

# VEJLEDNING

i

**Indretning og Betjening  
af den automatiske Eetkammer-Trykluftbremse  
med Dobbeltledning (Knorr-Lambertsen)  
for elektriske Tog**

Udgave Maj 1942



## I. Beskrivelse.

Den automatiske Eetkammer-Trykluftbremse med Dobbeltledning - System Knorr-Lambertsen - muliggør en trinvis Forøgelse og Formindskelse af Bremskraften og udelukker - selv ved hurtige paa hinanden følgende Bremsninger og Løsninger - en Udmattelse af Bremsen.

Gennem hele Toget er ført to Ledninger, nemlig Hovedbremseledningen og Fødeledningen, begge med samme Normaltryk  $5 \text{ kg/cm}^2$ .

Bremsningen sker ved Nedsættelse af Trykket i Hovedbremseledningen. Herved styrer Togets Styreventiler om, saaledes at Trykluft fra Hjælpeluftbeholderne kan strømme ind i Bremsecylindrene.

Trykket i Fødeledningen ændres ikke under Bremsning.

Løsningen sker ved Forøgelse af Trykket i Hovedbremseledningen. Styreventilerne gaar da i Løsestilling. Herved sættes for det første Bremsecylindrene i Forbindelse med fri Luft, og for det andet aabnes der Forbindelse fra Fødeledningen til Hjælpeluftbeholderne, saaledes at Trykluft fra Fødeledningen kan strømme over i Hjelpebeholderne og fylde disse op.

Trykluften til baade Hovedbremse- og Fødeledningen kommer fra Hovedluftbeholderne, der atter faar den fra Kompressorerne. Hovedluftbeholderne dirigerer Igangsætningen og Standsningen af Kompressorerne igennem Kompressor-Startventilerne. Samtlige Kompressorer arbejder parallelt.

Ved Forandring af Trykket i Hovedbremseledningen kan Føreren efter Behov regulere Bremskraften.

### Styreventilens Virkemaade.

Fig. 1-4 viser Luftens Bevægelse for de 4 Stillinger, som Hovedglideren H i Styreventilen kan indtage.

Hovedglideren H følger Stemplet K's Bevægelser, idet H er i fast Forbindelse med Stempelstangen.

Paa Grund af det viste Spillerum mellem Slæbeglideren S og Stempelstangens Flige er S ikke i fast Forbindelse med Stempelstangen, og S tjener kun som Stopper for Stemplet K's Bevægelse til Afslutningsstillingerne.

Naar Hovedbremseledningen er fuldt opladet, indtager Stemplet (og Gliderne) i Styreventilen Løsestillingen, Fig. 1.

I denne Stilling staar Hjælpeluftbeholderen gennem Ledning a og Ledning b i Forbindelse med Fødeledningen F, medens Bremsecylindren ved Ledningerne c og o er sat i Forbindelse med fri Luft.

Formindskes Trykket i Hovedbremseledningen B, vil det Overtryk, der derved fremkommer i Hjælpeluftbeholderen, presse Stemplet



K over i Styreventilens Bremsstilling, Fig. 2.

I denne Stilling afspærrer Hovedglideren H Forbindelsen mellem Hjælpeluftbeholder og Fødeledningen, og i Stedet dannes der gennem b og c en Forbindelse mellem Hjælpeluftbeholder og Bremscylinder, hvorved en Bremsning indtræder.

Saafrømt Trykket i Hjælpeluftbeholderen derved synker under Trykket i Hovedbremseledningen, vil Stemplet K bevæge sig til højre, indtil Stempelstangens ene Flig støder an mod Slæbeglideren S, og Stemplet K og Gliderne indtager da Styreventilens Bremsafslutningsstilling, Fig. 3.

I denne Stilling afbryder Hovedglideren H Forbindelsen c til Bremscylinderen, medens Forbindelsen a til Fødeledningen holdes afbrudt. Overstrømningen af Luft fra Hjælpeluftbeholder til Bremscylinderen hører derfor op, og Trykket i Bremscylinderen holdes konstant.

Ved trinvis Formindskelse af Hovedbremseledningens Tryk kan den beskrevne Manipulation gentages flere Gange, indtil Trykket i Bremscylinderen er blevet lig Trykket i Hjælpeluftbeholderen.

Ved hurtigt og paa een Gang at formindske Trykket i Hovedbremseledningen med  $1\frac{1}{4}$  kg/cm<sup>2</sup> faas hurtigt det størst mulige Bremsetryk.

Saafrømt Trykket i Hovedbremseledningen efter en udført Bremsning forøges lidt, bevæger Stemplet K sig til Løsestillingen (Fig. 1), i hvilken, som allerede nævnt, Bremscylinderen udluftes og Hjælpeluftbeholderen fyldes op. Saa snart Trykket i Hjælpeluftbeholderen er blevet større end i Hovedbremseledningen, gaar Stemplet K til Styreventilens Løseafslutningsstilling, Fig. 4.

I denne Stilling er ligesom i Bremsafslutningstillingen Forbindelserne til Hjælpeluftbeholderen og Bremscylinderen afbrudt, saaledes at den indtil nu opnaaede Løsning fastholdes.

Ved atter at forøge Lufttrykket i Hovedbremseledningen lader Bremsetrykket sig paa denne Maade trinvis nedsætte, indtil fuldstændig Løsning er opnaaet.

Ved hurtigt og paa een Gang at forøge Trykket i Hovedbremseledningen bliver Bremsen paa hurtigste Maade fuldstændig løst.

#### Trykluftinstallationen paa en Motorvogn.

Blad 107 viser Trykluftdelenes Anordning paa en Motorvogn.

Motorkompressoren 1 suger Luft gennem Indsugningsfiltret 1 b og sammenpresser Luften i 2 Trin til 8 kg/cm<sup>2</sup>. Den i Kompressorens Lavtrykcyliner sammenpressede Luft bliver afkølet i Mellemkøleren 1 c, før den yderligere sammenpresses i Højtrykcyliner.

Gennem en Slange, Olieudskilleren 4 og Kontraventilen 5 naar Trykluft de to Hovedluftbeholdere 6.



Kompressor-Startventilen 51, der over Afspærringshanen 51 b og Luftfiltret 51 a er sat i Forbindelse med Hovedluftbeholderne, slutter Motorstrømmen til Motorkompressoren, naar Hovedluftbeholdertrykket synker under  $6,5 \text{ kg/cm}^2$ , og afbryder Motorstrømmen, naar det højeste Tryk i Hovedluftbeholderne  $8 \text{ kg/cm}^2$  er naaet. Sikkerhedsventilen 6 b aabner sig, naar Trykket i Hovedluftbeholderne bliver for stort, nemlig i de Tilfælde, hvor Kompressor-Startventilen ikke afbryder Kompressormotorstrømmen rettidig. Hanerne 6 a tjener til Afblæsning af den i Hovedluftbeholderne samlede Vædske.

Spritforstøveren 6 c, der i Frostvejrs skal fyldes med denatureret Sprit, lader hver Gang, der tages Luft fra Hovedluftbeholderne, en lille Smule fint forstøvet Sprit træde ud i de bagved liggende Rørledninger. Spritten blander sig med det i Tryklufften udskilte Vand og forhindrer en Frysning af Rørledninger og Ventiler.

Reduktionsventilen 7, der er beskyttet mod Forurening ved Luftfilteret 6 d, reducerer det mellem  $6,5$  og  $8 \text{ kg/cm}^2$  svingende Hovedluftbeholdertryk til det for Føde- og Hovedbremseledningen fastsatte Tryk paa  $5 \text{ kg/cm}^2$ .

Førerventilen 8 regulerer, alt efter den Stilling, Haandtaget indtager, Trykket i Hovedbremseledningen.

Ved Føde- og Hovedbremseledningernes Afgreninger til Styreventiler er indbygget Støvfiltrene 20.

Membran-Kontraventilen 21 forhindrer, at Tryklufften i Hjælpeluftbeholderen 23 undviger, saafremt Fødeledningen beskadiges.

Styreventilen 22 og Hjælpeluftbeholderen 23 virker som forklaret i det foregaaende.

Det Tryk, som virker paa Bremsecylinderen 24's Stempel, overføres igennem Bremsestængerne til Bremseklodserne.

Udligningsventilen 23 a tjener til at løse Bremsen paa henstaaende Vogne eller ved overladet Hjælpeluftbeholder.

Mellem Vognene bliver de gennemgaaende Ledninger forbundne ved Slangekoblingerne 61 og 62. Sikkerhedskoblingerne 62 indeholder en Ventil, der ved Afkobling automatisk lukker sig, saaledes at Tryklufften ikke kan undvige fra Fødeledningen. Ved Hjælp af Koblingshanerne 60 og 60 a bliver Ledningerne spærrede ved Togets For- og Bagende.

Dobbelmanometret 8 a viser Trykket i Hovedluftbeholderne og i Hovedbremseledningen.

Fløjteventilen 41 benyttes til Betjening af Fløjten. Sandstrøpparaterne 44 bliver ved Betjening af de elektriske Sandingsventiler 42 tilført Tryklufft, hvorved Sanding paa Skinnerne sker.



Luften til Fløjten og Sandstrøpparaterne tages fra en med Aftapningsshane 35 a forsynet Særluftbeholder 35, der gennem Overstrømningsventilen 34 faar tilført Luft fra Fødeledningen.

Overstrømningsventilen hindrer, at Trykket i Fødeledningen ved stort Luftforbrug fra Fløjte- og Sandingsbeholder falder for stærkt.

Trækkes der i Nødbremsehaandtaget i Trækkassen 50, aabner Nødbremseventilen 50 a for Trykluftten i Hovedbremseledningen til fri Luft, hvorved Bremsen automatisk sættes i Virksomhed.

Vogndørene bliver ad elektropneumatisk Vej betjent fra Førerrummet.

Hver Vogn er forsynet med Trykluftanlæg til Dørlukkeanordningen.

Den bestaar af en Luftbeholder 33 med Aftapningsshanen 33 a. Luftbeholderen faar tilført Luft fra Fødeledningen gennem en Afspærringsshane 30, et Luftfilter 31 og en Kontraventil 32. En Reduktionsventil 32 a muliggør, at Trykket i Beholderen 33 kan indstilles til et bestemt Tryk, der kan aflæses paa Manometret 33 b. Sikkerhedsventilen 33 c forhindrer, at Lufttrykket ved en eventuel Utæthed af Reduktionsventilen bliver for stort.

Dørlukkeventilerne 33 d, der er elektropneumatiske, aabner for og lukker Luften ud af Dørcylindrene 33 f, der betjener Dørene. Ved Hjælp af Afspærringshanerne 33 e kan Cylindrene enkeltvis sættes ud af Funktion.

Ved et Lyssignal kan Føreren kontrollere, at Dørlukningen er i Orden.

Trykluftlaasen 63 for Dørsignalet slutter og afbryder den elektriske Strøm til Signallampen, alt eftersom Koblingshanen 60 a er lukket eller aaben.

Strømaftageren bliver hævet og sænket ved Trykluft.

Den dertil nødvendige Luft tages fra en særlig Beholder 46, der bliver fyldt fra Fødeledningen gennem Kontraventilen 45. Manometret 46 b viser Trykket i Beholderen 46.

Til den første Hævning af Strømaftageren, forinden Oppumpningen af Hovedluftbeholderen har fundet Sted, benyttes en særlig Haandluftpumpe. Tregangshanen (Haandpumpehanen) 48 tjener til Indstilling af Haandpumpen til Strømaftageren eller af Strømaftager til Beholderen. Den elektropneumatiske Strømaftager-Manøvreventil 47 tjener til i Driften at levere Luft til eller lukke Luft ud af Strømaftagercylindrene.

Ved en af Hanerne 49 b kan der afspærres for en enkelt Strømaftager; ved Hanen 49 kan hele Strømaftageranlægget paa Vognen afspærres.



Dødmandsventilen 52 a med Manøvrestrømsudkobleren 52, der indstilles paa passende Tid, sætter ved Førerens pludselige Forfald Bremsen automatisk i Virksomhed.

Lyddæmperen 10 dæmper Lyden, der fremkommer fra den Luft, der gennem Førerventilen lukkes ud af Ledningerne.

## II. B e t j e n i n g s f o r s k r i f t e r .

### A. Forhold under Driften.

#### 1. Driftsberedskab.

Af og til aflæses Manometrene for at fastslaa, hvorvidt Kompressoren starter og standser ved de rigtige Grænsetryk (6,5 - 8 kg/cm<sup>2</sup>), og at Reduktionsventilem opretholder det foreskrevne Ledningstryk (5 kg/cm<sup>2</sup>).

Ved Uregelmæssigheder afgives Melding herom.

#### II. Bremsning.

- a) Under Kørsel med løst Bremse skal Førerbremsehaandtaget staa i Stilling V, Kørestilling.
- b) Driftsbremse. Førerbremsehaandtaget sættes en kort Tid i Driftsbremsestilling, og derpaa bevæges det tilbage i 0-Stillingen (Afslutningsstillingen). Bremsningen forøges ved at gentage disse Bevægelser.

For enkelte Vogne eller for Tog bestaaende af 2 Vogne benyttes Driftsbremsestilling I; for længere Togs Vedkommende benyttes Driftsbremsestilling II.

For Formindskelse af Bremsningen sættes Førerbremsehaandtaget et Øjeblik i Stilling V, Kørestillingen, og derpaa tilbage til 0-Stillingen.

- c) Fuldbremse. Førerbremsehaandtaget sættes i Stilling III, indtil Ledningsmanometret viser et Trykfald paa 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, og derpaa trækkes Haandtaget tilbage til 0-Stillingen.

For at mildne Stødet ved Togets Standsning foretages kort før Standsningen en mindre Løsning. (Bremsehaandtaget sættes et Øjeblik i Stilling V og derpaa tilbage til Stilling 0).

- d) Nødbremse. I Faretilfælde sættes Bremsehaandtaget helt om i Stilling IV og fastholdes der, indtil Toget er standset.

Saafernt der - paa Grund af, at der er trukket i Togets Nødbremsegreb eller ved Sprængning af en Koblingssslange - bemærkes en automatisk Bremsning, maa Føreren paa sin Side sætte Bremsehaandtaget i Nødbremsestillingen.

- e) Fuldstændig Løsning. Bremsehaandtaget sættes i Stilling VI,



indtil Ledningstrykket ikke stiger mere, og derpaa sættes Haandtaget i Kørestilling V.

### III. Sandstrøning ved Afgang.

Bremsehaandtaget sættes et Øjeblik i Stilling VII og derpaa tilbage til Stilling V. For at spare paa Luft og Sand maa Haandtaget ikke staa unødvendig længe i Sandstrøstillingen.

### IV. Forandringer i Togsammensætningen.

- 1) Før Afkoblingen af Vogne foretages, maa Koblingshanerne lukkes paa begge Sider af Koblingen.
- 2) Ved Paahængning af Vogne kobles først Slangerne, og derpaa aabnes begge Koblingshanerne.
- 3) Efter foretagen Togsammenkobling foretages den lille Bremseprøve.

### B. Fejl ved Trykluftanlægget.

Hvis Bremsen ikke kan løses, naar Bremsehaandtaget føres i Løsestilling, eller hvis Stammen pludselig bremser op under Kørsel, kan Aarsagen være følgende:

- at Nødbremsegrebet er benyttet i een eller flere Vogne,
- at en Skive i en Koblingssslange er defekt,
- at Tidsrelæet er utæt,
- at en Koblingssslange er revnet,
- at Trykluftlaasen for Dørsignalet er utæt.

Det paagældende Sted i Toget findes ved at sætte Bremsehaandtaget i fuld Løsestilling, sikre Toget ved Skruebremsen og gaa ned langs Toget, hvor man da kan høre, hvor Luften strømmer ud.

Hvis Kæden til Nødbremsetrækket er knækket, saaledes at Ventilen ikke paa normal Maade kan bringes i Normalstilling, kan Ventilen betjenes direkte under Vogne fra de med Fløjmotrikker lukkede Beskyttelseskasser.

I Fald Utætheden ikke kan skaffes bort (f. Eks. utæt Tidsrelæ eller revnet Bremseslange), maa den Del af Stammen, der er bag Uheldsstedet, udlignes og Toget fremføres med Forsigtighed med reduceret Hastighed, da Bremseevnen er nedsat. Dette foretages paa følgende Maade:

Samtlige Haner paa begge Sider af Brudstedet lukkes.

Udliningstrækket for Hjælpebeholderne i de bag Adskillelsesstedet liggende Vogne trækkes helt ud og fastholdes (fastgøres) i udtrukket Stilling, saaledes at det ikke under den fortsatte Kørsel kan gaa tilbage igen, hvorved den eller de paagældende Vogne vil bremse sig fast igen. (Det er ikke nødvendigt at aabne Hovedluftbeholder eller standse Kompressoren).



Hvis de fleste Vogne er bag Brudstedet, maa Toget eventuelt fremføres fra et Førerrum midt i Toget med saa mange normalt afbremsede Vogne som muligt, idet Togformanden da maa tage Plads i forreste Førerrum og give Signal med Fløjte eller Brummer. (Toget maa da kun fremføres med 25 km/Time).

Saa fremt Kompressor-Startventilen 51 svigter, lukker Afspæringshanen 51 b, og Kompressoren sættes i Gang og standses ved Hjælp af Haandafbryderen, idet man giver Agt paa Manometerets Udvisende.

C. Forhold efter den daglige Kørsels Slutning.

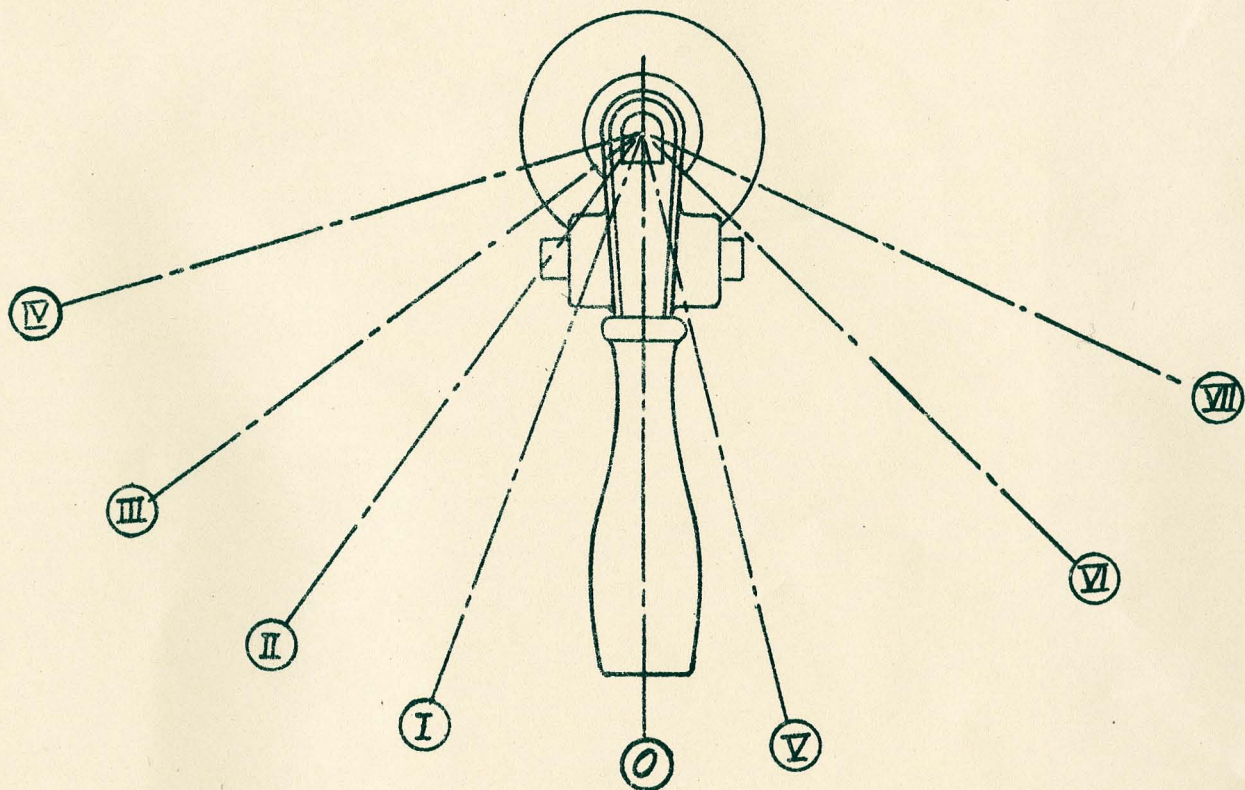
Ved at aabne Aftapningshanerne udblæses det Vand og Olie m.v., der har samlet sig i Olieudskillerne, Hovedluftbeholderne og i de særlige Beholdere. (Hannerne aabnes langsomt, for at Trykluftten ikke skal slaa igennem uden at tage Vandet og Olien m.v. med).

København, i Maj 1942.

Generaldirektoratet.



## Førerbremsahaandtaget.



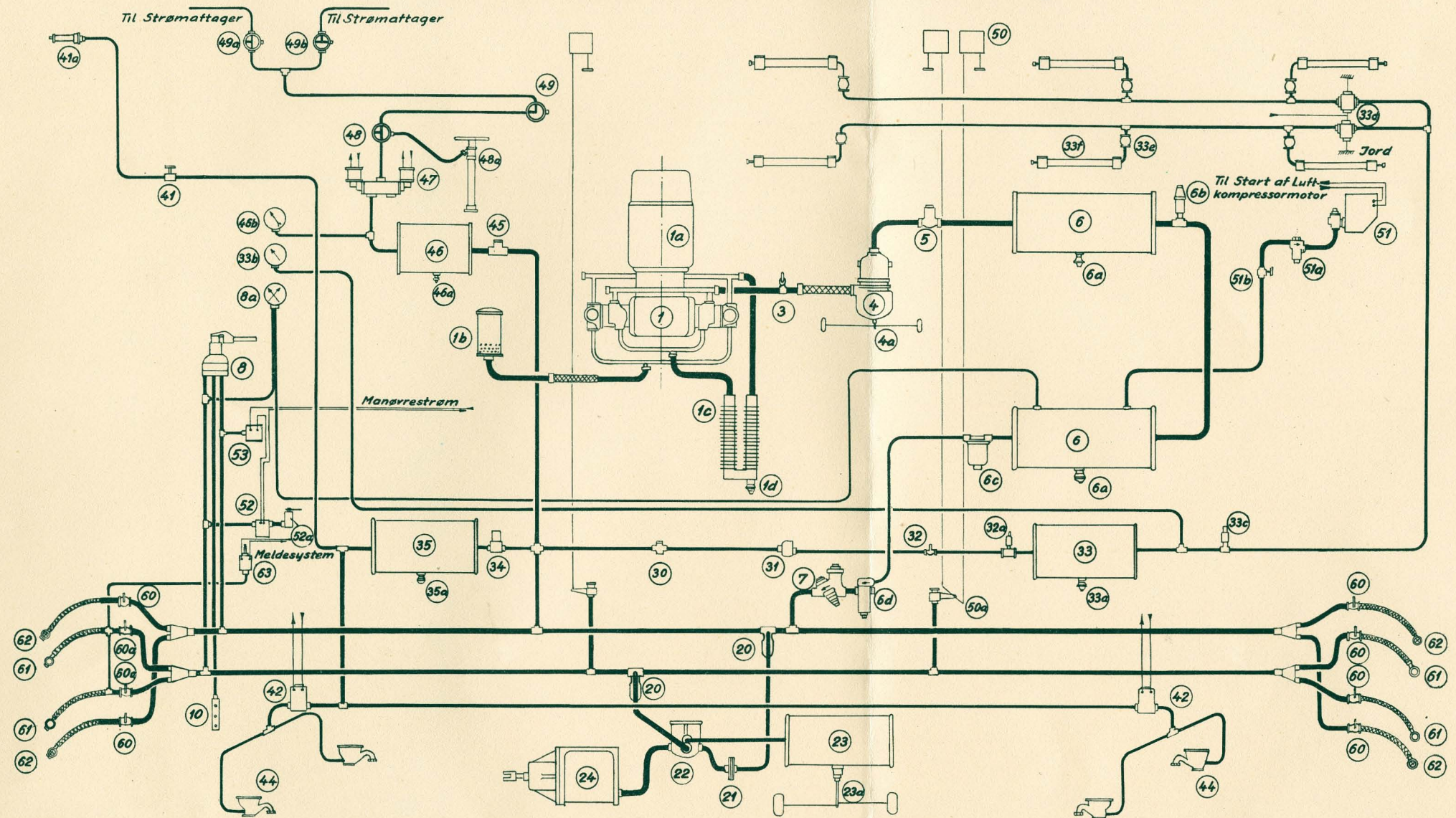
I. Driftsbremse for korte Tog  
II. Driftsbremse for lange Tog  
III. Fuldbremse  
IV. Nødbremse med Sand

V. Kørestilling  
VI. Løsestilling  
VII. Jgangsætning Sand.



# Trykluftdele paa elektriske Motorvogne.

## De danske Statsbaner - Maskinafdelingen.


**Nr. Benævnelse**

1. Luftkompressor
- 1a. Elektromotor for Luftkompr.
- 1b. Indsugningsfilter
- 1c. Mellemkøler
- 1d. Aftapningshane
3. Prøvehane
4. Olieudskiller
- 4a. Aftapningsventil
5. Kontraventil
6. Hovedluftbeholder
- 6a. Aftapningshane
- 6b. Sikkerhedsventil
- 6c. Spritforstøver

**Nr. Benævnelse**

- 6d. Luftfilter
7. Reduktionsventil
8. Førerventil
- 8a. Dobbeltmanometer
10. Lyddæmper
20. Støvfilter
21. Membran-Kontraventil
22. Styreventil
23. Hjælpeluftbeholder
- 23a. Udligningsventil
24. Bremsecylinder
30. Afspærringshane
31. Luftfilter

**Nr. Benævnelse**

32. Kontraventil
- 32a. Reduktionsventil
33. Luftbeh. til Dørlukn.
- 33a. Aftapningshane
- 33b. Manometer
- 33c. Sikkerhedsventil
- 33d. Dørlukkeventil
- 33e. Afspærringshane
- 33f. Dørcylinder
34. Overstrømsventil
35. Særluftbeholder
- 35a. Aftapningshane
41. Fløjteventil

**Nr. Benævnelse**

- 41a. Fløjte
42. Elektrisk Sandingsventil
44. Sandstrøer
45. Kontraventil
46. Luftbeholder for Strømtager
- 46a. Aftapningshane
- 46b. Manometer
47. Strømtager-Manøvreventil
48. Haandpumpe-Tregangshane
- 48a. Haandpumpe
49. Ventillaas for Hjelpeapparatkasse
- 49a. Strømtager-Spærrehan
- 49b. —

**Nr. Benævnelse**

50. Nødbremsetrækkasse
- 50a. Nødbremseventil
51. Kompressor-Startventil
- 51a. Luftfilter
- 51b. Afspærringshane
52. Manøvrestrømsudkobler \*)
- 52a. Dødmansventil
53. Trykluftkørelaas
60. Koblingshane
- 60a. Afsp.hane med Afluftning
61. Slangekobling
62. Sikkerhedskobling
63. Trykluftlaas for Dørsignal

\*) Tidligere kaldet Elektro-pneumatisk Bremseventil.

København, November 1939.

Maskinchefen.



# Styreventil.

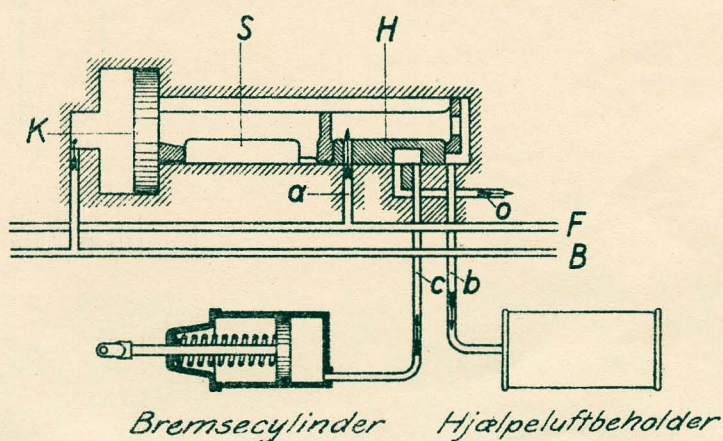


Fig. 1. Løsestilling.

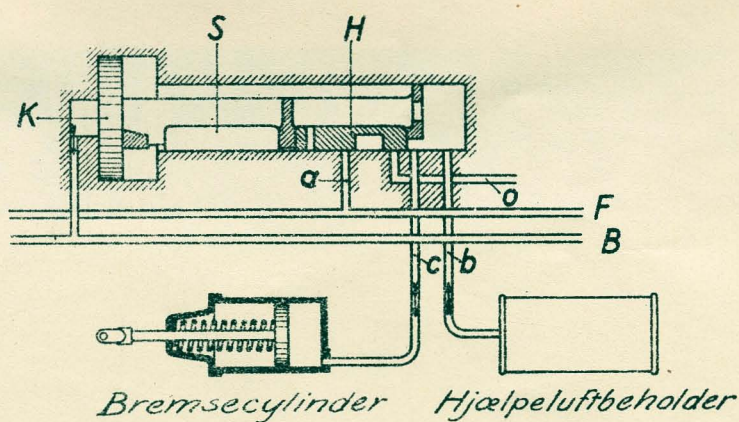


Fig. 2. Bremsstilling.

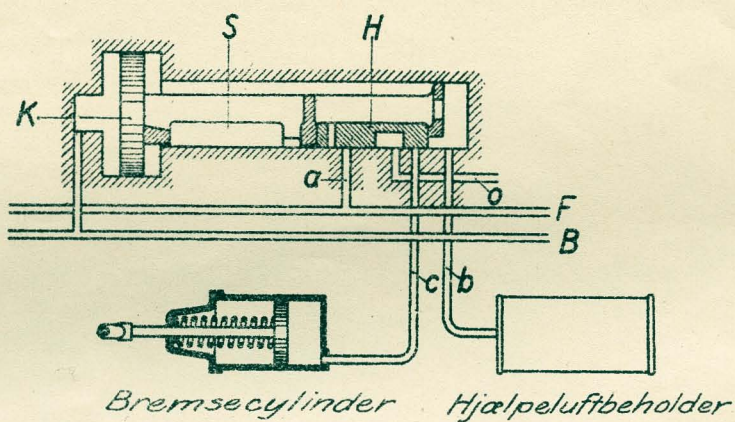


Fig. 3. Bremsafslutningsstilling.

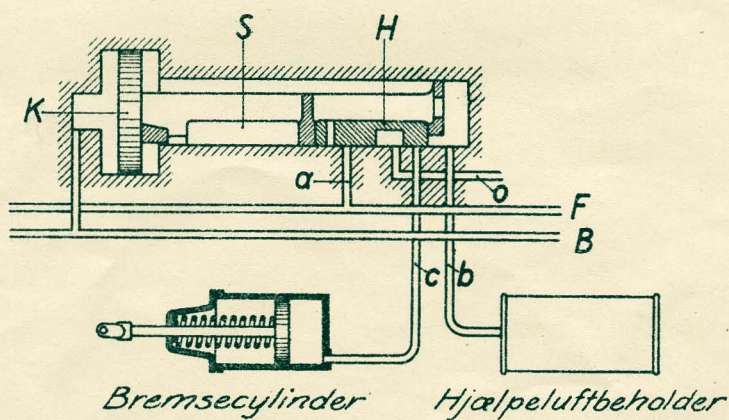


Fig. 4. Løseafslutningsstilling.



