

DIESELELEKTRISKE MOTORVOGNE. LITRA MO.

DIESELMOTORERNE m. v.

DIESELELEKTRISKE MOTORVOGNE. LITRA MO.

DIESELMOTORERNE m.v.

Indholdsfortegnelse.

<u>Afsnit</u>		<u>Side</u>
1	Vognkasse	Mo 103
2	Bogier og fjedre	Mo 103
3	Fundamentsrammer for dieselaggregaterne	Mo 105
4	Mo-motorens tekniske data og placering i vognen	Mo 105
5	Mo-motorens opbygning	m. v. Mo 105
6	Cylinderblok og maskinstativ	Mo 107
7	Cylinderforinger	Mo 108
8	Cylinderhoveder	Mo 109
9	Indsugnings- og udstødsventiler	Mo 109
10	Stempler	Mo 110
11	Stempelringe	Mo 110
12	Stempelpinde	Mo 111
13	Plejlstænger	Mo 111
14	Krumtapaksel	Mo 112
15	Svinghjul	Mo 113
16	Gearkasse	Mo 113
17	Knastaksel	Mo 114
18	Ruller og rullestyr	Mo 114
19	Ventilløftstænger	Mo 114
20	Vippetøj	Mo 114
21	Luftfilter og Indsugningsrør	Mo 115
22	Udstødsrør og lyddæmper	Mo 115
23	Sikkerhedsregulator og -spjæld	Mo 116
24	Smøreoliesystem	Mo 118
25	Sugefilter	Mo 119
26	Smøreoliepumpe	Mo 120
27	Michiana-trykfilter	Mo 120
28	Smøreolietryk	Mo 121
29	Oliereguleringsventil	Mo 121
30	Oliesikkerhedsapparat	Mo 121
31	Smøreolietemperatur	Mo 123
32	Kølevandssystem	Mo 123
33	AKO-kølevandstermostatventil	Mo 125
34	Fejl ved kølevandssystemet	Mo 126
35	Brændoliesystem	Mo 132
36	Påfyldnings- og oppumpningssystemet for brændolie	Mo 132
37	Forbrugssystemet for brændolie	Mo 133
38	Fortryks- og returpumpe	Mo 135
39	Bosch-filteret	Mo 135
40	Samlebeholder for brændolie	Mo 137 fort.

<u>Afsnit</u>		<u>Side</u>
41	Brændoliepumpe	Mo 137
42	Brændolieventil (For støver)	Mo 138
43	Regulator	Mo 139
44	Magnetventil for overbelastning	Mo 142
45	Hydraulisk servoregulator	Mo 143
46	Oliesikkerhedsapparat i hydraulisk servoregulator	Mo 145

Planer.

	<u>Side</u>
Mo dieselmotor - aggregat	Mo 147
Tværsnit i Mo dieselmotor	Mo 148
Cylinderhoved, cylinderblok	Mo 149
Gearkasse	Mo 150
Knastaksel, stødstang for ventilbevægelse	Mo 151
Sikkerhedsregulator	Mo 152
Sugefilter, smøreoliepumpe	Mo 153
Oliesikkerhedsapparat - Princip	Mo 154
Kombineret regulerings- og omskifteventil med hjælpecylinder	Mo 155
Kølevandssystem med AKO-termostatventiler	Mo 156
Brændolie. Påfyldnings- og oppumpningssystem	Mo 157
Fortryks- eller returpumpe	Mo 158
Bosch brændoliepumpe	Mo 159
Flangekobling til brændoliepumpe	Mo 160
Regulator	Mo 161
Fjederkobling til regulator	Mo 162

1. Vognkasse.

Mo-vognenes vognkasser er forskelligt indrettet og udstyret efter byggeserie og ombygninger. Der findes tre typer Mo-vogne, Mo 500-, Mo 1800- og Mo 1900-serierne, og lokomotivpersonalet bør sørge for at lære indretningen at kende - både vedrørende placeringen af elektriske apparater, trykluftbremser, sandingsanlæg, opvarmningsanlæg, elektrisk belysning og forsyningsanlæg for vand til håndvask og toilet. Endvidere må lokomotivpersonalet gøre sig fortrolig med anbringelsen af signalmidler, værktøj og inventar - herunder ildslukkere.

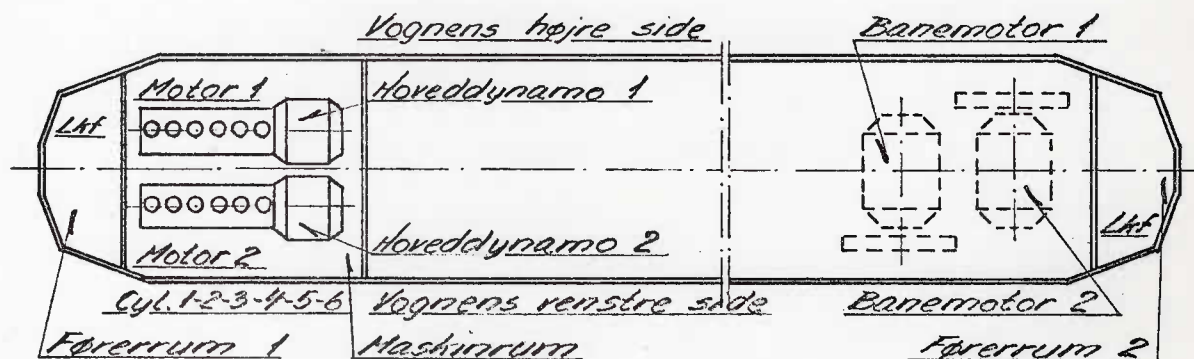


Fig 1. Dieselmotor-aggregaternes placering i Mo-vogn.

2. Bogier og fjedre.

Mo-vognkassen er anbragt på 2 bogier - maskinbogien (M-bogien) og banemotorbogien (E-bogien).

M-bogien har 2 (Mo 500) eller 3 hjulsæt; E-bogien har 2 hjulsæt.

Hjulsættene betegnes med nr., idet nr. 1 findes nærmest førerrum 1.

Vognkassens vægt overføres til bogien gennem sidestyrt, som hviler på de lange vognkasséfjedre yderst på hver side af bogien. Et sidestyrt er udført som et plant rulleleje.

Vægten overføres fra bogierammen til akselkasserne gennem akselkasséfjedre med balancer, fjederstøtter, fjederblik m. v., hvis rette stilling og udseende må kendes, så enhver lokomotivmand kan se, om alt er i orden, så han kan forsvare at køre med vognen.

Pufferhøjden og vognkassens hældning kan tilkendegive, om der er fejl ved undervognen.

Akselkasserne har rullelejer, som normalt intet eftersyn kræver i driften. Hjulsættenes akseltappe, der er skjult inde i akselkasserne, kan knække, hvilket viser sig ved, at hjulet står lidt skråt. Også brud i hjulskiver eller hjulringe kan forekomme. Sådanne alvorlige fejl er dog overordentlig sjældne. Ikke så sjældent kan en uheldig opbremsning ("slædekørsel") eller materialefejl i hjulringene forårsage flader på disse. Sådanne skader bør man være på vagt overfor, og forlange vognen udskiftet.

Af hensyn til sporet og de rejsendes sikkerhed vil en vogn med beskadigede hjul og lignende blive fremført som arbejdstog uden at medføre rejsende og med en hastighed, som fastsættes efter aftale med trafik- og banetjeneste.

Lokomotivpersonalet bedes endvidere være opmærksom på hjulflangerens tilstand (skarp flange).

De vandrette kræfter (sidekræfter, bremse- og accelerationskræfter) overføres fra bogiernes centrumstappe til gummiaffjedrede centerlejer i tværbjælker i vognkassens underside. Ved M-bogien er tværbjælken med centerlejet af speciel konstruktion, for at den kan være under dieselaggregaterne; den kaldes bolsterstykket og følger med M-bogien ved bogieskifte. Bolsterstykket fastboltes til vognkassesiderne. Efter afsporing eller sammenstød skal bolsterstykket kontrolleres - ligesom sidestyrene og deres ruller - evt. også centertappene. Hertil skal tilkaldes personale, som kender disse dele nøje.

På E-bogierne er banemotorerne ophængt med deres tandhjulsdrev i konstant indgreb med hver sit hjulsæt. En banemotor hviler med 2 bærellejer, der er glidelejer, på akslen og med en næse på bogierammen. Ved selvsyn må lokomotivpersonalet overbevise sig om, hvor ankerlejer og banemotorbærellejer er placeret, således at der kan rapporteres rigtigt, dersom der opstår en uregelmæssighed.

E-bogierne har i nærheden af centrumstappen en firkantet sikkerhedstap, der skal hindre, at vognkassen falder af bogien, hvis centertappen knækker.

M-bogierne har ingen sikkerhedstap. Efter afsporing eller lignende, skal det - foruden ovennævnte - undersøges, om teleskoprørene (forbindelsen mellem dieselmotorernes udstødsrør og lyddæmperen) er intakt. Under arbejdet med at sporsætte en afsporet M-bogie, skal teleskoprørene være demonteret.

I alle tilfælde af tvivl vedrørende bogierne, skal kvalificeret assistance tilkaldes, da sikkerhedshensynet spiller ind her.

3. Fundamentsrammer for dieselaggregaterne.

Hver dieselmotor er monteret på en lang jernramme, fundamentsrammen, bestående af 2 profiljernsvanger med tværafstivninger og hvorpå også den til motoren hørende hoveddynamo er fastspændt. Fundamentsrammen er på undersiden forsynet med 3 tappe, 2 i motorenden og 1 i dynamoenden, der passer i 3 huller i bogien. Omkring tappene er lagt gummiskiver og gummimanchetter for så vidt muligt at undgå, at stød og rystelser fra motorerne skal forplante sig til bogie og vognkasse.

Monteringsmåden, der benævnes 3-punkts ophængning, har endvidere den fordel, at fundamentsrammen ikke påvirkes, hvis bogien vrider sig lidt under kørslen. Opstillingsmåden tillader yderligere en hurtig og let udskiftning af et helt maskinaggregat ad gangen på dets fundamentsramme.

4. Mo-motorens tekniske data og placering i vognen m. v.

Motoren er af A/S. Frichs' fabrikat, 6-cylindret, enkeltvirkende, 4-takt og har hoveddimensioner:

Cylinderdiameter: 185 mm

Slaglængde: 260 mm

Total slagvolumen: 42,0 liter

Normal ydelse ved 1000 o/m: 250 HK

Maks. ydelse ved ca. 1030 o/m: 275 HK

Førstnævnte belastning vedvarende, sidstnævnte belastning i højst 10 minutter pr driftstime (knap 5).

Cylinder nr. 1 er nærmest ved førerrum 1. Motor 1 er lige bag lokomotivførerens plads i førerrum 1, og er anbragt i vognens højre side. Motor 2 er i vognens venstre side - jvfr. fig. 1.

De til de to motoraggregater hørende apparater (f. eks. relæer, instrumenter, sikringer) er normalt anbragt parvis, og således at 1-apparatet ses til venstre og 2-apparatet til højre, når man står med front mod dem på den normale betjenings- eller betragtnings-side.

5. Mo-motorens opbygning - (planer Mo 147 og 148)

På plan Mo 147 ses motor 1 med tilhørende hoveddynamo, hjælpedynamo og kølevandspumpe. Motoren er set fra manøvresiden, og den modsatte side kaldes bagsiden. Motor 2 er spejlvendt i forhold til motor 1, men de fleste mindre dele er ens på begge motorer. Foroven ses indsugningsrør og Bosch-filter, under sidstnævnte gearkassen, hvis forlagsaksel trækker fortryks- og returpumpe, til venstre herfor ses elek-

troventilen for overbelastning D 09, Bosch-pumpen, regulatoren med kanalstykke og magnetventiler.

Til venstre, hvor snittet er lagt, ses hovedleje 7, ^{Samt} centerlejet, der bærer den ene ende af generatorankeret, og svinghjulet samt staget, der forbinder motor og hoveddynamo. Endvidere ses kølevandspumpe, hjælpedynamo og luftfilterkassen med luftfiltret.

Inde i snittet ovenover hovedleje 7 ses knastakslens drev til smøreoliepumpe og sikkerhedsregulator.

Under snitdelen ses smøreoliepumpen, der sidder ved bagsiden af motoren.

Plan Mo 148 er tværsnit af motoren. Foroven til højre er det vandkølede udstødsrør med knæ og termometerlomme. Lige under er der på cylinderhovedet monteret en indikatorskrue. Længere nede på bagsiden ses tilgangsrøret for kølevand, som har studse til cylinderblokken én ud for hver cylinder.

Inde i stativet ses rullestyr og knastaksel til højre for stempel og plejlstang.

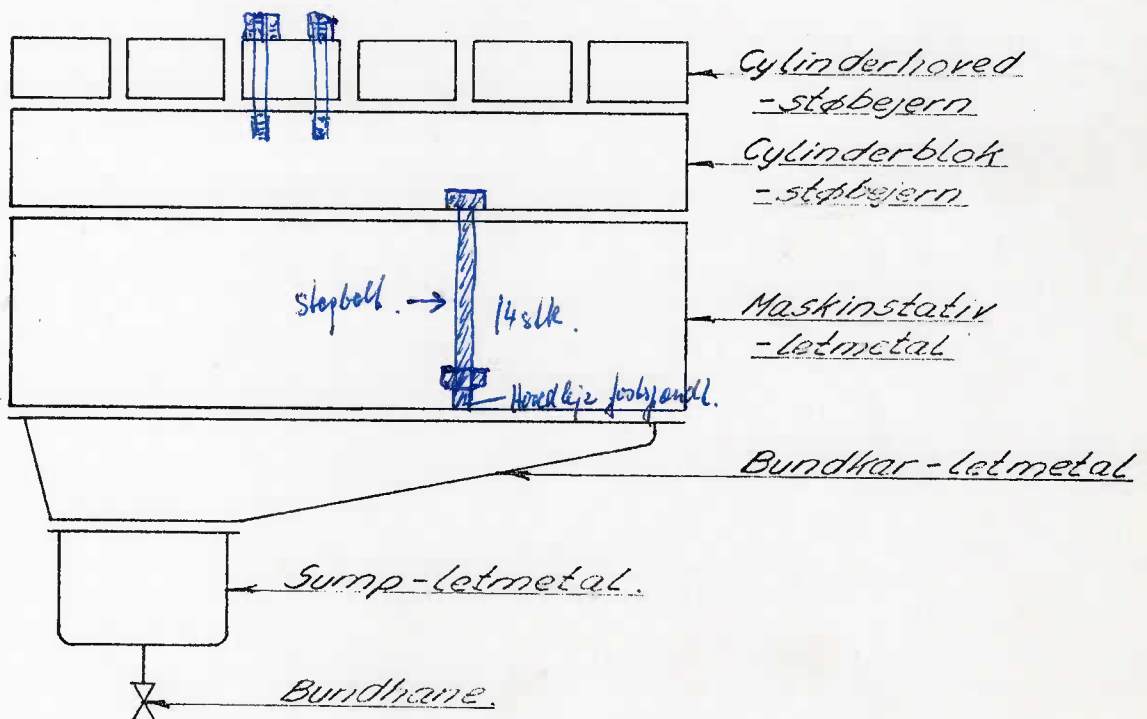


Fig. 2. Dieselmotorens ydre hoveddele (skematiseret).

Motoren er vandret delt som vist på fig. 2.

Hovedsmørekanalen er placeret i en vulst på manøvresiden lige over de 6 lemme, der giver adgang til inspektion fra manøvresiden. På bagsiden findes ligeledes 6 lemme, som ved begyndende cylinder- og plejlstangshavari vil vise de første tegn på beskadigelse, hvorfor man ved mistanke herom bør standse motoren og undersøge bagsidens lemme for revner eller buler.

Bundkarret tjener dels til at lukke maskinen nedefter og dels til at samle den fra maskinen tilbageløbende smøreolie og lede den hen til en "sump", der er anbragt under bundkarret, og hvori smøreolie opbevares.

Bundkarret og sumpen er udvendig forsynet med køleribber til at bortlede varmen fra smøreolien, og på undersiden i den ene side er smøreoliepumpen fastspændt. På den anden side af bundkarret er anbragt et sugekammer, hvorfra pumpen suger gennem sugefilteret, der er monteret i sugekammeret. Udvendige rørledninger forbinder sump med sugekammer og sugekammer med pumpe.

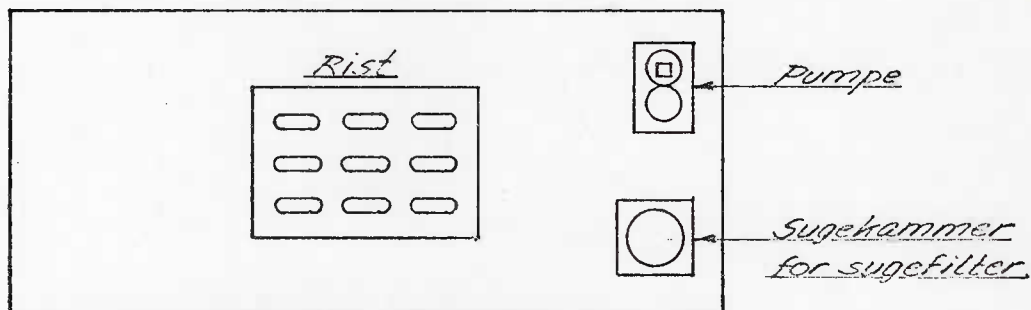


Fig. 3. Bundkar set ovenfra.

6. Cylinderblok og maskinstativ.

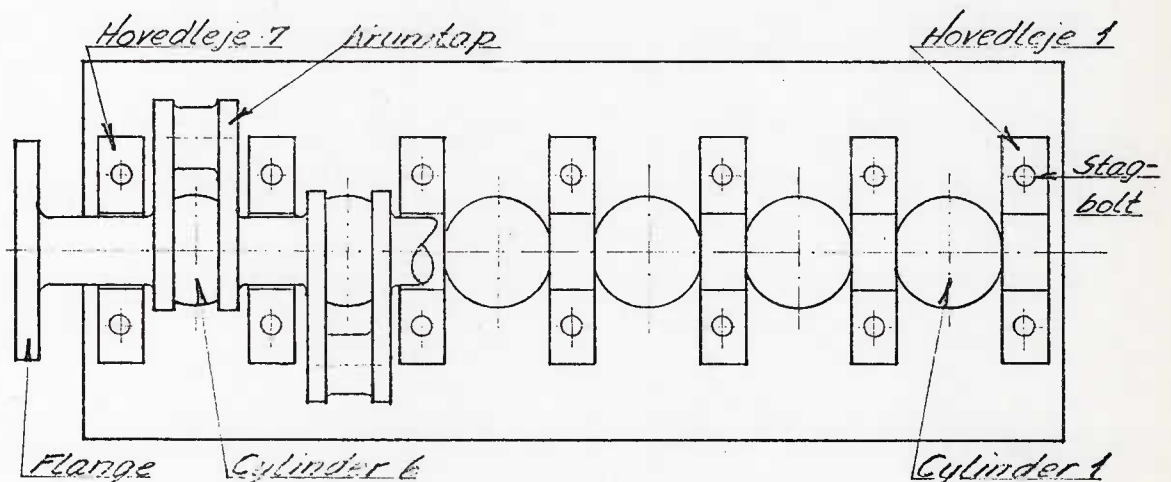


Fig. 4. Maskinstativ med krumtapaksel set nedefra.

Maskinstativ og cylinderblok er spændt sammen med lange bolte, stagbolte, som hver er anbragt i en boring i en lodret vulst i stativets tværribber og har bryst ved undersiden af stativet og møtrik lige over foden af cylinderblokken, hvor der på begge sider af blokken er udsparringer mellem cylindrene. Da hovedlejerne for krumtapakslen jo også findes mellem cylindrene, kan stagboltene også bruges til at spænde hovedlejerne sammen med. Stagboltene er derfor "forlænget" nedefter og har møtrik i den nederste ende. Hovedlejedækslerne, som er stålstøbte, har plads i firkantede udsparringer i tværribbernes underside

og fastspændes hver for sig af 2 stagbolte. Krumtapakslen er altså ophængt i cylinderblok og stativ ved hjælp af stagboltene, der, som før sagt, tillige er hovedlejebolte. Tværribberne afstives på undersiden under hovedlejedækslerne af stålstøbte forbindelsesstykker, der er fastspændt til ribberne med separate skruer.

Cylinderblokken er fælles for alle 6 cylindre - se plan Mo 149

Foroven findes 4 støtter for hvert cylinderhoved. Oversiden er plan og danner anlæg for de 6 toppakninger. I oversiden er vandgennemgangshuller og recesser for cylinderforingerne. Undersiden af cylinderblokken er plan og, på bagsiden findes studse for kølevandstilgang til hver cylinder, og en aluminiumsplade dækker over ventilløftestængerne. Vandrummet er fælles for alle 6 cylindre. Cylinderblokken har kraftige tværafstivninger, så den ligner en kasse med 6 rum.

Udenpå cylinderblokkens manøvsreside er fastspændt et Michiana-trykfilter for smøreolie samt et rør med kabler til magnetventilerne.

7. Cylinderforinger (plan Mo 147 og 148)

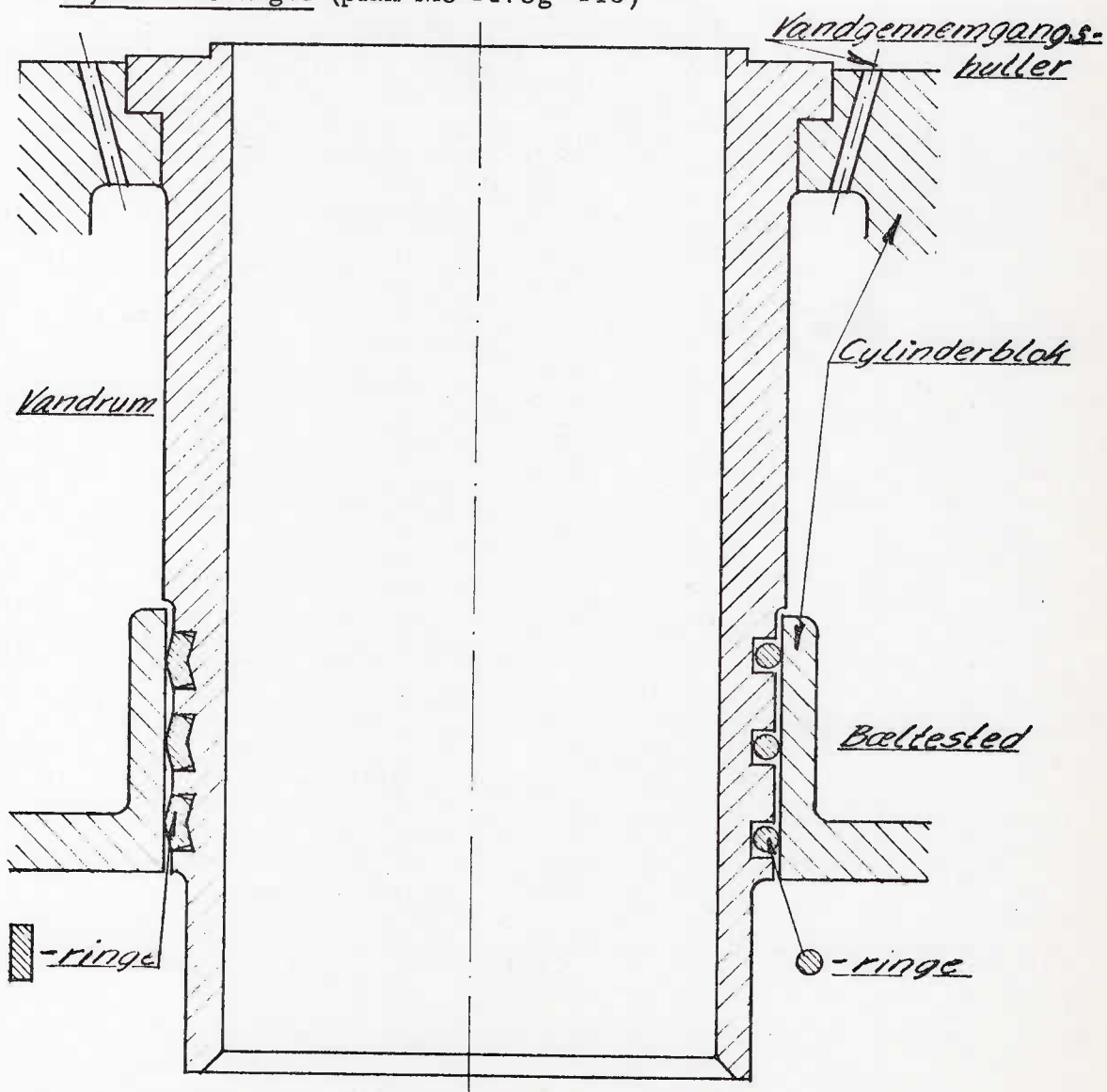


Fig. 5. Cylinderforing anbragt i cylinderblokken.

I cylinderblokken er anbragt cylinderforinger af støbejern. Uden om foringerne findes kølevandsrummet, der er sammenhængende i hele cylinderblokken. Forneden omkring foringen er indlagt 3 gummiringe med rektangulært eller cirkulært tværsnit, som danner tætning mod kølevandets udtrængen forneden. Foroven har cylinderforingen en krave, der ligger i en reces i blokken, og som cylinderhovedet træder på foroven. Foringen har desuden styrereces for cylinderhovedet.

Mellem cylinderhoved og cylinderblok med foring er anbragt en toppakning, der dækker hele det plane areal. Toppakningen, der tætter både for forbrændingstryk og for kølevandsgennemgang, er fremstillet af asbestpakning, som er forstræket med metalindlæg. For at sikre en god tætning ved cylinderforingen, står dennes krave ca. 0,1 mm over cylinderblokkens flade.

Cylinderforinger og stempler er lange, så at sidstnævnte samtidig overtager krydshovedets opgave: overførelse af sidetrykket (fra krumtappen) til cylindervæggen og videre til stativet.

8. Cylinderhoveder - (plan Mo 149)

Hver cylinder har sit cylinderhovede af støbejern, der fastspændes på cylinderblokken med 4 kraftige støtter. Cylinderhovederne må - ligesom cylinderforingerne - vandkøles på grund af forbrændingsgassens høje temperatur. Kølevandet får adgang nedefra gennem huller i cylinderblokkens overflade og tilsvarende huller i hovedernes underside og i toppakningerne.

Kølevandet bortledes gennem det vandkølede udstødningsrør, som har studse, der med rørbøjninger som mellemlid er fastspændt til cylinderhovederne. I et hul midt i cylinderhovedet er forstøveren anbragt, så at dysen lige rager igennem på hovedets underside, hvorved brændolien sprøjtes direkte ind i cylinderen.

9. Indsugnings- og udstødsventiler - (plan Mo 149)

Indsugnings- og udstødsventilerne er kegleventiler af specialstål. Ventilerne er fjederbelastede og forsynede med 2 fjedre, den ene inden i den anden, som normalt holder ventilerne lukkede. Åbningen af ventilerne sker imod fjedertrykket ved hjælp af vippeøjjet. Ventilerne har under ventilhovedet en tap, der rager et stykke ned i cylinderen, og som tjener til at lukke ventilen, hvis denne af en eller anden årsag skulle hænge. Ventilstokken passer tæt i ventilstyret, der er presset fast i cylinderhovedet.

Ventilstyrene slides ret hurtigt, hvis de ikke smøres godt, hvorfor man

har anmodet lokomotivpersonalet om at sætte topsmøringen i virksomhed også ved hver afslutningstjeneste. (Husk at lukke hanen efter brugen).

10. Stempler (planer Mo 147 og 148)

Stemplerne, der overfører det i cylindrene udviklede arbejde igennem stempelpinde og plejlstænger til krumtapakslen, er af letmetal, hvilket har betydning for hurtiggående maskiner.

I endefladerne foroven har stemplerne en skålformet eller ringformet fordybning. Desuden findes 2 små afpladninger foroven lige under indsugnings- og udstødsventil, hvor ventiltappene kan træde, hvis ventilerne skal lukkes af stemplet, samt 2 udfræsninger i stempelkanten for ventilhovederne, idet stemplet i topstilling går meget nær imod cylinderhovedet.

Stemplerne er endvidere således bearbejdede omkring pindhullerne, at der her altid er et vist spillerum mellem cylindervæg og stempel (på langs i maskinen, på tværs skal stemplet bære - jf. foran - som krydshoved).

I stemplet er inddrejet riller for stempelringene. Rillerne for skraberne er rejfede på de nederste kanter for at skaffe plads for den opsamlede olie, og der findes evt. drænhuller.

Smøringen af stemplerne i cylinderforingerne er den såkaldte stænksmøring. Olien kastes op i cylinderen af krumtapslaget under dets rotation. Olien siver ud ved hovedleje- og plejlstangspanderne. Krumtappene dypper ikke ned i olien i bundkarret.

11. Stempelringe.

Stempelringene er fjedrende støbejernsringer, som ved fjederkraften holdes spændt ud imod cylindervæggen. Der er på hvert stempel 2 slags stempelringe: Kompressionsringe og oliekontrolringe. Oliekontrolringene kan igen enten være skraberne eller olieringe. For at give tilstrækkelig tæthed mod de høje tryk (over 60 atm), anvendes øverst 4 kompressionsringe, som er rektangulære i tværsnit.

De nederste 3 ringe er skraberne eller olieringe, som tjener til at skrabe overflødig olie af cylindervæggen under stemplets nedadgående bevægelse; se fig. 6.

Alle nyere stempler er forsynet med olieringe.

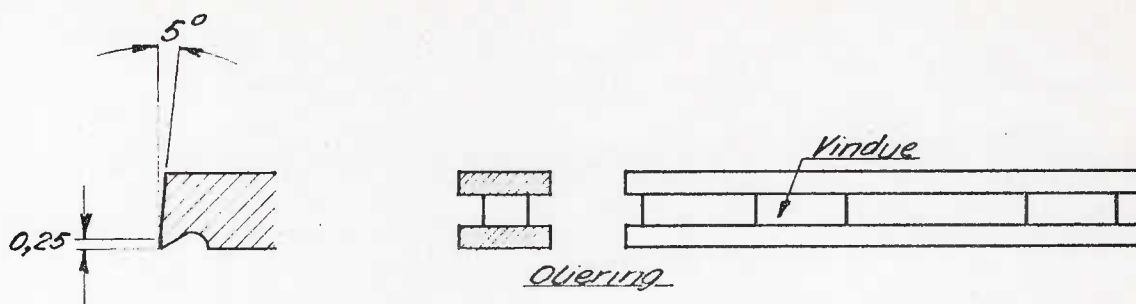


Fig. 6. Skraberings og oliering.

En oliering ligner en kompressionsring med frigang og udspæringer, jfr. fig. 6 tilhøjre.

Stempelringene er overskåret, så at de kan udvides og anbringes på plads i ringrillen. Overskæringen er udført med et plant snit enten skråt under 45 grader - eller vinkelret. Ringene må af og til fornys.

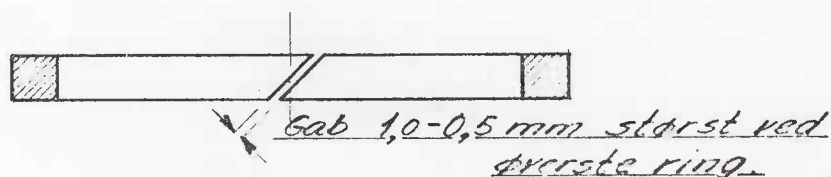


Fig. 7. Ringgab i stempelringe (monterede ringe)

12. Stempelpinde - (plan Mo 148.)

Stempelpinden er en hul aksel af stål, der er indsatsghærdet og slebet. Den er lejret svømmende i stempelnav og plejlstangsøje. På grund af forskellen i varmeudvidelse mellem letmetal og stål, sidder stempelpinden stramt i stemplet, når dette er koldt. Under montagen må stemplet derfor varmes, for at stempelpinden kan føres ind på plads. For at pinden ikke skal bevæge sig i længderetningen og derved komme ud og slide på cylinderforingen, er den i begge ender forsynet med en såkaldt slidsko af aluminium med en runding svarende til stemplets og en tap, der passer ind i den hule pind. I nogle stempler er pinden sikret med låseringe indsat i riller i stemplets pindhuller.

13. Plejlstænger (plan Mo 148.)

Plejlstængerne er sænksmedede stålstænger med I-formet tværsnit. Foroven er der et lukket plejlstangsøje med en ipresset bronzebøsning sikret med en skrue, og forneden er plejlstængen smedet ud, så at enden danner leje for øverste halvdel af plejlstangslejet.

Plejlstangslejet har 4 bolte. I lejet er anbragt todelte pander.

Moderne plejlstangspander er udført af stålskaller med istøbt blybronze. Blybronze er en legering af bly og kobber. De forsynes med et meget

tyndt indkøringslag af rent bly, som påføres elektrolytisk, inden ibrugtagning.

Hvidtmetal i bronzeskaller kan bruges som nødhjælp, hvis en søle har været beskadiget.

Smøring af stempelpindlejet foregår ved, at opslynget olie siver ned gennem et smørehul i toppen af plejlstangen. Smøringen af plejlstangslejet foregår gennem krumtapakslen. Olien træder ud i plejlstangslejet gennem et hul midt i plejlstangssølen og opsamles i olielommer ved halv-
pandernes kanter.

Under akslens rotation fordeles olien af disse kileformede lommer, selvom lejetrykket er ca. 200 kg/cm^2 .

14. Krumtapaksel (plan Mo 147, 148 og 150)

Krumtapakslen er af smedet specialstål. Den har 6 krumtapbugter, 2 og 2 vender nøjagtig til samme side, nr. 1 og 6, nr. 2 og 5, nr. 3 og 4. Vinklen mellem krumtappene er således 120 grader ($360 \text{ grader} : 3$).

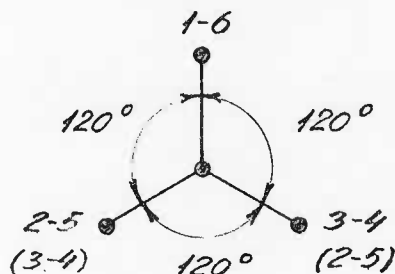


Fig. 8. Krumtapakslens vinkler.

Mellem krumtappene og for enden af de yderste findes hovedlejesøler, hvorom krumtapakslen drejer sig i hovedlejerne. Af disse findes altså 7 i alt, hvoraf kun det midterste, styrelejet, styrer akslen i længderetningen.

Hovedlejepanderne er af stål med istøbt blybronze, samt med et elektrolytisk påført ganske tyndt indkøringslag af rent bly.

I krumtapakslen er boret skrånede oliekanaler fra midten af hovedlejesølen gennem slagene ud til midten af plejlstangssølen, og olien passerer herigennem til plejlstangslejerne. Krumtapakslen er afbalanceret med 4 par kontravægte på krumtapslagene nr. 1 - 6 - 3 - 4.

Krumtapakslen har et tandhjul i forreste og en flange i bageste ende.

15. Svinghjul (plan Mo 147)

Svinghjulet er delt i to dele, svinghjulskrop og svinghjulskrans, hvorimellem der er indlagt gummiklodser til at optage og dæmpe stød og vridningsvingninger i krumtapakslen såvel ved igangsætning og standsning af motoren som under normal gang.

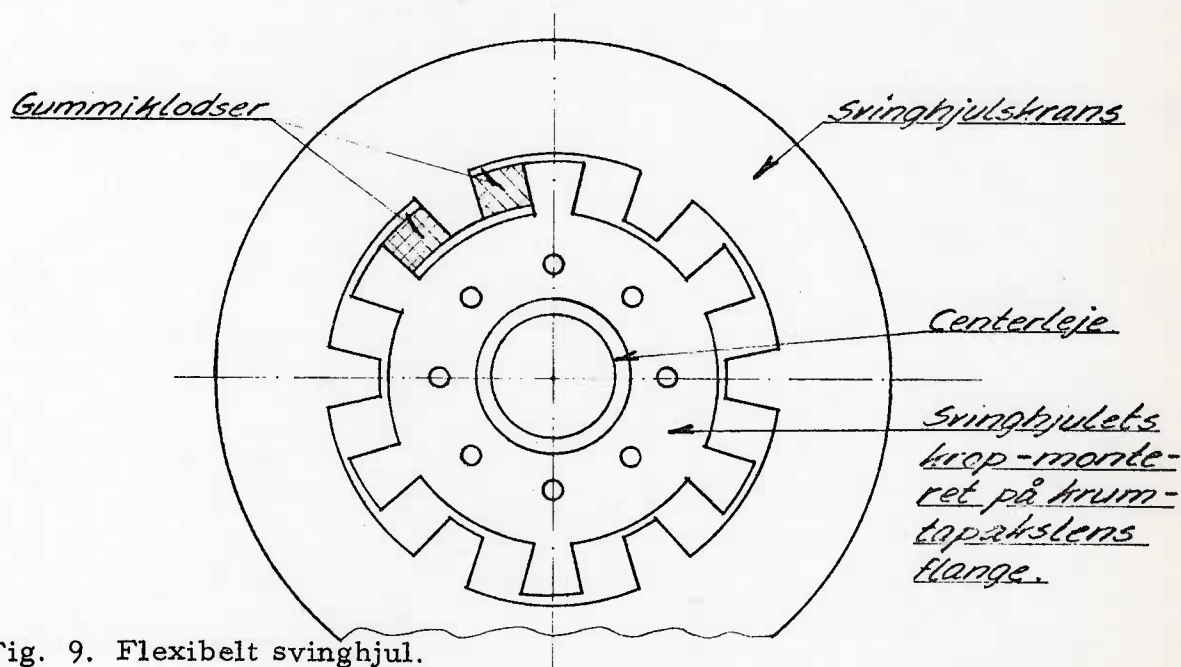


Fig. 9. Flexibelt svinghjul.

Hoveddynamoens anker er koblet til motoren ved en flange fastspændt til svinghjulets krans. Ankeret virker således som en del af svinghjulet. Hoveddynamoens ankeraksel hviler i centerlejet, som er en fedtsmurt bronzebøsning i svinghjulskroppens nav. Centerlejet bærer således en del af anker vægten samt svinghjulskransen.

16. Gearkasse - (plan Mo 150)

I den forreste ende af dieselmotoren, d. v. s. modsat dynamoenden, er der anbragt et tandhjulsgear bestående af drev på krumtapakslen, mellemhjul og knastakselhjul. Der findes endvidere et forlagshjul, som driver forlagsakslen med regulator og brændoliepumpe. Såvel knastakselhjul som forlagshjul er i indgreb med mellemhjulet. Knastakselhjul og forlagshjul har dobbelt så mange tænder som krumtapdrevet, idet brændoliepumpen jo kun skal give olie, og ventilerne (indsugnings- og udstødsventil) jo kun skal åbne én gang ved hveranden omdrejning af krumtapakslen.

Mellemhjul og forlagshjul er anbragt i særlige støbejernstandhjulsbroer, der er spændt fast med støtter til stativet.

Tandhjulene er indkapslede i en fælles kasse, gearkassen. Krumtapaksel, knastaksel og forlagsaksel løber alle samme vej rundt, nemlig oversiden bort fra maskinens manøvreside.

17. Knastaksel - (plan Mo 150.)

Knastakslen er en lang aksel, der går gennem hele maskinens længde ved siden af cylinderforingerne. Knastakslen hviler i delte aluminiumslejer, som sidder i lejeboringer i stativets indvendige ribber ud for hovedlejerne. Lejerne er udvendigt cylindriske og monteres omkring knastakslen, inden denne indføres i motoren. Lejerne smøres gennem kanaler i stativet fra hovedsmørekanalen.

Knastakslen har 6 sæt knaster for de 6 cylindres indsugnings- og udstødsventiler. Knasterne er anbragt således, at ventilerne (indsugnings- resp. udstødsventilerne) åbnes i rækkefølge 1, 5, 3, 6, 2, 4, hvilket altså også er tændingsrækkefølgen.

18. Ruller og rullestyr - (plan Mo 151.)

Hver knast påvirker under knastakslens omdrejninger en hærdet stålrolle, som er lejret i et rullestyr af stål. Dette er fornedet gaffelformet og har en tværaksel for rullen og er i øvrigt cylindrisk med en firkantet tap i hver side, der styrer rullestyret i tilsvarende bøsninger foroven i maskinstativet. Opefter er rullestyret hult og kugleformet i bunden. Indvendig er der gevind af hensyn til demontering af rullestyret.

19. Ventilløftestænger - (plan Mo 151.)

Ventilløftestængerne er stålør, hvortil der fornedet er svejset en hærdet kugleflade, som træder i rullestyret. Foroven ender stangen i en hærdet kugleskål, som damper sæde for vippearms kuglehoved. Ventilløftestængerne går frit gennem huller i cylinderblokkens overflade og huller i cylinderhovederne.

Ventilløftestængerne for udstødsventilerne er forsynet med en krave, som tjener til at løfte ventilerne, når man ønsker at tage kompressionen fra maskinen for at lette starten. En langsgående aksel på bagsiden af cylinderblokken har udfræsede hak, som kommer i indgreb med nævnte kraver, når man bevæger en arm på akslen ved maskinens forende. Denne arm benyttes altid ved start af kold motor.

20. Vippetøj - (plan Mo 149.)

Når en ventilløftestang løftes af sin knast, påvirker den foroven gennem en stilleskrue med kuglehovede en vippearms, der drejer sig om et nåleleje på en vandret aksel, der er fastgjort i en søjle på cylinderhovedet. Vippearmen trykker da ventilen ned imod ventilfjedertrykket.

Vippearmene er gennemborede på langs med snævre smørekanaler, som får olie gennem oliekanaler i søjlen på cylinderhovedet. En med hane forsynet rørledning fører smøreolie under tryk fra hovedsmørekanalen til alle søjlerne, hvor olien gennem den borede aksel for vippearmene når

frem til nålelejerne, hvorfra en del undviger, medens resten søger gennem de nævnte smørekkanaler i vippearmerne til disses anlagssteder ovenpå ventilernes tryksko og ventilløftstængernes kugleskål. Top-smøring udføres af lokopersonalet ved forberedelse og afslutning samt af håndværkere ved eftersyn. Hvis man vil kontrollere, at alle 12 ventiler på hver motor smøres, må dækslerne over cylinderhovederne fjernes.

21. Luftfilter og indsugningsrør - (plan Mo 147, 148 og 152.)

For ikke at suge støv og andre urenheder med luften ind i cylindrene under sugeslaget (og det er meget store luftmængder, motoren forbruger, f. eks. indsuges ved 1000 omdr. ca. 18 m^3 luft pr minut), passerer luften et luftfilter ved maskinens ene ende, inden den gennem indsugningsrøret, der har studse ind til indsugningsventilen i hvert cylinderhoved, suges ind i cylindrene. Luftfiltret består enten af en ståltrådsbælg (Vokesfilter) eller af små aluminiums-rør stykker ("Raschig"-ringe) tæt sammenpakkede i en ramme med perforeret plade på begge sider.

Filterne er dyppet i en fed olie og efter afdrypning indsat i filterkassen, der er spændt tæt til indsugningsrørets ene ende. Urenhederne består af bremsegrus, støv fra ballasten og støv fra bremseklodserne.

22. Udstødsrør og lyddæmper.

Udstødsprodukterne (røgen) bortledes fra cylindrene gennem udstødsventilerne og studse på cylinderhovederne til det fælles vandkølede udstødsrør, som sluttet tæt til en 2-delt lukket beholder, lyddæmperen, i vognkassen, hvorfra to skorstensrør fører op gennem taget.

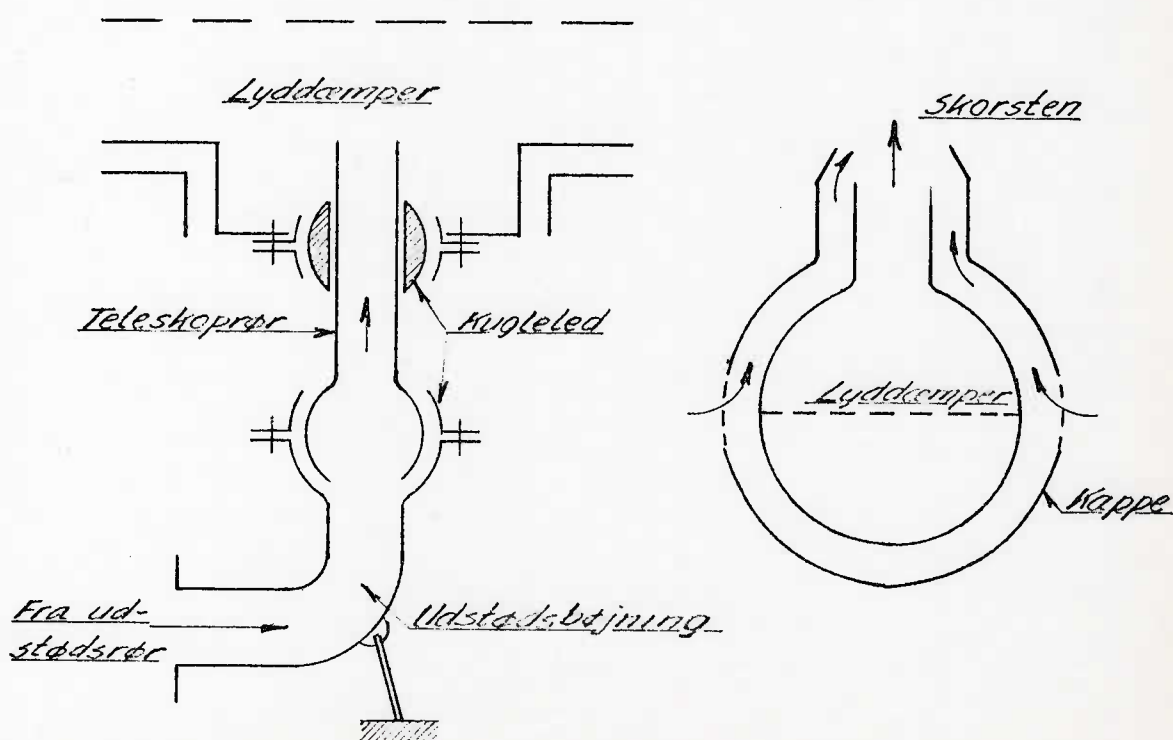


Fig. 10. Udstødsrør og lyddæmper.

Lyddæmperen udjævner udstødsgassens trykvariationer og dæmper derved lyden. Den er omgivet af en pladejernskappe med flere huller, hvorigennem der suges luft fra maskinrummet under maskinens gang, således at olie-dampe udsuges fra maskinrummet. Luftkappen om lyddæmperen er i forbindelse med en ydre skorsten, og udstødsprodukternes udstrømning gennem denne skaber vacuum i luftkappen ved ejektorvirkning.

Motorerne er anbragt på maskinbogien, derfor er udstødsrørene forbundet med lyddæmperen ved teleskoprør med kugleled. Det er af hensyn til risikoen for røgforgiftning forbudt at køre med en vogn, som har defekt teleskoprør, f. eks. kan den øverste kuglering være faldet ned.

23. Sikkerhedsregulator og -spjæld (plan Mo152)

Sikkerhedsregulatoren forhindrer motoren i at løbe løbsk, hvis den ordinære regulator svigter eller forhindres i at virke. Dette kan f. eks. ske, hvis brændoliepumpens tandstang sætter sig fast, eller hvis forbindelsen mellem regulator og brændoliepumpe opgår sig.

Da der ved løbskkørsel kunne ske alvorlig beskadigelse af motoren (plejstang ud gennem siden), er der anbragt et luftspjæld i indsuigningsrøret lige ved luftfiltret. Spjældet er anbragt i en aluminiumsramme og fastgjort på en vandret aksel, som uden for rammen er forsynet med en skruefjeder og et lille håndtag, der dels kan dreje spjældet, dels vise dets stilling "Åben" og "Lukket". Akslen sidder usymmetrisk i spjældklappen, så at dennes største flade vender nedefter i lukket tilstand. Spjældet er i åben stilling vandret og hindres, hvor skruefjederen er spændt med den ene ende i rammen og den anden i håndtaget, i at klappe i af en pal, der ved en trækstang skråt ned gennem filterkassen er forbundet med en arm, som er lejret i denne. Trækstang og pal holdes oppe henholdsvis imod spjældet af en fjeder. I enden af armen uden for filterkassen er anbragt en stille-skrue med kontramøtrik.

Sikkerhedsregulatoren er en centrifugalregulator med 2 svingvægte, der holdes sammen af 2 fjedre. Regulatoren er anbragt lodret i stativet i forlængelse af smøreoliepumpeakslen, som driver regulatoren gennem en fjedrende kobling. Sikkerhedsregulatoren løber på kuglelejer. Svingvægtenes vinkelarme er i indgreb med en forskydelig muffe, som trykker på undersiden af en forskydelig aksel, der går op midt i regulatorens hus lige under stilleskruen og trykker denne opad, når svingvægtene svinger tilstrækkelig langt ud. Derved drejes armen, trækstangen trækkes nedad, og palen slipper spjældet, som hurtigt klapper i på grund af sin fjeder.

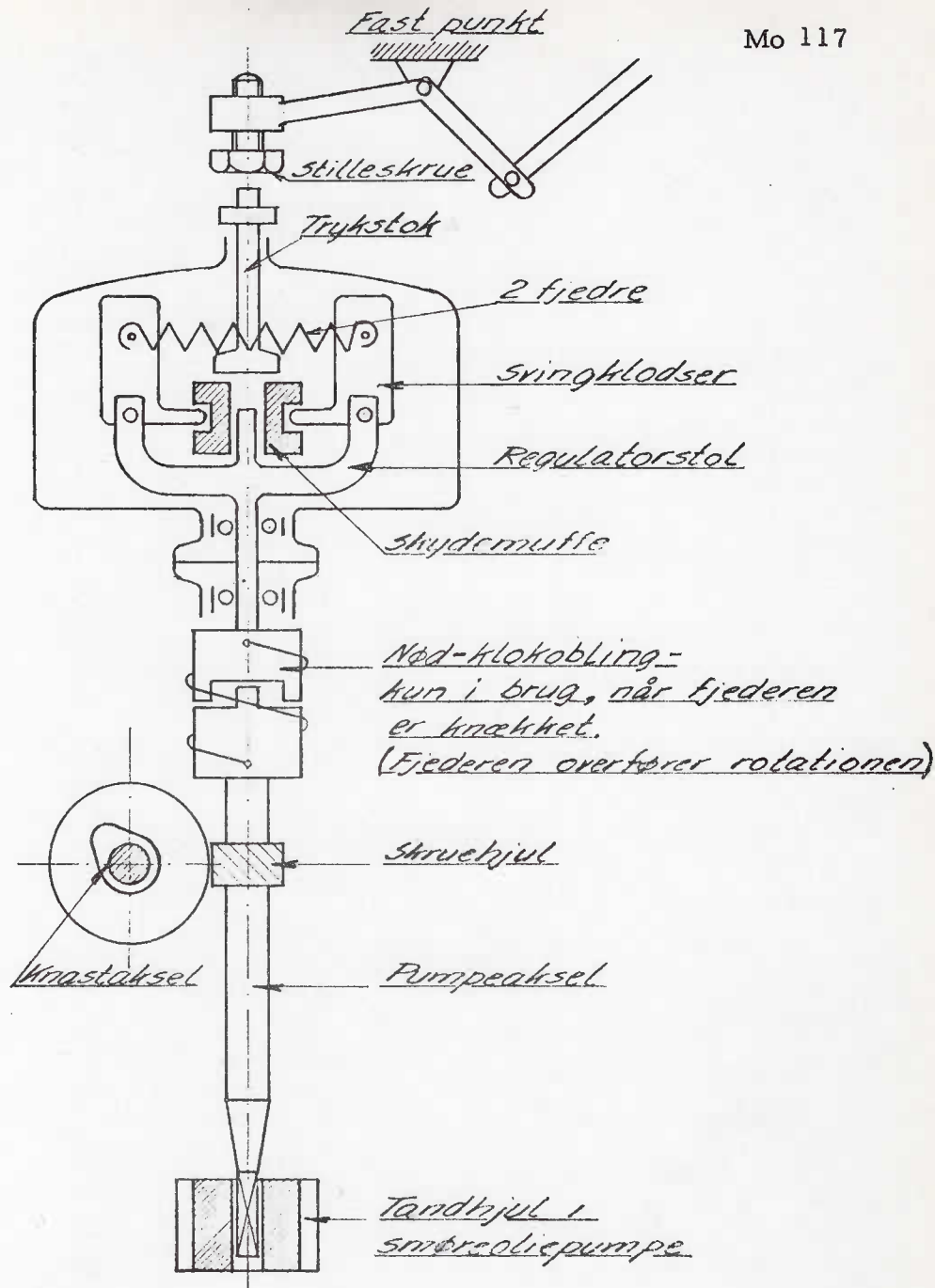


Fig. 11. Sikkerhedsregulator.

Hvis fjederen er knækket eller af anden grund ikke virker, vil vægten på grund af den usymmetriske aksel lukke spjældet, og sugningen vil hjælpe til. Stilleskruen indstilles således, at palen udløses, når maskinen kommer op på 1150 omdr. Hvis belastningen pludselig svigter, medens motoren løber på fuldlast ved 1000 o/min. - f. eks. som følge af overbrændt magnetiseringssikring (A 31), vil omdrejningerne pludselig stige, og inden den ordinære regulator får bragt motoren under kontrol til ubelastet kørsel ved lidt højere omdrejningstal (ca. 1060 o/min.), kan det hænde, at sikkerhedsregulatoren træder i funktion.

Man bør prøve at lade spjældet klappe i, således at man kan opdage det straks, når det på et eller andet tidspunkt sker under kørslen. Motoren vil sjældent gå helt i stå, men dens ydelse er minimal, der kan høres en pibende lyd og på afstand kan det ses, at motoren ryger stærkt - sort røg, når den er belastet.

24. Smøreoliesystem.

Olien suges fra sumpen gennem sugefiltret til pumpen, der trykker olien gennem oliereguleringsventilen og Michiana-trykfilteret til hovedsmørekanalen, hvorfra olien fordeles til de tryksmurte lejer: hovedlejer, plejstangslejer, knastakslejer, gearkasse og vippeøj.

Olien fra ovennævnte lejer stænker rundt i stativet og smører bl. a. cylinderforinger og rullestyr ved stænksmøring.

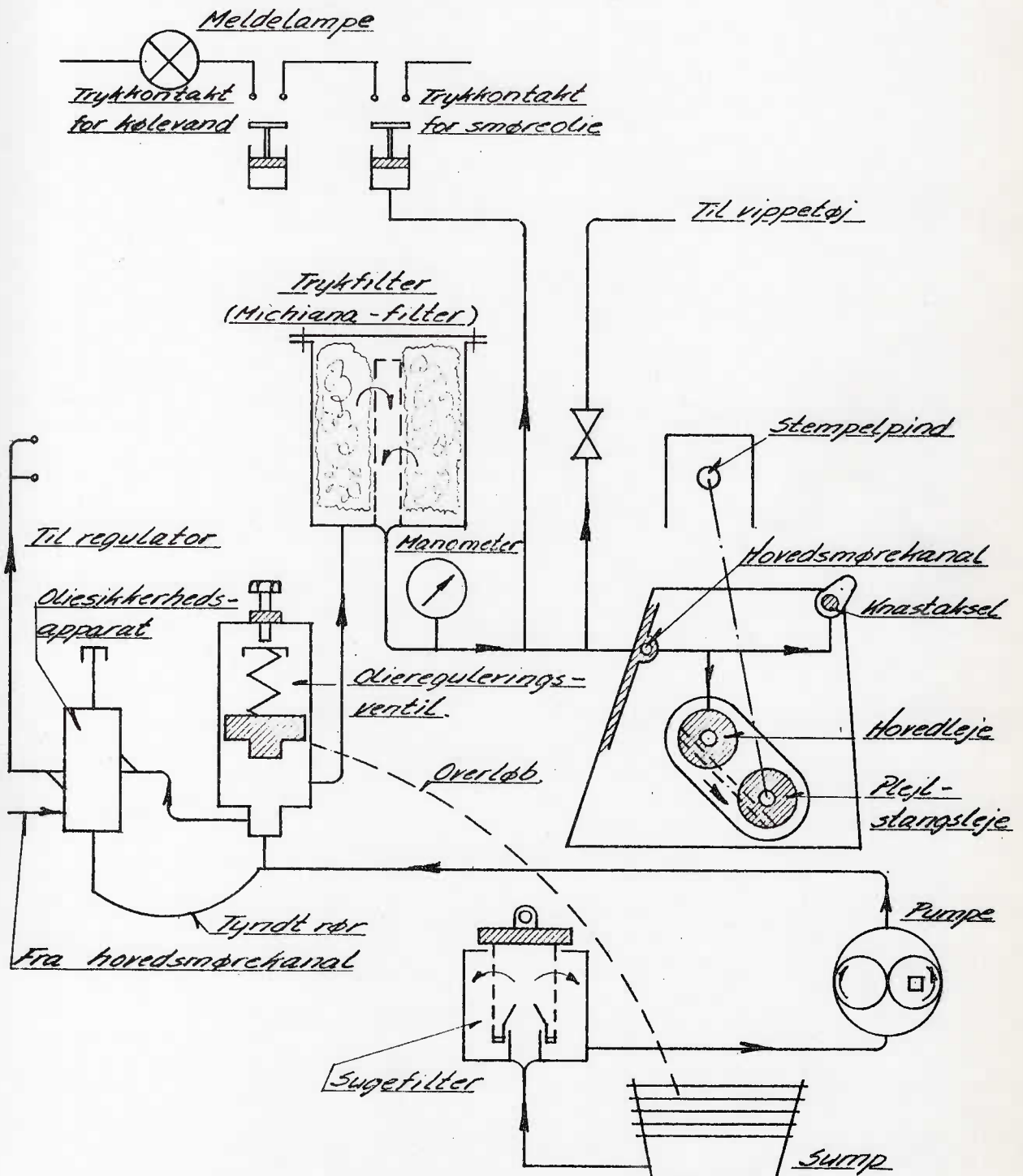


Fig. 12. Smøreoliesystemet.

Fra hovedsmørekanalen i stativet er boret kanaler, hvorfra olien fordeles til knastaksellejer og hovedlejer. Fra disse fordeles olien gennem boringer i selve krumtappen til plejlstangsejlerne (se motorlære fig. 16).

25. Sugefilter - (plan Mo 153 og fig 12).

Sugefilteret er et cylindrisk ribbehylster af metal, hvori der er anbragt et fint metaltrådsvæv, som tjener til at tilbageholde urenheder og eventuelle metaldele, som suges op fra bundkarret. Olien kommer ind forneden og træder ud gennem de cylindriske vægge efterladende eventuelt snavs inde i filtret. Sugefiltret sidder i et særligt kammer henholdsvis i en filterkurv i bunden af bundkarret og er forsynet med et langt skaft med en fjeder i den øverste ende, der holdes spændt af et dæksel, som skrues fast i stativets overside. Herved trykkes en læderpakning under en krave ved filtrets overkant tæt imod et sæde, således at oliepumpen ikke suger luft. Hvis filtret ikke slutter tæt, kommer der ikke olietryk, fordi sugefiltret ikke er "druknet" i olien. Filterhylsteret er lukket foroven og åbnet nedefter, hvor det styres om en lodret studs indvendig i filterkurven respektiv sugekammeret lige over sugerøret, der udgår fra sumpen henholdsvis bunden af bundkarret. I bunden af filterhylsteret er indskruet en tragt med mindste diameter foroven, som kan opfange urenheder og metalpartikler fra eventuelt afbrændt plejlstangspande.

I smøreolien optræder forskellige forureninger, der kan iagttages i sugefiltret eller konstateres ved undersøgelse i laboratorium.

I. Faste stoffer:

- 1) Små bronzepartikler fra pander.
- 2) Små blypartikler fra pandernes indkøringslag.
- 3) Hvidtmetal (sildeskæl) fra pander.
- 4) Aluminiumspulver fra stempler eller knastaksellejer
- 5) Støbejernspulver (sort) fra foring eller stempelringe.
- 6) Oliekoks - sorte hårde eller seje partikler. Skyldes for varm motor.
- 7) Inddampet Nalco. Utæthed for kølevand.

II. Flydende stoffer:

- 1) Vand - vanskeligt at erkende i den anvendte HD-olie, medmindre der er så stort vandindhold, at olien bliver grå eller danner emulsion (klatter som mayonnaise).

Meget skadeligt, da Nalco og Glycol vil koncentreres i olien, efterhånden som vandet damper bort.

Vand konstateres i motorremisernes laboratorium ved "sydeprøve" på varmeplade.

Kan stamme fra revner i cylinderforing, cylinderhoved eller fra utæthed ved bæltsted.

2) Brændolie - fortynder smøreolien, stammer fra utætte rør eller dårlige forstøvere. Vanskelig at konstatere. Smøreolie, som normalt blot har en vammel smag, vil ved brændoliefortynding få en besk smag. Konstateres også ved, at smøreolieforbruget er 0, hvorefter oliens viskositet bestemmes i et laboratorium.

Er en motor gået istå på grund af stoppet sugefilter, må lokomotivføreren lægge mærke til arten af tilstopningen og rapportere denne. Endvidere må der udvises stor agtpågivenhed ved den fortsatte kørsel, idet blinkende mel-delamper og faldende olietryk ligesom gentagne tilstopninger af sugefiltret viser, at der er overhængende fare for afbrænding eller endog totalt motorhavari. Det vil være bedst at stoppe en sådan mistænkelig motor straks, når der er "noget" i sugefiltret.

26. Smøreoliepumpe - (plan Mo 153)

Fra sugefiltret suges smøreolien til smøreoliepumpen, som er en tandhjulspumpe bestående af 2 cylindriske tandhjul, der i begge ender slutter tæt til pumpens endedæksler, ligesom tænderne slutter tæt til hver sin cylindriske væg i pumpehuset. Desuden passer tænderne i de 2 hjul godt sammen.

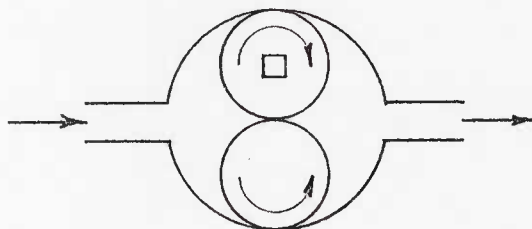


Fig. 13. Smøreoliepumpen, skematisk.

Det ene tandhjul drives rundt ved et skruehjul på den lodrette pumpeaksel af et skruehjul på enden af knastakslen. De 2 tandhjul i pumpen drejer hver sin vej rundt, det ene drevet af det andet, og olien udfylder mellemrummet mellem tænderne og husets cylindriske vægge og føres over mod pumpens afgangsstuds, hvorimod den ikke kan komme igennem, hvor tænderne i tandhjulene er i indgreb med hinanden. Olien kommer altid ind på den side af pumpen, hvor tænderne løber fra hinanden, og trykkes ud ved den side, hvor tænderne løber sammen.

27. Trykfilter (Michiana-filter), (fig. 12)

Trykfiltret er et såkaldt Michiana-filter med en filterpatron stoppet med

bomuldstvist anbragt i en filterkurv. Ved tilstopning udtages filterkurven med patron, og en ny kurv med patron isættes.

Trykfilteret frafiltrerer de sidste urenheder, inden olien går til smørestederne - det er specielt beregnet til at tage fine kokspartikler, som sugefilteret ikke kan fange.

28. Smøreolietryk.

Olietrykket, der normalt ligger mellem 2 og 2,3 kg/cm², kan af lokomotivføreren aflæses på et manometer på forenden af motoren. Manometeret viser trykket i hovedsmørekanalen efter trykfiltret, d. v. s. det tryk, der er til disposition for smøring. Desuden er der fra samme sted ført en rørledning til en trykkontakt, der er forbundet i serie med en trykkontakt for kølevandstryk, således at hvis blot en af disse trykkontakter afbryder forbindelsen, slukkes en meldelampe (grøn) på begge førerpladser. Dette viser, at der er en fejl ved motoren.

Olietrykkontakten er justeret til at slutte ved 1,8 kg/cm² og bryde ved 1,5 kg/cm².

29. Oliereguleringsventil - (planer Mo 154 og 155)

Da smøreoliepumpen normalt giver en større oliemængde end nødvendigt for at holde normalt smøreolietryk, er der mellem pumpe og trykfilter anbragt en oliereguleringsventil eller overstrømningsventil, d. v. s. en fjederbelastet ventil, der åbner, når trykket vokser til ca. 2,2 kg/cm² og derved lader noget af smøreolien løbe tilbage til krumtaphuset.

Overstrømningsventilen virker også som sikkerhedsventil, idet dens tilstedeværelse forhindrer sprængning af smørepumpehuset, hvis trykfilteret tilstoppes.

30. Oliesikkerhedsapparat - (planer Mo 154 og 155)

Da smøreolietrykket er lavt under dieselmotorens start, (hvor den trækkes forholdsvis langsomt rundt), er der truffet særlige foranstaltninger for at få dieselmotoren startet, fordi regulatorens virkemåde afhænger af olietrykket. Den ovenfor nævnte oliereguleringsventil er derfor sammenbygget med en omskifteglider og automatisk oliestartefafbryder.

Oliereguleringsventilen og skifteglideren er indbygget i et fælles støbejerns hus, A, der er fastspændt på den udbygning i stativet, hvori sugefiltret er anbragt. Reguleringsventilen består af et aftrappet stempel, der er fjederbelastet.

Fjedertrykket kan indstilles med en stilleskrue i husets dæksel foroven.

Fra rummet under stemplet i oliereguleringsventilen, hvortil trykledningen fra olie-pumpen er tilsluttet, er der direkte adgang til en række slid-

ser, a, foroven, og derunder et hul, b, i foringen C for omskifteglideren. D. Denne er fjederbelastet, og den ender forneden i en kegleventil. Foroven har glideren en knap anbragt uden for huset. Denne knap kaldes "stokken" og har til formål at vise, om glideren er i øverste eller nederste stilling. Glideren er gennemboret nedefra og op til 4 tværhuller f og har desuden en kortere og en længere inddrejning. Under maskinens stilstand står glideren i bund, nedtrykket af sin fjeder. I huset er der fra gliderrummet endvidere 2 borer for rørtilslutninger, den øverste c ind til regulatoren lige over for hullet b, det nederste d ud for den lange inddrejning i glideren er forbundet med tryksmøreledningen efter trykfiltret.

Ved maskinens start føres olien først ind under reguleringsstempet B, gennem hullerne b og c til regulatoren, hvorved maskinen kan gå i gang. Når olietrykket efter starten er steget til mindst $1,5 \text{ kg/cm}^2$, åbner stemplet B så meget, at olien trykkes gennem rørledning g og trykfiltret ud i maskinen og desuden gennem hullet d.

Når trykket i tryksmøreledningen er tilstrækkelig stort, løftes glideren D i top og lader olien fra kanal d passere gennem slidsen e og hullet c til regulatoren. Samtidig er hullet b lukket af glideren og hullerne f kommet i forbindelse med slidserne a; der er derved fuldt olietryk i rummet under ventilen D, så denne trykkes mod sit sæde. Dette er omskifteventilens normale stilling under maskinens gang. Stiger olietrykket under stemplet B til ca. $2,2 \text{ kg/cm}^2$, løftes dette så meget, at det blotter nogle mindre huller h, hvorigennem overskud af olie løber direkte i krumtaphuset.

Falder olietrykket i tryksmøreledningen, f. eks. på grund af et sprængt olierør eller tilstoppet trykfilter, får regulatoren ikke tilstrækkelig olietryk, og maskinen går derfor i stå. Glideren D trykkes da i bund af sin fjeder, men bliver stående der ved en eventuel ny start af maskinen, idet olietrykket gennem hullet d udebliver. Maskinen går i gang som normalt og kunne holdes gående ved det direkte olietryk fra pumpen gennem hullet b, inddrejningen i glideren og hullet c til regulatoren.

For imidlertid at forhindre maskinen i at holde sig i gang efter en start under disse forhold, der kan medføre alvorlige beskadigelser i motoren, fordi der mangler smørelse, er omskifteglideren forsynet med en automatisk olie-starteafbryder, som sidder under ventilen.

Oliestarteafbryderen består af et fjederbelastet stempel E, der kan bevæge sig i en cylinder, hvis øverste rum ved små huller "i" er forbundet med omskifteventilrummet, og hvis nederste rum ved en snæver rørledning er forbundet med trykledningen mellem pumpe og reguleringsventil. Stemplet har en tap foroven, der går igennem bunden af huset A og under løftningen

kan trykke på undersiden af glideren D. Normalt står stemplet i bund, da olietrykket er lige stort over og under stemplet, og fjederen holder det nede.

Vil man imidlertid starte en maskine med forstoppet trykfilter (eller med en lækage ude i tryksmøresystemet), går maskinen som nævnt i gang, men stopper straks efter, idet trykket under starteafbryderstemplet trykker dette op - oven over stemplet kan olien undvige gennem hullerne "i" og lækagen eller smørestederne. Glideren D trykkes til vejrs af stemplet E-s tap, hvorved der lukkes af fra hullet b til regulatoren (som jo heller ikke får olie gennem hullet d), og maskinen går istå. - En sådan maskine bør ikke vedblivende forsøges startet.

Meldelampen for olie- og vandtryk er her en rettesnor.

31. Smøreolietemperatur.

For at smøreolien ikke skal blive for varm, er bundkarret forsynet med køleribber udvendig, som giver en stor overflade, der bestryges af luften under vognens kørsel. Olietemperaturen er ved fuld belastning ca. 90° C - lidt højere i varmt vejr, lavere i koldt.

32. Kølevandssystem (plan Mo 156 varm)

For hver dieselmotor findes en tagkøler. Tagkølerne kaldes her K I og K II. De er anbragt ovenpå vogntaget (se fig. 14), idet tagkøleren K I for motor I har 6 kølesektioner og er anbragt nærmest førerrum I, mens tagkøleren K II for motor II kun har 5 sektioner og er anbragt nærmest førerrum II.

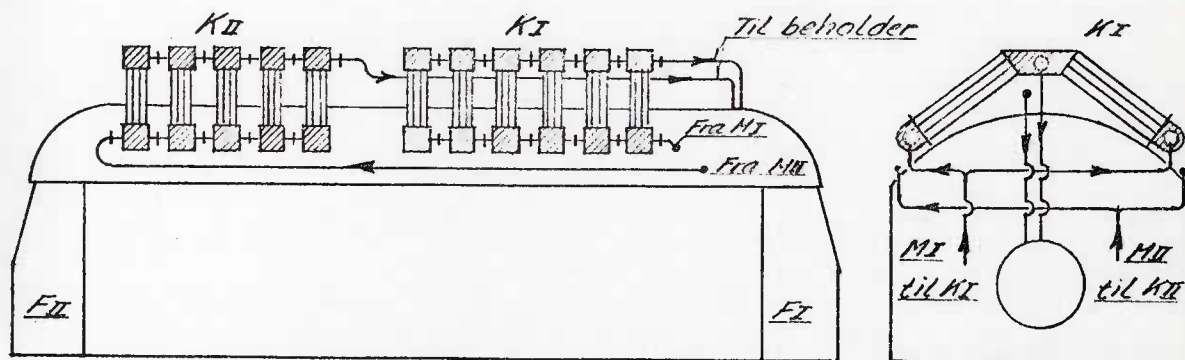


Fig. 14. Placering af tagkølerne (skematisk).

Kølevandet tilføres fornedet nærmest vognsiderne, og afgangen findes øverst midtpå vogntaget.

Kølesektionernes indbyrdes placering varierer noget for de forskellige Mo-serier, hvorfor man ved selvsyn bør forvise sig om opbygningen og rørforløringen, ligesom man i tilfælde af utæthed ved tagkølerne evt. bør gå op på vogntaget for at fastslå, hvilken af tagkølerne K I eller K II, som er utæt.

Ovenpå vogntaget er kølevandsrørene forbundet med korte gummislanger, som i tilfælde af utæthed kan repareres med isolerbånd.

Ved færdsel ovenpå vogntaget kan det tillades at træde på kølesektionernes mellemstykker, men ikke på ribberørene.

Som omtalt i "Motorlære afsnit 20" trykker kølevandspumpen vandet gennem cylinderblokken og cylinderhovederne. På Mo-motoren passerer kølevandet herefter udstødsrørets kølekappe, et kviksølvtermometer, en kølevandsslange, fjerntermometrene, AKO-termostatventilen T I eller T II og forlader denne gennem dens nederste studs, hvorefter kølevandet passerer den åbne B-ventil og når op til tagkøleren K_I eller K_{II}, som er anbragt i fri luft ovenpå vogntaget. Her køles vandet, inden det løber ned i den fælles beholder, der gennem A_I eller A_{II}-ventilen og en kølevandsslange er forbundet med kølevandspumpens tilgang. Imellem AKO-ventilerne og beholderen findes C-ventilerne, der bruges, når vandstanden kontrolleres.

Imellem AKO-ventilerne indbyrdes findes Do-ventilen i en forbindelsesledning, der benyttes, når en tagkøler er itu.

Ventilernes stilling ved normal drift:

Åbne: A og B.

Lukkede: b, C og Do.

De to kviksølvtermometre, der er anbragt på udstødsrørets kølekappe på hver motor, bør meget nær vise samme temperatur, og såfremt dette er tilfældet, regnes denne temperatur for den rigtige. Temperaturen skal under kørslen ligge mellem 60° C og 80° C.

I hvert førerrum findes 2 fjerntermometre - et for hver motor.

Kølevandsslangerne er af syntetisk gummi med en indstøbt metalspiral.

De er fastgjort med slangebånd.

Kølevandet er tilsat frostvæske og korrosionsbeskyttelsesmiddel så det er frostsikkert og ikke afsætter kedelsten eller virker tærende.

Beholderen er af aluminium og tåler kun ringe overtryk. Den er forsynet med påfylderør med studse på hver side af vognkassen.

Beholderen har overløb og udluftningsrør samt en klap til påfyldning af

frostvæske og korrosionsbeskyttelsesmiddel.

Hele året holdes kølevandet under laboratoriekontrol - dels for at undgå frostskaeder - dels for at undgå stendannelser på cylinderforinger m. v., men denne kontrol kan ikke sikre, at kølevandsstand og -temperatur under driften er som foreskrevet, hvorfor det må fremhæves, at en god overvågning af kølevandssystemet i driften er nødvendig.

Til at kontrollere kølevandscirkulationen benyttes kølevandsmanometrene, som er tilsluttet motorernes tilgangsledning - kølevandsmanometrene kan ses fra førerrum I og skal vise 1 - 1,5 kg/cm², når motoren er igang.

Under kørslen overvåges kølevandscirkulationen ved hjælp af meldelamperne C 37 på førerpladserne, idet en trykkontakt C 38 for kølevandstryk indgår i lampekredsløbet i serie med trykkontakten for smøreolietryk.

Ledningen for tilgang til motoren har en aftaphane, som normalt skal være lukket. Kølevandspumpen har en udluftningsskrue, og AKO-ventilen har en udluftningshane.

På skottet ved dynamoen findes 2 små frosthane b, der skal være lukket - benyttes ved udtagning af vandprøve.

Ved kontrol af vandstanden standses motorerne, C-ventilerne åbnes, og når vandet ikke længere stiger i glasset, iagttages vandstanden. Dersom der mangler mere end ca. 150 mm vand, regnet fra den øverste møtrik, skal der påfyldes vand, frostvæske og korrosionsbeskyttelsesmiddel efter depotets anvisning. Højeste tilladte kølevandsstand er 50 mm under øverste møtrik. Vandpåfyldning må udføres samvittighedsfuldt og langsomt, idet man råber af i god tid, så der ikke spildes kølevand ved, at der forekommer overløb. Kølevandet tilsat de nævnte stoffer er temmelig kostbart (for tiden ca. 1 kr. pr liter). Husk at lukke C-ventilerne efter kontrol eller vandpå-sætning.

33. AKO-kølevandstermostatventil - (plan Mo 156 - kold)

Regulering af kølevandstemperaturen foregår automatisk ved hjælp af termostatventilerne (AKO-ventiler), som i princippet består af et hus med 1 tilgangs- og 2 afgangsstuds. Inde i huset findes 2 ventilsæder og en væskefyldt cylinder, som har 2 ventilkegler. En fjeder nederst i huset trykker cylindren opad mod en plomberet stilleskrue.

Når vandets temperatur er lav, trykker fjederen cylindren opad, således som det ses på plan Mo 156 kold, hvor vandet løber ud af den øverste afgangsstuds og tilbage til pumpens tilgang uden at passere tagkøler eller beholder. Når vandets temperatur stiger, vil den væskefyldte cylinder forlænge sig og trykke hårdere på fjederen, hvorved cylindren og begge dens ventilkegler gradvis bevæger sig nedefter, indtil den øverste ventilkegle til sidst lukker for den øverste afgangsstuds (se plan Mo 156 varm), mens den nederste afgangsstuds åbnes. I denne slutstilling ledes alt vandet til tagkøleren, beholderen og pumpen.

Ved normal drift indtager cylindren mellemstillinger, bestemt af kølevandstemperaturen, således at kun en del af vandet ledes til tagkøleren, mens resten løber tilbage til pumpen. Herved er AKO-ventilen i stand til at regulere kølevandstemperaturen, således at denne normalt er 60-80° C. I meget varmt vejr slår kølerkapaciteten ikke til, og da kan kølevandstemperaturen

blive højere.

På plan Mo 156- kold ses, at tagkølerens vand, når motoren stoppes, ikke kan passere AKO-ventilen, og da C-ventilen normalt er lukket, vil det være sandsynligt, at der findes vand i tagkøleren, således at vandstands-glasset ikke viser, om der virkelig mangler kølevand.

AKO-ventilens stilleskrue foroven er normalt plomberet, men hvis den drejes højre om, indtil cylindren er i bund, vil alt vandet gå til tagkøleren uanset temperaturen - AKO-ventilen er herved suspenderet.

Der som den væskefyldte cylinder bliver utæt under kørslen, vil den ikke kunne overvinde fjederens tryk, og alt vandet vil da gå til pumpen uanset temperaturen. Kølevandets temperatur på denne motor vil da stige ufor-svarligt. AKO-ventilen må da suspenderes.

34. Fejl ved kølevandssystemet - (plan Mo 156 - AKO-ventil suspenderet)

Såfremt det under start eller kørsel viser sig, at en meldelampe C 37 for olie og vand ikke tænder eller slukkes, skal kølevandstrykket kontrolleres på manometret på motoren.

Kørsel uden lys i meldelampen i det betjente førerrum må ikke finde sted.

Er der ikke 1 - 1,5 kg/cm² tryk på kølevandet, standses motoren, og der udluftes gennem den lille hane på toppen af AKO-ventilen samt gennem kølevandspumpens udluftningsskrue. Er man sikker på, at pumpen arbejder - f. eks. ved at have følt, at akslen roterer, prøves 3 ÷ 4 udluftninger ved standset motor, hvorved der muligvis opnås kølevandstryk og lys i melde-lamperne. Opnås dette ikke, suspenderes AKO-ventilen ved at bryde plom-ben og dreje spindlen højre om - helt i bund -, hvorved kølevandet fra denne motor går til tagkøleren uanset dets temperatur.

Kørsel med 1 AKO-ventil suspenderet er tilladt og kan tolereres, når den anden AKO-ventil arbejder normalt, thi herved reguleres temperaturen på begge motorer i nogen grad, uden at der foretages omstilling af venti-lerne A, B, C, Do og b.

Udkørsel med 2 AKO-ventiler suspenderet må ikke finde sted. Skaf en anden Mo, og maskindepotet bør bringe AKO-ventilerne m. m. i orden. Der som fejl opstået undervejs har medført, at begge AKO-ventiler suspenderes, må kørslen kun fortsættes til nærmeste maskindepot, hvor en anden Mo skal skaffes.

En sådan kørsel med 2 AKO-ventiler suspenderet kan ske, uden at motoren lider overlast, men der må udvises omtanke. Togets belastning behøver ikke at nedsættes, og der som kølevandets temperatur holder sig over 60° C, behøves ingen ændring i ventilernes stilling, men hvis det er koldt

i vejret, og kølevandstemperaturen synker under ca. 60°C , skal man åbne C-ventilerne, hvorved en del vand vil løbe udenom tagkølerne direkte til beholderen, uden at der opstår nogen risiko for overhedning af motorerne.

Dersom temperaturen viser tendens til at overstige 75°C , lukkes den ene C-ventil o. s. v. således, at lokomotivføreren regulerer temperaturen mellem 60°C og 75°C ved hjælp af C-ventilerne.

Såfremt tagkøleren beskadiges på en Mo-vogn, stoppes motorerne; man åbner C-ventilen ved den beskadigede køler og venter, indtil vandet ikke længere stiger i vandstandsglasset - nu er tagkøleren tømt, B- og C-ventilerne lukkes ved den beskadigede køler.

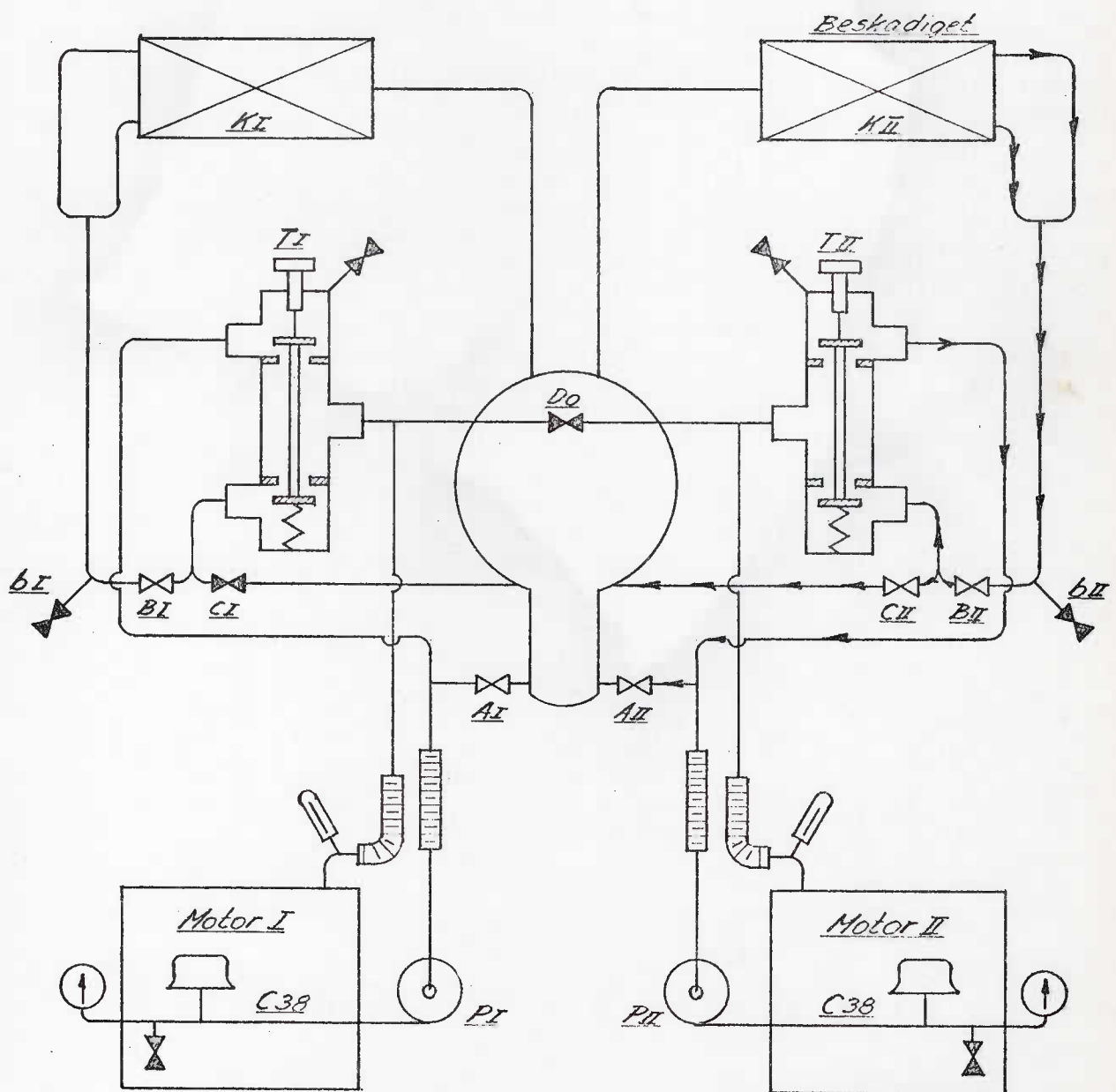
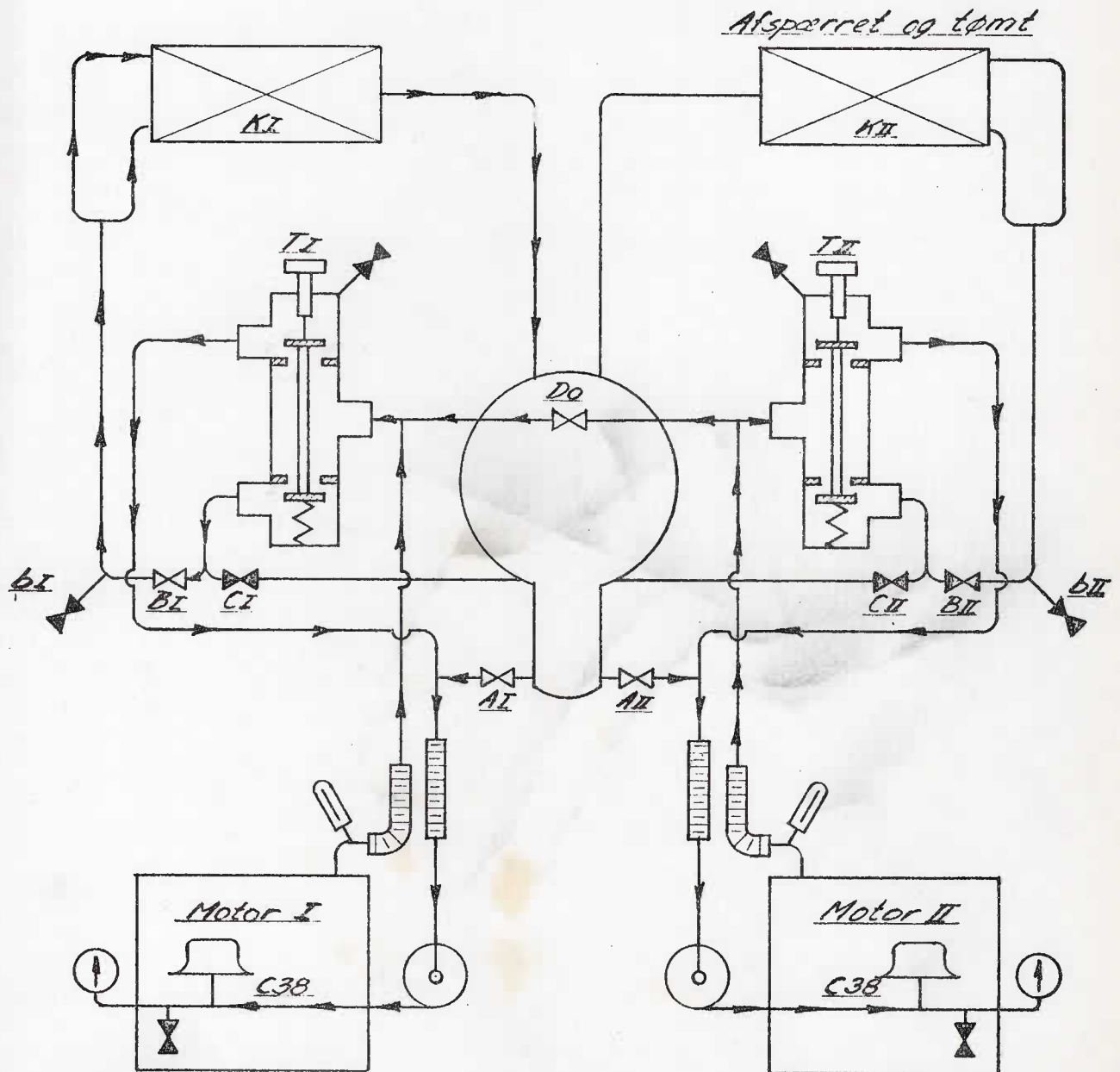


Fig. 15. Kølevandssystemet. Tømning af beskadiget køler.

Inden motorerne startes, åbnes Do-ventilen. Det ses, at hvis man glemmer at åbne Do-ventilen, vil motoren ved den beskadigede køler blive overhedet. Nedenstående figur viser forholdet med 2 arbejdende motorer og 1 tagkøler afspærret og tømt.



Åbne ventiler: A_I , A_{II} , B_I og Do .

Lukkede ventiler: B_{II} , C_I , C_{II} , b_1 og b_2 .

Fig. 16. Kølevandssystemet. Kørsel på 2 motorer med suspenderet tagkøler for den ene motor.

Ved kørsel med 2 motorer på én tagkøler kan der være fare for for høj kølevandstemperatur. Hvis temperaturen målt på kviksølvtermometrene overstiger $95^{\circ} C$.forholdes som beskrevet i fejlskemaet side Mo 130.

I alle tilfælde af tvivl bør man tage den fornødne tid til en telefonsamtale med en motorremise og få nøjagtig anvisning på, hvad der bør gøres i det foreliggende tilfælde.

<u>Fejlskema.</u>		
Fejlen viser sig ved:	Fejlens art:	Afhjælpes således:
I. <u>Kølevandstemperaturen er for høj på den ene motor og</u>		
a) Lampen lyser, der er intet kølevandstryk og pumpen står stille.	1) Trykkontakt defekt og pumpens sikring itu eller pumpens motor afbrændt	1) Nedbrud - evt. viderekørsel på 1 motor (Det er ikke tilladt at køre med defekt trykkontakt) Noteres i vognbog.
b) Lampen lyser, og der er normalt kølevandstryk	1) Fejlstillet ventil. 2) AKO-ventilens væskefyldte cylinder utæt, hvorfor ventilen står i stilling kold uanset temperaturen. Motoren køles ikke.	1) A og B åbnes, C og D lukkes. Noteres i vognbog. 2) AKO-ventilen suspenderes, hvorefter den anden AKO i nogen grad overtager reguleringen på begge motorer. Noteres i vognbog og på lkf. -rapport.
c) Lampen slukket, intet kølevandstryk, pumpen står stille.	1) Pumpens sikring itu. 2) Pumpens motor afbrændt.	1) Få pumpen igang og udluft. 2) Viderekørsel på 1 motor - evt. nedbrud. Noteres i vognbog.
d) Lampen slukket, intet kølevandstryk, men pumpen arbejder. Normal kølevandsstand	1) Luft i kølevandssystemet på grund af utætte toppakninger eller utæt pakdåse på pumpen.	1) Udluft med standset motor - evt. flere gange - og hvis det ikke hjælper, suspenderes den pågældende AKO-ventil. Noteres i vognbog og på lkf. -rapport.

Fejlen viser sig ved:	Fejlens art:	Afhjælpes således:
<p>II. <u>Kølevandstemperaturen stiger under kørslen over 95° C på begge motorer målt på kviksølvtermometrene.</u> (Lamperne lyser. Normalt kølevandstryk. Normal vandstand).</p>	1) Fejlstillede ventiler.	1) Kontroller ventilerne og ret fejlene. Muligvis er C-ventilerne åbne.
	2) Motorerne er overbelastede i forhold til kølernes ydeevne.	2) Nedsæt belastningen - kør i knap 3 - eller hold stille på en station med motorerne igang. Lad motorerne gå 10 min. i tomgang, inden de stoppes - ellers koger vandet, og cylinderforingerne gummigtætningsringe beskadiges.

Bemærk:

I alle ovennævnte tilfælde affor høj kølevandstemperatur kan der være fare for, at motoren når at blive så varm, at gummitætningsringene omkring cylinderforingerne tager skade, så der siver kølevand ned i smøreolien. Kontroller derfor smøreoliestanden i motoren og oliens udseende, hvis motoren har været meget varm - d. v. s. over 95° C målt på kviksølvtermometret, Noter i vognbog og forlang evt. en anden Mo-vogn på maskindepotet.

<p>III. <u>Unormale lyde, lampen slukket, pumpen arbejder.</u> <u>Muligvis er der intet smøreolietryk.</u></p>	1) Motorhavari, f. eks. knust cylinderforing m. v.	1) Stop begge motorer hurtigt. Luk A- og B-ventilerne på den havarerede motor. Den anden motors C-ventil åbnes, og dersom vandstanden er ca. 1/2 beholder, kan viderekørsel tillades på 1 motor. Husk i så fald, at begge C-ventiler skal være lukkede.
--	--	---

Fejlen viser sig ved:	Fejlens art	Afhjælpes således:
	2) Kølevandsslange itu eller sprunget af studsens.	2) Stop begge motorer hurtigt. Luk A- og B-ventilerne. Kontroller, at Do-ventilen er lukket. <u>Nedbrud.</u> (Man kan roligt se bort fra muligheden af at køre videre, da de elektriske maskiner har vandskade). I frostvejr skal varmeanlæg og toiletbeholder aftømmes, inden Mo sendes b. u. til en motorremise. Noteres i vognbog og på lkf. rapport.
IV. <u>Der løber vand ned fra vogntaget.</u>	Utæt tagkøler	Stop begge motorer. Åbn C-ventilerne. Kontroller kølevandsstanden. Kan utæthed ikke afhjælpes, f. eks. med isolerbånd, fortsættes med en tagkøler tømt og afspærret. (Ang. ventilstillingerne, se fig. 16 side Mo 128). Noteres i vognbog.

(Angående fejl ved trækraftsystemet m. v. - se bogen om fejlfinding, Mo 300).

35. Brændoliesystem - (plan Mo 157)

Brændoliebeholdningen rummes dels i 2 stk. 300 l faldtanke ovenover hver sin motor og dels i 1 eller 2 bundtanke.

Mo i 500 serien har 1 stk. bundtank \approx 300 l.

Mo i 1800 - - 1 - - \approx 600 l.

Mo i 1900 - - 2 - - \approx 300 l.

Brændoliebeholdningen er i

Mo i 500 serien 900 l svarende til 600 km's kørsel.

Mo i 1800 og 1900 serien 1200 l svarende til 525 km's kørsel incl. kedel-forbrug.

I distrikternes maskinløb er anført "D", når der skal tages brændolie, og det kan tillige være anført, hvor olieforsyningen skal ske, f. eks. betyder "D stpl", at brændolie indtages på stationspladsen.

Afvigelser bør kun finde sted, når køretøjet ikke følger maskinløbet, men i så tilfælde olieforsynes så ofte, tiden tillader. Brændolieforbruget kan påregnes at være højst således:

Mo 500: 1,5 l pr km

Mo 1800 og 1900: 2,3 l pr km (incl. varmekedlens forbrug).

36. Påfyldnings- og oppumpningssystemet for brændolie - (plan Mo 157)

På begge sider af vognkassen findes påfylderør med slangekoblinger og påfyldningshaner, som er toldhaner.

Under påfyldning fra stationært anlæg åbnes påfyldningshanen, inden den stationære pumpe startes.

Brændolien passerer en kontraventil, inden den når frem til bundtanken (bundtankene). Når bundtanken er fuld, stiger brændolien op og fylder faldtankene. Oliestanden iagttages omhyggeligt af lokomotivføreren, der sørger for, at motorerne er stoppede forinden, dels for at hjælperen ved pumpen bedre kan høre, når der råbes af, og dels fordi oliestandsglasset kan misvise, når motorerne arbejder. Da en stationær pumpe kan levere ca. 9 l pr sekund med et tryk på ca. 7 kg/cm^2 , må overfyldning absolut ikke finde sted, dels fordi afløbsrøret udmunder i en lille tragt på skottet, hvorfra det vil sprøjte kraftigt, og dels fordi faldtankene vil sprænges.

Efter ca. 200 km's kørsel er oliestanden i faldtankene sunket noget, hvorfor man starter el-pumpen, som suger brændolie fra bundtank gennem tre-gangshane B (i "normalstilling") og en kontraventil til el-pumpen, der trykker olien til faldtankene. Oliestanden stiger langsomt, indtil den når et dykrør i hver af faldtankene, hvorefter oliestanden ikke stiger yderligere, fordi den overskydende brændolie nu ved sifonvirkning i faldtanken løber tilbage til bundtanken - gennem stigrøret mellem bund- og faldtank. Lokomotivføreren behøver derfor ikke at standse el-pumpen, førend det er belejligt.

Såfremt el-pumpen er utjenstedygtig, kan en håndpumpe på vognsiden inde i maskinrummet benyttes. Tregangs-hanen B skal stadig stå i "normalstilling".

Med det viste system kan vognen forsynes med brændolie fra en tønne på jorden, dersom hanen B omstilles som anført på skiltet ved hanen.

En tredje stilling af hanen B benyttes kun ved reparation, når bundtanken suges tom ved hjælp af en pumpe på jorden.

Under drift skal hanen A lige over dørken i maskinrummet være lukket for at undgå, at faldtankene tømmes ned i bundtank.

37. Forbrugssystemet for brændolie.

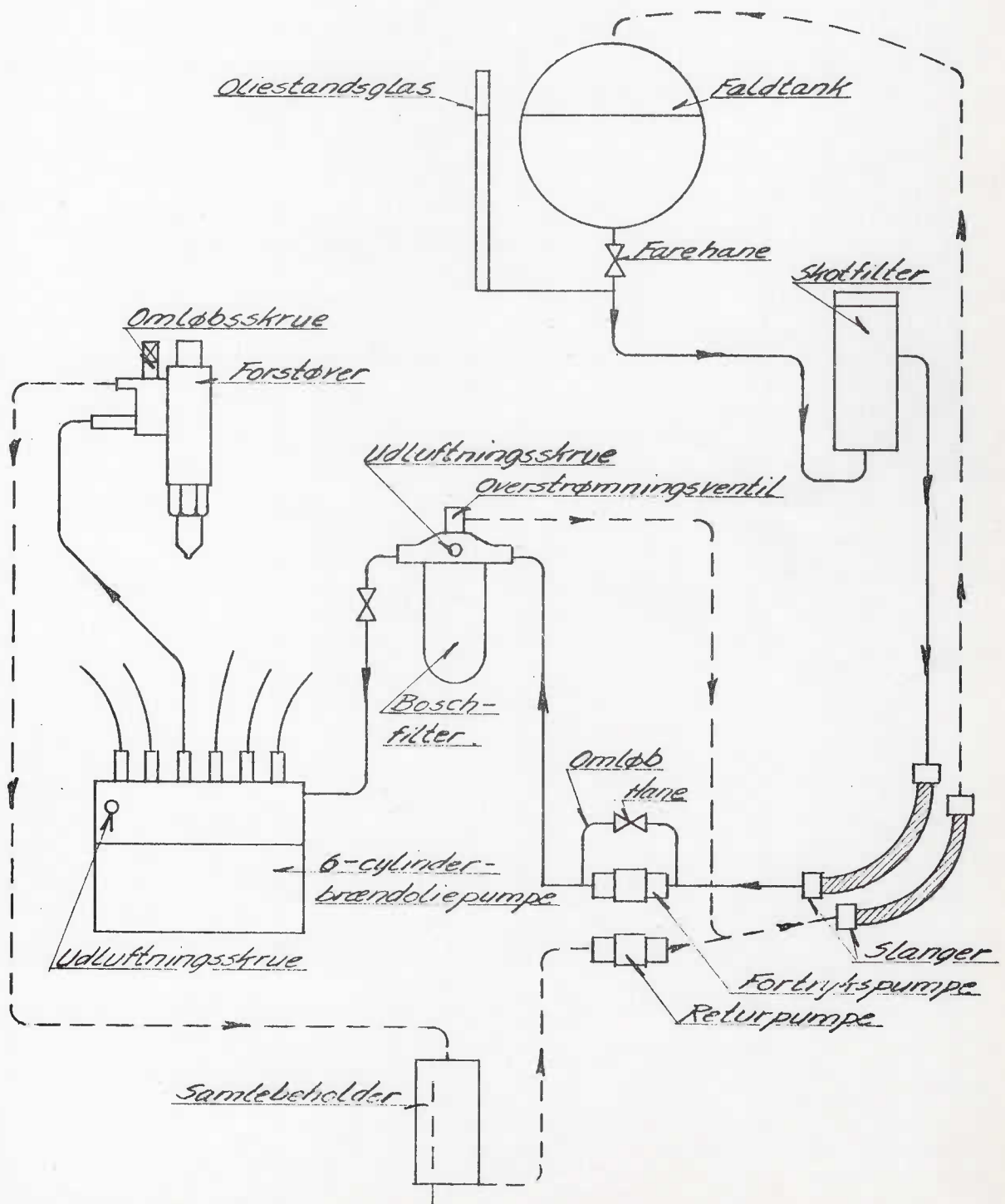


Fig. 17. Forbrugssystemet for brændolie.

Fra hver faldtank fører en forbrugsledning til et filter, der sidder på skottet. Skotfiltret har en dobbelt indsats, hvor olien først passerer det inderste grovere metaltrådsfilter og dernæst en pose af bomuldsstof. Fra skotfiltret fører en bøjelig slangeforbindelse til fortrykspumpen, som trykker brændolien gennem Bosch-filtret til den 6-cylindrede brændoliepumpe, hvorfra 6 trykrør fører brændolien til en forstøver i hvert cylinderhovede.

I tilfælde af brand, sammenstød eller lignende afspærrer man forbrugssystemet fra de to faldtanke og stopper el-pumpen, som befordrer olie fra bundtank til faldtanke. Man betjener begge de ved faldtankene anbragte farehaner, som hver for sig har en lang spindel, der er ført fra maskinrummet gennem førerrum 1 og ud på vognlavlen. Der findes hertil i alt 6 håndtag, nemlig 2 på vognlavlen, 2 i førerrum 1 og 2 i maskinrummet, som alle 6 kan lukke farehanerne; men man kan kun åbne hanerne med de 2 håndtag i maskinrummet.

Snavset brændolie vil oftest medføre, at et skotfilter tilstoppes. Man bemærker, at motorens ydelse gradvis aftager, og fejls art fastslås ved at standse motoren og åbne omløbshanen ved fortrykspumpen og udtage udluftningsskruen på Bosch-filtret. Dersom oliestrømmen er så svag, at strålen ikke kan ramme vognsiden, er skotfiltret eller evt. tillige Bosch-filtret tilstoppet, og man udskifter indsatsen i skotfiltret, hvorved fejlen i de fleste tilfælde er ophævet. (Dersom der er isat et fejlrit kaffeposefilter i skotfiltret, og der stadig ikke kan komme en tilstrækkelig oliestrøm fra Bosch-filtret, efterses om farehaner og Bosch-filtrets afspærringshaner er åbne, hvorefter det kan tillades at fjerne indsatsen i Bosch-filtret (dåsen)).

I maskinrummet findes reserve-indsatse for skotfiltret. Når der isættes indsats i skotfiltret, kommer der luft heri. Luften fjernes ved at fylde skotfiltret med olie, mens dækslet ligger løst på. Først når olien løber over, må dækslet skrues fast til. Ved gentagne tilstopninger bliver det nødvendigt at vaske skotfiltrets kaffepose. Hertil benyttes brændolie fra udluftningsskruen - ikke spanden til skylning af sugefilter - da kaffeposen vil tilstoppes af smøreolierester.

Fejlene noteres i vognbogen, og man søger at få vognen udvekslet.

Efter filterskift skal systemet udluftes. Gå systematisk frem.

Er der brændolie i faldtankene?

Er farehanerne åbne?

Er skotfiltret udluftet?

Er Bosch-filtrets afspærringshane åben?

Omløb for fortrykspumpe åbnes, og Bosch-filtrets udluftningsskrue løsnes,

indtil den udtømmende brændolie er fri for luftbobler.

Luk omløbet og forsøg start.

Mislykkes start, åbnes omløbet, og brændoliepumpen udluftes med skruen længst borte fra tilgangsrøret. Luk omløbet og prøv at starte. Det er ikke nødvendigt at udlufte trykrørene til forstøverne.

38. Fortryks- og returpumpe (plan Mo 158.)

Formålet med fortrykspumpen (billede 2) er at skaffe et passende tryk lige før brændoliepumpen, uanset en begyndende tilstopning af filtrene.

Virkemåden fremgår af de 3 skematiske billeder 5, 6 og 7, hvor billede 5 viser, hvorledes stemplet 11 af en fjeder 7 trykkes nedad, således at brændolien suges ind gennem den åbne sugeventil 8 og trykkes ud gennem forbindelseskanal 4 og afgang 5 til Bosch-filtret, mens trykventil 6 er lukket. Således arbejder pumpen kun undtagelsesvis, f. eks. ved opfyldning af tomt Bosch-filter og pumpe. Normalt kan pumpestemplet ikke følge med knasten i den nedadgående bevægelse.

Billede 6 viser, hvorledes stemplet under den opadgående bevægelse trykker olien gennem den åbne trykventil 6 og forbindelseskanal 4 til stemplets underside. Sugeventil 8 er lukket, og pumpen leverer intet under stemplets opadgående bevægelse.

Billede 7 viser, hvorledes tilstanden normalt er under pumpebevægelsen. Olietrykket i afgang 5 svarer til fjederens tryk på stemplet. Brændoliepumpen aftager mindre brændolie, end fortrykspumpen ville yde, hvis pumpestemplet var tvunget til at følge knasten.

Af billede 7 ses tydeligt, at stempelløfteren (stokken) 13 ikke er forbundet med stempel 11.

Billede 10 viser ventilerne 6 og 8 med fjedre og ventillegemer af fibermateriale samt det lille filter i sugeledningen til højre.

Billede 12 viser snit i stempel 11, rullestyr m. v.

Fortrykspumpen og returpumpen er ens og trækkes begge af en dobbelt knast på forlagsakslen. Når fortrykspumpen bliver utjenstedygtig, går motoren i stå på grund af mangel på brændolie. Forsøg da at holde motoren i gang ved at åbne omløbet, thi hvis filtrene er nogenlunde rene, vil motorens ydelse være tilfredsstillende. Det er tilladt at rense ventiler og stempel samt om nødvendigt at tage dele fra returpumpen for at bringe fortrykspumpen i orden.

39. Bosch-filtret.

Bosch-filtret er et finfilter kombineret med en overstrømningsventil og en slambeholder.

I det støbte dæksel foroven findes tilgang og afgang samt udluftnings skrue og en fjederbelastet overstrømningsventil.

Under dækslet er fastspændt en beholder, der samler slam, som udtømmes af håndværkeren ved de periodiske eftersyn.

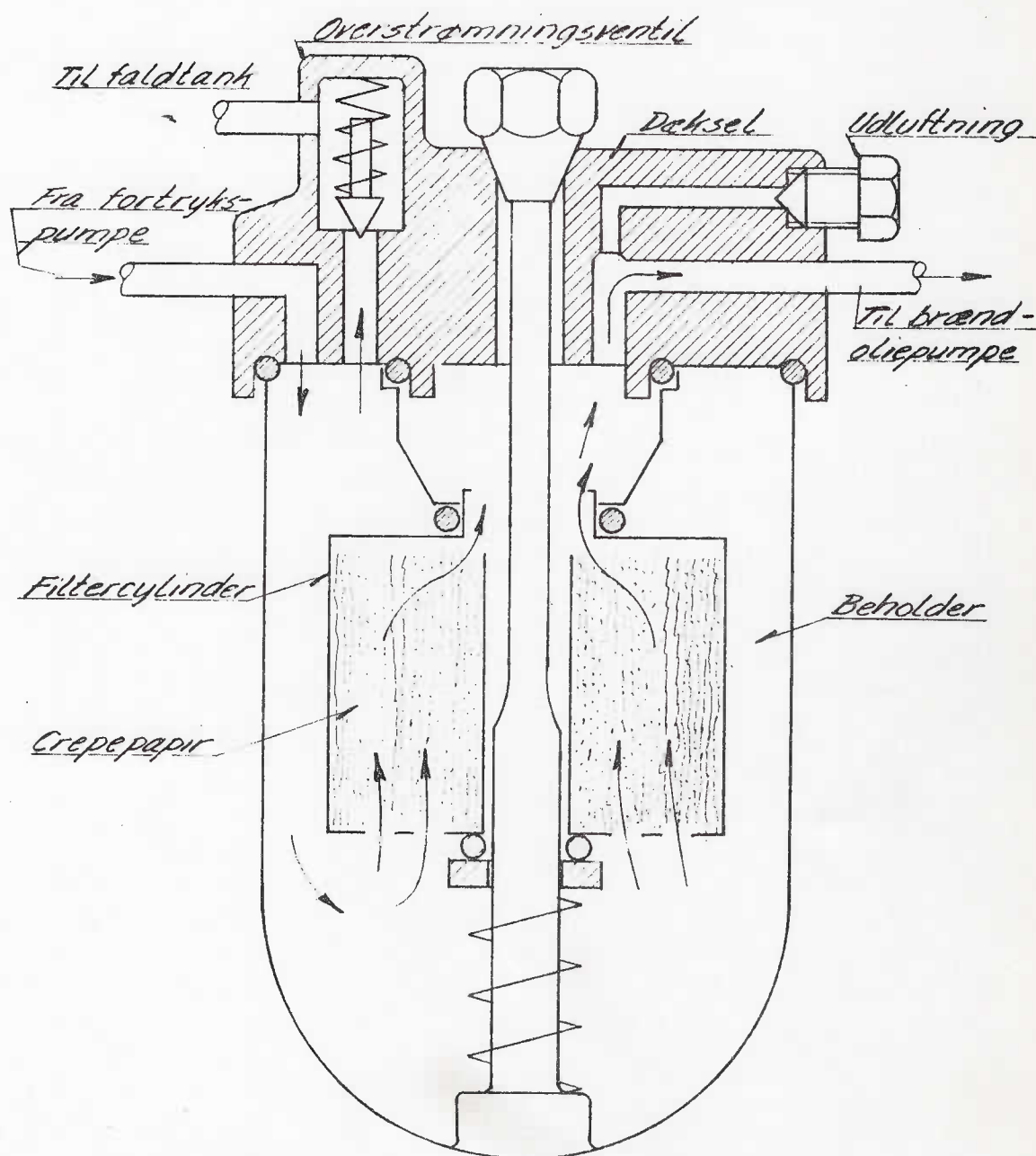


Fig. 18. Bosch-filter.

I beholderen findes filterpatronen, der er udformet som en blikcylinder med huller forneden, således at olien kan strømme oppefter inde i en rulle crepepapir, der fylder cylindren. Filterpatronen er pakket mod dækslet, og fastholdes af en fjeder nederst i beholderen.

En del af olien fra fortrykspumpen samt evt. luft undviger gennem overstrømningsventilen til faldtanken udenom returpumpen. Overstrømningsventilens fjedertryk bestemmer brændolietrykket, der aflæses på manometret på motorens gearkasse.

Da Bosch-filtret er anbragt højere end brændolie- og fortrykspumpen, kan man ved at løsne udluftningsskruen på Bosch-filtret udlufte både filtrets indre og ledningen til brændoliepumpen.

40. Samlebeholder for brændolie - (fig. 17 side Mo 133.)

Forneden på motoren findes en lille beholder, hvortil alle overflodsledninger fra brændoliepumpe, fortrykspumpe og forstøvere er ført. Beholderens indhold befordres af returpumpen gennem en slangeforbindelse til faldtanken. Beholderen har afluftnings- og overflodsledning til ballast.

41. Brændoliepumpe (plan Mo 159.)

Brændoliepumpen har 6 pumpecylindre indbygget i et fælles hus med en kraftig knastaksel fornedet, som trækkes af forlagsakslen og er forbundet med denne ved hjælp af en stålpladekobling (se plan Mo 160.). Pumpens koblingsflange har langhuller for koblingsboltene og er udstyret med nonius, så pumpeakslens vinkelstilling i forhold til forlagsakslen kan indstilles. Stålpladekoblingen er stiv for vridningspåvirkning, så pumpen følger forlagsakslen - og dermed krumtapakslen meget nøjagtigt, men samtidig tillader den små skævheder ved monteringen af pumpen.

Pumpecylindrene og deres kontraventiler er fastspændt foroven i huset med de samme studse, hvortil trykrørene er monteret med omløbere. (Dersom man nødes til at afmontere et brændolierør og montere reserverøret, skal man sætte en nøgle på studsens sekskant og holde imod, så studsene ikke drejes. Studsene er af håndværkere spændt med forsigtighed, da man ellers kan sprænge huset, der er af letmetal.)

Stemplernes opadgående bevægelse besørger af knastakslen gennem rullestyr med stilleskruer for indsprøjtningens begyndelsestidspunkt. (Det er ikke tilladt at stikke værktøj ind under stemplet, mens motoren er igang, da stemplet herved let løftes så meget, at huset sprænges). En fjeder under tandkransen sørger for den nedadgående bevægelse. En fælles tandstang i forbindelse med regulatoren drejer alle tandkransene og indstiller brændoliemængden.

(Der er fire muligheder for indstilling på brændoliepumpen:

- 1) Indstilling af stop for tandstangen giver større eller mindre brændoliemængde på alle pumperne ved fuldlast og overbelastning.
- 2) Drejning af en enkelt tandkrans giver større eller mindre brændoliemængde ved den pågældende pumpe,
- 3) ændring af en stilleskrue ovenpå et rullestyr ændrer tidspunktet for indsprøjtningens begyndelse ved den pågældende pumpe og
- 4) ændring af indstillingen af koblingen mellem forlagsakslen og pumpen

ændrer tidspunktet for indsprøjtningens begyndelse på alle pumperne.

Ovennævnte indstillingsarbejder må under ingen omstændigheder udføres af lokomotivpersonalet, men udføres kun af særlig sagkyndigt værktøds-personale i forbindelse med belastningsprøve under fuld belastning og måling af de enkelte motorcylindres maksimale forbrændingstryk og udstødstemperatur).

Indstillingsarbejdet 2) udføres normalt kun med pumpen anbragt på en særlig pumpeprøvestand.

42. Forstøver (Brændolieventil) se motorlære fig. 8.

De seks forstøvere har 6-hul dyse ganske som vist på ovennævnte figur. Virkemåden er omtalt side ML 15. Åbningstrykket er 210 kg/cm^2 .

I cylinderhovedet er der to $3/8''$ støtter og en lille brille (ters) til at spænde forstøveren med. Dersom en af de $3/8''$ støtter er knækket, benyttes et særligt spændeværktøj, der er anbragt som reserve i maskinrummet. Den lille brille fjernes, og værktøjet monteres på de 2 lange $7/16''$ støtter for pyntedækslet. Værktøjet spændes godt ved de to $7/16''$ møtrikker med fingevind, som hænger ved værktøjet. Derefter spændes den midterste skrue forsigtigt nedover forstøveren.

En udglødet kobbering omkring dysen pakker omløberens nederste flade tæt mod en reces dybt nede i cylinderhovedet. Såfremt man skifter forstøver, skal man sørge for, at kobberingen anbringes rigtigt.

Ikke al den brændolie, som pumpes til dysen, forbrændes, men en lille smule tabes ved at trænge op langs nålen, som passer ret let i dysen.

Denne lækolie ledes op langs trykstokken og går til samlebeholderen.

I ventilhusets vandrette tilgangsstuds er anbragt et 5 mm rundt stavfilter,

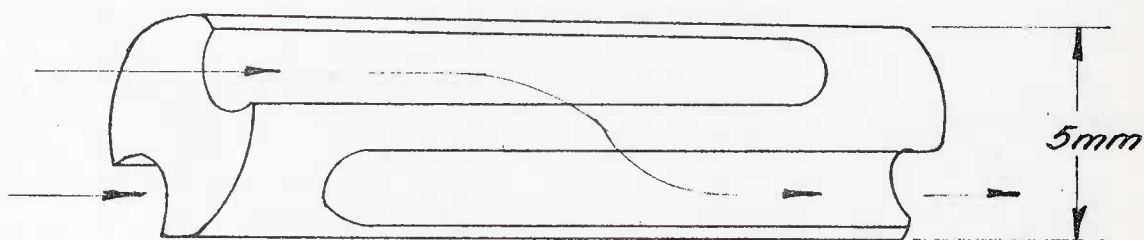


Fig. 19. Stavfilter for brændolie.

som passer stramt i studsens boring. Herved filtreres olien for sidste gang, inden den når frem til dysen.

Såfremt der afslides stålpartikler inde i forstøveren, kan disse fastholdes af trykstokken, som er magnetisk. Hvis der alligevel kommer snavs i dysen så nålen hænger i åben stilling, vil brændolien trykkes ind i cylinderen uden at være ordentlig forstøvet, og der sker efterdrypning. Det samme sker, når fjederen knækker. Begge dele giver dårlig forbrænding.

Forbrændingen kontrolleres ved, at man løsner indikatorskrueerne. En flamme uden røg tilkendegiver god forbrænding, mens en gullig tåge viser, at der ikke sker forbrænding i den pågældende cylinder.

Det er tilladt at køre med 5 cylindre i drift. En cylinder kan suspenderes hurtigt ved, at man åbner omløbet på forstøveren, hvorved brændolien kan løbe fra brændoliepumpen til samlebeholderen. Det er kun tilladt at køre således i 15 min. Herefter skal den pågældende motor stoppes af hensyn til risikoen for brændolie i smøreolien. Vil man benytte motoren alligevel, monteres reserverøret, idet man på brændoliepumpen - forsigtigt, uden at dreje studsene - erstatter det pågældende trykrør med reserverbrændolierøret, som bukket, så det afgiver brændolie ned i spanden.

På denne måde slipper man for besværet med at fjerne forstøveren, og der opstår ikke støj og oliespild.

Når pejlestokken viser, at krumtaphusets smøreoliestand er mistænkelig høj, vil en undersøgelse på stedet (evt. smagsprøve) ofte vise, at der er meget brændolie i smøreolien - stop denne motor, indtil der kan skiftes olie.

Normalt er lokomotivpersonalet fritaget for at fjerne pyntedækslerne på cylinderhovederne, men hvis der i ganske kort tid har været spild af brændolie på grund af en utæt omløber på toppen, kan det tillades, at man efter kontrol af smøreolien afmonterer pyntedækslerne og stedfæster utætheden, mens motoren er igang. Utætheden vil ofte vise sig ved, at det pågældende cylinderhoved er skyllet rent af brændolien.

Når efterspænding har afhjulpet utætheden, og smøreolien er i orden - evt. suppleret eller udskiftet, kan kørslen fortsættes, idet man holder øje med, om utætheden evt. opstår påny.

43. Regulator (planer Mo 161 og 162).

Den oprindeligt leverede regulator anvendes stadig på de fleste motorer, men i 1963 indledtes forsøg med en hydraulisk servo-regulator, som tillader et lavere tomgangsomedrejningstal.

Den oprindelige Mo-regulator virker som anført i motorlære afsnit 17 (fig. 10-13 incl. med tilhørende tekst). Det er en ukompliceret centrifugalregulator.

Regulatoren trækkes fra brændoliepumpens knastaksel gennem et fjedrende tandhjul, (plan Mo 162) og et lille drev på regulatorakslen, så regulatoren løber hurtigere end forlagsakslen.

Motorens hastighedstrin indstilles ved hjælp af den oliefyldte hastigheds-cylinder med en 4 mm tilløbsboring i hver ende - jvfr. fig. 20.

I cylinderens overside findes 4 firkantede afløbshuller af samme bredde som stemplet. Hullerne svarer til stop 1., 2. og 3. hastighed.

Ovenover regulatorhuset findes kanalstykket med lodrette borer for de elektromagnetbetjente gliderventiler (magnetventilerne), der åbner eller lukker for afløbskanalerne.

Normalt vil de tre glidere stå sådan, at olien i cylindren kun kan slippe bort gennem ét af de firkantede huller, nemlig det som svarer til det indstillede omdrejningstal, og smøreolietrykket vil da sørge for, at stemplet anbringes lige over og lukker for dette hul.

1. Stop. Ingen ventiler aktiveret.

0-kanalen drænet gennem øverste neddrejning på D 04 stempel.

1-kanalen lukket af D 04. 2-kanalen lukket af D 05 og 3-kanalen af D 06.

Hastighedsstemplet vil stille sig ud for 0-kanalen.

2. 1. hastighed. D 04 aktiveret.

1-kanalen drænet gennem nederste neddrejning på D 04 samt neddrejningerne på D 05 og D 06. 0-2-3-kanalerne lukket. Hastighedsstemplet vil stille sig ud for 1-kanalen.

3. 2. hastighed. D 04 og D 05 aktiveret.

2-kanalen drænet gennem neddrejning på D 05, der samtidig lukker 1-kanalen, d. v. s. 0-1-3-kanalerne lukket. Hastighedsstemplet vil stille sig ud for 2-kanalen.

4. 3. hastighed. D 04 og D 06 aktiveret.

3-kanalen drænet gennem neddrejning på D 06, der samtidig lukker 1-kanalen; 0-1-2 kanalerne lukket. Hastighedsstemplet vil stille sig ud for 3-kanalen.

Ved at aktivere magnetventilerne D 04, D 05 og D 06 som ovenfor nævnt fås altså de forskellige stillinger af hastighedsstemplet, hvorved man opnår de ønskede hastighedstrin - stop, 1., 2. eller 3. hastighed, d. v. s. 0, 650, 850 eller 1000 omdr. pr minut.

Nedenstående figur bedes sammenlignet med motorlære side M1 19, fig. 13.
 Hastighedsændring.

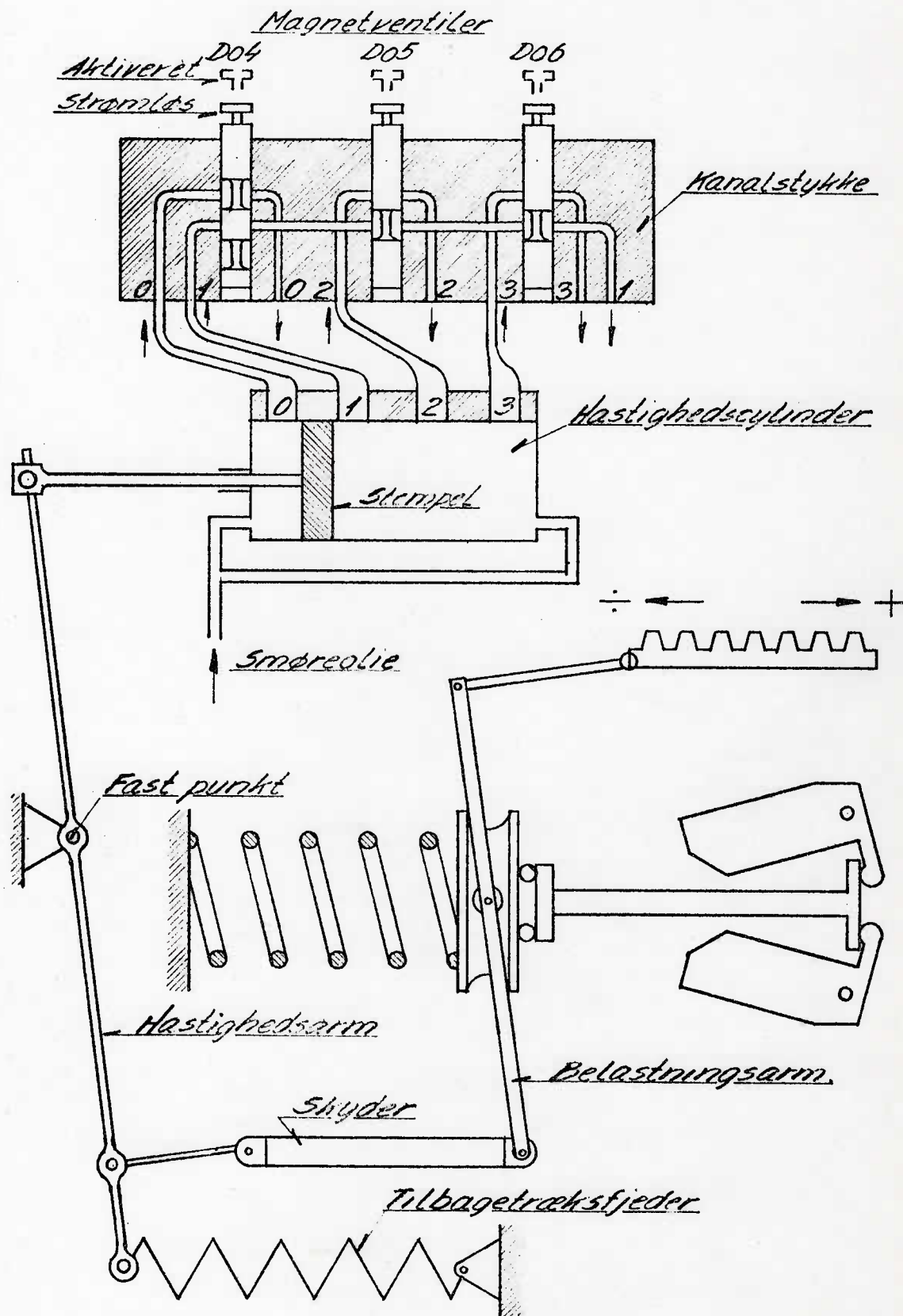


Fig. 20. Mo-regulator.

Ved svigtende smøreolietryk vil tilbagetræksfjederen fornedet bevæge hastighedsstemplet mod stopstillingen.

Hvis olietrykket kun er noget for lavt, f. eks. ved begyndende tilstopning af sugefiltret, vil motoren gå lidt for langsomt og trække for lidt. Forsvin-der olietrykket så meget, at hastighedsstemplet bliver trykket i stopstil-ling, går motoren i stå.

(Praktiske forsøg har vist, at tilbagetræksfjederen kan svigte, hvorfor de tidligere omtalte meldelamper for kølevands- og smøreolietryk skal overvåges nøje).

44. Magnetventil for overbelastning D 09.

Foruden magnetventilerne D 04, D 05 og D 06 oven på regulatoren findes en magnetventil D 09 anbragt ved den modsatte ende af brændoliepumpen. D 09 har ingen glider, men en cylinder med en skrå kileflade (D 09 er altså ikke en magnetventil i ordets egentlige betydning).

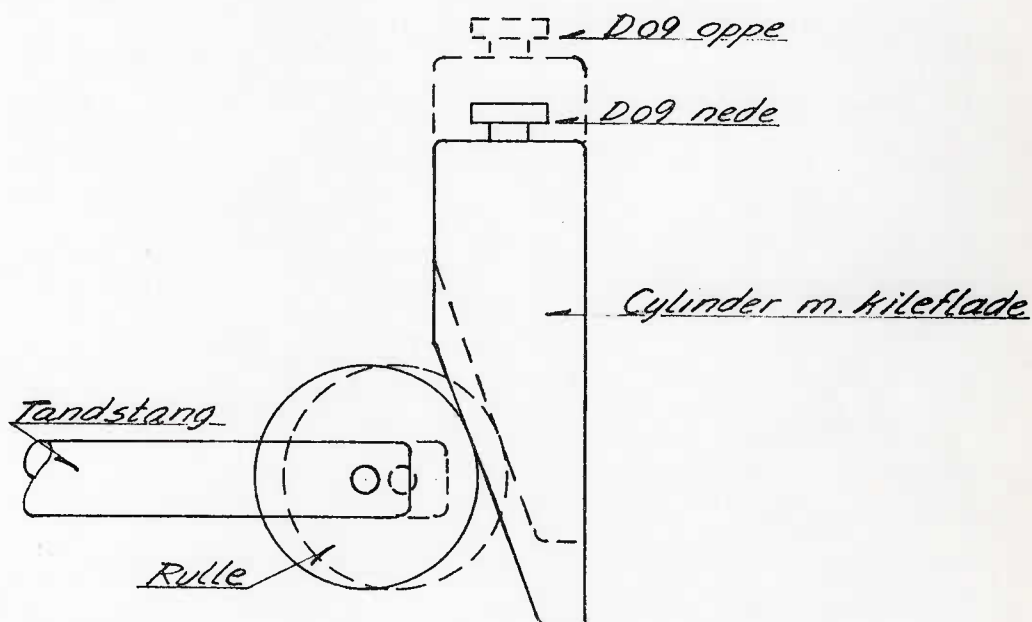


Fig. 21 Kile og rulle for overbelastning.

Ved kørsel i knapperne (kontrollerstillingerne) 0-4 er D 09 ikke aktiveret, hvorfor cylindren er i sin nederste stilling (fuldt optrukket streg på fig. 21).

Tandstangens maksimale udtræk og den hertil svarende indsprøjtede brænd-olienmængde er begrænset af cylindrens skrå flade, når den viste rulle i forbindelse med tandstangen støder mod den skrå flade. Dette sker ved start samt ved kørsel i knap 4, hvor motorindstillingen skal være således, at rullen trykker mod kilen til stadighed (dog ikke ved kørehastighed over 90 km/t).

Ved kørsel i knap 5 er der mulighed for et større udtræk på tandstangen, idet D 09 aktiveres, og cylindren løftes, således at rullen nu kan gå lidt længere til højre (hen til den punkterede skrå linie) svarende til 110% af normal belastning af dieselmotoren ved lidt forhøjet omdrejningstal.

Det er kun tilladt at benytte knap 5 i højst 10 minutter i hver driftstime. Ved hastigheder over ca. 90 km/t er belastningen på motorerne så lav ved kørsel i knap 4, at tandstangens rulle er trukket tilbage fra den skrå flade, hvorfor det da ikke giver mere trækraft at løfte magnetventilen for overbelastning D 09.

45. Hydraulisk servoregulator (som forsøg).

Ved 650 omdr. /min., som hidtil har været det laveste omdrejningstal, er støjen fra motorerne så stærk, at stationernes højttalere dårligt kan høres af publikum - navnlig når vinduerne i maskinrummet står åbne.

Derfor har man i 1964 forsøgsvis forsynet nogle Mo-motorer med en moderniseret regulator - en såkaldt hydraulisk servoregulator, som tillader et laveste omdrejningstal på 470 omdr. /min., hvorved støjen er formindsket så meget, at motorerne i disse vogne ikke skal standses under stationsophold.

I den ombyggede regulator er de originale svingvægte bevaret; men de styrer nu et hydraulisk kraftsystem, der bevæger brændoliepumpens tandstang. Trykolien kommer fra dieselmotorens tryksmøresystem. Regulatoren er en synkronregulator, d. v. s. at den vil fastholde det indstillede omdrejningstal nøjagtigt, uanset hvordan motorens belastning eventuelt varierer.

Bortledes olien fra det hydrauliske servosystem, vil dieselmotoren gå istå, og i regulatoren har man derfor kunnet indbygge et særligt olie-sikkerhedsapparat, der stopper motoren, når smøreolietrykket falder under den værdi, der passer til det øjeblikkelige omdrejningstal.

I det ydre adskiller den nye regulator sig stort set kun fra den oprindelige ved at have en rød stopknap på endedækslet modsat førerrum 1. Smøreoliens kredsløb inde i regulatoren er helt ændret, og magnetventilerne D 04, D 05 og D 06 er forsvundet; men deres elektromagneter er bevaret, de kaldes nu D 14, D 15 og D 16 og påvirker et vægtstangssystem, der indstiller en gliderføring efter det ønskede omdrejningstal, jfr. fig. 22. For at forskydning af gliderføring og glider skal kunne foregå let og uhindret, roterer de, idet glideren trækkes af regulatoren, og gliderføringen slæbes med rundt.

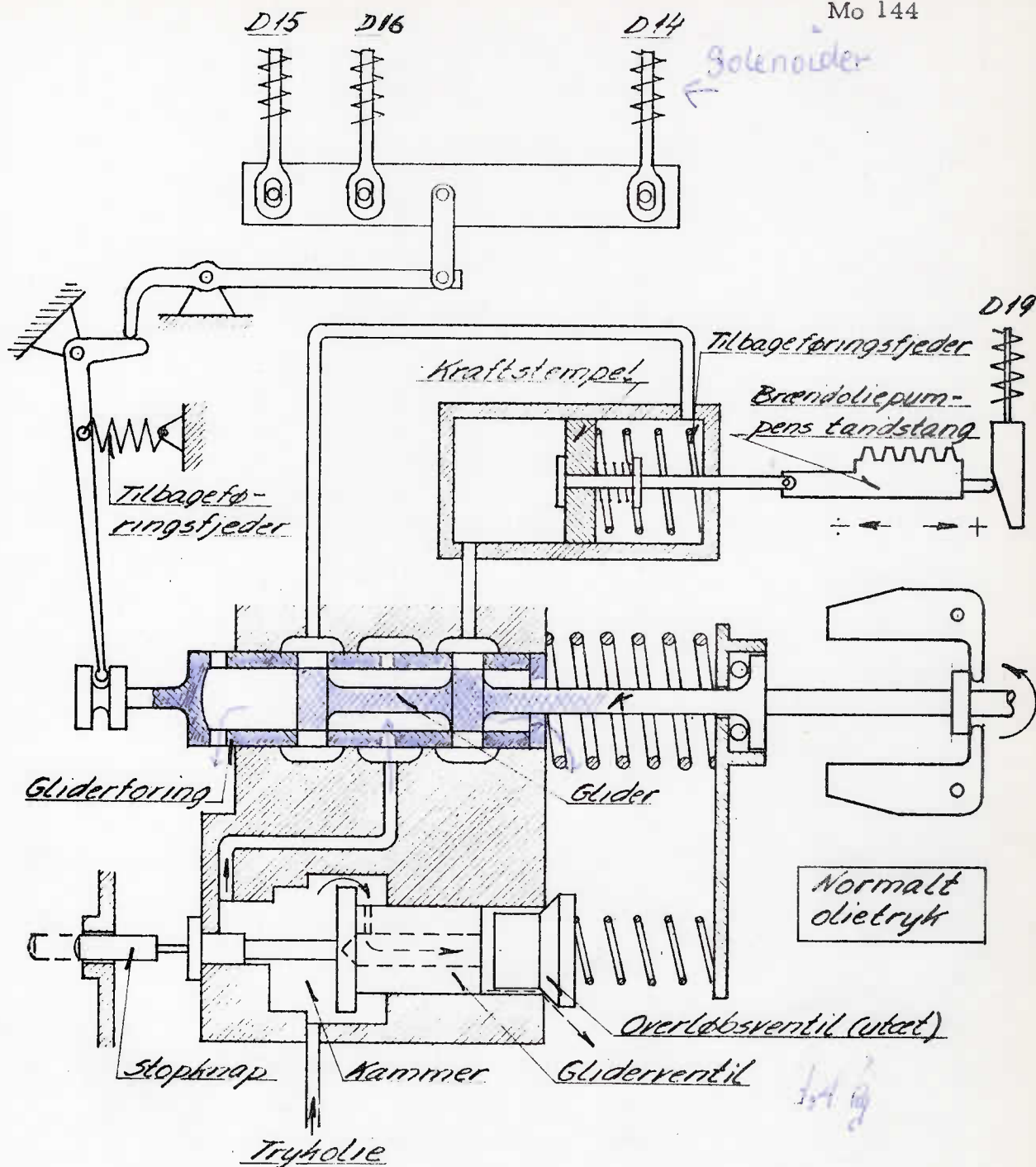


Fig. 22. Principskitse af hydraulisk servoregulator.

Den roterende glider drives af trykstokken K, og gliderens stilling i gliderforingen bestemmes kun af svingvægtens udsving. Afviger omdrejningstallet fra det, som gliderforingen er indstillet til, vil trykolie blive dirigeret til den ene eller den anden side af kraftstemplet, som bevæger brændoliepumpens tandstang.

Når glideren lukker for oliekanalerne til kraftstemplet, er motorens omdrejningstal i overensstemmelse med det indstillede og kraftstemplet fastholdt i en stilling, der svarer til belastningen.

Elektromagneten for overbelastning, som aktiveres ved kørsel i knap 5, kaldes her D 19; men virker ganske som D 09 på øvrige Mo. Mellem kraftstemplet og dets stok er indbygget en fjeder, som ved kørsel i knap 4

bliver sammentrykket, når tandstangens bevægelse mod højre standses af D 19's kile. Dette er indført, fordi kilen skal kunne trykke tandstangen tilbage, når man går fra kontrollerstilling 5 til stilling 4.

Ved rigtig indstilling af regulatoren og af den elektriske belastning af hoveddynamoen vil tandstangen i brændoliepumpen gå imod stopkilen ved kørsel i kontrollerstilling 4 ved kørehastigheder under ca. 90 km/t.

Ventiler og relæ D 51 er magnetiseret som nedenfor anført:

D 02	A 07	Omdr./min.	Magnetiserede ventiler og relæ
stop	0	0	ingen
start	0	0 - 470	D 15
drift	0	470	D 15
"	$\frac{1}{2}$	650	D 14 + D 51
"	1	850	D 14 + D 15 + D 51
"	2	850	D 14 + D 15 + D 51
"	3	850	D 14 + D 15 + D 51
"	4	ca 1000	D 14 + D 16 + D 51
"	5	ca 1030	D 14 + D 16 + D 19 + D 51

Svigter D 51, kan relæet opløses, og dieselmotoren kører da med samme omdrejningstal som øvrige Mo (D 51 er anbragt i hjælpeapparatkassen over spændingsregulatoren. Kiler til brug ved evt. opløsnings er bundet til relæet og benyttes ved at anbringes mellem bøjle og kerne fornedet. - Husk ved brug at notere i vognbogen).

46. Oliesikkerhedsapparat i hydraulisk servoregulator.

Såfremt trykolien ledes bort fra kraftstemplet, vil tilbageføringsfjederen trykke tandstangen til venstre, og dieselmotoren vil gå i stå.

Det indbyggede oliesikkerhedsapparat er udformet således, at hvis smøreolietrykket falder under ca $1,4 \text{ kg/cm}^2$ ved 1000 omdr./min. og ca. $0,35 \text{ kg/cm}^2$ ved 470 omdr./min., vil apparatet bortlede trykolien fra regulatorens kraftstempel, så motoren går i stå.

Apparatet ses nederst i fig. 22. I et kammer, som trykolien skal passere på vejen op til selve regulatoren, findes til højre en gliderventil med en længdeboring og en fin tværboring, hvorigennem en mindre del af olien strømmer bort efter at have passeret den fjederbelastede overløbsventil.

Fjederens spænding reguleres af svingvægtene, således at overløbsventilens lukketryk stiger med stigende motoromdrejninger.

Når motoren kører med normalt smøreolietryk, vil der til højre for gliderventilen højst være det olietryk, der bestemmes af overløbsventilen, og

dette vil under normale forhold være et lavere tryk end det, der forefindes i kammeret, fordi der sker et trykfald ved oliens passage gennem den fine tværboring. Gliderventilen vil derfor af olietrykket fastholdes mod højre.

Til venstre har gliderventilen et kort cylindrisk stykke, som lukker kammeret mod venstre - lige hvor kanalen til regulatoren fører opad.

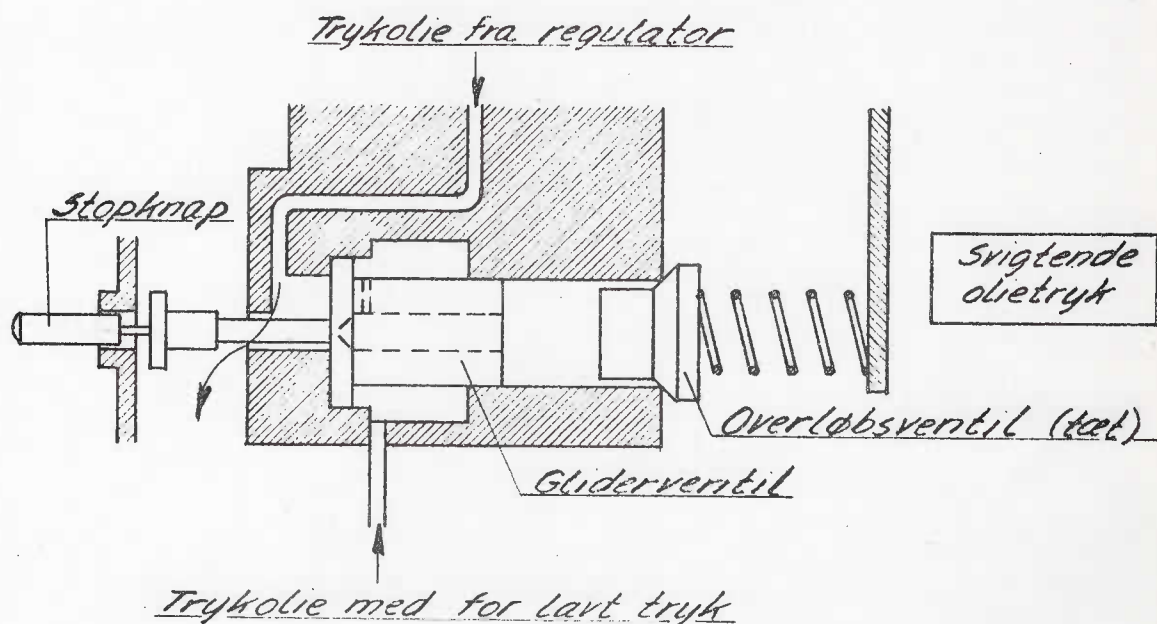
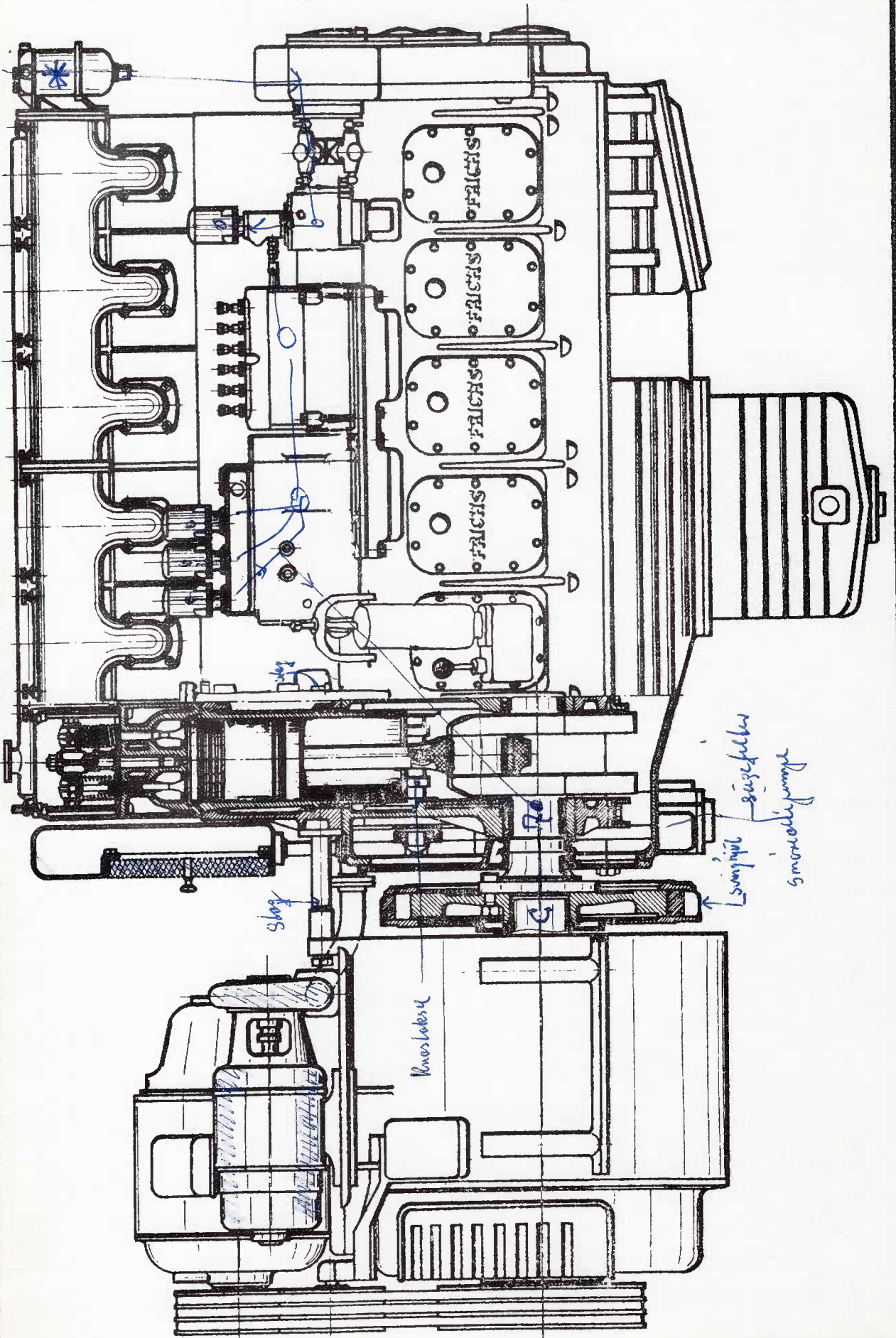


Fig. 23. Oliesikkerhedsapparat i hydraulisk servoregulator. Principskitse - svigtende olietryk.

Dersom smøreolietrykket af en eller anden grund synker under det tryk, som sikkerhedsapparatet ved de forhåndenværende omdrejninger er indstillet til at træde i funktion ved, vil overløbsventilens fjeder lukke overløbsventilen - se fig. 23. Olien, som stadig passerer tværboringen, vil nu presse gliderventilen til venstre, indtil dens krave spærrer for tilgang af trykolie til regulatoren. Samtidig åbner gliderventilens korte cylindriske stykke for olieafstrømning fra regulatoren.

Kraftstemplet får nu ingen olietilførsel, og oliemængden til venstre for kraftstemplet - se fig. 22 - vil af tilbageføringsfjederen blive presset bort, idet den fører kraftstemplet og tandstangen mod venstre, og motoren standser uden lokomotivførerens indgriben.

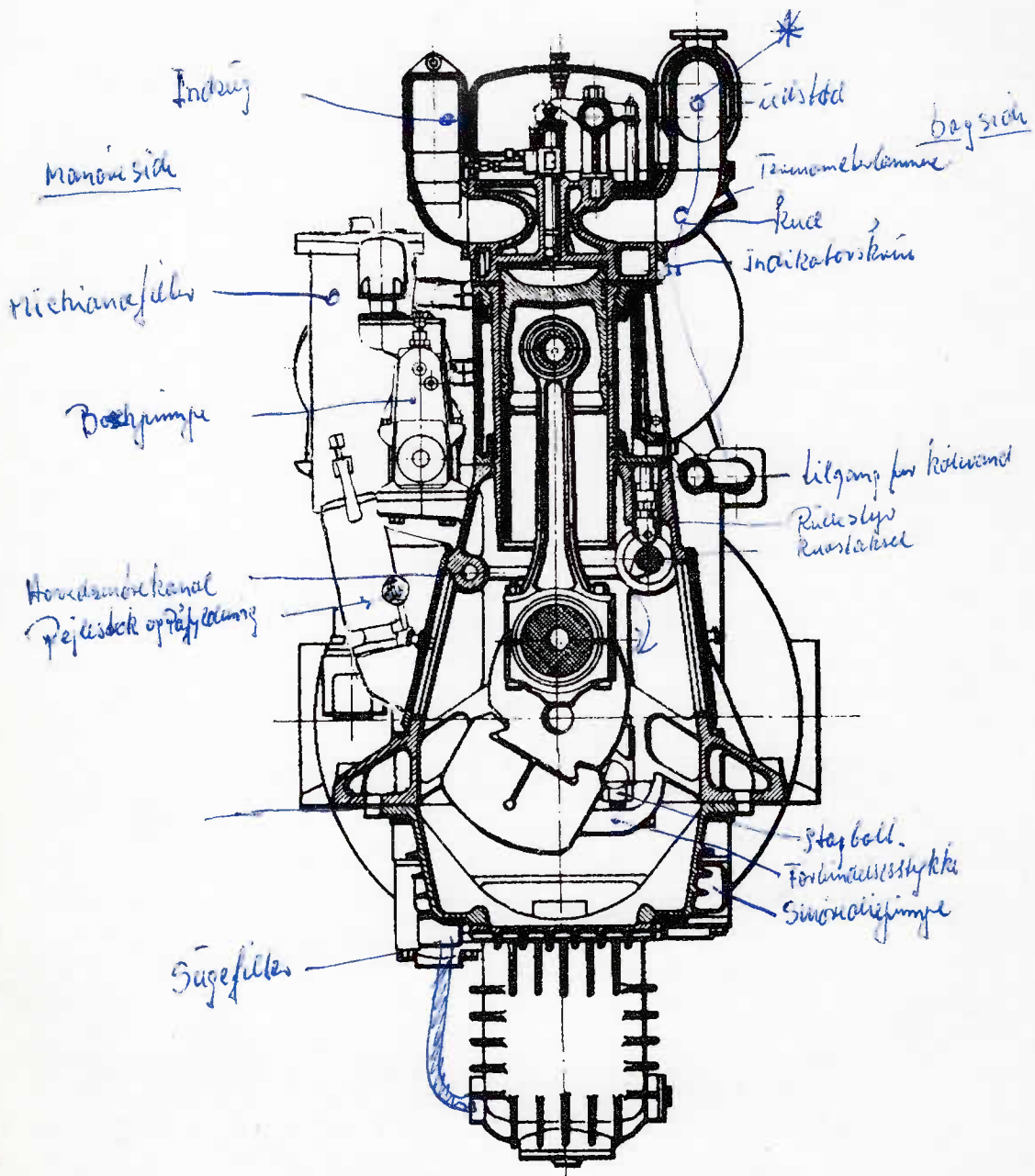
Inden evt. genstart skal lokomotivføreren undersøge sugefiltret, og den røde stopknap skal trykkes ind for at bringe gliderventilen på plads, ellers kan motoren ikke startes.



Tværsnit i Mo dieselmotor

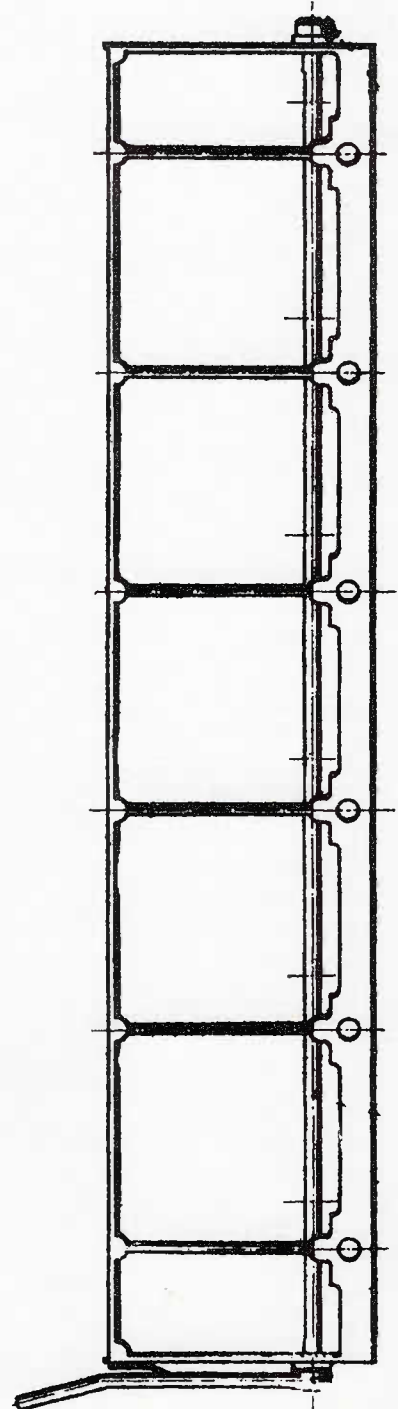
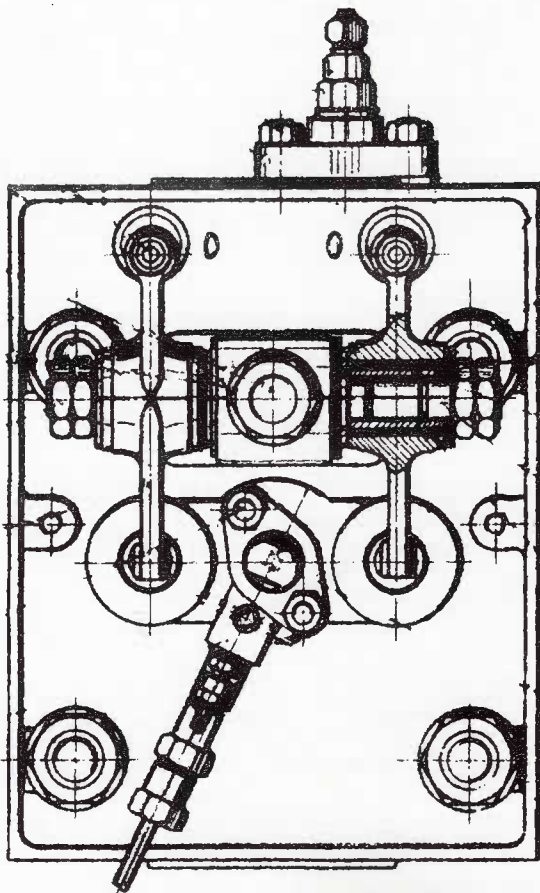
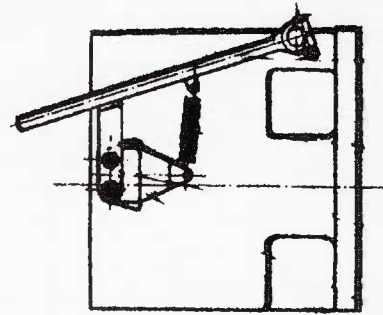
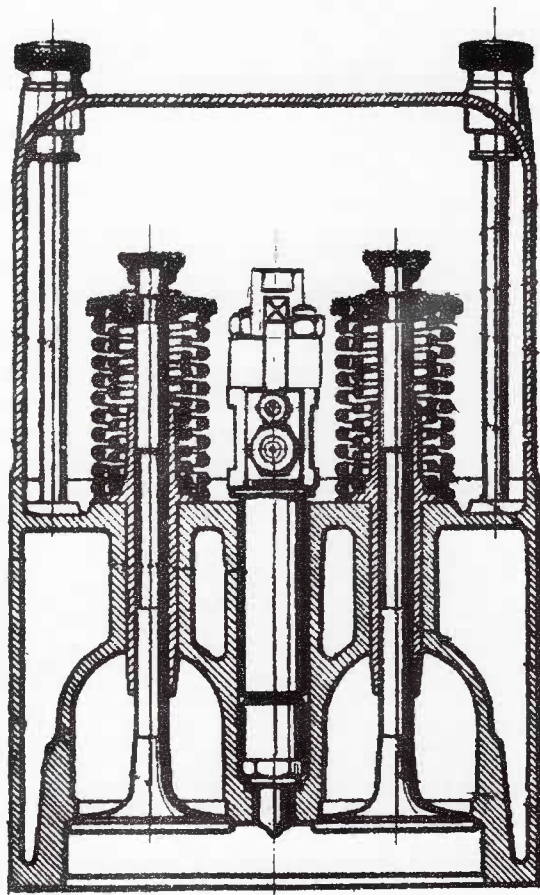
Mo 148.

NT



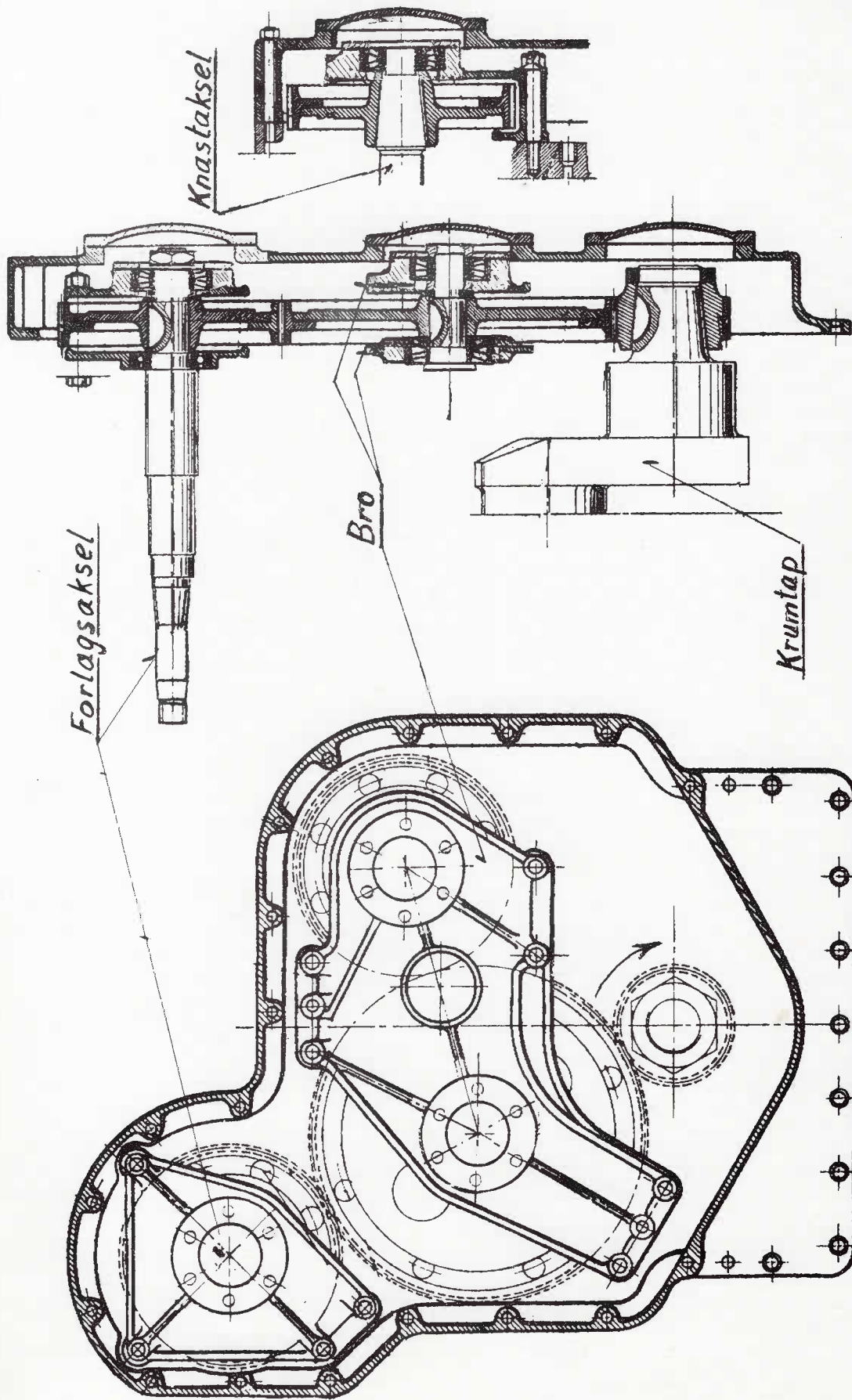
Mo dieselmotor
Cylinderhoved Cylinderblok

Mo 149.



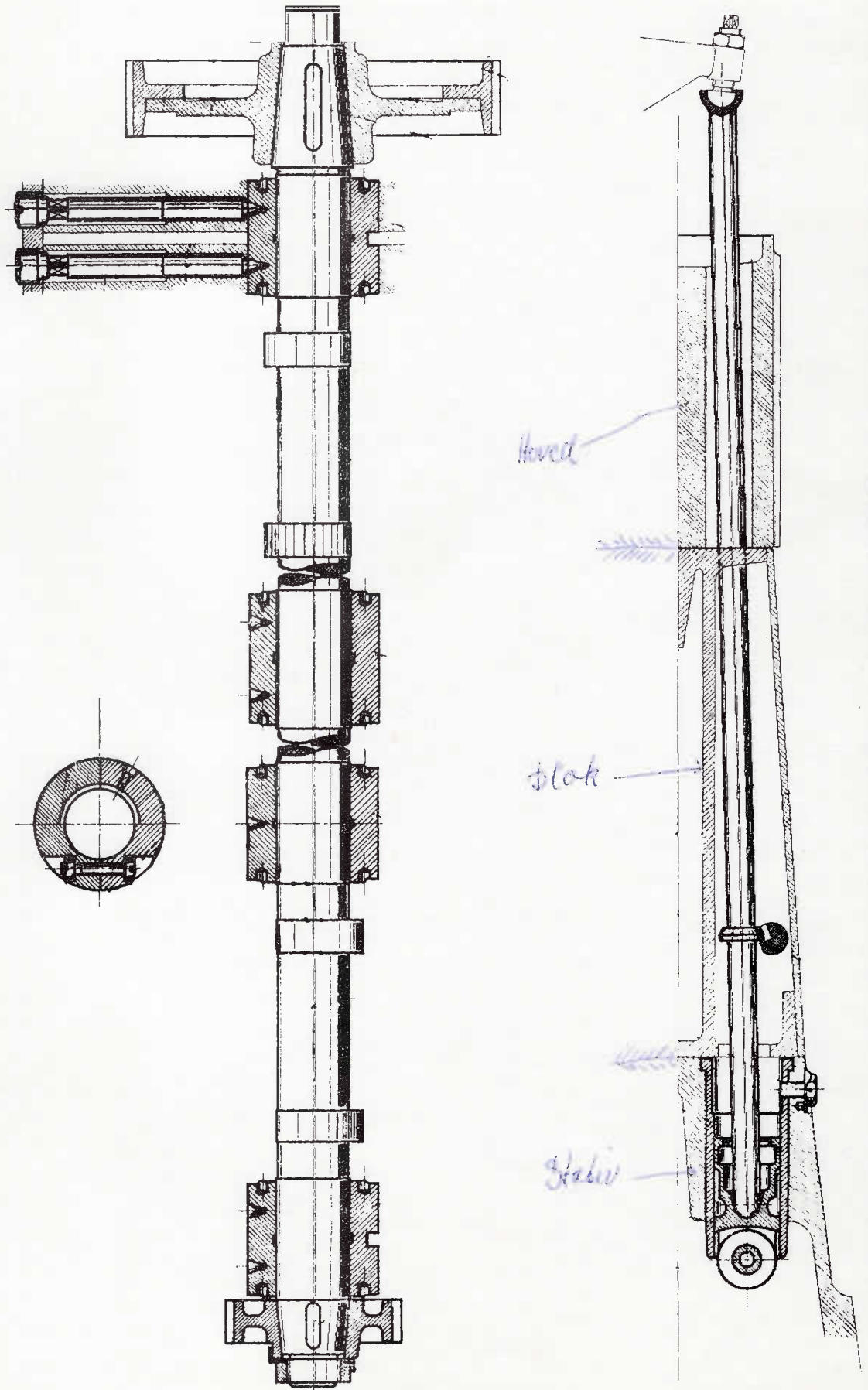
Mo dieselmotor
Gearkasse

Mo 150.



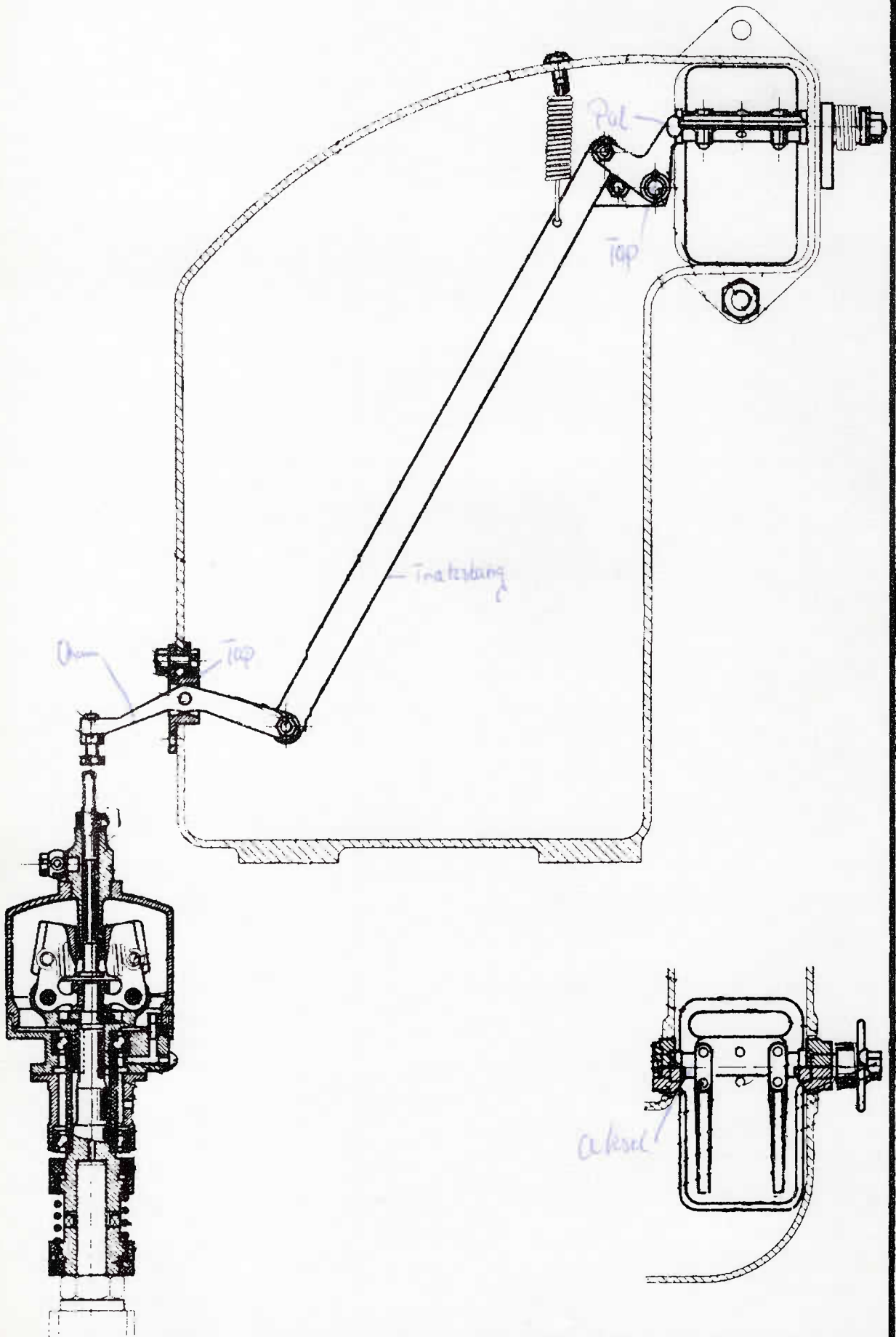
Mo dieselmotor
Knastaksel. Stødstang for ventilbevægelse.

Mo 151.



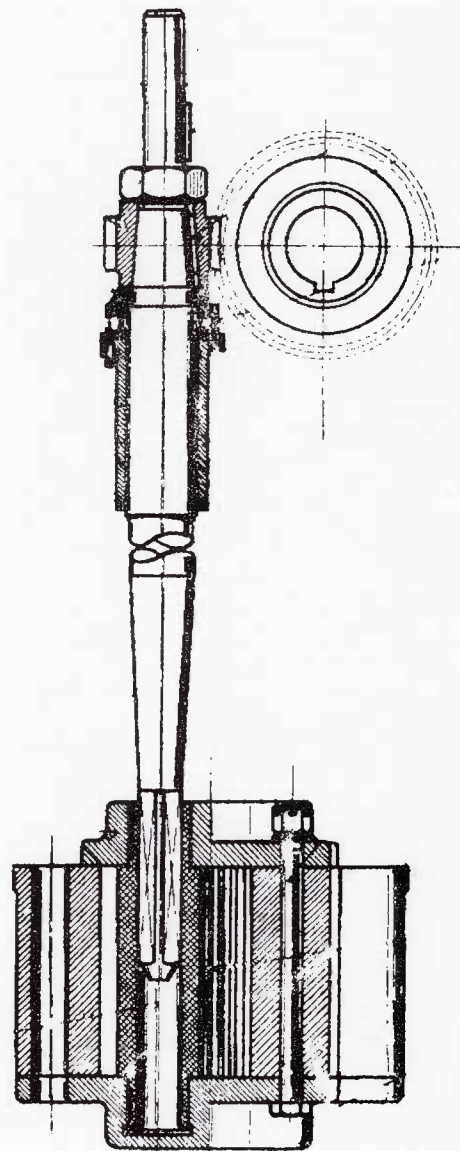
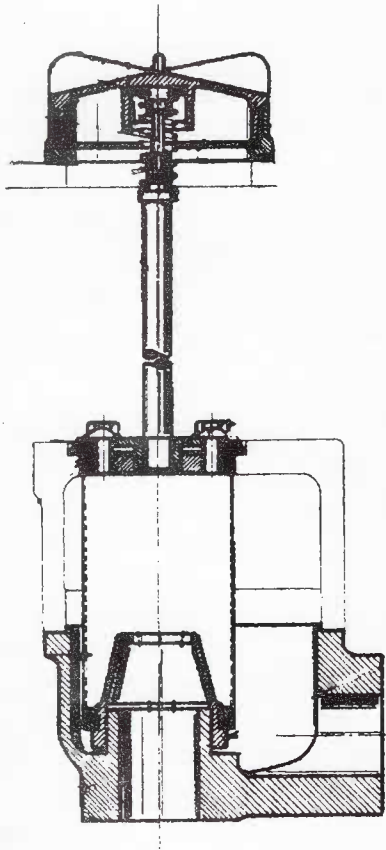
Mo dieselmotor Sikkerhedsregulator

Mo 152.



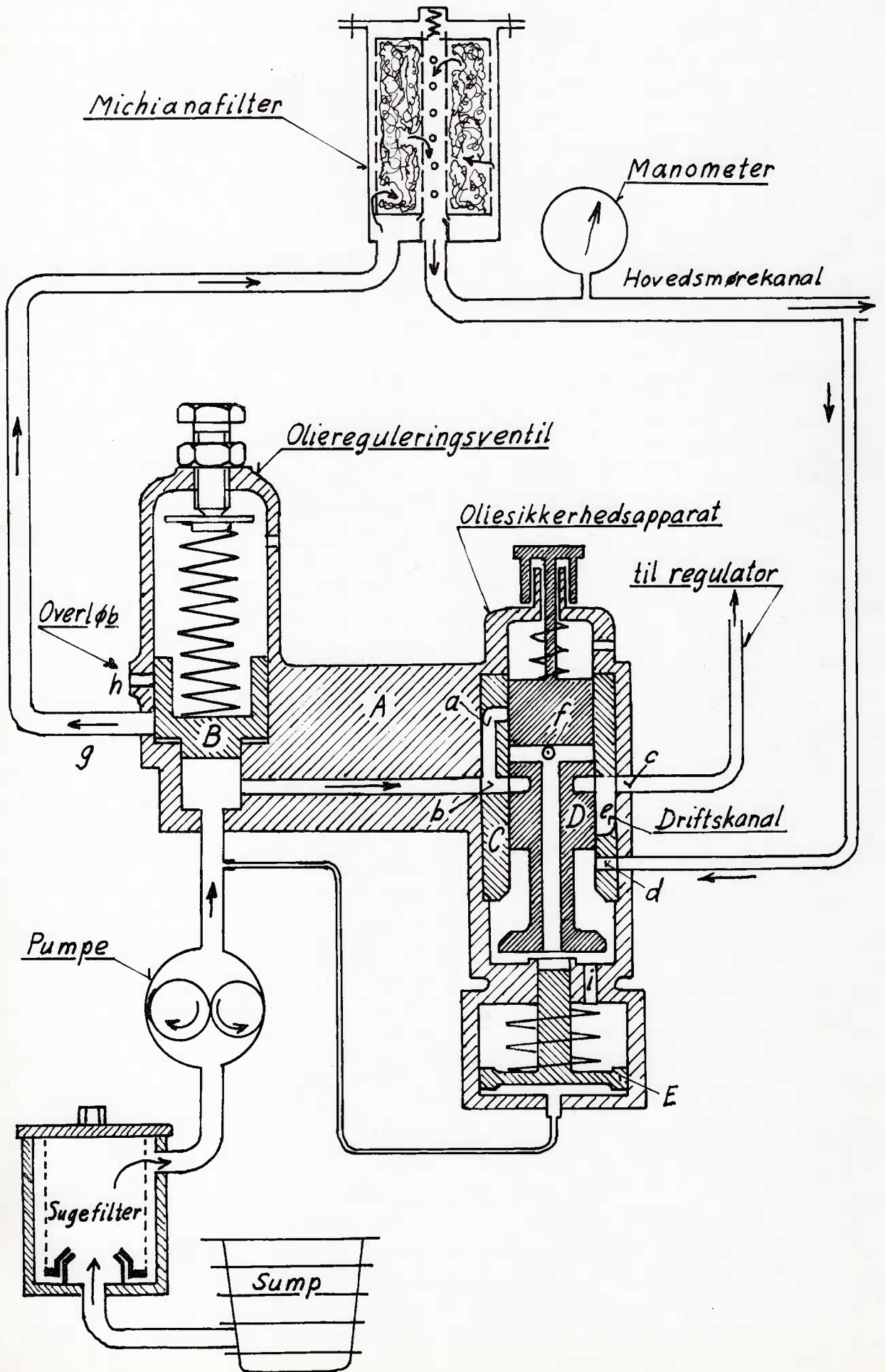
Mo dieselmotor
Sugefilter Smøreoliepumpe

Mo 153.



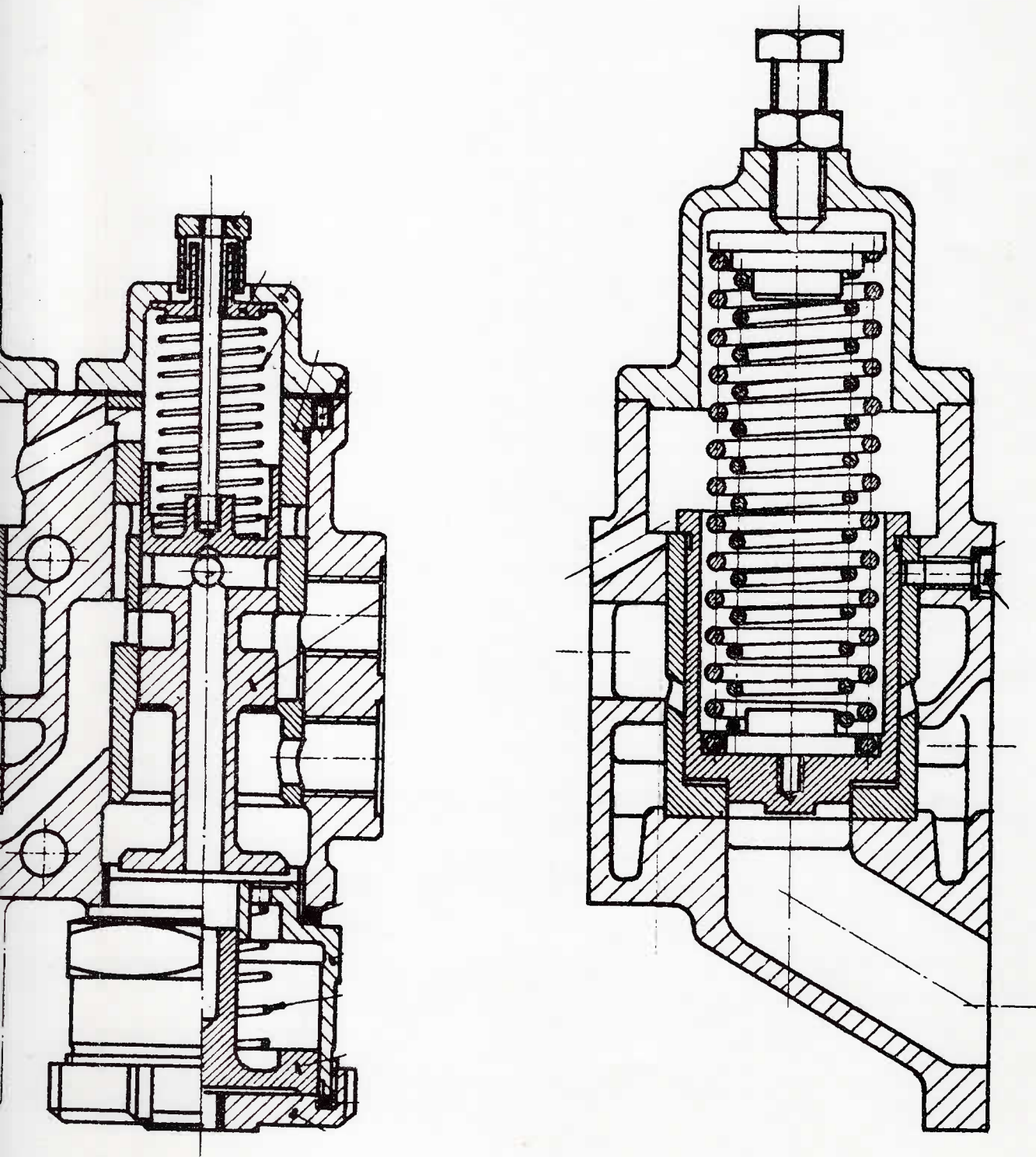
Mo dieselmotor
Oliesikkerhedsapparat - Princip

Mo 154.

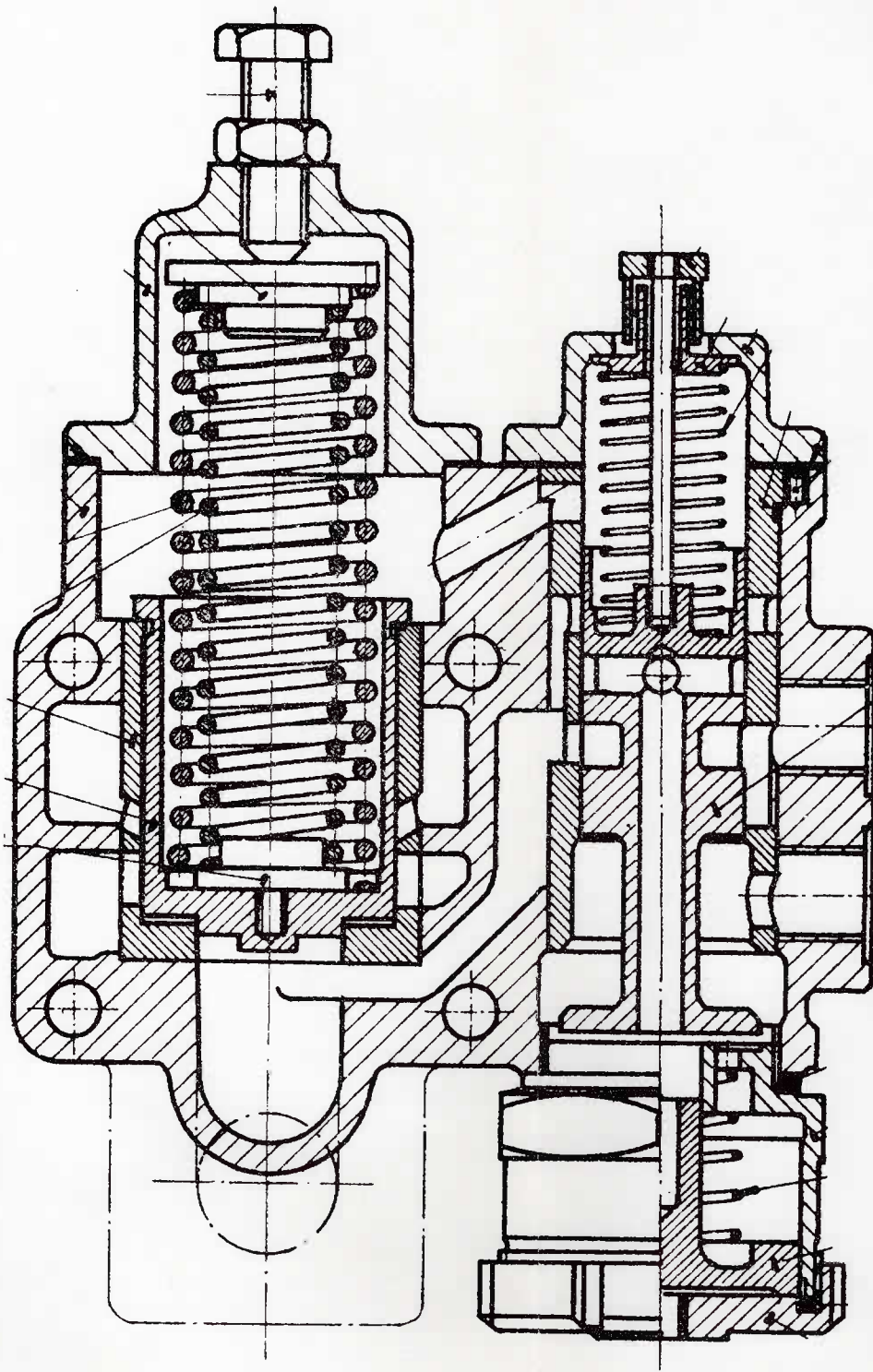


*Mo dieselmotor
Kombineret regulerings- og om-
skifteventil med hjælpecylinder.*

Mo 155.



*Mo die.
Kombineret regu
skifteventil me*

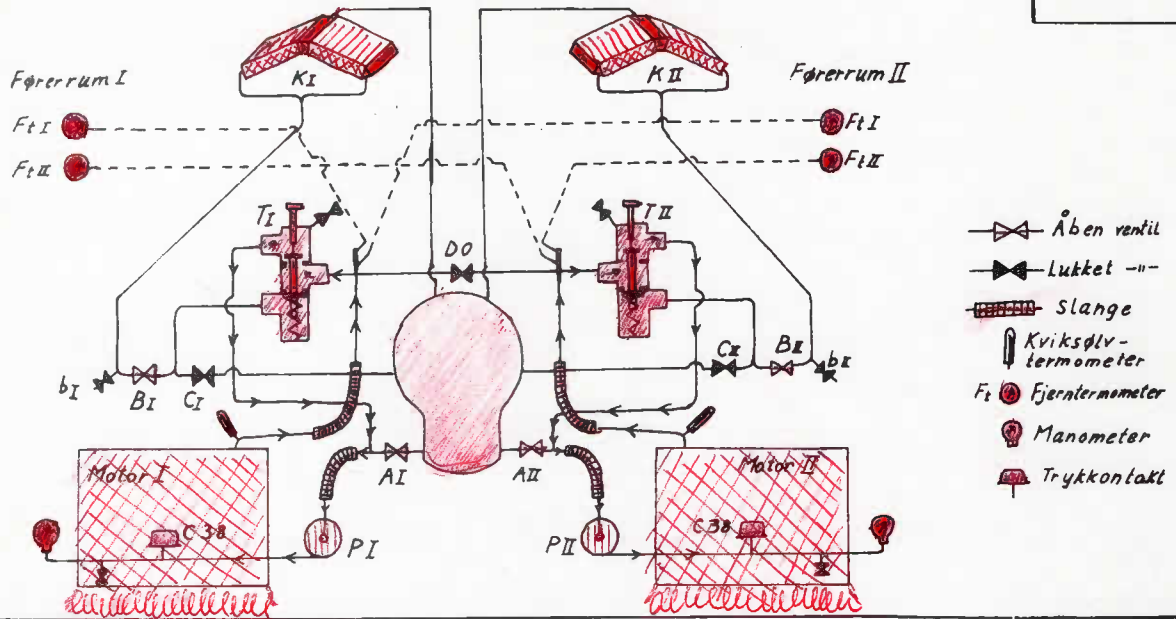


Kølevandssystem i Mo med AKO termostatventiler

Mo 156.

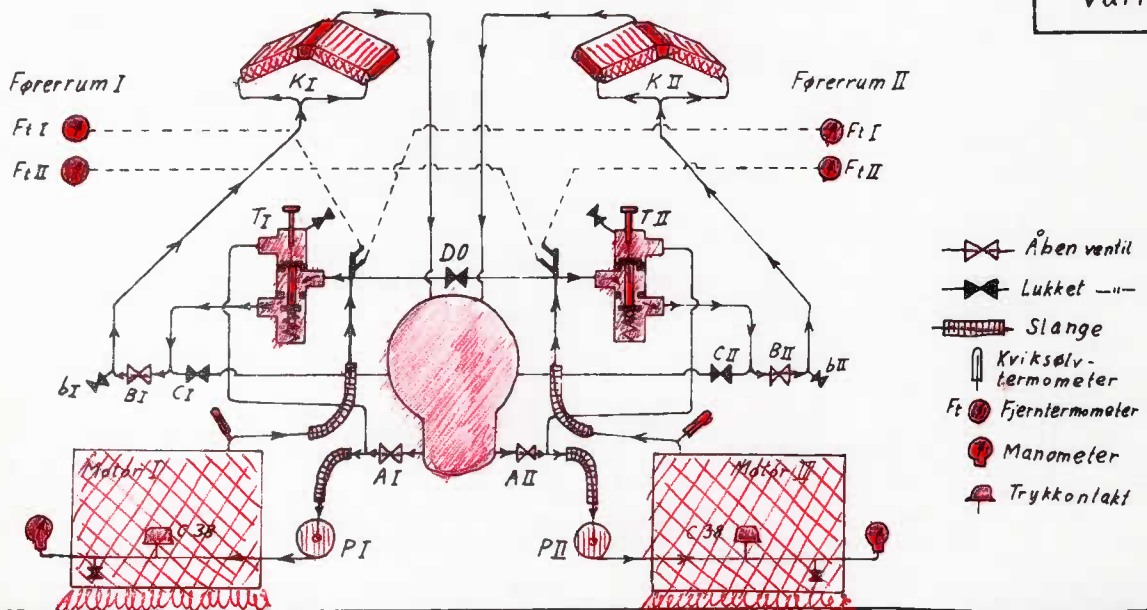
Cirkulation ved lav temperatur

Kold



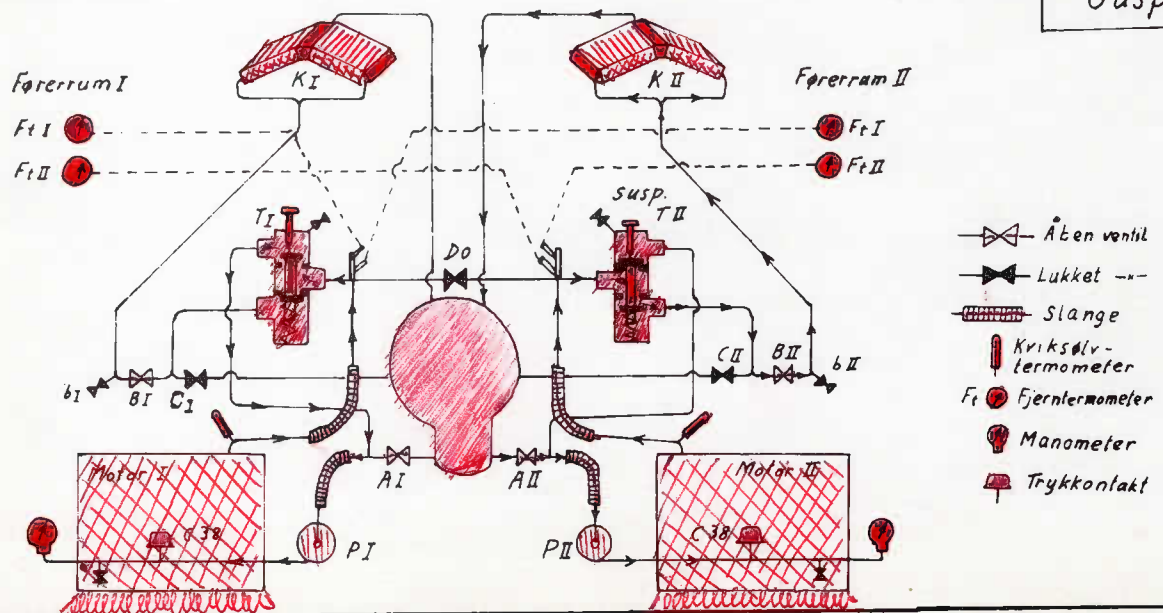
Cirkulation ved høj temperatur

Varm



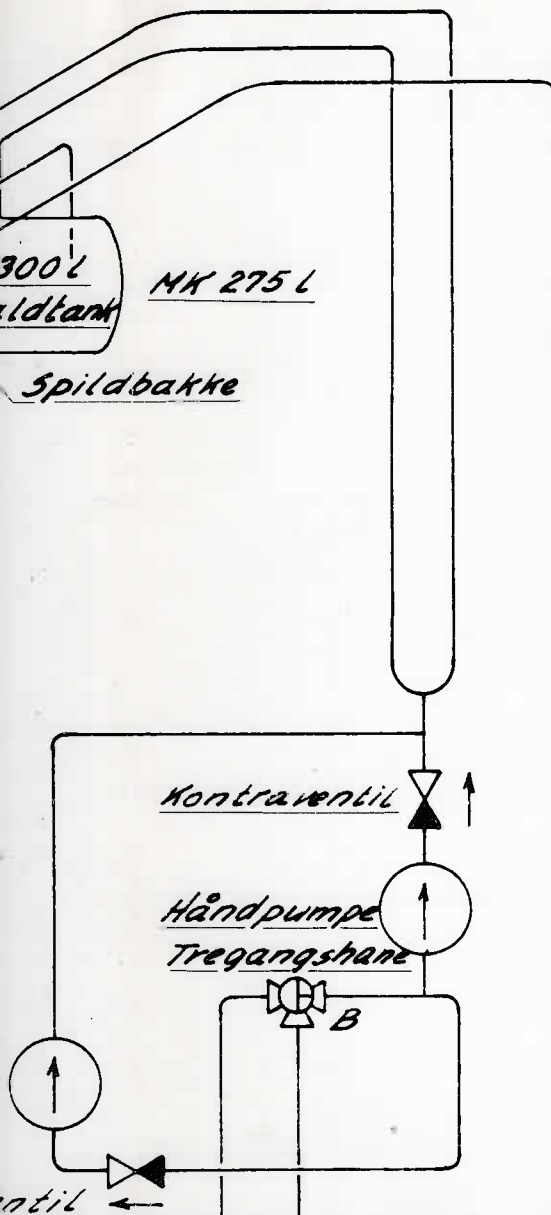
Cirkulation med suspenderet AKO-termostatventil T II

Susp



MO, MK, MP. Brændolie.

Påfyldnings- og oppumpningsystem.



Stigrør

Skilt ved tregangshane B

Normalstilling	
├	Påfyldning
	Oppumpning
Påfyldning fra	
├	tromle med el-
	pumpe og håndpumpe
Tømning af	
├	bundtank med
	pumpe udefra

A
Tømmehane
for faldtanke

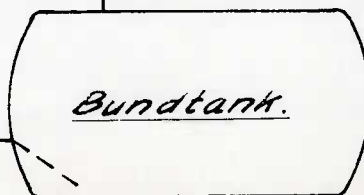
til varmekedel

ventil.
else
ummet
ggen
kke

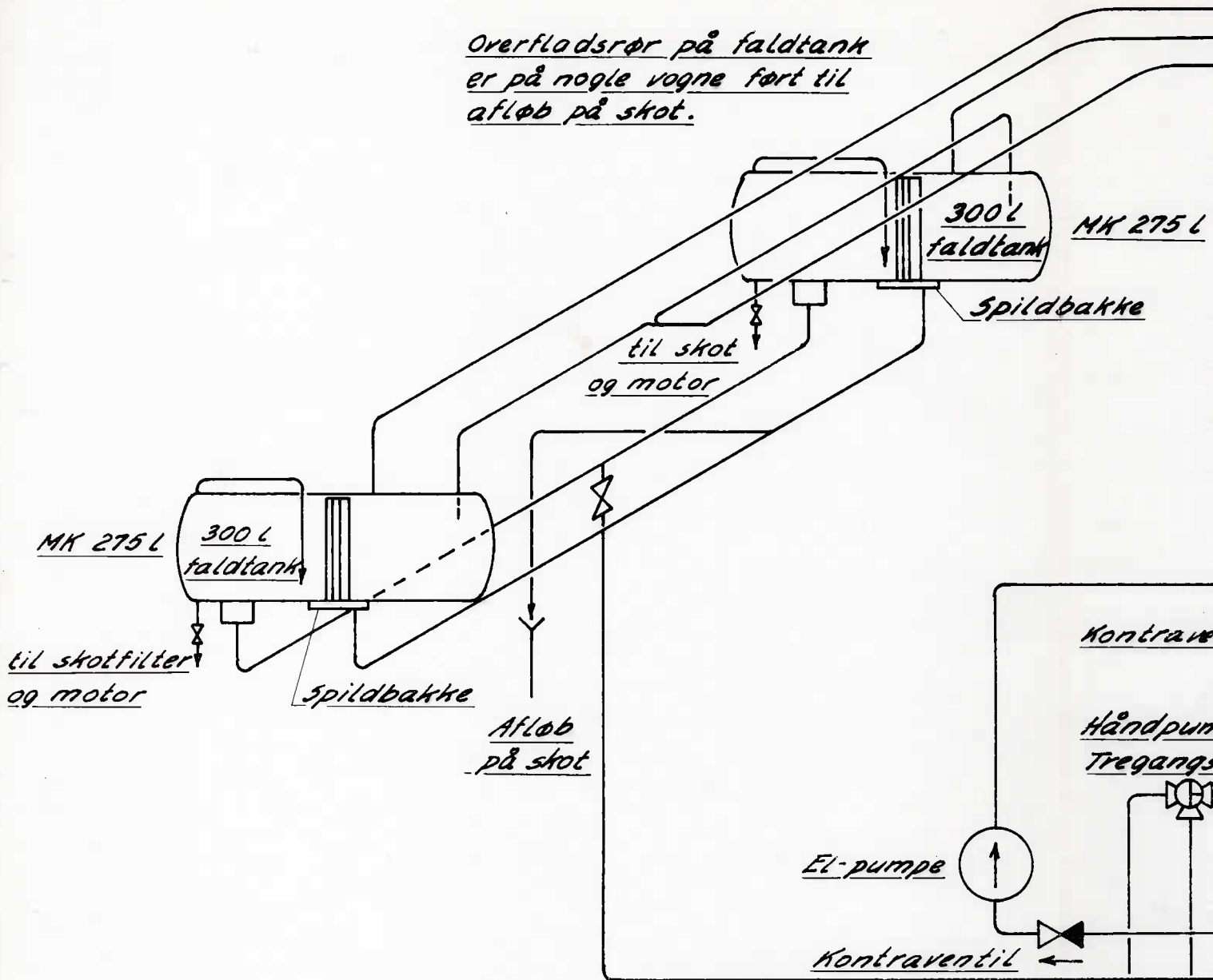
Påfyldningshane

Bundtank	
Mo 1800/1900	600 L
Mo 500	300 L
MK	3 * 650 = 1950 L
MP	200 L

Kontraventil



Overflødsrør på faldtank
er på nogle vogne ført til
afløb på skot.



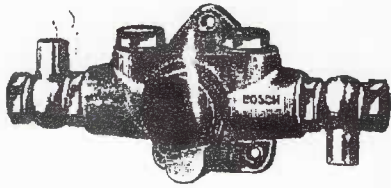
El-pumpe med tilhørende kontraventil.

<i>Motorvogne</i>	<i>Anbringelse</i>
<i>Mo 1801 - 1840 og MK</i>	<i>i maskinrummet</i>
<i>Mo 1841 - 1890 og Mo 1900</i>	<i>under vognen</i>
<i>Mo 500 og MP</i>	<i>findes ikke</i>

Påfyldningsstane

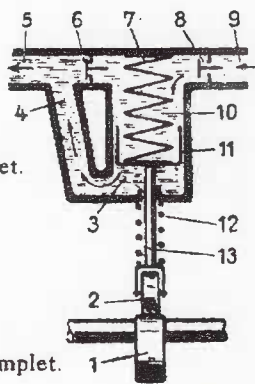
Mo dieselmotor Bosch fortrykspumpe

Mo 158.

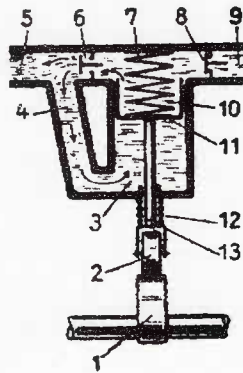


Billede 2.
Bosch fortrykspumpe

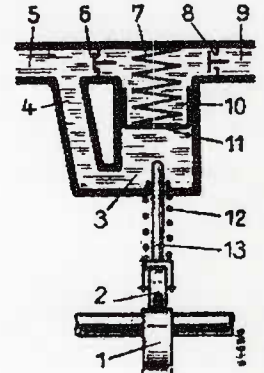
- 1 = Knast.
- 2 = Stempellofterulle.
- 3 = Kammer under Stemplet.
- 4 = Forbindelseskanal.
- 5 = Brændstofafgang.
- 6 = Trykventil.
- 7 = Stempelfjeder.
- 8 = Sugeventil.
- 9 = Brændstoftilgang.
- 10 = Kammer ovenover Stemplet.
- 11 = Stempel.
- 12 = Stempellofterfjeder.
- 13 = Stempellofter.
- 14 = Bolt.



Billede 5.

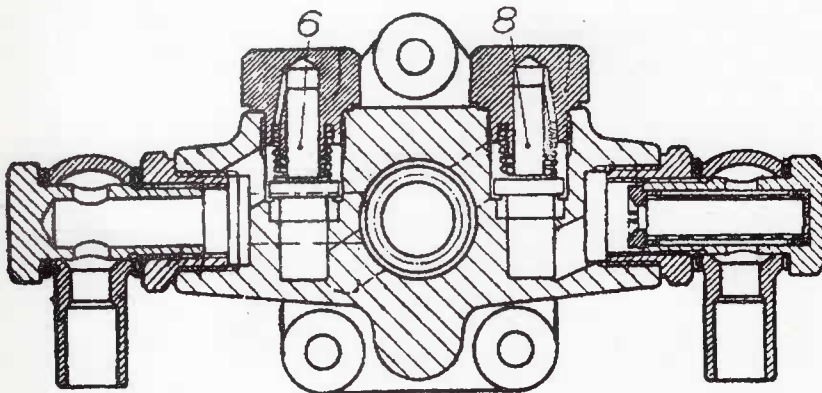


Billede 6.

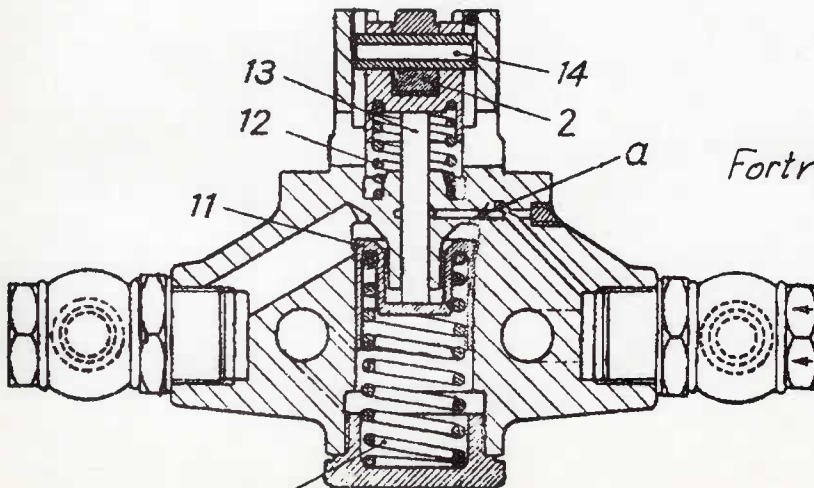


Billede 7.

Fortrykspumpens virkemåde (skematisk)



Billed 10

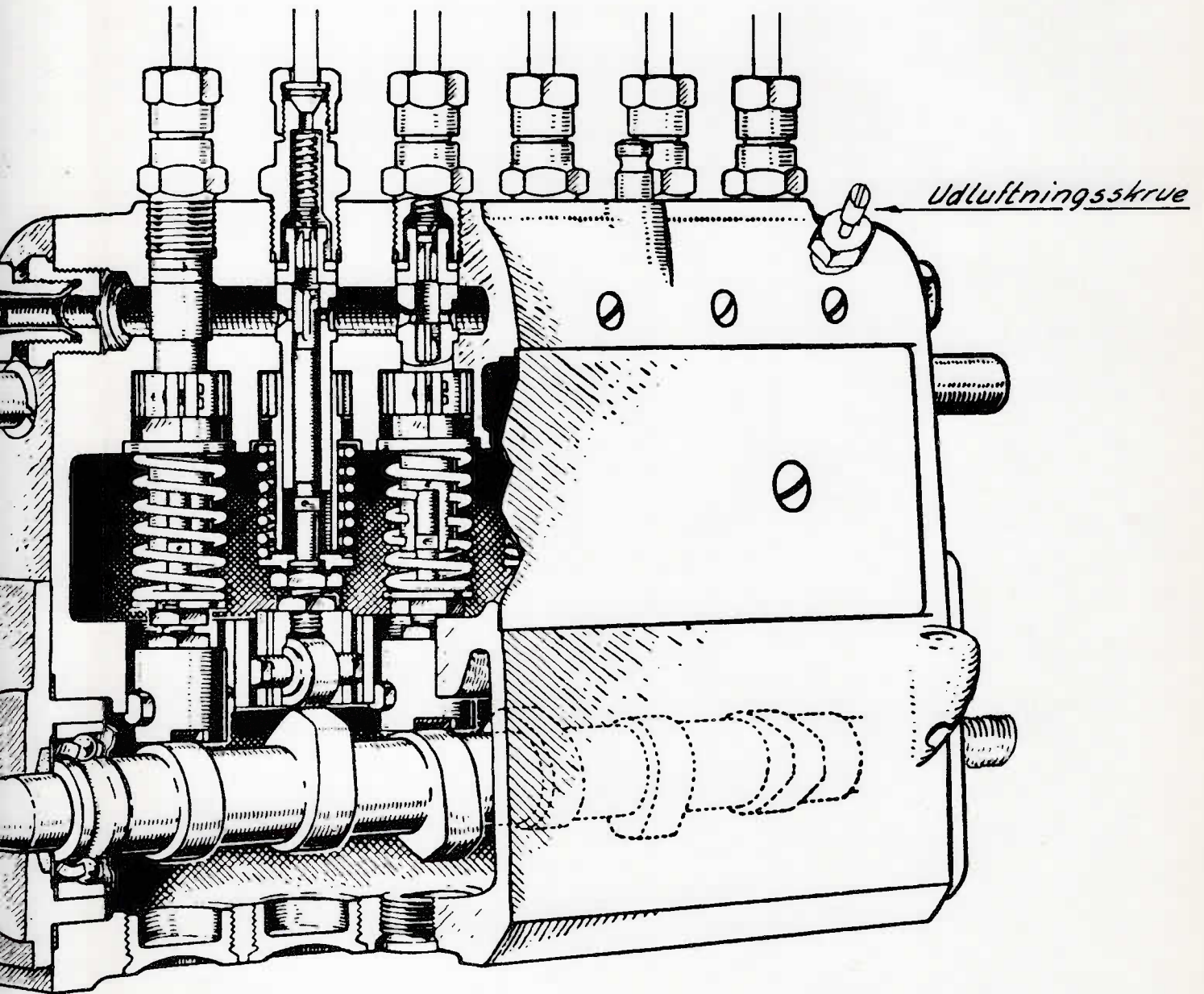


Billed 12

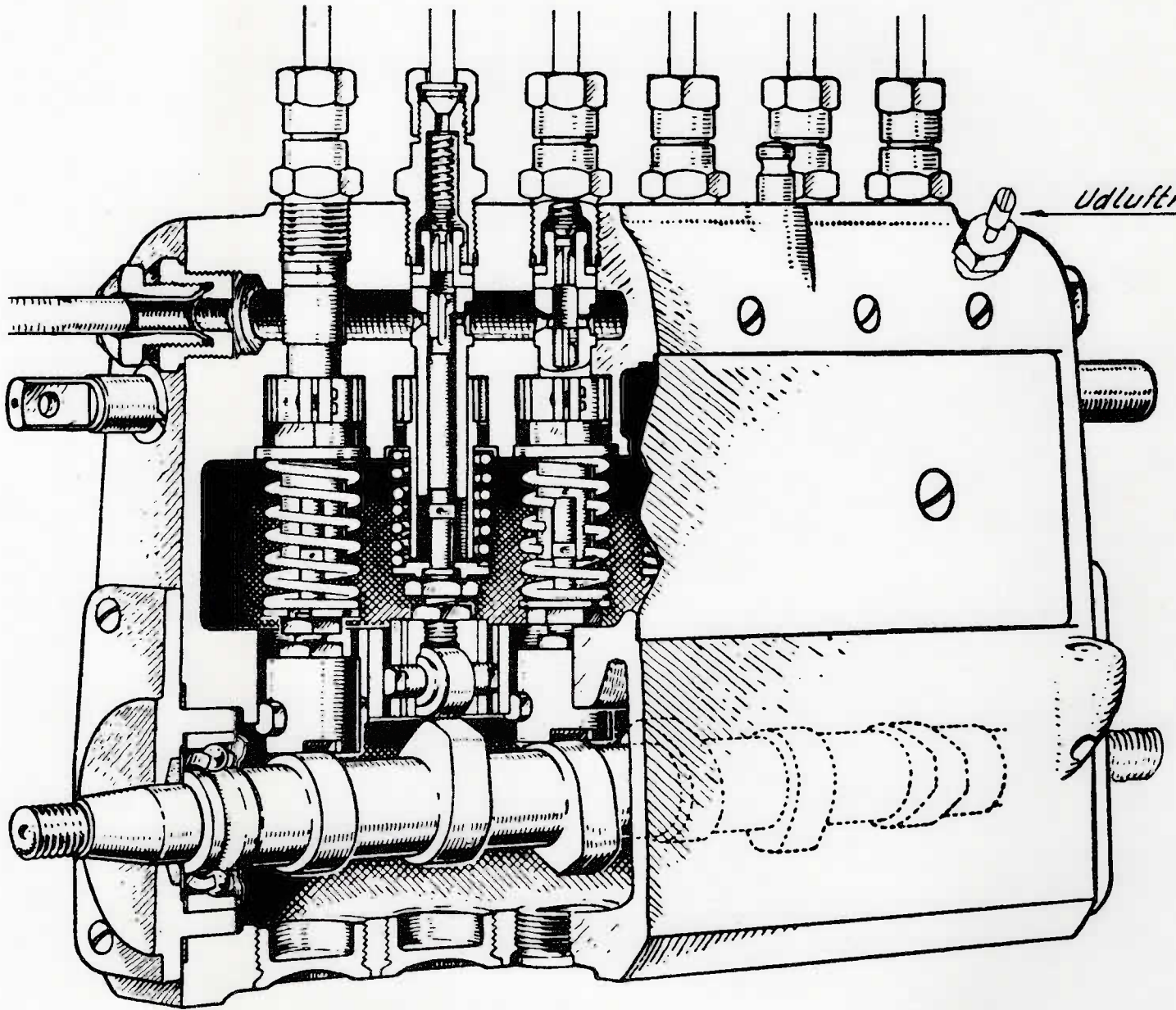
Fortrykspumpen i snit

Mo dieselmotor
Bosch brændoliepumpe

Mo 159.

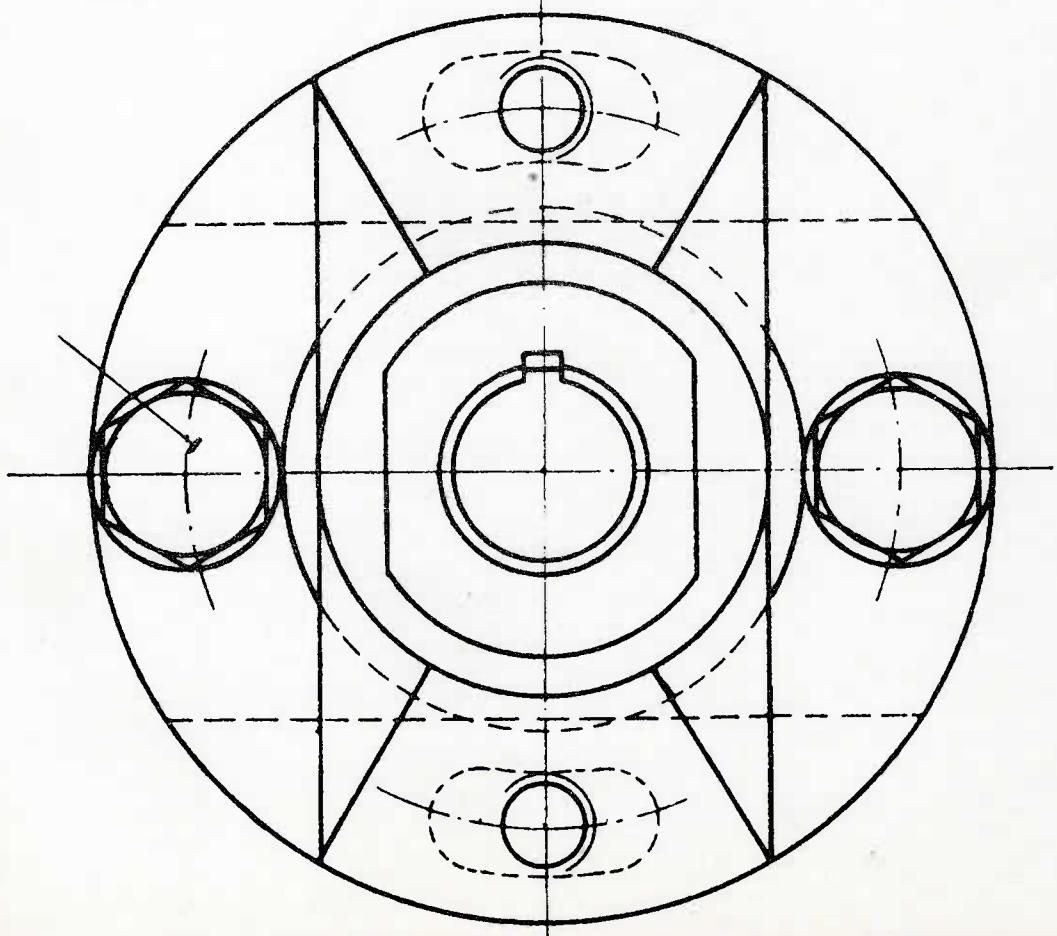
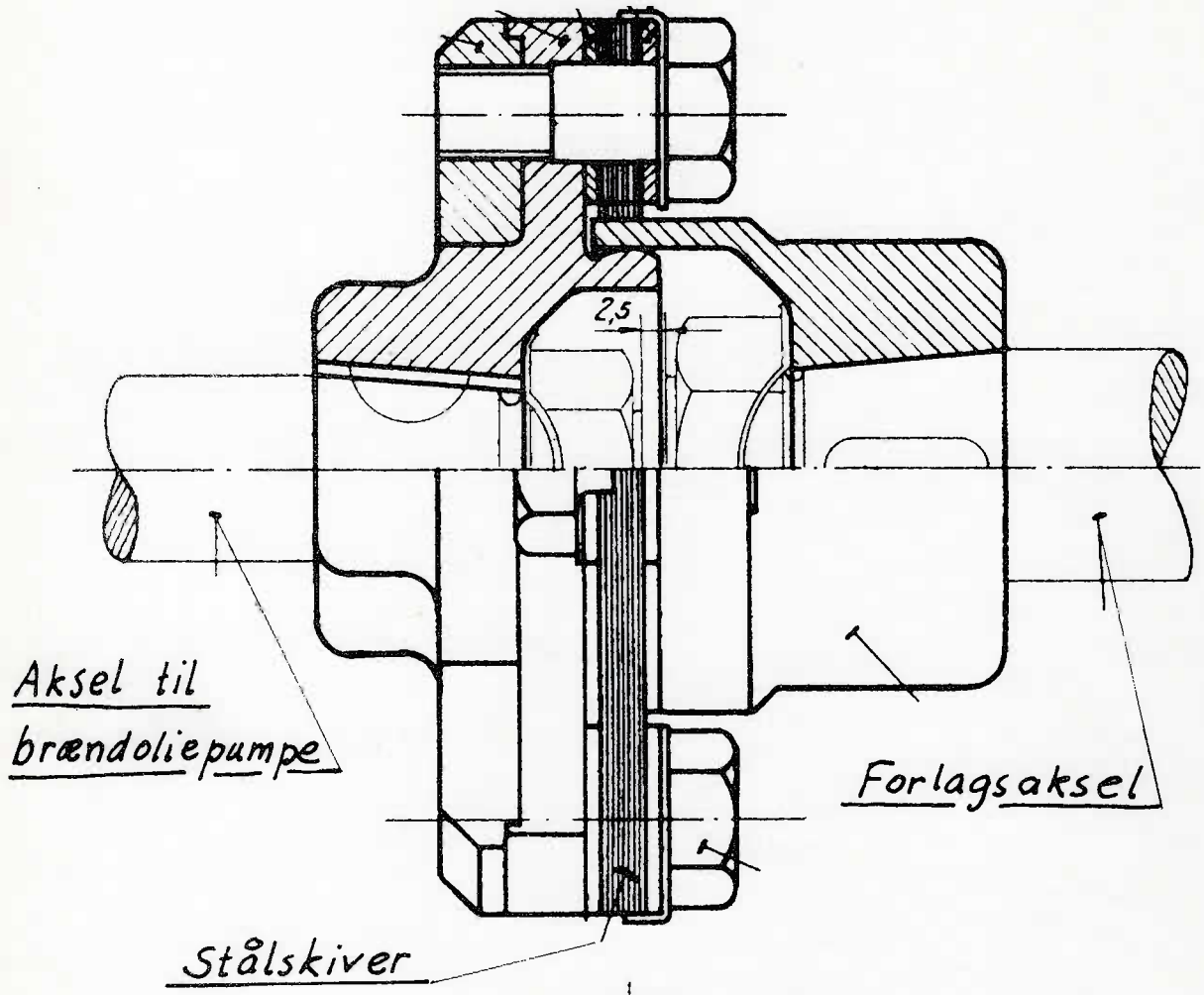


Mo dieselmotor
Bosch brændoliepumpe



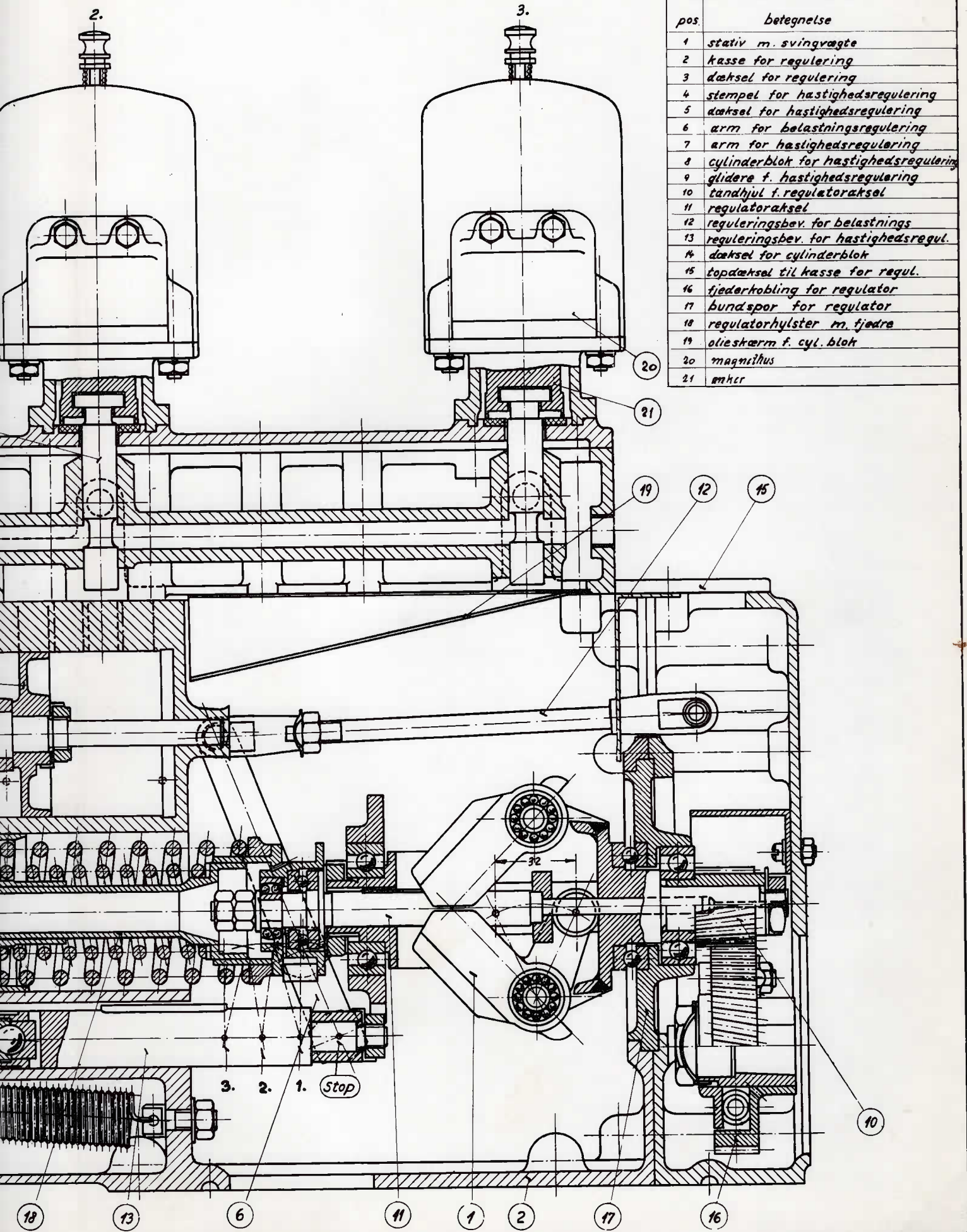
Mo dieselmotor
Flangekobling til brændoliepumpe

Mo 160.

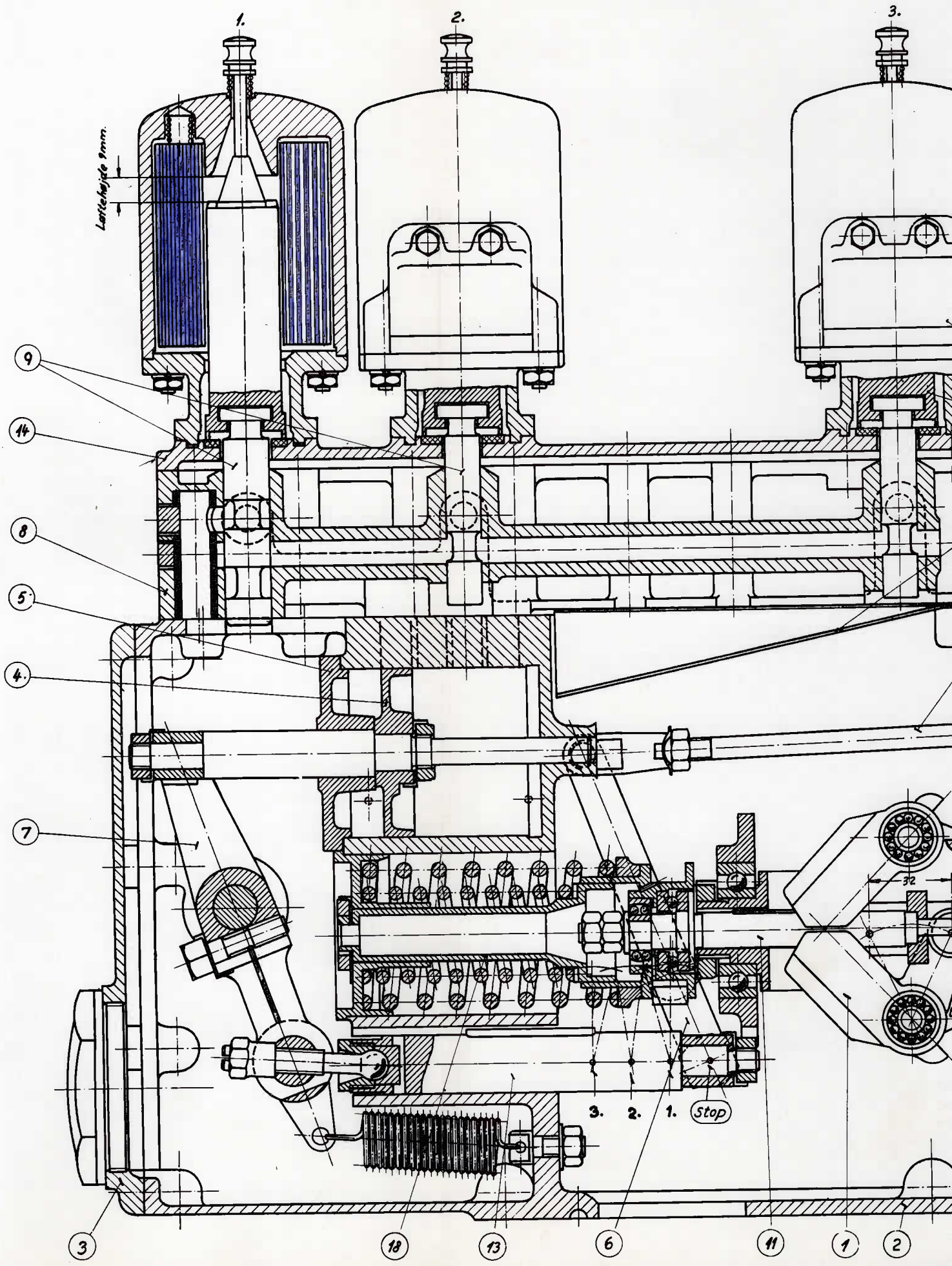


Mo dieselmotor Regulator

Mo 161.



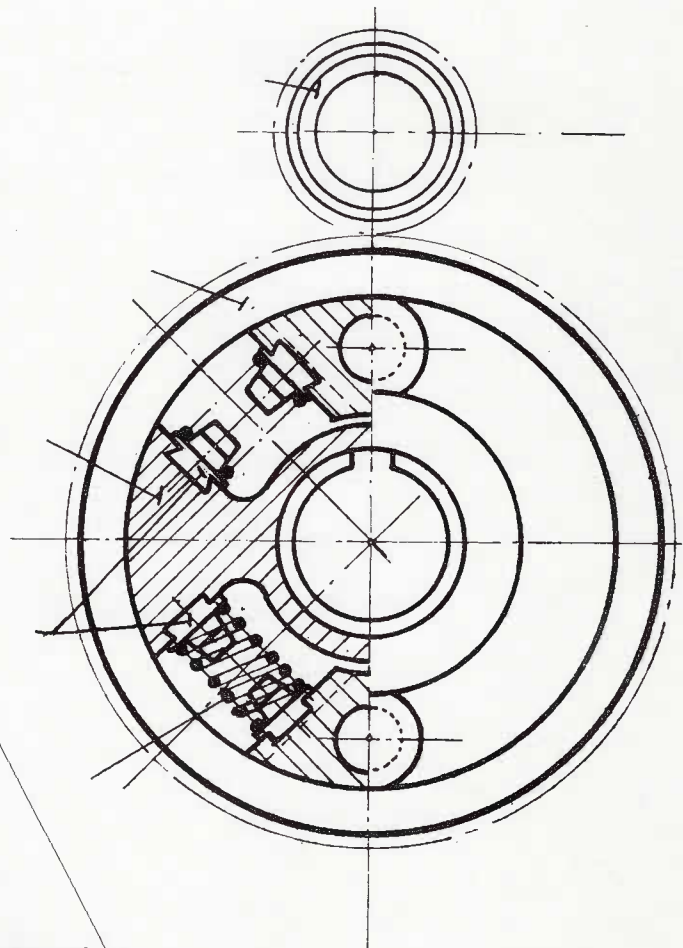
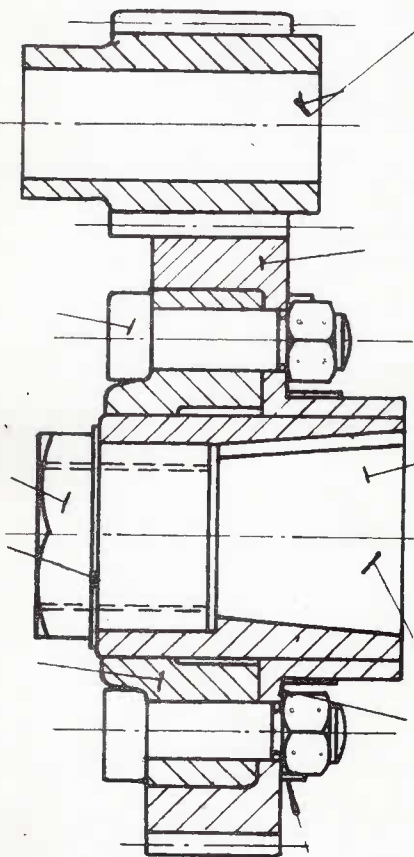
Mo dieselm
Regulator



Mo dieselmotor
Fjederkobling til regulator

Mo 162.

Regulatoraksel



Brændoliepumpens knastaksel

