



DE DANSKE STATSBANER
GENERALDIREKTORATET

Vejledning i Indretning og Betjening af
TRYKLUFTBREMSER
paa
MOTORVOGNE

SEPTEMBER 1939

Bremsetøjet.

Motorvognenes Bremse kan betjenes dels ved Hjælp af Trykluft gennem en Førerventil og dels ved Haandkraft gennem en Skrue- eller Vægstangsforbindelse.

Bremsetøjet benævnes den Del af Bremsen, der bestaar af Bremseklodser (Saaler og Sko), Traverser, Hængere, Balancer og »flyvende« Vægtarme, Træk og Forbindelsesstænger samt Bremseaksler og Kontravægt.

Bremsetøjet er ekvibreret, d. v. s. indrettet saaledes, at alle Bremseklodserne under Bremsning altid udøver lige store Tryk mod Hjulene uanset Bremseklodsernes forskellige Slid.

Bremsetøjet indstilles ved Hjælp af Indstillingshuller (i Værkstederne efter Hjulafdrejning eller efter Bremseklodsfornyelser) og ved Hjælp af Indstillingskruer (i Driften efter Bremseklodssliddet).

Paa Bivogne med Bremseregulator sker Indstillingen af Bremsetøjet automatisk.

Trykluftbremsen.

Trykluftbremsen er en dels direkte, dels indirekte virkende automatisk Eetkammerbremse.

At Bremsen er indirekte virkende vil sige, at samtlige Bremsere i Toget kan sættes i Funktion gennem Hovedledningen ved Hjælp af Styreventilerne, idet der paa hver Vogn findes en mindre Beholder (Hjælpeluftbeholder) med Trykluft, hvorfra Luften til Bremsecylinderen tages.

For den betjente Motorvogns Vedkommende er Bremsen tillige direkte virkende, idet man her gennem Førerventilen kan lukke Luften fra Hovedluftbeholderen gennem Reduktionsventilen direkte til Bremsecylinderen, udenom Styreventilen. (En Undtagelse herfra danner de elektriske Tog, hvor der kun forefindes en indirekte Bremse, og Lyntogene, hvor saavel den direkte som den indirekte Bremse forefindes paa alle Vognene), ligesom man ogsaa direkte kan løse Motorvognens Bremse. Den direkte Bremsning af Motorvognen kan dog kun foretages samtidig med en indirekte Bremsning af saavel Motorvognen som af Togets øvrige Vogne, hvorimod den direkte Løsning af Motorvognen kan foretages uafhængigt af Togets øvrige Vogne.

At Bremsen er automatisk vil sige, at den automatisk træder i Funktion i Tilfælde af Togsprængning, eller naar en af Togets Nødbremseventiler aabnes.

Anlægget deles i det følgende i den almindelige Vognudrustning, der er fælles for alle Vogne, og Motorvognens særlige Udrustning, der frembringer og regulerer Tryklufften.

Den almindelige Vognudrustning.

Den almindelige Vognudrustning er vist paa Plan 1 og bestaar af: **Hovedledningen**, der sammenkoblet med de tilstødende Vogne, gaar gennem hele Toget.

Støvfiltret, der er indskudt paa Hovedledningen og hindrer, at Urenheder føres med Tryklufften ind i Bremseapparaterne.

Afspærringshanen. Hvis en enkelt Vogns Bremse kommer i Uorden, sættes denne ud af Funktion ved, at Afspærringshanen lukkes.

Styreventilen. Dennes Virkemaade vil blive forklaret nedenfor.

Hjælpeluftbeholderen, hvorfra den Luft, der anvendes til indirekte Bremsning, tages.

Bremsecylinderen, gennem hvilken Bremsluftens Tryk overføres til Bremsetøjet.

Udligningsventilen. Naar Bremsen ikke skal være tjenstklar, udligner (udblæser) man Trykket i Hjælpeluftbeholderen gennem denne Ventil.

Nødbremseventilen. Naar Fare indtræder, kan Publikum aabne denne, hvorved samtlige Bremseser i Toget sættes i Virksomhed.

Styreventilen.

Styreventilen er vist skematisk paa Plan I.

I Styreventilen findes et Stempel K., der ved en Medbringer kan bevæge Slæbegliden S. og Tringliden T. frem og tilbage. Paa Grund af det lille Spillerum u. er Slæbegliden S. ikke i fast Forbindelse med Stemplet K., hvilket derimod er Tilfældet med Tringliden T.

Der findes 4 Ledninger til Styreventilen (jfr. Plan I), nemlig:

- 1) til Hovedledningen
- 2) til fri Luft
- 3) til Bremsecylinderen
- 4) til Hjælpeluftbeholderen.

Stemplet K. og Gliderne S. og T. i Styreventilen kan indtage de i Fig. a, b og c viste Stillinger, nemlig:

Fig. a: Fylde- og Løsestillingen

« b: Bremsestillingen

« c: Bremseafslutningsstillingen.

Fylde- og Løsestillingen (Fig. a):

Naar Bremsen skal gøres klar til Brug, fylder man Hovedledningen med Trykluft, som da gennem Ledning 1. vil strømme ind i Rummet paa venstre Side af K. og trykke dette over i Stillingen yderst til højre, Fylde- og Løsestillingen.

Luften gaar nu gennem Fyldekanalen n. ind i Ventilen paa den anden Side K. og videre gennem Ledning 4. til Hjælpeluftbeholderen, og naar Trykket i denne er lig Trykket i Hovedledningen, er Hjælpeluftbeholderen fyldt op og Bremsen klar til Brug.

I denne Stilling af K. er endvidere Bremsecylinderen gennem Ledning 3, Kanalen 6 og Ledning 2 i Forbindelse med fri Luft, d. v. s. at Bremsen i denne Stilling »løses«.

Bremsestillingen (Fig. b):

Ønskes en Bremsning foretaget, lukker Motorføreren (ved Hjælp af Førerventilen paa Motorvognen) noget af Luften ud af Hovedledningen, hvorved Trykket paa venstre Side af K. bliver mindre end Trykket paa højre Side af K., idet Luften ikke kan strømme saa hurtigt gennem den snævre Fyldekanal n., som den lukkes ud af Hovedledningen. Følgen deraf bliver, at Stemplet K. vil bevæge sig til venstre, tilligemed T., og naar K. er bevæget Stykket u. til venstre, vil det ogsaa bevæge S. et lille Stykke til venstre, saaledes at Ventilens Stilling bliver som vist paa Fig. b.

I denne Stilling vil Luften fra Hjælpeluftbeholderen trænge gennem 4, 5 og 3 til Bremsecylinderen, og da denne ved Slæbegliden S. nu er afspærret fra Forbindelsen gennem 2 til fri Luft, vil Stemplet i Bremsecylinderen bevæge sig til venstre, hvorved en Bremsning indtræder. Luften fra Hjælpeluftbeholderen vil vedblive at strømme over i Bremsecylinderen saalænge

Trykket er størst i Hjælpeluftbeholderen, og naar Trykket er ens, har man naaet det største Bremsetryk, der kan faas.

Dette Bremsetryk (Lufttryk) er, da Luften i Hjælpeluftbeholderen nu er fordelt over et større Rum end ved Bremsningens Begyndelse, mindre end det oprindelige Tryk i Hjælpeluftbeholderen. Med 5 kg/cm^2 Hovedledningstryk bliver største Bremsetryk ved indirekte Bremsning ca. $3,6 \text{ kg/cm}^2$.

Bremseafslutningsstillingen (Fig. c):

Forudsætningen for, at Stemplet K. forbliver i Stillingen længst til venstre er, at der lukkes tilstrækkelig megen Luft ud af Hovedledningen.

Hvis Motorføreren kun lukker lidt Luft ud af Hovedledningen, vil der hurtigt være strømmet saa megen Luft fra Hjælpeluftbeholderen til Bremsecylinderen, at Trykket paa højre Side af K. vil blive mindre end Trykket paa venstre Side, hvorfor K. og Tringliden T. vil bevæge sig til højre, indtil der stødes an mod Slæbegliden S., d. v. s. et Stykke svarende til Spillerummet u.

Tringliden T. lukker nu for Kanalen 5, saaledes at der ikke kan strømme mere Luft fra Hjælpeluftbeholderen til Bremsecylinderen; Trykket paa højre Side af Stemplet K. vil derfor ikke reduceres yderligere, og Styreventilen indtager da den paa Fig. c. viste Bremseafslutningsstilling, og i denne Stilling vil Styreventilen blive, saa længe Trykket i Hovedledningen ikke ændres.

Lukkes der igen lidt Luft ud af Hovedledningen, vil Stemplet K. paany bevæge sig først til venstre og dernæst til Bremseafslutningsstillingen, og man kan saaledes trinvis forøge Bremskraften, indtil Trykket i Bremsecylinderen er lig Trykket i Hjælpeluftbeholderen. Dette højeste Bremsetryk kan altsaa opnaas enten trinvis, som ovenfor beskrevet, eller paa een Gang ved at formindske Trykket i Hovedledningen højst $1,5 \text{ kg/cm}^2$ til ca. $3,5 \text{ kg/cm}^2$. At lukke al Luft ud af Hovedledningen — altsaa formindske Trykket i Hovedledningen til Atmosfæretrykket — vil betyde Spild af Luft, hvorfor det kun bør ske i Nødstilfælde.

Skal Bremsen løses, føres Stemplet fra Bremseafslutningsstillingen c. til Fylde- og Løsestillingen a.; Løsningen af Bremsen kan ikke foregaa trinvis, idet man i saa Fald skulde kunne gaa direkte tilbage til Bremseafslutningsstillingen c., hvilket er umuligt, uden at passere Bremsestillingen b.

Hvis man umiddelbart efter en Løsning af Bremsen paany indleder en ny Bremsning, er man udsat for, at Hjælpeluftbeholderen ikke har naaet at blive fyldt, medens Styreventilen stod i Løse- og Fyldestillingen (Fig. a.), idet Fyldningen gennem den snævre Kanal n. sker betydelig langsommere end Tømningen af Bremsecylinderen, og den nye Bremsning vil i saa Fald ske med reduceret Tryk, og ved gentagne Løsninger og Bremsninger hurtigt efter hinanden, vil Bremskraften kunne synke til en ganske utilstrækkelig Størrelse.

Motorvognens særlige Udrustning.

Paa Plan II er vist Arrangement paa en Motorvogn (Litra ML).

1. **Kompressoren**, der trækkes direkte af Motoren og sammenpresser Luften.
2. **Indsugningsfiltret** filtrerer den Luft Kompressoren indsuger.
3. **Tomgangskifteren** bestemmer største Lufttryk i Hovedluftbeholderen og tjener samtidig som Olieudskiller og Kontraventil.
4. a. og 4. b. **Hovedluftbeholderne**.
5. **Maksimalventilen** tjener til at omstille Tomgangskifteren, saaledes at Kompressoren, naar Hovedluftbeholderne er paa fuldt Tryk, kommer til at pumpe til fri Luft uden Modtryk.
6. **Kontraventilen** tjener til at hindre, at Luften fra den anden Hovedluftbeholder strømmer tilbage til den første Hovedluftbeholder.

7. **Sikkerhedsventilen** hindrer, at Trykket i Hovedluftbeholderen bliver for stort, hvis Tomgangskifteren svigter.
 8. **Reduktionsventilen** reducerer den Lufts Tryk, der tages fra Hovedluftbeholderen.
 9. **Overstrømsventilen** regulerer Tilstrømning af Trykluft til Særluftbeholderen, saaledes at Tilstrømning kun sker naar Hovedluftbeholderens Tryk svarer til Overstrømsventilens Indstilling.
 10. **Særluftbeholderen.**
 11. **Bremsecylindren.**
 12. **Støvfiltret.**
 13. **Afspærringshanen.**
 14. **Styreventilen.**
 15. **Hjælpeluftbeholderen.**
 16. **Udligningsventilen.**
- } henhører til den alm. Vognudrustning.
17. **Drosselhanerne** tjener til at regulere Lufttilførslen til Sandkasserne.
 18. **Underdel af Sandkasserne.**
 19. **Førerkontrolventilerne.**
 20. **Nødbremseventilerne.**
 21. **Fodhanen til Fløjte.**
 22. **Fodhanen til Sandstrøer.**
 23. **Førerventilen.**
 24. **Dobbeltmanometret.**
 25. **Fløjten**
 samt de fornødne Ledninger, hvoraf særlig fremhæves:
Hovedledningen, som gaar gennem hele Toget.
Fødeledningen, der gaar fra Hovedluftbeholder til Førerventilerne.
Direkte Ledning, der forbinder Bremsecylindren med Førerventilen.
 26. **Lyddæmperen.**

Beskrivelse af de enkelte Dele paa Motorvognen.

Kompressoren og Indsugningsfiltret.

Paa Plan III er vist Kompressoren 1. og Indsugningsfiltret 2. Kompressoren har 3 Stempler — 2 mindre a. og 1 større b., der ved en Krumtap c. bevæges op og ned.

I Kompressorens Topdæksel f. er indbygget Indsugningsventilerne d. og Trykventilerne e. Medens der til den store Cylinder findes 2 Indsugnings- og 2 Trykventiler, findes der til de smaa Cylindre kun 1 af hver. Kompressoren trækkes enten af Benzinmotorens Mellemaksel eller af en særlig Elektromotor.

Virkemaaden er følgende: Naar Stemplet b. bevæges nedad, vil Lufttrykket i Cylinderrummet ovenover Stemplet blive mindre end Atmosfærens Tryk, og Trykventilerne e. vil lukke sig og Indsugningsventilerne d. aabne sig. Derved vil Atmosfærens Luft blive suget gennem Indsugningsfiltret og gennem Indsugningsventilerne til Rummet over Stemplet.

Naar Stemplet derpaa bevæges opad, vil Luften over Stemplet blive sammenpresset, hvorved Indsugningsventilerne d. vil lukke sig. Naar Trykket over Stemplet er blevet større end Modtrykket i Trykluftledningen, vil Trykventilerne e. aabne sig, og den sammenpressede Luft vil strømme over i Hovedluftbeholderen.

Indsugningsfiltret tjener til at rense Luften for Støv, idet Luften, efter at have passeret de viste smaa Huller forneden i Filtret, gaar videre ind i Filtret, hvori der ligger Tvist eller Krølhaar, der tilbageholder det Støv, m. v., der eventuelt findes i Luften.

Paa Plan IV er vist Arrangement af Tomgangskifter, Maksimalventil m. v.

Tomgangskifteren (3) er vist i Snit, og Virkemaaden er følgende:

Tryklufften fra Kompressoren kommer ind i Cylinderen a. og passerer gennem de viste smaa Huller, og naar Trykket i Hovedluftbeholderen endnu ikke har naaet sit fulde Tryk, gaar den videre gennem forskellige Kamre ind under Kontraventilen b., løfter denne og samles i Hovedluftbeholderen. Naar Trykket i Hovedluftbeholderen har naaet sit Maksimum, vil Stemplet c. blive løftet, og Luften vil nu passere den løftede Ventil d. gennem Hullerne i Cylinderen e., videre gennem Sien f. og ud i fri Luft ved g.

Den Olie, som Luften har indeholdt, vil ved at passere de forskellige Kamre og lodrette Vægge blive slaet af paa disse og samle sig i Bunden af Tomgangskifteren, hvorfra den ved en Ledning føres tilbage til Kompressorens Krumtaphus.

Maksimalventilen (5) er indsat paa en Ledning mellem Hovedluftbeholderen og Rummet under Stemplet c. i Tomgangskifteren.

Naar Trykket i Hovedluftbeholderen naar sit Maksimum, løftes Membranen h. fra Ventilensædet, og Luften strømmer videre gennem Ventilen til Tomgangskifteren.

Naar Trykket i Hovedluftbeholderen igen falder, presses Membranen h. mod Ventilensædet, og den Tryklufft, der findes under Stemplet c. i Tomgangskifteren, vil undvige gennem en lille Boring »i« i Maksimalventilens Bundstykke, hvorved Ventilen d. vil lukke sig, og Kompressoren pumper nu igen til Hovedluftbeholderen.

Paa nyere diesel-elektriske Motorvogne, hvor Kompressoren trækkes af en særlig Elektromotor (Kompressormotor), er Tomgangskifteren og Maksimalventilen udeladt, og Kompressormotoren startes og standses ved en særlig Ventil, **Kompressorstartventilen**, der er vist paa Plan VIII.

Denne Ventil overvaager Kompressorens Gang saaledes, at Hovedluftbeholderens Tryk opretholdes indenfor de ved Ventilen indstillede Grænser.

De to Grænseværdier kan indstilles uafhængig af hinanden.

Virkemaaden er følgende:

I Ventilhuset 1. (Plan VIII) findes et Stempel 5., der er belastet af Fjederen 3. og som saavel foroven som forneden er forsynet med Tætningsringe af Gummi.

Sædet for den inderste Tætningsring er anordnet i Ventilhusdækslet 2.

Det øverste Ventilensæde dannes af det indstillelige Stempel 6.

Hovedluftbeholderen er sat i Forbindelse med »a«.

Hovedluftbeholderens Tryk hæver Stemplet 5, saasnart det kan overvinde Trykket fra Fjederen 3. Luftrykket virker nu paa hele Tværnittet af Stemplet 5. og støder dette op mod det øverste Ventilensæde.

Tryklufften strømmer nu udenom Stemplet 5. ind i det ringformede Rum b. og videre til Afbryderstemplet, der trækker den bevægelige Kontakt 7. fra den faste Kontakt 8., saaledes at den elektriske Strøm til Kompressormotoren nu er afbrudt, og Kompressoren standser, indtil Hovedluftbeholderens Tryk er sunket til det foreskrevne Mindstetryk. Derefter trykker Fjederen 3. Stemplet 5. fra sin øverste Stilling, og Stemplet 5. trykkes nu raskt ned i sin underste Stilling. Luften i Afbrydercylinderen og i Rummet ovenover Stemplet 5. kan nu undvige gennem Boringen c. i Ventilens Overdel, hvorpaa Trækfjedre fører Kontakt 7. mod Kontakt 8. og Kompressoren begynder igen at arbejde.

Størrelsen af Afbrydertrykket afhænger af Fjederen 3.s Spænding, medens Starttrykket afhænger af Stemplet 5.s Slaglængde.

Fjederen 3.s Spænding kan indstilles ved Skruen 4., medens Stemplet 5.s Slaglængde kan indstilles ved Drejning af 6.

Reduktionsventilen (8) har til Opgave at regulere Trykket i Fødeledningen og derved i Hovedledningen, Hjælpluftbeholderen m. v. og holde dette konstant, uanset at Trykket i Hovedluftbeholderen varierer.

Idet Fødeledningens Tryk virker paa Oversiden af den viste Membran, er det altsaa dette, som er afgørende for, om Ventilen lukker eller aabner. Trykket i Fødeledningen indstilles ved en passende Spænding af Reduktionsventilens Fjedre.

Paa nyere Motorvogne anvendes en **hurtigvirkende Reduktionsventil**.

Virkingen er følgende (**Plan IX**):

Lægges Førerventilens Haandtag i Fylde- eller Kørestilling og Trykket i Hovedledningen endnu ikke har naaet sin fulde Størrelse, er Ventilen 1. aaben. Den ved H. fra Hovedluftbeholderen tilstrømmende Luft gaar over den aabne Ventil gennem Kanalen F. og ind under Stemplet 2., trykker dette opad og aabner derved Fyldeventilen 3.

Luften fra Hovedluftbeholderen kan nu gennem et stort Tværnsnit strømme over til E. og videre til Hovedledningen, som derved opfyldes.

Hovedledningstrykket virker, som det ses af **Plan IX**, umiddelbart paa Fjederpladen 4; saalænge Hovedledningstrykket er lavere end det foreskrevne, trykker Fjederen 5. Fjedermembranen opad og holder Ventilen 1. aaben.

Saasnart Hovedledningstrykket har naaet sin bestemte Størrelse, overvinder det Trykket fra Fjederen 5. og trykker Membranen ned. Derved lukkes Ventilen 1. og derpaa ogsaa Ventilen 3., der er belastet af Fjederen 6., idet Overtrykket under Stempel 2. udlignes gennem den lille Boring.

Paa nyere Motorvogne, hvor Tomgangskifter ikke findes, er der mellem Kompressor og Hovedluftbeholder anbragt en **Olieudskiller** som vist paa **Plan VIII**.

Trykluftten kommer ind i Underdelen fornedet gennem et Buestykke og blæser her imod en kegleformet Flade, og tvinges derved til en pludselig Retningsforandring.

Derved vil en Del af den medrevne Olie udskilles og flyde ned langs Underdelens Vægge.

Trykluftten gaar nu videre gennem den med Metalringe fyldte Overdel og afgiver derved den sidste Rest af sit Olieindhold.

Gennem den øverste Studs forlader den rensede Luft Olieudskilleren. Den udskilte Olie afblæses daglig ved Aabning af Afbløsningshanen.

Overstrømsventilen (9) har til Opgave at hindre Trykluftten i at strømme til Særluftbeholderen, naar Trykket i Hovedluftbeholderen er faldet under en af Ventilen bestemt Grænse, og at tillade at, Trykluftten, naar Trykket i Særluftbeholderen er større end i Hovedluftbeholderen, strømmer tilbage fra Særluftbeholderen til Hovedluftbeholderen og omvendt at tillade, at Særluftbeholderen fyldes, naar Trykket i Hovedluftbeholderen er passende stort.

Virkemaaden fremgaar af Figuren, og det ses, at det er Hovedluftbeholderens Tryk, der paavirker den viste Membran, medens det er Trykket i Særluftbeholderen, der dirigerer Kegleventilen K.s Aabning og Lukning.

Paa Plan IV er endvidere vist Underdelen af Sandkassen.

Sandstrøeren (18).

Ved at sende Trykluft gennem Mundstykket m. blæses Sandet ud af Røret o.

Førerventilen (23).

Førerventilen bestaar af en Underpart, et Mellemstykke, der paa Oversiden er dannet som et Gliderspejl med forskellige Kanaler, en Drejeglleder ligeledes med forskellige Gennemboringer og Kanaler, en Overpart, der lukker over Drejegllederen samt et aftageligt Førerhaandtag.

Paa Plan V er vist det faste og bevægelige Gliderspejl med de Gennemboringer og Kanaler, disse er forsynet med. Til det faste Gliderspejl fører 6 Rørledninger, nemlig:

- 1) til Bremsecylinder gennem den direkte Bremse- og Loseledning — jfr. Plan II.
- 2) fra Fødeledningen (Hovedluftbeholderen).
- 3) til Hovedledningen.
- 4) til fri Luft.
- 5) til Sandstrøerne.
- 6) fra Særluftbeholderne.

Paa Planen er endvidere vist Førerhaandtagets 8 forskellige Stillinger, samt hvorledes det faste og det bevægelige Gliderspejl dækker hinanden i de 8 forskellige Stillinger af Førerhaandtaget.

Stilling O: Afslutningsstilling. Al indbyrdes Forbindelse mellem de forskellige Kanaler er afbrudt. — Eneste Stilling hvor Haandtaget kan aftages. —

Stilling I-tv.: Driftsbremning. Hovedledningen sættes i Forbindelse med fri Luft gennem en lille Aabning i Glideren, derved formindskes Trykket i Hovedledningen, saaledes at samtlige Styreventiler omstyres og alle Bremsere træder i Virksomhed. Bremsningens Størrelse afhænger af, hvormeget man formindsker Trykket i Ledningen, inden Haandtaget føres tilbage til Stilling O.

Stilling II-tv.: Fuldbremning. I denne Stilling er ovennævnte Aabning gjort betydelig større, saaledes at Hovedledningen tømmes meget hurtigt for Luft, og Fuldbremning indtræder.

Stilling III-tv.: Nødbremning med Sand. I denne Stilling er ovennævnte Aabning gjort endnu større, og samtidig er der dannet Forbindelse mellem Fødeledningen og den direkte Ledning til Motorvognens Bremsecylinder, saaledes at Trykket i denne yderligere forøges. Endvidere er Sandstrøerne sat i Virksomhed.

Stilling I-th.: Direkte Løsning. Den direkte Ledning til Motorvognens Bremsecylinder sættes i Forbindelse med fri Luft.

Ved gentagne Bevægelser fra Stilling O til denne Stilling kan man formindske Bremsetrykket paa Motorvognen gradvis, medens Bremsestykket paa Bivognene bibeholdes uforandret.

Stilling II-th.: Kørestilling. Hovedledningen er gennem et lille Hul i Glideren i Forbindelse med Fødeledningen for at erstatte det Tryktab, der opstaar paa Grund af smaa uundgaaelige Utætheder.

Stilling III-th.: Hurtig Løsning. Hovedledningen sættes gennem en stor Aabning i Glideren i Forbindelse med Fødeledningen, saaledes at Styreventilerne straks omstyres til Løsning, og Bremsecylindrene tømmes (Motorvognens eventuelt kun gennem den direkte Bremseledning); samtidig fyldes Bremseanlægget op til fuldt Tryk.

Stilling IV-th.: Hurtig Løsning med Sand. Samme Virkning som i Stilling III-th. Endvidere er Sandstrøapparaterne i Virksomhed.

Naar Haandtaget slippes, gaar det af sig selv tilbage til Stilling III-th.

Førerkontrolventilen, der anvendes i eenmandsbetjente Tog, sætter automatisk Trykluftbremsen i Virksomhed, dersom Føreren af en eller anden Grund bliver ude af Stand til at betjene Vognen. Til dette Øjemed er et af de Haandtag, som stadigt maa betjenes af Føreren — i ML-Vognene saaledes

Benzinreguleringshaandtaget, i diesel-elektriske Vogne Kontrollerhaandtaget — forsynet med en saakaldt »Dødmandsknap«, der stadig maa holdes nedtrykket under Kørslen.

Selve Ventilen (Plan VII) bestaar af et Ventilhus med 2 Ventiler c. og f. Ventilen f. er udformet som et Stempel, der lukker for den store Udblæsningsaabning i Ventilhusets Bund; Ventilen c. er en Tallerkenventil, der tjener til Udluftning af Rummet over Ventilstemplet f. Saalænge Føreren har Haanden paa »Dødmandshaandtaget«, saaledes at »Dødmandsknappen« holdes trykket ned, vil begge Ventiler være lukkede, idet Luften fra Hovedledningen gennem den snævre Kanal d. trænger ind i Rummet mellem begge Ventiler og presser disse mod deres Sæder.

Dersom Føreren slipper Haandtaget, vil Knastskiven dreje sig i den ved Pilen angivne Retning, og Knasten a. vil trykke Spindelen b. ned; Luften over Ventilstemplet f. undviger nu langsomt gennem Kanalen e.; da denne har et større Tværsnit end Kanalen d., synker Trykket paa Oversiden af Ventilen f., hvorfor denne aabner for Passagen mellem Hovedledningen og Udblæsningsledningen, hvilket bevirker, at Bremsen træder i Virksomhed.

I nyere diesel-elektriske Motorvogne er anvendt en særlig Form for Førerkontrolventilen Tids- og Bremserelaiet, som staar i Forbindelse med en »Dødmandspedal«. Apparatet bestaar af 4 Hoveddele:

Magneten 1., en Kontaktanordning 2., Luftventilen 3. og Dæmpercylinderen 4. Paa Tegningen er Apparatet vist i den Stilling, der haves under Kørsel med nedtrykket Dødmandspedal.

Naar Dødmandspedalen slippes, afbrydes den elektriske Strøm til Magnetspolen, og derved synker Magnetkernen 5. paa Grund af sin Vægt nedad.

Gennem Vægtstængerne trykkes Stemplet i Dæmpercylinderen 4. nedad. Luften i Dæmpercylinderen 4. presses derved ud gennem den snævre Kanal i Bunden af Cylinderen, og derved dæmpes og sinkes Stemplets Bevægelse.

Ved en Skrue kan Længden af den snævre Kanal ændres, og Dæmpertiden kan derved indstilles fra 0 til 20 Sek.

Naar Stemplet i Dæmpercylinderen har naaet sin underste Stilling, bliver den øverste lille Ventil i Luftventilen 3. aabnet og Tryklufften ovenover Stemplet kan nu undvige gennem Kanalen i Ventilhuset til fri Luft.

Da Hovedledningstrykket stadig virker paa Undersiden af Stemplet, presses Stemplet til Vejrs, og den underste Ventil aabnes, hvorved Hovedledningen er sat i Forbindelse med fri Luft, og en automatisk Bremsning indtræder. Samtidig er ved de viste øverste elektriske Kontakter 2. Manøvrestrømmen til Startkontrollerne afbrudt, og Dieselmotorerne gaar i Staa.

Naar Dødmandspedalen atter trykkes ned, sluttet den elektriske Strøm til Magnetpolen 1., og derved løftes Magnetkernen 5. med et Ryk, idet Luften uden Modstand trænger ind i Dæmpercylinderen gennem en Kugleventil.

Fjederen i Luftventilen 3. lukker nu de smaa Ventiler til, og Tryklufften kan nu, naar Bremsen løses, trænge ind under Stemplet og videre gennem en fin Boring ogsaa over Stemplet, hvorved Trykket paa begge Sider af Stemplet bliver ens; samtidig sluttet Manøvrestrømmen til Startkontrollerne 2., og Kørslen kan nu genoptages.

Ved Kørehastigheder under 15 à 20 km/Time vil Relaiet dog ikke bremse, saaledes at man ved langsom Kørsel kan slippe Dødmandspedalen.

Dette sker ved Hjælp af en Centrifugalkontakt, der er remdrevet fra en af Vognakslerne.

Ved Hastigheder under 15 à 20 km er Kontakten sluttet, og Bremserelaiet faar derved Strøm (svarende til nedtrykket Dødmandspedal).

Ved Hastigheder over 15 à 20 km afbrydes denne særlige Strøm, og Kontrollampen (lilla) for Centrifugalkontakten tændes.

For at sikre sig mod, at der sættes Strøm til Banemotorerne, saalænge Motorvognen er bremset, er der paa nyere Vogne indsat en **Manøvrestrømsudkobler**, der er vist paa Plan X.

Kammeret 1. er gennem eet af Hullerne 2. eller 3. sat i Forbindelse med

Bremsecylinderen. Tryklufften i Kammeret 1. paavirker en Membran 4., paa dennes anden Side virker Trykfjederen 5. gennem Skiven 6. Naar Trykket i Kammeret 1. ikke er i Stand til at overvinde Fjederens Tryk, ligger Skiven 6. mod Anslagsringen 7.; naar Trykket bliver saa stort, at det kan overvinde Fjedermodstanden, presses Skiven mod Anslaget 8. Fjederen 5. er afpasset for de Trykgrænser, mellem hvilke Afbryderen skal virke, medens Skrueerne 9. er beregnet for Justeringen. Stangen 10. er fastgjort til Skiven 6. og virker paa Stangen 11. Denne Stang er ophængt i Stativet 12. ved 13. Kontaktstangen 20. er ophængt paa Lejet 14. Mellem Stangen 11. og Kontaktstangen 20. er indspændt en Fjeder 15. Naar Trykket i Kammeret 1. overvinder Fjederen 5.s Modtryk, skydes Stangen 10. ud, og Stangen 11. drejes udad, og da denne drejes saa meget, at Fjederen 15.s Centrumlinie passerer Lejet 14.s Centrum, rykkes Kontaktstangen 20. pludselig ud mod Anslaget 16., hvor den stoppes af Spærrekilen 17.

Naar Trykket i Kammeret 1. er sunket tilstrækkeligt, trykkes Stangen 10. tilbage i Begyndelsesstillingen, og da Stangen 11. drejes saa meget, at Fjederen 15.s Centrumlinie atter passerer Lejet 14.s Centrum, og Stangen 11. samtidig har frigjort Kontaktstangen 20. fra Spærrekilen 17., gaar Kontaktstangen derfor pludselig til sin oprindelige Stilling.

Paa et Isolutionsstykke paamonteret Kontaktarmen 20. er monteret et Kontaktstykke 18.

Manøvestrømledningerne er tilsluttet Kontakterne 18. og 19.

Betjeningen.

I. Forberedelse før Udkørsel.

1. Bremsen oplades.

Haandtaget sættes paa Førerventilen og stilles i Stilling II eller III th. (Kørestilling eller hurtig Løsning), Motoren startes, og hele Bremseanlægget pumpes op til fuldt Tryk.

Dobbeltmanometret skal da vise:

Hovedluftbeholder (rød Viser) 5—8 kg/cm².

Hovedledningen (sort Viser) 4—5 kg/cm².

Endvidere ses efter, at Tomgangskifteren virker, saaledes at Kompressoren pumper til fri Luft, naar Hovedluftbeholderen er pumpet op til fuldt Tryk.

2. Bremseanlæggets Tæthed og Bremsens Funktion prøves.

a. Vægtstangsbremsen løsnes.

b. Bremsehaandtaget stilles i Stilling O, Motoren standses, og man overbeviser sig om, at Trykket ikke falder væsentligt paa noget af Manometrene.

Eventuelle Utætheder søges især ved Koblingsmundstykker og Koblingshaner, ved Udblæsningsledningen under Førerbremsehanerne og ved Udblæsningsaabningen paa Styreventilerne samt ved Rørsamlingerne.

Motoren startes atter, og Anlægget fyldes op, hvis noget af Luften er gaaet tabt (Bremsehaandtag i Stilling II eller III th.).

c. Der foretages en let Bremsning (0,2—0,3 kg/cm²), derefter en kraftig Bremsning (Stilling I tv.), saaledes at Trykket i Hovedledningen formindskes ca. 1,5 kg/cm² (sort Viser), Bremsehaandtaget stilles atter i Stilling O, og man overbeviser sig om, at Manometrets Visere efter Bremsningen ikke falder yderligere.

Det undersøges, at der ikke foregaar Afstrømning af Luft fra Udblæsningsrøret under en eventuel anden Førerventil i Vognens eller i Togets modsatte Ende.

- d. Det undersøges, om **Bremseklodserne** ligger fast mod **Hjulene**, og hvor stor **Bremsestemplerens Vandring** er (skal være 100—180 mm).
- e. **Vægtstangsbremsen** indstilles saaledes, at man mærker, at den lige netop er i Stand til at stramme **Trækstængerne**, naar **Trykluftbremsen** virker med sit fulde **Bremsetryk**, hvilket vil svare til, at **Vægtstangsbremsens Bremskraft** bliver lige saa stor som **Trykluftbremsens**.
- f. **Bremsehaandtaget** sættes i **Stilling III th.** (hurtig Løsning), hvorefter man overbeviser sig om:
 at **Bremseklodserne** er løse,
 at **Bremsestemplerne** er gaaet i **Bund** samt
 at **Kontravægtene** er i deres **nederste Stilling** (findes kun paa **Benzin-Motorvogne**).
- g. **Førerventilen** prøves i de **øvrige Stillinger**. Man ser efter, at **Sandstrøerne** virker i begge **Yderstillinger** af **Bremsehaandtaget**.
 Det efterses, at **det fornødne Sand** er til **Stede** i **Sandkasserne**.
 Selv i tørt Føre skal **Sandstrøerne** prøves hver **Dag**, da man erved hindrer, at **Sandet** suger saa meget af den i **Luften** til enhver **Tid** tilstedeværende **Fugtighed** til sig, at **Udløbet** forstoppes.
- h. **Signalapparaterne** prøves.
 Saafremt **Vognen** eller **Toget** har 2 **Førerrum**, skal **Førerventilen** i **det andet Førerrum** prøves i **samtlige Stillinger**, forinden **Vognen** betjenes fra dette **Førerrum**.

II. Prøver m. v. før Kørsel.

For saa vidt der ikke paahænges **Vogne** ud over de **Vogne**, der er prøvede i **Remisen**, som foran beskrevet, foretages ikke yderligere **Prøver**.

Saafremt der derimod til **Motorvognen** paa **Togets Udgangsstation** (eller paa **Mellemstation**) tilkobles **Vogne**, meldes det til **Motorføreren**, naar **Hovedledningen** er samlet, og der foretages **Prøve**.

Bremseprøven benævnes efter det **Omfang**, hvori den udføres, den store eller den lille **Prøve**.

Den store Prøve afholdes:

- a) paa **Togets Udgangsstation** (paa **Strækninger** med **Lokaltrafik** efter **Distriktets Bestemmelse**, dog kun paa **Togstammens første Tur** hver **Dag**) samt
- b) paa **Stationer**, hvor der til den **luftbremsede Togdel** kobles **Vogne** med **Trykluftbremse** eller **-ledning**.

I begge **Tilfælde** foretages **Prøven** kun paa de **tilkoblede Vogne**.

Den lille Prøve afholdes:

- 1) hvis **Hovedledningen** har været **adskilt**, uden at nye **Vogne** er tilkommet,
- 2) hvis **Toget** formeres af:
 - a) en for **Togets Afgang** **bremseprøvet Togstamme**,
 - b) af **Vogne**, som overgaar **umiddelbart** fra et **trykluftbremset Tog**,
 - c) i **Forvejen** **bremseprøvede Vogne**, hvortil kobles **Vogne**, som i **umiddelbar Tilslutning** (herunder med **Færge overførte Vogne**) til deres **Optagelse** har udgjort en **Del** af et andet **Togs trykluftbremsede Togdel**.

Der afholdes ingen Prøve, hvis der kun er **frakoblet Vogne** **bagest** i **Toget**.

Den store Prøve sker paa følgende **Maade**:

Saasnart **Motorføreren** har modtaget **Melding** om, at **Hovedledningen** er samlet, sættes **Førerventilens Haandtag** i **Løsestilling**, indtil **Trykket** i **Hovedledningen** er blevet normalt og holder sig konstant. **Bremsehaandtaget** sættes nu i **Kørestilling**, og **Opfyldningen** meldes i **Orden** til **Vognopsynsmanden**.

Naar Motorføreren ser, at Hovedledningens Tryk falder, paa Grund af at Vognopsynsmanden har aabnet den bageste Koblingshane, sættes Bremsahaandtaget i »Driftsbremsestillingen«, indtil han har modtaget Vognopsynsmandens Melding om, at Bremsen er i Orden. Saa sættes Haandtaget i Køre- eller Løsestilling, og det normale Ledningstryk tilvejebringes atter.

Vognopsynsmanden skal, naar Motorføreren har meldt klar, ved at gaa fra forreste til bageste luftbremse Vogn overbevise sig om:

at ingen Bremse er fast, f. Eks. fordi Skruebremsen er antrukken,

at de til Bremsen hørende Slinger, Ventiler m. v. er i Orden og tætte.

Derefter aabner Vognopsynsmanden den ene af de bageste Koblingshaner, saaledes at en Bremsning indtræder. Naar Ledningstrykket er helt ophævet, lukkes Koblingshanen atter.

Vognopsynsmanden gaar nu fra bageste til forreste Vogn og ser efter, at alle Bremsere er fast antrukne,

at alle Bremsesempler har bevæget sig udad og.

at intet af Bremsesemplernes Vandring er for stor.

Resultatet af Eftersynet meldes til Motorføreren.

Den lille Prøve sker paa følgende Maade:

Saa snart Motorføreren har modtaget Melding om, at Hovedledningen er samlet, fyldes Hovedledningen op til normalt Tryk; naar Ledningen herefter viser sig tæt, melder han ved Haandsignal til Vognopsynsmanden, at Bremsprøve fra bageste Vogn skal foretages.

Denne aabner derefter den bageste Koblingshane, saaledes at en Bremsning indtræder, hvorefter Hanen lukkes. Naar Motorføreren paa Manometret har set, at Hovedledningens Tryk falder, tilvejebringer han atter fuldt Tryk, og Prøven er afsluttet.

Ved den lille Prøve finder der altsaa ikke noget Eftersyn af Bremsapparaterne Sted.

Hvor der paa en Station ikke er nogen Vognopsynsmand til Stede under Bremsprøverne, skal denne Del af Arbejdet udføres af Togføreren.

Saaframt der findes mere end eet Førerrum i et Tog, skal Motorføreren forvisse sig om, at der kun findes paasat Bremsahaandtag paa den Førerventil, som han selv betjener, og at de øvrige Bremsahaandtag hænger paa deres Plads, og selv om der køres med flere Motorer, maa kun den forreste Førerventil betjenes.

III. Kørsel.

1. Under Kørsel skal Bremsahaandtaget altid staa i Stilling II th. (Kørestilling), og Motorføreren skal have sin Opmærksomhed henvendt paa, at baade Hovedluftbeholder- og Ledningsmanometer viser fuldt Tryk.

Det er strengt forbudt at lade Bremsahaandtaget staa i Stilling III th., fordi en eventuel Nødbremsning fra Toget derved svækkes meget betydeligt.

2. Bremsning foretages under normale Forhold, ved at man fører Bremsahaandtaget hen i Stilling O og derefter langsomt længere tilvenstre, indtil man hører en Udblæsning gennem Udblæsningsrøret fra Førerventilen (Stilling I tv.) og mærker, at Bremsen træder i Virksomhed, hvorefter Haandtaget føres rask tilbage til Stilling O.

Denne Manøvre kan gentages flere Gange for at forøge Bremsvirkningen, og med nogen Øvelse kan man paa denne Maade bringe Toget til at standse nøjagtig paa det ønskede Sted.

For at opnaa en jævn Standsning uden Ryk er det hensigtsmæssigt, umiddelbart forinden Toget standser helt, at formindske Bremsetrykket ved en hurtig Løsning af Bremsen (Stilling III th.).

Den første Bremsning skal indtræde for en Trykformindskelse af 0,2—0,3 kg/cm², hvorimod de efterfølgende trinvisse Forøgelse af Bremskraften fremkommer selv for meget smaa Trykformindskelser.

Det er Spild af Luft at formindske Trykket i Hovedledningen mere end ca. 1,5 kg/cm² (alt efter Hovedledningstrykket og Bremsstemplets Slaglængde), da højeste Bremsetryk i Bremsecylinderen opnaas ved denne Trykformindskelse.

Har Bremsningen undtagelsesvis været for haard, føres Bremsehaandtaget et Øjeblik over i Stilling I th.

(Direkte Løsning af Motorvognens Bremse) og derefter tilbage til Stilling O, eller hvis dette skønnes at være utilstrækkeligt, da straks helt over i Stilling III th. (Hurtig Løsning). Man kan da atter foretage en ny Bremsning som ovenfor eller efter Omstændighederne benytte Vægtstangsbremsen.

Det er strengt forbudt at foretage flere efter hinanden følgende Bremsninger og Løsninger, da Bremsen derved udmattes, og man mister Herredømmet over Toget.

3. **Hurtig Bremsning** (Farebremsning).

I Tilfælde af Fare fører man straks Bremsehaandtaget over i yderste Stilling tv. og haardt mod Anslaget, og Bremsehaandtaget fastholdes i denne Stilling, indtil Vognen er bragt til Standsning.

4. **Nødbremsning.**

I Tilfælde af Nødbremsning fra Toget forholder man sig som anført ovenfor, dog først efter at man har sikret sig, at Bremsningen ikke skyldes en Togsprængning, idet man i saa Tilfælde maa udvise fornøden Forsigtighed for at undgaa et eventuelt Sammenstød mellem de to adskilte Togdele.

5. **Sanding** kan foretages med Trykluft til enhver Tid under Kørslen ved Betjening af en Haand- eller Fodventil samt tillige, naar Bremsehaandtaget staar i sine 2 Yderstillinger (hurtig Løsning og fuld Bremsning), ved at Bremsehaandtaget trykkes haardt imod det paagældende Anslag.

Da Sanding ved Hjælp af Fodventilen medfører et forholdsvis stort Forbrug af Luft, bør Fodventilen kun anvendes til Sanding under Bremsning.

Saa vel under Igangsætning som under Kørslen, naar Hjulene er tilbøjelige til at spille paa Skinnerne, bør Sanding foretages ved Hjælp af Førerventilen.

6. **Hvis Føreren giver Signal Nr. 56 »Bremse«** til Togpersonalet, skal dette straks betjene Skrue- og Vægtstangsbremserne i de efterfølgende Vogne samt eventuelt trække i Nødbremsen.

Hvis Personalet befinder sig i et Førerrum paa en anden Vogn end den, der betjenes af Føreren, skal Vægtstangsbremsen straks sættes fast, og først derefter forsøger man at bringe Trykluftbremsen i Virksomhed, hvis der endnu er Luft i Hovedledningen (sort Viser), enten ved at man aabner en Luftklap, eller ved at man sætter Bremsehaandtaget paa og fører det hen i Stilling II tv. (Fuldbremsning).

Haandtaget maa i dette Tilfælde ikke føres over i Stilling III tv. (Nødbremsning med Sand), medmindre Trykket i Hovedluftbeholderen (rød Viser) er større end eller lig med det normale Tryk i Hovedledningen (sort Viser), da man ellers risikerer, en Afstrømning af Luft fra Bremsecylinderen til Fødeledningen.

7. **Føreren skal altid sætte Vægtstangsbremsen fast, inden han forlader Toget. Dette gælder ogsaa, selv om han opholder sig i Togets umiddelbare Nærhed.**

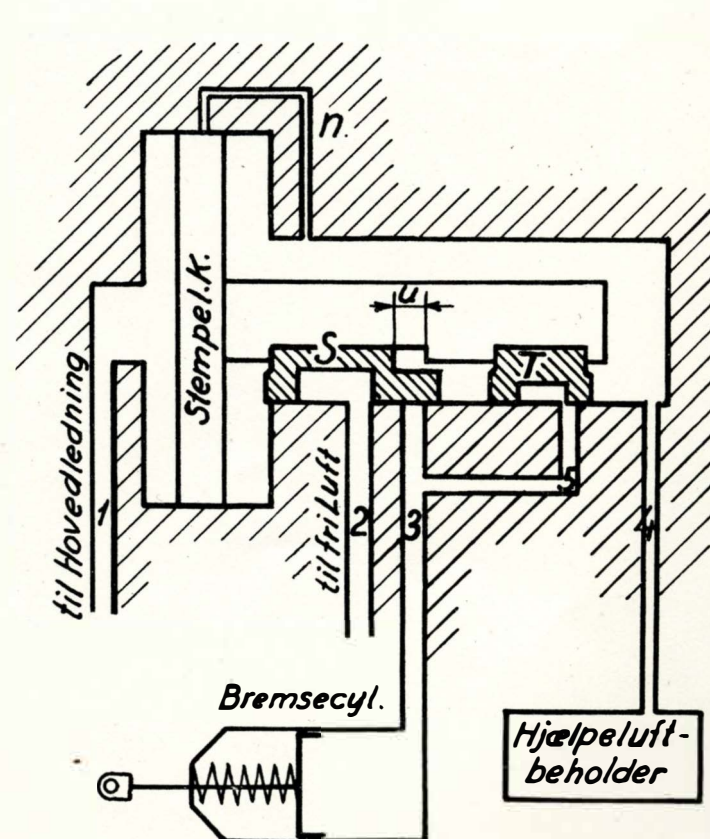
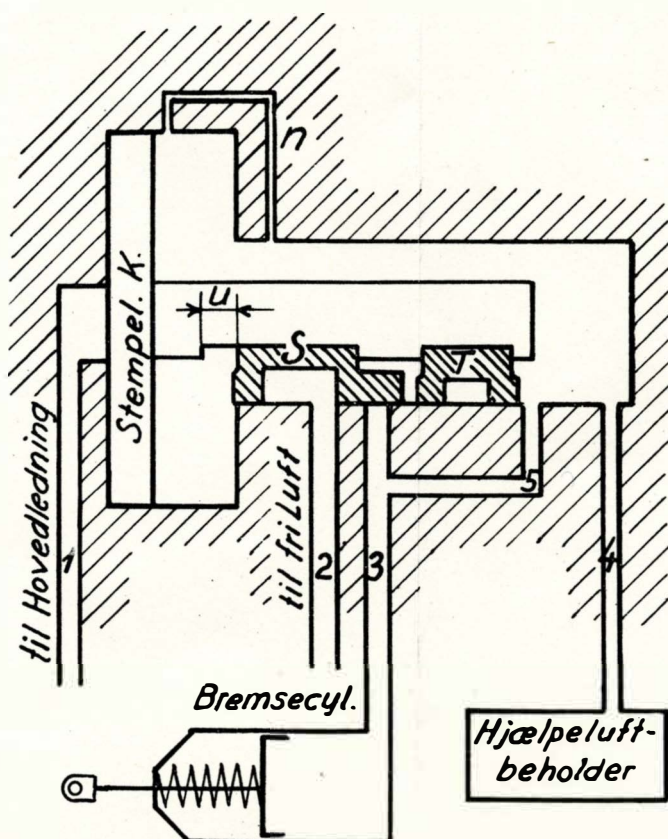
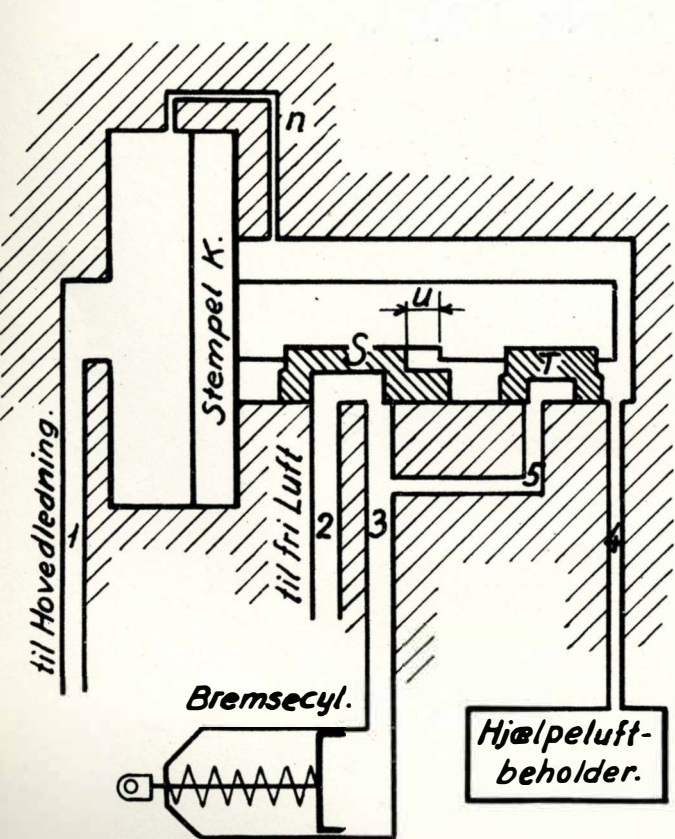
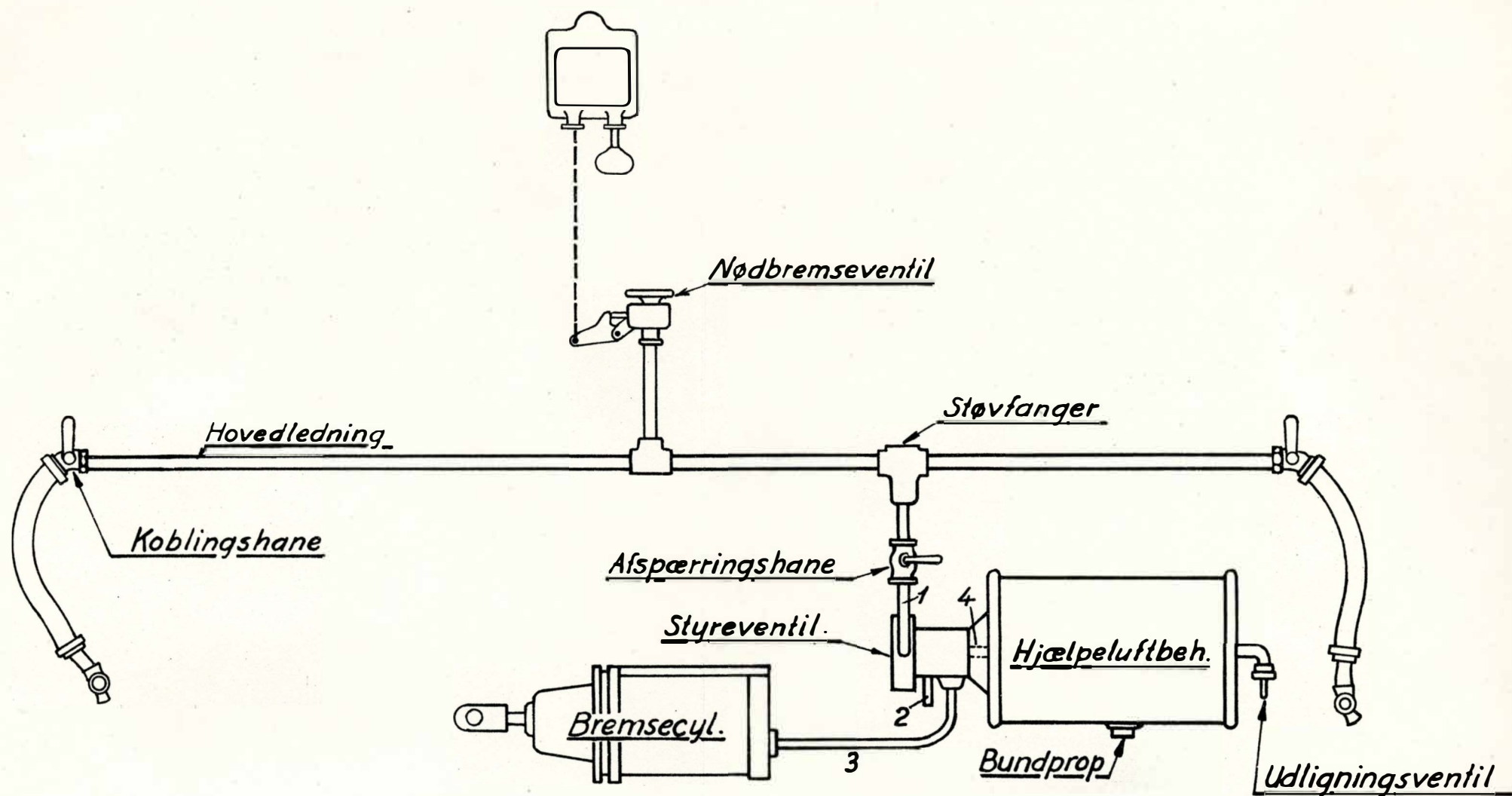
8. **Naar Bremsehaandtaget skal aftages, foretages en kraftig Bremsning, hvorefter Haandtaget føres tilbage til Stilling O og aftages.**

Man sikrer sig herved imod den skadelige Indflydelse, som eventuel Dødgang i Bremsehaandtags Bevægelse kan have, og samtidig formindsker man Trykket i Hjælpeluftbeholderne saa meget, at man er sikker paa at kunne løse Bremsen ved Betjening af Førerventilen i Togets modsatte Ende, naar man herfra oplader Bremsen til fuldt Tryk. —

IV. Afslutningstjeneste.

1. Naar Toget (Vognen) er anbragt paa det Sted, hvor det (den) skal henstilles, foretages en haard Bremsning, og naar Luften er tømt ud af Ledningen, aftages Bremschaandtaget, hvorefter Vægtstangsbremsen sættes fast.
2. Bremsstemplernes Slaglængde efterses (skal være 100—180 mm).
Da Bremsstemplernes Slaglængde paa Vogne med Bremsregulator er konstant (ca. 125 mm), bør de øvrige Bremsere indstilles, forinden Slaglængden er naaet op til 180 mm.
3. Bremserne udlignes, og Hjælpeluftbeholderne tømmes, ved at man trækker i Udligningsventilen paa disse.
4. Vand og Olie udblæses af Hovedluftbeholderen, ved at man aabner Aftapningshanerne paa disse ganske lidt et Øjeblik.
Man maa ikke lukke Hanen for meget op, da man i saa Tilfælde er udsat for, at Tryklufften slaar igennem uden at tage Vandet og Olien med.
5. Forinden en eventuel Frakobling foretages, skal begge Ledningshaner lukkes **samtidigt**, og **først derefter** maa Koblingsslangerne adskilles og anbringes paa Slutpladerne.
At adskille Slangerne, før Hanerne er lukkede og Slangerne derved tømt for Tryklufft, er forbunden med Fare for den, der foretager Frakoblingen.
6. Paa hver Vogn, der henstilles, skal Tryklufften tømmes af **Bremsecylinder, Ledning og Hjælpeluftbeholder**, ved at man trækker i Udligningsventilen paa denne, og Vægtstangs- henholdsvis Skruebremsen sættes fast.

Plan I.

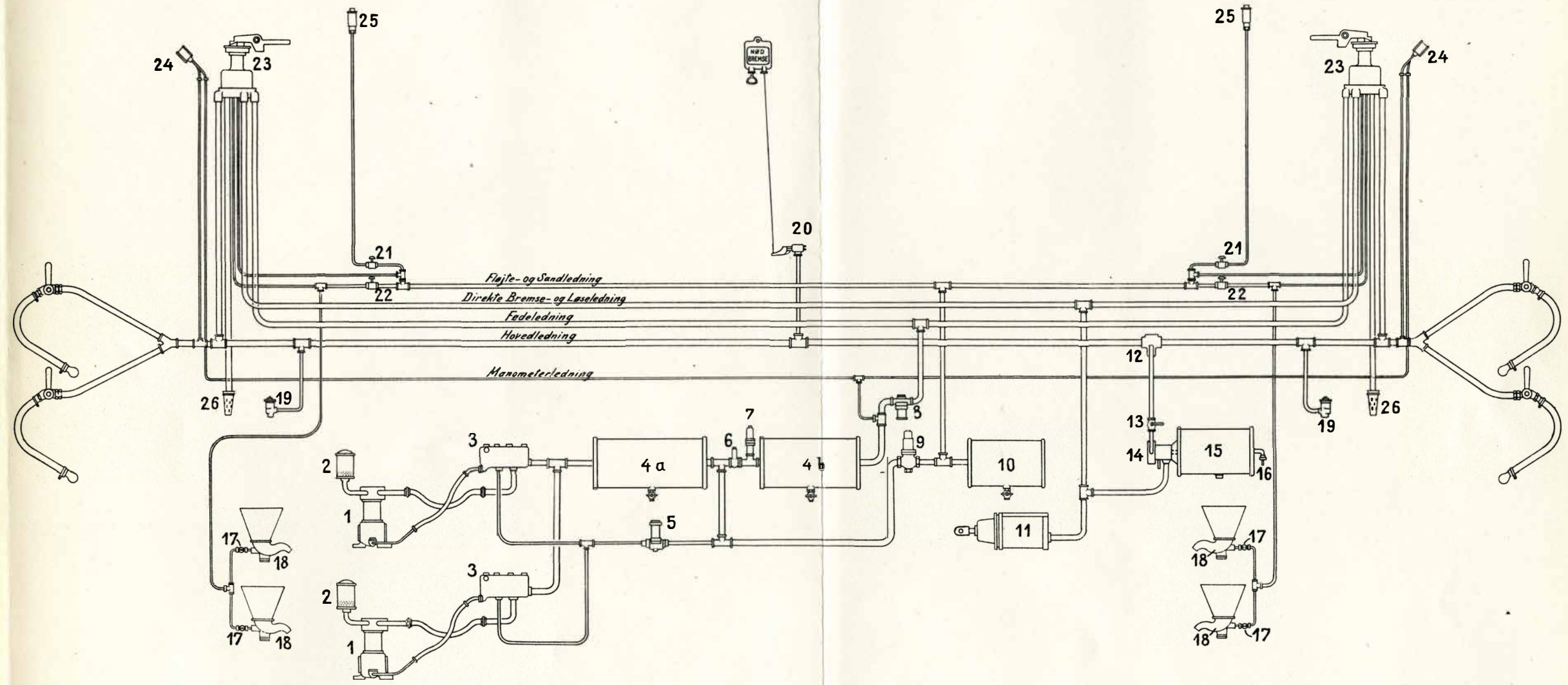


a. Fylde- og Løsestilling.

b. Bremsestilling.

c. Bremseafslutningsstilling.

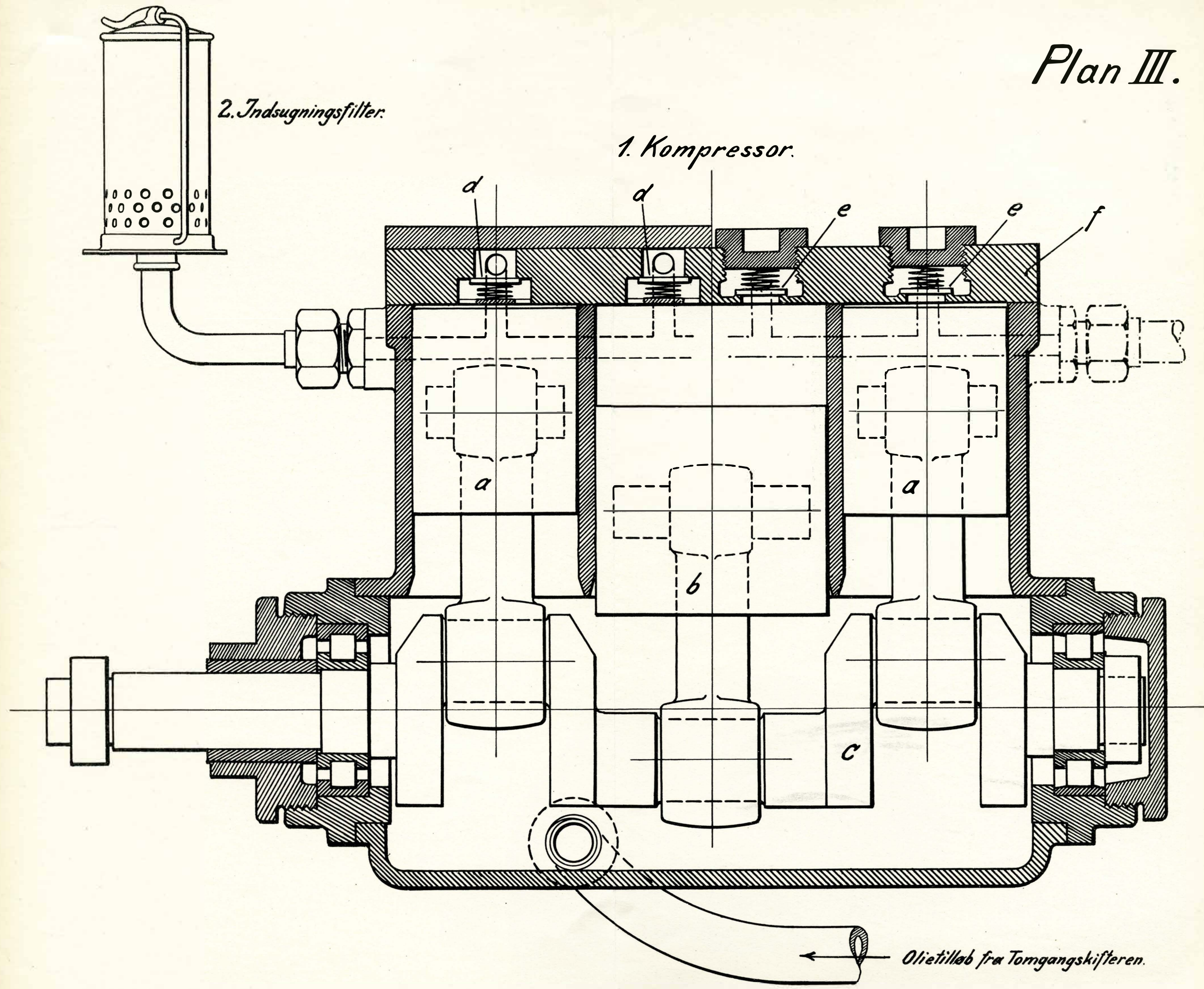
Plan II.



Plan III.

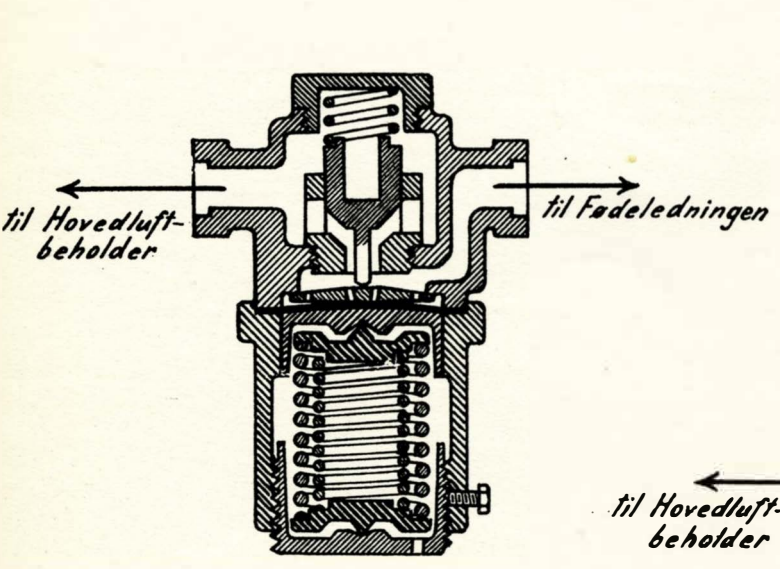
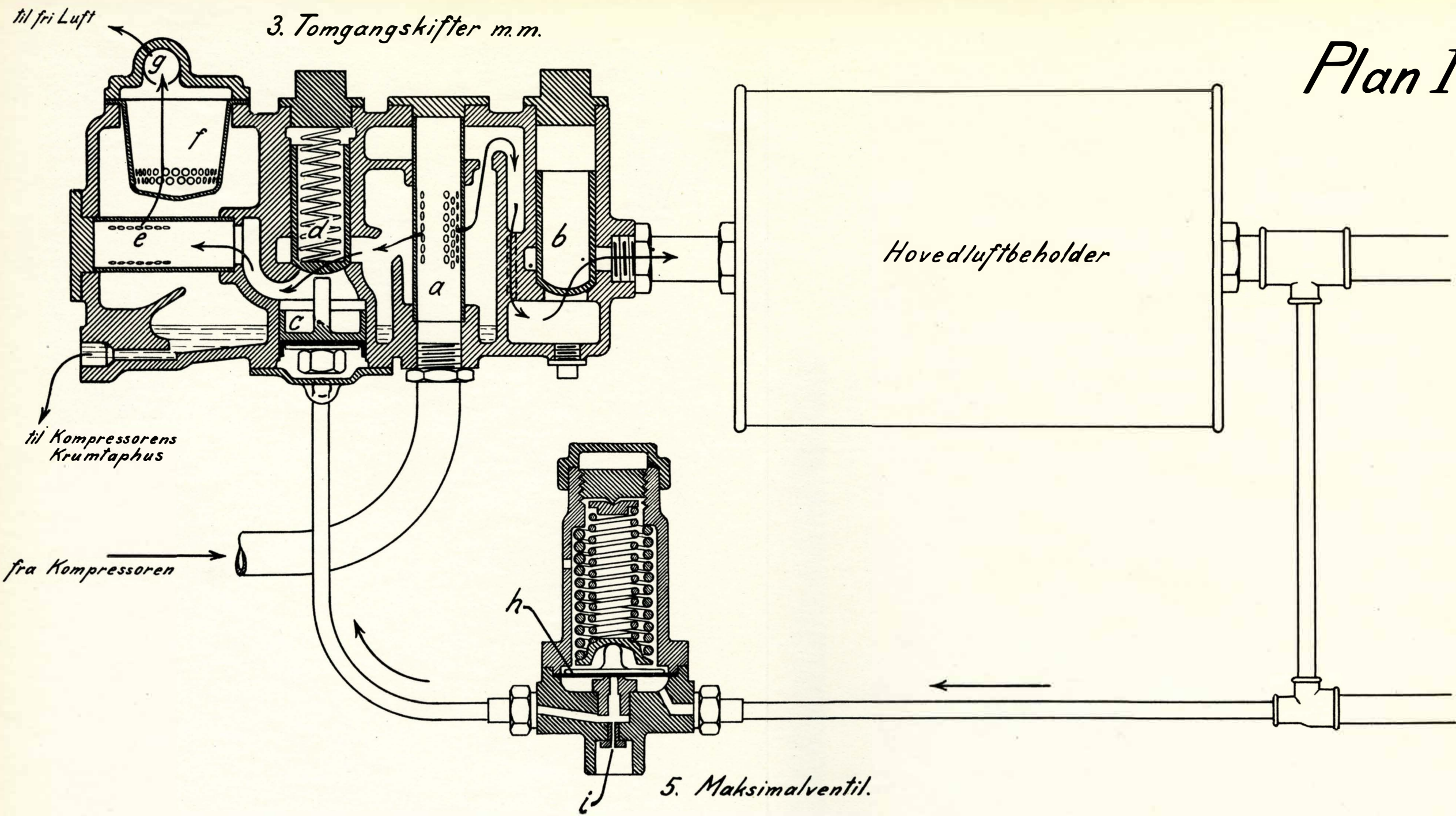
2. Indsugningsfilter.

1. Kompressor.

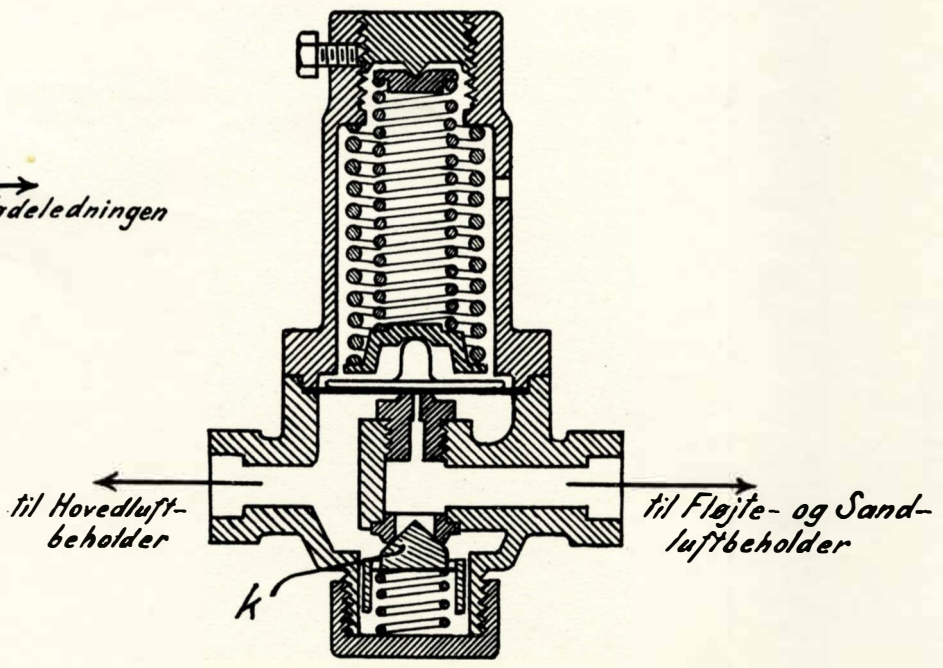


Olietiløb fra Tomgangskiftern.

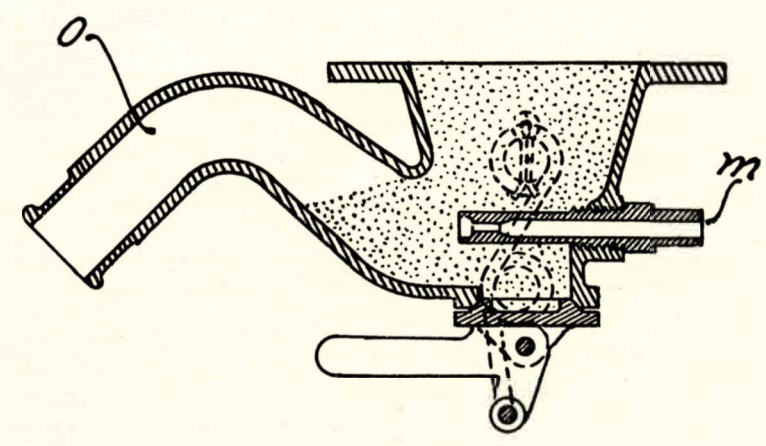
3. Tomgangskifter m.m.



8. Reduktionsventil



9. Overstrømningsventil.

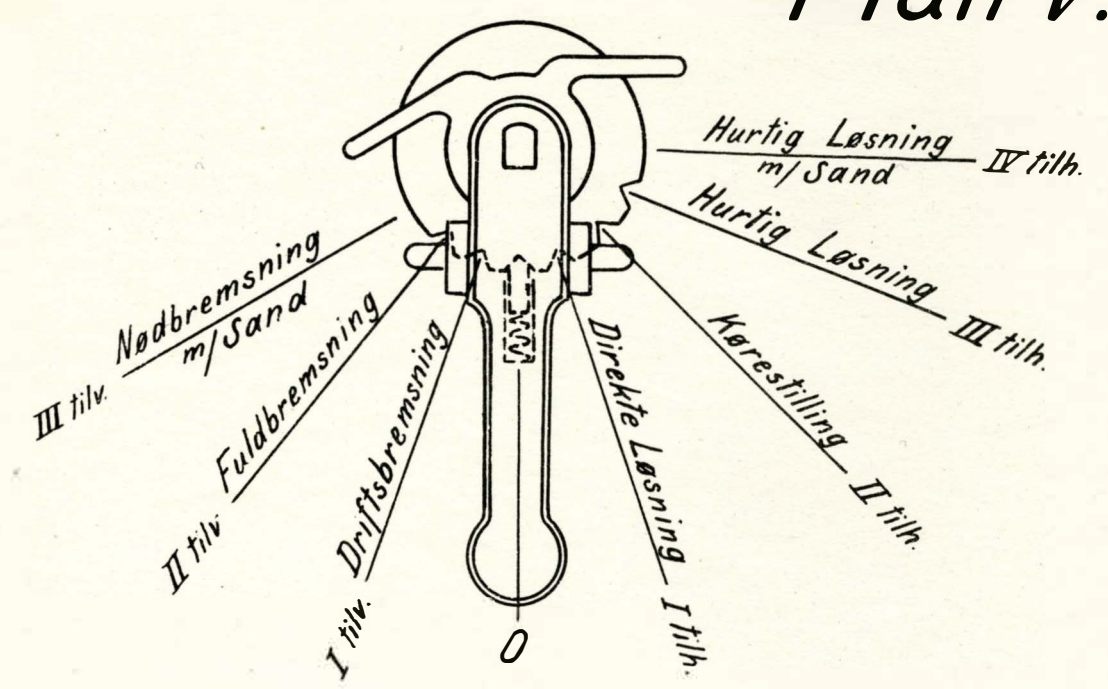
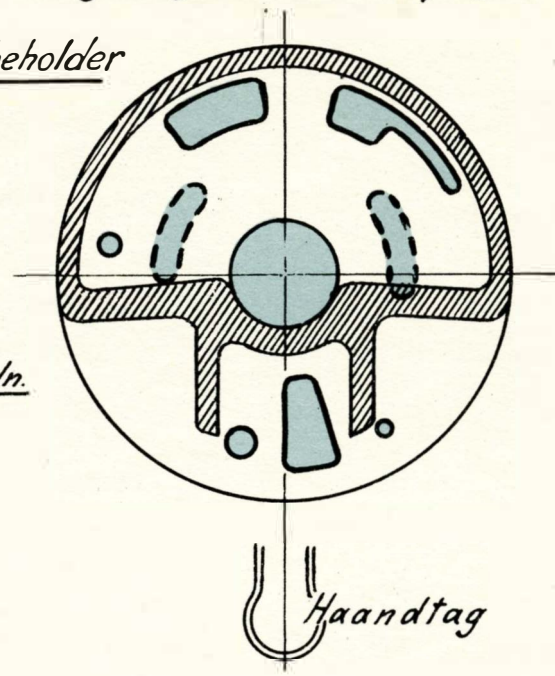
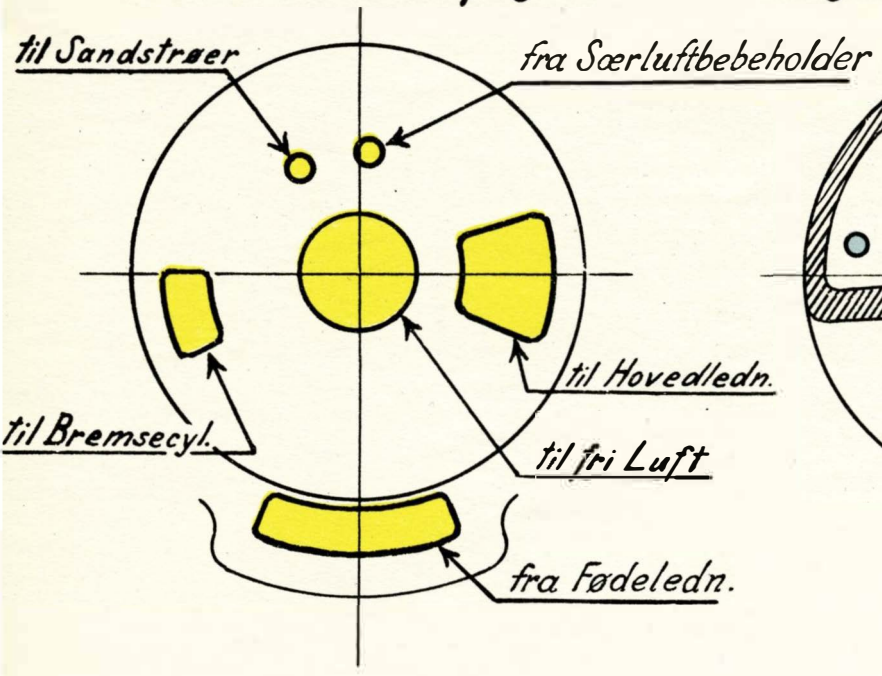


18. Sandstrøer.

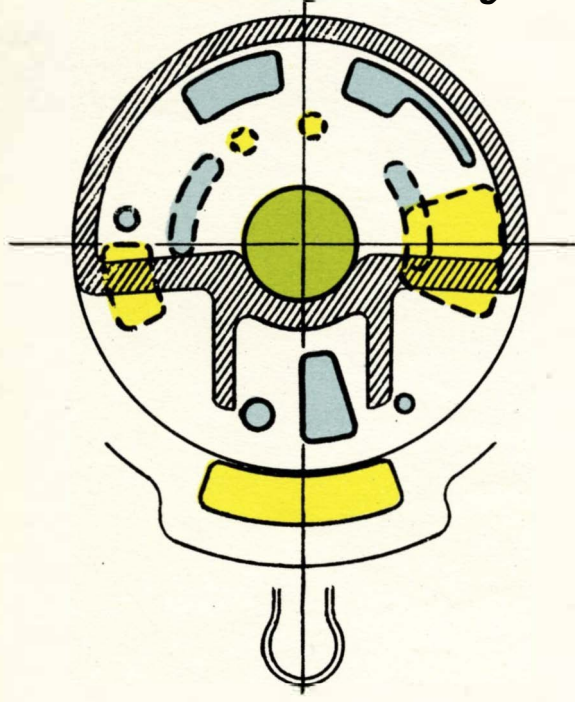
Faste Gliderspejl

Drejelige Gliderspejl

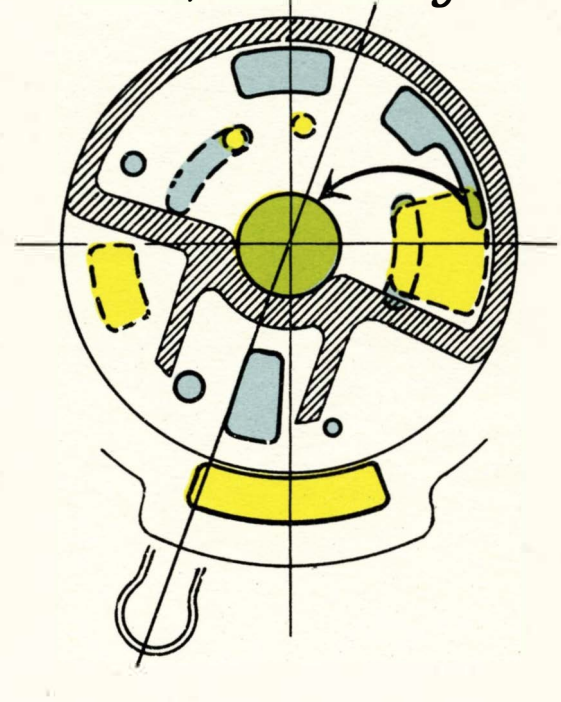
Plan V.



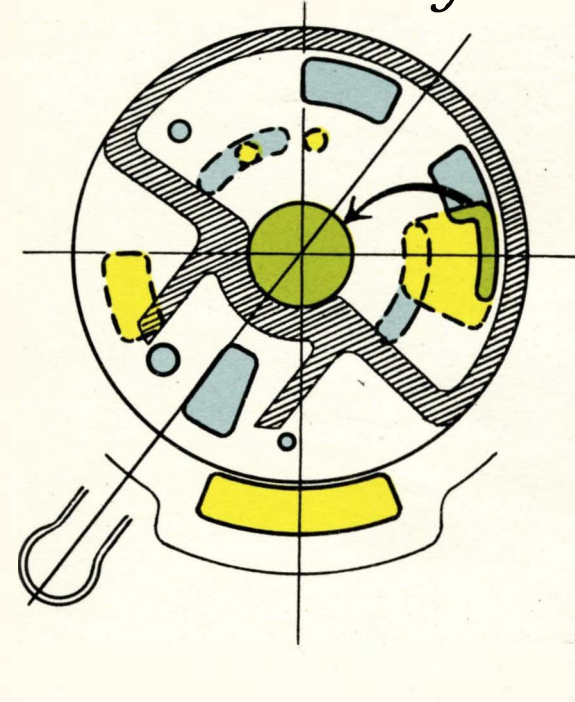
0 Afslutningsstilling



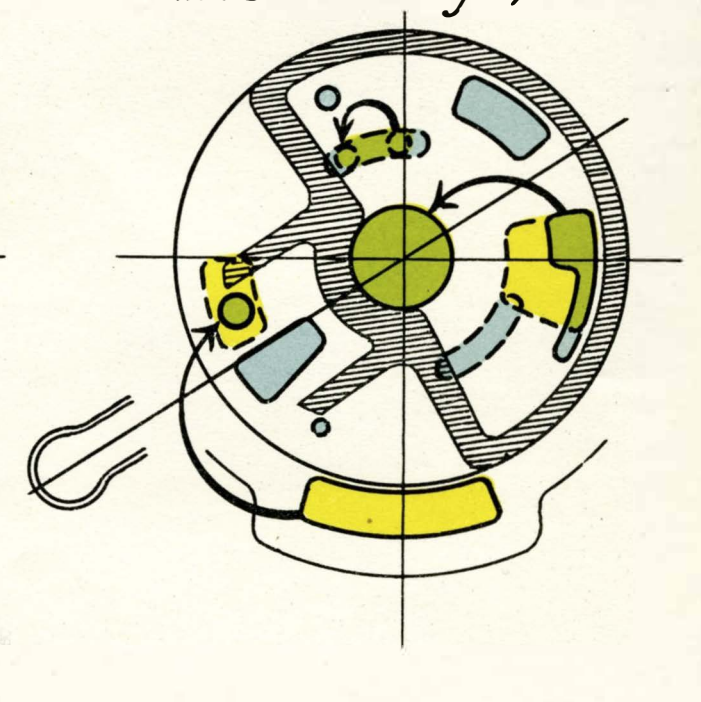
I tilvenstre Driftsbremning



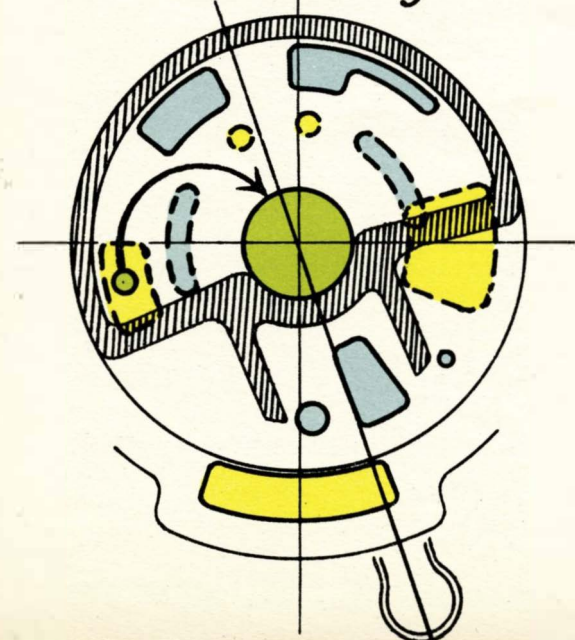
II tilvenstre Fuldbremning



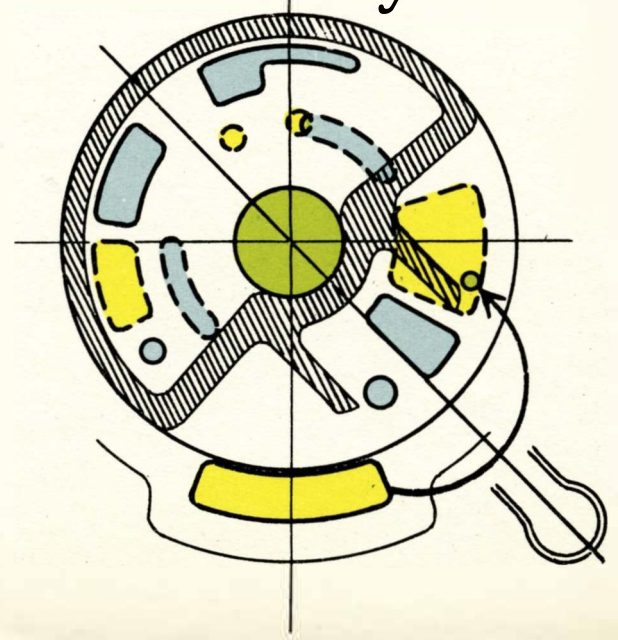
III tilvenstre Nødbremning m/Sand



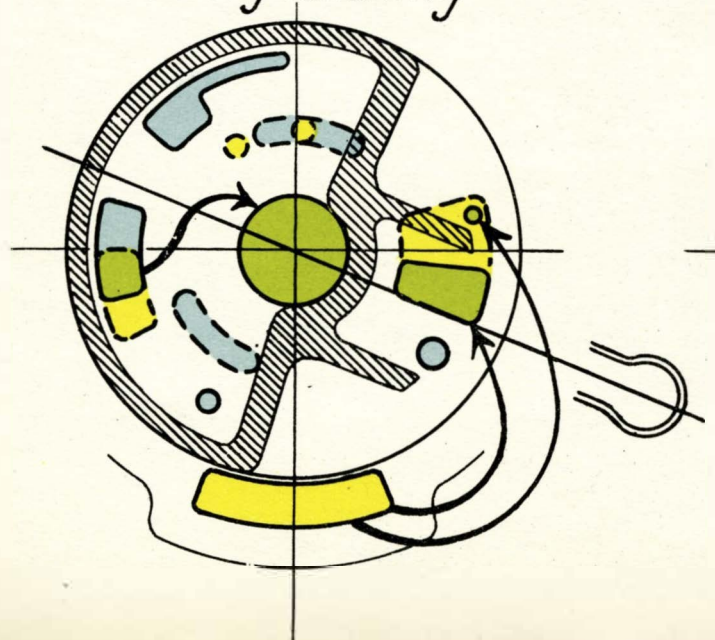
I tilhøjre Direkte Løsning



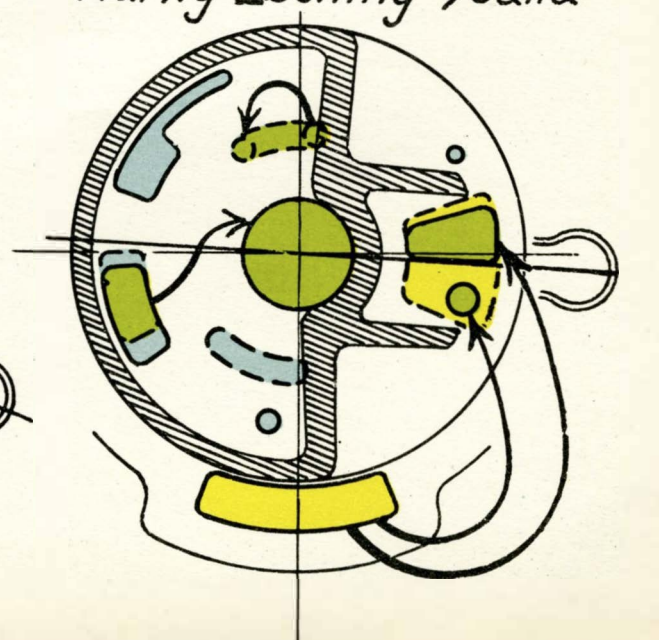
II tilhøjre Kørestilling

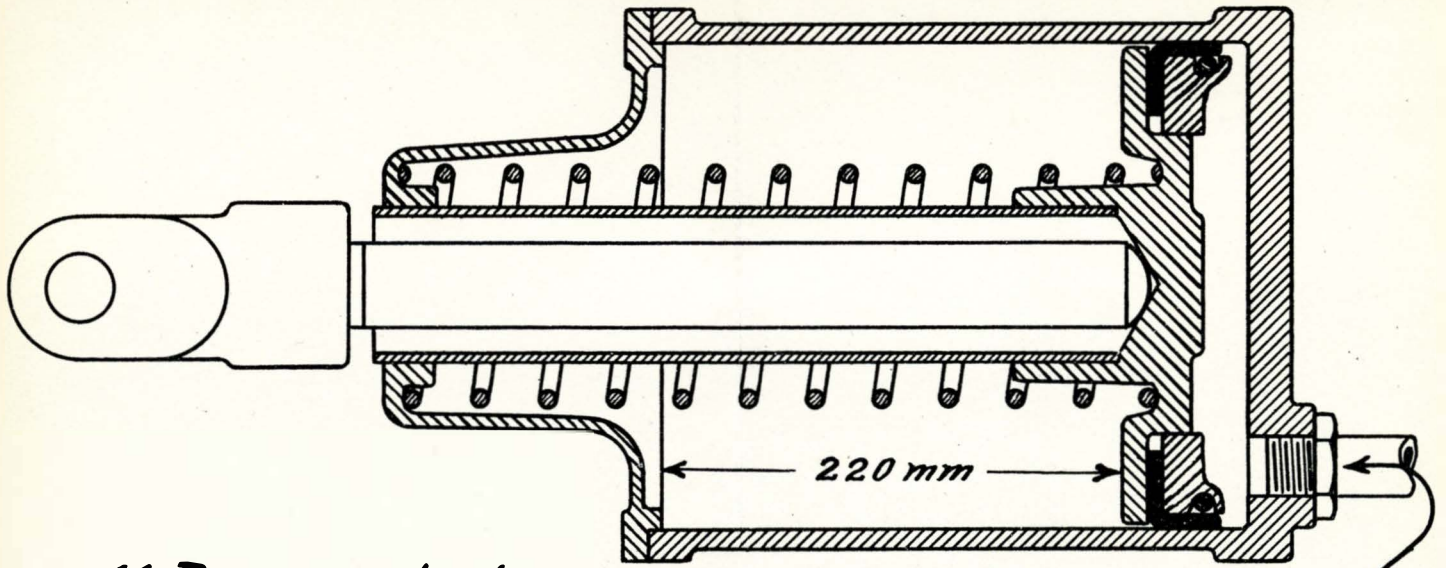


III tilhøjre Hurtig Løsning



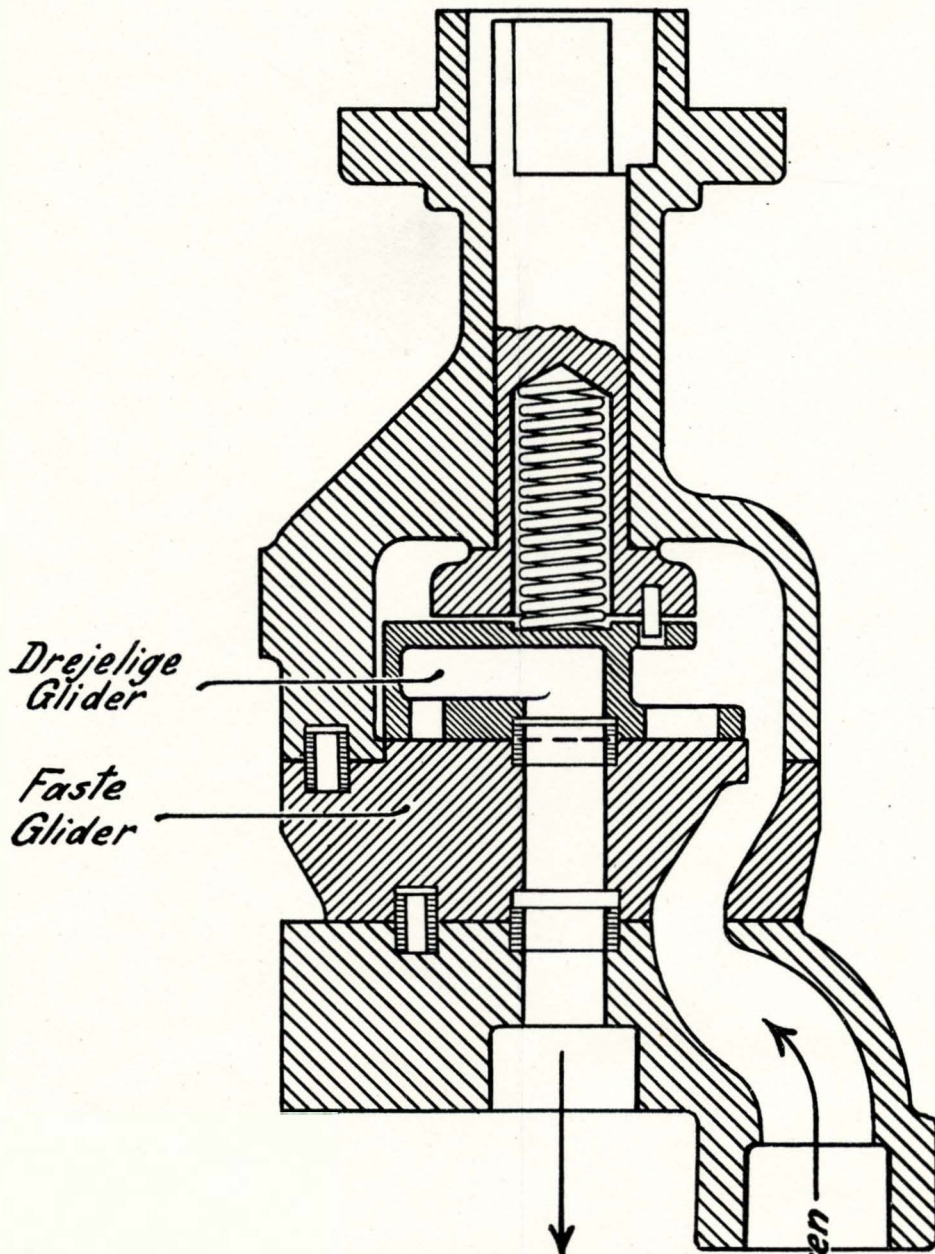
IV tilhøjre Hurtig Løsning m/Sand





11. Bremsecylinder.

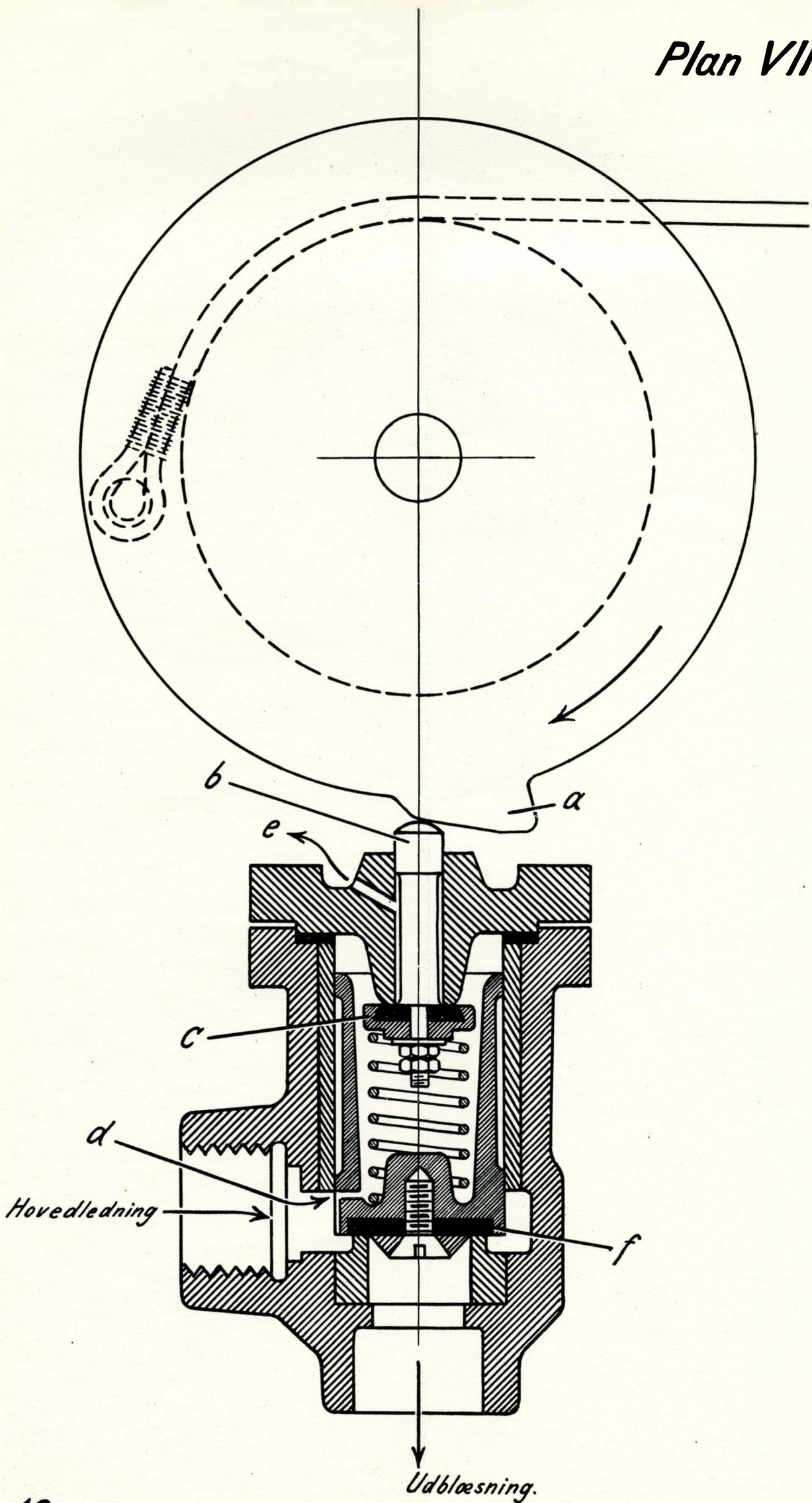
fra Styreventilen



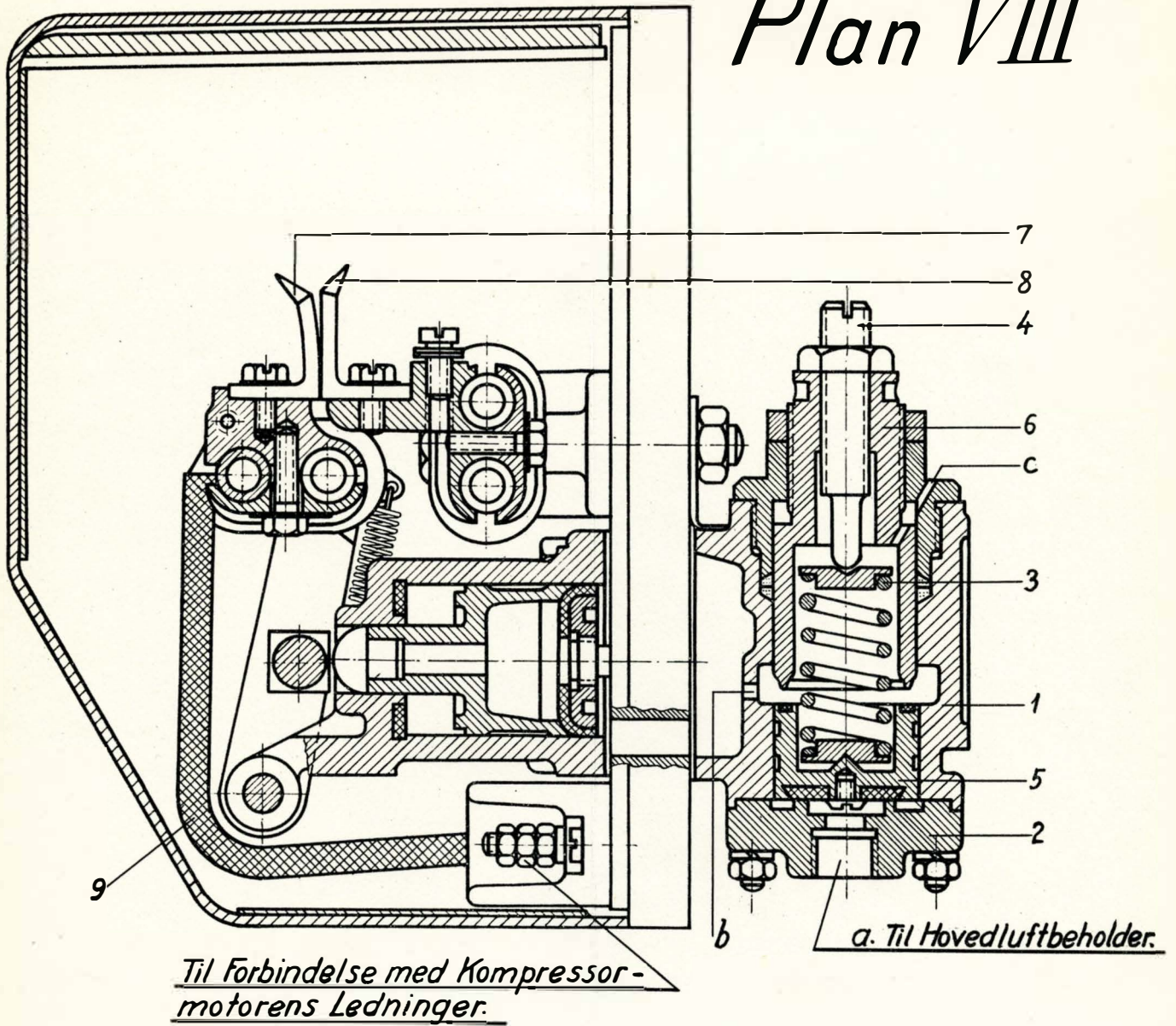
23. Førerventil.

til fri Luft

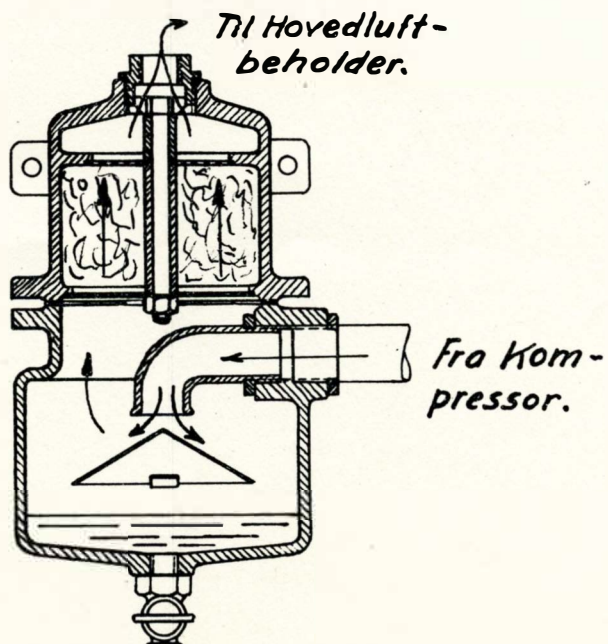
fra Fødeledningen



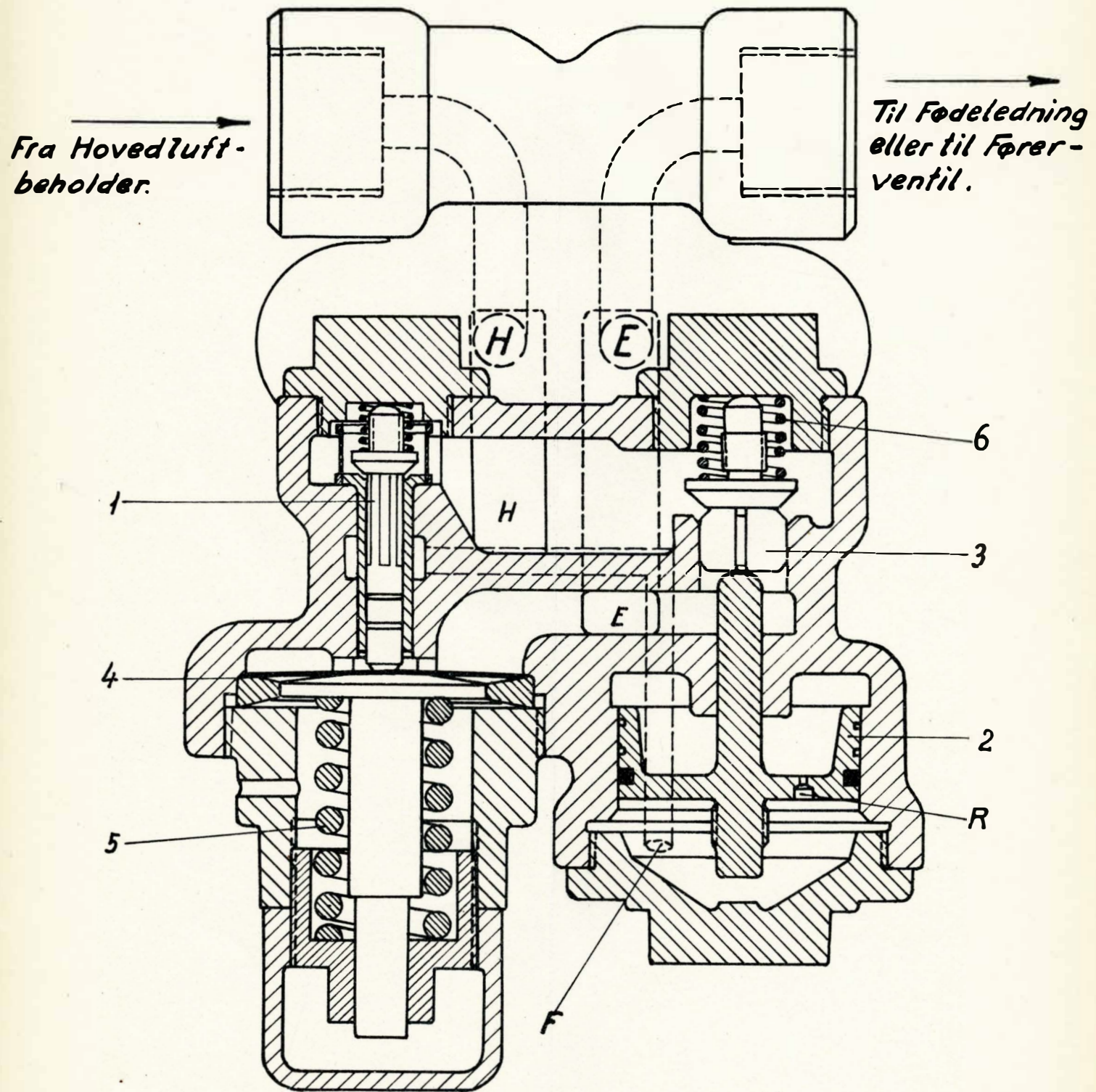
Plan VIII



Olieudskiller.



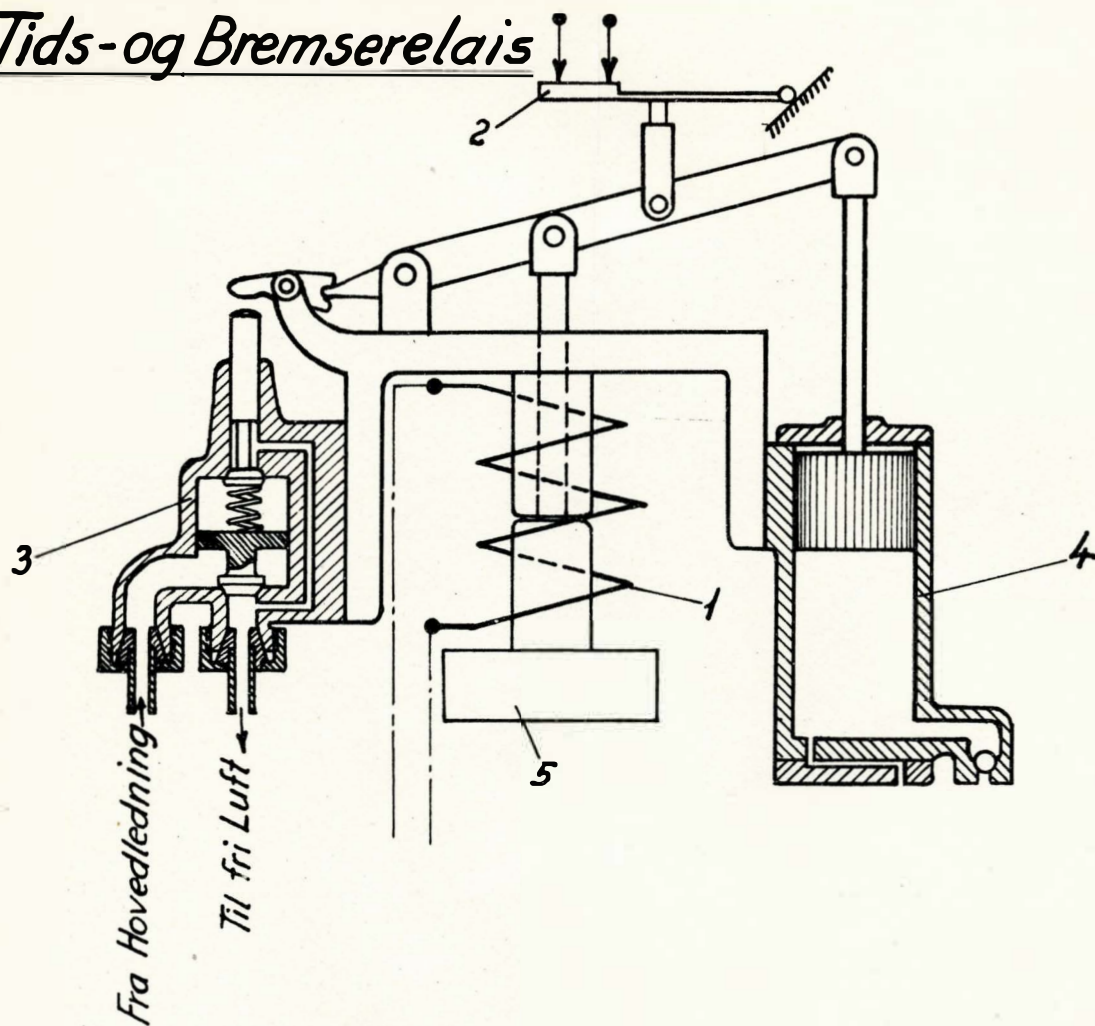
Hurtigvirkende Reduktionsventil



Førerkontrolventil.

Plan X

Tids- og Bremsrelais



Manøvrestrømsudkobler.

