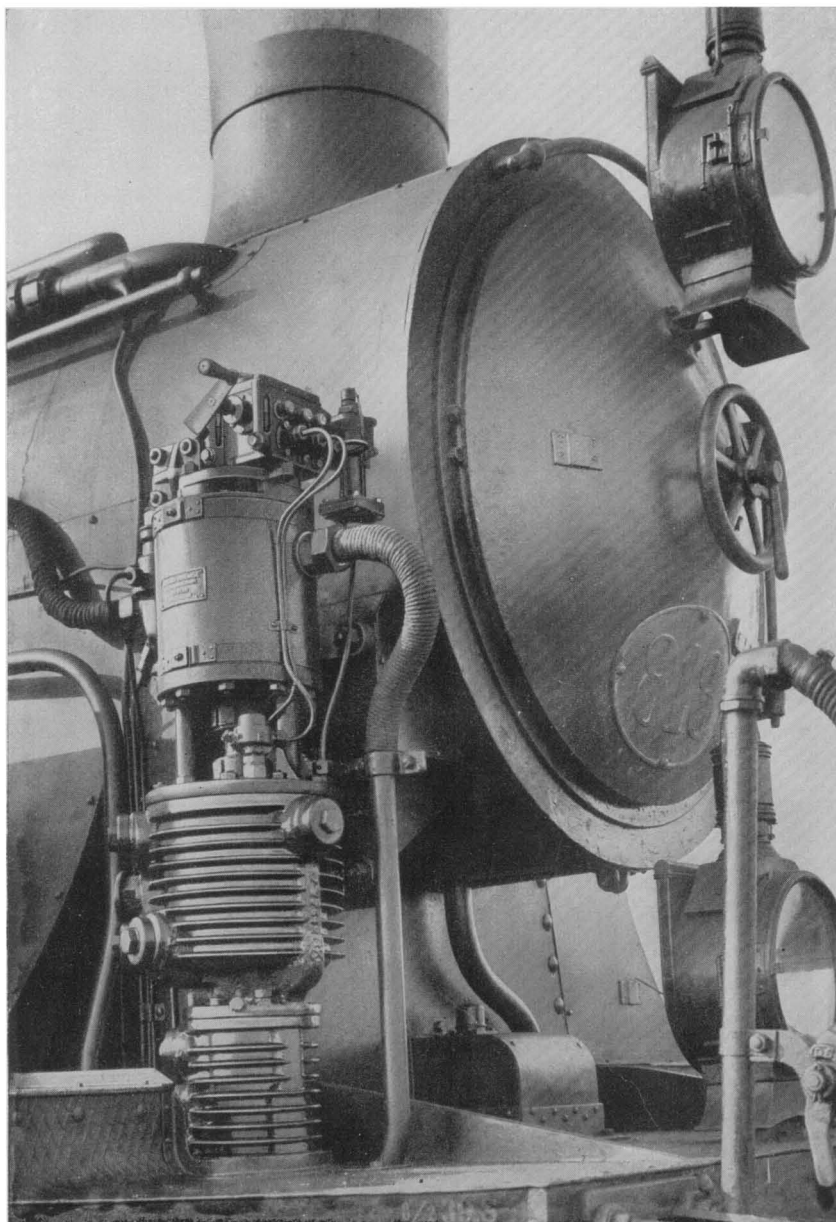


Fig. 4 Totrins-Luftpumpe med P-Styring og luftdrevet Smørepumpe KL3 paa et dansk Godstogslokomotiv Litra D

Luftpumpen

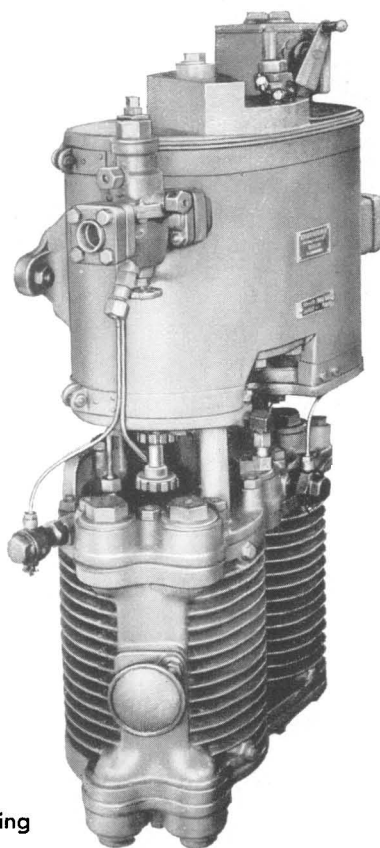


Fig. 5
Dobbelt-Compound-Luftpumpe med P-Styring

Luftpumperne fremstiller den til Bremsen nødvendige Trykluft. I Almindelighed anvendes Pumper, der fortætter Luften i to Trin. Luften bliver først sammenpresset i en Lavtrykscylinder, derpaa fortættet til Sluttrykket (8 kg/cm^2) i en Højtrykscylinder. I Totrins-Luftpumpen er Dampdelen eencylindret og arbejder ved Fuldtryk, ved Dobbelt-Compound-Luftpumpen arbejder Dampdelen i Compound, d. v. s. at den i Højtrykscylinderen kun delvis udnyttede Damp bliver videre udnyttet i en Lavtrykscylinder.

Totrins-Luftpumpen er forsynet med P-Styring og Dobbelt-Compound-Luftpumpen med Nielebock-Styring eller P-Styring. Begge er halvmekaniske Stylinger, hvis Hjelpeglidere bevæges nedad ved Damptryk og opad mekanisk ved et Arbejdsstempel.

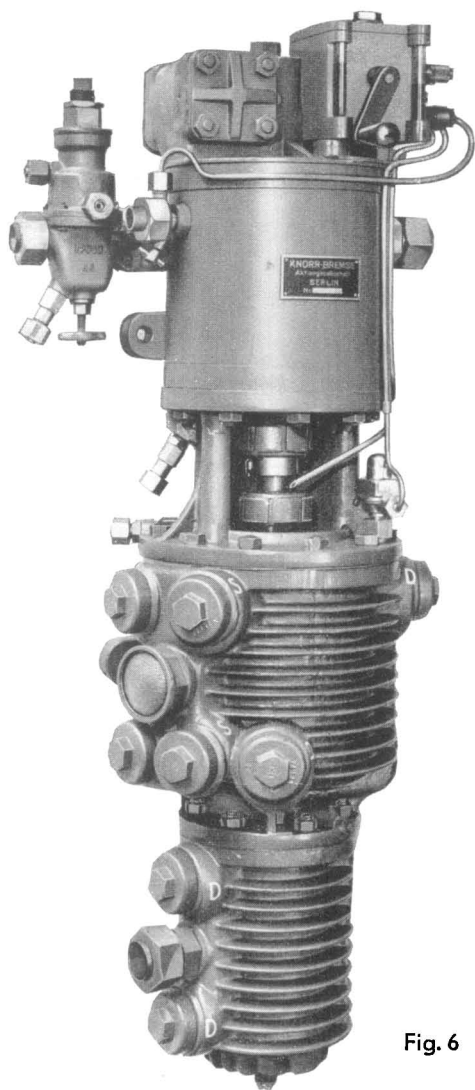


Fig. 6 Totrins-Luftpumpe
med P-Styring og Pladeventiler

Totrins-Luftpumpe med P-Styring og Pladeventiler

Nyere Lokomotiver fordrer Luftpumper, der med ringe Vægt har stor Ydeevne, er sparsomme i Dampforbrug, har en ubetinget driftssikker Styring og ogsaa kan arbejde ved større Tryk. De nye Totrins-Knorr-Luftpumper med P-Styring og Pladeventiler opfylder disse Fordringer. Ved Middelbelastning, d. v. s. ved 80 Dobbeltslag pr. Minut, fortætter disse Totrins-Pumper ca. 1200 Liter til 8 kg/cm^2 . Dampforbruget andrager derved ca. 5 kg pr. 1000 Liter Luft. Den behandlede Luft maales i ikke sammenpresset Tilstand.

Ved en Spidsbelastning paa 2000 l/min arbejder Pumpen med 130 Dobbeltslag pr. Minut og forbruger ca. 7 kg Damp pr. 1000 l indsuget Luft. Til Spidsbelastning fordres et Lokomotivkedeltryk paa 14 kg/cm^2 . Pumpen kan ogsaa selv ved 8 kg/cm^2 Lokomotivkedeltryk opfylde Hovedluftbeholderen med Trykluft paa 8 kg/cm^2 .

Totrins-Luftpumpen med P-Styring vejer kun 235 kg og er nem at ophænge. Den bliver anbragt enten paa Lokomotivkedlen, paa Røgkammeret eller Fodpladen.

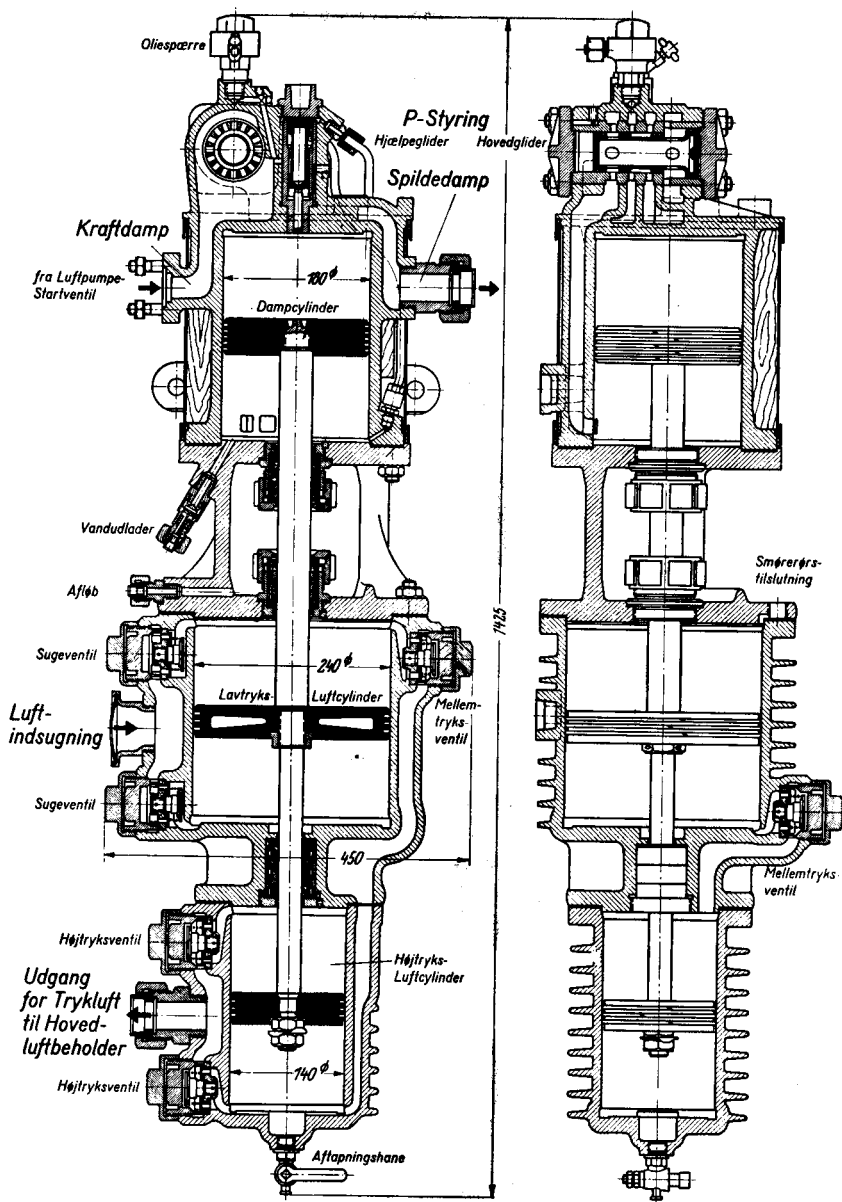


Fig. 7 Snit af Totrins-Luftpumpe med P-Styring

a) Totrins-Luftpumpens Anordning

Konstruktions-Arrangementet for Totrins-Luftpumpen er det sædvanlige: Dampstempel og Luftstempel har fælles udelt Stempelstang.

Dampdelen arbejder med Højtryksdamp. Eet med Dampdelen er Styringshovedet, der indeholder Hoved- og Hjælpeglideren for P-Styringen. Kraftdampen og Spildedampen tilføres og fraføres paa Siden af Dampcylindern. P-Styringen er driftssikker; den springer an under alle Belastninger og Driftstryk og fra enhver Stilling. Dampdelen kan anvendes til Tryk indtil 30 kg/cm^2 . Dampcylindern er udvendig beklædt med en Jernpladekappe, der er fyldt med Glasuld for Beskyttelse mod Varmetab. Ved Stilstand af Pumpen lukkes Fortætningsvand fra Dampcylindern ud gennem en Vandudladerventil forneden.

For at formindske for haard Standsning af Stemplerne i Yderstillingerne bliver Arbejdsstemplets virksomt dæmpet i Dampcylindern, d. v. s. man sikrer en stødfri Overgang fra Nedadbevægelse til Opadbevægelse eller omvendt.

Luftdelen arbejder i to Trin, d. v. s. Luften bliver først komprimeret i Lavtrykscylindern og derpaa sammenpresset til Sluttrykket i Højtrykscylindern. Den ved Fortætning af Luften opstaaede Varme bliver afgivet til den omgivende Luft ved Køleribber paa Luftcylindern, hvorved dels Pumpen ikke bliver for varm, og dels Tryklufften ikke strømmer for varm til Hovedluftbeholderen. Udviklingen har medført, at der til Luftpumpen anvendes nye Enheds-Pladeventiler, som arbejder sikkert baade som Suge- og Trykventiler. Alle Ventiler er let tilgængelige. Luftdelen kan komprimere til Tryk paa indtil 10 kg/cm^2 .

Dampdel og Luftdel pakkes med den selvtættende Deventerpakning.

En Smørepumpe, der drives ved Tryklufft fra Lavtrykscylindern, fører den til Forbruget svarende Olie til 3 Smøresteder, nemlig: Dampcylindern, Lavtrykscylindern og Stempelstangen, saaledes som vist paa Smøreplanen Fig. 27 Side 38. Indstillingen af den til hvert Smørested nødvendige Olie sker ved Hjælp af Indstillings-skruer med Indstillingsmærker. Oliespærre i Smøreledningerne til Dampcylinder og Lavtryks-Luftcylinder forhindrer, at der trænger

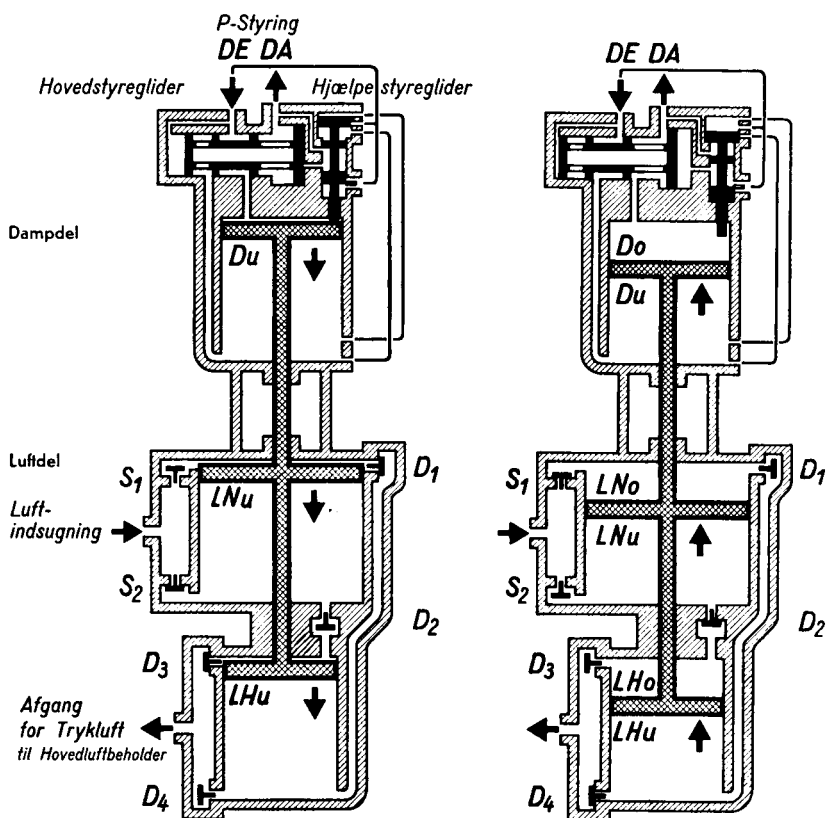


Fig. 8 Totrins-Luftpumpens Virkemaade

a) Nedadgang

b) Opadgang

Damp eller Trykluft ind i de paagældende Olieledninger, og forhindrer, at disse suges tomme. Hvis man lejlighedsvis vil prøve, om der flyder Olie i Ledningerne, drejes Smørepumpens Haandsving, og Prøveskruerne paa Oliespærreerne aabnes. Smørepumpen og Oliespærren bliver udførligt beskrevet paa Side 37.

Pumpens Igangsætning sker fra Førerhuset ved Aabning af Dampventilen. Under Pumpens Gang aabnes for og drosles Damptilførslen ved Hjælp af Pumpestartventilen, der regulerer Pumpens Gang afhængigt af Hovedluftbeholderens Tryk. Startventilen er nærmere beskrevet paa Side 50.

b) Virkemaaden af Totrins-Luftpumpen med P-Styring

Arbejdsstempelsættets Bevægelse sker ved Kraftdamp, der gennem P-Styringen strømmer ind i Dampcylindren, og som paavirker Dampstemplets afvekslende ovenfra og nedenfra. Styringens og Dampstemplets Gang er indgaaende beskrevet i den farvelagte Tavle bag i Bogen.

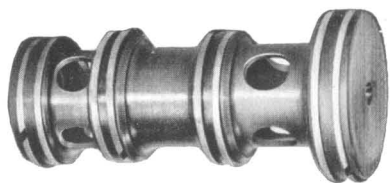
Luften bliver først gennem Sugeventilerne indsugt i den store Lavtrykscylinder, bliver der fortættet og trykket gennem Trykventilerne ind i den lille Højtrykscylinder, hvor den bliver yderligere fortættet til Sluttrykket og presses videre ind i Hovedluftbeholderen.

Ved Stempelsættets Nedadgang (Fig. 8a) suger Lavtryksluftstemplets Ventilen S_1 fri Luft ind i Cylinderrummet LNo, og ved Opadgang (Fig. 8b) trykkes den fortættede Luft gennem D_1 ind i Cylinderrummet LHu. Ved næste Nedadgang bliver Luften i LHu fortættet yderligere til Sluttrykket og presses gennem Ventilen D_4 ud i Hovedluftbeholderen. Ved Stempelsættets Opadgang suges fri Luft gennem Ventilen S_2 ind i LNu, og ved Nedadgang fortættes den og trykkes derpaa gennem D_2 ind i LHo, hvor Luften ved næste Opadgang yderligere fortættes og presses derpaa gennem D_3 over i Hovedluftbeholderen.

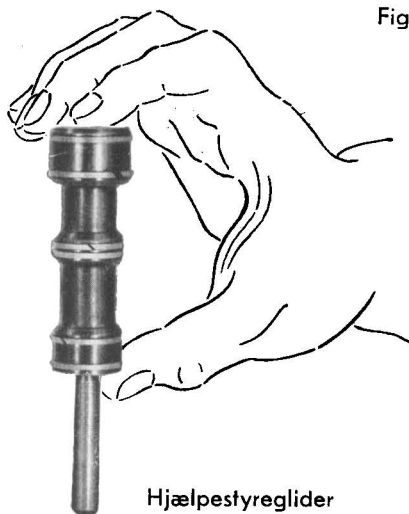
Saa vel ved Stempelsættets Opad- som Nedadgang bliver Luften altsaa samtidig indsugt og fortættet, d. v. s. Stemplerne arbejder dobbeltvirkende.

En let forstaaelig Fremstilling af Arbejdsmaaden for Totrins-Luftpumpen med P-Styring giver Tavle 2 i Bogens Tillæg.

Fig. 9



Hovedstyreglider



Hjælpestyreglider

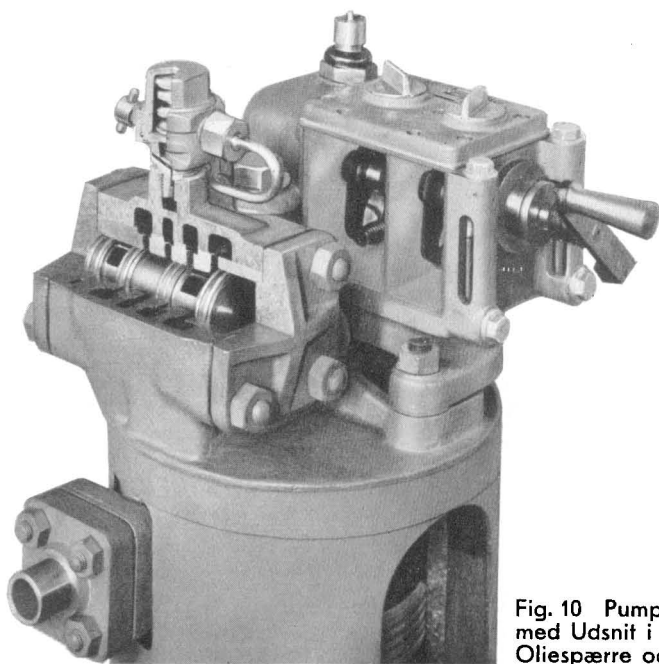


Fig. 10 Pumpehoved
med Udsnit i Hovedgliderhuset,
Oliespærre og Smørepumpe

c) P-Styring for Totrins-Dampluftpumper

Den moderne P-Styring er yderst simpel. Hoved- og Hjælpeglider er hule Stempelglidere, brudsikre og slidbestandige, der bevæger sig i udelte Støbejernsbøsninger, er anbragt let tilgængelige i Styrehovedet og er lette at udtage. Stempelringene er af Støbejern og er 26 og 32 mm i Diameter for Hjælpeglideren og 48 og 60 mm for Hovedglideren. En særlig Indstilling af Styringen er unødvendig.

Hjælpeglideren staar lodret. Ved Dampstemplets Bevægelse opad skyder det — kort før den øverste Endestilling — Hjælpeglideren opad. Ved Dampstemplets Bevægelse nedad mod nederste Endestilling, bliver Hjælpeglideren paavirket af Kraftdamp, der presser den nedad, dog saaledes at den sidste Del af Bevægelsen dæmpes.

Den vandret liggende Hovedglider paavirkes paa Gliderstemplets yderste Endeflader af Kraftdamp, saaledes at Glideren kun paavirkes til Tryk.

Som det ses paa de skematiske, farvelagte Planer er det lille Endekammer A altid paavirket af Kraftdamp, medens det store Endekammer B afvekslende er paavirket af Kraftdamp og Spildedamp; Differentialkammeret r_3 er altid i Forbindelse med Spildedampsafgangen. Hovedgliderens Bevægelse bliver godt afdæmpet i begge Bevægelsesretninger.

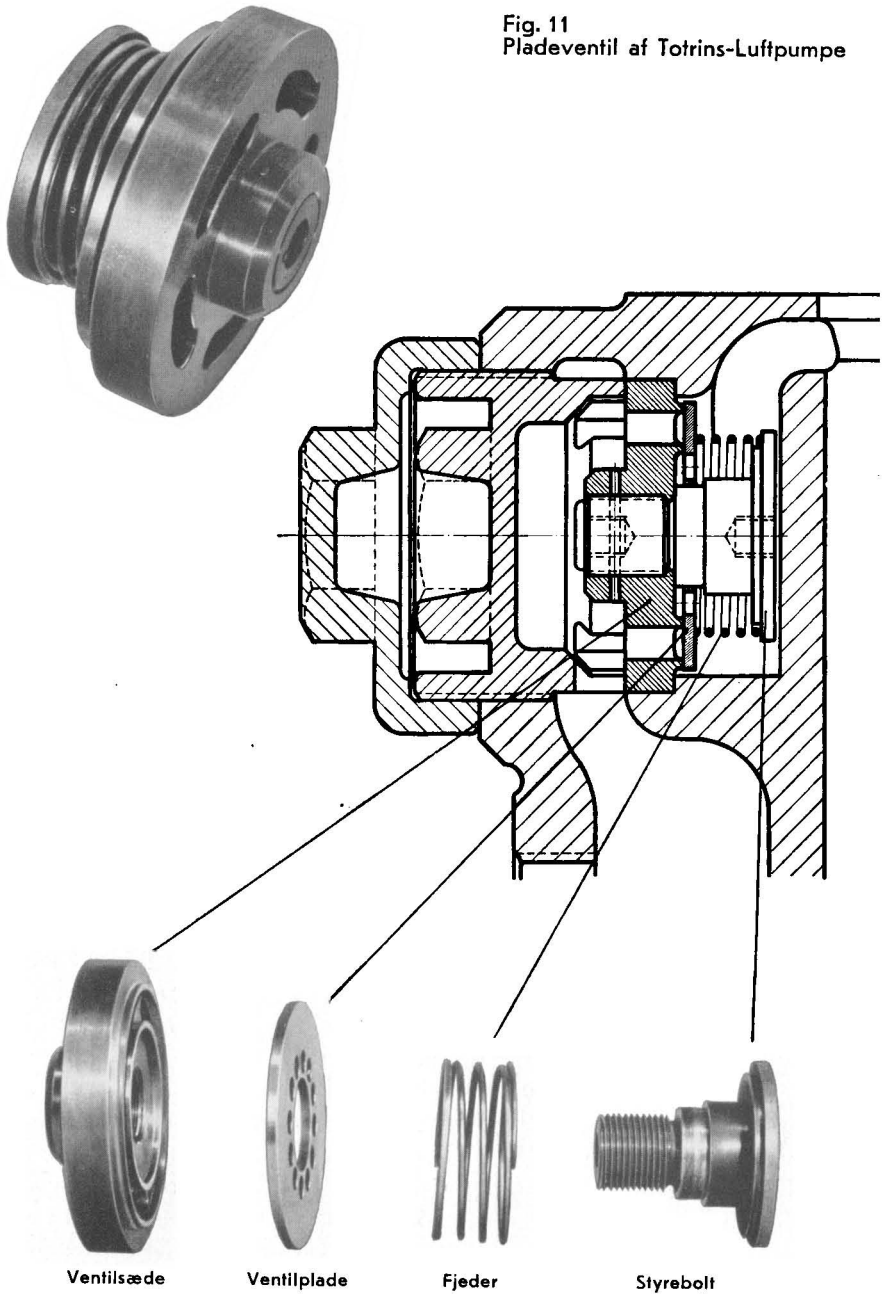
P-Styringens Gliders Vægt og Masse er meget ringe.

P-Styringen som Enhedsstyring

Til Totrins-Luftpumper anvendes P-Styringen til Kedeltryk paa indtil 30 kg/cm² og arbejder ogsaa godt ved overhødet Damp. Den springer øjeblikkelig og paalideligt an under alle Belastninger og Driftstryk, følger altsaa paa det nøjeste Luftpumpestartventilens Impulser og sikrer saaledes Bremseluftproduktionen. Ogsaa den i denne Bog beskrevne DC-Luftpumpe bliver udstyret med P-Styring, og denne er endvidere prøvet til Eettrins-Luftpumper til Dampmotorvogn med et Driftstryk i Dampkedlen paa 100 kg/cm².

Da Eettrins- og Totrins-Lokomotiv-Fødepumper ogsaa udstyres med P-Styring, maa denne siges at være en Normal-Styring. Som Hjælpeglider anvendes ved alle Pumper den samme lille Stempelglider. Kun Hovedgliderne afviger noget fra hinanden svarende til de forskellige Opgaver.

Fig. 11
Pladeventil af Totrins-Luftpumpe

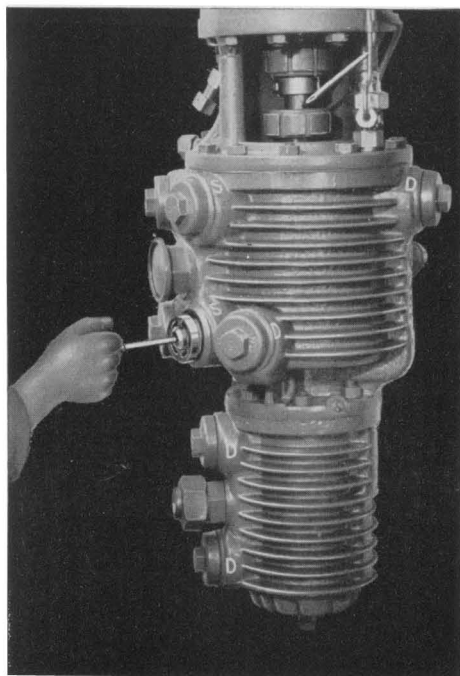
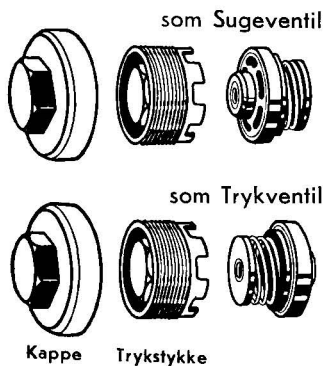


d) Pladeventil

En og samme Ventil bestaaende af Ventilplade, Ventilplade, Fjeder og Styrebolt benyttes til baade Suge-, Mellemptryks- og Højtryksventil. Den er let at sammenskrue og bliver paasat som et færdigt Hele. Skal den tjene som Sugeventil, indsættes den saaledes, at Kronen paa Trykstykket trykker paa Ventilpladets frie Side; skal den tjene som Trykventil, indsættes den omvendt, saaledes at Trykstykket overdækker Fjederen og Styrebolten, som vist paa Fig. 12. Paa hver af Luftcylinderens Ventilstudse er der ved Bogstaverne S og D angivet, om Ventilen skal indsættes som Suge- eller Trykventil. For Tætning udefra paaskrues en Kappe.

Ventilernes indbyrdes Udvekslelighed formindsker væsentligt Lagerbeholdningen af Erstatningsdele.

Fig. 12
Indbygning af en Pladeventil



Afhjælpning af Fejl og Uregelmæssigheder

a) Totrins-Luftpumpen gaar ikke i Gang

Først skrues Startventilens Haandhjul tilvejs for at sikre, at Pumpen rigeligt og sikkert faar tilført Kraftdamp. Gaar Pumpen alligevel ikke i Gang, kan Aarsagen til Fejlen skyldes en knækket Stempelring i P-Styringen. I saa Fald udtages Hjælpegliderstemplet, og er dennes Stempelringe i Orden, da Hovedgliderstemplet. Den knækkede Stempelring erstattes, og det paases, at de øvrige Ringe ligger tilpas løse i Ringrillerne. Derpaa indsættes Gliderstemplerne igen.

Særlig Indstilling af Styringen er nødvendig.

b) Pumpen gaar for langsomt

Oliespærrernes Prøveskruer drejes løse, og Smørepumpens Haandgreb drejes nogle Omgange. Saafremt der derved ikke kommer Olie ud ved en af Oliespærrerne, maa denne udveksles. Det undersøges, at Membranen i den paasatte Oliespærre er tæt og at Indstillingsskruen mærket Damp E staar rigtigt.

c) Pumpen leverer ikke tilstrækkelig Luft

Indsugningssien aftages og renses.

Luftventilerne aftages og prøves for Tæthed, særlig prøves Mellemtryksventilerne. Om nødvendigt maa Ventilpladerne slibes til Ventilsæderne.

d) Stopbøsningerne er utætte

Naar der i Stempelstangsstopbøsningerne anvendes Metalpakninger til Damp- og Luftcylindrene, er de sammensat af forskellige Ringe, som Fig. 19 viser. Er de tredelte Tæningsringe slidte, omslutter de ikke mere Stempelstangen tæt og maa, efter Stempelstangens Udtagning, erstattes med nye.

Dobbelt-Compound-Luftpumpe med P-Styring

Dobbelt-Compound-Luftpumpen, som har været anvendt siden 1924, er den mest ydedygtige af de i Brug værende Lokomotiv-Luftpumper.

Ved Middelbelastning, d. v. s. 50 Dobbeltslag pr. Min., præsterer denne Luftpumpe ca. 1700 Liter pr. Minut af 8 kg/cm² Tryk. Dampforbruget dertil er ca. 3,5 kg for 1000 Liter Luft.

Ved en Belastning af 3000 Liter pr. Minut arbejder Pumpen med 90 Dobbeltslag pr. Minut og bruger ca. 4 kg Damp for 1000 Liter Luft.

De nævnte Luftmængder er de virkelige præsterede Luftmængder, der maales i ikke sammenpresset Tilstand.

For at Luftpumpen skal kunne præstere de 3000 Liter pr. Minut, kræves et Kedeltryk paa 12 kg/cm². Men Pumpen kan ogsaa opfylde Luftbeholderen til 8 kg/cm², selvom Kedeltrykket kun er 8 kg/cm².

„Dobbelt-Compound-Luftpumpe“ betyder, at baade Dampdelen og Luftdelen af denne svinghjulsløse Pumpe arbejder i to Trin. Kraftdampen udnyttes i en Højtryks- og i en Lavtryks-Dampcylinder, og Luften sammentrykkes i en Lavtryks- og i en Højtryks-Luftcylinder.

Dobbelt-Compound-Luftpumpens Konstruktion er sammentrængt. Den ophænges paa Lokomotivet, enten paa Rundkedlen eller paa Rammen eller paa Røgkammeret. Den vejer 550 kg.

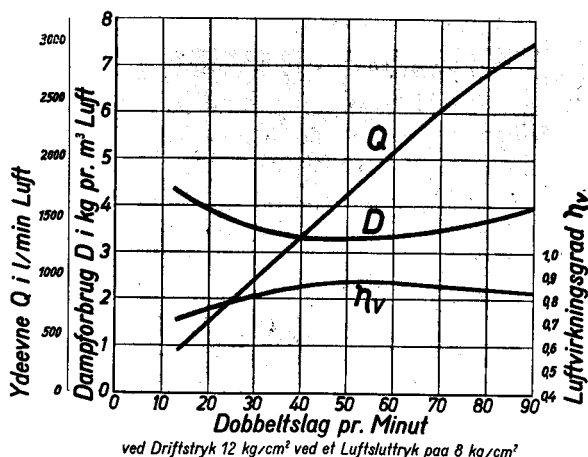


Fig. 13
Dampforbrug,
Præstation og
Luftvirkningsgrad
for Dobbelt-Com-
pound-Luftpumpen

ved Driftstryk 12 kg/cm² ved et Luftsluttryk paa 8 kg/cm²

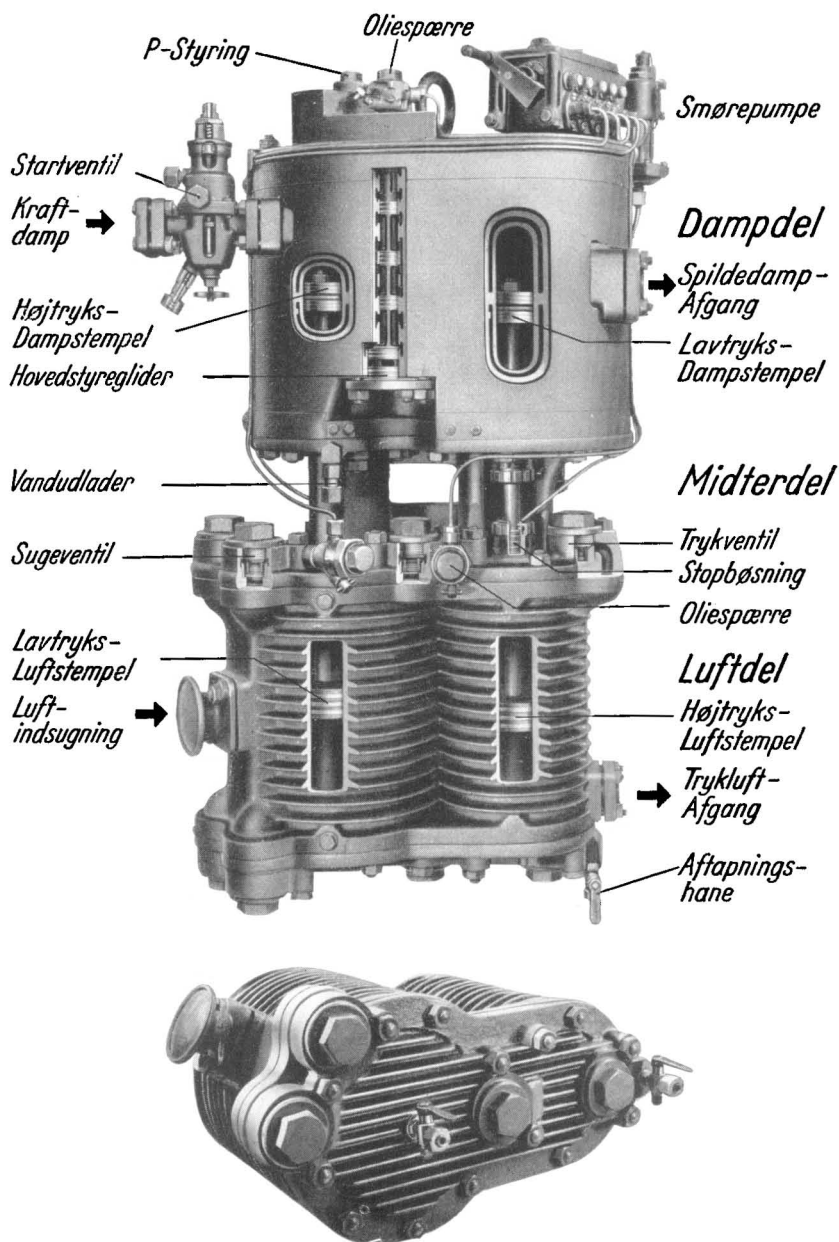


Fig. 14 Udsnit i Dobbelt-Compound-Luftpumpe med P-Styring

a) Dobbelt-Compound-Luftpumpens Anordning

Som Figurerne paa Side 22 og 24 viser, bestaar disse Dobbelt-Compound-Luftpumper af 3 Dele:

Dampdel — Midterdel — Luftdel.

Dampdelen rummer, i eet Stykke Støbegods, de to ved Siden af hinanden liggende Dampcylindre og er for Beskyttelse mod Varmetab udvendig beklædt med en Pladekappe, der er fyldt med Glasuld eller Træ.

En automatisk Vandudladerventil under hver Dampcylinder sørger for at aflede Fortætningsvand ved Pumpens Stilstand.

P-Styringens Hovedglider er anbragt lodret mellem de to Dampcylindre. Hjælpeglideren er anbragt i Dampcylinderdækslets Styringshoved. Begge Glidere er let tilgængelige. P-Styringen, der kun bestaar af faa Stænger, er fri for komplicerede Led og arbejder ubetinget driftssikkert.

Kraftdamptilførslen og Spildedampafgangen er anbragt paa Siderne af Dampcylindrene.

Spildedampen ledes paa de Lokomotiver, der er forsynet med Knorr-Forvarmeranlæg, til Overfladeforvarmeren.

Dampdelen kan anvendes til Tryk paa indtil 16 kg/cm^2 . Ved Middelbelastning arbejder Luftpumpen med 40 til 50 Dobbeltslag pr. Minut. Gangen er blød og lydløs. Ved større Præstation arbejdes med 90 a 100 Dobbeltslag.

Midterdelen tjener til Føring for begge Stempelstænger. Samtidig danner den Dampdelens Bunddæksel og Luftdelens Topdæksel. Som Stopbøsninger anvendes automatisk efterspændende Metalpakninger, der tætter godt.

I **Luftdelen** er Lavtryks- og Højtryks-Luftcylinderen forenede i eet Stykke Støbegods.

Luftkanalerne er- takket være de modsat gaaende Stempelbevægelser- gennemført paa en simpel Maade. Luften bliver indsuget gennem en med Si forsynet Sugekurv. Sugekurven er aftagelig og kan ved passende Rørmellemstykker føres hen paa et støvbeskyttet Sted paa Lokomotivet.

Luftdelens underste Part bestaar af et aftageligt Bunddæksel. I dette er der under Lavtryks- og Højtryks-Luftcylinderen anbragt Aftapningshaner til Afblæsning af Kondensvand, som dannes, naar Pumpen i længere Tid har staaet stille.

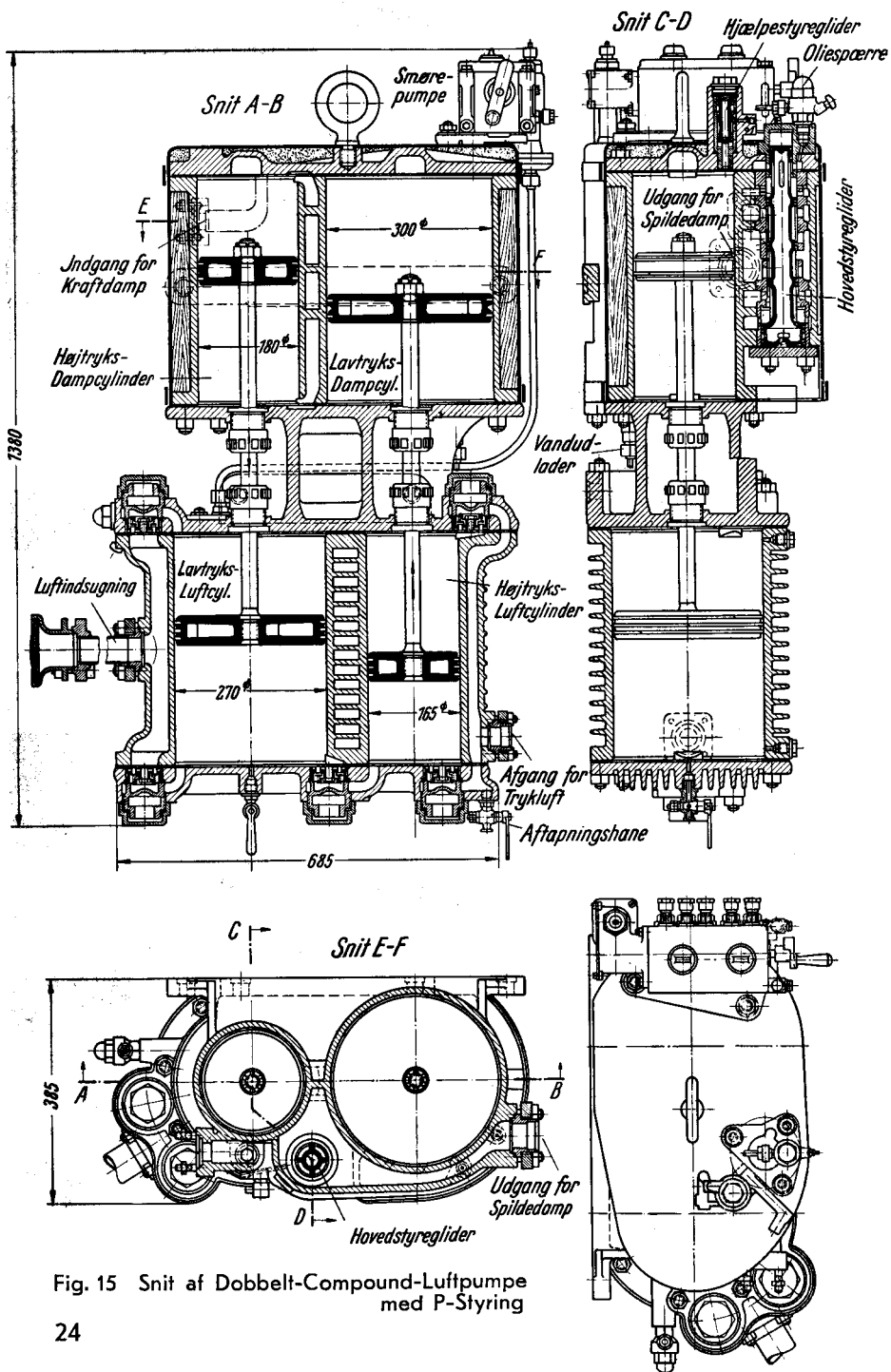


Fig. 15 Snit af Dobbelt-Compound-Luftpumpe med P-Styring

Køleribber paa Luftcylindervæggene og paa Bunddækslet forhindrer, at Luftdelen bliver for varm.

Suge- og Trykventilerne er anbragt i Midterstykket og i Bunddækslet. Det er Pladeventiler; om deres Udførelse og simple Indbygning henvises til Side 29.

Luftdelens Virkningsgrad er 85% ved Fortætning til 8 kg/cm² og Middelbelastning. Luftdelen er konstrueret for et Sluttryk paa 10 kg/cm².

Damp- og Luftdelen er boltet sammen med Midterdelen. Pastiffer sikrer Stempelstængernes og Stemplernes nøjagtige Føring.

En automatisk Smørepumpe tilfører Dobbelt-Compound-Luftpumpen Olie til 5 Smøresteder: Højtryks-Dampcylinderen, begge Luftcylindre og begge Stempelstænger, saaledes som Smøreplan Fig. 30 Side 40 viser. Indstillingen af den til hvert Smørested nødvendige Oliemængde sker ved Rilleskruer med Indstillingsmærker paa Oliepumpen. Oliespærre i Smøreledningerne til Højtryks-Dampcylinderen og til begge Luftcylindre forhindrer, at der trænger Damp eller Luft ind i Olieledningerne, og sørger for, at disse ikke suges tomme.

Hvis man lejlighedsvis vil prøve, om Olie opfylder og flyder gennem Ledningerne, drejes Smørepumpens Haandsving, og der aabnes for Prøveskruerne i Oliespærreerne.

Smørepumpe og Oliespærre beskrives udførligt paa Side 37.

For at lette Luftpumpens rette Anbringelse paa Lokomotivet er der paa Damp- og Midterdel støbt vandrette Styreskiner. Paa Planen af Dobbelt-Compound-Luftpumpen er endvidere vist de to Arbejdsstempelsæt ved Siden af hinanden. Paa den venstre Stempelstang er fast paaskruet Højtryks-Dampstemplets og Lavtryks-Luftstemplets, paa den højre Stempelstang Lavtryks-Dampstemplets og Højtryks-Luftstemplets.

Igangsætningen af Luftpumpen sker fra Førerhuset ved Aabning af Luftpumpens Dampafspærringsventil. Under Driften aabnes og drosles for Kraftdamptilførslen af en automatisk Startventil, der staar under Indflydelse af Hovedluftbeholderens Tryk. Herved reguleres Pumpens Gang.

b) Virkemaaden af Dobbelt-Compound-Luftpumpen med P-Styring

Dobbelt-Compound-Luftpumpens to Arbejdsstempelsæt bevæger sig altid i modsat Retning, saaledes som det er vist paa de skematiske Planer Fig. 16 a og b.

Dampdelen

Damptilførslen og Fordelingen til Cylindrene reguleres af P-Styringen. Hovedstyregliden regulerer Tilførslen og Afgangen af Kraftdamp, Mellemdamp og Spildedamp til og fra Højtryks- og Lavtrykscylindren.

Kraftdampen kommer ind ved DE. Svarende til Hovedgliderens Stilling bliver Rummet over eller under Højtrykstempet (DHo eller DHu) tilført Kraftdamp; samtidig er Rummene under og over Stemplet fyldt med Mellemdamp og Rummene over eller under Lavtrykstempet (DNo eller DNu) forbundet med Afgangen for Spildedamp.

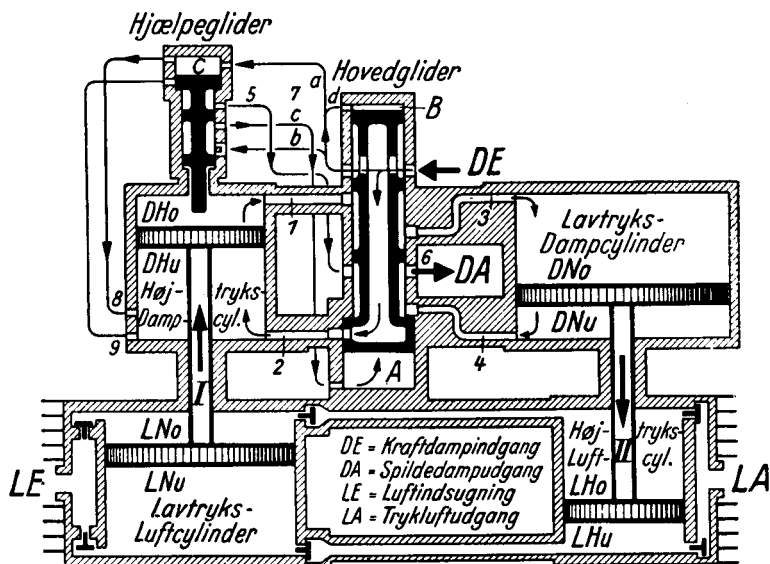


Fig. 16 a
Dobbelt-Compound-Luftpumpens Virkemaade,
Stempelsæt I ved Opadgang

Hovedstyregliden bliver paavirket af Hjelpegliden, som afvekslende forbinder det underste Hovedstyre-kammer med Afgangen for Spildedamp og med Tilgangen for Krafft-damp, og paa denne Maade — sammen med den til øverste Hovedstyre-kammer stadig indstrømmende Krafft-damp — regulerer Hovedglidenbevægelsen.

Hjelpestyregliden bliver mekanisk skudt op i sin øverste Stilling af Højtryks-Dampstempet og bliver af Krafft-damp presset ned til sin underste Stilling, saa snart Højtryks-Dampstempet — kort før sin nederste Stilling — har passeret en Boring.

Ved P-Styringen styrer altsaa Hjelpegliden Hovedglidens Bevægelse, der igen regulerer Dampfordelingen til Dampcylindrene.

Arbejdsforløbet er følgende (se Fig. 16 a og b):

Ved Stempelsættet I's Opadgang (Fig. 16 a) strømmer Kraft-damp fra Dampindgang DE gennem Hovedglidens hule Skaft og Kanalen 2 til Rummet DHu under Damp-Højtryks-cylinderens Stempel. Hovedgliden selv holdes i sin øvre Endestilling, fordi Kraft-damp gennem Kanalen 7 b, et Fordelingskammer i Hjelpegliden og 7 c kommer ind i Styrekammeret A under Hovedgliden.

Hjelpegliden holdes i sin nederste Stilling, fordi Styrekammeret C ligeledes er fyldt med Krafft-damp, nemlig gennem Kanalen 7 a. Alle de øvrige Forbindelser ses ligeledes af Figuren.

Ved den videre Opadgang af Dampstempet støder dette — kort før det har naaet sin øverste Stilling — imod Hjelpegliden og støder denne tilvejs op i sin øverste Stilling, hvori den forbliver, fordi der nu strømmer Krafft-damp fra DE gennem Kanalen 7 b og Mellemtryksdamp fra DHu gennem Kanalen 9. Derved bliver Styrekammeret A under Hovedgliden gennem Kanalerne 7 c, 5 og 6 forbundet med Dampafgangen DA. Hovedgliden styrer om som Følge af, at Rummet B over den stadig er i Forbindelse med Krafft-dampindgangen, og Hovedgliden ændrer derved Dampfordelingen (Fig. 16 b) og giver nu Krafft-damp til DHo og Mellemtryksdamp fra DHu til DNu.

Ved Nedadgang glider Højtryks-Dampstempet hen over en Styreledning 8, og derefter er der aabnet Forbindelse mellem Krafft-dampen i DHo og Styrekammeret C oven over Hjelpegliden.

deren. Denne trykkes nu saa meget nedad, at Kanalen 7a bliver aabnet: Kraftdamp fra DE skyder nu igen Hjelpeglideren ned i den paa Fig. 16a viste nedre Endestilling, i hvilken den igen lader Kraftdamp strømme gennem Kanalerne 7b og c ind i Styrekammer A under Hovedglideren, saaledes at denne trykkes op i sin øverste Endestilling.

Luftdelen

Luften bliver først gennem Sugeventilen suget ind i den store Lavtryksluftcylinder, fortættes der og trykkes gennem Trykventilen ind i den lille Højtrykscylinder, fortættes der til Sluttrykket og presses videre ind i Hovedluftbeholderen.

Ved Nedgang af Stempelsættet I (Fig. 16b) suger Lavtryksluftstempet gennem LE fri Luft ind i Cylinderrummet LNo og sammentrykker den i Forvejen i LNu indsugede Luft og presser denne ind i LHu, medens samtidig ved Opadgang af Stempelsættet II den i LNo fortættede Luft fortættes færdig af Højtryksluftstempet og trykkes videre over LA til Hovedluftbeholderen.

Ved Opadgang af Stempelsættet I og Nedgang af Stempelsættet II (Fig. 16a) sker Fortætningen paa tilsvarende Maade, dog i omvendt Rækkefølge.

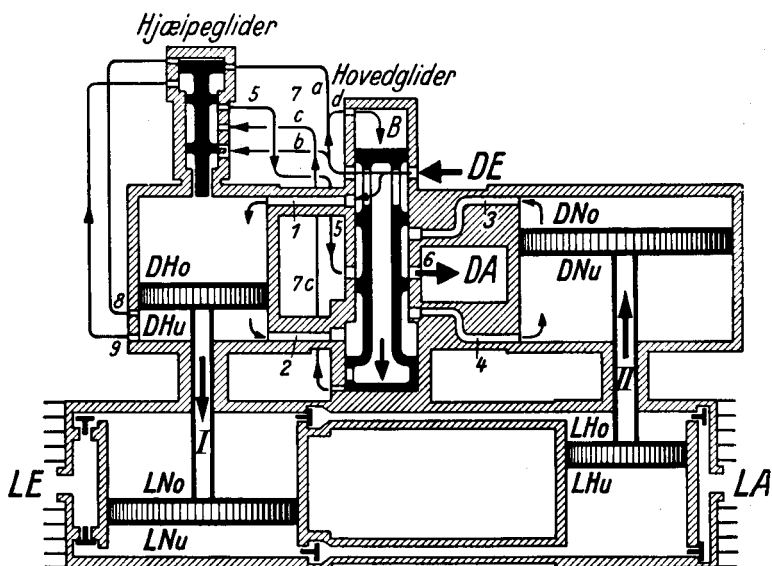


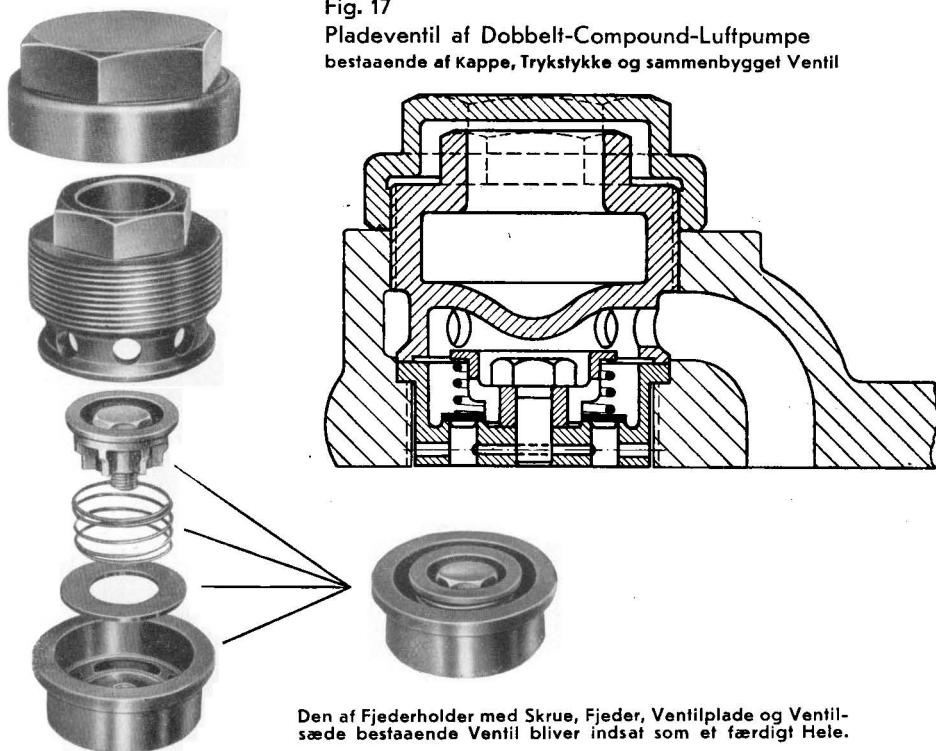
Fig. 16b
Dobbelt-Compound-Luftpumpens Virkemaade,
Stempelsæt I ved Nedgang

c) Luftventilerne

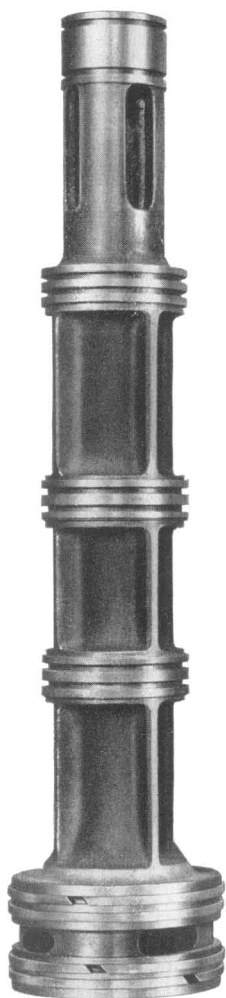
Til Dobbelt-Compound-Luftpumpen anvendes de samme Luftventiler til Lavtryk, Mellemtryk og Højtryk, og de er indbygget paa samme Maade. Suge- og Trykvirkningen ved ens Ventiler faas ved Luftkanalføringen. Ventilerne ligger dels i det af Midterdelen dannede Dæksel, dels i Luftdelens Bundplade.

De fjederbelastede Pladeventiler arbejder driftssikkert og roligt. Ventil-sæde, Ventilplade, Fjeder og Fjederholder er allerede før Indbygningen sammenskruet til et færdigt Hele, saaledes at den egentlige Ventil af denne Form let kan indsættes og giver — selv ved ukyndig Indbygning — ingen Driftsforstyrrelser. Et særligt indskruet Trykstykke holder Ventilen fast, og den paaskruede Kappe skal kun skabe Tæthed udvendig fra, som Fig. 17 viser. Alle Ventilerne er let tilgængelige.

Fig. 17
Pladeventil af Dobbelt-Compound-Luftpumpe
bestaaende af Kappe, Trykstykke og sammenbygget Ventil



Den af Fjederholder med Skruer, Fjeder, Ventilplade og Ventil-sæde bestaaende Ventil bliver indsat som et færdigt Hele.



Hovedstyreglider



Hjelpestyreglider med Bøsning

Fig. 18 P-Styring for
Dobbelt-Compound-Luftpumpen

Fig. 18a Udbygning af
P-Styrings Hovedstyreglider



d) P-Styring for Dobbelt-Compound-Luftpumper

Ligesom P-Styringen paa Totrins-Luftpumpen arbejder P-Styringen paa Dobbelt-Compound-Luftpumpen halvmekanisk: Hjælpeglideren bevæges mekanisk opad fra Højtryks-Dampstemplet og nedad ved Damp fra Højtryks-Dampstemplet. Hovedgliderbevægelsen er afhængig af Hjælpegliderens Styrebevægelser.

Hoved- og Hjælpeglider er begge Stempelglidere. Hovedglideren er et hult Legeme af Støbejern med lukkede Endeflader Fig. 18. Dens Fremspring danner med Gliderforingen 4 ringformede Kamre. I Glider-Cylindervæggen er der flere Boringer. Støbejerns-Stempelringene for Gliderskaffet er 55 mm i Diameter, for Gliderhovedet er de 70 mm og for Dampstemplet 40 mm.

Hjælpeglideren er af Staal, er brudsikker og staar sig godt mod Slid. Dens Stempelringe (26 og 32 mm) er af Støbejern.

Hovedglider og Hjælpeglider staar lodrette og er parallele og løber i udelte Støbejernsbøsninger.

Hovedglideren paavirkes paa Endefladerne af Kraftdamp, saaledes at Glideren kun paavirkes til Tryk. Som det ses af de skematiske Figurer 16 a og b, er det lille Endekammer A i Gliderhuset stadig fyldt med Kraftdamp, det store Endekammer B afvekslende med Kraft- og Spildedamp. Kraftdampen kommer ind over og gennem Hovedglideren. Spildedampen findes kun i Hovedgliderens udvendige Rum og gaar bort sideværts. Hovedgliderbevægelsen bliver dæmpet godt i begge Retninger.

Hjælpeglideren tages med af Højtryks-Dampstemplet kort før dets øverste Stilling og skubbes opad. Kort før Højtryks-Dampstemplets nederste Stilling bliver Hjælpeglideren paavirket af Kraftdamp og trykket nedad, dog saaledes at den sidste Del af Bevægelsen dæmpes. De paa Hjælpeglideren virkende Kræfter for Tilbagestilling og Fastholdelse er saa store, at Driftssikkerheden ikke forringes ved slidte Stempelringe.

Hovedglideren ligger imellem de to Dampcylindre og kan efter Aftagning af Dækslet trækkes ud nedenfra med en Haandskrue (Fig. 18 a). Hjælpeglideren er anbragt i et Styringshoved og kan ligeledes let udtages. Efter at Glideren igen er anbragt paa Plads, kræves ingen yderligere Indstilling.

Afhjælpning af Fejl og Uregelmæssigheder

a) Dobbelt-Compound-Luftpumpen gaar ikke i Gang

Først skrues Startventilens Haandhjul i Vejret for at sikre, at Pumpen faar tilført rigeligt Kraftdamp. Gaar Pumpen heller ikke nu i Gang, maa det være, fordi en af Stempelringene i P-Styringen er knækket. Først udtages Hjælpeglideren; er dennes Ringe fejlfri, udtages Hovedglideren. Den knækkede Stempelring erstattes af en ny; de øvrige maa ligge tilpas løse i deres Riller. Saa bringes Gliderne paa Plads igen. En særlig Indstilling af Styringen er ikke nødvendig.

b) Pumpen gaar for langsomt

Oliespærrernes Prøveskruer drejes løse, og Smørepumpens Haandgreb drejes nogle Gange. Saafremt der derved ikke kommer Olie ud ved en af Oliespærrene, maa denne udveksles. Det undersøges, om Membranen i den paasatte Oliespærre er tæt. Eventuelt undersøges Stillingen af Smørepumpen for „Dampindgang“; denne skal paa Knorr KL 5-Pumperne staa paa 4.

c) Pumpen leverer ikke tilstrækkelig Luft

Luftventilerne, særlig de to Mellemtryksventiler, aftages og prøves for Tæthed (afplettes paa Retteplan) og maa evt. bringes i Orden. Det anbefales at udveksle Ventiler af ældre Konstruktion med nye som beskrevet paa Side 29.

d) Stopbøsningerne er utætte

Naar der i Stempelstangsbøsningerne anvendes Metalpakninger til Damp- og Luftcylindrene, er de sammensat af forskellige Ringe, som Fig. 19 viser.

Er de tredelte Tætningsringe slidte, omslutter de ikke mere Stempelstangen tæt og maa, efter Stempelstangens Udtagning, erstattes med nye.

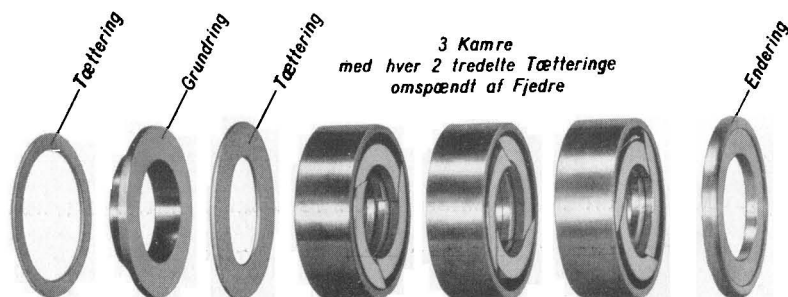
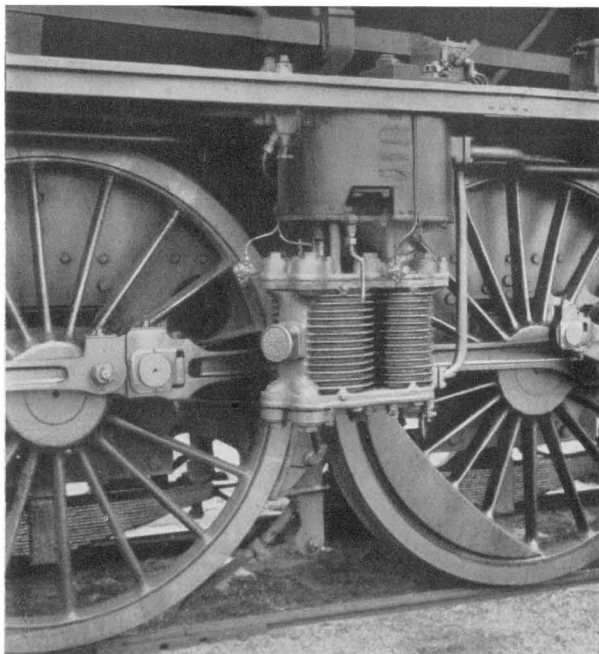


Fig. 19 En Metalpaknings enkelte Dele

Fig. 20 Dobbelt-Compound-Luftpumpe
paa et dansk Persontogslokomotiv Litra R



Dobbelt-Compound-Luftpumpe med Nielebock-Styring

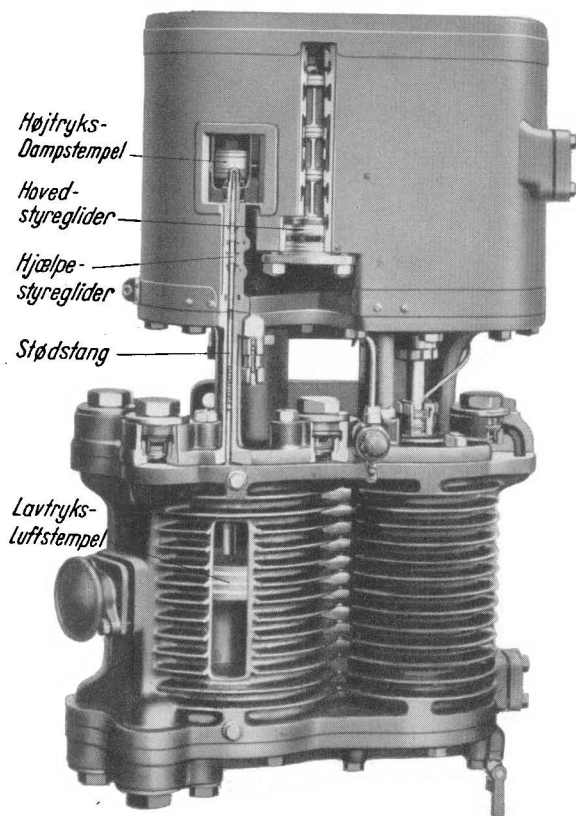


Fig. 21 Snit i Dobbelt-Compound-Luftpumpe med Nielebock-Styring

Foruden den foran beskrevne Dobbelt-Compound-Luftpumpe med P-Styring findes ogsaa et Antal Dobbelt-Compound-Luftpumper med den ældre Nielebock-Styring i Drift.

Disse Pumpers Konstruktion og Virkemaade er i store Træk fælles. Ogsaa Nielebock-Styringen er halvmekanisk, og den har ogsaa en Hjælpe- og en Hovedglider. Men Hjelpeglideren bliver ikke skubbet op af Højtryks-Dampstemplet som ved P-Styringen,

men bliver bevæget af Lavtryks-Luftstemplet. Til dette Formaal er der i Pumpens Midterdel som Mellemlid indsat en Stødstang, saaledes som Fig. 21 viser. En Spiralfjeder trykker Stødstangen ned, naar Lavtryks-Luftstemplet bevæger sig nedad. Fig. 22 og Fig. 23 viser Nielebock-Styringens Hovedglider, Hjelpeglider med Stødstang og de tilhørende Føringsdele. Hovedgliderens Stempelringe er 55 og 78 mm i Diameter, Hjelpegliderens Stempelringe er 22 mm i Diameter. Hoved- og Hjelpeglideren kan udtages, naar Bunddækslet aftages.

Driftsforstyrrelser og Uregelmæssigheder afhjælpes paa samme Maade som ved Pumper med P-Styring.



Fig. 22
Nielebock-Styringens
Hovedglider

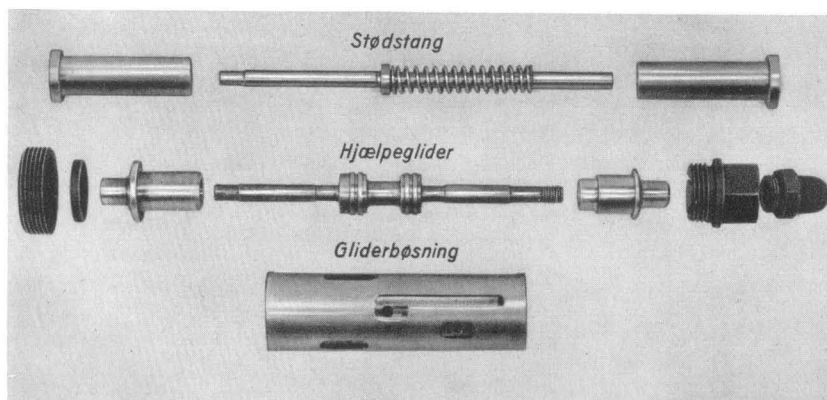


Fig. 23 Nielebock-Hjelpestyringens Enkeltdeler

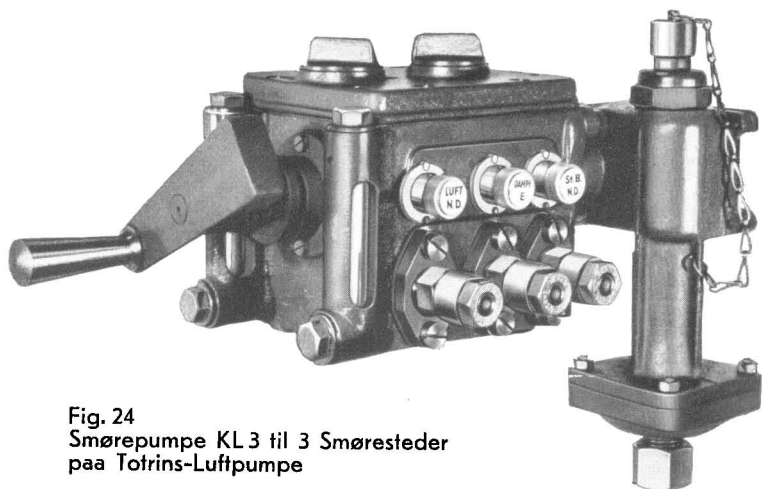


Fig. 24
Smørepumpe KL 3 til 3 Smøresteder
paa Totrins-Luftpumpe

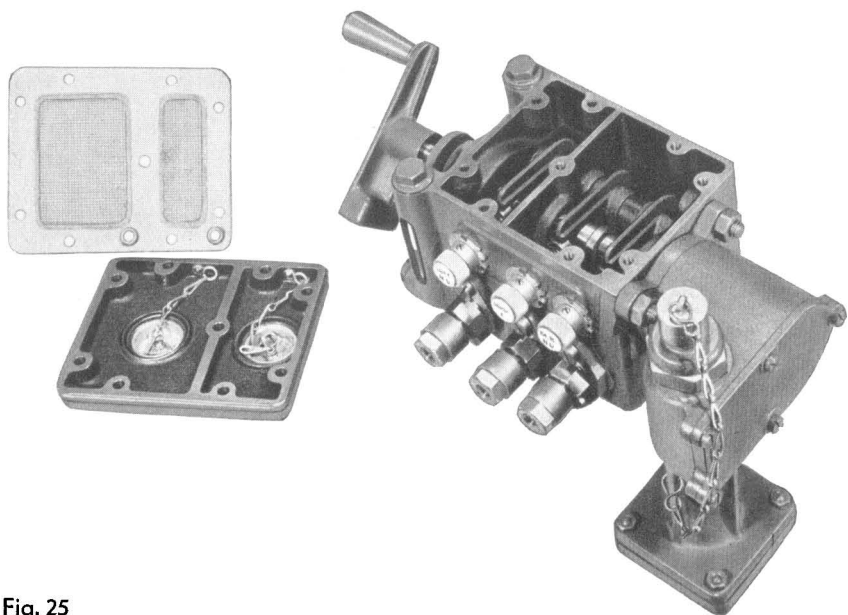


Fig. 25
Smørepumpe KL 3 for tre Smøresteder, med aftaget Dæksel

Knorr Smørepumper

Smørepumperne leveres for 3 eller 5 Smøresteder, som Billederne viser, alt efter det Antal Steder, Luftpumperne skal smøres. For hvert Smørested findes i Pumpehuset en Smøreenhed bestaaende af en lille Oliepumpe, der presser Olien gennem en Rørledning. Pumpeenhederne bliver alle drevet af Smørepumpens Hovedaksel.

Fig. 25 viser det Indre af Smørepumpe KL3 med 3 Smøresteder, der benyttes til Totrins-Luftpumper. De tre Vippearme til Pumpeenhederne og Skillevæggen for de to Oliesorter ses tydeligt. To Oliestandsglas i Husets Hjørner viser Oliestanden, der ikke maa være lavere end Hovedakslens dybeste Punkt, saaledes at Berøringsstederne mellem Akslen og Vippearmen stadig smøres. Under Dækslet, der bliver fast tilskruet, ligger en Si, saaledes at den Olie, der fyldes gennem Fyldestudsene i Dækslet, bliver rensat. Et Haandgreb tjener til at fylde Smøreledningerne op, naar Pumpen staar stille, og til at prøve Oliefyldningen i Ledningerne.

Smørepumpedrevet er befæstet til Smørehusets Sidevæg. Alt efter det Antal Dobbeltslag, hvorved Luftpumpen arbejder, afgives paa Grund af Trykændringerne i Arbejdscylindren flere eller færre Luftstød til Smørepumpedrevets Trykstempel. Smøringen sker altsaa afhængigt af Arbejdstakten i den Luftpumpe, der skal smøres; gaar Luftpumpen hurtigere, saa arbejder Smørepumpen hurtigere; gaar Luftpumpen langsommere, bliver der tilført tilsvarende mindre Oliemængder.

Fig. 26 Totrins-Luftpumpe
med Smørepumpe KL 3
for tre Smøresteder

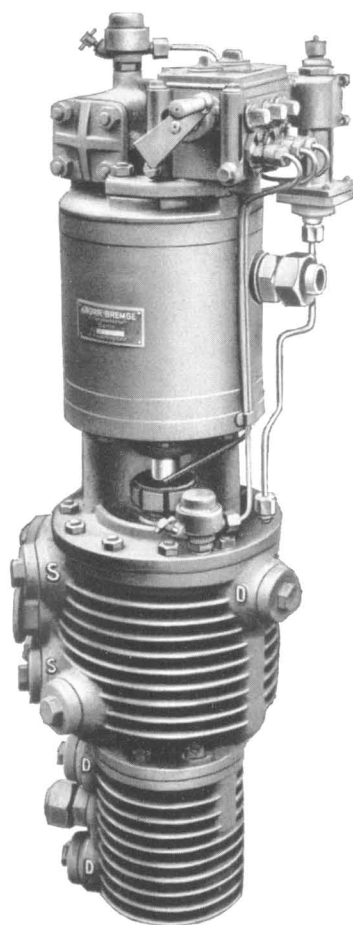
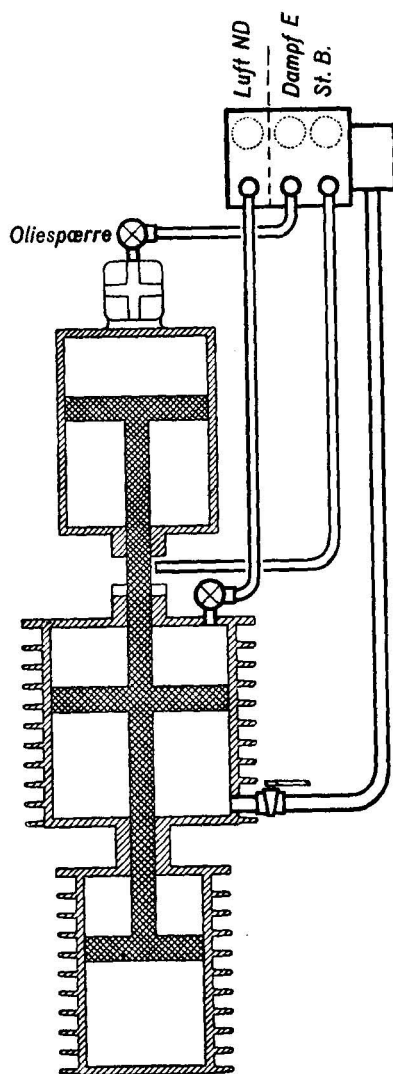


Fig. 27 Smøreplan for en
Totrins-Luftpumpe
med Smørepumpe KL 3



Endvidere kan Olietilførslen fra hver Pumpeenhed tilpasses til hvert Smørested efter Behov. Hertil tjener Indstillingsskruer, der er anbragt udvendig paa Smørehuset ovenover Smøreledningernes Tilslutningsstudse. Indstillingsskruerne er mærket med en Angivelse af Smørestedet og kan indklinkes i 5 forskellige Indstillinger (Fig. 28) svarende til forskellig Olietilførsel. Ved Stilling 4 tilføres den største Mængde Olie; ved Stilling 0 giver den paagældende Smøreenhed ingen Olie.

Den til et Smørested tilførte Oliemængde retter sig altsaa

1. efter den Hastighed, hvormed Luftpumpen arbejder,
2. efter Smørepumpens Indstillingsskrues Indstilling.

For Smørepumpens Montering paa visse Steder, f. Eks. paa Luftpumpens Dampcylinder, leveres Smørepumperne med en særlig Monteringsplade. Men Smørepumperne kan ogsaa anbringes adskilt fra Luftpumpen paa et bekvemt og let tilgængeligt Sted, f. Eks. i Lokomotivets Førerhus, hvor Smørepumpens Oliestand let kan kontrolleres, og Oliepaafyldning kan ske bekvemt.

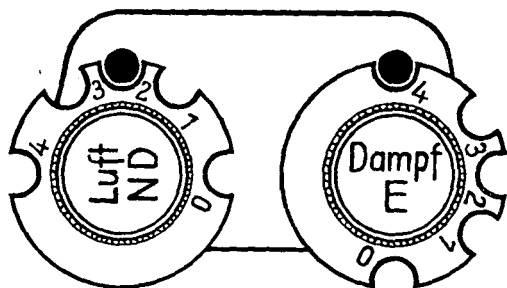


Fig. 28
Indstillingsskruer
til Regulering af Olietilførslen

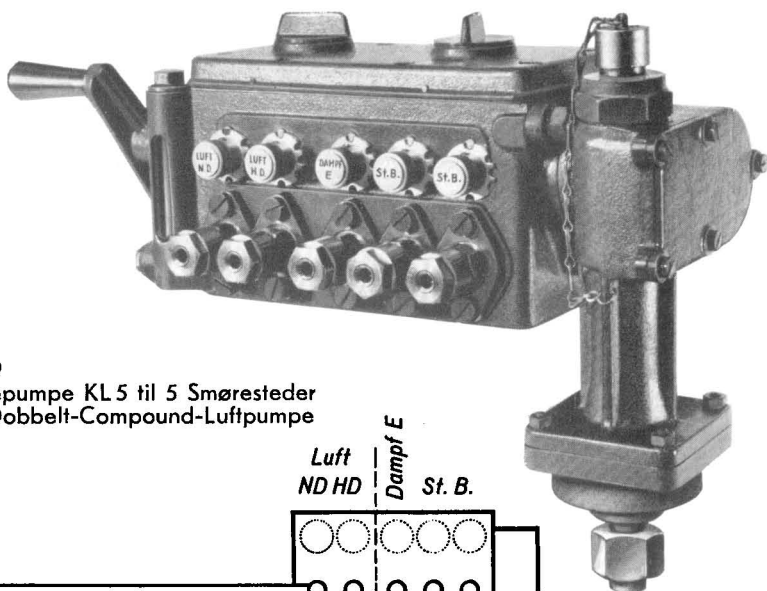


Fig. 29
Smørepumpe KL 5 til 5 Smøresteder
paa Dobbelt-Compound-Luftpumpe

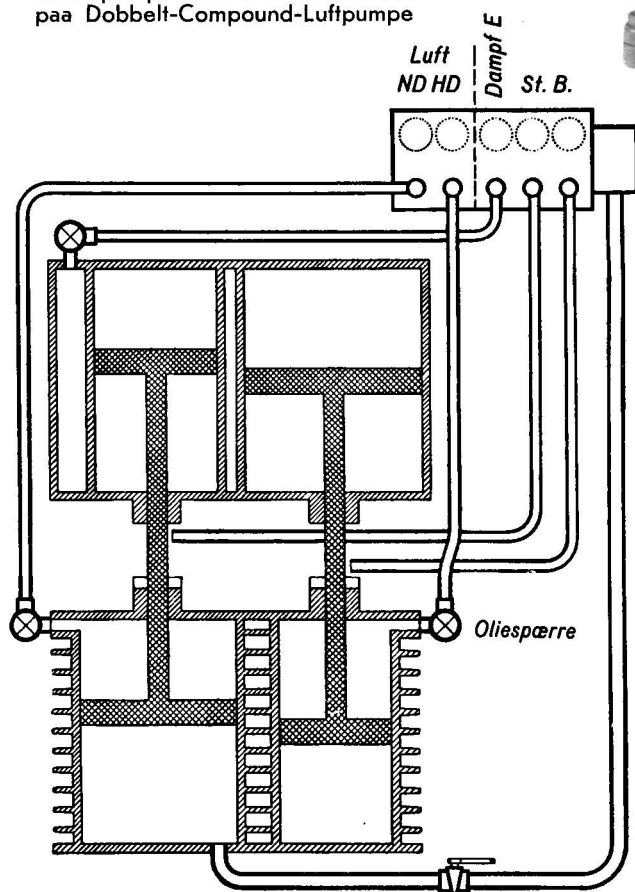


Fig. 30
Smøreplan for en
Dobbelt-Compound-
Luftpumpe med
Smørepumpe KL 5

Virkemaaden af Knorr Smørepumpen

Virkemaaden af Smørepumpen KL ses i Hovedtrækkene af Fig. 31, der viser Virkemaaden af kun eet Smørested.

I det oliefyldte Kassehus ligger en Pumpeenhed bestaaende af en lille Oliepumpe, hvis Dykkerstempel suger Olie og trykker denne gennem Rørledninger til Smørestedet. Dykkerstempelt bevæges ved en Vippearms, der bevæges ved en Krumtapaksel.

Krumtapbevægelsen sker ved Luftstød paa det udenfor Kassehuset liggende Trykstempel.

Smørepumpens enkelte Dele bestaar af:

Trykstempeldrev / Krumtapaksel med Skraldefriløb /
Vippearm / Pumpeenhed / Indstillingskrue.

Virkemaaden og Udførelsen af disse Dele beskrives i det efterfølgende.

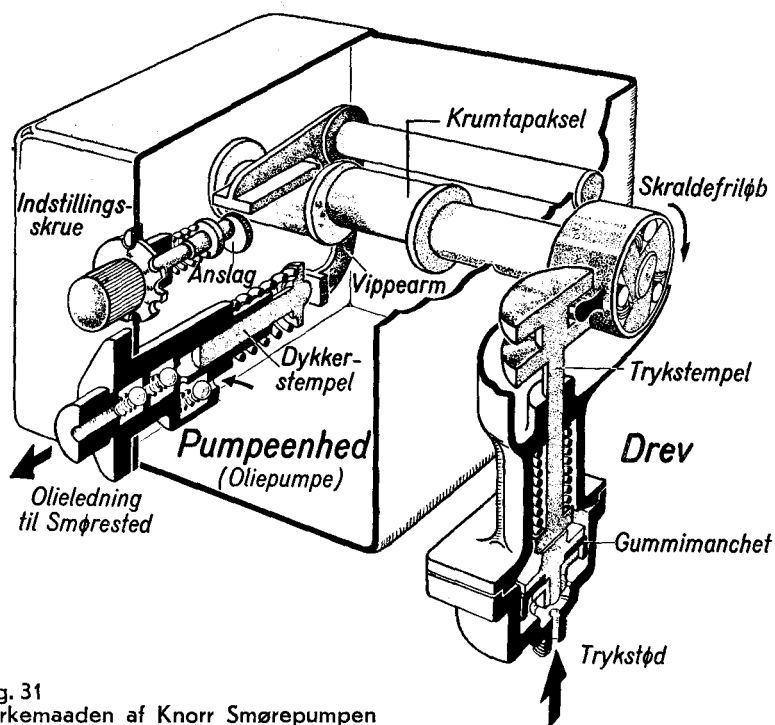


Fig. 31
Virkemaaden af Knorr Smørepumpen

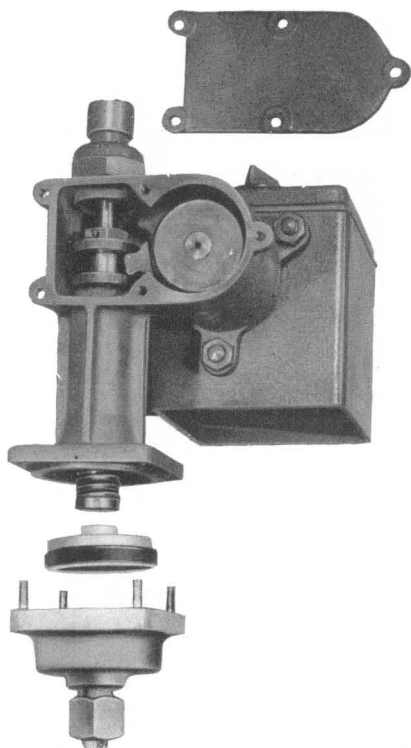
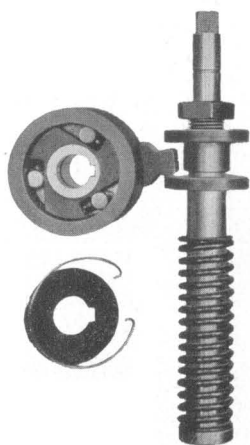
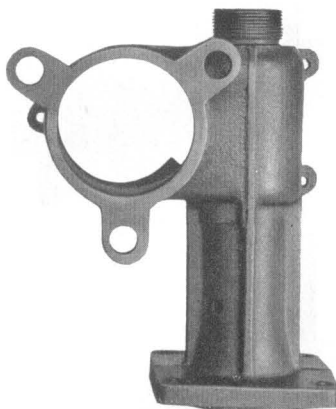


Fig. 32
Drev til en luftdrevet Smøre-
pumpe KL 3 eller KL 5



Trykstempel med Gaffelende,
Tilbagetryksfjeder og Skraldefriløb



Drevkasse

Trykstempeldrev / Krumtapaksel

Luftstødene fra den Luftpumpe, der skal smøres, virker paa Smørepumpedrevets Trykstempel, der derved trykkes til Vejrs og ved Fjederkraft trykkes nedad, naar Luftstødet er ophørt. Efter hvert Luftstød drejer Trykstemplets Gaffelende Krumtapakslen et Stykke; ved Trykstemplets Nedadgang glider Skralden tilbage i Friløb. Krumtapakslen bliver altsaa i Takt med Luftstødene drejet rundt i Pilretningen (Fig. 31).

Fig. 32 viser Drevet til en luftdrevet Smørepumpe, hvor Trykluftstødene virker paa en Gummimembran. Drivstemplet med Tilbagestryksfjeder og Skraldefriløb saavel som den tomme Drevkasse er særlig afbildet.

Smørepumpedrevet maa lejlighedsvis smøres med nogle Draaber Olie, idet det med en Kæde forsynede Dæksel maa aftages.

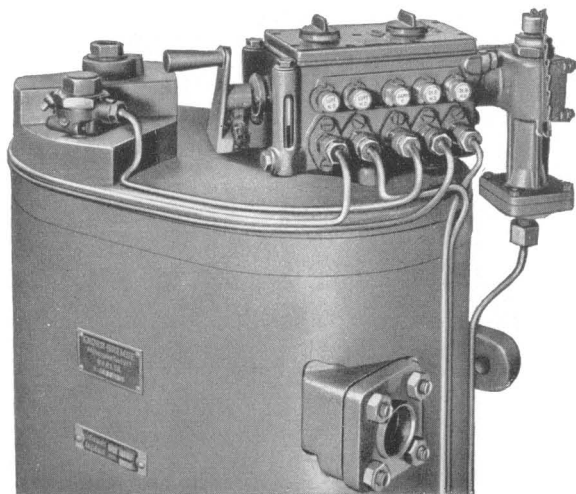
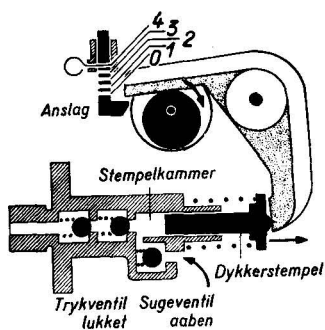
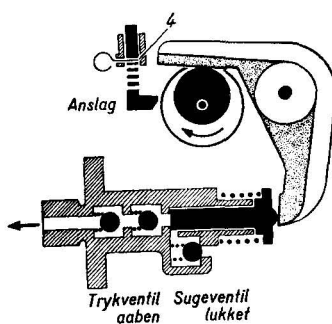


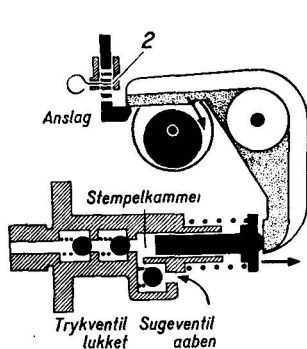
Fig. 33
Pumpehoved med
Smørepumpe KL 5
og Smørepumpedrevet



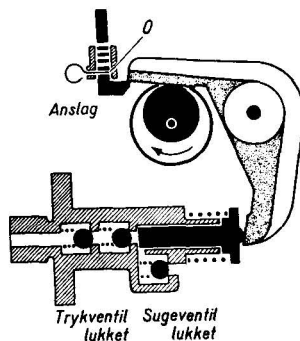
a) fuldt Sugslag



b) fuldt Trykslag



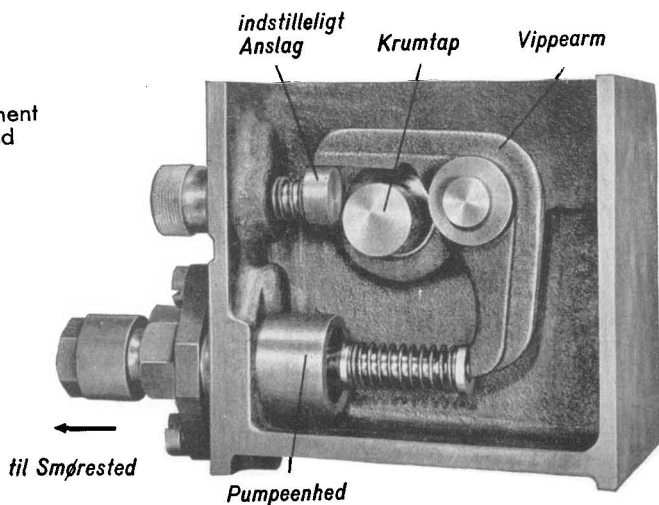
c) formindsket Sugslag



d) Nulstilling

Fig. 34
Pumpeenhedens
Virkemaade

Fig. 35
Pumpearrangement
for et Smørested



Vippearm / Pumpeenhed / Oliemængdeindstilling

Krumbtappen hæver og sænker Vippearms vandrette Del. Derved trykker den lodrette Del af Vippearmen Dykkerstemplet ind og lader det igen gaa tilbage ved Fjederkraft.

Ved en hel Omdrejning af Krumbtappen gør Dykkerstemplet et Trykslag og et Sugslag. Ved Sugslaget er Trykventilen lukket og Sugeventilen aaben (Fig. 34a), og det tilbagefjederende Dykkerstempel suger Olie ind i Stempelkammeret. Ved Trykslaget lukker Sugeventilen sig, og den indsugede Olie bliver trykket ud af Stempelkammeret og gennem Trykventilen ind i Smøreledningen (Fig. 34b).

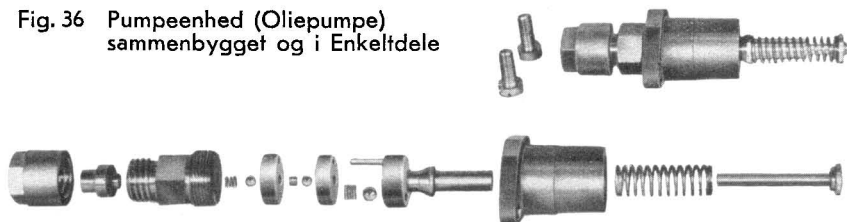
Ved fuldt Sugslag bliver, som Fig. 34a viser, Stempelkammeret i Pumpeenheden helt fyldt med Olie. Hvis et Smørested ikke behøver Stempelkammerets hele Oliemængde, formindskes Dykkerstemplets Slaglængde. Hertil tjener et indstilleligt Anslag, der begrænser den vandrette Vippearms Bevægelse (Fig. 35). Saaledes er det muligt at aftrappe den indsugede Oliemængde i 4 Trin. I Nulstillingen (Fig. 34d) drejer Krumbtappen sig fri af den fastspændte, vandrette Vippearms Pumpeenhed er udkoblet, og der bliver ikke tilført Olie.

Hvad Fig. 34 viser skematisk, ses i Fig. 35, som det udføres, nemlig: en Pumpeenhed med Vippearms og Krumbtap i det gennemskaarne Smørepumpehus. Som indstilleligt Anslag tjener en ekscentrisk Skive, som kan drejes ved en Haandskrue.

Ved Smørepumper med flere Smøresteder ligger de samme Dele 3 eller 5 Gange ved Siden af hinanden og sættes i Virksomhed af en fælles Krumbtap.

Fig. 36 viser en sammenbygget Pumpeenhed og dens adskilte Enkeltdele.

Fig. 36 Pumpeenhed (Oliepumpe)
sammenbygget og i Enkeltdele



Oliemængde-Regulering

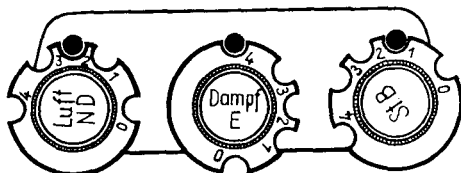
Paa Smøreplanerne Side 38 og 40 er vist, hvilke Steder Luft-pumpen skal smøres. Hvert Smørested behøver ikke den samme Oliemængde: i Almindelighed er for Stopbøsningen (St. B.) Mærkestilling 1 tilstrækkelig, for Luftcylinderen Stilling 2, da den præsterede Trykluft ellers bliver for olieholdig, medens Pumpestyringen og Dampcylinderen (Dampf E) maa have den fulde Oliemængde, altsaa Stilling 4.

For Smørepumperne KL3 og KL5 er Indstillingsskruernes sædvanlige Indstilling vist paa nedenstaaende Billede, og nedenfor er der angivet hvilke Oliesorter, der kommer i Betragtning.

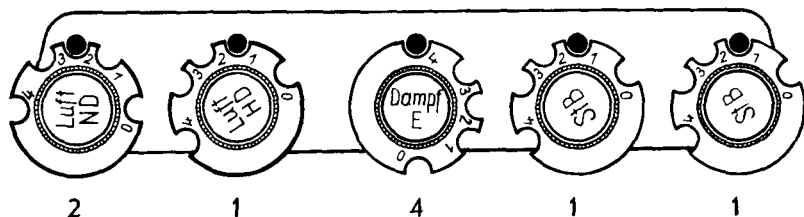
Den endelige Indstilling afhænger i Driften af Oliearten og Dampens og Luftens Temperatur. Man skal undgaa Oversmøring.

Fig. 37
Indstillingsskruer til
Smørepumper KL3 og KL5

KL 3



KL 5



Smøreolier

Luftpumpernes Dampcylindre, Luftcylindre og Stopbøsninger:

Enhedsolie: Wakefield Super SHS Cylinder Olie.

Saafrømt Enhedsolie ikke kan fremskaffes, benyttes:

til Dampcylindre

og Stopbøsninger: almindelig Overhederolie,

til Luftcylindre: Cranes Olie

eller Aviso I

eller Wakefield Kompressor Olie O.

Knorr Oliespærre

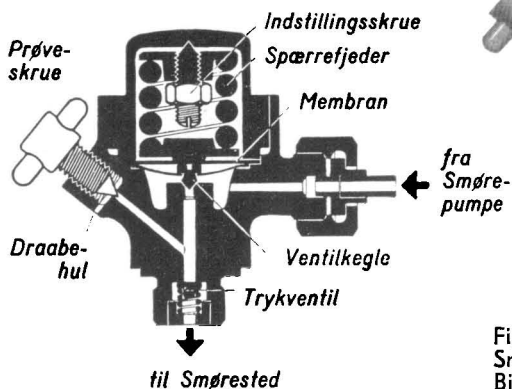


Fig. 38
Snit gennem og udvendigt
Billede af en Knorr Oliespærre

Ledningerne fra Smørepumpen til Luftpumpens Smøresteder skal til Stadighed være helt fyldt op med Olie.

Der maa altsaa under Pumpens Stilstand ikke trænge Damp eller Trykluft ind i Olieledningerne, ligesom disse under Trykfald ved Smørestederne ikke maa suges tomme. Dette vilde medføre Olietab, for rigelig Smøring og Skorpedannelse i Cylindrene. Endvidere maatte man efter hver længere Stilstand dreje Smørepumpens Haandgreb for atter at opfylde Ledningerne. For at Luftpumpen ikke skal gaa i Gang uden Olieførsel, og for at den regelmæssige Smøring straks skal indtræde, bliver der paa de Steder, hvor Smøreledningerne udmunder i Damp- og Luftcylindre, indbygget særlige Oliespærre, saaledes som det er vist paa Smøreplanerne Side 38 og 40.

En Oliespærre er, som Snitbilledet viser, en Afspærringsventil, hvor en under stærkt Fjedertryk staaende Ventilkegle under visse Forhold afspærre for Olieførslen. Saalænge Smørepumpen arbejder, overvinder Trykket paa den draabevis tilførte Olie, der virker paa Membranen, Spærrefjederens Tryk, hæver Ventilkeglen, og Olien trykkes til Smørestedet.

Under Pumpens Stilstand forbliver Ventilen lukket, idet denne, da det væsentlig større Spærrefjedertryk paavirker den, ikke kan løftes ved Damp- eller Luftmodtryk. Ogsaa under Gangen bliver

Damp- og Lufttrykssvingningerne paa Smørestederne uden Indflydelse paa Oliespærrene, d. v. s. Olietilførslen sker regelmæssigt.

For lejlighedsvis at konstatere om Olieledningerne er fyldt op, er Oliespærrene forsynet med et Prøvehul med Prøveskrue. Prøveindretningen er anbragt efter Spærreventilen, saaledes at Olietilførslen bliver prøvet under fuldt Driftstryk. En særlig Trykventil forhindrer, at Olie under Prøvningen løber fra til Smørestedet.

Oliespærren er indstillet til et Spærrefjedertryk paa 35 kg/cm², der dog ved Indstillingsskruen kan hæves til 55 kg/cm². Dampmodtrykket kan da andrage op til 50 kg/cm², og Damptemperaturen kan ved Vaad- eller Overhederdamp være indtil 450° C.

Membranen bliver praktisk talt ikke paavirket, da Ventilkeglens Slag kun andrager 0,15 mm, hvorved dens Levetid er mangeaarg.

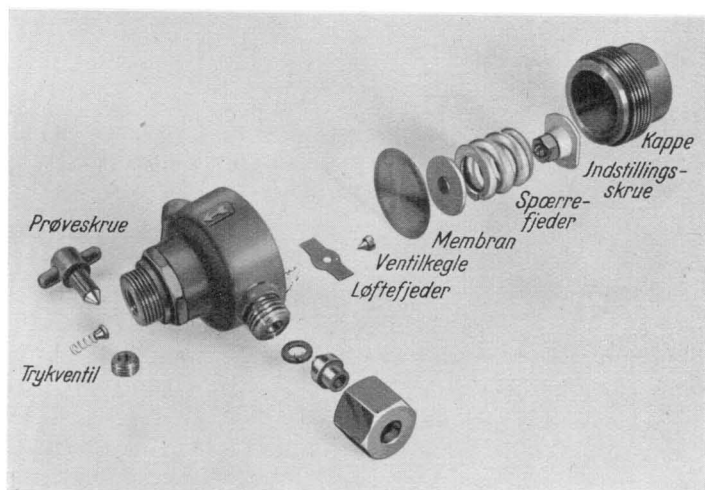
Oliespærren bliver indskruet i Nærheden af Smørestedet.

En Pil paa Ventilhuset angiver Oliens Gennemløbsretning.

Fig. 10 viser en Oliespærre paa en Totrins-Luftpumpes Styrehoved.

Oliespærren sikrer gennem den stedse opfyldte Olieledning en uafbrudt begrænset Olietilførsel til det under Tryk staaende Smørested.

Fig. 39 Enkeltdele til Knorr Oliespærre



Luftpumpe-Startventil

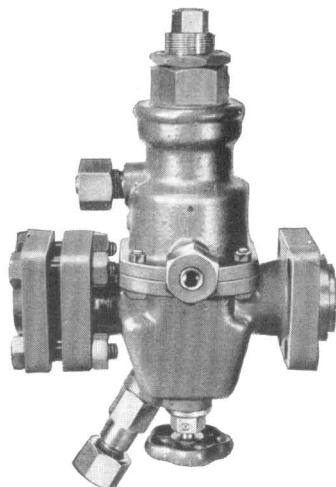
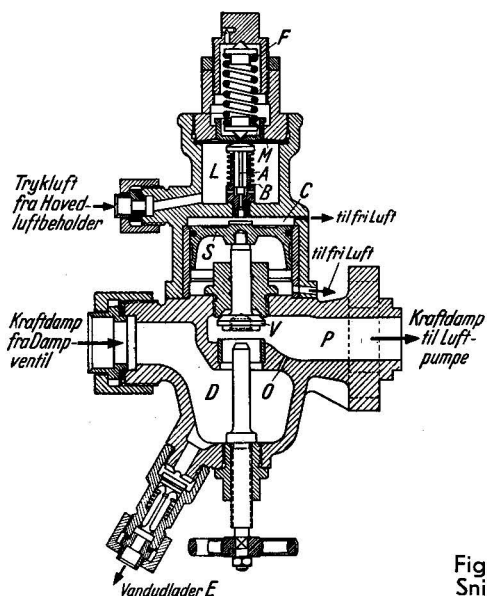


Fig. 40
Snit gennem og udvendigt
Billede af en Luftpumpe-Startventil

Igangsætningen af Luftpumpen sker fra Førerhuset ved Aabning af Luftpumpens Dampafspærringsventil. Paa Vejen fra Kedlen til Luftpumpen passerer Kraftdampen den paa Luftpumpen paa-flangede automatiske Startventil. Denne, der er vist paa Fig. 40, virker saaledes, at Pumpen gaar automatisk igang, naar Trykket i Hovedluftbeholderen synker 0,3 à 0,4 kg/cm² under 8 kg/cm², medens Pumpen standser, naar Trykket er naaet op paa 8 kg/cm².

Trykket fra Hovedluftbeholderen staar altid i Rummet L og virker her paa Membranen M, der er belastet med Fjederen F.

Naar Dampafspærringsventilen er aaben, staar Kedeltrykket ind i Rummet D og løfter Ventilen V, saaledes at Dampen gennem Rummet P kan strømme til Luftpumpen.

Saa snart Trykket i Hovedluftbeholderen bliver 8 kg/cm^2 , hæver dette Tryk i Rummet L Membranen M mod Fjederen F's Tryk, og den lille Ventil A løftes af Fjederen B.

Luften faar nu Adgang fra L gennem A til Rummet C oven over Stemplet S og trykker dette ned, hvorved Ventilen V lukkes, og Pumpen standser.

Naar Trykket i L synker under $7,5 \text{ kg/cm}^2$, kan Fjederen F overvinde Lufttrykket paa Membranen M og trykke denne ned, hvorved Ventilen A lukkes.

Den Luft, der findes i Rummet C, kan slippe bort gennem et lille Hul i Rummets Væg, og naar der ikke mere tilføres Luft gennem A, synker Trykket i C snart saa meget, at Dampen atter kan aabne Ventilen V.

Rummet under Stemplet S er gennem et lille Hul i Forbindelse med det fri, saa at der ikke kan opstaa noget Tryk under S.

Ventilen er gjort „utæt“ ved en lille Boring O, der vil bevirke, at Pumpen engang imellem vil gøre et Slag, selvom Ventilen V er lukket, hvilket navnlig om Vinteren er nødvendigt af Hensyn til Frostfaren. Rummet D er forsynet med en Vandudlader E, der aabner sig, naar Dampafspærringsventilen lukkes, og Trykket i Rummet D forsvinder.

Den Startventil, som ses udvendigt fra øverst tilhøjre paa Fig. 40, er til en Dobbelt-Compound-Luftpumpe; den adskiller sig kun fra den i Snit viste (for Totrins-Luftpumpen) ved at have større Gennemgangstværsnit for Dampen.

Uregelmæssigheder

I Tilfælde af, at Startventilens Dampventil V har sat sig fast, kan man aabne den ved at dreje Skruen med det nederste Haandhjul til Vejrs.

Er Startventilen i Uorden, maa Lokomotivføreren ved Aabning og Lukning af Dampafspærringsventilen i Førerhuset regulere Damptilførslen til Luftpumpen, saaledes at det paa Manometret iagttagne Hovedluftbeholdertryk holdes inden for de foreskrevne Grænser.

Hovedluftbeholder

Hovedluftbeholderen skal opmagasinere den for Bremsen nødvendige Trykluft og samtidig udskille alle Iblandinger, som kan virke skadeligt paa Bremseindretningerne, saasom Fortætningsvand, Olie, Støv o. s. v. For at nedbringe Luftens Fugtighedsindhold maa den ved Fortætningen opvarmede Luft afkøles i Hovedluftbeholderen, og denne maa derfor anbringes lavt og køligt, og alle Rørledninger maa tilsluttes Beholderen fra oven. Tryklufttilførselsrøret maa sluttes til Beholderen saa langt fra Tryklufftafgangsrøret som muligt. Paa Hovedluftbeholderens laveste Sted er der anbragt en Aftapningshane til Tømning af Fortætningsvand.

Hovedluftbeholderens Størrelse er afhængig af Længden af den Togstamme, der skal befordres. Til ikke for lange Persontog er en Beholder paa ca. 400 Liters Indhold og største Tryk 8 kg/cm^2 tilstrækkelig.

Ved stort Luftforbrug vælger man en større Beholder; for lange Godstog bør Beholderstørrelsen være mindst 800 Liter. Maalene paa Beholderne retter sig naturligvis efter den til Raadighed værende Plads; under visse Forhold vælges 2 mindre Beholdere.

Ved Anvendelse af 2 Hovedluftbeholdere f. Eks. à 400 Liter opnaas, at Fortætningsvand m. v. samler sig i første Beholder, saaledes at den Trykluft, der aftappes af anden Beholder, bliver praktisk talt tør.

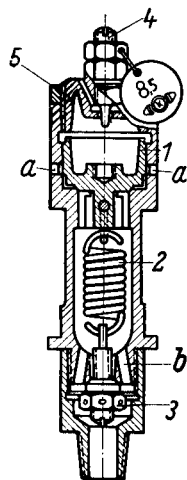


Fig. 41
Snit af Sikkerhedsventil AKL

Sikkerhedsventil AKL

Sikkerhedsventilen forhindrer, at det største tilladelige Tryk i Beholdere og Ledninger overskrides.

For at sikre sig mod, at Hovedluftbeholderne udsættes for skadelige og uønskede Overtryk, anvendes Sikkerhedsventilen AKL. Saafremt Pumpestartventilen svigter, og Beholderen tilføres Trykluft med større Tryk end 8 kg/cm^2 , vil Sikkerhedsventilen, naar Grænseværdien $8,5 \text{ kg/cm}^2$ er naaet, udblæse den for meget tilførte Trykluft.

Ventilens Virkemaade er følgende (Fig 41):

Gennem Boringen b kommer Hovedbeholderluft ind i Ventilen. Trækfjederen 2, der er indstillet til en bestemt Spænding, holder Blæseventilen 1 lukket, indtil Hovedbeholdertrykket kan overvinde Fjederens Spænding. Overvinder Luftens Tryk Fjederens Spænding, hæves Ventilen 1 fra sit Sæde, og Tryklufften kan nu gennem en Krans af Huller a i Ventilhuset undvige til fri Luft, indtil Beholdertrykket synker under Fjederkraften, og Fjederen trækker Ventilen til sit Sæde.

Sikkerhedsventilen maa saa vidt muligt indbygges i lodret Stilling i umiddelbar Nærhed af Hovedluftbeholderen, enten i Ledningen fra Pumpen til Beholderen, i Ledningen mellem Beholder og Førerventil eller i Forbindelsesledningen mellem Hovedluftbeholderne.

Et paa Sikkerhedsventilen anbragt Skilt angiver det Tryk, hvorved Ventilen blæser af.

Sikkerhedsventilens Indstilling

Driftstrykket indstilles ved passende Spænding af Møtrik 3. Skruen 4 opgaas, Kappen 5 indstilles saaledes, at der faas et Trykfald paa 1 kg/cm^2 i 6 à 8 Sek. ved fuldbelastet Ventil. Skruen 4 tilspændes saaledes, at der faas et Trykfald paa $0,15$ til $0,2 \text{ kg/cm}^2$.

Sikkerhedsventilen AKL kan ogsaa indbygges i Hjælpebremseledningen for Begrænsning af største Bremscylindertryk.

For de i denne Bog beskrevne Lokomotivbremseudrustninger bliver ovennævnte Opgave overtaget af en hurtigvirkende Reduktionsventil, der er udførligt beskrevet paa Side 63 og 114.

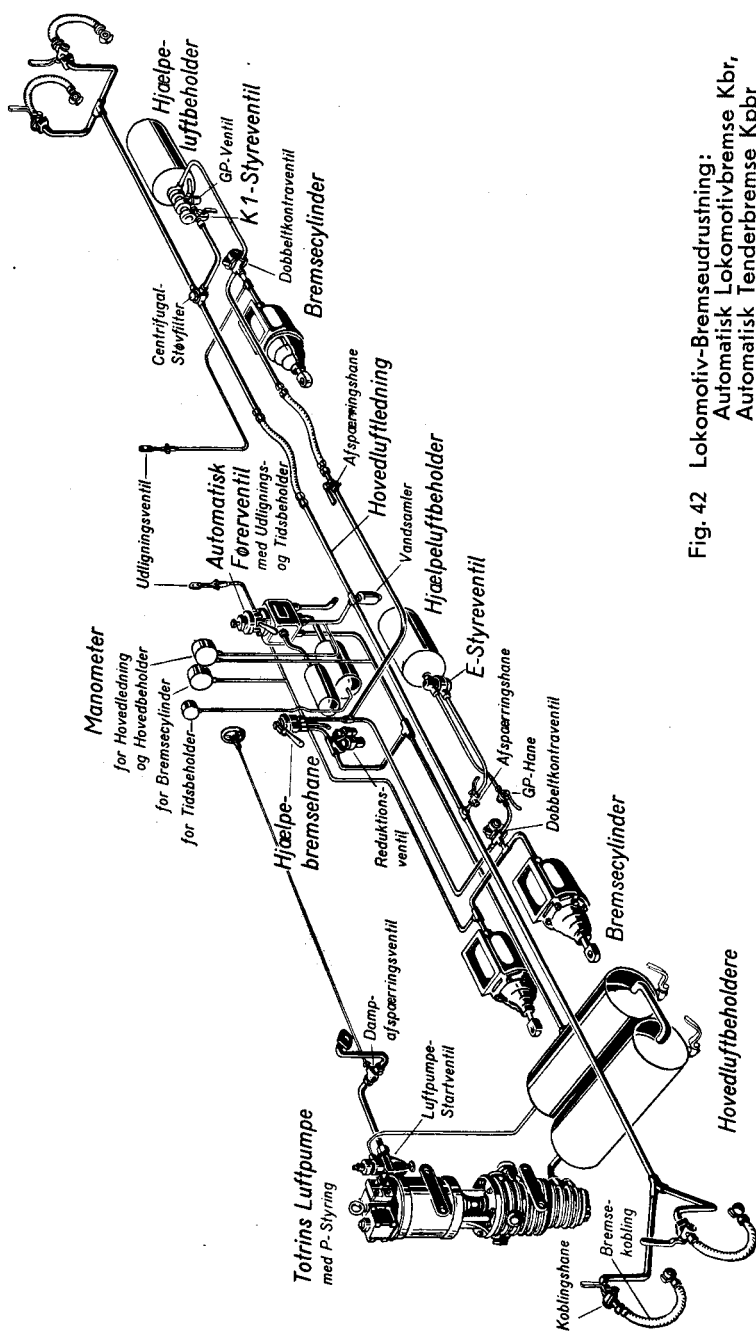


Fig. 42 Lokomotiv-Bremseudrustning:
 Automatisk Lokomotivbremse Kbr,
 Automatisk Tenderbremse Kpbr
 og Ikke-automatisk Hjælpebremse
 for Lokomotiver og Tendere

Bremseudrustning

I det efterfølgende beskrives de vigtigste Dele af Bremseudrustningen, nemlig:

Automatisk Bremse Kbr for Person- og Godstogslokomotiver,
Automatisk Bremse Kpbr for Tendere,
Ikke-automatisk Hjælpebremse for Lokomotiver og Tendere.

Automatisk Trykluftbremse Kbr for Lokomotiver

Til Lokomotivbremseudrustningen hører:

Førerbremseventilen,

enten Drejegliderventilen Nr. 8 med paaflanget, hurtigvirkende Reduktionsventil

eller den automatiske Førerbremseventil Knorr med indbygget Reduktionsventil.

E-Styreventilen,

Afspærringshanen til Styreventilen,

GP-Omstillingshanen,

Luftbeholderne:

Hovedluftbeholderen — Hjælpeluftbeholderen — Udligningsbeholderen og Tidsbeholderen,

Bremsecylinderen,

Udligningsventilerne,

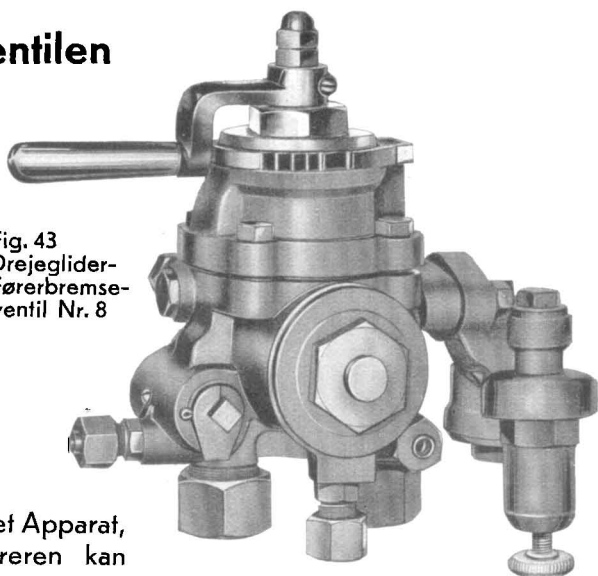
Hovedledningen med Tilbehør:

Vandsamlere, Støvfangeren (Centrifugalstøvfanger eller Støvfilter), Koblingshanerne og Bremsekoblingerne,

Sandstrøindretningen.

Førerbremsventilen

Fig. 43
Drejeglider-
Førerbremse-
ventil Nr. 8



Førerventilen er det Apparat, hvormed Lokomotivføreren kan styre alle Togets Brems.

Den i det efterfølgende beskrevne Drejegliderventil Nr. 8 var oprindelig konstrueret for Betjening af den ikke trinvis løsbare Bremse. Med denne Ventil kan den øvede Lokomotivfører ogsaa betjene den trinvis løsbare Bremse, som nu næsten alle Vogne er udrustet med. Den nye automatiske Førerventil (Side 67) er konstrueret for at aflaste Lokomotivføreren og simplificere Betjeningen af de trinvis løsbare Brems.

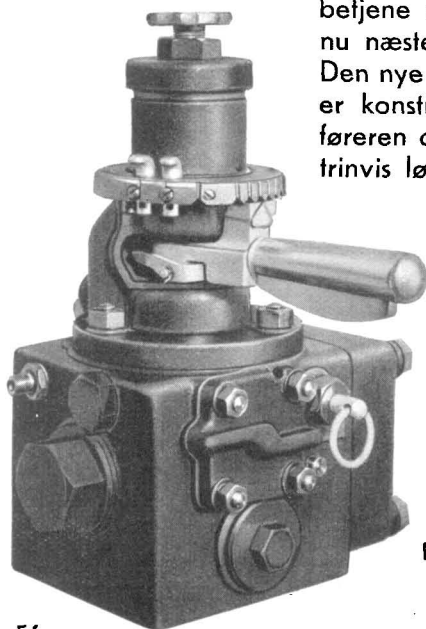


Fig. 44 Automatisk Førerbremseventil,
Konstruktion Knorr

Drejegliders-Førerventil Nr. 8

for den gennemgaaende, automatiske Trykluftbremse

Med denne i visse Lokomotivers Førerhus anbragte Førerventil, der paa den ene Side er forbundet med Hovedluftbeholderen og paa den anden Side med Hovedledningen, kan Lokomotivføreren, efter Bremsehaandtagets Stilling og den dertil svarende Stilling af Drejegliden, lukke Luft ind i Hovedledningen for at løse og oplade Bremsen, eller lukke Luft ud af Hovedledningen til fri Luft, naar Bremsen skal sættes til.

Denne Udlukning af Hovedledningsluft sker ved Driftsbremsering ikke direkte ved Drejegliden, men ved Hjælp af en særlig Udligningsindretning. Vilde Føreren lukke Hovedledningsluft direkte til fri Luft, skulde der stor Øvelse og Dygtighed til ved veksellende Toglængde stedse at afpasse Udblæsningen rigtigt, svarende til en bestemt Bremsevirkning. Da endvidere Trykket i Hovedledningen foran i Toget synker hurtigere end bag i Toget, og Luftudlukningen ved Lukning af Førerventilen pludselig vilde blive afbrudt, kunde Bremsene paa de forreste Køretøjer paa Grund af den bagfra kommende Luftbølge igen blive løst, og der vilde fremkomme skadelige Stød i Toget. Alle disse Vanskeligheder formindsker man, naar Føreren ved Driftsbremsering fremkalder den nødvendige Trykformindskelse i Hovedledningen, ikke direkte til fri Luft, men ved en særlig Udligningsbeholder af bestemt Størrelse, saaledes at der deri hurtigt og nøje kan foretages enhver passende Trykformindskelse. Ethvert Trykfald i Udligningsbeholderen vil af Udligningsstemplet straks og automatisk blive overført til Hovedledningen, fordi der ved Udblæsning af Luft fra Udligningsbeholderen i Hovedledningen fremkaldes et Overtryk, der forskyder Udligningsstemplet og derved Udligningsgliden til venstre (jfr. Plan 3), og derved aabnes Udligningskanalen, indtil Trykket i Hovedledningen er nedbragt til samme Værdi som i Udligningsbeholderen. Findes der paa begge Sider af Udligningsstemplet samme Tryk, lukker Udligningsgliden langsomt og automatisk for Gliderkanalen, og der faas derved en ensartet Virkning af alle Togets Bremsere.

Fig. 45 a

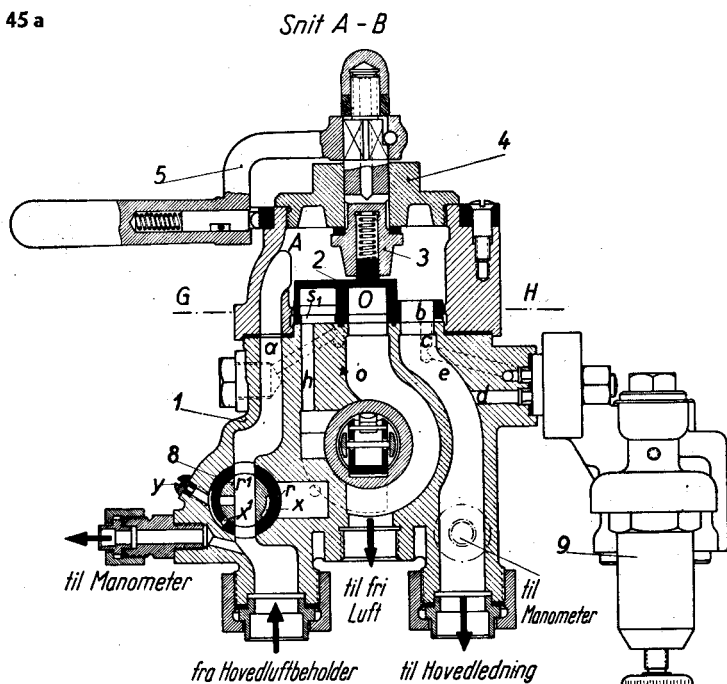


Fig. 45 b

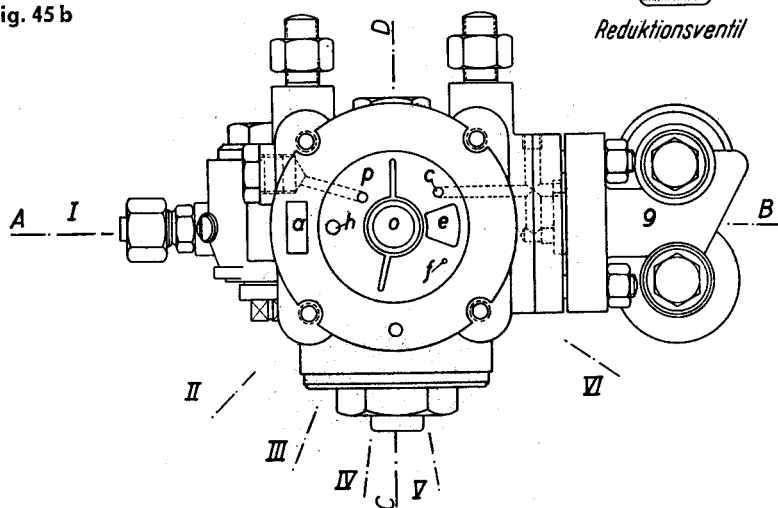


Fig. 45 a—c
Snit af Drejeglideslenderbremseventil Nr. 8

Førerventilhuset er sluttet til Hovedluftbeholderen og til Hovedledningen. Overdelen af Førerventilhuset indeholder en Drejeglides 2, hvis Stilling nøje svarer til Haandtaget 5, fordi Haandtaget og Glideren er fast forbundet ved Spindlen 3. Under Drejegliden findes Udligningsstempet 6, Udligningsglideren 7 og en Hane 8, hvormed der kan lukkes af for Hovedluftbeholderen ved Beskadigelser af Pumpe eller Rørledning.

Paa Siden af Førerventilen er tilsluttet en hurtigvirkende Reduktionsventil 9, som i Kørestillingen tilbageholder Hovedluftbeholderens Overtryk og kun tillader, at der strømmer saa meget Luft til Hovedledningen, at der deri kun faas et Tryk paa 5 kg/cm².

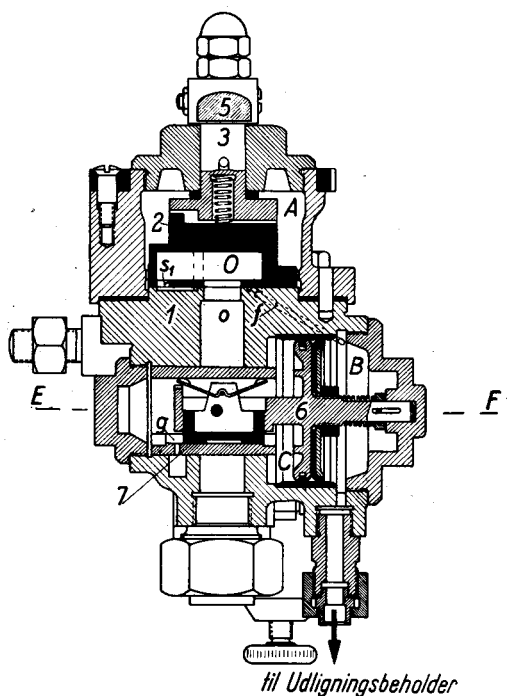
Paa Førerventilhuset findes endvidere Rørtilslutningerne til Udligningsbeholderen og til Dobbeltmanometret, der viser Trykkene i Hovedledning og i Hovedluftbeholder.

Enkeltdelte (Fig. 45a—c)

- 1 Førerventilhus
- 2 Drejeglides
- 3 Spindel
- 4 Spindel-Føringskappe
- 5 Førerhaandtag
- 6 Udligningsstempel
- 7 Udligningsglider
- 8 Afspærringshane
- 9 Hurtigvirkende Reduktionsventil

Snit C-D

Fig. 45 c



Haandtagets
Stillinger (Fig. 45 b)

- I Fyldning og Løsning
- II Under Kørsel
- III Midtstilling
- IV Afslutning
- V Driftsbremsning
- VI Farebremsning

Førerventilens Virkemaade ved Førerhaandtagets forskellige Stillinger (se Plan 3)

Paa den skematiske Plan 3 er vist Førerventilens faste Gliderspejl, og med gul Farve er angivet Hullerne i Gliderspejlet. Endvidere er vist Drejegliden med 4 Aabninger og en Kanal der alle er mærket med blaa Farve. Rummet over Drejegliden er til Stadighed i Forbindelse med Hovedluftbeholderen, og Drejegliden presser derved lufttæt mod det faste Gliderspejl. Drejegliden bestaar af en „Kassedel“, der ved Midterhullet altid er i Forbindelse med fri Luft, og en „Skivedel“, hvorover der altid findes Trykluft fra Hovedluftbeholderen. Drejes Drejegliden paa Gliderspejlet, vil de blaa og de gule Aabninger forskydes i Forhold til hinanden, og i de Stillinger, hvor der derved fremkommer Trykluftstrømninger, er det paa Planen angivet med grøn Farve, og Luftbevægelsens Retning er angivet ved en Pil.

Stilling I: Fyldning og Løsning

Tryklufften fra Hovedluftbeholderen strømmer i denne Stilling direkte til Hovedledningen. Udligningsstempleet presses til venstre, hvorved der dog ikke skabes nye Gennemstrømningsmuligheder. For at undgaa Overladning maa Førerhaandtaget i rette Tid trækkes hen i Kørestillingen.

Stilling II: Under Kørsel

I denne Stilling strømmer Tryklufften fra Hovedluftbeholderen til Hovedledningen, idet den maa passere Reduktionsventilen R, og Trykket reduceres derved til 5 kg/cm².

Endvidere vil Tryklufften fra Hovedledningen strømme over i Udligningsbeholderen, og da der derved vil blive det samme Tryk paa begge Sider af Udligningsstempleet, vil Stempelfjederen føre Udligningsstempleet til højre.

Denne Stilling er Normalstilling ved løs Bremse, og alle mindre Tryktab, der altid vil optræde ved uundgaelige Utætheder i Ledningerne, vil blive automatisk erstattet uden at faa Indflydelse paa Bremsens automatiske Virkning (d. v. s. ved Togsprængning, Nødbremsebetjening i Toget m. v.)

Stilling III: Midtstilling

I denne Stilling er ingen af Hullerne og Kanalerne i Drejegliden og i Gliderspejlet i Forbindelse med hinanden, d. v. s. alle Aabninger er afspærrede.

Denne Stilling benyttes ved Forspandkørsel af Lokomotivføreren paa bageste Lokomotiv.

Midtstillingen overflødig gør en særlig Afspærringsbane for Førerventilen. Den kan ogsaa bruges til Afbrydelse af en paabegyndt Løsning ved trinvis løsbare Bremsere.

Stilling IV: Afslutning

I denne Stilling vil der, efter at Førerhaandtaget er trukket fra Driftsbremsestillingen, ske en Udblæsning af Luft fra Hovedledningen (se Stilling V), indtil det Øjeblik Udligningsgliden afbryder Udblæsningen (se Stilling IV). Stillingen benyttes af Lokomotivføreren efter hver foretagen Driftsbremse for at fastholde det ønskede Bremsetrin.

Stilling V: Driftsbremse

Naar man fra Kørestillingen bevæger Førerhaandtaget hen i Driftsbremsestillingen, vil Trykluffen fra Udligningsbeholderen strømme til fri Luft; derved vil Trykket paa Udligningsstemplet blive mindre paa venstre end paa højre Side, og Udligningsstemplet vil derved bevæge sig til venstre, og Udligningsgliden vil aabne for Gliderkanalen, saaledes at Hovedledningen gennem Drejegliden sættes i Forbindelse med fri Luft.

Trækkes Førerhaandtaget derpaa til Afslutningsstillingen, strømmes Hovedledningsluften saa længe til fri Luft, at Trykket paa begge Sider af Udligningsstemplet bliver ens, hvorefter Udligningsgliden — ved Stempelfederens Tryk — afspærre Forbindelseskanalen for Udblæsning (se Stilling IV), og det opnaaede Bremsetrin fastholdes i Afslutningsstillingen.

Stilling VI: Farebremse

Sættes Førerhaandtaget i Farebremsestilling, vil Trykluffen fra Hovedledningen gennem et stort Tværsnit blive udblæst direkte til fri Luft, og en Farebremse indtræder.

Drejeglider-Førerventilens Betjening

For Opladning af et Togs Bremse lægges Førerhaandtaget i Fyldestilling I, Plan 3, indtil Manometret for Hovedledningen viser det foreskrevne Tryk paa 5 kg/cm^2 og saaledes, at dette Tryk ikke mere falder, naar Førerhaandtaget sættes tilbage i Kørestilling II. Naar Hovedledning og Beholdere paa denne Maade er fyldt op, drejes Haandtaget til Kørestillingen II og forbliver der under Kørslen, indtil Bremsen skal sættes til og derpaa igen løses.

Ved den normale Driftsbremsning for Regulering af Kørehastigheden eller for Standsning af Toget føres Bremsehaandtaget over Afslutningsstilling IV til Driftsbremsestillingen V, og der lukkes derved saa meget Trykluft ud af Udligningsbeholderen, at Trykket i Hovedledningen er formindsket med mindst $0,5 \text{ kg/cm}^2$. Derpaa lægges Bremsehaandtaget i Afslutningsstillingen IV.

Ønskes Bremskraften forøget, formindskes Hovedledningstrykket igen paa samme Maade. Da alle Styreventilerne efter den første Paasætning af Bremsen er blevet staaende i Bremseafslutningsstilling, stiger Bremskraften allerede ved Udblæsning af selv ringe Luftmængder. Den fulde Bremsevirkning indtræder allerede efter en Trykformindskelse paa ca. $1,5 \text{ kg/cm}^2$, saaledes at en større Udblæsning af Ledningsluft er hensigtsløs. Ved disse trinvis Driftsbremsninger maa det iagttages, at Haandtaget ikke drejes over Stilling V, idet der derved indtræder en Hurtigvirkning.

Er Togets Vogne udstyret med trinvis løsbare Bremseser, kan en opnaaet Bremskraft efter Behag igen formindskes ved trinvis Løsning. Ved korte Tog lægges Førerbremsehaandtaget i Kørestilling, ved lange Tog i Fylde- eller Løsestilling og trækkes derfra hen i Midt- eller Afslutningsstillingen. Lokomotiv- og Tenderbremseser er — som forklaret i Indledningen — ikke trinvis løsbare. Skal disse Bremseser løses trinvis, maa Lokomotivføreren benytte Hjælpebremsen (se Side 111 og Fig. 2a og b). Navnlig under Kørsel paa lange Fald er dette af stor Betydning. Under Kørsel med tom Maskine bruger Lokomotivføreren som Regel kun Hjælpebremsen.

I Faretilfælde drejes Førerhaandtaget hurtigt hen til Stilling VI, Farebremsestillingen. Ledningsluften strømmer derved umiddelbart til fri Luft, og Trykfaldet i Hovedledningen sker saa pludseligt, at der indtræder en Hurtigbremsning, og Toget kommer til Standsning paa hurtigste Maade. Derfor maa saadanne Bremsninger kun foretages i Nødstilfælde, men under Bremseprøver eller ved normal Standsning maa de ikke anvendes.

For Løsning af Bremsen sættes Førerhaandtaget i Fyldestilling I, holdes der i nogle Sekunder og drejes derpaa tilbage i Kørestillingen II. Ved den pludselige Hævning af Ledningstrykket i Fyldestillingen bevæges Styreventilstemplerne til Løsestilling og lader Tryklufften slippe ud af Bremsecylindrene. Den videre Opfyldning af Hovedledningen og Hjælpe- og Forraadsluftbeholderen sker bedst i Kørestillingen for ikke at faa de enkelte Vognes Bremseindretninger overladet. Saafremt enkelte Bremsere paa Grund af for hurtig Tilbagesætning af Førerhaandtaget i Kørestilling igen bliver faste, maa Førerhaandtaget endnu en Gang kortvarigt sættes i Fyldestilling.

Hurtigvirkende Reduktionsventil

Den til Drejegliderventilen hørende hurtigvirkende Reduktionsventil tjener 2 Formaal:

1. den tilendebringer Fyldningen, naar Førerhaandtaget lægges fra Fylde- og Løsestillingen til Kørestillingen,
2. den holder Hovedledningens Normaltryk — 5 kg/cm^2 — konstant under Kørsel, d. v. s. den udligner automatisk det Lufttab, der fremkommer i Hovedledningen ved Utætheder.

Staar Førerhaandtaget i Fylde- og Løsestillingen, er Hovedledningen gennem Førerventilen direkte forbundet med Hovedluftbeholderen. Da Hovedluftbeholdertrykket er nogle kg/cm^2 større end Trykket i Hovedledningen, vil dette i den forreste Del af Toget stige over Normaltrykket, saaledes at Løsningen fremskyndes. I denne Stilling maa Førerhaandtaget dog kun holdes i kort Tid, der i det væsentlige afhænger af Togets Længde og af det foretagne Bremsetrin; i modsat Fald vil Toget blive overladet.

Trækkes Førerhaandtaget tilbage i Kørestillingen, bliver Forbindelsen: Hovedluftbeholderen — Hovedledningen ledet gennem Reduktionsventilen. Saafremt Hovedledningstrykket ikke har naaet Normaltrykket 5 kg/cm^2 , aabner Reduktionsventilen for Lufttilførsel og lader Luften strømme til Hovedledningen, indtil Normaltrykket i denne er opnaaet.

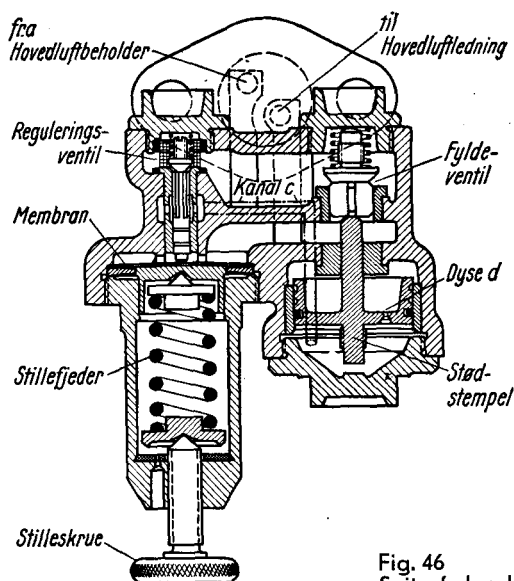


Fig. 46
Snit af den hurtigvirkende Reduktionsventil

Ved lange Tog behøver Lokomotivføreren altsaa ikke at af-vente, at Normaltrykket i hele Togstammen er opnaaet, men kan før dette Tidspunkt sætte Førerhaandtaget i Kørestilling, fordi den hurtigvirkende Reduktionsventil automatisk fuldender Togets Op-fyldning til 5 kg/cm^2 .

Ved korte Tog kan Fyldningen endog fra Begyndelsen fore-tages i Kørestillingen, og Fyldningen kan overlades fuldstændig til Reduktionsventilen.

Synker Trykket i Hovedledningen under Kørslen med løst Bremse, springer Reduktionsventilen straks an og tilfører Hoved-ledningen Luft. Paa denne Maade bliver de ved Utætheder op-staaede Lufttab i Hovedledningen straks udlignet.

Den hurtigvirkende Reduktionsventil er kun indkoblet i Fører-ventilens Kørestilling; i alle andre Stillinger af Førerhaandtaget er den afspærret.

Snitbilledet Fig. 46 viser Anbringelsen af Reduktionsventilens enkelte Dele. Rørforbindelserne fra Hovedbeholder og Hoved-ledningen føres til Befæstigelsesflangen som angivet paa Fig. 45a.

Fig. 43 viser den til Drejeglidersførerventilen tilsluttede, hurtig-virkende Reduktionsventil.

Virkemaade

Den hurtigvirkende Reduktionsventil forbinder Hovedluftbeholderen med Hovedledningen, naar Førerhaandtaget staar i Kørestilling. Reduktionsventilens Membran er ved Indstillingsfjederen indstillet til Normaltrykket 5 kg/cm². Er Hovedledningstrykket i B lavere end Indstillingsstrykket, bøjer Membranen sig oppefter og aabner Reguleringsventilen, saaledes som vist paa det skematiske Billede Fig. 47. Den i A værende Hovedbeholderluft gaar gennem den aabnede Reguleringsventil og videre gennem Kanalen c ind under Stødstemplet, trykker dette oppefter og aabner derved Fyldeventilen. Der er derved tilvejebragt en Forbindelse mellem Hovedluftbeholderen og Hovedledningen, og Hovedbeholderluft strømmer over a, det store Gennemgangsareal i Fyldeventilen og b til Hovedledningen. Naar Trykket i B er steget til 5 kg/cm², bliver Membranen mod Indstillingsfjederen trykket nedad, og Reguleringsventilen bliver af sin Fjeder lukket. Derved er der spærret af for Hovedbeholderluftens Adgang til Rummet under Stødstemplet. Fyldeventilen vil nu lukkes under Indflydelse af sin Fjeder, idet Lufttrykkene under og over Stødstemplet vil blive udlignet gennem Dysen d.

Vedrørende Anbringelse af en anden hurtigvirkende Reduktionsventil ved Hjælpebremsen henvises til S. 114.

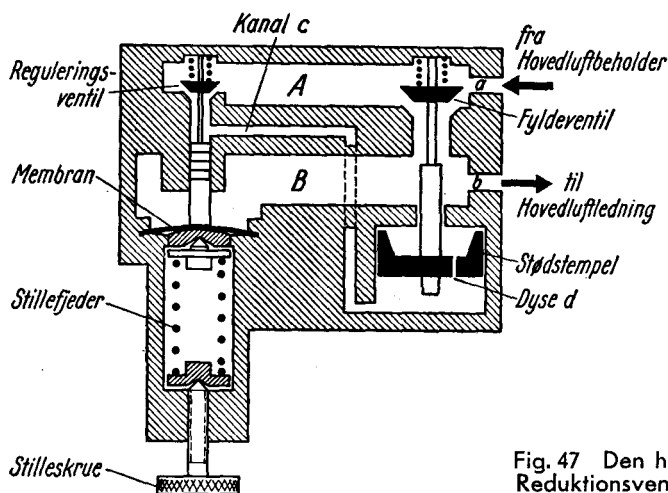


Fig. 47 Den hurtigvirkende Reduktionsventils Virkemaade



Fig. 48 Automatisk Førrerventil, Konstruktion Knorr,
i Førrerhuset paa et dansk Lokomotiv

Automatisk Førerbremseventil, Konstruktion Knorr

Med den stadig fortsatte Udvikling, med Hastigheds-, Belastnings- og Toglængdeforøgelsen og ved de mange Hjælpeapparater, som opmærksomt maa betjenes og overvaages, er de Krav, der stilles til Lokomotivføreren, steget tilsvarende.

Hvor det er muligt, bør Lokomotivførerens Arbejde derfor lettes ved, at de Apparater, han skal betjene, gøres automatiske.

I Betjeningen af Bremsen ligger en af de vigtigste Opgaver for Lokomotivføreren.

Med den automatiske Førerventil Knorr er det lykkedes at opnaa en væsentlig Lettelse paa dette Omraade. I det følgende bliver Betjeningen af den nye Førerventil beskrevet, og i Forbindelse hermed anføres de Fordele og Lettelser, Lokomotivføreren opnaar.

Bremsehaandtagets Stillinger

Førerbremsehaandtagets enkelte Stillinger afviger noget fra Drejeglides-Førerventilens. Der findes, som Fig. 49 viser, en Kørestilling, i hvilken Hovedledningens Tryk holdes paa 5 kg/cm^2 , og 8 Driftsbremsestillinger, der hver især svarer til et bestemt Ledningstryk paa mellem ca. $4,5 \text{ kg/cm}^2$ og ca. $3,5 \text{ kg/cm}^2$. Lige ved Fuld- bremsestillingen findes Farebremsestillingen. Endvidere haves til særlige Formaal 2 aflaaelige Stillinger, der sjældent bruges i normal Drift: Forspandsstillingen og Særstillingen.

Bremsning

Saafernt der skal foretages en Driftsbremsning for Nedsættelse af Kørehastigheden, trækkes Førerhaandtaget fra Kørestillingen, i hvilken det sædvanlig staar under Kørsel, hen i 2. eller 3. Hak af Driftsbremsestillingerne. Derved bliver Trykket i Hovedledningen sænket ca. $0,6 \text{ kg/cm}^2$, og alle Togets Bremsere sættes med Sikkerhed til. En Forøgelse af Bremsekræften efter Behov faas ved at sætte Førerhaandtaget i de Hak, der svarer til en større Sænkning af Hovedledningstrykket. Det første Hak af Driftsbremsestillingerne benyttes ved Løsning.

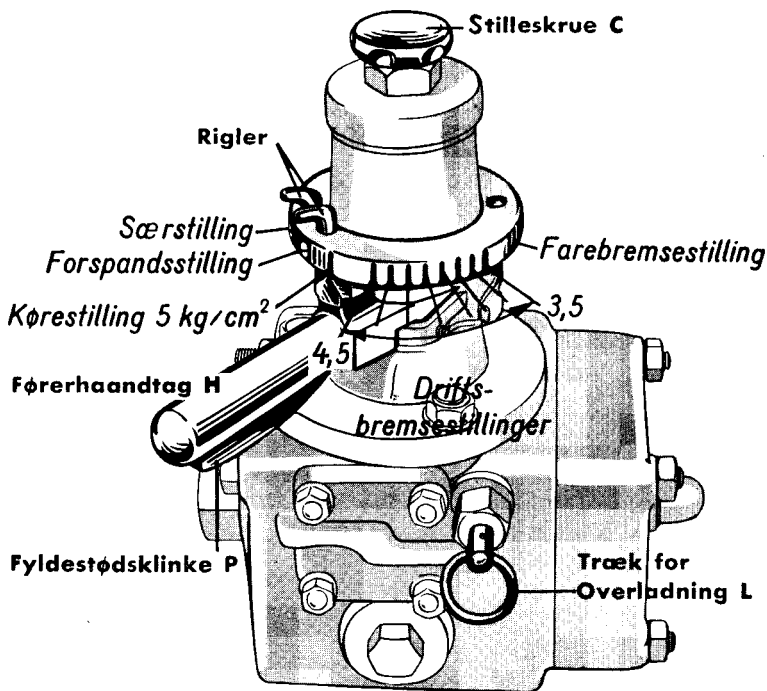


Fig. 49
Automatisk Førerventil, Konstruktion Knorr,
med Førerhaandtags forskellige Stillinger

Til hver Stilling af Førerbremsehaandtaget svarer altsaa en bestemt Bremsvirkning. Haandtaget behøver derfor ikke at bevæges frem og tilbage mellem Bremse- og Bremseafslutningsstillingen som ved Drejeglideren, men Haandtaget kan straks sættes i det Hak, der svarer til det ønskede Bremsetrin.

I enhver Driftsbremsestilling og i Kørestillingen holder den automatiske Førerventil Ledningstrykket konstant paa den indstillede Størrelse. Ogsaa ved Utætheder i Ledninger eller ved Efterfyldning for Bremscylinderlufttab bliver det for Ledningen indstillede Tryk holdt.

Endvidere kan det med den automatiske Førerventil vanskeligt forekomme, at Bremsen overlades; den lader den overflødige Luft undvige til Udblæsningsrøret.

Skal Toget bringes til Standsning, kan man, navnlig ved større Toghastigheder, straks bremse ned med kraftigere Trinbremsning. En for voldsom Paasætning af Vognbremserne risikeres ikke, da Førerventilen — uafhængig af Toglængden — automatisk regulerer Forløbet af Trykfaldet i Hovedledningen. Førerventilen muliggør paa en nem Maade ved aftagende Hastighed en Forringelse af Bremskraften, saaledes at Toget kan komme til Standsning med løsende Bremse.

Løsning

Naar Bremsen skal løses langsomt, f. Eks. ved Hastighedsregulering under Kørsel nedad Fald, drejes Førerhaandtaget hen mod Kørestillingen i et Hak, der svarer til den ønskede Løsegrad. Derved stiger Ledningstrykket, og Bremsen løses tilsvarende. Gaar Lokomotivføreren ved Løsningen ikke straks hen i Kørestillingen, men kun tilbage til det første Hak i Driftsbremsestillingerne, kan han endog indstille til saa lille Bremskraft, som han ikke kan opnaa ved Indledningen af en Bremsning, naar der skal tages Hensyn til Styreventilernes sikre Anspring.

Løsning med Fyldestød

Ønskes Løsning foretaget hurtigst muligt, sættes Førerhaandtaget hen i den Stilling, der svarer til det ønskede Løsetrin, og derpaa eller samtidig trykkes den paa Haandtaget værende Fyldestødsklinke op. Derved indledes et Fyldestød, hvis Varighed bestemmes fuldstændig automatisk af Førerventilen. Maalgivende for dette Varighed er Luftforbruget, d. v. s. Løsetrinet og Togets Længde. Ved den automatiske Førerventil er det ligegyldigt, om det er et større eller mindre Løsetrin, der indstilles paa, om der løses efter en Fuld- eller Farebremsning, om Toget er langt eller kort og om der i Toget findes mange eller faa bremsede Vogne; Fyldestøds Varighed er altid rigtigt afpasset. Selv Virkningen af Hovedluftbeholderens øjeblikkelige Tryk reguleres, idet Fyldestødet bliver længere ved lavere Hovedluftbeholdertryk og tilsvarende kortere ved højere Tryk. Ved denne Fyldestødsanordning kan Lokomotivføreren indlede et Fyldestød ved at trykke een Gang og kortvarigt paa Klinken; han kan da slippe Klinken, uden at Førerventilens automatiske Arbejde afbrydes. Paa den anden Side skader det ikke, om Klinken holdes længere optrykket. Fyldestødet gennemføres rigtigt ogsaa med stadig optrykket Klinken.

Ved stort Luftforbrug, f. Eks. ved lange Tog, gør der sig ved Anvendelsen af den ældre, ikke automatiske Førerventil følgende Forhold gældende:

Naar Førerhaandtaget efter Fyldestødet lægges fra Fylde- og Løsestillingen tilbage til Kørestillingen, og Lokomotivføreren ikke arbejder med den vanskelig opnaaelige Mellemstilling mellem 1.) Fylde- og Løsestillingen og 2.) Kørestillingen, vil Ledningstrykket synke mærkbart under Normaltrykket 5 kg/cm². I Modsætning hertil holder den automatiske Førerventil efter Fyldestødet Ledningstrykket noget over Normaltrykket, og Trykket gaar efterhaanden automatisk ned til Normaltrykket. Dette sker saa langsomt, at de forreste Bremses ikke udsættes for skadelig Overladning og ikke springer an.

Gennem denne Regulering af Trykforløbet bliver Trykforholdene i Hovedledningen gunstigere, saaledes at Følgen bliver en hurtigere Opladning af Toget og dermed en fremskyndet Løsning. Størrelsen af denne forbigaaende Trykforøgelse er afhængig af Fyldestødlængden og af Luftforbruget. Derfor faar man ved den automatiske Tilpasning af Fyldestødet den korteste Løsetid, der praktisk er opnaaelig.

Til Afpasning af Toghastigheden under Kørsel bør Fyldestøds-klinken ikke benyttes. Den bør kun benyttes, naar en hurtig Løsning er paakrævet eller ønskelig. Det er tilstrækkeligt at trykke Klinken op een Gang. En Optrykning af Klinken flere Gange bør ikke foretages, da Ledningstrykket hæves mere og mere, jo hyppigere man trykker. Denne Trykforøgelse forsvinder efterhaanden automatisk.

Farebremsning

En Farebremsning indledes, ved at Førerhaandtaget sættes i Farebremsstillingen. I denne Stilling udluftes Hovedledningen hurtigst muligt gennem et stort Tværnsnit. En Løsning fra denne Stilling faas ved at omlægge Førerhaandtaget til Kørestilling eller til en Driftsbremsstilling med eller uden Optryk af Fyldestøds-klinken.

Forspandsstilling

Sættes en Forspandsmaskine for Toget, sættes det andet Lokomotivs Førerhaandtag, efter at den første Rigel er hævet, i Forspandsstillingen, der nøje svarer til Drejegliderførerventilens Midtstilling. Man kan trække Haandtaget tilbage, uden at det er nødvendigt at hæve Riglen. Stillingen benyttes ogsaa ved Tæthedsprøven.

Særstilling

Af Hensyn til visse Forskrifter for elektriske Lokomotiver er den automatiske Førerventil forsynet med en Særstilling, i hvilken Hovedledningen over en lille Boring er forbundet med Hovedluftbeholderen. Særstillingen kan i Nødstilfælde ogsaa benyttes til Løsning af Toget, saafremt der skulde indtræde en Uregelmæssighed ved Førerventilen. I dette Tilfælde kan Forspandsstillingen benyttes som Afslutningsstilling. Derved frembyder den nye Førerventil en forøget Sikkerhed. Der aabnes for Særstillingen, ved at den anden Rigel løftes.

Træk for Overfyldning

Trækket for Overfyldning er en stor Bekvemmelighed for Lokomotivføreren. Overtages f. Eks. et overladet Tog, maa Ledningsstrykket hæves for at løse alle Bremsere. Dette sker ved den ældre Drejegliðerventil ved Indstilling af Reduktionsventilen. For igen at opnaa Normaltrykket maa Reduktionsventilen forsigtigt og langsomt tilbagestilles.

Ved den automatiske Førerventil opnaas det samme væsentligt lettere ved at trække i Ringen for Overfyldningstrækket; jo længere Tid man trækker, des højere bliver Ledningstrykket.

Ved den automatiske Førerventil foregaar Nedreguleringen til Normaltrykket fuldstændig automatisk. Dette sker ved, at den gennem Overfyldningstrækket opnaaede Trykforøgelse i Tidsbeholderen automatisk langsomt udblæses.

Den samme Trykforøgelse kan opnaas ved at trykke flere Gange paa Fyldestødsklinken, men denne Maade bør ikke benyttes, fordi den derved indtrædende Trykforøgelse ikke nøjagtigt kan kontrolleres.

I Almindelighed er en Hævelse af Ledningstrykket paa nogle Tiendedele kg/cm^2 tilstrækkelig for at udjævne en Overladning.

Et Togs Opladning

Skal et Tog delvis eller fra Grunden oplades, kan Ledningstrykket, særligt ved stort Luftforbrug, synke under Normaltrykket 5 kg/cm^2 . Trækker man i dette Tilfælde i Overladningsringen, bliver Tværnsnittet i Fyldeventilen større, og Hovedledningen fyldes hurtigt op.

Den automatiske Førerventils Indretning og Virkemaade

Plan 4 viser skematisk Snit gennem Førerventilen, og Hoveddelene er:

Reduktionsventilen D med Stilleskruen C og Styrestemplet E med Dobbeltventilen 8/9

Fyldestødsventilen F med Aftapningskammeret B.

Drejegliden J med Spejl og Medbringer

Førerhaandtaget H med Fyldestødsklinken P

Højtryksfyldeventilen K med Dysen 7 og Ventilen 1

Udligningsstemplet A, der er anbragt forskydeligt paa Styrestemplet T, som har Sæde for Ventilen 6

Dysen 5, der forbinder Hovedledningen med Rummet paa Udligningsstemplets venstre Side

Dobbeltventilen med Ventilkeglerne 3/6

Ringventilen 4

Suppleringsstemplet N, hvis venstre (indvendige) Side altid er i Forbindelse med fri Luft

Hurtigbremseventilen V med Dysen 2

Strømningsventilen S med Dysen 6 og Ventilerne 5 og 11

Overladningsventilen L.

Til Førerventilen hører endvidere:

Tidsbeholderen Z, der gennem Dysen 1 er i Forbindelse med Suppleringsstemplets højre Side, og gennem Dysen 3 med fri Luft

Udligningsbeholderen R.

I det efterfølgende beskrives Førerventilens Virkemaade under almindelige Betjeningsforhold.

Togets Opladning

Førerhaandtaget staar i Kørestilling.

Hovedbeholderluft passerer Rummet til venstre for Ringventilen 4 — Ventilen 3 er lukket — og op under Reduktionsventilens Styrestempel E og forbi den aabne Ventil 8 til Rummet omkring Reduktionsventilen. Derfra gaar Luften til begge Sider af Højtryksfyldventilen K og til Udligningsbeholderen samt gennem en Kanal i Drejeglideren til Rummet til højre for Udligningsstemplet A. Stemplet A vandrer nu til venstre mod Anslaget paa Styrestemplet T og presser dette til venstre, hvorved Ventilen 3 aabnes. Naar hele det ovenfor nævnte Omraade (Rummet om Reduktionsventilen, Udligningsbeholderen m. v.) er fyldt op til 5 kg/cm^2 Tryk, trykkes Reduktionsventilens Fjeder sammen, og Ventilen 8 lukkes, og Reduktionsventilen har ikke mere Indflydelse paa Hovedledningstrykket, men dette reguleres af Udligningsstemplet A, Styrestemplet T og Ventilerne 3 og 6, idet Udligningsstemplet A presses til højre, naar Hovedledningstrykket er lig med Trykket i Udligningsbeholderen, d. v. s. 5 kg/cm^2 . Naar Udligningsstemplet gaar til højre, lukkes Ventilen 3, og Luftindstrømningen fra Hovedbeholder til Hovedledning er derved standset, og Togets Opladning er tilendebragt.

Skal Togets Opladning fremskyndes, hvad der af tidsmæssige Grunde har Betydning ved stort Luftforbrug i længere Tog, kan man trække i Overfyldningstrækket L. Derved vil der strømme Luft fra Rummet omkring Reduktionsventilen til Tidsbeholderen og gennem Dysen I til Rummel til højre for Suppleringsstemplet N. Derved bevæger dette og Stemplet T sig til venstre, og Ventilerne 3 og 4 aabnes, hvorved Hovedluftbeholderluft gennem de store Tværnit strømmer over i Hovedledningen. Tiden for Togets Opladning bliver paa denne Maade meget forkortet.

Naar Overfyldningsventilen igen lukkes, udblæses Luften fra Tidsbeholderen og fra Rummet til højre for N langsomt gennem Dysen 3 til fri Luft. Suppleringsstemplet gaar langsomt tilbage til sin højre Endestilling, derved lukkes Ringventilen 4, og der bliver kun tilbage den normale Forbindelse mellem Hovedluftbeholder og Hovedledning gennem Ventilen 3. Har Ledningstrykket ikke naaet den ønskede Størrelse, maa der paany trækkes i Overfyldningstrækket, og den beskrevne Virkning gentager sig.

Driftsbremssning

Førerhaandtaget sættes fra Kørestilling i en Driftsbremsestilling. Derved drejes Styrestemplet E i Skruegangen G, hvorved Styrestemplet E bevæges nedad. Derved aabnes Ventilen 9, og en Del af Luften omkring Reduktionsventilen og fra Udligningsbeholderen m. v. udblæses gennem Dysen 4 og Boringen ved Siden af Stilleskruen. Naar Trykket omkring Reduktionsventilen er faldet tilsvarende, vil Reduktionsventilfjederen igen lukke Ventilen 9, og man har nu et reduceret konstant Tryk omkring Reduktionsventilen og i Udligningsbeholderen m. v. Paa Udligningsstemplet A virker nu paa venstre Side Hovedledningstrykket, paa højre Side det reducerede Udligningsbeholdertryk, og Stemplet A vil derfor vandre til højre imod sit Anslag, og Ventilen 6 aabnes, og Luft fra Hovedledningen udblæses til fri Luft, indtil Trykket paa begge Sider af A er blevet ens, hvorefter Ventilen 6 lukkes, og man har nu opnaaet en Sænkning af Hovedledningstrykket, der svarer til en ganske bestemt Stilling af Førerhaandtaget indenfor Driftsbremsestillingerne, altsaa en ganske bestemt Bremsning af Toget.

Farebremssning

Førerhaandtaget sættes i Farebremsestilling. Derved bliver Rummet ovenover Hurtigbremseventilen V gennem Drejegliden J sat i Forbindelse med fri Luft (0). Ventilen V presses derfor til Vejrs, og Hovedledningsluften strømmer gennem et stort Tværsnit til fri Luft. Samtidig er der gennem Drejegliden dannet Forbindelse mellem Hovedluftbeholder og Rummet til venstre for Udligningsstemplet A. Stemplet A presses derfor med stor Kraft til sin højre Endestilling, og Ventilen 6 aabnes. Hovedledningsluften strømmer altsaa ad to Veje til fri Luft, og Farebremsevirkningen er under alle Forhold sikret.

Løsning uden Fyldestød

Førerhaandtaget bevæges fra en Bremsestilling til Kørestilling eller til et lavere Bremsetrin.

Ved Førerhaandtags Drejning hæves Styrestemplet E i Reduktionsventilen, Ventilen 8 aabnes, og Hovedbeholderluft strømmer til Reduktionsventilen og Udligningsbeholderen m. v. Hovedledningstrykket reguleres ved Stemplet A's Bevægelse til det Tryk, der svarer til Førerhaandtags Stilling.

Løsning med Fyldestød

For at fremskynde Løsningen trykkes Fyldestødslinken op samtidig med, at Førerhaandtaget føres hen i den valgte Stilling. Foruden den ovennævnte Virkning sker følgende: Ved at trykke Fyldestødslinken op aabner man Fyldestødsventilen F. Derved strømmer Luften fra Højtryksfyldeventilens venstre Side til Aftapningskammeret B, hvorved Ventilen 1 aabnes, og Luften fra Reduktionsventilen ledes til Suppleringsstemplets højre Side og til Tidsbeholderen Z. Stemplet N gaar til venstre, støder Styrestemplet T til venstre, hvorved Ventilen 3 og Ringventilen 4 aabnes, og en kraftig Luftstrøm strømmer fra Hovedluftbeholderen til Hovedledningen, d. v. s. Fyldestødet indledes.

Den kraftige Luftstrøm fra Hovedbeholder til Hovedledning bevirker, at Strømningsventilen S føres opad, og Hovedledningsluft strømmer nu til Udligningsbeholderen. Denne bliver ved Løsning med Fyldestød ikke fyldt med Luft fra Reduktionsventilen, da Ventilen 5 nu er lukket. Rummet til venstre for Højtryksfyldeventilen fyldes op gennem Kanalen til Udligningsbeholderen.

Naar Udligningsbeholderen er fyldt op, og Trykket paa venstre Side af Højtryksfyldeventilen er blevet lig Trykket paa højre Side (d. v. s. Reduktionsventilens Indstillingstryk), lukkes Ventilen 1 og Lufttilstrømningen til Suppleringsstemplet ophører. Luften fra Tidsbeholderen og Suppleringsstemplets højre Side blæser nu til fri Luft gennem den meget fine Boring i Dyse 3, Suppleringsstemplet gaar til højre, Udligningsstemplet A trækker Styrestemplet T til højre, Ventilen 4 lukker, og Strømningsventilen S gaar nedad, d. v. s. Fyldestødet er tilendebragt. Fyldestødets Længde afpasses altsaa efter den Tid, det tager at fylde Udligningsbeholderen op til det Tryk, der svarer til Førerhaandtagets Stilling. Togets videre Opfyldning (Løsning) sker som foran beskrevet under Togets Opladning.

Træk for Overfyldning

Førerhaandtaget i Kørestilling. Aabnes Overfyldningsventilen ved Trækket til denne, strømmer der Luft fra Rummet omkring Reduktionsventilen, der efterfyldes fra Hovedluftbeholderen, til Tidsbeholderen og derfra gennem Dysen 1 til Suppleringsstemplets højre Side (Dysen 3's Boring er som tidligere nævnt meget fin).

Suppleringsstempet gaar nu til venstre, og Ventilen 3 aabnes, hvorved Hovedbeholderluft strømmer over i Hovedledningen, og Trykket i Hovedledningen forøges, d. v. s. at Hovedledningstrykket vokser ud over det Tryk, Reduktionsventilen er indstillet til.

Størrelsen af denne Forøgelse afhænger af, hvor længe man trækker i Trækket for Overfyldning.

Naar Overfyldningsventilen igen lukkes, vil Luften fra Tidsbeholderen og Suppleringsstemplets venstre Side udblæse ganske langsomt gennem Dysen 3, og Suppleringsstempet vil gaa tilbage til sin højre Endestilling.

Til venstre for Udligningsstempet A virker det forøgede Hovedledningstryk, og til højre for A hersker det normale — af Reduktionsventilen indstillede — mindre Tryk, d. v. s. Udligningsstempet vil forsøge at vandre til højre, og Styrestempet T vil følge det langsomt tilbagegaaende Suppleringsstempel. Derved vil først Ventilen 3 blive lukket og senere Ventilen 6 aabne lidt, hvorved Overtrykket i Hovedledningen langsomt vil forsvinde. Naar Trykkene paa begge Sider af Udligningsstempet er blevet ens, vil Ventilen 6 lukke.

Det dannede Overtryk i Hovedledningen vil altsaa automatisk forsvinde, og saaledes at Vognenes Overladning i Togstammen udblæses saa langsomt, at Vognenes Styreventiler ikke springer an.

I Forspands- og Særstillingen virker Overfyldningstrækket ikke.

Den automatiske Førerventil er paa Grund af sin fuldkomne, automatiske Virkning egnet for alle Toglængder og for alle Bremsesystemer, trinvis løsbare og ikke trinvis løsbare.

Førerventilens Pladsbehov er — trods dens større Præstationer — ikke større end den ældre Drejegliderførerventils. De vigtigste Konstruktionsdele ses af Snitbilledet Plan 4.

Fig. 50
Prøvestand for den
automatiske Førerventil

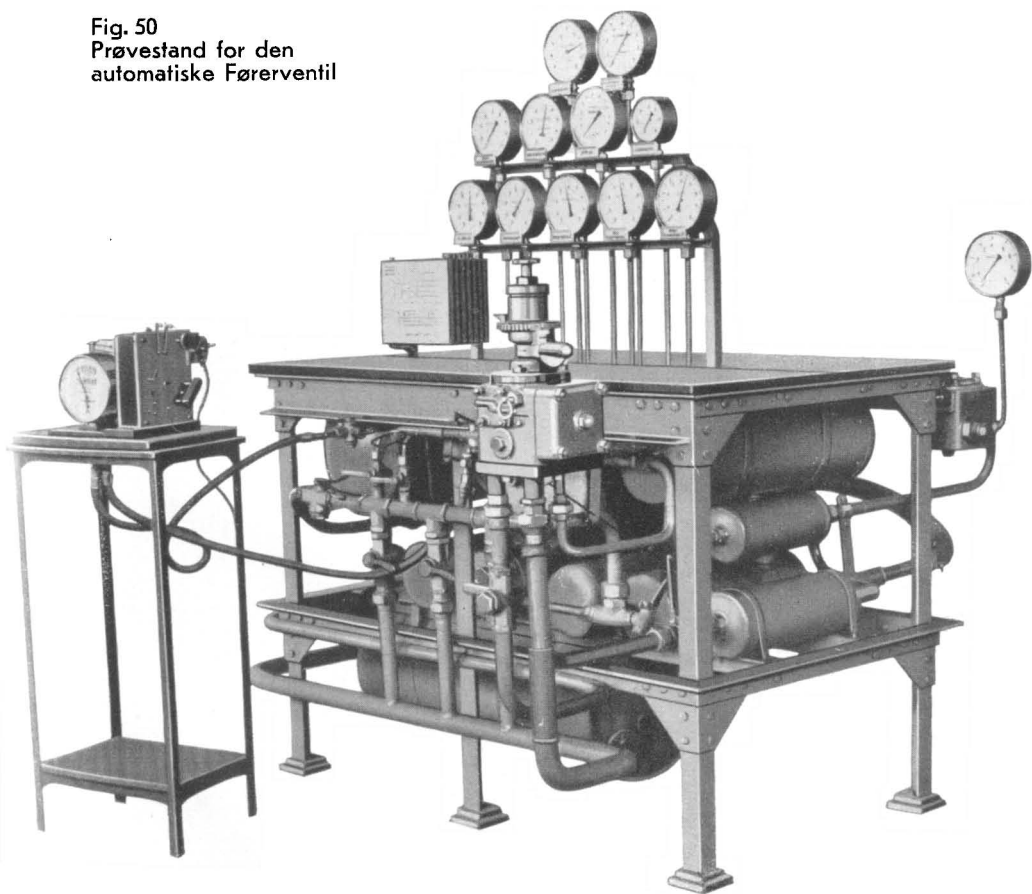
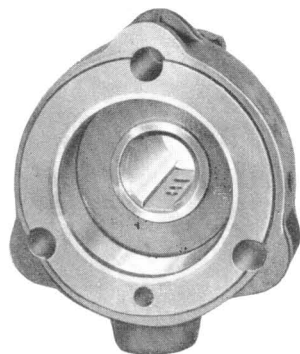
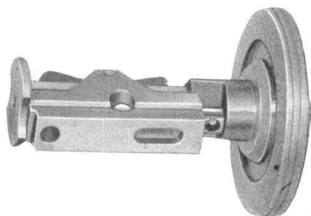


Fig. 51 E-Styreventil



**Fig. 52 Gliderspejlet i
E-Styreventilhuset**



**Fig. 53
E-Styreventilens-Styrestempel
med Glider og Trinventil**

E-Styreventilen

Den ved Førerventilens Betjening fremkaldte Trykændring i Hovedledningen overføres til Styreventilerne. Disse styrer om og indstiller sig i Stillinger, der svarer til Førerhaandtagets.

Til Lokomotivets Bremseudrustning hører E-Styreventilen, der finder Anvendelse saavel til Drivhjuls- som til Bogiebremsen. E-Ventilen er i sin Konstruktion den enkleste af Styreventilerne for automatiske Bremses. Med den kan man trinvis bremse, men ikke trinvis løse.

Fig. 51 viser Styreventilens Ydre, Fig. 57 Snit gennem Styreventilen med Betegnelser af Enkeltdele, Boringerne og Tilslutningerne.

Ventilhuset bestaar af 2 Dele, hvoraf den underste kun tjener som Dæksel og samtidig er udformet som Kondenspotte. I den øverste Ventilhusdel (Overdelen) findes 3 Rørtilslutninger, hvorved Styreventilen forbindes med Hovedledningen, Hjælpeluftbeholderen og Bremsecylinderen. I Overdelens Indre er anbragt Ventilens styrende Organer: Styrestemplet, Glideren og Trinventilen.

Styrestemplet vandrer i Stempelkammeret svarende til de paa Stemplet virkende Tryk. Glideren er anbragt inde i den rammeformede Stempelstang, saaledes at Stemplet kan bevæges et bestemt Stykke uden at tage Glideren med. Fast forbundet med Stemplet er anbragt Trinventilen, der gaar ind i Glideren og her enten kan aabne eller lukke for en Boring (Fig. 53, 54 og 57).

Virkemaade

Paa Styrestemplet virker forneden Hovedledningens Tryk, foroven Hjælpeluftbeholderens Tryk. Naar Trykket paa den ene Side af Stemplet bliver større end paa den anden, bevæger Stemplet sig. Den meddrevne Glider forbinder enten Bremsecylindren med Hjælpeluftbeholderen eller Bremsecylindren med Udblæsningskanalen til fri Luft. Presses Trinventilen mod sit Sæde i Glideren, afbrydes enhver Luftstrømning til eller fra Bremsecylindren.

Styrestemplet kan indtage 3 Stillinger: Fylde- og Løsestilling, Bremsestilling og Bremseafslutningsstilling.

Fyldning (Bremsens Opladning)

Naar Lokomotivføreren forøger Trykket i Hovedledningen, bevæger Stemplet og den medførte Glider sig og indtager den i Fig. 54 viste Stilling. I denne Stilling, der samtidig er Fylde- og Løsestilling, strømmer Tryklufften fra Hovedledningen gennem Fyldenoten udenom Stemplet og ind i Hjælpeluftbeholderen. Bremsen bliver opladet. Bremsecylindren bliver gennem Glideren forbundet med fri Luft, Trinventilen er lukket.

Opladningen er endt, naar der er opnaaet samme Tryk 5 kg/cm^2 i Hovedledningen, Stempelkammer, Gliderkammer og Hjælpeluftbeholder. Bremsen er da klar til Brug.

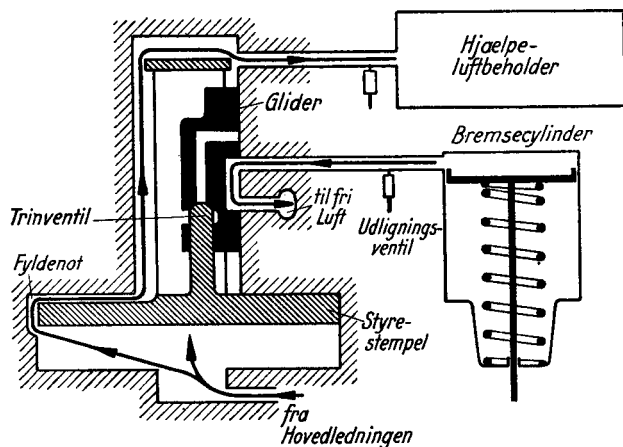


Fig. 54 Fylde- og Løsestilling

Bremsning

Sænker Lokomotivføreren Trykket i Hovedledningen, bevæger Hjælpeluftbeholderens Overtryk Styrestemplet nedad til Bremsstillingen (Fig. 55).

Glideren skubbes med af Stempelstangen, Trinventilen er aaben.

Luften fra Hjælpeluftbeholderen strømmer gennem Glideren ind i Bremsecylindren.

a) Fuldbremsning

Nedsætter Lokomotivføreren for at fremkalde en Fuldbremsning Hovedledningstrykket paa een Gang fra 5 kg/cm^2 til $3,5 \text{ kg/cm}^2$, bliver Styrestemplet staaende i Bremsstillingen, og Trykket i Bremsecylindren stiger til Maksimalværdien $3,5 \text{ kg/cm}^2$ (ved Bremsecylindrens Middelstempelslag; er Stempelslaget større, bliver det opnaaelige største Tryk i Bremsecylindren mindre, fordi Bremsluften maa fordele sig over et større Rum).

Opnaas disse største Tryk, er der fremkommet en Trykudligning mellem Bremsecylindren og Hjælpeluftbeholderen.

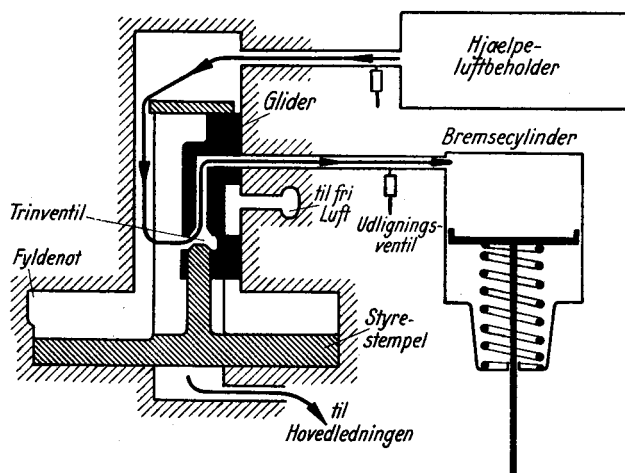


Fig. 55 Bremsstilling

b) Trinvis Bremsning

Ønsker Lokomotivføreren ikke at indsætte den fulde Bremskraft — d. v. s. ønsker han altsaa at bremse trinvis — afbryder han med Førerventilen Tryksækningen i Hovedledningen. Hjælpeluftbeholderens Luft strømmer da kun saa længe ind i Bremsecylinderen, indtil Trykket i Hjælpeluftbeholderen er sunket noget under Trykket i Hovedledningen. Trykket under Styrestemplet bliver lidt større end Trykket over Stemplet og bevæger dette saa meget opefter, at Trinventilen støder an mod sit Ventil sæde i Glideren og afspærrer. Den ringe Trykforskel er ikke tilstrækkelig til ogsaa at bevæge Glideren (Fig. 56, Bremseafslutningsstilling). Da Trinventilen nu er lukket, bliver en videre Trykstigning i Bremsecylinderen forhindret; paa den anden Side kan Bremsecylinderluft heller ikke undvige til det fri. Det første Bremsetrin er tilendebragt, og det opnaaede Bremsetrin bibeholdes.

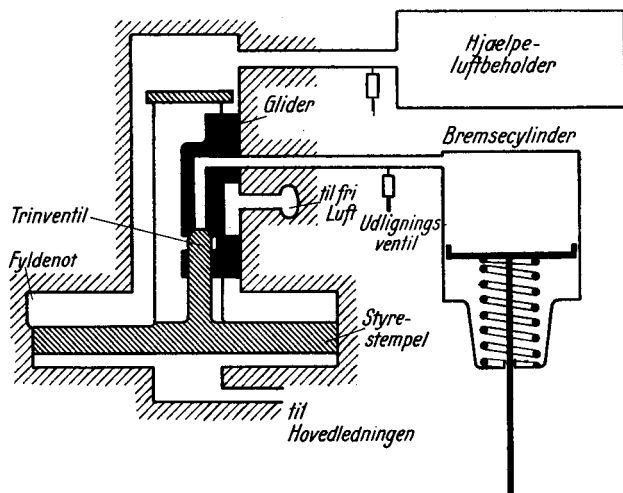


Fig. 56 Bremseafslutningsstilling

Ønsker Lokomotivføreren en kraftigere Bremsning, og lægger han derfor Førerventilens Haandtag et Øjeblik paany i Bremsstilling, gaar — paa Grund af den videreførte Tryksænkning i Hovedledningen — Styrestemplet igen i Bremsstilling. Trinventilen aabner, Hjælpeluftbeholderens Luft strømmer paany saalænge ind i Bremscylinderen, indtil Styrestemplet igen gaar i Bremsafslutningsstilling, hvorved Trinventilen lukker. Det andet Bremsetrin er tilendebragt.

Den beskrevne trinvis Bremsning kan gentages, indtil Trykkene i Bremscylinder og i Hjælpeluftbeholder er blevet lige store $3,5 \text{ kg/cm}^2$.

I Driften er trinvis Bremsning det sædvanlige. Fuldbremsning foretager Lokomotivføreren kun, naar det i særlige Tilfælde er nødvendigt at frembringe det fulde Bremsetryk paa Lokomotivet hurtigst muligt.

Løsning

Hæver Lokomotivføreren Trykket i Hovedledningen for at løse Bremsen, bliver — paa Grund af det frembragte Overtryk under Styrestemplet — dette med Glider trykket op i Fylde- og Løsestillingen (Fig. 54). Derved bliver Bremscylinderen sat i Forbindelse med fri Luft og udluftet. Bremscylinderens Stempel gaar under Paavirkning af Tilbagestryksfjederen i Bund. Trinvis Løsning er ikke mulig, fordi Hjælpeluftbeholderens Tryk ovenover Styrestemplet aldrig kan blive større end Hovedledningens Tryk under Stemplet. En Omstyring til Afslutningsstillingen kan altsaa ikke indtræde. Er en Løsning — ved at Hovedledningstrykket er hævet — engang indledet, løser Bremsen uden Afbrydelse fuldstændigt.

Bremsen er igen klar til Brug, naar Trykket i Hjælpeluftbeholderen er blevet 5 kg/cm^2 . Bremses der igen, før Trykket er steget til denne Værdi, bliver det opnaaelige Udligningstryk i Hjælpeluftbeholder og Bremscylinder mindre end normalt og Bremskraften derfor mindre.

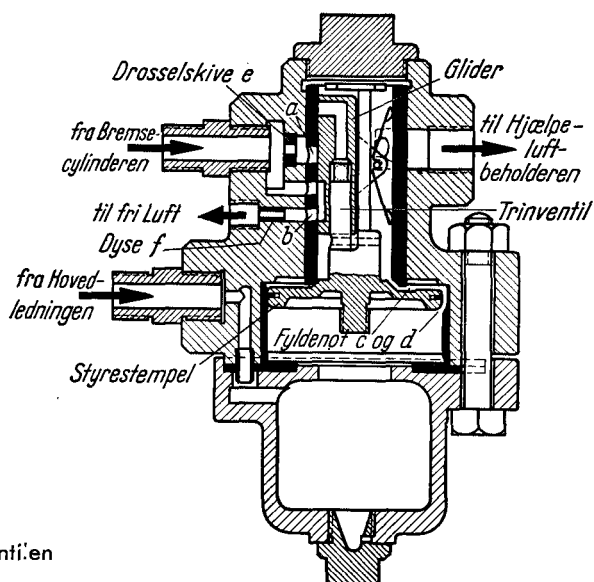


Fig. 57
Snit af E-Styventil'en
i Løsestilling

E-Styventilen er i sin Konstruktion ens for alle de forskellige forekommende Bremsecylinderstørrelser; kun er Maalene paa Luftkanalerne ved Fyldenoterne c og d og Kanalerne a og b (Fig. 57) forskellige efter Størrelsen af Bremsecylindrene. I Kanalen a findes en Drosselskive e, hvis Boring passer til den tilsvarende Bremsecylinderstørrelse. Ligeledes reguleres Løsetiden ved Indsætning af Løsedyser f med forskellige Diametre.

Et paa Styreventilen anbragt lille Skilt angiver, til hvilken Bremsecylinderstørrelse Ventilen er bestemt.

E-Styreventilerne tilsluttes, som Fig. 60 viser, som Regel Hjælpeluftbeholderen med et kort Rørstykke, og forbindes ved Rørledninger med Hovedledningen og Bremsecylindren. E-Styreventilerne udstyres nu med en særlig Rørunderpart, der har den Fordel, at det ikke er nødvendigt ved Styreventilens Affagning for Reparation eller Prøvning at demontere Rørledningerne.

I Ledningen mellem Hovedledningen og Styreventilen er der indbygget en Afspærringshane, saaledes at Styreventilen kan sættes ud af Virksomhed.

Findes der paa Lokomotivet foruden Drivhjulsbremse ogsaa Bogiebremse, anbringes der en særlig Afspærringshane for hver Styreventil.

Afspærringshane til Styreventil

I Stikledningen fra Hovedledningen til E-Styreventilen er der indsat en $\frac{1}{2}$ " Afspærringshane, som benyttes til at lukke Forbindelsen med Styreventilen, hvorved Lokomotivets Bremse kan sættes ud af Funktion. Tenderstyreventilens Afspærring sker ved en i Styreventilen indbygget Tregangshane, jvfr. Beskrivelsen Side 106.



Fig. 58 Afspærringshane
til Styreventil, lukket

GP-Hane

Ved Persontogslokomotiver er der i Rørledningen mellem Styreventil og Bremsecylinder indbygget en GP-Hane (Fig. 59) med Hanestillingerne GZ (Godstog) og PZ (Persontog).

Naar Lokomotivet fremfører Persontog, skal Hanen staa i Stilling P Z. I denne Stilling gaar Tryklufften fra Styreventilen til Bremsecylinderen uden at blive droslet. Største Bremsecylindertryk faas da i ca. 5 Sek.

For Fremførelse af Godstog sættes Hanehaandtaget i Stilling GZ. Tryklufften til Bremsecylinderen maa da passere et lille Hul i Hanetolden, og Sluttrykket i Bremsecylinderen naaes da først i Løbet af ca. 35 Sek.

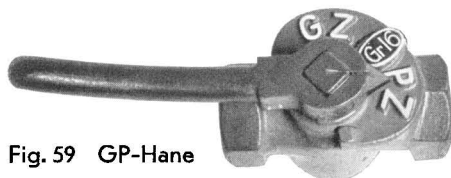
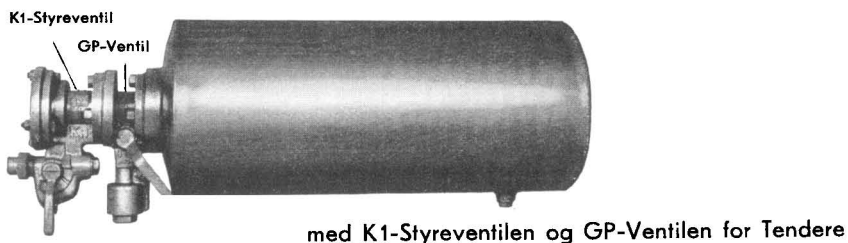
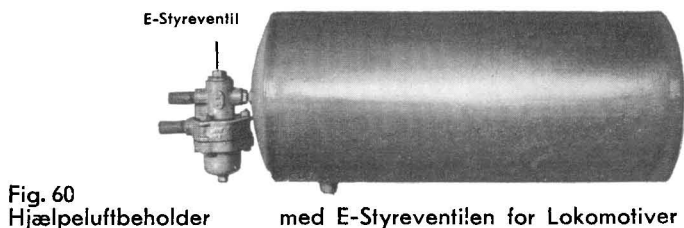


Fig. 59 GP-Hane

Luftbeholdere



a) Hovedluftbeholderen

Hovedluftbeholderne tjener til Opmagasinerings af den af Luft-pumpen fremstillede Trykluft. Til Løsning og den første Opfyldning af Togstammen ledes Hovedluftbeholderluft over Førerventilen til den gennemgaaende Hovedledning. Hovedbeholderluft benyttes — efter at Trykket er reduceret ved Reduktionsventilen — ogsaa som Bremseluft til den ikke-automatiske Hjælpebremse.

Nærmere om Hovedluftbeholderen se Side 52.

b) Hælpeluftbeholderen

For at formindske ethvert Tidstab ved Bremsning er — ved alle automatiske Bremsere — den nødvendige Trykluft paa alle Køretøjerne (Lokomotiver, Tendere og Vogne) opmagasineret i en særlig Beholder, Hælpeluftbeholderen, der saavidt muligt er anbragt i Nærheden af Bremsecylindren.

Hælpeluftbeholderen til E-Styreventilen er forsynet med en Rørtilslutning til den ene Beholder-Endebund, til K1-Ventilen med en særlig Beholder-Endebund med Flange.

Hælpeluftbeholderne maa anbringes saaledes, at Bundproppen altid befinder sig paa det laveste Sted, saaledes at For-tætningsvand let kan løbe ud, naar Bundproppen udtages.

Udligningsventil

Hvis man skal løse en afbremset Togstamme og ikke har Trykluft til Disposition til at fylde Hovedledningen med, f. Eks. efter at Lokomotivet er gaaet fra Toget, kan man ikke omstyre Styreventilen i Løsestilling. I saa Fald betjener man sig af Udligningsventilen.

Til Løsning af Lokomotiv- og Tenderbremserne, d. v. s. E- og K1-Styreventiler, anvendes Udligningsventiler med lige Studs af den Type, som ses paa Fig. 61. 4 er Ventilkeglen, hvis Sæde er tættet med en Læderskive. Udligningsventilens Studs staar i Forbindelse med Bremsecylindren, og Trykket heri sammen med Fjederen 5 holder Udligningsventilen lukket. Man aabner Ventilen ved at trække Haandtaget 2 til den ene eller anden Side.

Paa Lokomotivets Førerplads findes to Udligningsventiler for Trykluftbremsen: den ene for Bremsecylindren (eller Bremsecylindrene), den anden for Hjelpebeholderen. Paa Tenderens Forvæg findes to tilsvarende Udligningsventiler. Med disse kan Lokomotiv- og Tenderbremsen hver for sig løses under Kørsel.

- 1 Ventilhus
- 2 Haandtag
- 3 Studs
- 4 Ventilkegle
- 5 Ventilfjeder
- 6 Læderskive
- 7 Split

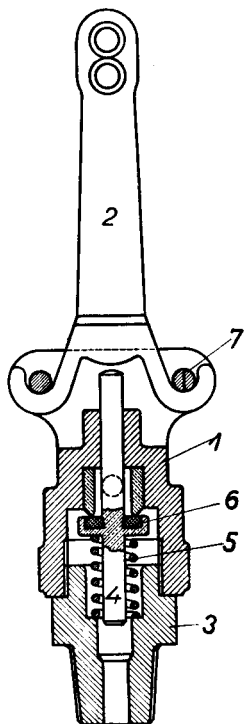


Fig. 61 Udligningsventil
for Lokomotiver og Tendere

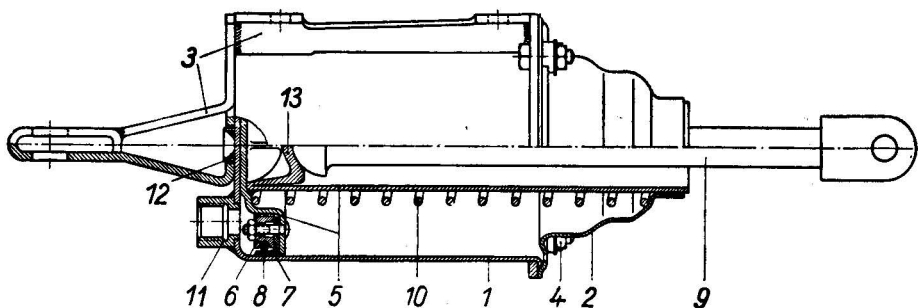


Fig. 62
Staalbremsecylinder samlet

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 Cylinder | 7 Manchet |
| 2 Cylinderdæksel | 8 Mancheffjeder |
| 3 Bæreramme | 9 Stempelstang |
| 4 Bolte | 10 Tilbagestryksfjeder |
| 5 Stempel | 11 Rørtilslutning |
| 6 Stempelspændering | 12 Midterring |
| | 13 Trykstykke |

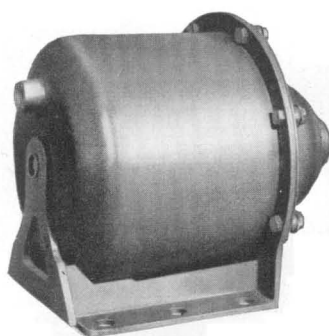
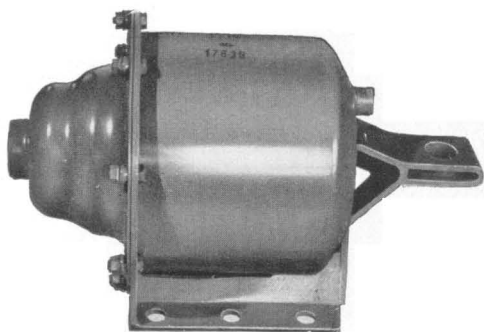
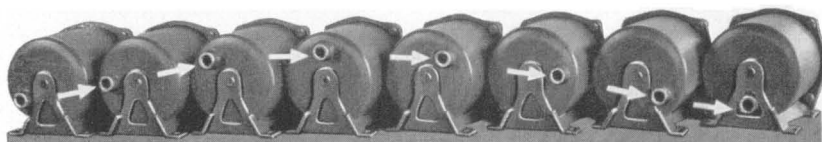


Fig. 63 Staalbremsecylinder med Balancebærer uden Balancebærer

Fig. 64
Rørtilslutningen kan ske efter Ønske, da Cylinderen er drejelig



Bremsecylinderen

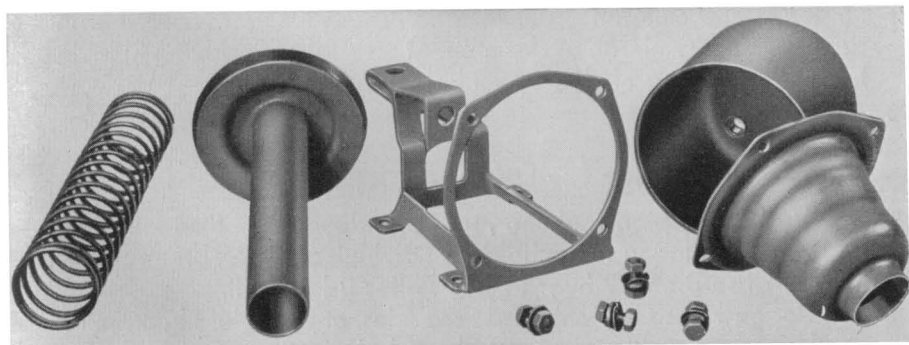
I Bremsecylinderen omsættes Trykluftens Spænding i Bremskraft. Stempelstangen skubbes ud ved Bremsningen, og gennem Bremsestængerne trykkes Bremseklodserne imod Hjulene.

Nutildags bruges til Bremsecylindre Staalcylindre, som er 50% lettere end Støbejernscylindre, og som ikke har paasvejste Bunde, Flanger eller Lejer for Balancer. Den tyndvæggede Cylinder hviler derimod drejelig i en særlig Bæreramme, som overfører Bremskræfterne, og som tjener til Befæstigelse af Cylinderen til Loko (henholdsvis Tender). Paa Fig. 65 ses Enkelthederne og paa Fig. 62 Snittet i en Letbremsecylinder. Selve Cylinderen, Dækslet og Stemplet er fremstillet ved kold Presning af runde Staalplader. Den svejste Staal-Bæreramme, der er i eet Stykke, forener i sig Befæstigelsesflanger, Leje for Balancer og Cylinderbrille.

Letbremsecylindre af Staal lader sig — takket være Cylinderens Drejelighed — let indbygge med fuldstændig spændingsfri Rørtilslutning, hvorved utætte Forbindelser bliver undgaaet. I Modsætning til, hvad der er Tilfældet med Støbejernsbremsecylinderen, kan Staalcylinderen fjernes, uden at det er nødvendigt at aftage Balancerne. Der leveres iøvrigt ogsaa Bærerammer uden Leje for Balancer.

Bremsecylinderen er anbragt paa Rammen af Lokomotivet, henholdsvis paa Tenderens Underdel. Størrelsen af Bremsecylinderen retter sig efter det ønskede samlede Bremseklodstryk og Bremsens Omsætningsforhold.

Fig. 65 Enkeltdelen af Staalbremsecylinderen



Tilbagestryksfjeder

Stempel

Bæreramme med Balanceler

Cylinder og Dæksel

Hovedledning med herhen hørende Dele

Den gennemgaaende Hovedledning gaar fra Førerventilen til Togets Ende og staar paa hvert Køretøj ved en Stikledning i Forbindelse med Styreventilen.

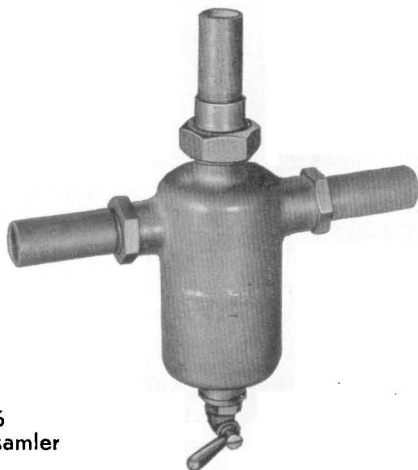


Fig. 66
Vandsamler

Vandsamler

Under Førerpladsen er der indbygget en Vandsamler paa det Sted, hvor Ledningen fra Førerventilen er sluttet til Hovedledningen. Vandsamleren opsamler olieblandet Kondensvand. For enden paa Vandsamleren er der anbragt en Afblæsningshane til lejlighedsvis Aftapning af den opsamlede Vædske.

Afspærringshaner for Drivhjul- og Bogiebremse

Ved de Afspærringshaner, som er indbygget i Stikledningerne fra Hovedledningen til henholdsvis Drivhjul- og Bogiebremsen, kan hver af disse Bremses hver for sig sættes ud af Drift.

Begge Haner bør anbringes saaledes, at de er let tilgængelige fra den ene eller den anden Side af Lokomotivet.



Fig. 67
Koblingshane AK 8

Koblingshane

For Aflukning af Hovedledningen i begge Ender af Toget tjener Koblingshanerne. Ligesom alle Vogne er ogsaa Lokomotiv og Tender udrustet med saadanne Haner, jvfr. Oversigtsplanen Fig. 42, der viser 2 Koblingshaner paa Ledningen, dels paa Lokomotivets Forende og dels paa Tenderens Bagende.

Da Hanernes Haandtag skal være let tilgængelige udefra, anvendes „venstre” og „højre” Hanekonstruktioner.

Nu anvendes næsten udelukkende den skraa Ackermann-hane (AK 8) med Kugletold. Denne Hane er let at betjene, er ikke ømfindelig for Tilsmudsning og gaar let — selv efter mange Aars Benyttelse — og kræver ikke Smøring. Bliver Hanen utæt, udveksles Tætningsringen.

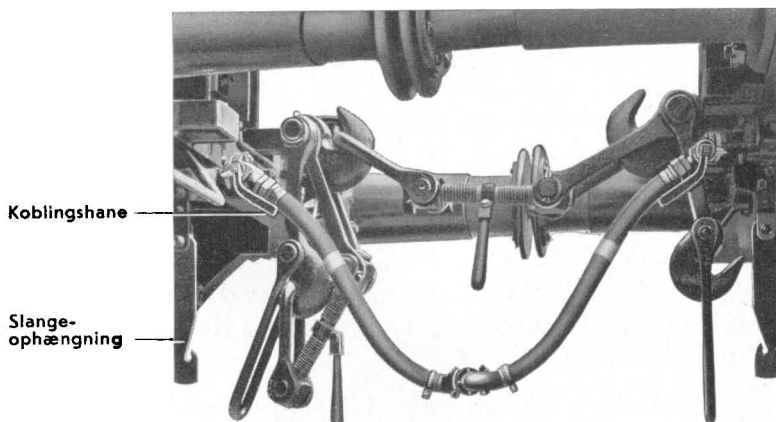


Fig. 68 Bremsekoblingerne samlet

Slangeforbindelser / Bremsekoblinger

Lokomotivets og Tenderens Hovedledningsrør og Hjælpebremserør forbindes med hinanden ved Bremseslanger, som i begge Ender er forsynet med Gevindstykker for Paaskruning paa Ledningsrørene. Ligesom paa alle Vognene er Tenderens Bagside og Lokomotivets Forside udrustet med Bremsekoblinger, d. v. s. Slangeforbindelser, der i den ene Ende er forsynet med Gevindstykker til permanent Samling med Rørledningerne og i den anden Ende med Koblingsmundstykker til let Samling og Adskillelse med andre Køretøjer. For at samle Bremsekoblingerne mellem Tender og Vogn lægges Koblingsmundstykkernes Tætningsflader mod hinanden (Fig. 71 a), og Mundstykkerne drejes i Pilretningen ned til vandret Stilling. Det maa iagttages, at det ene Koblingsmundstykkets Ansats griber rigtigt ind i det andet Koblingsmundstykkets gaffelformede Udsparring.

To sammenkoblede Koblingsmundstykker er vist i Fig. 71 b.

Ved Togsprængninger bliver Bremsekoblinger — uden at de beskadiges — trukket fra hinanden, og derved strømmer Hovedledningsluft ud fra begge Togdele, og samtlige Køretøjer bliver bragt til hurtig Standsning.

De ikke benyttede Bremsekoblinger paa Lokomotiv og Tender anbringes i de dertil bestemte Ophængninger, hvorved Koblingerne beskyttes for Indtrængning af Støv og Fugtighed.

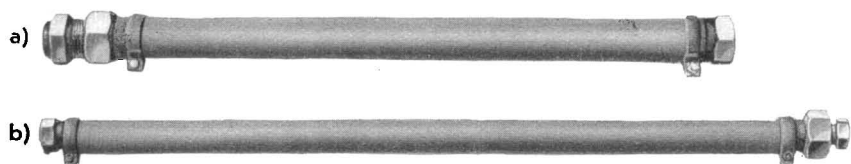


Fig. 69 Slangeforbindelser mellem Lokomotiv og Tender
a) for Hovedledning, b) for Hjælpebremseledning



Fig. 70 Bremsekobling paa Lokomotivets Forside
og Tenderens Bagside

Fig. 71a
For Kobling lægges de 2
Koblingshoveder sammen som
vist, og Hovederne drejes i
den Retning, Pilene angiver

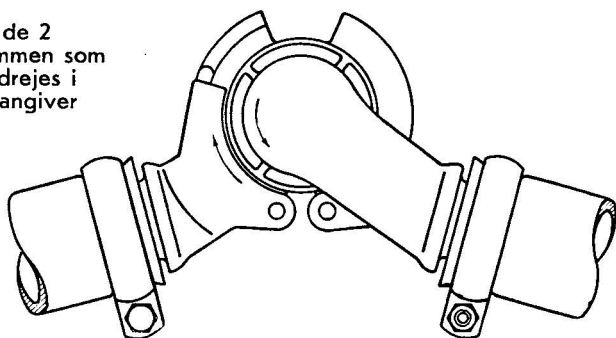
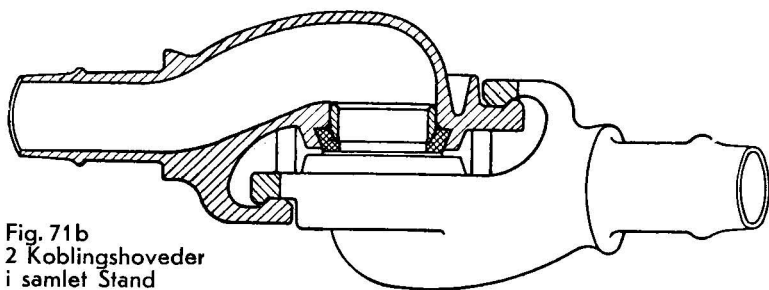
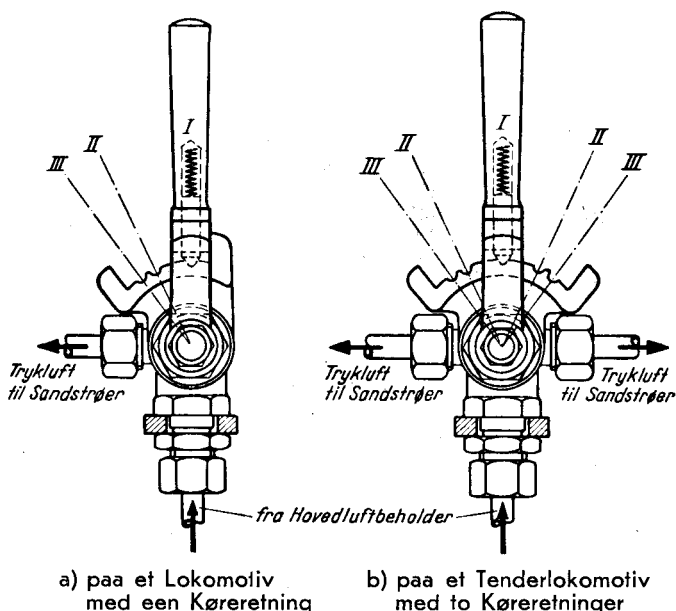


Fig. 71b
2 Koblingshoveder
i samlet Stand



Sandstrøapparatet

Fig. 72
Sandhanen



Sandstrøapparatet tjener til Forbedring af den ringere Gnidning mellem Hjul og Skinne, der fremkommer, naar Olie, Regn, vaade Blade m. v. lægger sig paa Skinnerne. De to Hoveddele er Hanen til Sanding og Sandstrøeren (Fig. 73). Fra Sandhanen bliver Hovedbeholderluft ledet til Sandstrøeren og det i denne værende Sand, og det Sand, der løber til fra Lokomotivsandkassen hvirvles op og blæses gennem Sandrørene ned paa Skinnerne.

Sandhanen (Fig. 72) er lukket i Stilling I. I Stilling II og III lader den Trykluft strømme gennem et mindre eller større Tværsnit til Sandstrødyse. Svarende til Stillingen bliver Sandingen svagere eller kraftigere.

Billedet viser Sandhanerne for Sanding for een Køreretning og for Sanding for begge Køreretninger.

Den i Sandstrødyse (Fig. 74) indtrædende Trykluft strømmer gennem den egentlige Strødyse a og den lille Ophvirvlingsdyse b. Luftstrømmen fra b hvirvler det i A liggende fine Sand op, som af Luftstrømmen fra a rives med gennem Sandrørene til Strøstedet.

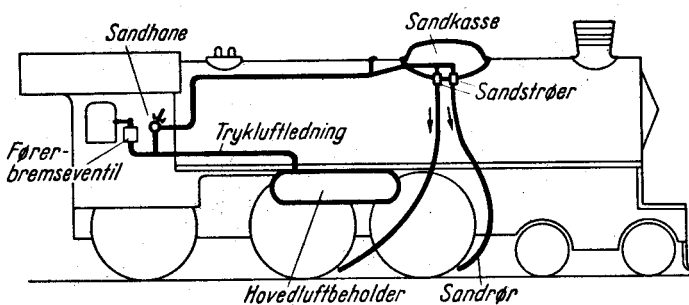


Fig. 73 Arrangement af Sandstrøapparaterne paa et Lokomotiv Litra R

For Lokomotiver, der normalt kun kører forlæns, kan hvert Drivhjul udstyres med sin Sandstrøer, medens Tenderlokomotiver-nes Drivhjul kan udstyres med endnu en Sandstrøer for baglæns Kørsel.

Selve det lille Dysestykke kan trækkes ud fra oven for Rensning, og herfor er det kun nødvendigt at dreje Nøglen for Dysestykkets Laaseskrue en halv Omdrejning.

For Udstødning af det med Fugtighed fastbagte Sand i A af-skrues Kappen ovenover Dysen a.

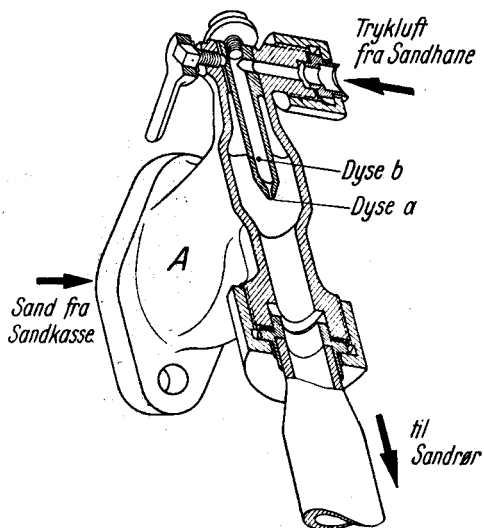
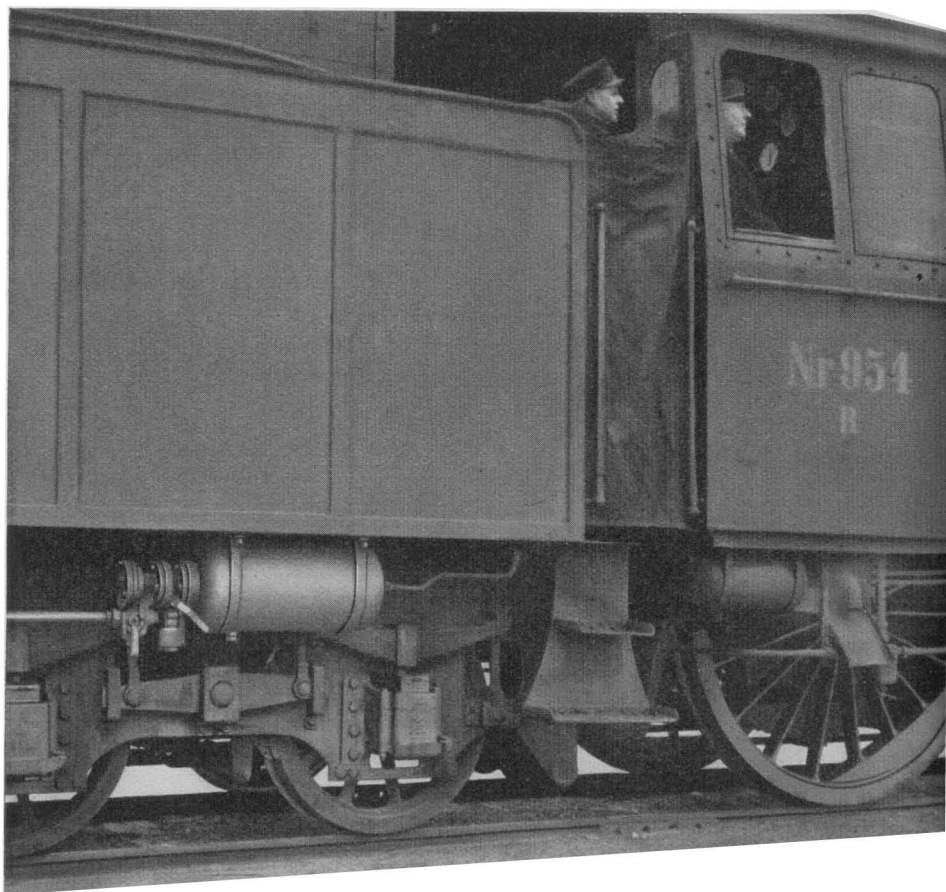


Fig. 74 Sandstrødyse S4 i Snit

Fig. 75
K1-Styreventil, GP-Ventil og Hjælpeluftbeholder
paa Tenderen til Lokomotiv Litra R



Automatisk Trykluftbremse Kpbr for Tendere

Til Tenderens Bremseudrustning hører:

K1-Styreventilen,
GP-Ventilen,
Hjælpeluftbeholderen,
Bremsecylindren,
Udligningsventilerne,
Hovedledningen med Støvfanger, Bremsekobling og Haner.

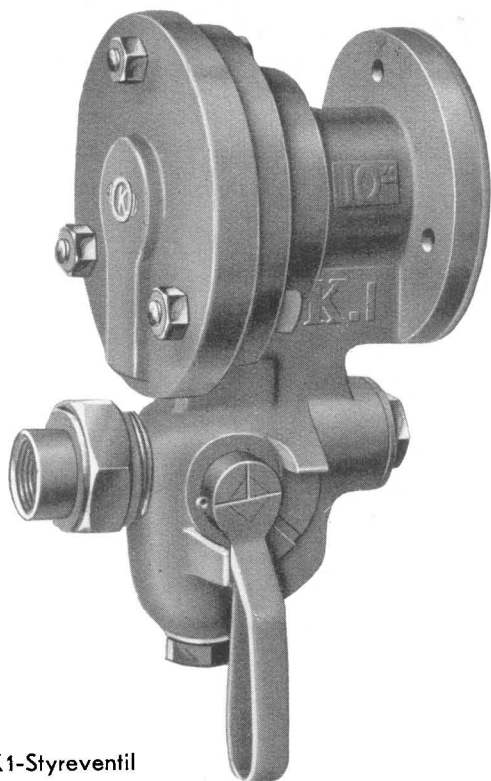
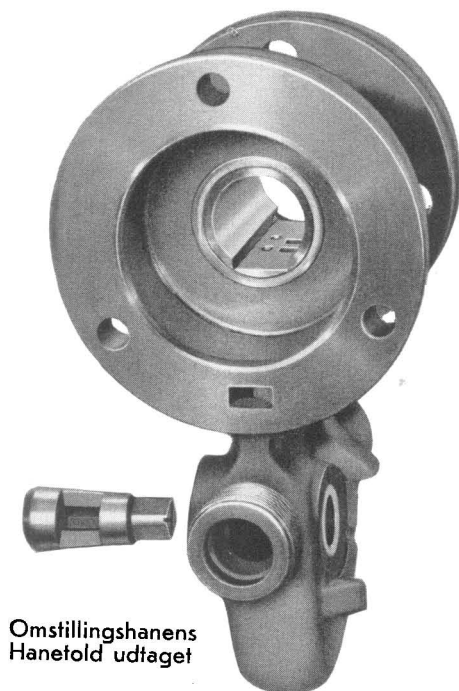


Fig. 76 K1-Styreventil

Fig. 77 Gliderspejlet i
K1-Styreventilhuset



Omstillingshanens
Hanetold udtaget

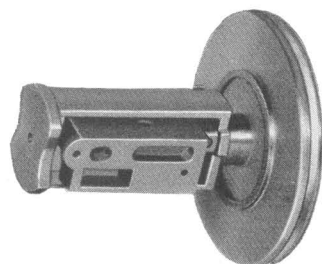
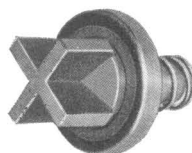


Fig. 78
K1-Styreventilens Styrestempel
med Glider og Trinventil



Løsedyse



Kontraventil

Hurtigvirkende Styreventil K1

I den med Knorr-Bremse udstyrede Tender findes som vigtigste Del den hurtigvirkende Styreventil K1. Den lader Bremsecylindertrykket stige til højeste Værdi i den kortest mulige Tid og fremskynder Bremsevirkningen paa Togets første Vogne, idet den aftapper Hovedledningsluft, der umiddelbart bliver tilledet Bremsecylinderen.

Med den hurtigvirkende Styreventil K1 kan Lokomotivføreren ligesom med E-Styreventilen bremse trinvis, den er dog som E-Ventilen ikke trinvis løsbar. I det ydre adskiller K1-Ventilen sig fra E-Ventilen (Fig. 76) deri, at Ventilhuset er i eet Stykke. De styrende Organer bestaar — ligesom ved E-Ventilen — af Styrestempel, Glider og Trinventil (Fig. 78), som alle er anbragt vandret i Ventilhusets øverste Del, og som efter Ventildækslets Aftagelse er let tilgængelige (Fig. 77 og 82).

Til Gliderkammeret er direkte tilsluttet Hjælpeluftbeholderen. Nedenunder Glideren er Tilslutningen til Bremsecylinderen anbragt, og paa Ventilhusets modsatte Side findes før Omstillingshanen Tilslutningen til Hovedledningen.

I Ventilhusets nederste Del ligger den for Farebremsning tjeneende Kontraventil (Fig. 78) samt den som en Tregangshane udførte Omstillingshane (Fig. 77). Ved Hjælp af denne Hane kan Bremsen stilles til Hurtigvirkning, til Virkning som E-Ventil eller helt afspærres.

Ventilhusets Underdel er udformet som en Kondenspotte for lejlighedsvis Udtømming.

Virkemaade

K1-Styreventilens Virkemaade er ved Fyldning, Trin- og Fuld-bremsning og ved Løsning den samme som E-Styreventilen. Ved Farebremsning strømmer Ledningsluft over Kontraventilen og Glideren umiddelbart til Bremsecylindren.

Paa Styrestempelt virker fra venstre Hovedledningstrykket, fra højre Trykket i Hjælpeluftbeholderen.

Naar Trykket paa den ene Side af Stemplet overstiger Trykket paa den anden Side, bliver dette svarende til Trykforholdene bevæget til dets 4 Stillinger: Fylde- og Løsestilling, Driftsbremsestilling, Bremseafslutningsstilling og Farebremsestilling. Den medførte Glider forbinder — svarende til den Stilling, den indtager — Bremsecylindren med Hjælpeluftbeholderen eller med Hovedledningen og samtidig med Hjælpeluftbeholderen eller med fri Luft. Presses Trinventilen mod sit Sæde i Glideren, afbrydes enhver Luftstrømning til eller fra Bremsecylindren.

Fyldning

Naar Lokomotivføreren forøger Trykket i Hovedledningen, bevæger Styrestemplet og den medførte Glider sig til den i Fig. 79 viste Stilling. I denne Stilling, der samtidig er Fylde- og Løsestilling, strømmer Luften fra Hovedledningen gennem Fyldenoten til Hjælpeluftbeholderen, Bremsen bliver opladet. Bremsecylindren bliver samtidig gennem Glideren forbundet med fri Luft, Trinventilen er lukket. Farebremseforbindelsen fra Hovedledningen til Bremsecylindren er lukket af Glideren.

Opfyldningen er tilendebragt, naar der i Hovedledningen, Stempel- og Gliderkammer og Hjælpeluftbeholderen er opnaaet samme Tryk 5 kg/cm^2 . Bremsen er da klar til Brug.

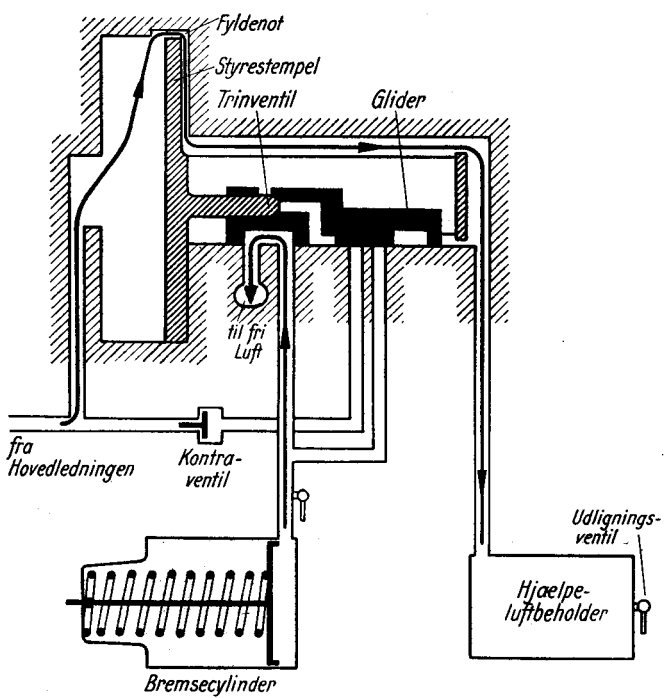


Fig. 79 Fylde- og Løsestilling

Driftsbremsning

Sænker Lokomotivføreren Hovedledningstrykket ved Omlægning af Førerventilens Haandtag til Driftsbremsestilling, presser Hjælpeluftbeholderens Overtryk Stemple et Stykke til venstre til Driftsbremsestillingen (Fig. 80), i hvilken Forbindelsen mellem Hovedledningen og Hjælpeluftbeholderen over Fyldenoten er afbrudt. Glideren tages med af Stempelstangen, og Trinventilen er aaben. Luften fra Hjælpeluftbeholderen strømmer ind i Bremscylinderen over Trinventilsædet i Glideren.

a) Fuldbremsning

Sænker Lokomotivføreren Hovedledningstrykket paa een Gang fra 5 til $3,5 \text{ kg/cm}^2$, opnaar han en Fuldbremsning; Styrestemplet bliver staaende i den beskrevne Stilling, Hjælpeluftbeholderens Luft strømmer ind i Bremscylinderen, indtil Trykdulning mellem begge Rum har fundet Sted ($3,5 \text{ kg/cm}^2$ ved Middelslag af Bremsestemplet; er Stempelslaglængden større, bliver det opnaaelige største Tryk i Bremscylinderen mindre, da den til Raadighed staaende Bremsluft maa fordele sig over større Rum).

b) Trinvis Bremsning

For at udføre en Driftsbremsning benytter Lokomotivføreren næsten udelukkende trinvis Bremsning.

Efter at Lokomotivføreren har sænket Hovedledningstrykket mindst $0,5 \text{ kg/cm}^2$ til lidt under $4,5 \text{ kg/cm}^2$, strømmer Hjælpeluftbeholderens Luft over i Bremscylinderen, indtil Trykket i Hjælpeluftbeholderen er sunket noget under Hovedledningens Tryk. Styrestemplet sætter sig og Trinventilen i Bevægelse, indtil Trinventilen støder an mod sit Ventilseade. Trinventilen afbryder nu videre Luftovergang til Bremscylinderen (Bremsaafslutningsstilling). Da ogsaa Forbindelsen mellem Bremscylinder og fri Luft er afspærret, bibeholdes det opnaaede Bremscylindertryk. Det første Bremsetrin er tilendebragt.

Ved videreført trinvis Formindskelse af Hovedledningstrykket til $3,5 \text{ kg/cm}^2$ er det muligt — ligesom ved E-Styreventilen — trinvis at forøge Trykket i Bremsecylindren til sin største Værdi $3,5 \text{ kg/cm}^2$.

En yderligere Formindskelse af Hovedledningstrykket fører ikke til større Tryk i Bremsecylindren, da der ved $3,5 \text{ kg/cm}^2$ Tryk i Bremsecylindren er indtraadt Trykudligning mellem Bremsecylindren og Hjælpeluftbeholderen.

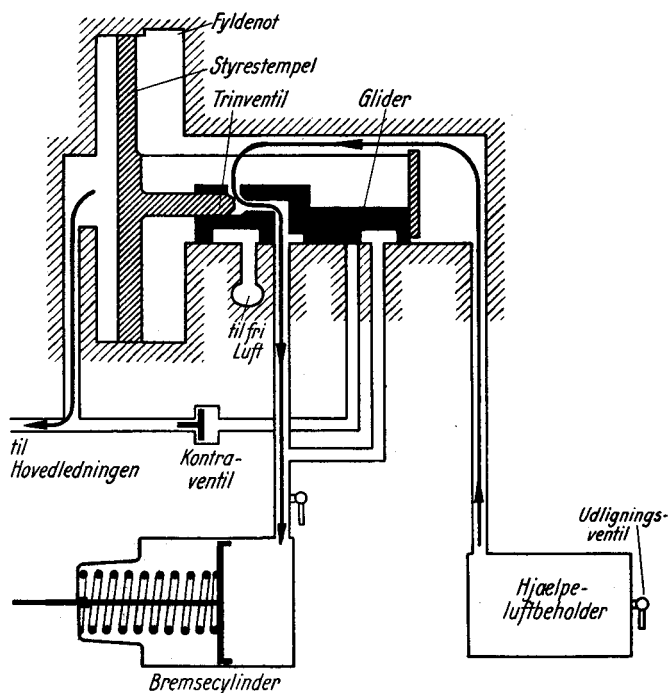


Fig. 80 Driftsbremsestilling

Farebremsning

Ved pludselig stærk Trykformindskelse i Hovedledningen (Farebremsning af Lokomotivføreren, Betjening af Nødbremsen i Tog, Sprængning af en Bremseslange) vil Styrestemplet af Overtrykket fra Hjælpeluftbeholdersiden blive stødt over mod Anslaget til venstre (Fig. 81). Over en særlig Boring z i Glideren (Fig. 82) strømmer Hjælpebeholderluft droslet ind i Bremsecylinderen. Samtidig aabner Glideren for en Forbindelse fra Hovedledningen over Kontraventilen til Bremsecylinderen. Hovedledningsluft slaar igennem Kontraventilen og strømmer gennem den nu frigjorte Vej til Bremsecylinderen. Paa Grund af det forholdsvis store Gennemgangsareal og den korte Vej sætter Bremsvirkningen hurtigere og

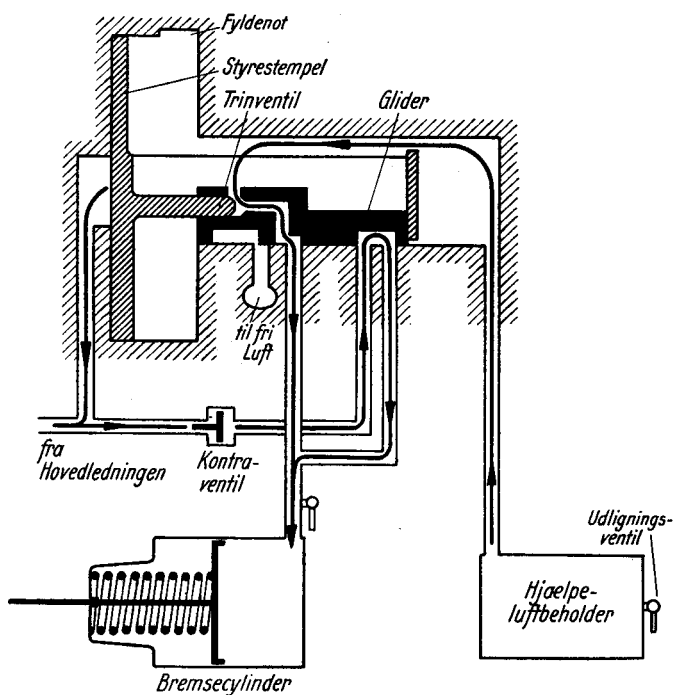


Fig. 81 Farebremsestilling

kræftigere ind end ved Driftsbremsning. Først naar Bremsecylindertrykket omtrent er lige saa stort som det sænkede Hovedledningstryk, bliver Kontraventilen igen lukket ved en Fjeder, og Tilstrømningen af Ledningsluft afbrydes.

Hjælpeluftbeholderens Luft strømmer endvidere ind i Bremsecylinderen, indtil Trykudligning har fundet Sted (ca. 4 kg/cm² ved Bremsecylinderens Middelstempelslag).

Afstrømning af Luft fra Bremsecylinderen, der nu har et større Tryk end Luften i Hovedledningen, hindres af Kontraventilen.

Løsning

For at løse Bremsen hæver Lokomotivføreren Trykket i Hovedledningen. Styrestemplet bliver trykket over i sin højre Endestilling (Fig. 79, Fylde- og Løsestilling). Den medførte Glider forbinder Bremsecylinderen med fri Luft. Luften i Bremsecylinderen undviger, og Bremsestemplet gaar — under Paavirkning af Tilbagetryksfjederen — i Bund. Hurtigbremseforbindelsen fra Hovedledningen over Kontraventilen til Bremsecylinderen bliver dækket af Glideren. Trinventilen er lukket. Hovedledningsluft strømmer forbi Stemplet gennem Fyldenoten ind i Gliderkammeret og til Hjælpeluftbeholderen, der bliver fyldt op til Normaltrykket 5 kg/cm².

Løsestillingen er altsaa samtidig Fyldestilling, som allerede tidligere beskrevet.

Trinvis Løsning af Tenderbremsen er ikke mulig med den hurtigvirkende Styreventil K1, fordi det ikke kan lade sig gøre at faa Overtryk paa Hjælpeluftbeholdersiden for Føring af Styrestemplet til Afslutningsstillingen. Naar man altsaa engang har begyndt at hæve Hovedledningstrykket, løser Bremsen uden Afbrydelse fuldstændig.

Bremser der paany, inden Hjælpeluftbeholderen er fyldt op til Normaltrykket 5 kg/cm², bliver det opnaaelige Udligningstryk mellem Hjælpeluftbeholder og Bremsecylinder mindre, d. v. s. Bremskraften bliver ringere.

Styreventilerne K1 er i deres Konstruktion ens til de forskellige Bremsecylinderstørrelser; de adskiller sig kun ved Fyldenotens Tværsnitsareal, i Trinventilens Tapdiameter (Fig. 82, Snit C—D) og i Løsedysen i Udblæsningskanalen (Snit E—F), hvis Boring svarer til Bremsecylinderens Størrelse, hvorved der altid opnaas den samme Løsetid.

Et lille Skilt paa Styreventilen angiver, til hvilken Bremsecylinderstørrelse Styreventilen er indrettet.

Ved Omstillingshanen i Styreventilens Underpart kan Tenderbremsen som tidligere nævnt omstilles til Hurtigvirkning, uden Hurtigvirkning eller helt aflukkes for automatisk Bremsning. Staa Haandtaget lodret nedad (Fig. 82), er Styreventilen indstillet til Hurtigvirkning. Drejes Haandtaget 45° , d. v. s. til Stilling II, er Hanen lukket og Bremsen afspærret for automatisk Bremsning. I den vandrette Stilling III er kun Kanalen k til Hovedledningen aaben, og Styreventilen virker da som Styreventil E, d. v. s. uden Hurtigvirkning.

Styreventilen K1 samles som Regel med GP-Ventilen, der er boltet til en Flange paa Hjælpeluftbeholderen (Fig. 60). Rørtilslutningen paa Underdelen forbindes med Hovedledningen, medens Tilslutningen til Bremsecylinderen faas gennem GP-Ventilen ved en Studs paa Hjælpeluftbeholderens Flange, saaledes at Styreventilen sammen med GP-Ventilen kan aftages uden at aftage Rørforbindelsen til Bremsecylinderen.

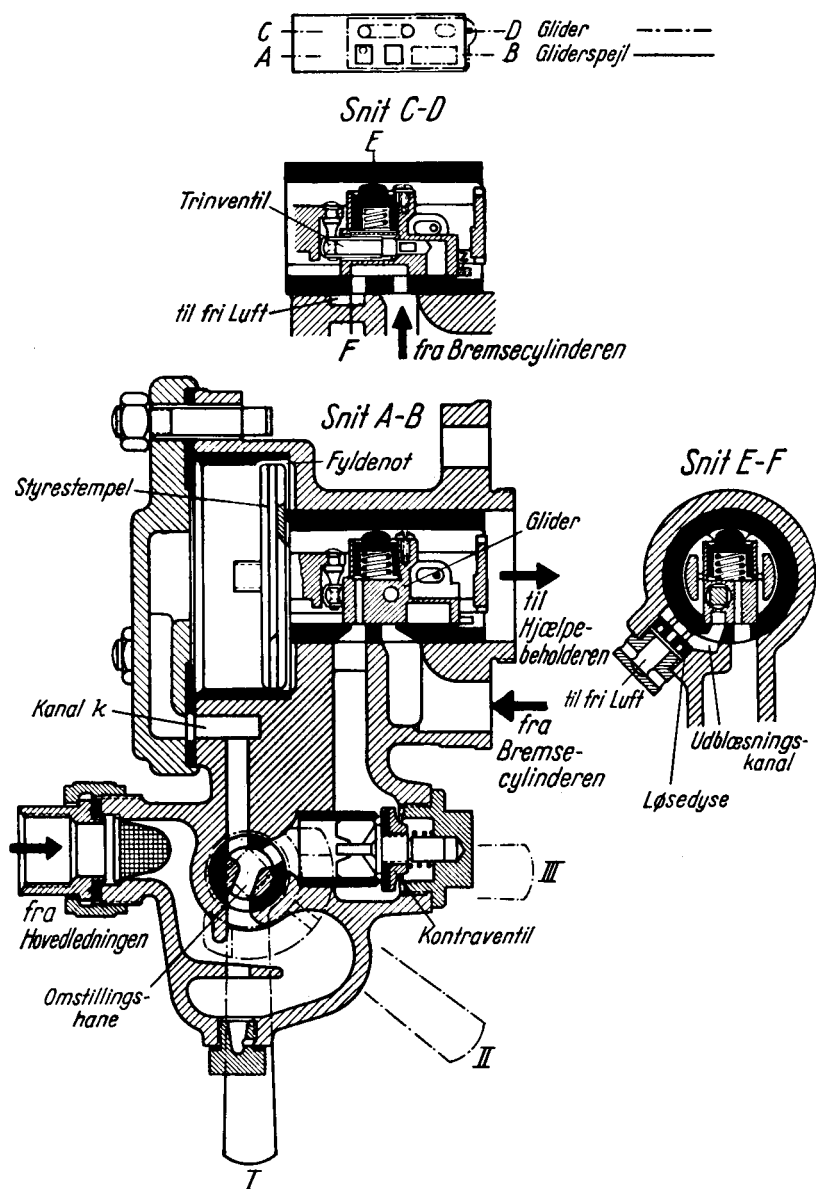


Fig. 82 Snit af K1-Styreventil i Løsestillingen

GP-Ventilen

Ved en hurtig Bremsning stiger Bremsetrykket paa den med K1-Styreventil udstyrede Tender meget hurtigt og hurtigere end ønskeligt ved lange Godstog.

For at kunne forsinke den hurtige Virkning indsætter man en GP-Ventil mellem Styreventilen og Bremsecylindren. Herved drosles den til Bremsecylindren strømmende Trykluft, saaledes at Bremsetrykket stiger lige saa langsomt som paa Godstogsbremsen.

Tendere, der er forsynet med GP-Ventil, kan derfor anvendes i saavel Persontog som Godstog. Begge Hanestillinger G og P ses i Fig. 83.

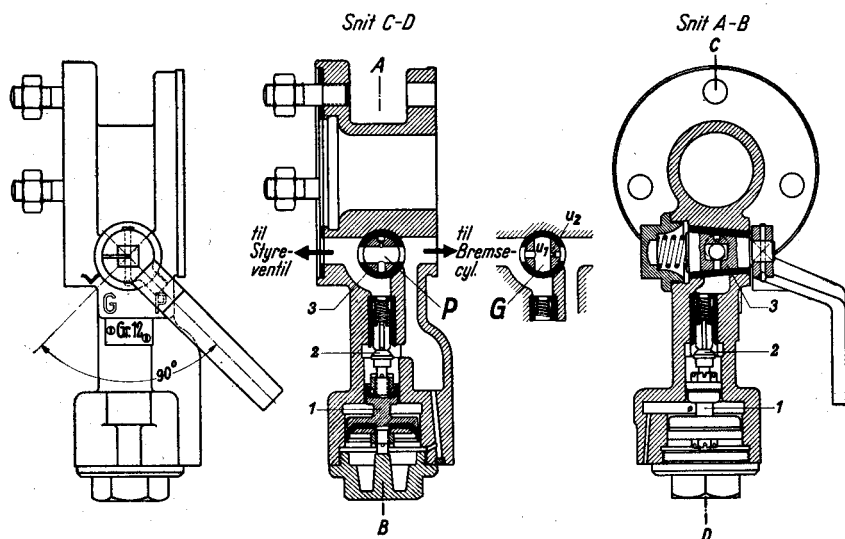


Fig. 83 Snit af GP-Ventil

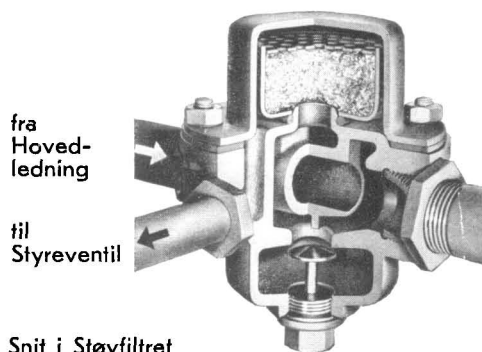


Fig. 84 Snit i Støvfiltret

Centrifugalstøvfanger / Støvfilter

For at beskytte Styreventilen mod Forurening bliver der, hvor Styreventilledningen slutter til Hovedledningen, indbygget en Centrifugalstøvfanger eller et Støvfilter. I Centrifugalstøvfangeren bliver Luften med Smudsdele og medreven Fugtighed slynget rundt og Urenhederne samlet i Husets Underdel, som lejlighedsvis skal tømme ved Udtagning af den dertil bestemte Skrueprop.

I Støvfiltret (Fig. 84) bliver den gennemgaaende Hovedledningsluft paa en saadan Maade afledet nedad, at de medførte Fremmedlegemer og Fugtighedspartikler slynges rundt og samles i Husets Underdel. Den til Styreventilen afgaaende Trykluft maa endvidere passere et i Overdelen særligt indsat Filter, der bestaar af indfedtet Metaluld, som tilbageholder de sidste i Luften værende smaa Støvpartikler.

Hjælpeluftbeholder, Bremsecylinder, Udligningsventiler og de til Hovedledningen hørende Dele er de samme, som anvendes til Lokomotiverne.

Automatisk Tender-Lastafbremsning

Afbremsningen af Tenderen kan forbedres væsentligt ved Hjælp af den nye automatiske Tenderafbremsning. Ved Anbringelse af en Reduktionsventil i Ledningen fra Styreventilen til Bremsecylinderen opnaar man at kunne afpasse Bremsecylindertrykket efter den foranderlige Belastning af Tenderen, saaledes at denne procentvis afbremses lige meget i læsset og tom Tilstand.

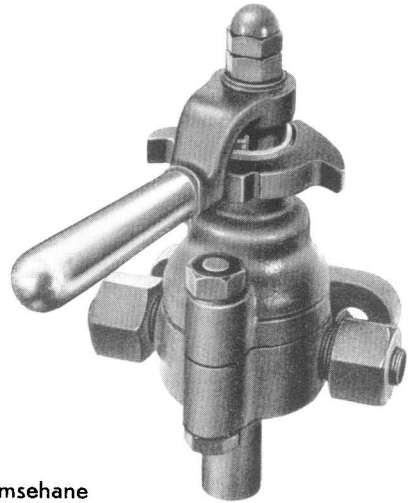


Fig. 85
Hjelpebremsehane

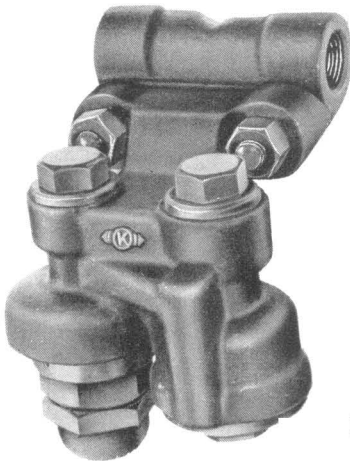


Fig. 86
Hurtigvirkende Reduktionsventil

Ikke-automatisk Hjælpebremse for Lokomotiver og Tendere

For efter Ønske at kunne regulere Bremskraften ved Bremsning og Løsning — saaledes som det særlig er paakrævet ved Rangering og ved alenekørende Lokomotiver — har Lokomotiverne sædvanligvis foruden den automatiske Bremse en ikke-automatisk Hjælpebremse. Man raader herved Bod paa K 1 og E-Styreventilens Mangel: ikke at kunne løse trinvis. (Se Side 3).

Begge Bremsen, den automatiske Bremse og Hjælpebremsen, arbejder med den samme Bremscylinder, hvilket muliggøres ved indbyggede Dobbeltkontraventiler i Rørledningerne til Bremscylinderen.

Hjælpebremsen arbejder fuldstændig uafhængig af Togbremsen; den muliggør en nøjere Regulering af Hastigheden paa Faldstrækninger, letter Standsningen af Toget paa et bestemt Sted f. Eks. ved Togs Indkørsel paa Rebrousementsstationer eller for Standsning ved Vandkran og giver ved Lokomotivets Tomkørsel og ved Rangering en hurtigere Bremsning.

Til Hjælpebremseudrustning hører:

Hjælpebremsehane,
Hurtigvirkende Reduktionsventil,
to Dobbeltkontraventiler,
Slangeforbindelse $\frac{1}{2}$ ",
Afspærringshane $\frac{1}{2}$ ",
Manometer.

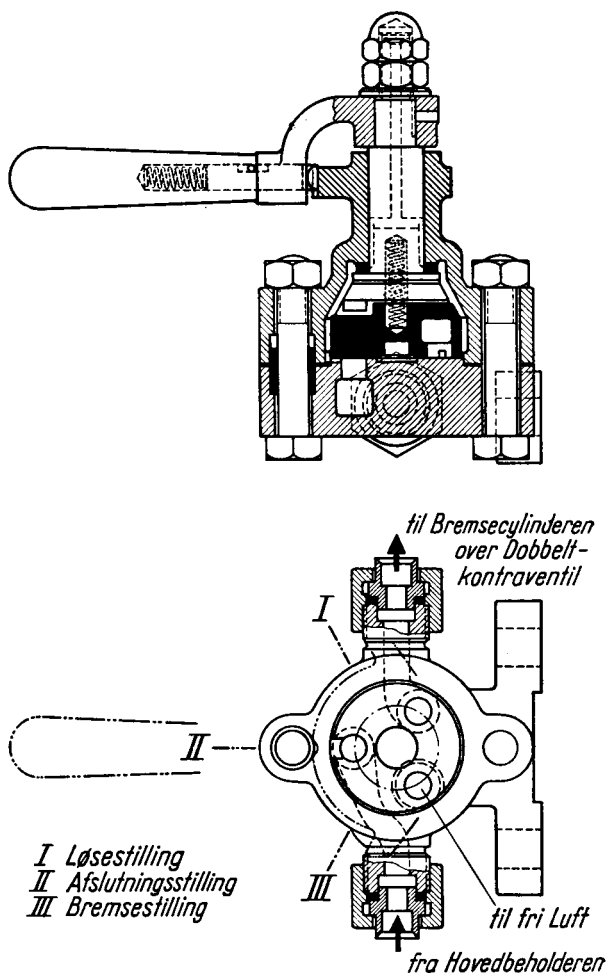


Fig. 87 Snit af Hjælpebremsehanen

Hjælpebremsehane

Betjeningen af Hjælpebremsen sker ved Hjælp af en særlig Hjælpebremsehane, se Fig. 85 og 87, idet denne kan indstilles til enten direkte at aabne for Trykluft fra Hovedluftbeholderen til Bremsecylinderen eller (ved Løsning) direkte at aabne for Luften fra Bremsecylindren gennem Hjælpebremsehanen til det fri. I Hjælpebremsehanen findes en Drejeglides, der kan drejes over et Gliderspejl med 3 Boringer til henholdsvis Hovedluftbeholder, Bremsecylinder og fri Luft. Alt efter Mængden af ind- eller udlukket Trykluft kan Bremseklodstrykket reguleres. For at man imidlertid ikke skal risikere, at der ved forkert Manøvrering med Hjælpebremsehanen skal komme Trykluft af 8 kg/cm^2 fra Hovedluftbeholderen ind i Bremsecylinderen, er der mellem Hovedluftbeholder og Hjælpebremsehane anbragt en hurtigvirkende Reduktionsventil. Denne reducerer Trykket fra Hovedluftbeholderen til 4 kg/cm^2 .

Hjælpebremsehanens Haandtag kan stilles i 3 Stillinger, Fig. 2 og 87, nemlig:

I. Løsning

Bremsecylinderen er gennem Drejegliden i Forbindelse med fri Luft; Hjælpebremsen løses.

II. Afslutning

Den til Bremsecylinderen førende Ledning er afspærret. Tryklften kan altsaa hverken strømme til eller fra Bremsecylinderen. I denne Stilling lægges Bremsehaandtaget, naar et Bremse- eller Løsetrin — d. v. s. et bestemt Tryk i Bremsecylinderen — ønskes fastholdt.

III. Bremsning

Bremsecylinderen bliver over Drejegliden tilført Trykluft fra Hovedluftbeholderen.

Hurtigvirkende Reduktionsventil

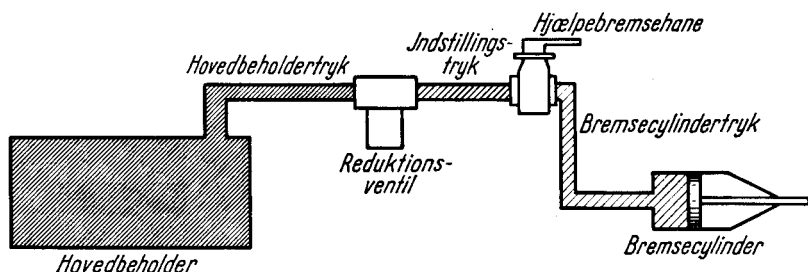
Som Fig. 42 og Plan 1 viser, indskydes en hurtigvirkende Reduktionsventil — beskrevet i Forbindelse med Beskrivelsen af Drejegliderførerventilen Nr. 8 paa Side 63 — ogsaa mellem Hovedluftbeholderen og Hjælpebremsehanen. Denne Reduktionsventil tjener til følgende: Den opretholder det i Rørledningen fra den hurtigvirkende Reduktionsventil til Hjælpebremsehanen indstillede Tryk og udligner Trykfald heri.

Da Hjælpebremsen arbejder med Hovedbeholderluft, maa dennes Tryk reduceres til det fastsatte største Tryk for Hjælpebremsen (Fig. 88).

Det fastsatte Tryk indstilles paa den hurtigvirkende Reduktionsventil ved dennes Indstillingsskrue (paa Lokomotiver Litra R til 4 kg/cm^2).

Er Trykket i Ledningen mellem den hurtigvirkende Reduktionsventil og Hjælpebremsehanen lig med Indstillingstrykket, afspærrer Reduktionsventilen for Lufttilførsel fra Hovedluftbeholderen; men synker dette Tryk ved Bremsning eller ved Utætheder vil den hurtigvirkende Reduktionsventil efterfylde Ledningen, indtil Indstillingstrykket er opnaaet.

Fig. 88
Reduktionsventilens Virkemaade ved Hjælpebremse



Dobbeltkontraventil

Dobbeltkontraventilen aabner automatisk for Trykluftens Adgang til Bremscylinderen, ligegyldigt om Trykluftten strømmer til Bremscylinderen fra Hjelpeluftbeholderen ved Betjening af den automatiske Bremse, fra Hovedluftbeholderen ved Betjening af den ikke-automatiske Hjælpebremse eller fra Hovedluftbeholderen ved Betjening af Lokomotivets Vakuumejektor. Samtidig afspærrer Kontraventilen for Rørforbindelsen til den i Øjeblikket ikke benyttede Bremse.

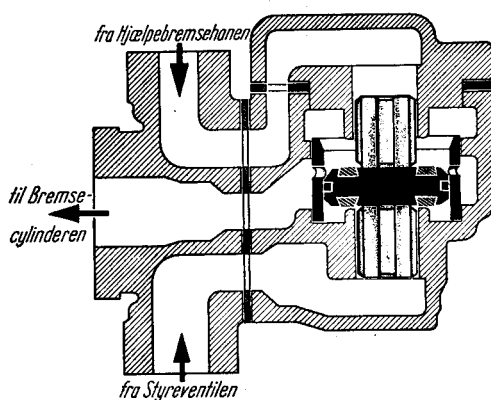


Fig. 89
Dobbeltkontraventil

Afspærringshane $\frac{1}{2}$ "

En $\frac{1}{2}$ " Afspærringshane er indbygget foran Slangeforbindelsen mellem Lokomotiv og Tender (Plan 1). Afspærringshanen lukkes, naar Tenderens Hjælpebremse maa sættes ud af Drift f. Eks. ved Slangebrud.

Slangeforbindelse $\frac{1}{2}$ "

Den $\frac{1}{2}$ " Slangeforbindelse svarer til Slangeforbindelsen til den automatiske Bremse, se Side 92.

VT-Ventil (Vakuum-Trykluftventil)

Overgangsventil fra Vakuum til Trykluftbremse

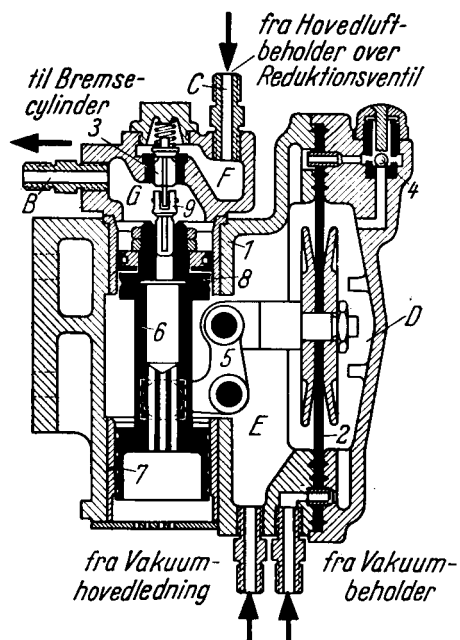


Fig. 90
Snit af VT-Ventil

Størsteparten af de danske Lokomotiver er endnu udrustet med Vakuumejektor til Fremførelse af vakuumbremsede Tog, medens Lokomotiverne og Tenderne afbremses med Trykluft. Nogle Lokomotiver afbremses dog med Damp. For at fremføre et vakuumbremset Tog, maa man kunne afbremse Lokomotivet og i hvert Fald Tenderen sammen med Togstammen ved Betjening af Vakuumejektoren, og dette opnaaes ved Hjælp af den vakuumstyrede Trykluftventil, den saakaldte VT-Ventil (Fig. 90). Denne Ventil tilføres Trykluft fra Hovedluftbeholderen, hvis Tryk gennem en hurtigvirkende Reduktionsventil er reduceret til højst 4 kg/cm², og denne Trykluft videregives til Maskinens Trykluftbremsecylindre med et Tryk, der svarer til det ved Vakuumejektoren frembragte Bremsetrin.

Virkemaade

Under **Løsning** med Vakuumejektoren, hvorved Vakuumledningen udsuges, kommer der Vakuum saavel i Rummet E til venstre for Membranen 2, som i Rummet D til højre, idet disse Rum staar i Forbindelse med Vakuumledning og med hinanden ved en Kanal gennem Kontraventilen 4. Derved indtager Stempleet 8, der bevæges af Vinkelarmen 5, sin nederste Stilling, Udblæsningsventilen 9 aabnes, og Trykluftbremsecylinderen er nu gennem den hule Stempelstang 6 i Forbindelse med fri Luft.

Ved trinvis Løsning, hvorved der bliver forskelligt Vakuum i Rummene E og D, blæser Bremsecylinderluften gennem 6 saa længe til fri Luft, at Trykket fra Bremsecylinderen paa Stempleet 8 svarer til Trykforskellen mellem Trykkene i E og D. Er dette Punkt naaet og lidt overskredet, bliver Dobbeltstempleet 8 bevæget opad, og Udblæsningsventilen 9 lukkes. Ved fuldstændig løst Bremse indtager Membranen 2 den paa Fig. 90 viste Stilling.

Ved **Bremsning** bliver Vakuum paa venstre Side af Membranen helt eller delvis ophævet, medens Vakuum i Rummet D bibeholdes, da Kontraventilen 4 lukker sig. Membranpladen bliver derved trykket til højre. Gennem Vinkelarmen 5 bliver Stempelsættet 7—8 bevæget opad og Udblæsningsventilen 9 lukket, og derpaa bliver Ventilen 3 aabnet, og Trykluft strømmer fra Hovedluftbeholderen over Reduktionsventilen gennem C, F, 3, G og B til Bremsecylinderen. Det nu i Rummet G herskende Tryk trykker fra oven paa Stempleet 8 og forsøger at ophæve den fra Membranpladen stammende Kraft. Saasnart der i Bremsecylinderen er opnaaet et Tryk, der svarer til det frembagte Vakuumbremsetrin, bliver Stempelsættet 7—8 bevæget nedad, og derved lukkes Ventilen 3. Denne Bevægelse af Stempelstangen 6 med Stemplerne 7 og 8 gentages hver Gang, man med Vakuumejektoren trinvis forøger Bremskraften, indtil Fuldbremsning er opnaaet.

Hildebrand-Knorr-Trykluftbremse

Hikg

for Godstog

Hikp

for Persontog

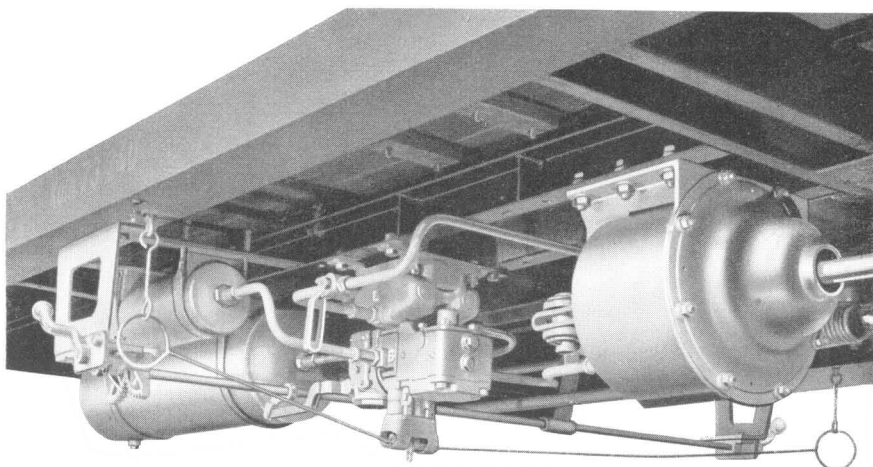
Hiks

for Hurtigtog

I den her foreliggende Bog er Trykluftbremsen paa Lokomotiver og Tendere beskrevet. Vognene er udrustede med andre Systemer Trykluftbremser og i Hovedsagen med den nyeste Hildebrand-Knorr-Bremse for henholdsvis Godstog, Persontog og Hurtigtog. Disse Bremsere arbejder automatisk, er trinvis løsbare, er efterfyldende — d. v. s. Lufttab i Bremsecylindrene erstattes — og er udmattelige — d. v. s., at der er oplagret fornøden Bremsluft i Forraadsluftbeholderne, og Bremsen er først løst fuldstændig, naar Luftbeholderne er fyldt op, og ved Forbrug af disse Luftforraad sker en Optyldning fra Hovedledningen. Styreventilerne forøger Luftbølgens Gennemslagshastighed i Hovedledningen, saaledes at ogsaa Bremsene i Togets sidste Vogne hurtigt kommer i Virksomhed.

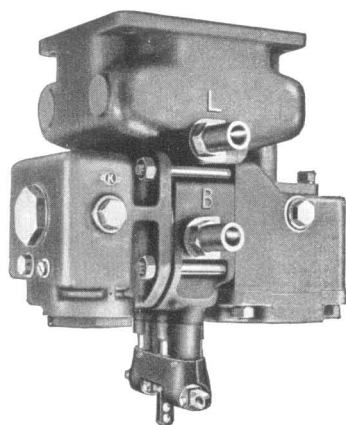
Læssede Godsvogne afbremses stærkere end tomme. Indstillingen sker ved et Haandgreb til Lastvekslen. Personvogne, der skal befordres i Godstog, kan ved Omstilling af en Hane i Styreventilen afbremses svarende til Godsvognenes Afbremkning.

Foruden Styreventilen hører der til en Vogns almindelige Bremseudstyr: Staalbremsecylinder, Luftbeholdere, Rørledninger, Støvfanger, Omstillingsanordning, Afspærringshaner, Bremsekoblinger og Bremseregulator. Alle Dele er let byggede og yder den største Driftssikkerhed.



Hildebrand-Knorr-Bremseudrustning paa en Personvogn

Omstillingsanordninger



Hildebrand-Knorr-Styreventil
til Godsvogne

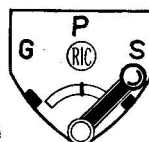
til Godsvogne



til Personvogne



til Hurtigtogs-vogne



Enkeltdele til Trykluft-Bremseudrustningen

a) den automatiske Lokomotivbremse Kbr

- | | | | |
|----|--|-----|--------------------|
| 1 | Luftpumpe | 7 | Hovedledning |
| 2 | Luftpumpe-Startventil | 8 | Vandsamler |
| 3 | Hovedluftbeholder | 9 | Koblingshane |
| 3a | Aftapningshane | 10 | Bremsekobling |
| 4 | Automatisk Førerbremseventil | 11 | Slangeforbindelser |
| 4a | Dobbeltmanometer
for Hovedledning
og Hovedbeholder | 12 | E-Styreventil |
| 4b | Manometer for Tidsbeholder | 13 | Hjælpeluftbeholder |
| 4c | Manometer for Bremsecylinder | 14 | GP-Hane |
| 5 | Udligningsbeholder | 15 | Afspærringshane |
| 6 | Tidsbeholder | 16 | Bremsecylinder |
| | | 16a | Udligningsventil |

b) den automatiske Tenderbremse Kpbr

- | | | | |
|----|------------------------|-----|--------------------|
| 21 | Centrifugal-Støvfilter | 24 | Hjælpeluftbeholder |
| 22 | K1-Styreventil | 25 | Bremsecylinder |
| 23 | GP-Ventil | 25a | Udligningsventil |

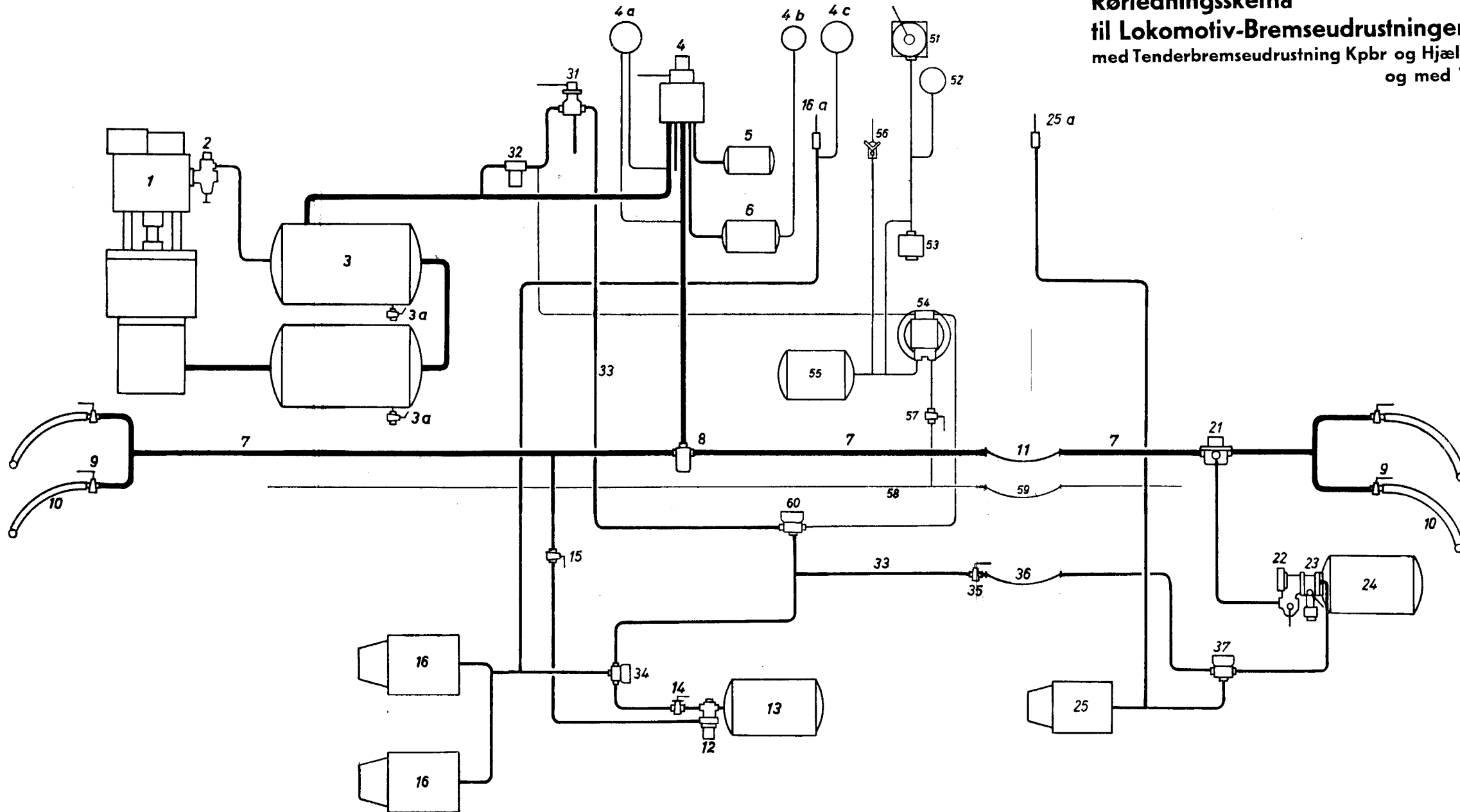
c) den ikke-automatiske Hjælpebremse for Lokomotiv og Tender

- | | | | |
|----|----------------------|----|---------------------|
| 31 | Hjælpebremsehane | 35 | Afspærringshane |
| 32 | Reduktionsventil | 36 | Slangeforbindelser |
| 33 | Hjælpebremse-Ledning | 37 | Dobbeltkontraventil |
| 34 | Dobbeltkontraventil | | |

VT-Udrustningen

- | | | | |
|----|-----------------------------|----|---------------------|
| 51 | Dobbeltjektor | 56 | Udligningsventil |
| 52 | Manometer for Vak. Beholder | 57 | Afspærringshane |
| 53 | Vandsamler | 58 | Vakuumbekledning |
| 54 | VT-Ventil | 59 | Slangeforbindelser |
| 55 | Vakuumbekholder | 60 | Dobbeltkontraventil |

**Rørledningsskema
til Lokomotiv-Bremseudrustningen Kbr
med Tenderbremseudrustning Kpbr og Hjelpebremse
og med VT-Udstyr**



Virkemaaden af P-Styringen paa Knorr Luft- og Fødepumper med Højtryks-Dampdrift:

**totrins - Luftpumper
smaa Eencylinder-Fødepumper
Blandingspumper for Blandingsforvarmeranlæg**

P-Styringen til Dampstempelpumper bestaar af Hoved- og Hjælpeglider, der er anbragt adskilt fra hinanden. Begge er Stempelglidere, der ved ringformede Bælter er delt i Fordelingskamre. I Hovedglideren fører Boringerne o_1 og o_2 til Gliderens Hulrum. Cylderrummene i Husenes Ender er Styrekamre.

Paa de følgende 5 skematiske Figurer er for Pumper med Højtryksdrift, d. v. s. med kun een Dampcylinder vist og beskrevet Styringens Virkemaade, naar Stemplet skifter Bevægelsesretning foroven og forneden. Sagt i faa Ord forløber Arbejdsgangen saaledes:

Ved Opadgang støder Dampstemplet Hjælpeglideren opad; derved afbrydes den gennem Hjælpeglideren gaaende Krafterdamptilførsel til højre Hovedstyrekammer. Hovedglideren styrer om og omskifter Dampfordelingen, naar Stemplet skifter Bevægelsesretning foroven.

Ved Nedadgang passerer Dampstemplet en Styreledningsaabning, hvorved Hjælpeglideren bliver paavirket af Krafterdamp og trykkes nedad; Damptilførslen til Hovedglideren ændres; den styrer om og omskifter Dampfordelingen, naar Stemplet skifter Bevægelsesretning forneden.



KNORR-BREMSE & BERLIN

DE: Indgang for Kraftdamp
DA: Udgang for Spildedamp

Hovedstyreglider

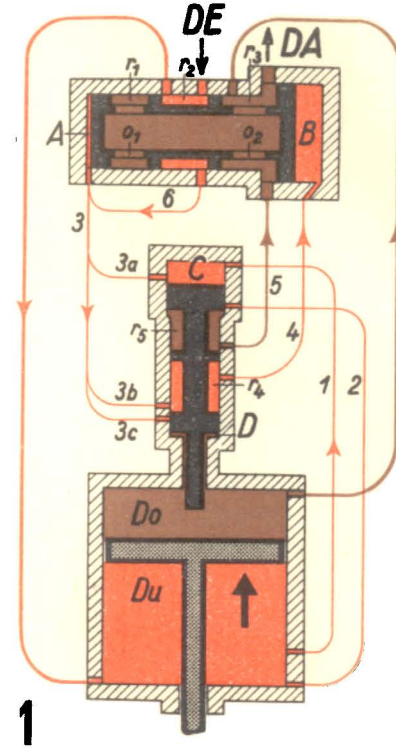
r_1, r_2, r_3 : Fordelingskamre i Hovedstyreglider
 o_1, o_2 : Boringer i Hovedstyreglider
A og B: Hovedstyrekamre
1 til 6: Styreledninger

Hjælpestyreglider

r_4, r_5 : Fordelingskamre i Hjælpestyreglider
C og D: Hjælpestyrekamre

Dampcylinder

Do: Dampcylinderrum over } Dampstemplet
Du: Dampcylinderrum under }



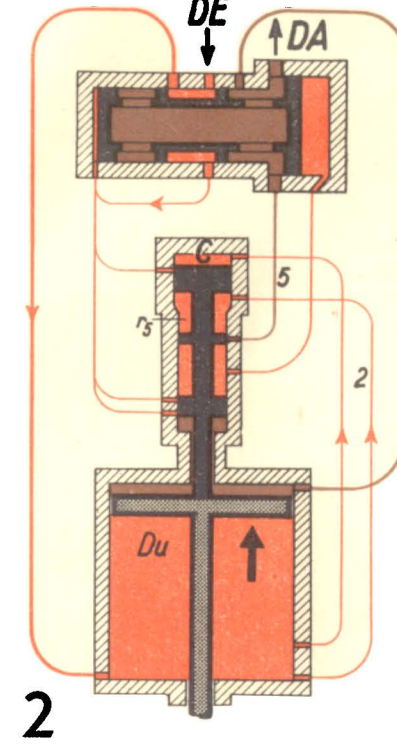
Plan 1

Kraftdamp  strømmer fra DE over r_2 til Du og driver Stemplet opad. Spildedamp  strømmer fra Do over r_3 til DA.

Hjælpeglideren bliver fastholdt i sin nederste Endestilling, fordi Hjælpestyrekammeret C staar under Tryk af Kraftdamp (fra DE over r_2 , 6 og 3a). Spildedampen undviger fra Hjælpestyrekammeret D til Do og fra Fordelingskammeret r_5 over 5, r_3 til DA.

Hovedglideren fastholdes i sin venstre Endestilling, fordi Hovedstyrekammeret B staar under Tryk af Kraftdamp fra DE, r_2 , 6, 3b over Hjælpestyrekammeret r_4 og 4.

Hovedstyrekammeret A staar stadig under Tryk af Kraftdamp fra DE over r_2 og 6.



Plan 2

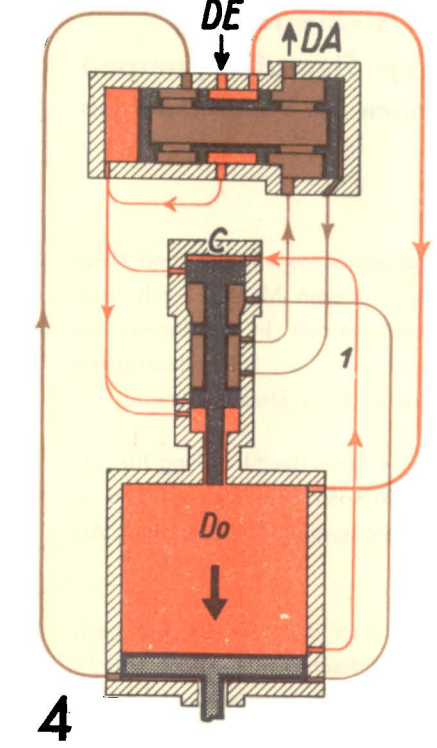
Ved videre Opadgang skyder Dampstemplet Hjælpeglideren opad, hvorved Dampafgangsledningen 5 afspærres, og Kraftdamp fra Du strømmer ind i r_5 gennem 2. Den Kraft, der virkede nedad paa Hjælpeglideren, ophører herved.

Plan 3

Dampstemplet er nu i sin øverste Stilling, og derved trykkes Hjælpeglideren til sin øverste Endestilling, i hvilken den fastholdes af Kraftdampen i Hjælpestyrekammeret D (fra DE, r_2 over 3c), medens Spildedampen undviger fra Hjælpestyrekammeret C over 1 og Du.

Da Hovedstyrekammeret A stadig staar under Kraftdamptryk, og da Kraftdampen i B undviger over 4, r_4 , 5, r_3 til DA, bliver Hovedglideren trykket over i sin højre Endestilling.

Omskiftning af Dampfordeling i Dampcylinderen: Kraftdamp tilføres fra DE over r_2 til Do. Dampstemplet begynder at gaa nedad. Spildedampen undviger fra Du over Hovedgliderstemplet r_1, o_1, o_2, r_3 til DA.




Plan 4

Ved Nedadgang passerer Dampstemplet Aabningen for Ledning 1. Kraftdamp strømmer derpaa fra Do over 1 til Hjælpestyrekammeret C, paavirker Hjælpeglideren og presser denne nedad. Hovedglideren bliver staaende i sin højre Endestilling.

Plan 5

Hjælpeglideren passerer Aabningen for Ledning 3b, hvorved Kraftdamp strømmer fra 3b over r_4 , 4 til Hovedstyrekammeret B, og Hovedglideren presses til venstre.

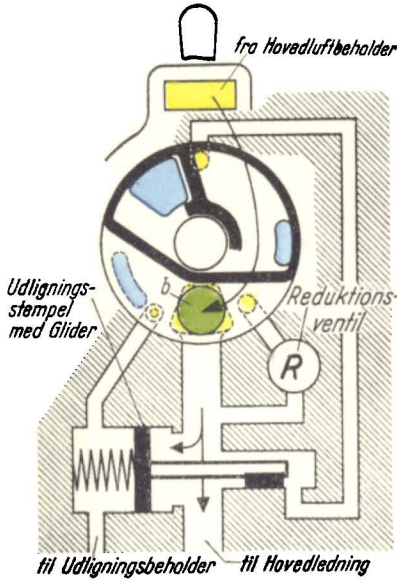
Omskiftning af Dampfordeling i Dampcylinderen: Kraftdamp tilføres fra DE over r_2 til Du. Dampstemplet begynder at gaa opad. Spildedampen undviger fra Do over r_3 til DA.

I Hjælpestyrekamrene C og r_5 bliver der i et kortvarigt Tidsrum Blandingsdamp. 

Hjælpeglideren gaar til sin nedre, og Hovedglideren gaar til sin venstre Endestilling som angivet paa Plan 1, og Virkemaaden bliver paany som angivet under Plan 1.

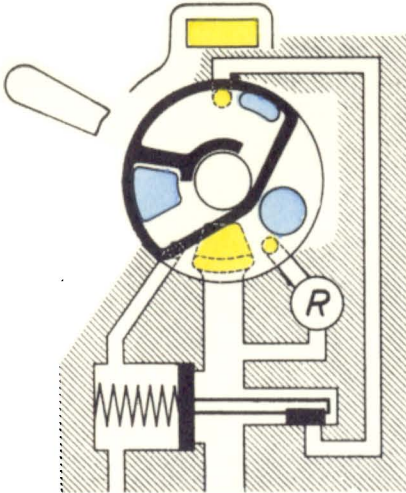
Dreje glider-Førerbremsventil Nr. 8
Gliderstillinger og Luftforbindelser

- Aabninger i det faste Glider-spejl og Hovedbeholderluft
- Aabninger i Dreje glideren
- tilvejebragte Luftforbindelser



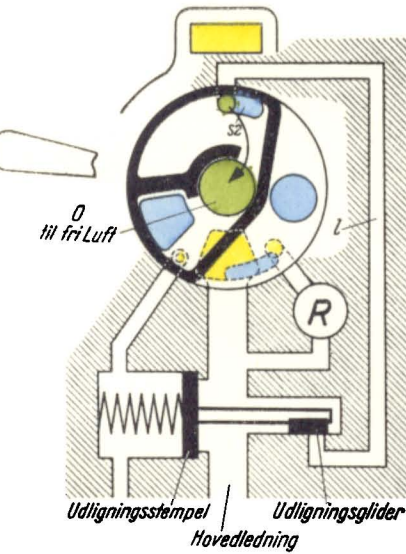
I Fildning og Løsning

Hovedbeholderluft strømmer over b til Hovedledningen og fylder denne op. Derved bliver Lufttrykket i Rummet til højre for Udligningsstempelen det samme som i Hovedledningen.



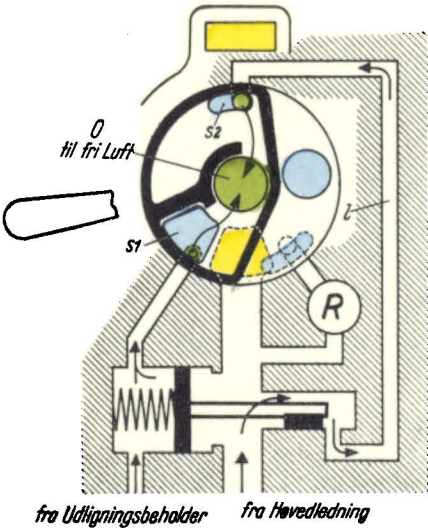
II Under Kørsel

Er — med Haandtaget i Kørsstilling — Trykket i Hovedledningen lavere end 5 kg/cm², strømmer Hovedbeholderluft over b og Reduktionsventilen R til Hovedledningen, indtil dennes Tryk er blevet 5 kg/cm². Samtidig fyldes over m Udligningsbeholderen og Rummet til venstre for Udligningsstempelen med Trykluft paa 5 kg/cm² fra Hovedledningen.



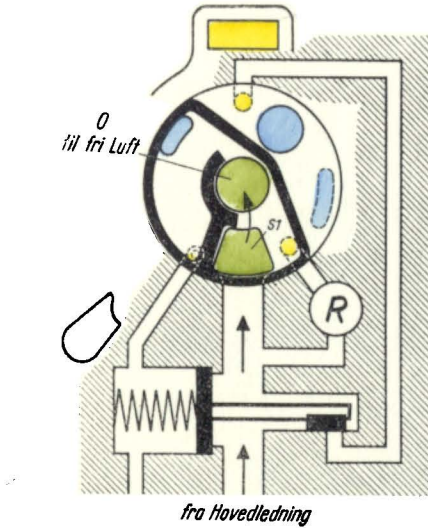
III Midtstilling

Samtlige Forbindelser er afspærrede; Luftbevægelser sker ikke.



IV Afslutning

Indtil Trykkudligning mellem Rummene til højre og til venstre for Udligningsstempelen har fundet Sted, strømmer Hovedledningsluft over l, s2 og 0 til fri Luft. Derpaa lukker Udligningsglideren, under Paavirkning af Fjederen, Ledningen I. Samtlige Forbindelser er afspærrede.



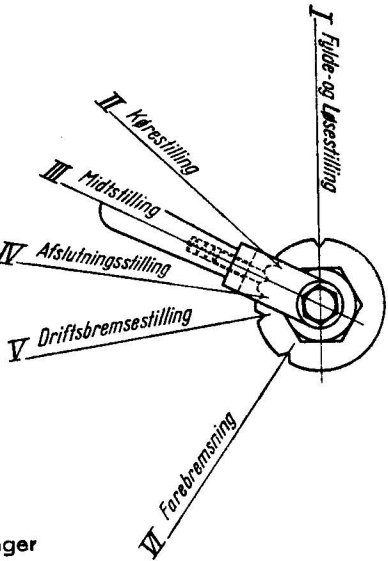
V Driftsbremsning

Luft fra Udligningsbeholderen strømmer over s1 og 0 til fri Luft. Udligningsstempelen og Glideren gaar paa Grund af Overtrykket paa højre Side af Stempelen til venstre og aabner for Hovedledningsluft over l, s2 og 0 til fri Luft.

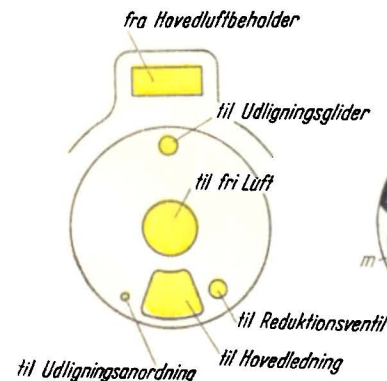
VI Farebremsning

Hovedledningsluft strømmer over det store Tværnit s1 og 0 umiddelbart til fri Luft.

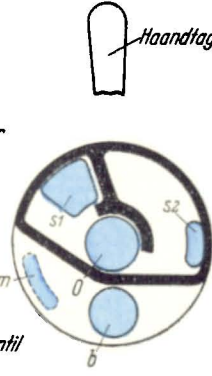
Fører ventilhaandtagets Stillinger



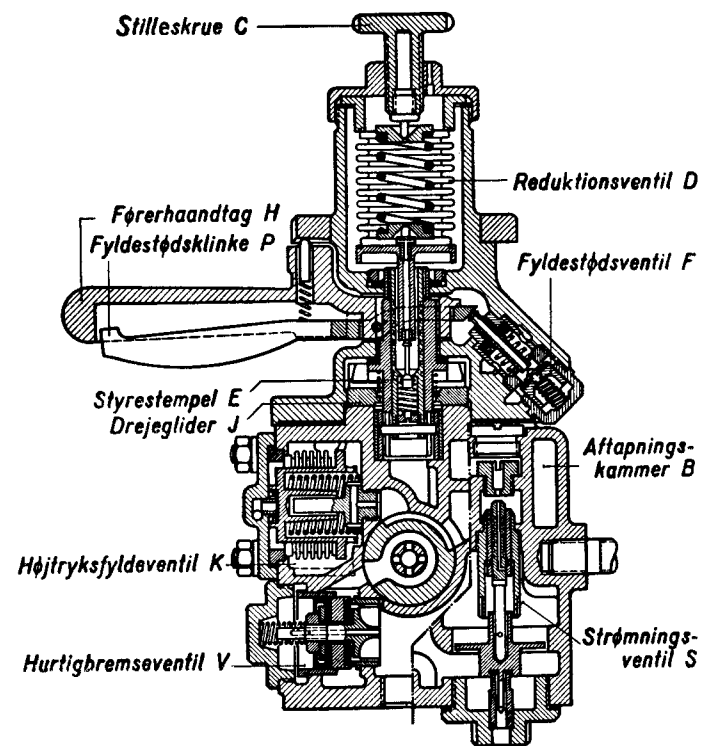
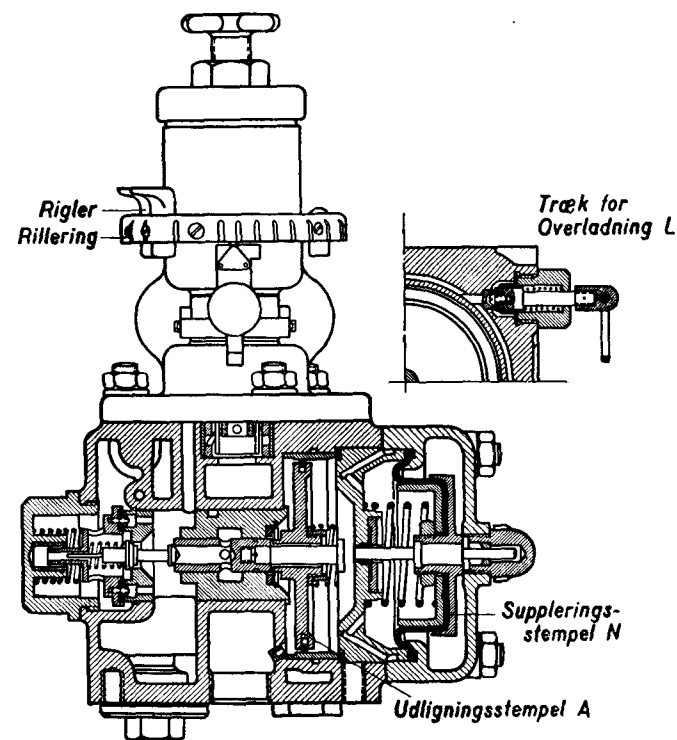
Faste Gliderspejl



Dreje glider



Rummet indenfor den sorte Del staar altid i Forbindelse med fri Luft



Snit af den automatiske Førerbremseventil, Konstruktion Knorr

Automatisk Førerbremseventil, Konstruktion Knorr

