DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

621.436 Benn

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK
199893
300007708215

AKTIESELSKABET
BURMEISTER & WAINS
MASKIN- OG SKIBSBYGGERI

INSTRUKTION

FOR

VEDLIGEHOLDELSE OG BETJENING

AF

MOTOR-MASKINERIET

I

MOTORSKIBE

BYGGET AF

AKTIESELSKABET
BURMEISTER & WAINS MASKIN- OG
SKIBSBYGGERI

KØBENHAVN

TEKNISK BIBLIOTEK
Danmarks tekniske Højskole

KØBENHAVN
TRYKT HOS J. JØRGENSEN & Co. (IVAR JANTZEN).
1916

Almindelige Regler.

Maskinrummet. Den Ledende bør aldrig tillade Uvedkommende at røre nogen Del af Maskineriet.

Maskinrummet skal altid være rent saavel over som under Dørken, og hvor Støv eller Sand kan blæse ned, skal Skylighter, Luftrør og Døre holdes lukkede, da Støvet ved at suges ind i Motorerne fremkalder Slid og eventuelt Rivning. De i Motorrummet ophængte Petroleumslamper skal altid være klar til øjeblikkelig Brug.

Tilbørlig Forsigtighed med aabent Lys og Ild skal indprentes Personalet.

Naar der lukkes op for Motorernes Krumtaphuse for Eftersyn **maa der ikke benyttes aabent Lys,** da Oliedampe blandet i bestemt Forhold med Luft, giver en eksplosiv Blanding. Elektriske Stik- eller Haandlamper skal bruges, indtil fuldstændig Udluftning har fundet Sted.

Samme Forsigtighedsforanstaltning maa iagttages ved Eftersyn af Olietanke og Rummet under Dørken.

Motorerne skal altid holdes rene for Olie og Vand, dels fordi Malingen ellers ødelægges, dels fordi en eventuel Lækage da lettere giver sig til Kende og i Tide kan afhjælpes ved Efterspænding, Ompakning eller Bandage.

Eftersyn af Motorernes Dele skal foretages med passende Mellemrum og maa ikke udskydes. Kun ved altid at holde samtlige Dele af Motormaskineriet i fuldstændig Orden vil dette kunne arbejde driftsikkert og økonomisk, hvorimod en Mangel i Vedligeholdelsen af enkelte af Delene som oftest giver Aarsag til, at andre ogsaa lide Skade og saaledes blot fremkalder Forsinkelser paa Grund af større Reparationer eller Havarier.

Under Eftersyn maa **Kontrollering af Krumtapakslernes Bæring saavel for Hoved- som for Hjælpemotorerne** ikke forglemmes, idet Slidtage eller Bortsmeltning af Metallet i Lejerne ved Varmløbning kan fremkalde Akselbrud.

Temperaturen i Maskinrummet maa helst ikke blive lavere end 3° Cels. Kan dette ikke undgaas, maa **Kølevandet tappes af Motorerne,** Pumper og Rørledninger for at undgaa Sprængninger ved Frysning.

Lav Temperatur i Maskinrummet gør Igangsætningen af Motorerne vanskeligere.

Alt til Motorerne hørende Værktøj bør altid holdes i god Orden, klar til øjeblikkelig Brug.

Reservedelene holdes indsmurte, klar til Brug, og manglende Dele skal snarest erstattes.

Pakningsmateriel skal være til Stede i rigelig Mængde.

Som Pakning benyttes:

for Vand: Gummipakninger;
» Trykluft: Samsonpakning indsmurt i Fnuggrafit, Fiber eller udglødet Kobber;
» Olie: Fiber, Læder eller Kobber;
» Udstrømningsgas: Asbestpap indsmurt i Fnuggrafit.

Smørematerialer.

Til Smøring af Motorerne bør kun anvendes Olie, der er prøvet hos Burmeister & Wain.

Kan Burmeister & Wains Skøn om Olien ikke afventes, tjener følgende Oplysninger til Vejledning.

Olie for Tryksmøresystemet:
Vægtfylde ved 15° C. mellem 0,9 og 0,925;
Viscositetsgrad efter Engler ved 50° C. mellem 4 og 7;
Flammepunkt mellem 210° C. og 240° C.;
Stivningstemperatur under ÷ 10° C.
Olien skal være ren, vandfri Mineralolie.

Olie for Cylindersmøring:
Vægtfylde ved 15° C. mellem 0,9 og 0,925;
Viscositetsgrad efter Engler ved 50° C. mellem 7 og 11;
Flammepunkt mellem 210° C. og 260° C.;
Stivningstemperatur under ÷ 10° C.
Olien skal være ren, vandfri Mineralolie.

Olie for Compressorer:
Hertil maa kun benyttes Gargoyle R. R. Compressorolie fra Vacuum Oil Co., i Nødstilfælde Cranesolie eller god Cylinderolie.

Af Grafit til Blanding med Cylinderolie eller Compressorolie bør kun anvendes Oildag, da andre Grafitsorter har vist sig at bundfælde i Smøreapparater og Smørerør.

Olien i Tryksmøresystemet skal holdes fri for Urenheder og Vand og maa ikke iblandes Brændselsolie.

Smøreoliefilterne skal altid holdes i god Orden.

For at undgaa Slidtage af Krydshoveder, Krumtappe og Lejer, er det af største Betydning at Olien ikke mister sin Smøreevne. Dette indtræder særligt ved Anvendelse af tarvelige Oliesorter, idet Piskningen og Sønderdelingen af Olien foraarsager, at den iltes og danner asfaltagtigt Bundfald.

Mindst én Gang hvert Halvaar bør derfor Bundfaldet fjernes fra Tankene og erstattes med frisk Olie. Stærk Asfaltdannelse kan skyldes, at Smøreolien er forurenet med Brændselsolie paa Grund af utætte Tanke.

Hjælpemotorerne har hver for sig sin egen Smøreoliepumpe, direkte koblet til Enden af Krumtapakslen.

Smøreolietrykket reguleres ved Hjælp af Sikkerhedsventilen paa Tryksiden og skal holdes paa ca. 1 Atm.

Hovedmotorerne har 2 Sæt Smøreoliepumper. Et Sæt Pumper skal kunne holde det fornødne Smøreolietryk. Dettes Størrelse afhænger af Oliens Viscositet, Temperatur samt af Spillerummene mellem Bærefladerne.

Den Ledende maa derfor træffe Bestemmelse om, hvilket Tryk, der skal holdes ved at efterse, hvad Manometrene for Smøreolien viser, naar der, medens Motorerne og Olien er varm, kommer tilstrækkeligt Olie ud ved Krydshovederne.

I Motorer, hvor Stemplerne er oliekølede, skal der altid holdes saa højt Tryk, at der kommer fuld Oliestraale ud ved Stemplernes Afgangsrør.

Falder Smøreolietrykket under det normale, skal Motorerne straks sættes paa langsom Gang, og kan det ikke bringes op ved at lade Smøreoliepumperne arbejde hurtigere, maa det andet Sæt Pumper sættes til.

Der maa aldrig, selv for kortere Perioder køres med for lavt Olietryk.

Brændselsolien.

For at Olien skal være anvendelig i Motorerne, maa følgende Fordringer være opfyldte:

Procentindholdet af Brint multipliceret med 12 og divideret med Procentindholdet af Kulstof skal være større end 1,6;
Vægtfylden ved 15° C. skal højst være 0,94;
Svovlindholdet maa ikke overskride 1 pCt.;
Askeindholdet efter 6 Timers Henstand skal være mindre end 0,2 pCt.;
Vand og Bundfald efter 6 Timers Henstand mindre end 2 pCt.;
Varmeindholdet skal være mindst 9800 Kgr. Cal., svarende til ca. 17 500 B. T. U.;
Flammepunktet efter Penky-Martens maa ikke være lavere end 65° C., helst ikke under 80° C.;
Viscositetsgraden efter Engler skal ved 80° C. være mindre end 2,1;
Stivningstemperaturen helst under ÷ 4° C.;
Asfaltindholdet (Rest efter Oliens Ophedning til 325° C.) skal være under 28 pCt.

Som Eksempler paa Brændselsolieanalyser tjener følgende:

Oliens Navn	Vægtfylde ved 15 ° Cl.	Nyttig Brændværdi Kgr. Cal.	Viscositetsgrad ved 80 ° Cl.	Flammepunkt ° Cl.	Antændelses-temperatur ° Cl.	Svovlindhold i pCt.	Stivnings-temperatur ° Cl.	Askeindhold i pCt.	Asfaltindhold i pCt.	Elementær-analyse H %	Elementær-analyse C %	Elementær-analyse H/C
Petroleum	0,879	10610	1,03	57	72					14,20	85,10	2,00
Solarolie	0,865	10184	1,2	114	140	0,51	÷15	Spor	1	13.17	86,21	1,83
Diesol	0,913	9979	1,2	89	116	0,59	<÷18	0,02	6	12,13	86,27	1,69
Diesmorolie . . .	0,946	9909	2,1	112	143	0,40	÷14	0,09	26	11,76	87,41	1,61
Borneoolie . . .	0,949	9875	1,5	102	129	0,17	<÷20	0,02		11,66	83,01	1,69

Med de Instrumenter, som findes ombord, kan kun bestemmes Viscositetsgrad, Vægtfylde, Flammepunkt, Indholdet af Vand og Bundfald samt Stivningstemperaturen.

Er et Motorskib henvist til at købe Brændselsolie uden Analyse, er det derfor klogest desforuden at prøve Olien i en af Hjælpemotorerne og se om Forbrændingen er god.

Daarlig Olie giver uregelmæssig Forbrænding ved smaa Belastninger, idet Motoren har Tilbøjelighed til at springe over, og ved fuld Belastning er Udblæsningsgassen synlig. Ved at lugte til Gassen kan man altid danne sig et tilstrækkelig nøjagtigt Skøn over, hvorvidt Olien er stærk svovlholdig, idet Udblæsningsgassen da lugter af Svovlsyrling.

I Udlandet angives hyppigt Vægtfylden efter Baumés Skala. Til Sammenligning tjener da følgende Tabel:

46 °	Baumé	∼ 0,796	23 °	Baumé	∼ 0,912
40 °	»	∼ 0,815	21 °	»	∼ 0,923
36 °	»	∼ 0,833	19 °	»	∼ 0,933
33 °	»	∼ 0,848	18 °	»	∼ 0,942
31 °	»	∼ 0,863	17 °	»	∼ 0,951
28 °	»	∼ 0,876	16 °	»	∼ 0,958
26 °	»	∼ 0,889	15 °	»	∼ 0,964
24 °	»	∼ 0,901	14 °	»	∼ 0,970

Brændselsolien opbevares i Skibets Bundtanke, har disse været fyldte med Vand, maa de omhyggelig lænses, forinden Oliepaafyldning finder Sted. Enkelte Brændselsolier har den Egenskab at danne Emulsion med Saltvand saaledes, at dette ikke lader sig udskille ved Henstand. Anvendes saadanne Olier maa Tankene udtørres forinden Oliepaafyldningen.

Fra Bundtankene pumpes Olien til de i Maskinrummet opstillede 2 Forbrugstanke — Settlingstankene —, der er saa store, at hver af dem rummer Forbruget af Brændselsolie ved fuld Kraft i 12 Timer.

En Tank skal henstaa oppumpet i 12 Timer inden den tages

i Brug, for at give Vand og Slam Lejlighed til at udskilles fra Olien. Tankene skiftes f. Eks. hver Middag og Midnat, og forinden en ny Tank tages i Brug, skal det udskilte Vand og Bundfald tappes ud forneden gennem Aftapningshanen.

Paa hver af Tankene er monteret 3 Prøvehaner. Naar Tanken er i Brug, skal de 2 øverste af disse altid give ren, vandfri Olie.

Den Tank, der sættes ud af Brug skal straks pumpes op.

Brændselsoliefilterne maa skiftes og renses med passende Mellemrum mindst en Gang i Døgnet. I daarligt Vejr, hvor Skibets Bevægelser i Søen bringer Bundfaldet i Tankene i Bevægelse, maa Filterne skiftes hyppigt.

Brændselsolien skal være ren efter at den har passeret Filterne, da smaa Urenheder hurtigt ødelægger Sæderne i Brændselspumpernes Ventiler og giver utætte Brændstofventiler.

Settlingstankene skal renses en Gang aarligt.

Kølevandet.

Det er af største Vigtighed at Kølerummene holdes rene. Har derfor Skibet passeret en Barre eller Flod, hvor Vandet er forurenet af Slam, skal Motorernes Vandrum, saa snart Lejlighed dertil gives, skylles kraftigt igennem med rent Vand, hvilket gøres ved at lade hele Kølevandsmængden passere gennem én Cylinder ad Gangen. Vandets forøgede Hastighed vil da rive Slammet med.

Under Sejladsen over en Barre eller paa grundet Vand, skal Kølevandspumperne suge fra den paa Skibssiden i dette Øjemed anbragte Søventil.

Afgangstemperaturen paa Kølevandet fra Motorerne skal helst være ca. 50° C., ikke over 60°, for at hindre Stendannelser paa Cylinderforingerne og i Dækslerne.

Sker det af en eller anden Grund, at Kølevandet i en Cylinder bliver saa varmt, at der kommer Damp ud gennem Lufthanen paa Cylinderdækslet, bør Motoren øjeblikkelig stoppes og langsomt nedsvales, for at ikke de ved Temperaturforskellen fremkaldte Spændinger skal foraarsage Sprængning.

Kølevandstrykket afpasses efter Temperaturen ved Afgangen. I Regelen er det 0,6—1 Atm. paa Motorernes Manometre. Falder Trykket under det normale, skiftes Kølevandspumperne straks, og Fejlen rettes snarest muligt.

Kan Kølevandstrykket ikke holdes med én Pumpe, sættes begge Pumperne i Gang. Stiger Temperaturen paa Vandafgangen over 60° C., maa Hovedmotorerne sættes paa langsom Gang, indtil Fejlen ved Kølepumperne er rettet, og det iagttages, at Hjælpemotorerne, der ikke kan sættes ned i Omdrejninger, faar tilstrækkeligt Kølevand.

Stiger Temperaturen paa Vandafgangen alligevel, maa hele Maskineriet stoppes, indtil Kølevandspumperne atter er i Orden.

Motormaskineriets enkelte Dele.

Cylinderdækslerne.

Vandrummet i disse er forsynet med Rensedøre, som nu og da maa tages af for at efterse, om Dækslerne er rene indvendig.

Et Tegn paa Slam eller begyndende Stendannelse er, at der danner sig Kul i Brændstofventilernes Forstøvere, og at Udstrømningsventilernes Sæder hurtigt bliver utætte.

Er der Slam i Kølerummene, kan det fjærnes ved Udspuling.

Findes der Sten- og Saltdannelser, maa Dækslerne syres ud. En Opløsning af lige Dele Saltsyre og Vand er det bedste.

Koncentreret Syre virker ikke saa kraftigt som fortyndet og bør aldrig anvendes. Derimod giver Opvarmning af Opløsningen kraftigere Virkning. Dækslerne bør henstaa ca. 12 Timer med Syren og skal derefter skylles godt igennem med Vand.

Syren angriber Metal og Maling, og Dampene giver Rust. Udsyringen maa derfor helst finde Sted paa Dækket.

I Cylinderdæksler med Metalforing om Brændstofventilen maa Syren kun staa i en Højde af ca. 2″ over Bunden.

Ventilerne.

For alle Cylinderdækslets Ventiler gælder, at de skal være tætte paa Kurvens Sæde forneden i Dækslet. En lille Utæthed vil hurtigt forøges, ved at Compressionen og Tændingen skærer igennem, og Utætheden vanskeliggør Igangsætningen, formindsker Compressionen og giver som Følge heraf en daarlig Forbrænding og et for stort Brændselsolieforbrug.

Naar en Ventil sættes i, bør Hullet i Dækslet forinden omhyggeligt renses, saaledes at ingen Urenheder rives med under Isætningen og kommer i Klemme paa Kurvens Sæde. Huller i disse Sæder maa slibes bort med en Slibedorn og Ventilkurvenes Sæder afdrejes.

Til Udtagning af Ventilbevægelsernes Tappe, benyttes det Pl. I, Fig. 1 og Fig. 2 viste Spændeapparat.

Dækslet bør altid holdes frit for Vand og Olie, der ved at drive ned langs Ventilkurvene, kan faa disse til at ruste eller brænde fast, saaledes at Optagningen besværliggøres.

Ved Omskiftning af Ventilerne skal det altid prøves, om Kugleleddet ved Ventilens Forbindelse til Ventilarmen, arbejder let og uden Sløre i Skaalene, efter at disse er slaaet fuldstændig fast.

Møttrikkerne for Ventiltappene i Cylinderdækslerne maa ikke spændes altfor haardt, da man ved at slaa disse Møttrikker for fast, kan resikere at Ventilflangerne knækker, naar Ventilhusene paa Grund af Temperaturstigningen udvider sig. Samtidigt vil derved fremkomme en stor Spænding i Cylinderdækslets Bund, hvilket kan have til Følge, at denne revner. For at hindre dette og samtidigt sikre en god Tætning ved Kurvenes Sæder i Dækslerne, lægges en Kobberring med Asbestindlæg under samtlige Ventiler.

Ventilernes Løftehøjder bestemmes af Spillerummene mellem Lederullerne og Knastskiverne.

Spillerummene ved kold Maskine er angivet i Indstillingsskemaet og med Motoren følger Søgere, der svarer hertil.

Indstillingen af Spillerummet sker, efter at Motorens Reversinggear er lagt over paa »Frem«, ved at skrue Stilleskruen over Ventilen op eller ned, indtil Søgeren netop kan skydes ind mellem Rulle og Knastskive. Under Indstillingen skal Sløret i Ventilbevægelsen fjærnes ved at løfte Stangen med en lang Mejsel, et Koben e. lign.

Naar Stilleskruen er spændt fast, skal Spillerummet efter maales.

Udstrømningsventilerne.

Paa Fig. 1 er vist Snit gennem en Udstrømningsventil. Ventilspindlen *V* styres foroven i Ventilhuset *H* af Styret *S*, der tillige tjener som Trykstykke for Fjederen og ved en Not hindres fra at dreje sig om *V*. *S* spændes ned af Møttrikken *M*, der har Gevind for Spindlen. I *M* ligger en hærdet Staalterne *T*, der tjener til at optage Trykket fra Kuglehovedet paa Ventilarmens Stilleskrue.

Kuglehovedet fastholdes af Omløberen *O*. Under denne ligger en Afstandsring, hvis Tykkelse skal afpasses saaledes, at Kuglehovedet er letbevægeligt uden Sløre.

Ventilkeglen er forsynet med et Støbejærnssæde, der kan skiftes, naar det er slidt eller gennembrændt. Ved Omskiftning af Støbejærnssædet benyttes det Pl. III, Fig. 1 viste Apparat, der bestaar af et Hus *H*, i hvilket Ventilspindlen *V* anbringes, saaledes at Skruerne *P* gaar op i Hullerne paa Ventilkeglens Underside og derved hindrer, at denne drejer sig i Huset.

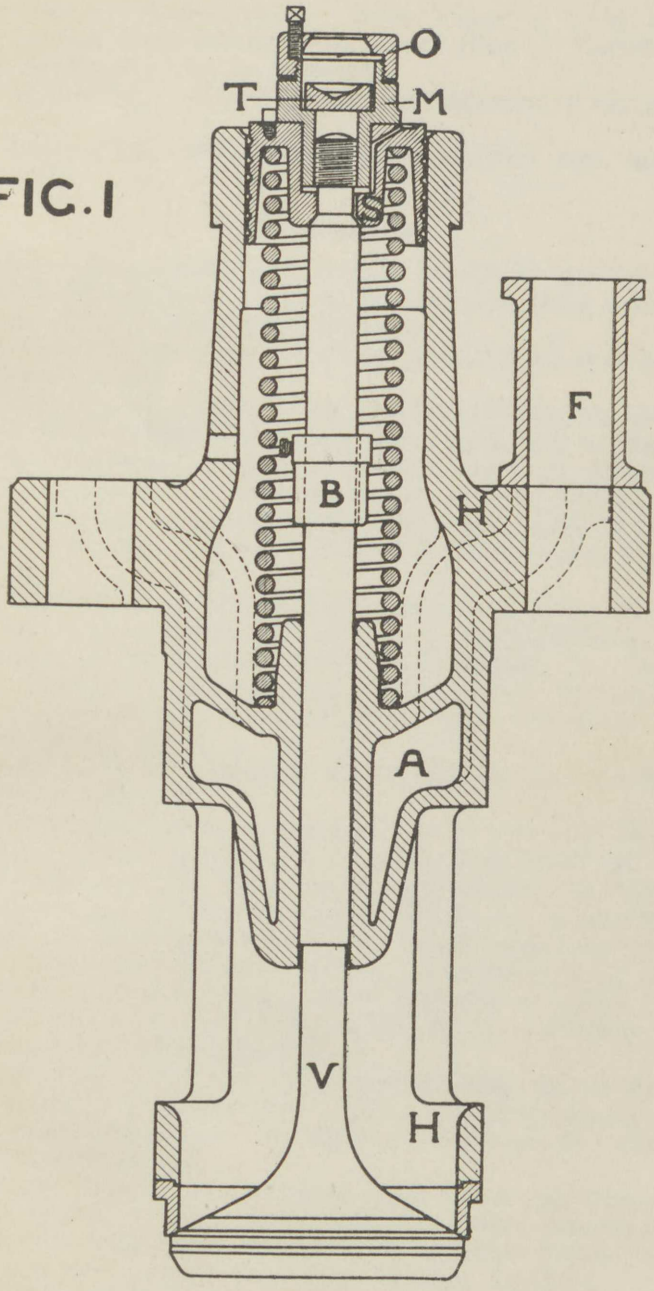
Omløberen *M*, der har sekskantet Hoved for Skruenøgle, paasættes saaledes, at Tappene *T* gaar ned i Hullerne paa Ventilmøttrikkens Overside. Derefter skrues Spændestykket *S* ned. Huset spændes fast i en Skruestik eller bedre til Dørken.

Ventilhuset er ligeledes forneden forsynet med et omskifteligt Bundstykke.

B er en Stopring, som hindrer Spindlen i at falde ned i Cylinderen, hvis den knækker i Gevindet.

F er et Rør, anbragt udenom de Tappe med hvilke Ventilen

FIG. 1



Udstrømningsventil.

fastspændes i Cylinderdækslet. Disse Tappe er gjort særlig lange, for ved deres Elasticitet at hindre Brud af Ventilhusets Flange og Bunden i Cylinderdækslet.

A er Kølerum. Vand-Tilgangen og Afgangen er vist punkteret.

Udstrømningsventilerne kan ogsaa benyttes som Indsugningsventiler.

Vedligeholdelsen.

Udstrømningsventilerne er de mest udsatte af samtlige Ventiler i Cylinderdækslerne, da de under Motorens Gang bestryges af den 3—400° C. varme Udstødningsgas.

Et komplet Sæt Reserve-Udstrømningsventiler skal derfor altid findes ombord.

Under normale Forhold med god Forbrænding og med et indiceret Middel-Differenstryk, der ikke overskrider 6,3 kg. pr. cm^2, kan Ventilerne arbejde ca. 50 Døgn uden at skiftes, og uden at Sæderne lide mere Skade, end en grundig Slibning kan afhjælpe, **dog bør de saavidt muligt skiftes efter hver 30 Døgns Kørsel.** De Ventiler, der er taget op skal snarest gøres klar til Brug.

Til Optagning af Udstrømningsventilerne benyttes det paa Pl. I, Fig. 3 viste Specialværktøj. Over Ventilspindlens Styr fastspændes en Bro *B* ved Hjælp af en Møttrik *M*. Derved hindres Fjederen i at trykke sig sammen, hvis Bundstykket sidder fast forneden i Cylinderdækslet, naar der løftes med Strop om Halsjærnet *H*.

Under Ventilens Adskillelse og Samling benyttes det Pl. II viste Spændeapparat.

Udstrømningsventilerne skal begynde at aabne ca. 40° før Stemplet er i Bund og lukke ca. 15° efter, at Stemplet har passeret Topstillingen. Er Knastskiven slidt, saaledes at Ventilen lukker for tidligt vil dette give sig til Kende ved, at der høres et Smæld i Indsugningsrøret. Lyden fremkommer derved, at noget af Udstrømningsgassen forbliver i Cylinderen og staar under Tryk, naar Indsugningsventilen begynder at aabne.

Fejlen kan rettes ved at bortmejsle af den cirkulære Del af Udstrømningsventilens Knastskive.

Under Gang giver utæt Udstrømningsventil sig til Kende ved en fløjtende Lyd, der bedst høres, naar Prøvehanen paa Udstrømningsrøret aabnes. Iøvrigt har vedkommende Cylinder Tilbøjelighed til at ryge.

Hænger Ventilen vil den klapre mod Sædet paa Grund af for sen Lukning, og fordi dens Rulle ikke følger Knastskiven.

Lidt Petroleum langs Styret vil ofte afhjælpe Fejlen. Ventilhuset kan være spændt skævt eller Fjederen knækket.

Udstrømningsventilerne maa ikke smøres for meget, da Smøreolien kan drive ned langs Spindlen, brænde fast og derved faa Ventilen til at hænge.

Løftegearet.

For at hindre stærk Belastning af Ventilbevægelsen er der under hver af Udstrømningsventilarmene anbragt en Løftearm, som automatisk trækkes ind af en Fjeder, naar Ventilbevægelsen bringes i Midterstilling af Reversinggearet.

Løftegearet hindrer Udstrømningsventilerne fra at lukke helt og umuliggør derved, at Motoren under paafølgende Start staar med Compression i de Cylindre, hvor Stemplerne var under Opgang. **Løftegearet skal være fri under Gang,** da Ventilen ellers ikke lukker tæt.

Under Omskiftning af Udstrømningsventilerne maa Spillerummet mellem Løftearmen og Rullen paa Ventilarmen derfor hver Gang kontrolleres og eventuelt indstilles efter den med Motoren følgende Søger.

Ved Hjælpemotorerne er Løftegearene ikke automatiske, men bestaar af en Klinkhage, som slaas ned, naar Motoren er ved at stoppe og derved holder Udstrømningsventilen fra sit Sæde. Inden Start slaas Klinkhagerne atter op.

Indsugningsventilerne.

Disse Ventiler er konstrueret ganske som Udstrømningsventilerne og kan i Nødstilfælde benyttes som saadanne.

De er dog ikke forsynet med Støbejærnssæder og har ingen Vandkøling.

De fordre kun lidt Eftersyn. **En Gang hvert halve Aar bør de tages op, renses og slibes.**

Rillerne i Indsugningsrørene skal holdes rene, da tilstoppede Riller giver et formindsket Luftvolumen under Indsugningen og deraf følgende for lille Compression og daarlig Forbrænding.

Utæt Indsugningsventil giver sig under Gang til Kende ved, at Gnister slaar ud gennem Indsugningsrøret.

Hænger Ventilen vil den klapre mod Sædet, ligeledes saafremt Indsugningsrørets Riller er meget forstoppede.

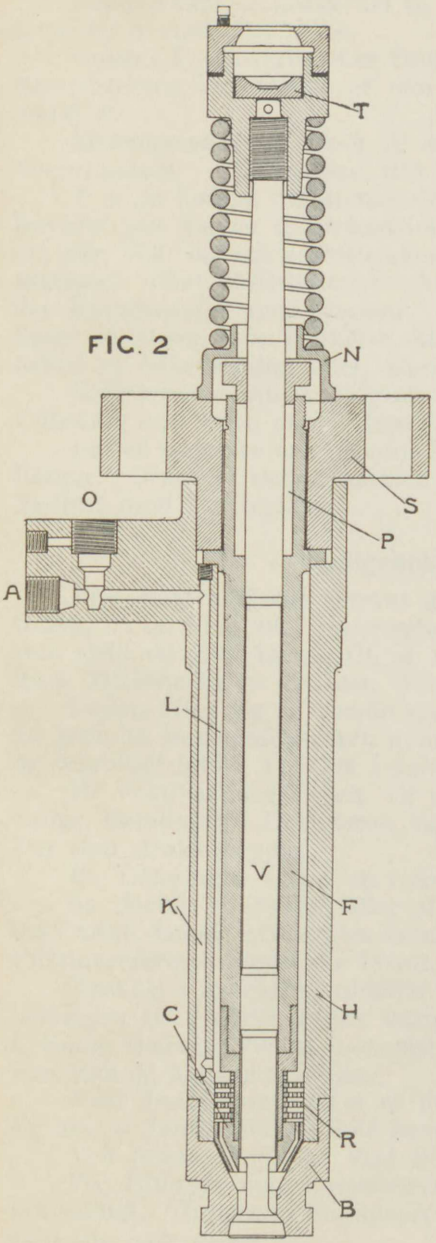
Indsugningsventilerne skal begynde at aabne, naar Stemplet er ca. 20° før Top, lukke ca. 20° over Bund.

Brændstofventilerne.

Fig. 2 viser et Snit gennem en Brændstofventil. Brændselsolien kommer ind ved *A* og trykkes gennem Kanalen *K* ind i Rummet *L* uden om Forstøveren. *O* er Forskruningen for Oppumpningsventilen.

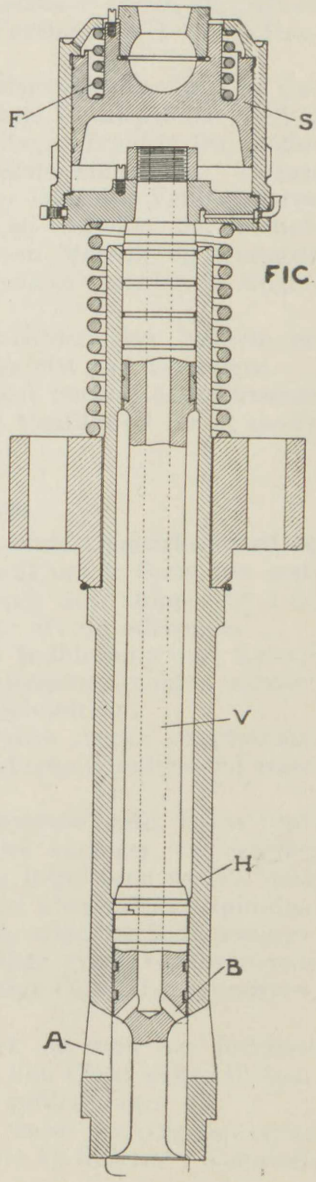
Forstøveren bestaar af **Forstøverrøret** *F*, som er af Støbejærn og forneden ender i et paaskruet Staalrør, udenom hvilket **Forstøverringene** *R* er anbragt. Nederst er **Forstøverkonussen** *C* fastskruet til Røret. Konussen maa ikke ligge an mod Bundstykket *B*, for at tillade Røret at ekspandere. Det nødvendige Spillerum mellem Konus og Bundstykke er angivet i Indstillingsskemaet.

FIG. 2



Brændstofventil.

FIG. 3



Starteventil.

Bundstykket er fastskruet til **Ventilhuset** *H* og kan skiftes, naar det er slidt eller tæret.

Inden i Forstøverrøret er **Ventilspindlen** *V* styret, og Tæthed tilvejebringes ved Hjælp af den i Forstøverrøret viste Pakdaase *P*.

Spændestykket *S* tjener til at fastspænde Ventilen til Cylinderdækslet. *N* er en Bro, paa hvilken Ventilfjederen træder. *T* er en hærdet Staalterne, der optager Trykket fra Kuglehovedet paa Enden af **Brændstofventilens Stilleskrue.** Ternen er, som vist, indlagt i Møttrikken, der spænder Ventilfjederen sammen. Over Møttrikken er skruet en Omløber, der fastholder Kuglehovedet mod Ternen. Mellem Møttrik og Omløber ligger en Skive, hvis Tykkelse skal afpasses saaledes, at Kugleleddet er letbevægeligt uden Sløre.

Indblæsningsluftens Tilgang til Ventilen sker gennem en Udboring ved Siden af *A*. Den er ikke vist paa Tegningen.

Luften kommer ind i Rummet *L* lige under Forstøverrørets Flange. Denne er slebet sammen med Ventilhuset for at skaffe Tæthed mod Lufttrykket.

Vedligeholdelsen.

Brændstofventilerne kræver den største Opmærksomhed og Omhu, da en utæt eller hængende Ventil under Gang saa godt som altid vil give Aarsag til, at Motoren maa stoppes og i de fleste Tilfælde til, at Ventilen »brænder af« og ødelægges.

Fejlen giver sig til Kende ved, at Indblæsningsluft hvæser ud gennem Indsugningsrøret, naar Indsugningsventilen aabner, og samtidigt falder Trykket i Arbejdsbeholderen.

Er Ventilen meget utæt, vil der høres stærke, eksplosionsagtige Tændinger i Cylinderen, og Sikkerhedsventilen vil løfte. Der skal straks stoppes.

Er Tændingen slaaet op i en Brændstofventil, enten fordi den har hængt et Øjeblik eller af andre Aarsager, vil Ventilen ikke altid »bænde af« straks, men som Regel først senere, naar Forstøverrøret er blevet saa varmt, at det klemmer om Spindlen.

Trykket i Arbejdsbeholderen vil da stige, og Indblæsningsledningen til Ventilen bliver varm, tillige ryger vedkommende Cylinder stærkt. Ved skyndsomst at tage Olien fra Cylinderen, kan man da undgaa at stoppe.

Naar Indblæsningsrøret er afkølet, og man har forvisset sig om, at Ventilspindlen ikke hænger, kan Olien sættes til igen.

Ved første Lejlighed skal dog Ventilen tages op.

Ved Eftersyn maa Forstøverrøret renses omhyggeligt ogsaa indvendigt. Hullerne i Forstøverringene og Rillerne i Konussen skal alle være aabne.

Forstøveren maa helst ikke skilles under Rensningen.

Ventilsædet skal slibes absolut tæt, først med Carborundum, sidst med fin Skiferpulver af en Griffel e. lign.

Ved gentagende Slibning vil Ventilkeglen blive slidt op i

Sædet. Den herved fremkomne Kant skal bortdrejes, da den giver Aarsag til forøget Modstand mod Oliens Forstøvning.

Ventilkeglens underste Cirkel skal altid ligge i Plan med Bundstykkets nederste Flade. Efter Slibning skylles Forstøveren og Ventilhuset omhyggelig rent med Petroleum eller Solarolie.

Ventilspindlens Pakning udføres med størst mulig Omhu, og før Ventilen samles, skal det prøves, om Spindlen arbejder blødt op og ned i Pakningen.

Spindlen skal smøres ind i tyk Cylinderolie, inden den anbringes for godt i Forstøverrøret.

Som Pakningsmateriel er Krupps Pakning den bedste, men den skal hamres fast ned i Pakdaasen ved Hjælp af et Pakrør, der passer nøjagtigt i Pakdaasen og om Ventilspindlen, der under Arbejdet vedblivende bevæges op og ned gennem Pakningen. Plan III, Fig. 2 viser, hvorledes Pakrøret benyttes.

Anvendes Lædermanchetter skal disse før Isætningen blødes op i lunken Smøreolie, de skal passe stramt om Spindlen og saafremt Bunden af Pakdaasen ikke dannes af en Manchet, maa der lægges en Læderskive ind for at skaffe Tæthed udenom Pakningen.

Under Gang vil Sliddet af Ventilspindlen mindskes, naar Pakningen nu og da smøres med en Draabe Smøreolie.

Til Fremstilling af Lædermanchetter ombord følger med Motoren det dertil fornødne Specialværktøj, se Pl. VIII, Fig. 1—5.

Læderet skal være Platlæder, der afskæres til ca. 15 mm større Diameter end den færdige Manchet og udblødes 2 à 3 Timer inden Presningen. Efter at være lagt i Formen og sammenpresset, skal Pressen henstaa en Timestid paa et varmt Sted.

Manchettens ydre Diameter og Bunden hugges ud ved Hjælp af Huggepiber, medens den endnu ligger i Formen.

En Gang om Aaret bør som Kontrol enkelte af Ventilfjedrene afvejes. Den Kraft, til hvilken de er sammenspændt, er angivet paa Ventiltegningerne, som findes ombord.

Ved Ventilernes Anbringelse i Cylinderdækslet skal det iagttages, at begge Spændestykkets Møttrikker trækkes ligeligt an. Skævspænding giver Utæthed ved Spændestykkets Underside.

Man kan trykprøve alle Brændstofventilerne paa en Motor samtidigt ved at lukke Oppumpningsventilerne op mod øverste Sæde, dreje Ventilstængerne fri af Knastskiverne, lukke op for Indikatorventilerne og sætte Tryk paa Indblæsningsledningen.

En utæt Brændstofventil giver sig da til Kende derved, at Trykket i Arbejdsbeholderen falder, og at Luft blæser ud gennem Indikatorventilen.

Under Trykprøvningen bør den Ledende paase, at ingen arbejder i Maskinen, da en utæt Ventil kan foraarsage, at Motoren drejer sig, hvis Tørneapparatet ikke er sat ind.

Oppumpningsventilen skal være absolut tæt paa sit øver-

ste Sæde. Under Metalproppen skal anbringes en Læderskive for Tætning langs Gevindet.

Brændstofventilerne skal efterses med passende Mellemrum, en bestemt Regel kan ikke gives, da det afhænger af Brændselsoliens Art, Renhed og Vandindhold.

I Almindelighed bør et Par af Ventilerne tages op for Kontrol hver anden Maaned og efter deres Tilstand maa den Ledende bedømme, hvorvidt Ventilerne trænger til Eftersyn.

Indstillingen.

Under Motorernes Afprøvning bestemmes den Indstilling af Brændstofventilerne, som samtidigt med at give gode Diagrammer og rettidige Tændinger tillige giver det mest økonomiske Brændselsolieforbrug.

Denne Indstilling er indført paa det med Motorerne følgende Indstillingsskema, hvori er angivet Sammenstillingen af Forstøveren, Ventilernes Størrelse og Spillerummet mellem Ventilernes Ruller og Knastskiverne.

Indstillingen af Løftehøjden skal foretages med største Nøjagtighed. Brændstofventilens Indstilling svarer theoretisk kun til Olie af en bestemt Viscositet og Antændelsespunktet, og det kan ved Brugen af andre Oliesorter, der afviger betydeligt fra den, hvormed Motoren er afprøvet, blive ønskeligt at forandre den for at opnaa god Forbrænding og et økonomisk Forbrug.

Forandringer kan ske ved at ændre Sammenstillingen af Forstøverringene, ved at flytte Brændstofventilens Knast til tidligere eller senere Tænding eller ved at ændre Spillerummet mellem Ventilens Rulle og Knastskive.

Forstøverringene tjener til at yde Modstand mod Oliens og Indblæsningsluftens Passage gennem Ventilen og til at sammenblande Olie og Luft. I Reglen bestaar Forstøveren af 3 til 4 Ringe. Fjernes en Ring bliver Modstanden mindre, men Sammenblandingen daarligere. Ringenes indbyrdes Afstand er ligeledes om end i mindre Grad bestemmende for Modstanden.

Ringene har det samme eller det dobbelte Antal Huller, som der er Riller i Konussen, og Hullernes Stilling for hverandre og for Rillerne giver større eller mindre Modstand mod Oliens og Luftens Passage.

Stilles alle Hullerne lige for hverandre og for en Rille i Konussen, er Forstøveren indstillet til mindst Modstand, stilles Hullerne kryds for hverandre og kryds for en Rille i Konussen, er den indstillet til størst Modstand.

En tynd, let antændelig Olie fordrer selvfølgelig stor Modstand, medens omvendt tyktflydende, tungt antændelige Olier skal have en lille Modstand i Forstøveren.

Ved at ændre Ringenes Antal opnaas en grovere Variation end ved at ændre deres indbyrdes Stilling.

Brændselsknastens Stilling bestemmer Øjeblikket for Ventilens Aabning og Lukning.

Det rette Tidspunkt for Aabningen er af største Vigtighed for at opnaa gode Diagrammer.

Det Antal Grader, Ventilen begynder at aabne før Topdødpunktet kaldes Forindstrømningen. I Reglen er denne 6° til 9° maalt paa Krumtappen.

Ved Tidspunktet for Ventilens Aabning forstaas Øjeblikket, hvor Rullen netop rører Knasten. I Virkeligheden vil Elasticitet i Bevægelsens Dele foraarsage, at Indstrømningens Begyndelse foregaar noget senere.

Som Regel kan siges, at 4° er mindste, 10° største Forindstrømning med almindelig Omdrejningstal. Ved særligt hurtigtløbende Motorer gaar man op til 12° à 15° Forindstrømning.

Ved Olier med lavt Antændelsespunkt skal Ventilerne bebynde at aabne senere end med tungt antændelige Olier.

Man kan ved Hjælp af Knastskivens Diameter regne ud, hvor mange Millimeter Knasten skal flyttes frem eller tilbage for at give henholdsvis 1° tidligere eller senere Tænding, men maa da erindre, at 1° paa Knastskiven svarer til 2° paa Krumtappen, idet vandret Styreaksel kun løber halvt saa hurtigt som Krumtapakslen.

Ved Hovedmotorerne vil en Flytning af Knasten paa mindre end 2 mm ikke give nogen synderlig Ændring i Diagrammet.

Brændstofventilernes Løftehøjde bestemmes af Spillerummet mellem Rulle og Knastskive.

Løftehøjden er den Del af Indstillingen, som er mest følsom overfor Forandringer og derfor ogsaa den vigtigste.

En Variation af Løftehøjden giver en Ændring af Spalten mellem Ventil og Sæde, og da Forstøvningen hovedsageligt foregaar ved Blandingens Passage gennem Spalten, er dennes Størrelse af allerhøjeste Betydning for en god Forbrænding.

Derfor skal ogsaa Spillerummet mellem Brændstofventil-Rullerne og Knastskiverne altid indstilles særdeles omhyggeligt. Er Knastskiven saaledes ikke nøjagtig rund, skal Spillerummet stilles paa selve Knasternes cirkulære Del.

Ved Hovedmotorerne er Brændstofventilbevægelsens ene Arm indstillelig i Længderetningen. Med denne Arm paa Mærket er de to Armlængder lige lange, og en Forøgelse af Spillerummet ved Rullen giver da en tilsvarende Formindskelse af Ventilløftet.

Da Knasten er stærkt skraanende paa Opgangen, giver Forøgelsen af Spillerummet tillige en senere Tænding, idet Rullen først kommer til at røre Knasten paa et senere Tidspunkt af Omdrejningen.

For at opnaa samme Tidspunkt for Tændingen maa man derfor som Regel flytte Knasten lige saa mange Millimeter frem eller tilbage, som Spillerummet henholdsvis forøges eller formindskes med Tiendedele Millimeter.

Ventilløftet bør aldrig varieres mere end 0,1 à 0,5 mm, da denne Variation altid vil være tilstrækkelig.

Det rette Tidspunkt for Aabningen er af største Vigtighed for at opnaa gode Diagrammer.

Det Antal Grader, Ventilen begynder at aabne før Topdødpunktet kaldes Forindstrømningen. I Reglen er denne 6° til 9° maalt paa Krumtappen.

Ved Tidspunktet for Ventilens Aabning forstaas Øjeblikket, hvor Rullen netop rører Knasten. I Virkeligheden vil Elasticitet i Bevægelsens Dele foraarsage, at Indstrømningens Begyndelse foregaar noget senere.

Som Regel kan siges, at 4° er mindste, 10° største Forindstrømning med almindelig Omdrejningstal. Ved særligt hurtigtløbende Motorer gaar man op til 12° à 15° Forindstrømning.

Ved Olier med lavt Antændelsespunkt skal Ventilerne bebynde at aabne senere end med tungt antændelige Olier.

Man kan ved Hjælp af Knastskivens Diameter regne ud, hvor mange Millimeter Knasten skal flyttes frem eller tilbage for at give henholdsvis 1° tidligere eller senere Tænding, men maa da erindre, at 1° paa Knastskiven svarer til 2° paa Krumtappen, idet vandret Styreaksel kun løber halvt saa hurtigt som Krumtapakslen.

Ved Hovedmotorerne vil en Flytning af Knasten paa mindre end 2 mm ikke give nogen synderlig Ændring i Diagrammet.

Brændstofventilernes Løftehøjde bestemmes af Spillerummet mellem Rulle og Knastskive.

Løftehøjden er den Del af Indstillingen, som er mest følsom overfor Forandringer og derfor ogsaa den vigtigste.

En Variation af Løftehøjden giver en Ændring af Spalten mellem Ventil og Sæde, og da Forstøvningen hovedsageligt foregaar ved Blandingens Passage gennem Spalten, er dennes Størrelse af allerhøjeste Betydning for en god Forbrænding.

Derfor skal ogsaa Spillerummet mellem Brændstofventil-Rullerne og Knastskiverne altid indstilles særdeles omhyggeligt. Er Knastskiven saaledes ikke nøjagtig rund, skal Spillerummet stilles paa selve Knasternes cirkulære Del.

Ved Hovedmotorerne er Brændstofventilbevægelsens ene Arm indstillelig i Længderetningen. Med denne Arm paa Mærket er de to Armlængder lige lange, og en Forøgelse af Spillerummet ved Rullen giver da en tilsvarende Formindskelse af Ventilløftet.

Da Knasten er stærkt skraanende paa Opgangen, giver Forøgelsen af Spillerummet tillige en senere Tænding, idet Rullen først kommer til at røre Knasten paa et senere Tidspunkt af Omdrejningen.

For at opnaa samme Tidspunkt for Tændingen maa man derfor som Regel flytte Knasten lige saa mange Millimeter frem eller tilbage, som Spillerummet henholdsvis forøges eller formindskes med Tiendedele Millimeter.

Ventilløftet bør aldrig varieres mere end 0,1 à 0,5 mm, da denne Variation altid vil være tilstrækkelig.

Forøget Løftehøjde giver større Spalte og derfor mere Forbrug af Indblæsningsluft, hvoraf atter følger, at Forbrændingen bliver bedre ved store Belastninger eller med daarlig Olie, formindsket Løftehøjde giver mindre Luftforbrug altsaa bedre mekanisk Nyttevirkning af Motoren.

For stor Løftehøjde giver for stort Luftforbrug og daarlig Forstøvning af Olien, for lille Løftehøjde giver lille Lufttilførsel og deraf følgende daarlig Forbrænding.

Brændstofventilens Indstilling, saavel Forstøvere, Knaster som Løftehøjde, **er bestemmende for Tilførslen af Indblæsningsluft, medens Olietilførslen alene bestemmes af Brændselspumpernes Indstilling.**

Man kan derfor ikke give en Cylinder mere Brændselsolie ved at forøge Brændstofventilens Løftehøjde eller ved at formindske Modstanden i Forstøveren. Hvis Motoren med samme Indstilling af Brændselspumperne alligevel løber hurtigere, naar Løftehøjderne paa Brændstofventilerne forøges, vil dette blot sige, at Motorens Økonomi er forbedret ved at give mere Indblæsningsluft, saaledes at der til samme Forbrug af Brændselsolie svarer en større Arbejdsydelse.

Tyndtflydende Olier møder mindre Modstand i Brændstofventilen end tyk Olie og tillader derfor med samme Indstilling mere Indblæsningsluft at strømme ind gennem Ventilen. Tynd Olie fordrer derfor mindre Løftehøjde end tyk Brændselsolie.

Som Regel vil Forandringer i Indstillingen af Brændstofventilerne ikke være nødvendigt med Olier, som overhovedet er anvendelige i Motorerne, kun i Tilfælde, hvor de i Antændelsestemperatur eller Viscositet afviger meget fra de almindelige Brændselsolier, maa Indstillingen ændres.

Da de tynde Olier gerne ogsaa har lavt Antændelsespunkt og derfor samtidigt med formindsket Tilførsel af Indblæsningsluft tillige fordrer senere Tænding, er det tilstrækkeligt at formindske Løftehøjden, altsaa forøge Spillerummet med 0,2 à 0,4 mm. Derved opnaar man da samtidigt 1^0 à 2^0 senere Tænding.

Omvendt for en tyktflydende Olie, her forøges Løftehøjden med 0,2 à 0,4 mm.

Imidlertid findes der Olier, som kan gøre en yderligere Forandring af Indstillingen nødvendig, og som Vejledning for, hvilke Ændringer der da skal foretages for at opnaa det bedste Resultat, tjener Diagrammerne.

Under Omtalen af disse, er der gjort nærmere Rede herfor.

Skal Indstillingn ændres, bør Forandringen kun foretages paa en eller to af Cylindrene, og naar Diagrammerne for disse Cylindre er gode, giver man de andre Cylindre samme Forstøvere, Spillerum ved Ventilruller og Forindstrømning.

Forbruget af Brændselsolie pr. IHK.-Time er praktisk taget konstant ved alle Belastninger nemlig ca. 140 gr. ved god Forbrænding og med Olie af 10 000 Cal. Brændværdi.

Da Belastningen er højst afhængig af Omdrejningerne følger deraf igen, at den Oliemængde, som skal gennem Ventilerne, varierer stærkt med Omdrejningerne.

Brændstofventilerne er fra Prøveplanen indstillet saaledes, at de ved Motorens normale Belastning, og Omdrejninger svarende til »Fuld Kraft« af Baaden, bruger det Kvantum Indblæsningsluft, som med gode Diagrammer giver det mest økonomiske Brændselsforbrug.

Paa Hjælpemotorerne er Brændstofventilernes Løftehøjde indstillelig under Gang, idet Haandtaget kan flyttes til forskellige Hak paa Sektorbuen.

Paa Hovedmotorerne findes ikke en tilsvarende Anordning. For derfor ved langsom Gang og lille Oliemængde at faa god Forbrænding, er det nødvendigt at reducere Mængden af Indblæsningsluft alene ved at gaa med lavere Indblæsningstryk. I Reglen vil dette være tilstrækkeligt, men i specielle Tilfælde f. Eks. i meget haardt Vejr, hvor Brændselspumpernes Haandtag staar paa »Fuld Kraft«, men Motorerne paa Grund af høj Sø ikke løber deres Omdrejninger, kan det blive nødvendigt at reducere Løftehøjden for at undgaa at faa for høje Diagrammer.

I dette Tilfælde faar Cylindrene nemlig fuld Oliemængde, men da Motorerne løber for langsomt, er Følgen den, at Brændstofventilerne, for hver Gang de løftes, holdes aabne i et længere Tidsrum end normalt. Olien faar da mere Tid til at passere Forstøvere og Ventilsæder, og der gaar for meget Indblæsningsluft ind. Begge Dele foraarsager et for højt Diagram og en tidlig Tænding, og er Søen meget haard, saaledes at Omdrejningerne er stærkt reducerede, kan det med tynd Brændselsolie risikeres, at Trykket under Tændingen bliver saa højt, at denne slaar tilbage i Brændstofventilen og brænder denne af.

I saadanne Tilfælde vil det vel hjælpe noget at gaa med lidt lavere Indblæsningstryk, men det kan ikke reduceres meget, højst fra 60 til 55 Atm., ved ringere Tryk vil Motoren have Tilbøjelighed til at ryge. Det er da bedre at formindske Løftehøjden og holde 60 Atm. Indblæsningstryk.

Lettest sker dette ved at skrue alle Stilleskruerne over Brændstofventilerne f. Eks. $^1/_4$ Gevind op, hvorved samtidigt Tændingerne bliver noget senere.

Naar Vejret bliver godt, saaledes at Motorerne igen løber deres normale Omdrejninger, skrues Stilleskruerne atter ned.

Det samme gælder, naar een eller flere Cylindre er sat fra. De øvrige arbejder da med fuld Oliemængde, men Motoren løber ikke sine Omdrejninger.

Er Sikkerhedsventilerne paa Cylinderdækslerne i Orden, vil de lette ved de høje Tryk og derved avertere om, at fornøden Forsigtighed paakræves.

Ved særlig tynd eller letantændelig Olie kan det ogsaa for at undgaa Ventilafbrændinger anbefales at reducere Ventilløftet, før

Manøvrer kan ventes, f. Eks. lidt før der bliver slaaet »Stop« for at tage Lods ved Indsejling til Havn.

Naar Motorerne er meget varme, er Tændingerne tidligere og Faren for Afbrænding ved langsom Gang størst.

Som ovenfor nævnt, er Brændstofventilerne indstillet til at give en Luftmængde, der svarer til Olieforbruget ved fuld Kraft, for Hovedmotorernes Vedkommende til et indiceret Middel-Differenstryk af 6,4 kg. pr. cm^2.

Med god Forbrænding vil Udblæsningstrykket da være 2 à 2,5 kg. og Udblæsningstemperaturen ved Prøvehanerne ca. 380° C.

Forceres Motoren over dette Middeltryk, uden at der foretages tilsvarende Forandringer af Brændstofventilernes Indstilling, vil Temperaturen af Udstødningsgassen hurtigt stige til Rødglødhede, og Følgen er uvægerlig den, at Udstrømningsventilerne ødelægges, og at Cylinderdæksler og Stempler revner.

Derfor bør Motorerne aldrig forceres ud over det Middeltryk, hvortil de er indstillet, og det skal erindres, at Fejl i Indiceringen, hidrørende fra Sløre i Bevægelsen altid giver for smaa Diagrammer.

I yderste Nødstilfælde, hvor Farten maa forceres, og hvor det kan forsvares at se bort fra Maskineriets Holdbarhed, bør Brændstofventilernes Løftehøjder forøges 0,2 à 0,5 mm, og Indblæsningstrykket sættes op paa 65 Atm., men det kan under ingen Omstændigheder nytte at forcere op over den Grænse, hvor det er umuligt at holde Udblæsningen røgfri, thi sodet Udstød forringer øjeblikkelig den mekaniske Nyttevirkning, idet Stempelfriktionen tiltager i stærk Grad.

Under Forcering skal Kølevandstemperaturerne holdes saa lave som muligt for at hindre Smøreolien i at brænde bort fra Cylindervæggene og for at køle Stempler og Dæksler saa meget som muligt, men selv om alle disse Forholdsregler iagttages, maa det staa den Ledende klart, at **Forcering af Maskineriet ud over det Middeltryk, hvortil Motorerne er indstillet, er meget farligt** og altid vil forringe deres Levedygtighed paa Grund af de høje Temperatursvingninger, Materialerne er underkastet.

Starteventilerne.

Fig. 3 viser Snit gennem en Starteventil til Hovedmotorerne. Manøvreluften ledes ind til det Hulrum i Cylinderdækslet, i hvilket Ventilen passer ned.

Ventilhuset er forneden slebet sammen med Dækslet, og dette Sæde skal altid holdes absolut tæt, da Cylinderen ellers faar Manøvreluft under Stemplets Opgang og bliver vanskelig at starte.

Foroven er Tætheden tilvejebragt ved Hjælp af en Gummiring som vist.

Fra Hulrummet i Cylinderdækslet gaar Manøvreluften gen-

nem Opskæringerne *A* ind til Ventilspindlen *V*. Denne er hul, og Luften kan saaledes gennem de viste Huller *B* passere Spindlen og trykke Stemplet *S* op mod Anslaget. Derved løftes Ventilarmen, idet *S* foroven er fastgjort til Stilleskruens Kugle-hoved, og Ventilbevægelsen tvinges ned, saaledes at Rullen kan blive paavirket af Starteknasten.

Da Trykket under *S* er betydeligt større end den Kraft, der fordres til at sammentrykke Ventilfjederen, vil Knasten aabne Ventilen, saaledes at Manøvreluft kan strømme ind i Cylinderen.

Naar Starten er forbi, tømmes Manøvreluften automatisk ud af Hulrummene og Ventilerne, Fjederen *F* trykker *S* ned, og Ventilbevægelsen trækkes op, saaledes at Rullen gaar fri af Starteknasten.

Ventilspindlen er foroven forsynet med en Metalforing, forneden med opskaarne Stempelringe.

Hjælpemotorernes Starteventiler har ingen Stempel foroven, idet Ventilerne ikke arbejder automatisk.

Iøvrigt er Konstruktionen den samme som for Hovedmotorerne.

Starteventilerne begynder at aabne ca. 15° efter Stemplets Topstilling og lukker ca. 45° før Bund.

Under Indstilling af Spillerummet mellem Rulle og Knastskive, maa Ventilbevægelsen tvinges ned, saaledes at *F* trykkes sammen, og *S* ligger an mod sit Anslag.

Vedligeholdelsen.

Da Ventilerne kun benyttes under Manøvrer, fordrer de ikke hyppigt Eftersyn. Arbejder de normalt vil en Gang hvert Halvaar være tilstrækkeligt.

Ventilerne slibes som Brændstofventilerne, og Spindlerne smøres ind i god Cylinderolie før Isætningen.

Starteventilerne trykprøves med Manøvretrykket paa tilsvarende Maade som Brændstofventilerne. Utæt Starteventil under Gang giver sig til Kende ved, at Røret for Manøvreluften til vedkommende Cylinder bliver varmt. Kan man ikke faa Ventilen tæt ved at dreje Spindlen paa Sædet, maa der stoppes, og Ventilen skiftes. Køres der længere Tid med en utæt Starteventil, vil Starteglideren blive varm og kan da hænge under paafølgende Manøvre.

Starteventilerne maa ikke smøres dagligt. Ophobning af Smøreolie i disse Ventiler kan under Manøvre give Aarsag til Eksplosioner i Ventilhusene eller Manøvreluft-Ledningerne. Naar Manøvrerne er forbi, skal Ventilerne foroven og i Koppen paa Siden af dem smøres med 4 à 5 Draaber Cylinderolie, og iøvrigt smøres de ikke.

Efter længere Tids Gang i Søen drejes Ventilspindlerne et Par Gange rundt kort før Manøvrer kan ventes, for at være sikker paa, at de ikke sidder fast.

Ved tryksmurte Motorer med Trunkstempler har Erfaringen godtgjort, at der kan samle sig Smøreolie i Starteventilerne, naar et Stempel har Tilbøjelighed til at tage Olie op langs Trunken, og naar Motoren i længere Tid har arbejdet med lille Belastning uden at være stoppet.

Inden en Hjælpemotor startes, skal Starteventilerne derfor blæses igennem.

Dette gøres ved at aabne lidt for Manøvreluften og sætte Tryk paa Starteventilerne, medens Haandtagene staar i Midtstilling og Hagerne for Udstrømningsventilerne er slaaet ned, hvorefter Starteventilerne trykkes ned ved at løfte Ventilarmen ved Hjælp af en Løftestang el. lign.

Sikkerhedsventilerne.

Ventilerne skal efterses en Gang hvert halve Aar, og Udboringerne renses for fastbrændt Sod.

Fjedrene skal være spændt til det paa Ventilerne stemplede Maal, der svarer til Prøvestykket og bør med passende Mellemrum kontrolleres ved Afvejning.

Cylindrene.

Disse er forsynet med løse Foringer og Vandkapper. For at opnaa en effektiv Køling maa de holdes rene, hvilket kontrolleres ved Hjælp af de paa Cylindrene anbragte Rensedøre.

Cylindrene skylles igennem nu og da, medens Motoren staar stille ved at lade hele Kølevandsmængden strømme gennem een Cylinder ad Gangen. Der aabnes da fuldt op for Afgangsventilen paa Cylinderdækslet og lukkes for de andre Ventiler.

Er der megen Sten paa Cylinderforingen, maa den trækkes, og Stenen fjernes. Under Isætningen skal det paases, at den anbringes nøjagtigt paa sin tidligere Plads.

Til Udtagning af Foringerne benyttes det Pl. IV, Fig. 1 og 2 viste Spændeapparat. Den store Tærs anvendes ogsaa til Isætningen, som vist Pl. V, Fig. 1 og 2.

Stemplerne.

Disse skal være tætte, da utætte Stempler giver Motoren en daarlig mekanisk Nyttevirkning, idet Smøreolien pustes bort fra Ringene, hvorved fremkaldes forøget Friktion og Slid.

Til Smøring skal anvendes god Cylinderolie og Oliemængden maa ikke være mindre end 0,25 gr. pr. IHK.-Time. Hovedmotorernes Stempler er enten vand- eller oliekølede.

Den underste Stempelring er en Skrabering, hvis skarpe Kant vender opefter, tjenende til at transportere Smøreolien op langs Cylindervæggen.

Ved **vandkølede Stempler** sker Til- og Bortledningen af Kølevandet gennem Teleskoprørene.

Afgangstemperaturen skal af Hensyn til Motorens Økonomi være 40°—50° C., ikke over 60° C., da Pakningerne i saa Fald bliver haarde og lækker. Pakningerne er Lædermanchetter, og de smøres med Fedt, der trykkes op i Pakdaasen ved Hjælp af Fedtkop. Denne skal skrues et Par Gevind ind i hver Vagt.

Teleskoprørene skal holdes tætte. En Lækage, der viser sig som Draaber ovenpaa Pakdaasen, er uden Betydning, men en Utæthed saa stor, at fine Straaler trænger igennem, maa absolut undgaas, da Vandet ved at ramme Cylindervæggen hurtigt vil faa Stempelringene til at ruste fast og give utæt Stempel.

Begynder derfor en Pakdaase at lække, skal den pakkes om ved første Lejlighed, indtil da kan Vandet hindres i at trænge ud ved at presse en Klat Talg omkring Røret ovenpaa Pakdaasen. Lædermanchetterne skal passe stramt om Rørene og bør udblødes i lunken Olie, inden de lægges i.

For at hindre Vandslag i Teleskoprørene er der paa Tilgangsrørene anbragt Snøfteventiler. Disse skal være ca. 1 Gevind aabne.

Naar der i Havn lukkes op for Motorerne for Eftersyn, skal Opmærksomheden ogsaa heftes paa Kølerørene for Stempelkølingen, idet selv en lille Lækage paa et af disse, hurtigt vil ødelægge Smøreolien.

Svigter Kølepumpen, saaledes at Stemplerne mister Kølevandet **skal Motorerne øjeblikkeligt sættes paa langsom Gang,** og varer det mere end 5 Minutter inden Kølevandstrykket igen kan skaffes tilveje, skal Hovedmotorerne stoppes, da Stemplerne ellers vil revne.

I Motorer med **oliekølede Stempler,** er det Tryksmøreolien, som anvendes til Køling af Stempelbunden. **Det er derfor af største Betydning, at Smøreolietrykket altid holdes saa højt, at der er Sikkerhed for, at der kommer tilstrækkeligt Olie gennem Stemplerne.**

Olietilledningen sker gennem Hovedlejerne, Krumtappen, Plejlstangen, Krydshovedet og den hule Stempelstang, Afløbet ligeledes gennem Stempelstangen.

Maskinstativet er ud for hver Cylinder forsynet med en bevægelig Klap, der dækker over et Hul, gennem hvilket Olieafløbet fra Stemplet er synligt og kan kontrolleres. Kontrol af Temperaturen bør da foretages en Gang i Døgnet.

Naar Smøreolien bliver varm og tynd falder Smøreolietrykket, idet Spillerummene i Lejer, Krumtappe og Krydshoveder tillader mere Olie at slippe ud denne Vej. Der kommer da mindre Olie gennem Stemplerne.

Hvor ovennævnte Kontrolklap findes, kan Temperaturen af Olieafgangen fra Stemplerne maales, i Motorer, hvor en saadan Anordning ikke findes, maa den Ledende, naar der aabnes op for Motorerne direkte efter Ankomsten i Havn, og medens Olien endnu er varm, kontrollere, om der er tilstrækkeligt Olie paa Stemplerne med det forhaandenværende Smøreolie-

tryk. Olien skal altid løbe ud i fuld Straale gennem Afløbsrørene, i modsat Tilfælde bliver den for varm, giver Oliekul i Stemplerne og Os i Maskinrummet. Desuden vil Olien hurtigt blive ubrugelig, idet de flygtige Bestanddele fordamper ved den høje Temperatur, og da varm Olie ilter sig hurtigere end kold, vil der snart dannes et asfaltagtigt Overtræk indeni Motorerne.

I Maskiner med oliekølede Stempler er det derfor af største Betydning, at Spillerummene i Hovedlejer, Krumtappe og Krydshoveder ikke bliver for store, eller med andre Ord, at disse lines op i Tide.

Ved Eftersyn af Krumtap- og Krydshovedpanderne benyttes til Ophængning af Stemplet og Krydshovedet samt eventuelt Plejlstangen et Spændejærn, som vist Pl. VI, Fig. 1, og som følger med Motoren. Spændejærnet fastgøres med 2 Skruer til Bagsiden af Guiden, naar Stemplet er i Top.

Stemplerne skal tages op for Eftersyn en Gang hvert Halvaar, og naar de er oppe, skal det erindres at efterse, om Smørehullerne for Cylindersmøringen er aabne. Iøvrigt kan disse Huller renses under Gang ved at fjerne Smørerøret ved Cylinderen, Trykket vil da blæse igennem Hullet. En tør og ridset Cylinderforing og stærkt Slid paa denne eller Stempelringene tyder paa for lidt Olie, medens for rigelig Smøring eller daarlig Olie giver sig til Kende ved fastsiddende Stempelringe og fastbrændt Olie.

Slaar Trykket under Motorens Gang gennem Ringene, er det Tegn paa, at de er utætte.

Hvis Ringene ikke hænger fast, er de da slidt saa meget, at Laasene i dem ikke mere er tætte. Nye Ringe maa da sættes i. Disse tilpasses saavel i Stempel som i Cylinder, og det maa erindres at give dem tilstrækkeligt Spillerum i Laasene, for at tillade Længdeudvidelse ved Opvarmning. Spillerummet skal være 0,1 mm pr. 100 mm Cylinderdiameter.

Under Stempeleftersyn renses Neddrejningerne til Ringene for fastbrændt Olie og Sod. Ringene skal kunne gaa let i Neddrejningerne.

Ved det halvaarlige Eftersyn af Stemplerne skal Stangen tages af og Stemplet renses indvendigt.

For at lette Henstilling af Cylinderdækslet under Eftersyn af Stempel eller Foring følger med Motorerne et Bord, som vist Pl. VI, Fig. 2.

Under Nedsætningen af Stemplerne skal den dertil hørende Ring benyttes, og det skal efterses, at Stifthullerne i Stempelringene er lige for Stifterne, da Ringene ellers knækker. Under Isætningen smøres Stemplet godt ind i Cylinderolie.

Stempelstængerne er, hvor de passerer Stativernes Topplader, forsynet med Skraberinge, som forhindrer, at Olien tages med op langs Stængerne.

Skraberingen er en tredelt Ring, hvis Dele er holdt ind mod Stangen med en Spiralfjeder.

For at de skal arbejde tilfredsstillende, skal de nu og da renses og om nødvendigt files sammen, saaledes at de ligger an mod Stempelstangen langs hele Omkredsen. Ialt bør der være 0,3 mm Luft mellem Ringenes enkelte Dele for at tillade Slidtage.

Hjælpemotorernes Stempler er Trunkstempler og ikke kølede.

Ved Eftersyn skal det samtidigt undersøges, om Spillerummet i Krydshovedpinden ikke er for stort. Det bør være saaledes, at Pinden er letbevægelig uden Sløre og ikke over 0,1 mm.

Er det for stort, drives Pinden ud og Panderne files sammen. Naar Pinden igen er drevet paa Plads i Stemplet, maa dette eftermaales, at det er nøjagtigt rundt, inden det sættes ned i Cylinderen. Mulig Ovalitet fremkommen ved Inddrivning af Pinden rettes ved lette Slag med en Tinhammer paa Stemplet.

Varmer et Stempel under Gang, skal Motoren straks stoppes. Saafremt det ikke er revet fast i Cylinderen, vil Motoren, efter at have staaet stille et Kvarterstid med Kølevandet løbende gennem Kølerummene, være nedsvalet saa meget, at den igen kan startes, og der maa da smøres rigeligt til vedkommende Cylinder. Ved første Lejlighed skal dog Stemplet tages op for Eftersyn og Cylinderforingen undersøges for Revner.

Varmtløbende Stempel vil altid fremkalde smaa Overfladerevner i Cylinderforingen, som før eller senere nødvendiggør en Fornyelse af denne.

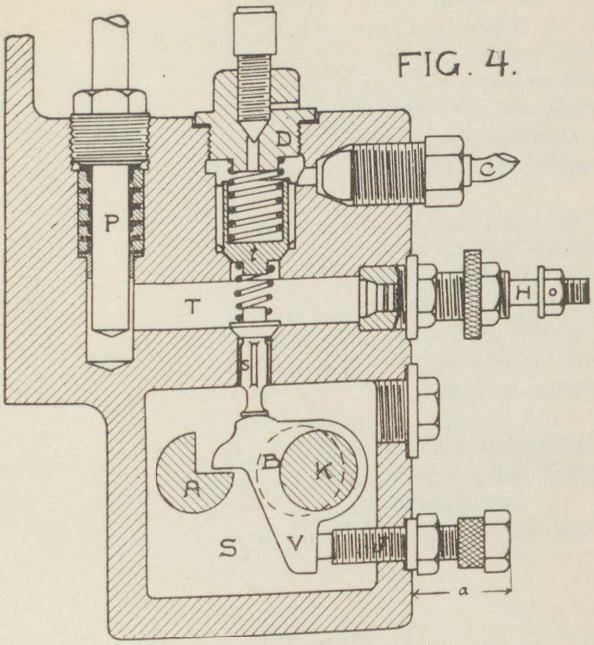
Brændselspumperne.

Reguleringen af Oliemængden sker ved Hjælp af Brændselspumperne paa følgende Maade: Under Pumpens Sugeslag suges altid en konstant Mængde Olie ind nemlig Stempelarealet × Slaglængden, under det paafølgende Trykslag drives atter en Del af denne Olie ud gennem Sugeventilen, der i en bestemt Tid af Trykslaget forhindres i at komme paa sit Sæde derved, at Vippen holder den løftet. Ved at variere paa dette Tidsrum reguleres Pumpens Fyldning og derigennem Olietilførslen til Cylinderen.

Hovedmotorernes Brændselspumper.

Hver Cylinder har sin egen Pumpe. Fig. 4 viser Snit gennem een af disse.

P er Pumpestemplet, der er pakket med 5 Lædermanchetter. Under den nederste Pakring ligger en Læderskive for at hindre Olien i at trænge bag om Ringene og gennem Gevindet i Pakmøttrikken.



Brændselspumpe for Hovedmotorerne.

S er Sugerummet, hvortil Brændselsoliens Tilgangsrør fører, *T* er Trykrummet med Haandpumpen *H*. Paa Sugerummet, der er fælles for alle Cylindrene paa en Motor, sidder en Sikkerhedsventil, der skal forhindre Sprængning af Pumpen, saafremt en Forstoppelse i Tilgangsledningen maatte hindre Olien i at blive presset tilbage under Pumpens Trykslag.

Gennem Sugerummet gaar Aspinalakslen *A* og Vippeakslen *B*, der er vist punkteret. *B* har en Krumtap *K*, om hvilken Vippen *V* kan dreje sig, idet den stadigt har Anlæg forneden mod Stilleskruen *J*. *s* er Sugeventilen og *t* Trykventilen.

Paa Stilleskruen er vist et rulletteret Afstandsstykke. Naar Skruen skrues helt ind, saa langt som Afstandsstykket tillader, er Sugeventilen løftet under hele Pumpens Trykslag, og den indsugede Oliemængde gaar tilbage gennem Ventilen, saaledes at vedkommende Cylinder ingen Olie faar. Dette benyttes. naar man vil tage Tændingen fra den Cylinder, hvortil Pumpen giver Olie.

Over Trykventilen sidder en Prop *D* med en Pinolskrue, der tjener til at fjerne Luftblærer fra Pumpen og til under Gang at prøve, om Pumpen giver Olie.

Aspinalakslen staar udenfor Pumpehuset gennem en Trækstang i Forbindelse med Aspinalarmen.

Utætheder paa Sugesiden er især farlige, da selv en lille Luftblære i een af Pumperne kan give Anledning til, at den holder op med at arbejde.

Har Sugeledningen været adskilt maa der udvises særlig Omhu med Opfyldningen af den. Propperne over alle Trykventilerne og Ventilerne tages op, hvorefter Olien skal løbe saa længe gennem Pumpen, indtil alle Luftblærer er fjernet. Først derefter kan Pumpen atter samles.

Utætheder paa Tryksiden vil bevirke, at vedkommende Cylinder faar for lidt Olie og følgeligt mindre Middeltryk end de andre Cylindre. Er Utætheden lille, kan den foreløbigt ophæves ved at stille paa Stilleskruen.

Ved Ompakning af Brændselspumpe-Stemplerne benyttes til Udtrækning af disse det Pl. VII, Fig. 1 viste Spændeapparat. Lædermanchetterne skal passe stramt om Plungeren, de udblødes først i lunken Olie og hele Pakningen indsmøres godt med grøn Sæbe, inden Pakmøttrikken skrues ned.

Efter hver Ompakning maa Pakdaasen dagligt efterspændes, da Lædermanchetterne i Begyndelsen sætter sig. Er Pakningen først tæt, kan den holde i længere Tid, navnligt hvis Pumpestemplet dagligt smøres et Par Gange med nogle Draaber Cylinderolie.

Brændselspumpe-Ventilerne skal være tætte, men naar Brændselsolie-Filteret renses med passende Mellemrum, lider Sæderne ikke meget, og Ventilerne kan gaa i lang Tid. For meget Slibning af dem bør undgaas, da Pumpens Indstilling lider herunder.

Ventilerne kan trykprøves derved, at man først udtager den paa Trykledningen for vedkommende Pumpe anbragte Kontraventil.

Motoren tørnes derefter saaledes, at Brændselspumpen staar i Bund. Proppen udfor Vippen skrues ud og Manøvrehaandtaget sættes paa »Stop«. Sugeventilen er da løftet.

Manøvreakslen lægges ud i Midterstilling, saaledes at Rullerne er fri af Kamskiverne.

Der aabnes nu for Indblæsningstrykket, og hvis Trykventilen er utæt, vil Luften blæse ud gennem Pumpen.

Sugeventilen trykprøves paa samme Maade, men Trykventilen maa først tages ud og Manøvrehaandtaget føres saa langt over, at Vippen er fri af Sugeventilen.

Kontraventilerne skal holdes absolut tætte, er de ikke det, vil man faa en uensartet Fordeling af Olien, idet Trykventilernes smalle Sæde næsten aldrig alene kan hindre noget af Olien i at blive presset tilbage af Indblæsningstrykket.

Kontraventilerne skal derfor mindst een Gang hvert Halvaar efterses, slibes og trykprøves.

Er en Kontraventil meget utæt, kan Olien blive presset helt ud af Brændselspumpen, hvis Motoren f. Eks. under Man-

øvrer henstaar i længere Tid med Tryk paa Brændstofventilerne.

En Cylinder »sættes fra« ved at skrue Stilleskruen til Vippen helt ind. For Sikkerheds Skyld bør tillige Oppumpningsventilen paa vedkommende Cylinders Brændstofventil lukkes ned.

Saafremt Cylinderen skal gaa længere Tid uden Tænding lukkes for Indblæsningsluften til Brændstofventilen og for at hindre Compressionen i at slaa ind og ophede Forstøveren, skal da Rullen, ved at stille paa Brændstofventilens Stilleskrue, løftes fri af Knasten, saaledes at Ventilen ikke aabner.

Skal Cylinderen derefter »sættes til« under Gang, maa Spillerummet imellem Rulle- og Knastskive indstilles efter Øjemaal og Diagram.

Man maa erindre at lukke op for Indblæsningsluften inden Olien sættes til.

Taber en af Brændselspumperne Olien under Gang, og vil man undgaa at stoppe Motoren for at afhjælpe Fejlen, aabnes op for Pinolskruen i Proppen over Trykventilen.

Hvis Indblæsningsluften da blæser ud gennem Hullet i Proppen, er det Kontraventilen, som er utæt. Der lukkes da for Olietilførslen til vedkommende Cylinder ved at skrue Stilleskruen ind, og Oppumpningsventilen lukkes ned.

Kontraventilen kan derefter tages op. Efter at være bragt i Orden og samlet lukkes igen op for Oppumpningsventilen og Brændselspumpens Stilleskrue skrues ud til det oprindelige Maal. Naar Olien kommer ud gennem Hullet i Proppen, lukkes Pinolskruen.

Hvis Pumpen har tabt Olien, og det viser sig, at Kontraventilen er tæt, er Fejlen den, at der har samlet sig Luft i Pumpen. Som oftest vil den da begynde at arbejde, naar der aabnes for Pinolskruen, men hjælper dette ikke, maa Proppen over Trykventilen skrues nogle Gevind op. Derved slækkes Ventilens Fjeder, saaledes at Olietrykket kan løfte Ventilen og Luften slippe ud.

I Brændselspumpens Pakdaaser om Vippe- og Aspinalaksel bruges Palmettopakning. Som Tætning for Propperne anvendes enten Fiber- eller Kobberringe.

Hjælpemotorernes Brændselspumper.

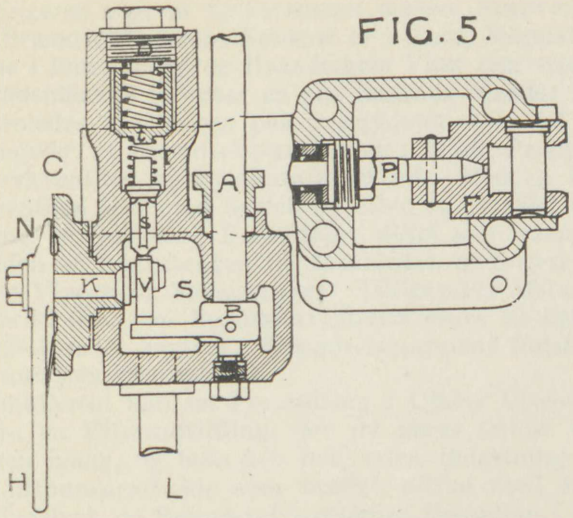
Pumpen er fælles for begge Cylindre, og Oliens Fordeling sker ved Hjælp af to paa Trykledningen indskudte Fordelere.

Et Snit gennem Brændselspumpen er vist paa Fig. 5.

Reguleringen af Olietilførslen besørges af Regulatoren. Dennes Svinglegeme drejer ved Hjælp af en Arm en om Regulatorakslen under Regulatoren anbragt Foring. Paa denne sidder en Ekscentrik, der ved en Trækstang bevæger Akslen *A*.

A er gennem Pakdaase ført ned til Pumpens Sugerum *S* og hviler her mod et Sporleje.

FIG. 5.



Brændselspumpe for Hjælpemotorerne.

Paa *A* er faststiftet et Hoved *B* med et Næb, der virker paa Vippen *V*'s nederste Arm, medens Vippens anden Arm trykker mod en Tap paa Undersiden af Sugeventilen *s*.

Reguleringen foregaar da derved, at Regulatoren holder Sugeventilen aaben kortere eller længere Tid af Pumpens Trykslag.

T er Trykrummet, der staar i Forbindelse med Rummet foran Pumpestemplet *P*.

P er faststiftet til Styret *F*, der drives af en Ekscentrik paa lodret Styreaksel.

H er Haandtaget, som er fastnotet til en Aksel *K*. *V* drejer sig om en ekscentrisk Tap paa *K*. Haandtaget har en Viser *N*, der viser mod en Bue *C*. Naar *H* drejes, saaledes at *N* staar paa »Stop«, løftes Vippen saa højt, at Sugeventilen holdes aaben under hele Trykslaget. Alt det indsugede Olie pumpes da igen tilbage gennem Sugeledningen *L*, og Motoren stopper.

Drejes *H* saaledes, at *N* staar paa »Fyld«, løftes Sugeventilen saa højt, at den støder mod Trykventilen *t* og løfter denne fra Sædet. Olien kan da ved sit Tryk løbe gennem Pumpen og drive Luftblærer ud.

Paa Brændselspumpens Trykrum udfor *P* er anbragt en Haandpumpe. Den er ikke vist paa Tegningen.

Indstillingen.

Paa Prøveplanen er efter Motorens Afprøvning maalt Spillerummet mellem Sugeventil og Vippe. En Søger, der passer til dette Spillerum følger med Motoren.

Søgeren angiver Spillerummet mellem Sugeventil og Vippe, naar Brændselspumpens Stempel er i Bund, Regulatorens Svinglegeme i Inderstilling og Haandtagets Viser paa »Gang«.

Indstillingen foregaar da paa følgende Maade: Motoren tørnes saaledes, at Viseren paa Svinghjulet staar ud for Mærket, der angiver, at Brændselspumpen er i Bund, Proppen *D* skrues af, Trykventilen og Fjedrene tages ud. Med en Pind trykkes Sugeventilen fast mod Sædet, og efter at Dækslet paa Siden af Pumpen er fjernet og Haandtaget stillet paa »Gang«, indstilles Længden af Trækstangen til *A* saaledes, at Søgeren passer ind mellem Vippen og Sugeventilen. Tillige skal Afstanden mellem Kørnprikkerne paa Regulatorfjederen svare til det Maal, Indstillingsskemaet angiver. Brændselspumpens Indstilling er herefter som paa Prøveplanen.

Imidlertid kan en Forandring i Oliens Viscositet nødvendiggøre en Efterindstilling, der da gøres lettest ved at sætte Motoren igang, og lade den løbe uden Belastning og med saa lidt Luftpumpearbejde som muligt, altsaa med 40 Atm. Indblæsningstryk og Brændstofventilernes Haandtag i det Hak, der er nærmest Platformen.

Derefter indstilles under Gang Længden af Trækstangen til *A* saaledes, at Regulatorens Svinglegeme endnu har 10 à 15 mm Vandring udefter mod Skærmen, hvilket man kan forvisse sig om ved at se ned i Regulatoren.

Motoren skal gaa regelmæssigt uden Overspringninger.

Omdrejningerne ved Tomgang skal være ca. 7 pCt. større end ved fuld Belastning. Løber Motoren for langsomt, maa Regulatorfjederen spændes.

Vedligeholdelsen.

Angaaende Vedligeholdelsen gælder det samme som for Hovedmotorernes Brændselspumper. Naar Ventilerne skal trykprøves, maa Kontraventilen i een af Fordelerne tages ud.

Pumpestemplet er pakket med Lædermanchetter, Dækslet paa Pumpehuset enten med Skind eller Fiber, Propperne med Ringe af Kobber eller Fiber.

Regulatoren skal efterses med passende Mellemrum. Fjederen tages da ud, og det kontrolleres, hvorvidt den har sat sig ved at sammenligne Afstanden mellem Kørnprikkerne med det paa Indstillingsskemaet opgivne Maal for uspændt Fjeder.

Naar Fjederen er ude, prøves det, om Svinglegemet og den om lodret Styreaksel bevægelige Muffe arbejder let frem og tilbage.

Ligeledes undersøges Ekscentrikken, da selv en lille Friktion i disse arbejdende Dele vil give en daarlig Regulering under Gang.

Sløre i bevægende Dele fjernes ved at isætte nye Foringer eller ved at file Delene sammen.

Der maa særligt passes paa, at Reguleringsekscentrikken altid har tilstrækkeligt Spillerum op og ned, saaledes at den ikke klemmer.

Fordelerne.

Kontraventilerne i disse skal være tætte, i modsat Tilfælde er Oliefordelingen variabel.

Ventilerne trykprøves lettest ved at borttage Forbindelsesrøret mellem de to Fordelere, aabne disse helt og sætte Indblæsningstryk paa Brændstofventilerne, som begge maa være lukkede.

Paa den Fordeler, der er fjernest Brændselspumpen sidder Sikkerhedsventilen for Pumpens Trykrum. Denne Ventil maa adskilles og renses mindst een Gang aarligt.

Trykledningerne fra Fordelerne til Brændstofventilerne skal ligeledes renses med passende Mellemrum, da en Forsnævring i disse Rør giver en daarlig Fordeling.

Fordelerventilernes Stilling er angivet i Indstillingsskemaet.

Reverseringsmekanismen.

Denne bestaar af to ovenover hinanden monterede Cylindre nemlig Luftcylinderen nederst og Oliecylinderen øverst.

Stemplerne i disse er indbyrdes forbundne ved den fælles Stempelstang i Forlængelse af hvilken Tandstangen, der driver Drevet paa Reversingakslen, er anbragt.

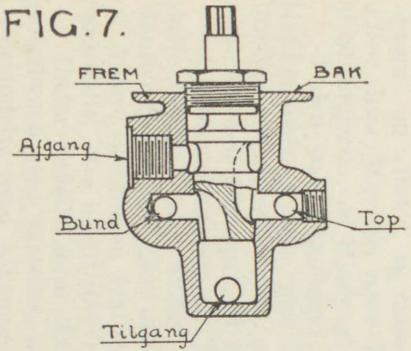
Luftcylinderen. Dennes Stempel bevæges ved Manøvreluft, der gennem et Stik fra Røret til Startegliderne føres til de paa Fig. 6 viste Manøvreglidere.

Ved *T* føres Luften til, *S* er en Afspærringsventil. I aaben Stilling staar Manøvreluftens Tryk over Ventilerne 0_1 og 0_2. G_1 og G_2 er Manøvregliderne, der gennem Lænkeled er forbundet til Vippen *V*, hvis Nav ved den viste Sætskrue er fastgjort til Akslen *A*. Paa *A* sidder Reversing-Haandtaget, der, ud for det paa Tegningen viste Hul *H*, har et tilsvarende Hul, i hvilket en af Manøvrehaandtaget bevæget Stopdorn passer ind, saaledes at Reversing-Haandtaget kun kan bevæges, naar Stopdornen er fri af Hullet, hvilket sker, naar Manøvrehaandtagene er paa »Stop«.

Bevæges Reversing-Haandtaget til venstre, løftes G_1, Ventilen 0_1 stødes op og Manøvreluften gaar gennem *F* til Toppen af Luftcylinderen, hvorved Reversinggearet bringes i »Frem«-Stillingen.

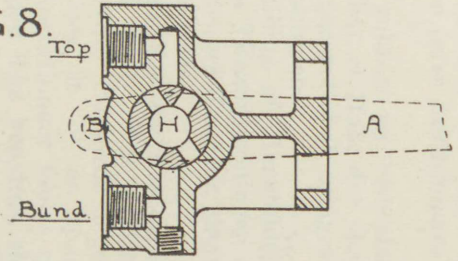
Samtidigt sænkes Glideren G_2 og fra Luftcylinderens Underside, der staar i Forbindelse med *B* passerer Luften gennem

FIG. 7.



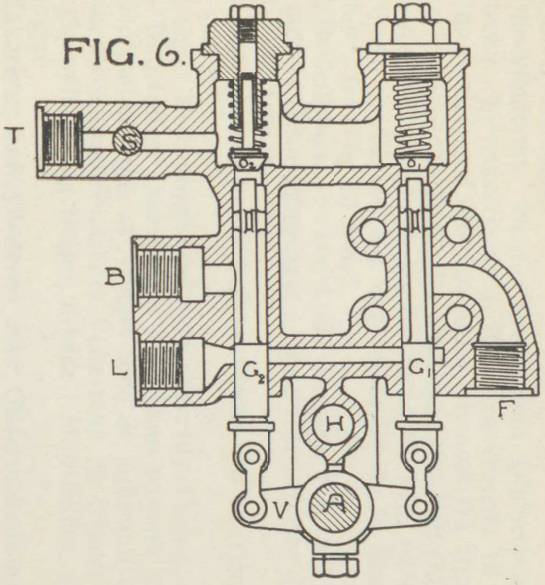
Treganghane for Reversinggearets Oliecylinder.

FIG. 8.



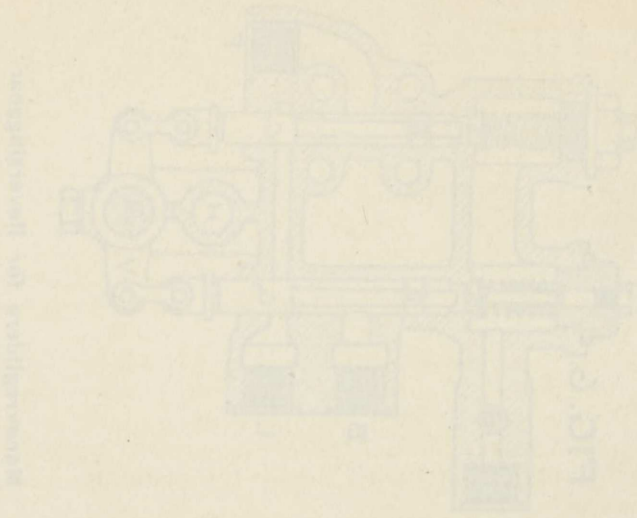
Spærrehane for Reversinggearets Oliecylinder.

FIG. 6.



Manøvreglidere for Reversinggear.

A/S BURMEISTER & WAINS MASKIN- OG SKIBSBYGGERI



B til *L*, hvorfra en Rørledning fører til den under Maskindørken anbragte Lyddæmper.

Oliecylinderen. Denne tjener som Oliebremse for Luftcylinderen. Reverceres der f. Eks. fra »Frem« til »Bak«, driver Manøvreluften Luftcylinderens Stempel fra Bund- til Topstilling. I Oliecylinderen, der altid skal staa helt fuld af Smøreolie, føres Stemplet ligeledes fra Bund til Top, og Olien drives da gennem en Rørledning, der forbinder de to Ender af Oliecylinderen fra Top til Bund.

I Rørledningen er indskudt den paa Fig. 8 viste Spærrehane med to Gennemboringer i Hanetolden *H*, der drejes af den punkterede Arm *A*.

A bevæges fra Reversinghaandtaget ved en Trækstang fastgjort ved *B*.

Lægges Reversinghaandtaget over til »Frem« eller »Bak«, drejes Hanetolden saaledes, at Olien kan passere gennem den.

Den anden Ende af *A* tager mod de automatiske Stopstykker paa Reversingcylindrenes Viserstang og tvinger derved Reversinghaandtaget og Hanen tilbage i Midtstilling, som vist paa Tegningen.

Havarerer Luftcylinderen eller Glidermekanismen kan Motoren reverseres ved Hjælp af Oliecylinderen og den paa Manøvrepladsen monterede Haandpumpe.

Dennes Sugeledning staar i Forbindelse med Motorens Tryksmøresystem, medens Trykledningen fører til Bunden af den Fig. 7 viste Tregangshane. Afgangen fra Hanen gaar til Krumtapkassen. Fra Tregangshanen fører Rørledninger til Top og Bund af Oliecylinderen.

Paa Toppen af Hanehuset er anbragt en Viserplade med »Frem« og »Bak«, og Hanetolden har et Hak, der skal stilles udfor disse Mærker, naar Reversinggearet skal bringes til een af Stillingerne ved Hjælp af Haandpumpen.

I den paa Tegningen viste Stilling af Hanetolden, staar Hakket over »Frem«, idet Olien fra Tilgangsledningen gaar til Bunden af Oliecylinderen, medens dennes Topende staar i Forbindelse med Afgangen til Krumtaphuset.

Oliehaandpumpen og Tregangshanen benyttes ogsaa til at skifte Gearet, naar Skibet ligger i Havn uden Lufttryk paa Manøvretankene f. Eks. under Eftersyn. Pumpens Sugeledning og Afgangsledningen fra Hanen føres da til en Spand med Smøreolie. De hertil nødvendige Rørledninger findes ombord.

Under Sejlads, hvor Haandpumpen ikke benyttes, skal Tregangshanen staa saaledes, at ingen af Oliecylinderens Ender er i Forbindelse med Afgangen. Viserstregen i Hanetolden staar da tværs for »Frem«- og »Bak«-Mærkerne i Viserpladen.

Den Ledende skal paase, at Hanen staar rigtigt, da Oliecylinderen i modsat Tilfælde tømmes, hvorved Bremsningen bortfalder, og Tandstangsbevægelsen kan blive slaaet i Stykker, naar der reverseres.

Vedligeholdelsen.

Reversingmekanismen fordrer ikke meget Tilsyn, dog bør Manøvregliderne og Ventilerne over dem tages ud, renses og indsmøres en Gang hvert halve Aar.

Naar Manøvrerne er afsluttet fyldes Smørekoppen over Luftcylinderen med Olie, der lukkes ned i denne, for at hindre Stemplet i at ruste fast.

Paa Oliecylinderens Top er anbragt en Hane. En Gang dagligt bør denne aabnes og Olie pumpes gennem den ved Hjælp af Haandpumpen og Tregangshanen, saaledes at der altid er Sikkerhed for, at Oliecylinderen staar helt fyldt med Olie.

Man kan ikke vente, at Tregangshanen skal holde absolut tæt, og løber noget af Olien ud, vil Reversinggearet gaa i Gang med et Stød, idet Oliebremsen ikke virker straks.

Efter Oppumpning skal det erindres at dreje Tregangshanen tilbage til Tværstillingen.

Startemekanismen.

Hovedmotorerne.

Tilgangsledningen fra Manøvretankene til Startegliderne gaar til Flangen *T* af en automatisk Stopventil *V* (se Fig. 9), der er anbragt paa Manøvrepladsen med Flangen *A* paa Rummet *K* af Starteglidernes Hus.

Naar Motoren er klar til Manøvre, skal Haandhjulet *H* være skruet tilbage mod Stopventilspindlens Bryst, som vist paa Tegningen dog med et ringe Spillerum. Ventilen holdes da mod sit Sæde ved Trykluft, der kommer ind gennem *T*, gaar gennem Rørledningen *B* ind i Rummet *P* over Glideren *G*, som derved presses ned mod Sædet. Trykket gaar derefter gennem Rørledningen *C* til Rummet over Stopventilen. Rummet under denne staar gennem *A* i Forbindelse med *K*. Trækstængerne fra Manøvrehaandtagene er fastgjort til Startegliderne ved Øjet *J*.

Bevæges Manøvrehaandtagene fra »Stop« til »Start« løftes Gliderne *S* saa meget, at de to nederste, smalle Porte kommer ud for de tilsvarende Porte i Gliderspejlet, som fører ind til *K*, medens Glidernes brede Porte kommer ud for *R*.

Ovenover den Starteglider, der føres af det højre Manøvrehaandtag, sidder Glideren *G*. Denne stødes op, saaledes at dens cylindriske Del lukker for Rummet *P*, og den Trykluft, som staar paa Stopventilens Overside, undviger gennem *C* til Rummet *L*, der, gennem det paa Tegningen viste Hul, er i Forbindelse med fri Luft.

Stopventilen løftes nu af Trykket, og Manøvreluften gaar gennem *A* til *K*, derfra gennem Gliderne til R_1 og R_2, hvorfra Rørledninger føre henholdsvis til de tre forreste og de tre agterste Cylindres Starteventiler.

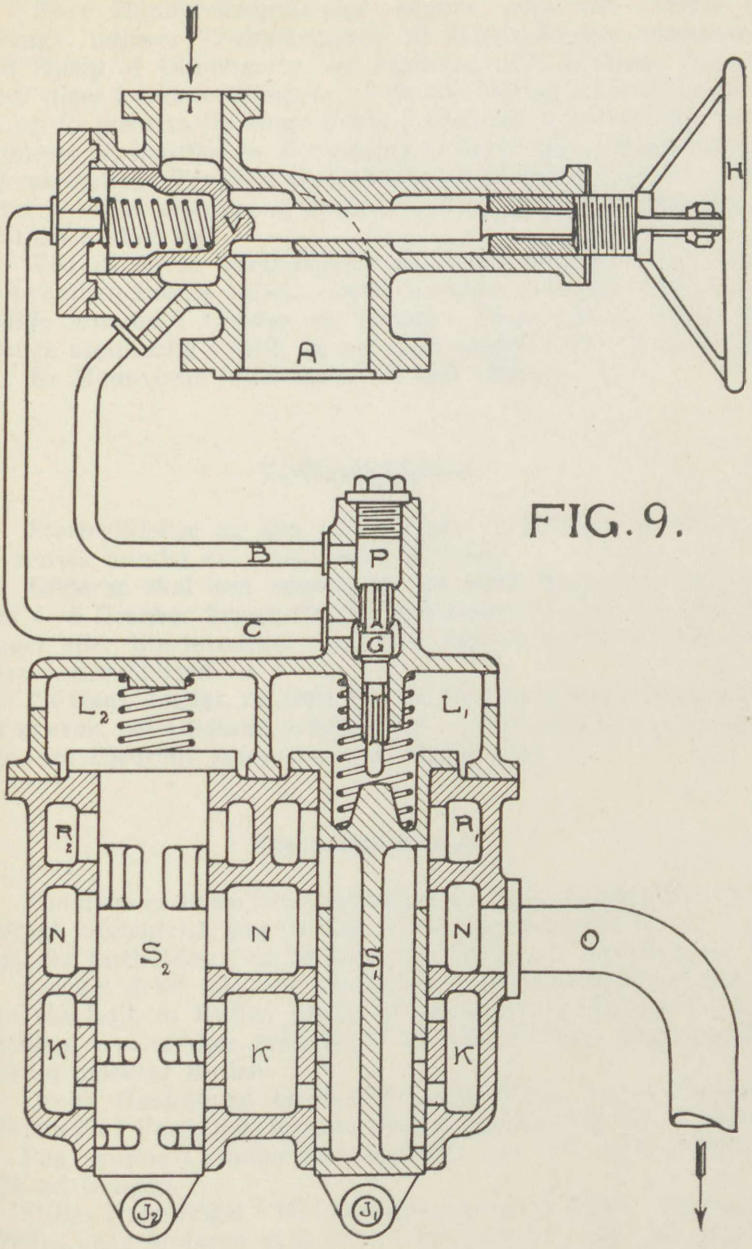
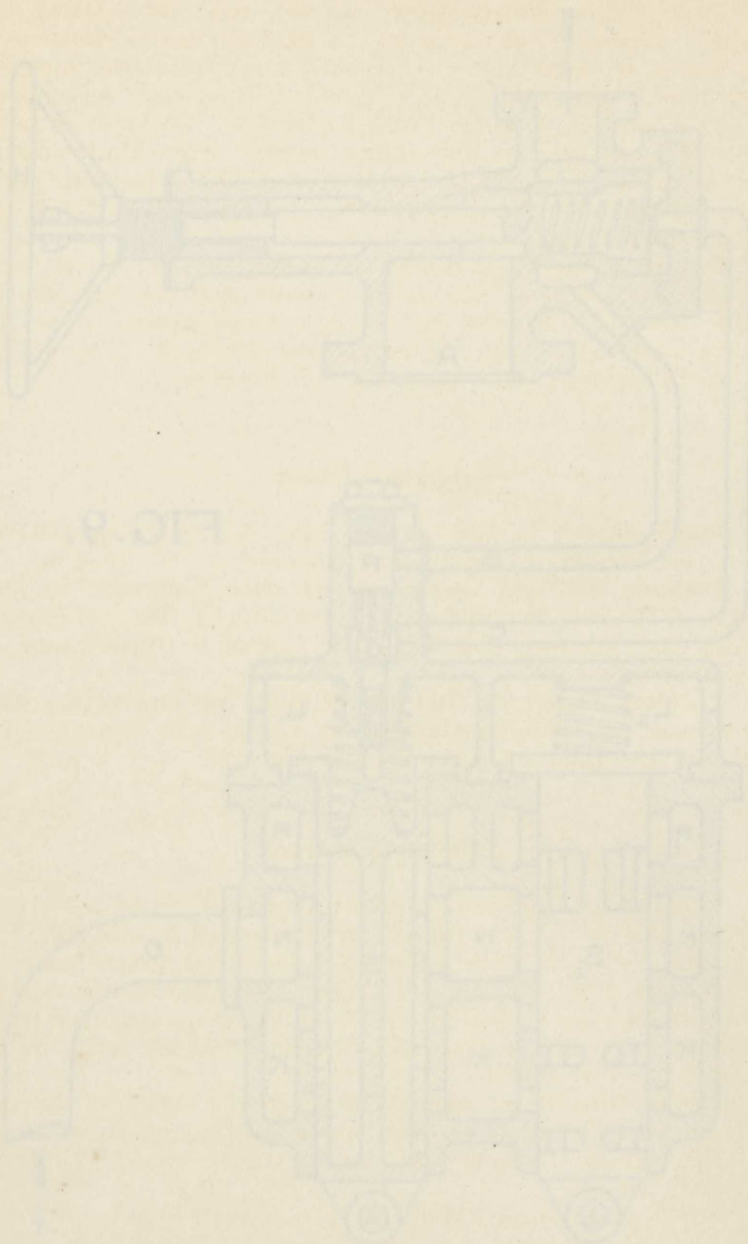


FIG. 9.

Automatisk Stopventil og Starteglidere.



Naar Manøvrehaandtagene skydes over fra »Start« til »Gang«, udløses Trækstængerne til Startegliderne automatisk ved Hjælp af Gliphagerne, og Fjedrene over Gliderne bringer atter disse i Lukkestillingen. I denne Stilling staar Rummene R_1 og R_2 gennem de lange Porte i Gliderne i Forbindelse med Rummet *N*, hvorfra en Rørledning *O* fører den i Starteledningen ubenyttede Trykluft til Lyddæmperen under Dørken. Glideren *G* bliver atter fri og trykkes mod sit Sæde, hvorefter Stopventilen lukker sig.

Ved at skrue Haandhjulet *H* endnu længere frem, kan Stopventilen holdes aaben. Dette benyttes saafremt Glideren *G* skulde komme i Uorden og hænge. Stopventilen virker da som en almindelig Ventil, og der staar stadig Tryk i Rummet *K*.

Er Manøvrene forbi skrues *H* helt tilbage.

Vedligeholdelsen.

Startegliderne og den automatiske Stopventil bør efterses og renses mindst en Gang hvert Halvaar.

Gliderne skal kun smøres før og efter Manøvrer, og kun med 4—5 Draaber Smøreolie, da Ophobning af Olie i Starteledninger eller Starteventiler kan give Aarsag til Eksplosioner i disse under Starten.

En Gang dagligt, og altid lidt før Manøvrer kan ventes, skal det prøves, om Gliderne arbejder let, ved at løfte dem og iagttage, om Fjedrene smækker dem hurtigt ned.

Hjælpemotorerne.

Paa disse er Brændstofventilernes og Starteventilernes Arme anbragt ekscentrisk paa en om Drejningsakslen siddende Foring, der fastholdes i sin Stilling ved Hjælp af Haandtaget.

Lægges dette ned i Startestilling løftes Brændstofventilens Arm saa højt, at Rullen bliver fri af Knasten, medens Starteventilens Arm sænkes, saaledes at Ventilen aabner, naar Starteknasten passerer Rullen.

Drejes Haandtaget opefter til Gangstilling, træder Brændstofventilen i Funktion, medens Starteventilarmens Rulle er fri.

Paa samme Cylinder kan saaledes kun een af Ventilerne virke ad Gangen.

Stilles Haandtaget i Midtstilling er begge Rullerne fri. Dette benyttes naar Motoren skal køre i længere Tid med en enkelt Cylinder, og naar den staar stille. Baade Brændstofventilen og Starteventilen er da lukket og Fjedrene aflastet.

Luftpumperne.

Hovedmotorernes Luftpumper.

Disse er koblet direkte til den forreste Ende af Krumtapakslen og er 3-Trins Pumper.

Fig. 10 viser et Snit gennem en Compressor. Luften suges ind gennem opslidsede Rør, hvis Flanger træder paa L. T.-Sugeventilerne *S* for at presse Ventilkurvene mod Sæderne, med hvilke de er slebne sammen.

Efter at være sammentrykket i L. T.-Cylinderen, passerer Luften Trykventilerne, hvis Kurve holdes mod Sæderne af den i Flangen siddende Trykskrue. Gennem Trykventilerne gaar Luften til Rummet *T*. Luften gaar derpaa gennem Røret *A* til L. T.-Køleren *B*, tvinges ved de der anbragte Skilleplader til at bestryge Rørenes Overflader og forlader Køleren ad *C*, der fører til M. T.-Sugeventilerne. Fra M. T.-Trykventilerne gaar den derpaa gennem *D* til M. T.-Køleren *E* og forlader Køleren gennem *F*, der fører den til H. T.-Sugeventilen *G*.

Efter endeligt at være sammentrykket i H. T.-Cylinderen gaar Luften ud gennem H. T.-Trykventilen *H* ind i Køleslangen *K* og efter her at være nedsvalet, gennem *L* til Arbejdsbeholderen.

Kølevandet gaar ind i Bunden af M. T.-Køleren, passerer Rørene i denne og fordeler sig derefter, idet en Del af Vandet gaar gennem *N* til Kølerummene i Compressoren, medens Resten gaar gennem L. T.-Kølerens Rør. Ad *P* og *U* forenes Vandet igen i den fælles Afgangsledning, der fører det til forreste Udstrømnings-Kølekappe.

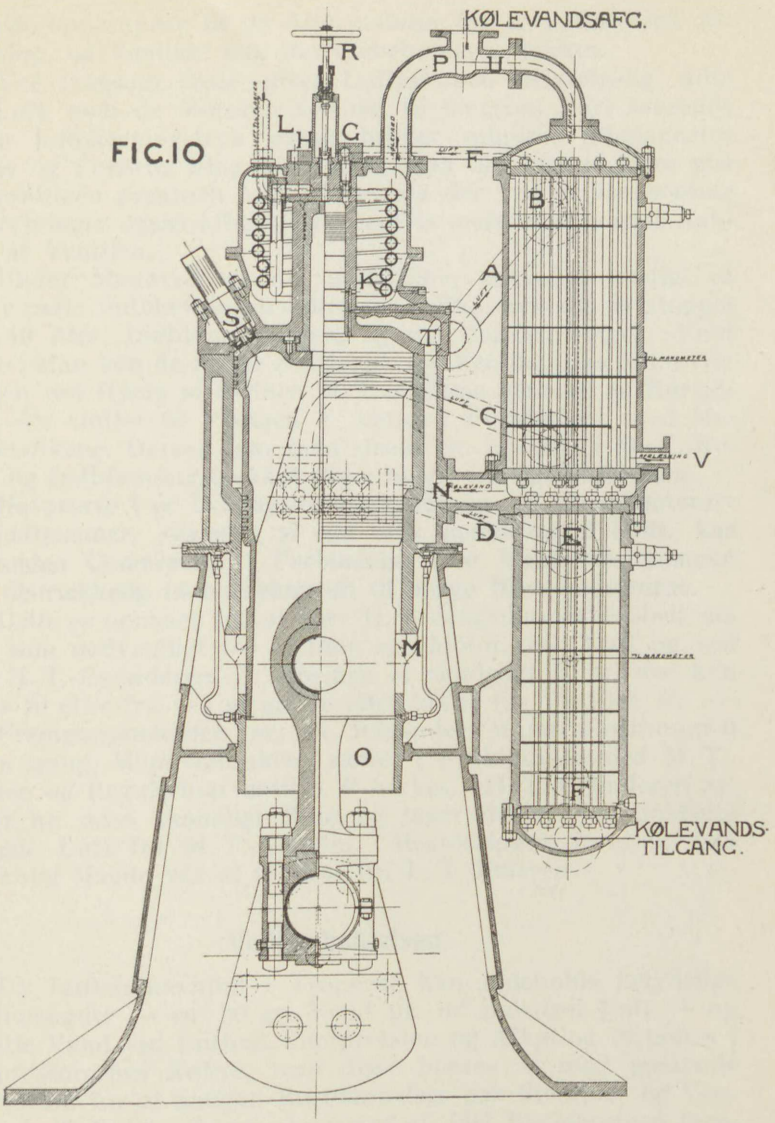
Fra Bunden af L. T.-Køleren ved Flangen *V* fører et Rør til den paa Manøvrepladsen anbragte Afblæsningsventil. Denne tjener til at afblæse det i Køleren kondenserede Vand og Olie og benyttes samtidigt til Regulering af Indblæsningstrykket, idet Pumpen er saa rigelig, at den foruden at give tilstrækkelig Luft til Indblæsningen tillige ved fuld Kraft har et Overskud, der ved normal Gang blæses af, men kan bruges til at spæde paa Manøvretankene, hvis Tryk altid vil falde lidt efter lidt, idet Luften siver ud gennem smaa uundgaaelige Utætheder paa Ledninger eller Ventiler.

Under normal Gang i Søen ved fuld Fart er Pumpens Virkemaade da følgende:

Reguleringsventilen *R* for det skadelige Rum i H. T.-Cylinderen staar fuldt aaben, og ved at afblæse Pumpens Luftoverskud gennem Afblæsningen fra L. T.-Køleren holdes Indblæsningstrykket konstant paa 60 Atm.

Trykkene i M. T. og L. T. er da afhængig af den Luftmængde, der bruges til Indblæsningen og er gerne omkring 3 Atm. i L. T-Køleren og 16 Atm. i M. T.-Køleren.

Med helt lukket Afblæsning — fuld Compressor — vil Trykket være henholdsvis 60 — 20 — 4,5 Atm.



Luftpumpe for Hovedmotorer.

Naar Trykket i Manøvretankene er faldet, saaledes at de maa spædes, sker dette ved at lukke for Afblæsningen fra L. T.-Køleren, og derefter ved Hjælp af den paa den ene Reservebeholder anbragte Ventil blæse det overskydende Luft ind i Starteledningen, idet Indblæsningstrykket holdes konstant paa 60 Atm.

Luftpumpen arbejder nu med fuld Ydelse i L. T.-Cylinderen og Trykket paa Manøvretankene stiger. Naar Tankene

er fuldt oppumpede til 25 Atm. aabnes for L. T.-Kølerens Afblæsning, og Ventilen paa Reservebeholderen lukkes.

Ved langsom Gang giver Luftpumpen selvfølgelig mindre Luft, men da Motoren ved det til langsom Fart svarende lavere Indblæsningstryk ogsaa bruger mindre, afbalancerer Ydelse og Forbrug hinanden. Dog maa der knibes mere paa Afblæsningen eventuelt helt lukkes, da der ved de langsomme Omdrejninger ogsaa afblæses procentvis mere med samme Aabning af Ventilen.

Under Manøvrer er det undertiden ønskeligt hurtigt at kunne sætte Indblæsningstrykket op, f. Eks. hvis der er stoppet med 40 Atm. Indblæsningstryk, og der derefter følger »Fuld Kraft«. Man kan da aabne et Øjeblik for Ventilen paa Manøvrepladsen ved Hjælp af hvilken M. T.-Køleren gennem en Rørledning, der slutter til Flangen *F*, sættes i Forbindelse med Manøvretankene. Derved faar man straks ca. 25 Atm. i M. T.-Køleren og Indblæsningstrykket stiger meget hurtigt til 60 Atm.

Havarerer i et Tvillingskrueskib den ene af Hovedmotorernes Luftpumper, saaledes at den maa sættes ud af Drift, kan den anden Compressor i Forbindelse med Manøvreluftpumpen give tilstrækkelig Indblæsningsluft til begge Hovedmotorerne.

Dette er opnaaet ved at gøre H. T.-Slagvolumet dobbelt saa stort som nødvendigt for at føde een Motor med Luft og ved over H. T.-Cylinderen at anbringe et skadeligt Rum, der kan sættes til eller fra ved at aabne eller lukke for Ventilen *R*.

Fremgangsmaaden er da følgende: Manøvreluftpumpen sættes igang, Manøvretankene sættes i Forbindelse med M. T.-Køleren og Reguleringsventilen *R* lukkes. H. T.-Cylinderen arbejder nu uden skadeligt Rum og tager derfor den dobbelte Mængde Luft fra M. T.-Køleren. Reguleringen foregaar paa sædvanlig Maade ved at afblæse fra L. T.-Køleren.

Vedligeholdelsen.

Da Luften navnligt i Troperne kan indeholde betydelige Vandmængder — ca. 30 gr. Vand pr. m^3 indsuget Luft — og da dette Vand ved Luftens Compression og Afkøling fortættes i Compressorernes Kølere, maa disse blæses af med passende Mellemrum for at undgaa Rustdannelser paa Stempler og Ventiler. L. T.-Køleren blæses konstant af, idet Reguleringen foregaar ved Afblæsning herfra, M. T.-Køleren og Arbejdsbeholderen skal afblæses 2 Gange i Vagten.

Til Smøring af Compressorerne skal, som tidligere nævnt, bruges Gargoyle R. R. Compressorolie.

Mængden af Smøreolie og Fordelingen af den til de forskellige Smøresteder giver sig bedst til Kende ved Erfaring. For rigelig Smøring giver fastbrændt Oliekul paa Ventilerne og oliemættet Afblæsning fra Kølerne, for lidt Olie giver Rust paa Ventiler, Stempler og Cylindre.

H. T.-Cylinderen bør af Hensyn til Slidtage have forholdsvis mest Olie.

Indtil Erfaringen har fastslaaet Oliemængden, kan Smøreapparaterne indstilles saaledes, at der ialt til Compressoren smøres ca. 6 gr. Olie pr. m^3 indsuget Luft i Timen.

I Journalen bør saavel Indblæsningstrykket som Trykkene i M. T.- og L. T.-Køleren indføres, da den Ledende herigennem vil have en god Kontrol paa, at Compressoren arbejder tilfredsstillende, idet Fejl ved Ventiler og Stempelringe altid giver sig til Kende paa disse Tryk.

Fra Tid til anden skal Temperaturerne af Luften før og efter Kølerne maales.

Med en Tilgangstemperatur paa 15° C. af Kølevandet skal Luften før Kølerne være ca. 150° C., efter Kølerne ca. 30° C.

Compressorernes Ventiler skal efterses med passende Mellemrum.

Til Udtagning af H. T.-Ventilerne og til Slibning af samme benyttes det Pl. VII, Fig. 2 viste Specialværktøj, der følger med Motorerne.

Ved Adskillelse af Rør eller Ventiler skal fornøden Forsigtighed iagttages, idet Utætheder altid kan bevirke, at der staar Tryk i en Ledning eller paa en Ventil, saaledes at denne pludseligt drives ud med stor Kraft.

Under Arbejde paa Compressorerne er det derfor den Ledendes Pligt at paase, at alle Afblæsningsventiler fra H. T.-, M. T.- og L. T.-Cylindrene er aabne.

Under Anbringelsen af Flangerne over M. T.- og L. T.-Ventilerne er det af største Vigtighed at iagttage, at Trykskruerne, som spænder Ventilkurvene mod Sæderne, er løse, naar Flangen spændes fast, og at de efter Fastspændingen sættes an mod Ventilen. Er en Ventilkurv ikke spændt fast, kan Møttrikken under Ventilen banke sig løs og falde ned i Cylinderen.

Compressorstemplet skal tages op for Eftersyn mindst een Gang aarligt.

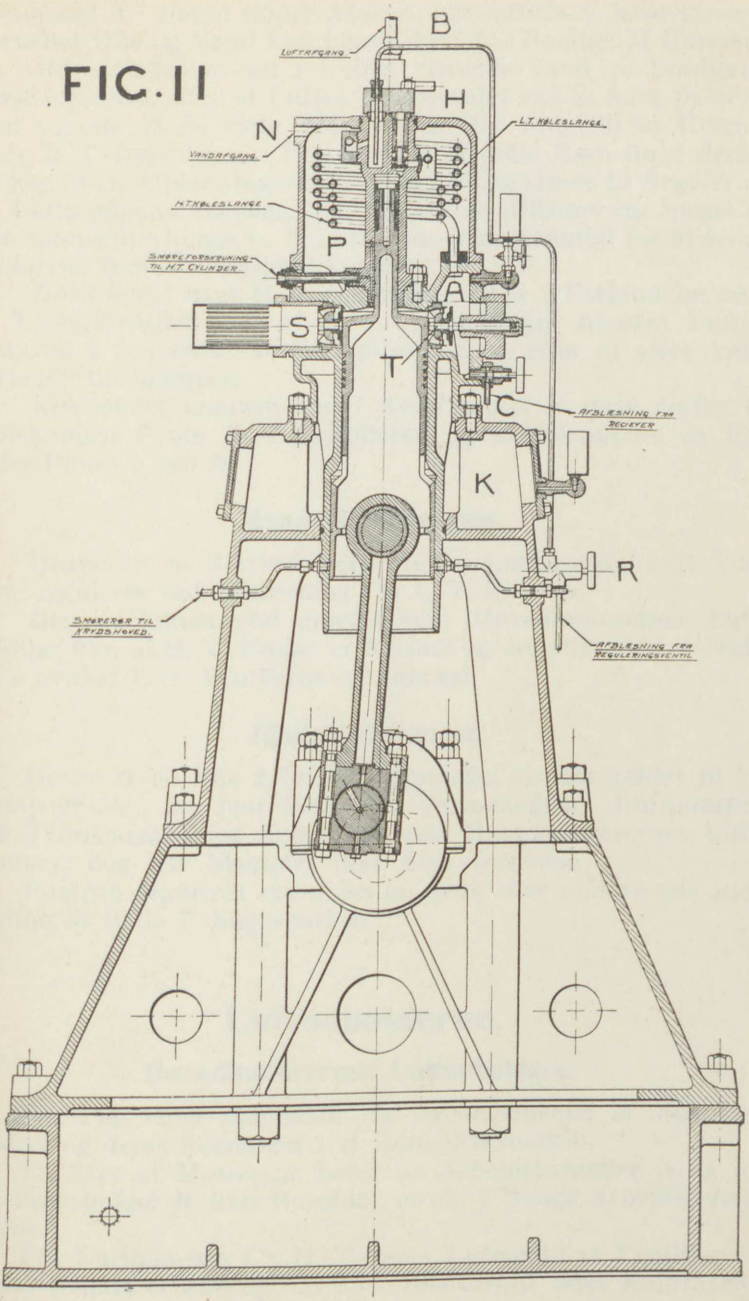
Spillerummene mellem Stempler og Top af Cylinder skal da kontrolleres; paa Indstillingsskemaet er disse Spillerum indført.

Kølerne skal adskilles og renses mindst een Gang hvert Halvaar. Iøvrigt tjener Temperaturerne af Luften før og efter Kølerne som Vejledning for, hvornaar det er nødvendigt at efterse disse.

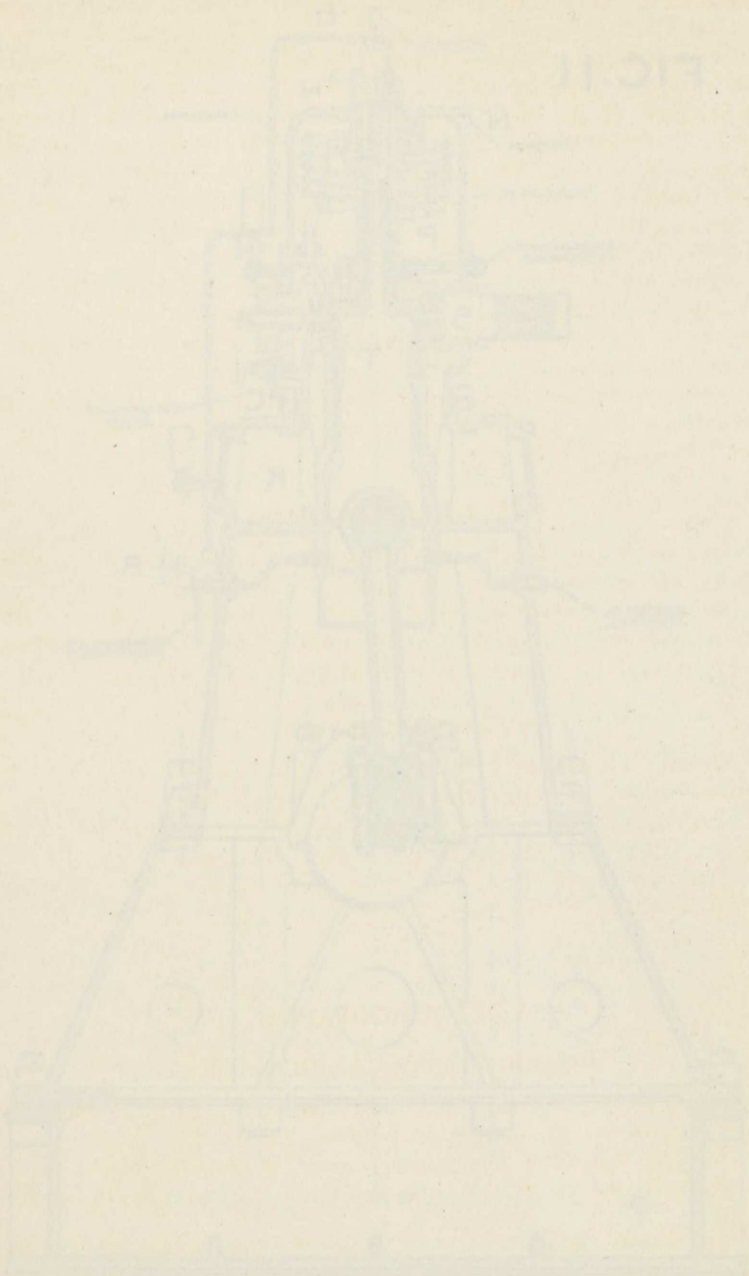
Hjælpemotorernes Luftpumper.

Paa Fig. 11 er vist et Snit gennem en af disse Pumper. Den arbejder i 2 Trin, idet Luften efter at være suget gennem det opslidsede Rør kommer ind i L. T.-Cylinderen gennem Sugeventilen *S* og her bliver sammentrykket til 10 Atm. *T* er L. T.-Trykventilen ad hvilken den komprimerede Luft strømmer ud

FIG. 11



Luftpumpe for Hjælpemotorer.



i Rummet *A*. Paa *A* sidder Afblæsningsventilen *C*, hvorigennem fortættet Olie og Vand kan blæses bort fra Bunden af Rummet.

Hovedparten af det i Luften værende Vand vil imidlertid først fortættes, efter at Luften er nedsvalet ved at have passeret den yderste af de viste Køleslanger, der fører til et Hulrum over H. T.-Cylinderen. Fra Bunden af dette Rum fører derfor et Rør til en Afblæsningsventil *R*, der tillige tjener til Regulering af Luftpumpens Ydeevne, idet der netop afblæses saa meget af den sammentrykkede L. T.-Luft, som er nødvendigt for at holde Motorens Indblæsningstryk konstant.

Hulrummet over H. T.-Cylinderen staar i Forbindelse med H. T.-Sugeventilen. *H* er H. T.-Trykventilen, hvorfra Luften gaar ud i den indre af Kølespiralerne og efter at være kølet forlader Luftpumpen.

Kølevandet kommer ind i Kølerummet *K* gaar derfra til Kølekappen *P* om H. T.-Cylinderen og Køleslangerne og forlader Pumpen ved *N*.

Manøvreluftpumpen.

Denne er en 2-Trins motordreven Luftpumpe, hvis Ydeevne reguleres ved Afblæsning fra L. T.-Køleren.

Den er konstrueret ganske som Hovedmotorernes Luftpumpe, kun at H. T.-Enden er udeladt og erstattet med et Dæksel i hvilket L. T.-Ventilerne er anbragt.

Hjælpeluftpumpen.

Denne er en lille 2-Trins Luftpumpe direkte koblet til en Dampcylinder, der faar Damp fra Varmekedlen. Luftpumpen har Trunkstempel og ligner nærmest Hjælpemotorernes Luftpumper, dog har Stemplet ikke Styr forneden.

Pumpen reguleres ved at knibe mere eller mindre paa Indsugningen til L. T.-Sugeventilen.

Luftbeholderne.

Hovedmotorernes Luftbeholdere.

Paa Fig. 12 er skematisk vist Arrangementet af disse Beholdere og deres Ledninger i et Dobbeltskrueskib.

Til hver af Motorerne hører en Arbejdsbeholder *A* og en Reservebeholder *R*, hvis Rumfang er ca. 2 Gange Arbejdsbeholderens.

Fra Luftpumpen *C*'s H. T. føres Luften til et Ventilhoved *H* paa hvilket er anbragt en Sikkerhedsventil samt Kontraventilen *V*, der tillige kan virke som Afspærringsventil, naar Ventilspindlen ved Hjælp af Haandhjulet presses mod Kontraventilen. Paa Hovedet sidder desuden en Afblæsningsventil, hvorfra et

Rør fører ned under Dørken. Fra *H* gaar Luften til *A* gennem Ventilen *L* og fra *A* gennem Ventilen *J* til Motorens Indblæsningsledning, der forgrener sig gennem T-Stykker med Afspærringsventiler til de enkelte Cylindres Brændstofventiler.

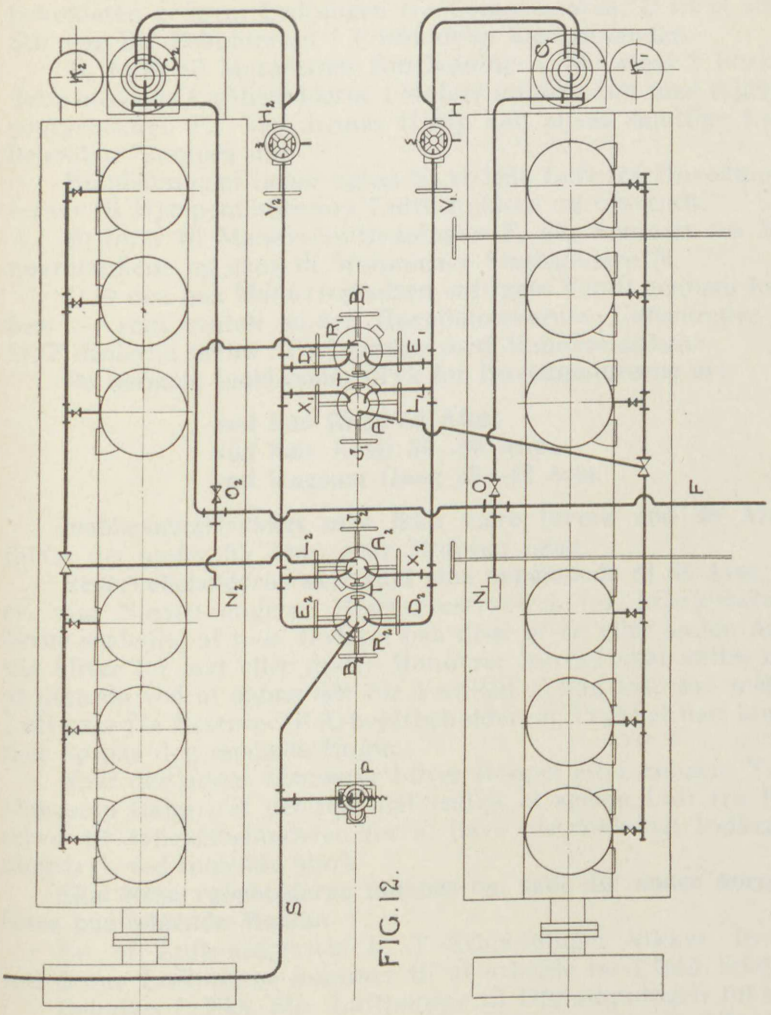


FIG. 12.

Arrangement af Luftbeholdere med Ledninger for Hovedmotorerne.

Under normal Gang tjener Arbejdsbeholderen derfor som Vindkedel for Indblæsningsluften og som Separator til Udskillelse af Vand og Olie.

Paa *A* sidder en tredje Ventil *X*, gennem hvilken Arbejdsbeholderen kan sættes i Forbindelse med den anden Motors Luftpumpe. Desuden findes paa Arbejdsbeholderens Hoved en Trykmaalerventil *T*.

Det skal iagttages, at saavel *T* som den under Trykmaaleren anbragte Ventil er fuldt aabne, for at Maaleren ikke skal misvise.

Paa Reservebeholderne findes foruden Trykmaalerventilerne *T* endnu 3 Ventiler *B*, *D* og *E*.

E tjener til at sætte Beholderne i Forbindelse med Arbejdsbeholderen gennem Ledningen fra Compressoren, *D* til at sætte Stb.- og Bb.-Beholdersæt i Forbindelse med hinanden.

B_2 fører til Motorernes Ringledning *S*, der staar i Forbindelse med alle Luftbeholderne i Motorrummet samt med Hjælpecompressoren *P*. Ved dennes Hjælp kan altsaa samtlige Luftbeholdere pumpes op.

Ringledningen tjener ogsaa til at lede Luft fra Hovedmotorernes til Hjælpemotorernes Luftbeholdere og omvendt.

B_1 fører til Manøvreluftledningen *F*, der kommer fra Manøvretankene og gaar til Motorernes Starteglidere *N*.

O er den paa Manøvrepladsen anbragte Ventil gennem hvilken — som omtalt under Hovedmotorernes Luftpumper — M. T.-Kølerne sættes i Forbindelse med Manøvretankene.

De normale Indblæsningstryk for Hovedmotorerne er:

ved fuld Kraft 60 Atm.,
ved halv Kraft 55—50 Atm.,
ved langsom Gang 45—42 Atm.

Indblæsningstrykket maa ikke være lavere end 40 Atm., falder det under 35 Atm. gaar Motoren istaa.

Reservebeholderne skal altid staa oppumpede til 65 Atm. og er, som Navnet angiver, Reservereservoirer for Arbejdsbeholderne saaledes, at hvis Trykket paa disse af en eller anden Aarsag bliver for lavt eller under Manøvrer hurtigt skal sættes op, at man da ved at aabne lidt for Ventilen *E* kan lede saa meget Luft over fra Reserve- til Arbejdsbeholder, at Trykket heri kommer op paa den ønskede Højde.

Naar der under Manøvrer bliver stoppet efter længere Tids »langsom Gang«, er det tidt nødvendigt at spæde Luft fra Reserve- til Arbejdsbeholderen for at have tilstrækkeligt Indblæsningstryk ved følgende Start.

Skal Reservebeholderne pumpes op, sker det under normal Gang paa følgende Maade:

En af Luftpumpernes L. T.-Afblæsninger lukkes, hvorved denne Luftpumpe kommer til at arbejde med fuld Ydelse.

Benyttes f. Eks. Stb. Luftpumpe til Oppumpningen lukkes først dennes Afblæsning, derefter aabnes netop saa meget for E_1, at Indblæsningstrykket i A_1 holdes konstant paa 60 Atm., hvorved den overskydende Luft gaar ned i Reservebeholderen.

For at faa Trykket paa denne op paa 65 Atm. lader man under den sidste Del af Oppumpningen Indblæsningstrykket stige til 65 Atm. Ønskes ogsaa Bb.-Reservebeholder pumpet op, kan man ved at benytte Ventilen D_2 gaa frem paa samme Maade.

Naar Oppumpningen er tilendebragt, aabnes først for Luftpumpens Afblæsning, derefter lukkes E_1 og eventuelt D_2.

Sker det, at Reservebeholderne maa pumpes op ved langsom Gang, altsaa med ca. 45 Atm. Indblæsningstryk, er Fremgangsmaaden følgende:

Luftpumpens Afblæsning lukkes, der aabnes fuldt op for E_1 og derefter knibes L_1 saa meget, at der netop slipper det til Indblæsningstrykkets Vedligeholdelse nødvendige Luft ned i Arbejdsbeholderen, medens Resten gaar til Reservebeholderen.

Manøvretankenes Oppumpning ved Hjælp af Hovedmotorernes Luftpumper sker paa følgende Maade:

Benyttes f. Eks. Bb.-Luftpumpe hertil aabnes først fuldt op for D_1, derefter lukkes Luftpumpens Afblæsning. R_1 og A_2 staar da i Forbindelse med hverandre og vil følgeligt have samme Tryk, nemlig Indblæsningstrykket for Bb.-Hovedmotor. Da Luftpumpen nu arbejder med fuld Ydelse vil dette Tryk stige. Ved at aabne lidt for B_1 blæses det overskydende Luft gennem F til Manøvretankene.

Er Trykket i disse pumpet op til 25 Atm. lukkes for B_1, hvorefter R_1 pumpes op paa 65 Atm.

Selvfølgelig kan man til Oppumpning af saavel Manøvretankene som Reservebeholderne benytte begge Hovedmotorers Luftpumper samtidigt.

Oppumpning af Tankene paa nævnte Maade maa kun finde Sted under normal Gang i Søen til Afhjælpning af Svind gennem Utætheder. I alle andre Tilfælde skal Manøvreluftpumpen benyttes til at pumpe Tankene op med.

Skulde der under Oppumpningen komme Manøvrer, eller den Motor, hvis Luftpumpe benyttes til Oppumpning, bliver stoppet, maa der øjeblikkelig lukkes for B_1, da Trykket i saavel Arbejdsbeholderen som begge Reservebeholdere ellers tabes, idet det blæser over i Manøvretankene.

Havarerer en af Hovedmotorernes Luftpumper, saaledes at den ene af disse i Forbindelse med Manøvreluftpumpen maa bruges til begge Motorerne, **er Fremgangsmaaden følgende:**

Stb.-Luftpumpe er havareret og sat ud af Virksomhed. Ventilen L_1 lukkes og X_1 aabnes.

Den paa H_1 siddende Afblæsningsventil aabnes og Ventilen V_1 lukkes som yderligere Sikkerhed, for at Kontraventilen holder tæt mod Trykket. Manøvreluftpumpen sættes igang, og Ventilen O_2 aabnes. Bb.-Luftpumpe sættes til at arbejde med fuld Ydelse i H. T.-Cylinderen ved at lukke for Ventilen R (se Hovedmotorernes Luftpumper). Stb.-Motoren faar da sin Indblæsningsluft fra C_2 gennem X_1.

Under Manøvrer, hvor der maa holdes forskelligt Tryk i de 2 Arbejdsbeholdere reguleres dette ved at knibe paa Ventilerne L_2 eller X_1.

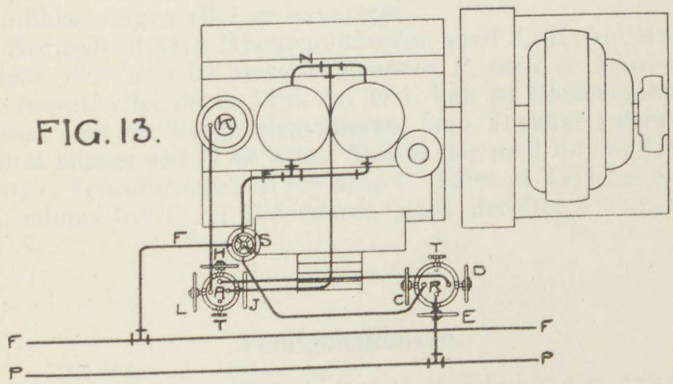
Der maa ikke knibes paa Indblæsningsventilerne *J*, disse Ventiler skal altid være fuldt aabne under Gang.

Hjælpemotorernes Luftbeholdere.

Hver af Hjælpemotorerne har 2 Luftbeholdere, en Arbejdsbeholder *A* (se Fig. 13) og en Reservebeholder *R*.

Paa Arbejdsbeholderens Hoved er 4 Ventiler nemlig *L* for Lufttilgangen fra Luftpumpen *K* til Beholderen, *I* for Indblæsningsluften til Motorens Indblæsningsledning *N*, *H* for Forbin-

FIG. 13.



Arrangement af Luftbeholdere med Ledninger for Hjælpemotorer.

delsesledningen til *R* og *T* for Trykmaalerledningen. Ventilerne *L* og *I* staar ved Gennemboringer i Hovedet i direkte Forbindelse med Beholderen, medens *H* lukker for en Kanal, der er boret i Hovedet, og som sætter Kanalen i Forbindelse med Rummet over *L*. Der kan saaledes kun tages Luft fra *A* eller fyldes Luft paa denne Beholder, naar der er aabent baade for Ventilerne *L* og *H*.

Reservebeholderens Hoved har ligeledes 4 Ventiler, *D* for Ledningen til Arbejdsbeholderen, *E* for Forbindelsen til Ringledningen *P*, og *C* for Ledningen til Startehovedet *S*, der er anbragt paa Galleriet. *T* er Ventil for Trykmaaleren.

Alle Ventilerne staar ved Gennemboringer i Hovedet i direkte Forbindelse med Beholderen.

Reservebeholderen holdes altid oppumpet paa 65 Atm. Tryk, medens Arbejdsbeholderens Tryk retter sig efter Belastningen. I Søen, hvor denne er ringe, er Indblæsningstrykket gerne 45—50 Atm., ved Land, naar Spillene bruges, 60—65 Atm.

Oppumpningen af Reservebeholderen sker ved Hjælp af Motorens egen Luftpumpe derved, at der aabnes for Ventilerne

H og *D*. Er Trykket i *R* lavere end i *A* aabnes kun saa meget for *H*, at Indblæsningstrykket holdes konstant, medens den overskydende Luftmængde gaar over i *R*, er Trykket her derimod større end i *A*, aabnes fuldt for begge Ventiler *H* og *D*, og der knibes paa *L*, saaledes, at det til Indblæsningstrykkets Vedligeholdelse nødvendige Luft gaar til *A*, medens Overskuddet gaar til *R*.

Reservebeholderen kan gennem Ringledningen, *P* og *E*, pumpes op fra Hovedmotorens Compressor og fra Hjælpecompressoren, og ved at aabne for *D* og *H* kan der ad samme Vej spædes Luft til Arbejdsbeholderen, saafremt Motorens Luftpumpe af en eller anden Aarsag ikke giver tilstrækkeligt Luft for Indblæsningen eller er havareret.

Normalt startes Hjælpemotorerne med Luft fra Manøvretankene, der føres til Motoren gennem *F*, men er Manøvretankene tomme eller deres Tryk for lavt, kan **en Hjælpemotor startes med Luft fra Reservebeholderen,** men **Trykket i denne maa da først blæses ned til 40 Atm.** Startes der med højere Tryk anstrænges Ventilbevægelsen for meget. Efter at Trykket er blæst ned, aabnes for *C* og Beholderen staar derefter i Forbindelse med *S*.

Vedligeholdelsen.

I Bunden paa samtlige Skibets Luftbeholdere er anbragt en Afblæsning, lukket med 2 Ventiler. Afblæsningen tjener til at befri Beholderen for fortættet Vand og Olie. Den inderste Ventil aabnes først fuldt op, derefter afblæses Condensatet ved at aabne lidt for den yderste Ventil. Denne lukkes igen først. Paa Hovedmotorernes Luftbeholdere er Røret fra Afblæsningen ført til en Tragt over Dørken, for at Maskinisten altid kan se, om Afblæsningen er tilpas olieholdig og derefter regulere Compressorens Smøring.

Luftbeholderne, som er i Brug, skal blæses af hver 2. Time.

Mindst een Gang hvert andet Aar blæses al Luften af, Hovedet fjernes, og Beholderen renses med kogende Caustic-Sodalud, hvorefter den skylles ren med Ferskvand.

Beholderventilerne skal være tætte, en begyndende Lækage bør snarest afhjælpes, da det høje Lufttryk ved at skære gennem Utætheden hurtigt ødelægger Ventilkegle og Sæde.

Ventilerne slibes med fint Carborundum og sidst med ren Olie eller fint Skiferpulver.

De pakkes med Palmettopakning.

Sikkerhedsventilerne for Luftbeholderne maa nu og da prøves ved at lette dem med f. Eks. en Filangel, medens Trykket staar paa dem.

Ved Eftersyn af Sikkerhedsventilerne bør Hullet under dem blæses igennem og renses for Rust og Olie.

Manøvretankene.

Fig. 14 viser skematisk Arrangementet af de to Tanke A_1 og A_2 samt deres Forbindelsesledninger med Manøvreluftpumpen M.

Fra dennes Køler gaar et Rør R til Ventilen D, der er fjederbelastet og tjener som Afblæsningsventil, idet Røret E fører ned under Dørken, derefter gennem Afspærringsventilen C til Forbindelsesledningen mellem de 2 Tanke, paa hvilke Afspærringsventilerne B_1 og B_2 sidder.

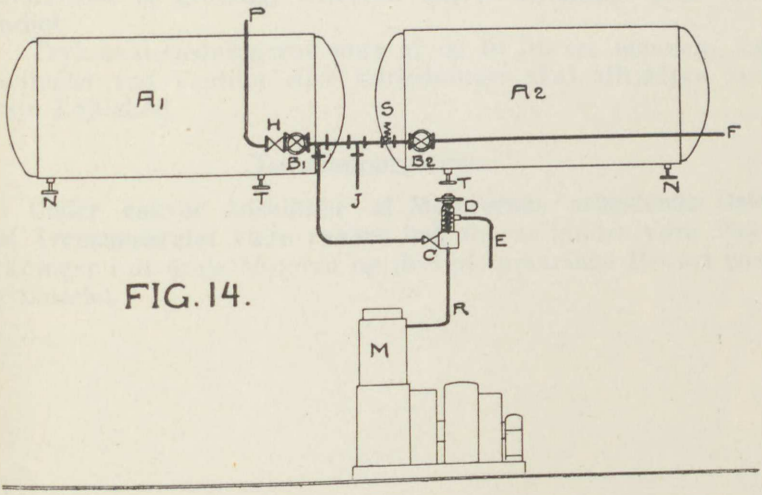


FIG. 14.

Arrangement af Manøvretanke med Ledninger.

Disse Ventiler kan aabnes og lukkes fra Manøvrepladsen ved Hjælp af en Stangforbindelse med Kædehjul og Kæde.

Fra Forbindelsesledningen mellem Tankene udgaar Ledningen J, der fører Manøvreluften til Hovedmotorerne, medens F er den tilsvarende Ledning for Hjælpemotorerne. S er en Sikkerhedsventil.

Ventilen H fører gennem P Luft til Fløjten.

Paa Tankene findes desuden Afblæsningsventilerne N og Trykmaalerventilerne T.

Under normal Gang i Søen staar begge Ventilerne B_1 og B_2 altid aabne, Kædetrækket fra Manøvrepladsen benyttes kun saafremt Ventilerne ved Forglemmelse ikke er aabne, naar Manøvre indtræffer.

Der staar under Gang altsaa altid Tryk i J og F. C er lukket for ikke at have Trykket staaende paa Manøvrecompressoren og Afblæsningsventilen D aaben.

Naar Tankene skal pumpes op fra Manøvreluftpumpen, sættes denne igang med aabne Afblæsningsventiler for at lette Igangsætningen saa meget som muligt. Derefter spændes *D* ind mod Stoppet, og der aabnes straks for *C*.

Manøvretankene skal blæses af for Olie og Vand hver anden Time, naar der pumpes til dem.

Det normale Tryk i Tankene er 25 Atm., men under Sejlads vil det langsomt falde ved at sive ud gennem uundgaaelige Utætheder. Falder Trykket under 20 Atm. skal Tankene pumpes op.

Mindst een Gang hvert andet Aar blæses al Luft af, og de underkastes et grundigt Eftersyn saavel udvendigt som indvendigt.

Trykmaalerledningerne maa af og til blæses igennem, og Utætheder ved Ventiler eller Rørledninger skal afhjælpes ved første Lejlighed.

Tørneapparaterne.

Under enhver Adskillelse af Motorernes arbejdende Dele skal Tørneapparatet være rykket ind, for at hindre ydre Paavirkninger i at dreje Motoren og derved foraarsage Havari paa Maskineriet.

Motormaskineriets Betjening.

Klargøring til Gang.

Har Skibet været lagt op, eller Maskineriet ikke været igang i længere Tid, er foruden de almindeligt forefaldende Arbejder følgende Ting at iagttage ved Motorerne:

Lufttrykkene i samtlige Manøvrebeholdere og i Luftbeholderne aflæses.

I Manøvrebeholderne vil det sædvanligt være faldet under 10—12 Atm., hvilket Tryk er for lavt til at kunne starte Hjælpemotorerne med. I Luftbeholderne vil Trykket derimod sjældent være faldet saa lavt, at det ikke ved Overfyldning gennem Ringledningen lader sig gøre at bringe Trykket op paa 40 Atm. i Reservebeholderen til den Hjælpemotor, man først vil have igang.

I Arbejdsbeholderen skal Indblæsningstrykket helst være 50—60 Atm., er det under 40 Atm. maa der fyldes Luft over fra en af de andre Luftbeholdere.

Skulle Trykket i samtlige Luftbeholdere være faldet saa langt ned, at man ved Overfyldning ikke kan faa de nævnte Tryk i Beholderne til den Hjælpemotor, som ønskes igangsat først, bliver det nødvendigt at fyre op under Varmekedlen, gøre Hjælpecompressoren klar, og saasnart Dampen er oppe gennem Ringledningen pumpe Beholderne op.

Man faar da samtidigt prøvet Kedel og Hjælpecompressoren og Sikkerhed for, at Ledningerne er i Orden.

Det er da mest praktisk at pumpe alle Maskinens Luftbeholdere op til 60 Atm. Tryk med Hjælpecompressoren.

I Nødstilfælde kan en Motor startes med Kulsyretryk. Fremgangsmaaden er da følgende:

Ved Overfyldning fra de andre Beholdere bringes Trykket i Arbejdsbeholderen saa højt op som muligt.

Man skal helst undgaa at fylde Kulsyre i denne Beholder.

Ved Hjælp af en kort Rørledning sættes Reservebeholderen i Forbindelse med Kulsyreflasken. Trykket i denne er ved almindelig Temperatur ca. 32 Atm. Det er derfor nødvendigt at opvarme Flasken, hvilket sker bedst ved at anbringe den i en Tønde med varmt Vand, dog ikke over 40° C., da Trykket stiger meget stærkt med Temperaturen. En Sæk dyppet i varmt Vand og viklet om Beholderen kan ogsaa benyttes, derimod maa Ild under ingen Omstændigheder anvendes.

Det maa nøje iagttages, at Hovedet paa Kulsyreflasken og

Stikledningen er varmere end Flasken selv, da i modsat Tilfælde Trykstigning og deraf følgende Eksplosion kan indtræffe.

Naar Hjælpemotoren skal startes fra sin Reservebeholder maa Trykket i denne ikke være over 40 Atm., er Trykket højere, maa det blæses ned.

Er de rette Tryk i Arbejds- og Reservebeholder tilvejebragt, undersøges Oliestanden i de daglige Forbrugstanke, det prøves, om Svømmerne er let bevægelige, og Vandet i Bunden af Tankene tappes ud. Ventilerne paa Brændselsolieledningerne aabnes, og samtlige Filtre for Brændselsolie efterses og renses om fornødent.

Smøreolien i Tankene pejles, og Smøreoliefilterne efterses og renses.

Kølevandspumperne klargøres til hurtig Igangsætning, saasnart der er Spænding paa Hjælpemotorens Dynamo, for hurtigst muligt at faa fyldt de aftappede Kølerum i Motoren.

Spillerummene mellem Hjælpemotorernes Ventilruller og Knastskiverne kontrolleres ved Hjælp af de dertil hørende Søgere. Ved at vippe Armene med en Løftestang eller Nøgle prøver man, om samtlige Ventiler arbejder let op og ned og smækker rask mod Sædet.

Det erindres, at Spillerummene for Brændstofventilerne skal stilles med særlig Nøjagtighed, og at Søgeren gælder for Spillerummet med Startehaandtaget i Hak 3 paa Sektorbuen.

Starteventilerne blæses igennem med Trykluft (se Pag. 21). Dernæst efterses om Oppumpningsventilerne er skruet fast ned mod deres nederste Sæder, hvorefter Fordelerne aabnes og indstilles, og med Brændselspumpens Haandtag paa »Gang« pumpes Olien op ved Hjælp af Haandpumpen, indtil den kommer ud ad begge Oppumpningsventilernes Overflodsrør. Haandpumpens Omløber skrues ud, og Oppumpningsventilerne lukkes op og skrues fast mod deres øverste Sæde.

Hjælpemotorerne bør helst — ialtfald i koldt Vejr — startes med Solarolie. Inden en Hjælpemotor stoppes, maa man derfor skifte om til Solarolie saa betids, at Brændselspumpen og Rørledningerne fra denne til Brændstofventilerne er fyldte med denne Olie til næste Start.

Er dette ikke Tilfældet, tømmes Pumpen og fyldes med Solarolie inden Oppumpningen finder Sted, og denne maa da fortsættes, indtil der kommer Solarolie ud ad Oppumpningsventilernes Rør.

Med den paa Hjælpemotoren monterede Vingepumpe trykkes nu Smøreolie gennem Lejer og Krydshoveder før Igangsætningen. Herved sikrer man sig, at den paa Krumtapakslens Ende siddende Smøreoliepumpe er fyldt og straks tager Olien, naar Motoren startes

Dynamoen klargøres, og Kostestillingen kontrolleres.

Startehaandtagene lægges ned i Startestilling, og Motoren

tørnes, indtil den staar saaledes, at en af Starteventilerne netop har begyndt at aabne, hvorefter Tørneapparatet tages fra.

Luftpumpens Afblæsninger lukkes, og der aabnes for Ventilerne paa Arbejds- og Reservebeholderen. Hjælpemotoren er nu klar til Start, og den sættes igang ved at aabne rask for Starteluften, lade Motoren løbe et Par Omdrejninger med denne og derefter lægge Startehaandtagene op i Gangstilling, f. Eks. i Hak 4.

Tager Motoren ikke Tænding straks, naar det ene Haandtag lægges op, føres det igen ned i Startestillingen, og man forsøger med den anden Cylinder. Er alt i Orden vil denne da tage Tænding og begge Haandtag sættes rask i Gangstilling. Det er forkert kun at benytte sig af det ene Haandtag, og lade det andet forblive i Startestillingen, thi derved oppumpes en forholdsvis stor Oliemængde i denne Cylinders Brændstofventil, og man kan da faa en svær Tænding og eventuelt paafølgende Afbrænding af Ventilen.

Naar Motoren har tændt og tager Fart lukkes for Starteluften, Dynamoens Spænding reguleres op, Kølevandspumpen sættes i Gang, og den til Motoren hørende Reserve-Luftbeholder pumpes op paa 60—65 Atm. Tryk.

Imidlertid klargøres Manøvreluftpumpen, hvorefter den sættes i Gang, og Manøvretankene pumpes op til 25 Atm. Tryk.

Saalænge kun en af Hjælpemotorerne er i Gang, bør der ikke pumpes med fuld Manøvreluftpumpe, naar Trykket i Manøvretankene er steget saa højt, at Hjælpemotoren bliver overbelastet derved.

Naar Tanktrykket er 15—20 Atm., startes de to andre Hjælpemotorer med Manøvreluft.

Dernæst klargøres og prøves Ballastpumpen, Last- og Sanitærpumperne, Styremaskinen, Spil og iøvrigt alt motordrevet Maskineri ombord. Om fornødent pumpes Olie paa de daglige Forbrugstanke. Fløjten prøves.

Hovedmotorerne klargøres.

Alle Stativdørene tages af, og derefter undersøges først, inden der tørnes rundt, om Hjulgearene er i Orden. Alt løst Værktøj fjærnes fra Motorerne, og Spildebakkerne under Knastskiverne efterses.

Derefter tørnes rundt og Krumtappe, Krydshoveder, Hovedlejer samt Sikringer for Bolte og Tappe undersøges. Olieafløbene fra Bundrammerne renses. Derefter sættes Smøreolie og Kølevand til Motorerne, og den Ledende forvisser sig om, at Olien kommer ud ved alle Krydshoveder og ad Smørerørene til Hjulgearene. Ved Motorer med oliekølede Stempler skal der komme fuld Oliestraale ud ad Stemplernes Afgangsrør. Ved vandkølede Stempler skal det efterses, at der ikke findes Lækager paa Køleledningerne inden i Motoren, og at der kommer rige-

ligt Kølevand gennem alle Stemplerne. Snøfteventilerne paa Tilgangsledningen for Stempelkølingen skal være ca. 1 Gevind aabne.

Er alt i Orden, sættes Stativdørene paa.

Reversingmaskinens Oliecylinder fyldes op ved at aabne for Skiftehanen og med Haandpumpen pumpe Gearet paa »Frem«, lukke op for Hanen i Oliecylinderens øverste Ende og pumpe Olie ud, indtil der ingen Luftblærer findes i den, hvorefter Hanen lukkes og Skiftehanen drejes til Midtstillingen.

Gearet prøves nu med Luft et Par Gange, hvorefter Reversingakslen lægges ind paa »Frem«, og der lukkes for Starteluften.

Ved Hjælp af de til Motoren hørende Søgere prøves, om Spillerummene mellem Ventilrullerne og deres Knastskiver er rigtige, eventuelt indstilles Spillerummene.

Med en Løftestang prøves om alle Ventilerne i Cylinderdækslerne arbejder let op og ned, og om de smækker rask mod Sæderne.

Det undersøges om Stopskruerne i Ventilarmenes Bevægelser og i Kugleleddene er skruet fast, og Spillerummene ved Udstrømningsventilernes Løftegear prøves.

Brændstof- og Starteventilerne trykprøves; forinden efterses, om alle Afspærringsventilerne for Indblæsningsledningerne til Brændstofventilerne er aabne.

Brændstofventilernes Oppumpningsventiler skrues fast ned mod deres underste Sæde.

Dernæst kontrolleres Brændselspumpernes Indstilling som omtalt Pag. 26, hvorefter de fyldes omhyggeligt op med Olie, indtil al Luft er uddrevet. De samles nu, og med Manøvrehaandtagene lagt helt over, pumpes med Haandpumperne Olie op, indtil den kommer ud ad Oppumpningsventilerne paa samtlige Brændstofventiler.

Manøvrehaandtagene trækkes tilbage paa »Stop«, Haandpumperne sættes fast, og Oppumpningsventilerne skrues op mod deres øverste Sæder.

Afblæsningsventilerne paa Indblæsningsledningerne lukkes, og Prøvehanerne paa Udstrømningsrørene aabnes.

Luftpumperne gøres klar, idet Afblæsningen lukkes, og der aabnes for Ventilerne paa Tilgangsledningen til Arbejdsbeholderen.

Det efterses at Overfyldningsventilerne fra Luftpumperne til Manøvretankene er lukket, og at Ventilerne for Reguleringsrummene paa Luftpumpernes H. T.-Cylinder er skruet helt op. Trykket i Arbejdsbeholderen skal helst være 50—55 Atm., aldrig under 40 Atm., da Starten saa vil mislykkes.

Smøreapparaterne efterses og fyldes op. Der smøres op overalt.

Ventilerne for Kølevandets Tilgang til Guiderne og for dets

Afgang fra Cylinderdækslerne stilles saaledes, at de er 1 Gevind aabne.

Tørneapparatet rykkes ud.

Derefter aabnes for Ventilen til Starteluftgliderne, og Motoren er klar til at røre.

Hovedmotorerne røres.

Ved at skyde Reversinggearets Haandtag henholdsvis mod »Frem« eller »Bak« bevæges vandret Styreaksel og Ventilbevægelsen til den ønskede Stilling.

Ventilen paa Arbejdsbeholderen for Indblæsningsluften til Brændstofventilerne aabnes, og Motoren startes nu ved langsomt at skyde begge Manøvrehaandtagene over i Startestillingen.

Motoren vil da bevæge sig rundt, drevet af Manøvreluften. Naar den har løbet et Par Omdrejninger skydes det venstre Haandtag helt over, medens det andet forbliver i Startestilling, indtil Motoren begynder at tænde og tage Fart, hvorefter dette Haandtag ligeledes skydes over, og begge indstilles paa den Oliemængde, der er nødvendig for at holde Motoren løbende med de ønskede Omdrejninger.

I særlig koldt Vejr, hvor Temperaturen i Maskinrummet er lav og med tungt antændelige Olier, kan det undertiden være vanskeligt at faa Motoren til at tænde. Svigter de 3 første Starter, lukkes da for Indblæsningen og for Starteluften, hvorefter Haandtagene lægges helt over, og med Haandpumperne pumpes 6 à 8 Slag Olie ind i hver af Brændstofventilerne, hvorefter der atter startes, og saafremt alt er i Orden, vil Motoren da tænde.

Ekstraolie maa kun indpumpes før den første Start, medens Motoren er kold og kun efter den Ledendes udtrykkelige Ordre og under dennes personlige Kontrol.

Naar Motoren er i Gang, reguleres Indblæsningstrykket ind, og den holdes herefter løbende saa længe, indtil den Ledende har forvisset sig om, at alt er i Orden, idet Opmærksomheden navnlig skal henledes paa følgende

1. At alle Cylindrene tænder, hvilket kan kontrolleres ved Hjælp af Prøvehanerne.
2. At alle Ventilerne arbejder tilfredsstillende, at Rullerne er fri af Knastskiverne, og at der er Spillerum ved Udstrømningsventilernes Løftegear.
3. At samtlige Starteventiler er tætte, hvilket kontrolleres ved at føle om Rørene, der leder Manøvreluft til Dækslerne, er kolde.
4. At Smørekæderne i Lejerne for Styreakslen er fri og gaar rundt med Akslen.
5. At Luftpumpen arbejder tilfredsstillende og med passende Tryk i Mellemkølerne.
6. At Smøreapparaterne er i Orden og Rørene tætte.
7. At Teleskoprørenes Pakdaaser ikke sprøjter.

8. At Brændselspumperne og deres Rørledninger er tætte. Aspinalen prøves ved at rykke den ud med Haanden.
9. At Skraberingene om Stempelstængerne arbejder tilfredsstillende.
10. At Pakdaaserne om Brændstofventilernes Spindler er tætte.
11. At Indikatortrækkene er i Orden.
12. At Frem- og Bakviseren funktionerer rigtigt.

Medens der røres, blæses Arbejds- og Reservebeholderne af for Vand og Olie, og inden der stoppes, pumpes begge Beholdere op paa 60—65 Atm.

Er alt i Orden, stoppes Motoren ved at trække Manøvrehaandtagene tilbage til »Stop« og lukke for Indblæsningstrykket.

Da der som oftest hengaar et Stykke Tid fra det Øjeblik, da Motorerne røres, og indtil der bliver slaaet »Klar« i Maskinen, afblæses Indblæsningsledningerne ved Hjælp af den paa Maskintoppen anbragte Afblæsningsventil, for at hindre Brændselsolien, der staar i Ledningerne til Brændstofventilerne, i at blive trykket tilbage, saafremt Kontraventilerne ikke er helt tætte.

Afblæsningsventilen lukkes igen, naar Ledningen er blæst af. Derefter er Maskineriet klar.

Betjening under Manøvrer.

Efter de første Manøvrer, naar Motorerne er begyndt at blive varme, manøvreres de for at spare Manøvreluft ved samtidigt at skyde begge Haandtagene fra »Start« til »Gang«.

Saafremt der ikke følger en ny Manøvre direkte efter, at der er slaaet »Stop« lukkes for Indblæsningsluften, dels for at hindre Olien i at blive trykket tilbage fra Brændstofventilerne, dels for at holde Trykket i Arbejdsbeholderen.

Ved Manøvre fra »Fuld Kraft Frem« til »Fuld Kraft Bak« eller omvendt kan Skibets Fart bevirke, at Motoren endnu er i Gang, efter at Styreakslen er lagt over paa den modsatte Bevægelsesretning.

Motoren maa da først stoppes og bringes til at løbe modsat Vej ved Hjælp af Manøvreluften, inden Haandtagene skydes over. Paa Manøvrepladsen er anbragt en Viser, der tilkendegiver, om Motoren løber »Frem« eller »Bak«.

Haandtagene maa først skydes over paa »Gang«, naar Viseren staar paa den rigtige Omløbsretning.

Under denne Manøvre, skal der altid manøvreres med begge Haandtag samtidigt, da Manøvreluft til 3 Cylindre ikke kan bremse Motoren hurtigt nok og kun giver unødvendigt Spild af Manøvre- og Indblæsningsluft.

Tager Motoren ikke Tænding ved første Start, trækkes Haandtagene tilbage paa »Stop«, og der startes paany, da Motoren altid tager mest Fart og derfor tænder lettest i Begyndelsen af Starten.

Under Manøvrer ved langsom Gang iagttages, at Indblæsningstrykket ikke falder under 42—45 Atm., da Trykket i Arbejdsbeholderen ved følgende Start skal være mindst 40 Atm.

Ved længere Tids Fart med særlig langsom Gang, f. Eks. ad Floder, gennem Kanaler eller i taaget Vejr, kan det være praktisk at reducere Løftehøjden af Brændstofventilerne ved at skrue alle Stilleskruerne over disse Ventiler $^1/_4$ Gevind op, hvorved Spillerummet ved Rullerne bliver ca. 0,5 mm større. Forbruget af Indblæsningsluft er da betydeligt mindre, samtidigt med at Motorerne tænder mere regelmæssigt paa Grund af den mindre Lufttilførsel.

Efter endt Manøvre, naar der atter bliver slaaet »Fuld Kraft«, skrues da Stilleskruerne igen tilbage til den oprindelige Stilling.

Under Manøvrer ud og ind ad Havn og i taaget Vejr, hvor Manøvrer kan ventes, og hvor der bruges meget Luft til Fløjten, skal alle tre Hjælpemotorer være i Gang, og Manøvrecompressoren holdes løbende for stadigt at have fuldt Tryk paa Tankene og for at kunne levere Strøm til Anker- og Forhalingsspillene.

Efter Afgang fra Havn eller Ankerplads.

Naar Manøvrerne er til Ende, og der er slaaet »Fuld Kraft« i Maskinen, indstilles Hovedmotorernes Omdrejninger ved Hjælp af Manøvrehaandtagene. Indblæsningstrykket indreguleres ved at blæse mere eller mindre fra Luftpumpens L. T.-Køler, forinden pumpes dog samtlige Reserve-Luftbeholdere op paa 60—65 Atm.

Smøreoliepumpernes Omdrejninger afpasses saaledes, at Smøreolietrykket i Tilgangsledningen til Hovedlejerne er 1 à 1,5 Atm.

Kølevandstrykket holdes paa 0,6 à 1 Atm. og Kølevandsmængden reguleres saaledes, at Temperaturen ved Afgangen fra Cylinderdækslerne og Stemplerne, hvis disse er vandkølede, er 45°—55° C.

Naar Motorerne har arbejdet saa længe, at der er indtraadt Ligevægtstilstand i Temperaturerne, efterser den vagthavende Mester, om der stadig er tilstrækkeligt Spillerum mellem Ventilernes Ruller og deres Knastskiver samt ved Løftegearene for Udstrømningsventilerne.

Ligeledes efterses om Smørekæderne i Lejerne for Styreakslen løber rundt.

Udblæsningen kontrolleres ved Hjælp af Prøvehanerne, og Starteledningerne føles over.

Dækslerne paa de smaa Smørekopper paa Starteventilerne skrues af, nogle Draaber Cylinderolie fyldes i Kopperne, hvorefter Dækslerne atter skrues paa, idet Starteventilerne kun maa smøres efter endt Manøvrering.

Smørekoppen paa Reversingmaskinens Luftcylinder fyldes

ligeledes med Cylinderolie, og der aabnes for Olien til Cylinderen.

Smøreapparaterne til Motorernes Cylindre og Luftpumper efterses og indstilles.

Naar Manøvretankene er pumpet op paa 25 Atm. Tryk, stoppes Manøvrecompressoren og den ene Hjælpemotor, hvorefter Belastningen fordeles ligeligt paa de to andre Hjælpemotorer. Deres Brændstofventilers Løftehøjder og Luftpumperne indstilles. Sædvanligt vil 45—50 Atm. Indblæsningstryk med Haandtagene i Hak 4 paa Sektorbuen være passende.

Dynamobelastningen i Søen er aldrig større, end at en Hjælpemotor med Lethed kan tage den, men for at hindre, at Skibet skal miste Styreevnen, saafremt Hjælpemotoren af en eller anden Aarsag skulde stoppe, skal i Søen to af Hjælpemotorerne være i Gang med parallelt arbejdende Dynamoer. Kun i aaben Sø med sigtbart Vejr, kan det tillades at afvige fra denne Regel.

Paa de Hjælpemotorer, som er i Gang, kontrolleres Udblæsningen, og Fordelingen indstilles ved Hjælp af Fordelerne.

Paa den stoppede Hjælpemotor lukkes for samtlige Ventiler paa Arbejds- og Reservebeholdere og for Ventilen paa Brændselsoliens Tilgangsledning. Oppumpningsventilerne skrues ned og Motoren tørnes hen i Startestilling, hvorefter Løftehagerne for Udstrømningsventilernes Arme og Tørneapparatet slaas fra. Der lukkes for Kølevandet til Motoren.

Betjening i Søen.

Forbrugstankene skiftes hver 12 Timer, og den Tank, som tages i Brug, tappes forinden fri for Vand og Slam. Den tømte Tank oppumpes straks.

Brændselsoliefilterne skiftes og renses en Gang i Døgnet i daarligt Vejr, hvor Bundfaldet i Tankene bliver sat i Bevægelse, med hyppigere Mellemrum.

Trykforskellen paa Manometrene før og efter Smøreoliefilterne angiver, hvornaar disse Filtre trænger til at renses.

Arbejdsbeholderne og Luftpumpernes Mellemkølere afblæses hver anden Time, Reservebeholderne og Manøvretankene hver Gang, der pumpes til dem.

Ventilbevægelsens Led, Lejerne for Styreakslen og Brændselspumpens Bevægelse føles over og smøres en Gang i Vagten.

Iøvrigt giver begyndende Varmløbning af tryksmurte Dele sig altid betids til Kende ved Dampene fra den ophedede Olie.

Pakdaaserne om Brændstofventilernes Spindler og om Brændselspumpernes Stempler, spændes efter, saafremt de begynder at lække, da Lækagen hurtigt tiltager og bliver vanskelig at faa tæt. Pakdaaserne smøres med en Draabe Smøreolie i hver Vagt.

Teleskoprørenes Pakninger og Skraberingene om Stempelstængerne efterses.

Smøreapparaterne indstilles, saaledes at der tilføres passende Olie til Smørestederne.

En Gang i Døgnet undersøges, om Reversingmaskinens Oliecylinder er fyldt.

Ud- og Indstrømningsventilernes Styr holdes passende smurt. Udstrømningsventilerne maa ikke smøres for meget, lidt Petroleum nu og da renser Styrene.

En Gang i hver Vagt føles Starterørene over, Spillerummet ved Ventilrullerne efterses, og det prøves, om Stopskruerne paa Ventilbevægelserne og Kugleleddene er faste.

Udblæsningen kontrolleres ved Hjælp af Prøvehanerne.

Temperaturerne af Kølevandets Afgang fra Cylindre og Stempler kontrolleres.

Luftpumperne og deres Kølere føles over, Smøreolietemperaturerne iagttages, og Smøreolietankene pejles med passende Mellemrum.

Manøvretankene pumpes op, naar Trykket er faldet til ca. 20 Atm.

I særlig daarligt Vejr, hvor høj Sø foraarsager, at Motorerne taber meget i Omdrejninger, eller hvor Aspinalerne griber ind, kan det især med let antændelige Brændselsolier blive nødvendigt at reducere Brændstofventilernes Løftehøjder med $^1/_4$ à $^1/_2$ Gevind paa Stilleskruerne, for at hindre Ventilafbrændinger. (Se nærmere herom Pag. 18.)

Hjælpemotorerne skiftes med højst 14 Dages Mellemrum. Den Hjælpemotor, som sættes ud af Drift, efterses og klargøres straks.

Før Ankomst til Havn.

Efter længere Tids Sejlads og i god Tid før Manøvrer kan ventes, drejes alle Starteventilerne lidt frem og tilbage paa deres Sæder for at sikre sig mod, at de sidder fast.

Starteglidernes Smørekopper fyldes med Smøreolie og ved Hjælp af Haandtagene bevæges de op og ned. De automatiske Stopventiler for Manøvreluften aabnes.

Trykket paa Reservebeholderne kontrolleres, om nødvendigt pumpes de op til fuldt Tryk. Alle 3 Hjælpemotorer sættes i Gang og Manøvreluftpumpen ligeledes. Manøvretankene afblæses hver anden Time, medens der pumpes til dem.

Efter Ankomst til Havn.

Saasnart der er slaaet »Vel i Maskinen«, lukkes for Ventilerne paa samtlige Luftbeholdere til Hovedmotorerne. Alle Afblæsninger paa Compressorerne aabnes fuldt op, der lukkes for Ventilerne paa Brændselsoliens Tilgangsledninger, Indblæsningsledningerne blæses af, og **Oppumpningsventilerne** skrues ned. Disse Ventiler **skal saavel for Hoved- som for Hjælpemotorernes Vedkommende forblive i nedskruet Stilling indtil ef-**

ter Oppumpning har fundet Sted, naar Motoren atter skal sættes i Gang.

Naar Manøvretankene er pumpet op til 25 Atm. Tryk, stoppes Manøvreluftpumpen og alle Ventiler paa Tankene lukkes, med Undtagelse af Ventilerne for Hjælpemotorernes Starteledning.

Tørneapparaterne rykkes ind, Stativdørene fjærnes, og endnu **medens Smøreolien er varm, kontrolleres Olieafløbet fra Krumtappe, Krydshoveder og eventuelt fra Stemplerne.**

Derefter stoppes Smøreoliepumperne, og Motorens bevægende Dele føles over.

Kølevandet til Motorerne maa først stoppes, efter at Cylindre, Stempler og Dæksler er nedsvalet.

Hjælpemotorernes Betjening i Havn.

Naar Spillene ikke bruges, er Belastningen praktisk taget konstant, og 1 Hjælpemotor vil være tilstrækkelig stor til at kunne levere det nødvendige Strømforbrug.

Haandtagene stilles i det til Belastningen svarende Hak, og Luftpumpens Afblæsningsventiler indreguleres saaledes, at Indblæsningstrykket holdes konstant.

Benyttes Spillene, er Belastningen altid højst variabel. Maksimums-Belastningen bestemmer da, om en eller flere Hjælpemotorer skal holdes i Gang.

Haandtagene og Indblæsningstrykket indstilles efter den største Belastning, saaledes at Udblæsningen stadigt er røgfri.

I Hviletiderne, hvor Spillene staar, bør Dækket varsko, naar Strømmen til disse kan afbrydes, hvorefter Haandtag og Indblæsningstrykket indstilles til den konstante Belastning, der da er tilstede indtil Hviletidens Ophør.

Under Kørslen med Hjælpemotorerne skal Arbejdsbeholdere og Luftpumpernes Mellemkølere blæses af hver anden Time. Med passende Mellemrum og mindst et Par Gange i Vagten røres Fordelerne, idet én ad Gangen lukkes helt, rask lukkes op igen og stilles paa det tidligere Mærke, hvorefter Fordelingen og Røgfriheden kontrolleres. Udstrømningsgassen skal være usynlig; sodet Udblæsning tyder paa for lavt Indblæsningstryk eller for lille Brændstofventilløft, Os i Udblæsningen paa for højt Indblæsningstryk eller for stor Løftehøjde. Trykket maa dog hellere holdes lidt for højt, end for lavt, idet sodet Udblæsning skader Motoren langt mere, end den hvidlige Os, der hidrører fra uforbrændt Olie.

Iøvrigt passes Smøreolie- og Kølevandstrykkene, Brændselsoliefilterne renses med passende Mellemrum, og det iagttages, at Motorerne løber med fuldt Omdrejningstal.

Indicering af Motorerne.

For at kontrollere Olieforbruget, Forbrændingen og Fordelingen af Hestekraften, er det nødvendigt med passende Mellemrum, og naar Lejlighed dertil gives, at indicere Motorerne.

Indiceringen bør i Almindelighed kun foretages ved fuld Kraft og altid med konstant Belastning, altsaa ved rolig Sø, samt først efter at Motorerne har gaaet i mindst 6 Timer, for at Temperaturerne indenfor Maskineriet og Smøreolien kan naa at komme i Ligevægt.

Ved tryksmurte Motorer er den mekaniske Nyttevirkning altid ganske betydeligt lavere, saa længe Smøreolien er kold. Naar Ligevægtstilstanden ikke er naaet, vil derfor Omdrejningerne stige med samme Stilling af Manøvrehaandtagene, og disse maa selvfølgeligt ikke flyttes under Indiceringen.

Hvad Diagrammerne angaar, er det af største Betydning, at deres Form er god ved fuld Kraft, hvor Temperaturerne i Cylindrene er størst, og hvor der følgeligt er mest Fare for, at en daarlig Forbrænding kan fremkalde Uregelmæssigheder eller Havarier.

Derfor bør Indstillingen i al Almindelighed være ens i alle Cylindre og saaledes, at Diagrammerne ved fuld Kraft viser en god Forbrænding.

Saafremt enkelte Cylindre ved langsom Gang eller under Start viser uregelmæssig Forbrænding, flyttes Brændselsknasterne paa disse Cylindre frem eller tilbage, alt eftersom vedkommende Cylinder ved langsom Gang har Tilbøjelighed til at give for sene Tændinger og springe over, eller for tidlige Tændinger, saaledes at Sikkerhedsventilen letter.

De Forandringer i Forindstrømningen, som er nødvendige for at rette disse Uregelmæssigheder, er imidlertid altid saa smaa, at de ikke vil give synderlig Forandring i Fuldkraftsdiagrammet.

Da de høje Tryk i Cylindrene fordrer stive Indikatorfjedre, hvoraf igen følger, at Diagrammerne bliver smaa i Forhold til Dampdiagrammer, er det af største Vigtighed for at opnaa nøjagtige og ikke misvisende Diagrammer, at Indiceringen foretages med megen Omhu.

Den første Betingelse for at faa nøjagtige Resultater er, at Trækket og Indikatoren, som benyttes, er i Orden.

Indikatortrækket bestaar dels af Indikatorbevægelsen, dels af Snortrækket.

Bevægelsen maa være absolut fri for Sløre i Tappe og Led, da Accelerationerne paa de enkelte Dele er saa store, at man ikke kan modvirke dem ved Fjedrene i Snortrækket eller Indikatortromlen.

Trækkene skal have en blød Bevægelse og holdes vel smurte.

Snortrækket skal saavidt muligt være af uelastisk Materiale. Bedst er $^1/_2$ mm Klaverstreng, der holdes strammet ved Hjælp af en passende Spiralfjeder, der ikke maa være for kort, saaledes at Spændingen i Trækket bliver nogenlunde konstant.

Klaverstrengen skal være absolut glat, fri for Kinker, Knæk eller Bøjninger, der ved Fjederens forskellige Spænding

kan rette sig mere eller mindre ud og derved give Aarsag til Fejl i Diagrammet.. Hvor Trækket er ført over Lederuller, kan Klaverstreng ikke benyttes i den hele Længde, men maa paa det Stykke, der bevæger sig over Rullerne erstattes med Indikatorsnor. Snorene skal være af bedste, uelastisk Materiale, og Forbindelserne til Klaverstrengen udføres med Omhu.

Lederullerne skal være letløbende uden Sløre og holdes smurte.

Indikatortrækket skal saavidt muligt føres lodret op, i alt Fald skal det være parallelt med en lodret Plan gennem Motorens Længderetning paa det Sted, hvorfra Trækket til Indikatoren tages. Endvidere skal Snortrækket være vinkelret paa den Arm af Indikatorbevægelsen, hvorfra det udgaar, naar Bevægelsen er i Midtstilling.

Indikatoren. Alle større Indikatorfabrikker fremstiller Indikatorer for Dieselmotorer. De, som egner sig bedst til Brug ombord i Motorskibene, har en Stempeldiameter paa ca. 9 mm, en Diagramhøjde af 50 mm, for Fjeder 1 mm = 1 kg pr. cm^2 og en største Tromlevandring paa 90 mm.

Ved Prøveplanerne anvendes i Reglen Maihak eller Lehmanns Indikatorer, begge med udvendig Fjeder, da de giver de nøjagtigste Resultater, men de har en noget kompliceret Stangforbindelse.

Schaeffer og Budenbergs Indikatorer har indvendig Fjeder og giver derfor, naar de bliver varme, ikke saa nøjagtige Diagrammer, men Stangforbindelsen er mere praktisk og solid.

Indikatoren bør hver Gang, den har været benyttet, omhyggeligt renses og indsmøres.

Skal der tages flere Sæt Diagrammer ad Gangen, maa Stemplet efter hver Sæt tages ud, og det og Cylinderen smøres ind.

Til Smøring af Indikatorstempel og Cylinder er god Cylinderolie det bedste.

Tromlefjederen maa ikke spændes mere end nødvendigt, da stor Spænding fremkalder Længdeforandring af Snortrækket.

Snoren maa under Tromlens Drejning ikke komme til at ligge over den anden Part, da dette giver Fejl i Diagrammet.

Papiret skal sidde fast ind til Tromlen, og Skrivestiften trykke ganske let mod Papiret, da stor Friktion giver et forfyldigt Diagram. Naar Snoren har passeret Lederullerne, skal den følge Snortrækket, eller dette skal med andre Ord tangere Indikatorens Lederulle. Danner Snoren fra Indikatoren en Vinkel med Snortrækket bliver Diagrammet forkert.

Indikatortromle og Lederuller skal løbe let og uden Sløre.

Sædvanligt benyttes Fjeder 1 mm = 1 kg. pr. cm^2 og til Maksimumstryk = 50 kg. pr. cm^2.

Da Indiceringen bør foretages, naar Fart og Belastning er konstant, er det rigtigst at benytte samme Indikator til alle Cylindre.

Indikatorventilerne skal være tætte, og før der tages Diagrammer, blæses Indikatorhullerne og Ventilerne igennem.

Fra Tid til anden maa Indikatorgennemboringerne i Cylinderdækslerne renses for fastbrændt Sod og Rust. Dette skal erindres hver Gang Cylinderdækslet er løftet.

Udmaaling af Diagrammerne sker nemmest ved at benytte et Planimeter inddelt for Kvadratcentimeter.

Planimetret indstilles paa 0,1 □ cm, Diagrammet spændes stramt ud ved Hjælp af en Tegnestift og løbes 2 Gange over, idet Stiften føres aldeles nøjagtigt over Stregen.

Planimetertromlen skal bevæge sig hen over et haardt og ikke for glat Underlag, et Stykke Tegnepapir er det bedste.

Planimeteret aflæses hver Gang, Diagrammet er løbet over, de to Aflæsninger skal da give samme Areal.

Divideres Aflæsningen med Diagrammets Længde i mm faar man med Fjeder 1 mm = 1 kg. pr. cm^2 som Resultat det indicerede Middeldifferenstryk. Er Fjederen 1,03 mm = 1 kg. pr. cm^2 skal Resultatet yderligere divideres med 1,03.

Giver f. Eks. Aflæsningen af Tromle og Nonius 49, saa er Diagrammets Areal $49 \times 0{,}1 = 4{,}9\ cm^2 = 490\ mm^2$. Er Diagramlængden 72 mm og Fjederen 1,03 mm = 1 kg. pr. cm^2, faar man det indicerede Middeldiffenrenstryk:

$$p_i = 490 : 72 : 1{,}03 = 6{,}6 \text{ kg. pr. } cm^2 .$$

og den indicerede Hestekraft i Cylinderen:

$N_i = p_i \times$ Cylinderkonstanten $\times$ Omdrejningerne pr. Minut,

hvor

$$\text{Cylinderkonstanten} = \frac{\text{Stempelarealet i } cm^2 \times \text{Slaglængden i Meter}}{2 \times 60 \times 75}$$

Diagrammerne.

Paa Planerne IX—XXI er vist nogle Diagrammer. Nedenfor vil hver enkelt af disse blive nærmere omtalt.

1. **Normalt Compressionsdiagram** taget af en Cylinder, der arbejder uden Tænding.

Compressionsdiagrammerne tjener som Kontrol paa, at Indikator og Indikatortræk er i Orden, og den Ledende bør lade denne Kontrol foretage med passende Mellemrum, da selv smaa Fejl ved de nævnte Dele giver sig til Kende paa disse Diagrammer.

Compressionsdiagrammet skal se ud som vist, idet Compressions- og Ekspansionslinien saavel som Ind- og Udstrømningslinierne skal være praktisk talt sammenfaldende, og Compressionshyperblen skal straks fra Slagets Begyndelse hæve sig fra Indsugningslinien.

Compressionen i Cylinderen skal være 32—34 kg., naar Motoren er varm, 30—32 kg. med kold Maskine.

2. **Normalt Fuldkraftdiagram** med p = 6,4. Diagrammets Compressionslinie er den samme som i Compressionsdiagram-

met. Ved *b* begynder Udstrømningsventilen at aabne. Trykket er her ca. 2,5 kg. svarende til en Temperatur af 380° C. af Udstrømningsgassen med god Forbrænding. Den over Diagrammet viste Linie er et Trækdiagram, fremkommet ved at trække i Indikatorsnoren samtidigt med, at Brændstofventilen aabner. Med lidt Øvelse vil man let faa Linien til at ligge som vist.

Trækdiagrammet tjener til at give et udfoldet Billede af Forbrændingen.

Ved *a* begynder Brændstofventilen at aabne, Linien før *a* viser Compressionens Størrelse inden Tændingen indtræffer. Den skal, som før nævnt, være 32—34 kg.

Fra *a* skal Diagrammet hæve sig med jævn Stigning til ca. 37 kg. og atter falde jævnt, saaledes at der dannes en Kuppel paa Forbrændingslinien.

Diagrammet hidrører fra en Cylinder, der arbejder med normale Omdrejninger ved 60 Atm. Indblæsningstryk.

3. **Overbelastningsdiagram** med $p_i = 6{,}7$ af samme Cylinder med 63 Atm. Indblæsningstryk.

Trækdiagrammet viser lidt tidligere Tænding end ved det normale Diagram, hidrørende fra den forøgede Varme af Cylinder, Stempel og Dæksel. Diagrammet er lidt højere end det normale, og Udstrømningstrykket er ca. 3 kg., svarende til en Udblæsningstemperatur af 420° C. med røgfri Forbrænding.

4. **Diagram ved halv Kraft** af samme Cylinder med 50 Atm. Indblæsningstryk.

5. **Diagram ved langsom Gang** af samme Cylinder med 42 Atm. Indblæsningstryk.

De hidtil viste Diagrammer er at betragte som ideelle, de følgende er Fejldiagrammer, og det normale Fuldkraftdiagram er i hver enkelt Tilfælde vist punkteret til Sammenligning.

6. Compressionsdiagram, der viser, at der er Sløre i Indikatortrækket, Ekspansionslinien ligger bag Compressionslinien.

7. Det hertil svarende Fuldkraftdiagram, der giver et for lille Middeltryk. Trækdiagrammet er selvfølgelig rigtigt.

8. Compressionsdiagram, der viser, at Indikatorhullet er forstoppet. Compressionslinien ligger for lavt, Maksimumstrykket er for lille, og Ekspansionslinien falder foran Compressionslinien.

9. Det hertil svarende Fuldkraftdiagram, der er for lavt og for fyldigt. Trækdiagrammet er ligeledes for lavt.

10. Compressionsdiagram, der viser, at Indikatorstemplet eller Indikatorens bevægende Dele gaar for stramt.

Compressionslinien hæver sig ikke straks i Slagets Begyndelse fra Indsugningslinien.

11. Det hertil svarende Fuldkraftdiagram, som indicerer et for stort Middeltryk. Trækdiagrammet er som Regel normalt.

12. Compressionsdiagram, der viser, at Indikatorstempel eller Indikatorfjeder sidder løs, eller at der er Sløre i Indikatorens Stangbevægelse.

13. Det hertil svarende Fuldkraftdiagram, der iøvrigt indicerer det rigtige Middeltryk, og Fejlen viser sig ikke paa Trækdiagrammet, men Trykkene skal maales fra den punkterede Indsugningslinie.

14. Compressionsdiagram, der viser, at Indikatorsnortrækket er forkert, enten er det ikke vinkelret paa Bevægelsens Arm i Midtstilling, eller Snoren tangerer ikke Indikatorens Lederuller.

15. Det hertil svarende Fuldkraftdiagram, som alt efter Fejlens Art og Størrelse kan blive enten for stort eller lille, men i alle Tilfælde bliver misvisende. Trækdiagrammet er rigtigt.

Af forannævnte Fejldiagrammer, der alle skyldes Unøjagtigheder hidrørende fra Træk eller Indikatorer, vil det ses, at Compressionsdiagrammerne giver Oplysning, og det vil derfor forstaas, hvor vigtigt det er for at opnaa nøjagtig Indicering, nu og da at kontrollere denne ved Hjælp af Compressionsdiagrammerne.

I det følgende skal omtales Fejldiagrammer hidrørende fra Indstillingen og i hvert enkelt Tilfælde kort nævnes, hvad Ændringer der bør prøves for at opnaa et normalt Diagram. Diagrammerne er alle Fuldkraftdiagrammer.

16. **For tidlig Tænding.**

Af Trækdiagrammet ses, at Forbrændingen begynder tidligere end normalt. Diagrammet bliver derved for højt. Udblæsningstrykket er lidt mindre end normalt, idet det høje Diagram har for meget Areal i Toppen.

En tidlig Tænding giver følgeligt et økonomisk Forbrug, en let Start og en regelmæssig Gang ved langsom Fart, men forøget Maksimumstryk i Cylinderen og kan navnligt under Igangsætningen give Aarsag til, at Brændstofventilerne brænder af, idet Trykket i Cylinderen under Tændingen bliver større end Indblæsningstrykket og slaar ind i den aabentstaaende Brændstofventil.

Knasten flyttes 3 à 4 mm tilbage.

I Forbindelse hermed viser

17. **Startediagram med Tænding** i anden Omdrejning og med 60 Atm. Indblæsningstryk. Ved *a* begynder Manøvreluften at strømme ind i Cylinderen, og Motoren gaar i Gang. Ved *b* lukker Starteventilen, og ved *c* aabner Udstrømningsventilen, hvorpaa Manøvreluften strømmer ud. Herefter følger et Udstrømnings- og Indsugnings- samt Compressionsslag. Ved *d* indtræffer Tændingen, der vil rejse Trykket stærkt, saafremt Oliemængden i Brændstofventilen er stor, og Trykket vil blive større, jo tidligere Tændingen indtræffer.

Derfor giver tidlig Tænding, stor Oliemængde og letantændelige og tyndtflydende Olier lettere Anledning til afbrændte Brændstofventiler, og Brændselspumperne maa derfor aldrig pumpe paa »Stop«.

Ved *e* aabner Starteventilen igen, men da Trykket i Cylinderen er større end Manøvretrykket, falder det, og Manøvre-

luft strømmer først ind senere, naar Trykket i Cylinderen er lavere end Manøvretrykket.

18. **Meget tidlig Tænding.**

Trækdiagrammet viser, at Tændingen begynder under Compressionen og forløber eksplosionsagtig, idet Trykket stiger pludseligt.

Er Brændstofventilens Indstilling og Spillerummet rigtigt, tyder Diagrammet paa, at der er Olie i Cylinderen under Compressionsslaget, enten fordi een af de Skruer, der holder Knasten, har opgaaet sig, saaledes at Ventilen aabner i Utide, eller fordi Ventilsædet er utæt, eller Spindlen begynder at hænge.

Smøreolie i Cylinderen, hidrørende fra Lækage i oliekølede Stempler, kan give Aarsag til samme Diagram.

Der bør straks stoppes for at rette Fejlen.

19. **For lidt Modstand i Brændstofventilen.**

Diagrammet er for højt. Trækdiagrammet viser imidlertid, at Tændingen er rettidig. Modstanden i Brændstofventilen forøges enten ved at give fra 0,2—0,4 mm mindre Løftehøjde og samtidigt flytte Knasten 2 à 3 mm fremad eller ved at forøge Modstanden i Forstøveren, enten ved at give denne en Forstøverring mere eller ved at dreje Hullerne i Ringene til større Modstand.

20. **For sen Tænding.**

Trækdiagrammet viser, at Tændingen indtræffer for sent. Forbrændingslinien ligger for lavt, men forløber iøvrigt godt. Ved at give tidligere Tænding vil Forbrændingslinien blive hævet. Brændselsknasten flyttes 2—3 mm fremefter.

21. **For sen Tænding og for lille Modstand i Brændstofventilen.**

Af Trækdiagrammet ses, at Tændingen indtræffer for sent, men alligevel ligger Forbrændingslinien i sin rette Højde.

Ved at give tidligere Tænding vil den blive hævet, og Diagrammet blive for højt. Derfor maa man tillige indskyde mere Modstand i Ventilen, enten ved at formindske Løftehøjden eller ved at forøge Modstanden i Forstøveren.

Brændselsknasten flyttes 2—3 mm frem, og Forstøverringene drejes til større Modstand eller Brændselsknasten flyttes 4—5 mm frem og Løftehøjden formindskes 0,2 à 0,3 mm.

22. **For sen Tænding, hidrørende fra daarlig Forstøvning af Olien.**

Af Trækdiagrammet ses, at Trykket først falder og derpaa stiger pludseligt. Tændingerne høres i Cylinderen som Stød, der dog er aldeles ufarlige og hyppigst gaar bort, naar Cylinderen bliver varm.

Trækdiagrammet maa ikke forlede til at flytte Knasten frem, thi i Virkeligheden aabner Ventilen i rette Tid, men det første Olie, der kommer ind i Cylinderen, bliver ikke forstøvet tilstrækkeligt til at tænde. Aarsagen hertil kan være den, at Indblæsningstrykket er for højt, Cylinderen og Stemplet for koldt eller Modstanden i Forstøveren for stor.

Diagrammer, som det viste, er ret almindelige lige efter Igangsætningen, indèn Stemplet endnu er opvarmet, men vedbliver en Cylinder selv efter længere Tids Gang at udvise saadanne Tændinger, bør Forstøvningen forbedres, saasnart der gives Lejlighed hertil f. Eks. ved at give Forstøveren mindre Modstand og reducere Løftehøjden med 0,2 à 0,3 mm. Knasten maa da samtidigt flyttes 1 à 2 mm frem. Meget tyndtflydende Olier har især Tilbøjelighed til at give saadanne sene Tændinger.

23. **For sen Tænding, hidrørende fra daarlig Forstøvning paa Grund af for stor Modstand i Ventilsædet.**

Enkelte Oliesorter, især saadanne med høj Kulstofprocent, fordrer en særlig god Findeling i Forstøveren og vil med den normale Indstilling kunne give et Diagram som vist. Det samme gælder vandholdig Olie. Forstøveren ændres til at indeholde en Ring mere, og Ringene drejes til størst Modstand, samtidigt med at Løftehøjden forøges med 0,2 à 0,3 mm. Bliver derved Tændingen for tidlig, maa Knasten flyttes 2 à 3 mm tilbage.

24. **Før stor Modstand i Brændstofventilen.**

Trækdiagrammet viser rettidig Tænding, men Forbrændingslinien ligger for lavt. Udstrømningstrykket er for højt.

Tungtflydende Brændselsolie vil med normal Indstilling give saadanne Diagrammer.

Ved at sætte Indblæsningstrykket op paa 65 Atm. vil Diagrammets Form blive normalt, men Compressoren vil blive mere anstrængt, det er derfor bedre at forøge Løftehøjden med 0,2 à 0,4 mm og for ikke derved at faa for tidlig Tænding flytte Knasten 2—3 mm tilbage.

25. **For stort Modtryk.**

Udstrømningsledningen er forstoppet. Trykket under Udstrømningen falder for langsomt, og Forbrændingen er daarlig, idet Diagrammet ikke er fyldigt nok i Toppen.

For stor Modstand mod Udstrømningen vil altid bevirke, at Cylinderen ikke bliver renset fuldstændig for Udstrømningsgas, saaledes at denne fremkalder daarlig Forbrænding og for stort Olieforbrug. Er Modstanden særlig stor, vil Udstrømningsventilen klapre mod Sædet under Gang.

26. **Udstrømningsventilen aabner for sent.**

Diagrammet viser, at Ekspansionen fortsættes til Slagets Slutning. Forbrændingen er ikke saa god, som ved normal Aabning af Udstrømningsventilen, men Fejlen har dog langtfra saa stor Indflydelse som forøget Modstand i Udstrømningsledningen. Ved at mejsle af Knastskivens Diameter kan Ventilen bringes til at lukke tidligere op.

Alle hidtil viste Diagrammer hidrører fra Indikator med Fjeder 1 mm = 1 kg. pr. cm^2. Af Diagrammerne 25 og 26 vil det ses, at Fejl ved Ud- og Indstrømningslinierne ikke giver sig udpræget til Kende med saa stiv Indikatorfjeder. Ønskes

derfor Diagrammer af nævnte Linier, maa hertil benyttes svagere Fjedre.

I det følgende skal omtales saadanne Diagrammer, taget med Fjeder 12 mm = 1 kg. pr. cm^2.

27. **Normalt Svagfjederdiagram ved fuld Kraft.**

I er Indsugningslinien, *C* Compressionslinien, *E* Ekspansionslinien og *U* Udstrømningslinien. Atmosfærelinien er vist punkteret. Ved *a* aabner Udstrømningsventilen.

28. **For stor Modstand mod Udstrømningen** hidrørende fra forstoppet Lyddæmper eller Udstrømningsledning.

29. **For stor Modstand mod Indsugningen** hidrørende fra, at Rillerne i Indsugningsrøret er forstoppet.

30. **Udstrømningsventilen aabner for sent.**

31. **Udstrømningsventilen lukker for tidligt.** Med det viste Diagram vil man hyppigt høre et Smæld i Indsugningsrøret, hidrørende fra, at Overtrykket i Cylinderen smækker ud gennem Røret, naar Indsugningsventilen begynder at aabne.

De ovenfor omtalte Diagrammer er alle fra en af Hovedmotorernes Cylindre. Fejldiagrammerne og Reglerne for at afhjælpe Fejlene gælder imidlertid ogsaa for Hjælpemotorerne, dog at Forandringerne af Løftehøjde og Knaststillinger ved disse skal være betydeligt mindre for at give en Ændring i Diagrammets Form.

Endnu skal vises nogle Normal-Diagrammer fra en Hjælpemotor, Type D. M. 225 H, 325 Omdr.

32. **Startediagram** taget under Start med 40 Atm. Motoren er inden Starten tørnet hen i en saadan Stilling, at Starteluften kommer ind i Cylinderen ved *a* og efter en Trykstigning paa ca. 8 Atm. begynder Motoren at dreje sig. Af Diagrammet ses, at ved *b*, hvor Udstrømningsventilen begynder at aabne, er Trykket i Cylinderen 8 Atm.

33. **Startediagram** af samme Cylinder, men Motoren er her startet fra Manøvretankene med 25 Atm. Tryk.

Udstrømningsventilen aabner her mod et Tryk af kun 6 Atm.

34. **Compressionsdiagram** ved 325 Omdr. pr. Minut.

35. **Fuldbelastningsdiagram** ved 326 Omdr. pr. Minut med 65 Atm. Indblæsningstryk og Haandtaget i Hak 3.

De paa Ekspansionslinien liggende Ujævnheder hidrører fra Svingninger i Indikatorfjederen og viser sig hyppigt ved hurtigtløbende Maskiner. Med stivere Indikatorfjedre er Ekspansionslinien jævn.

36. **Diagram ved ¾ Belastning** med 57 Atm. Indblæsningstryk, Haandtaget i Hak 3 og med 332 Omdr. pr. Minut.

37. **Diagram ved ½ Belastning** med 50 Atm. Indblæsningstryk, Haandtaget i Hak 3 og med 338 Omdr. pr. Minut.

38. **Diagram ved ¼ Belastning** med 45 Atm. Indblæsningstryk, Haandtaget i Hak 3 og med 345 Omdr. pr. Minut.

39. **Diagram ved Tomgang** med 42 Atm. Indblæsningstryk, Haandtaget i Hak 4 og med 352 Omdr. pr. Minut.

Uregelmæssigheder ved Motorerne.

Nedenfor skal kort nævnes de hyppigst forekommende Uregelmæssigheder under Manøvrer og Gang og den hurtigste Maade at afhjælpe Fejlene.

Igangsætningen svigter.

1. Motoren gaar ikke i Gang med Trykluft.

a. **Mangel paa tilstrækkeligt Manøvretryk,** enten fordi der ikke er lukket op for Tankene eller for Ventilen paa Manøvrepladsen, eller Tankene har tabt Trykket.

b. **Starteglideren bliver ikke løftet,** saaledes at Portene i dem er fuldt aabne. Stangforbindelsen fra Manøvrehaandtagene er ikke indstillet rigtigt.

c. **Spillerummet mellem Starteventilernes Ruller og Knastskiverne er for stort,** saaledes at Ventilerne paa de Cylindre, som staar for Start ikke aabner.

d. **Starte- eller Brændstofventilen er utæt paa en af de Cylindre, hvor Stemplet staar for Opgang under Compression,** eller der er ingen Spillerum mellem disse Ventilers Ruller og deres Knastskiver.

e. **Ind- eller Udstrømningsventilerne er utætte eller hænger,** saaledes at Manøvreluften gaar ud gennem Utætheden. Utæt Indsugningsventil giver sig til Kende ved, at Trykket blæser ud gennem Indsugningsrøret.

f. **Motoren er bremset** f. Eks. ved for fastspændte Lejer eller Gods i Skruen.

Nægter Motoren under Manøvrer pludseligt at gaa igang tiltrods for, at der er tilstrækkeligt Tryk i Tankene, er Fejlen gerne een af de under c eller d nævnte, og man kan da ved først at starte den modsatte Vej, dreje den hen i en anden Stilling, hvor andre Ventiler træder i Funktion og saaledes faa den igang.

2. Motoren gaar igang med Manøvreluft, men slaar derefter »Bak« samtidigt med, at Luften hvæser ud gennem Indsugningsrørene.

Een eller flere af Starteventilerne er utætte eller hænger.

Ventilerne bevæges op og ned med Løftestangen, indtil de gaar let i Styrene. Disse kan smøres med lidt Smøreolie, derimod maa Solarolie eller Petroleum ikke anvendes. Ved førstkommende Lejlighed tages Ventilerne op renses, slibes og trykprøves.

3. Motoren gaar igang med Trykluft, men saa langsomt, at Tændingen udebliver.

a. **For lavt Manøvretryk.** Naar Motoren er varm, vil den kunne startes selv med Tryk paa 10—12 Atm., hvorimod man maa have 20—25 Atm. paa Manøvrebeholderne for at faa tilstrækkelig Fart paa Motoren til at opnaa Tænding, naar den er kold og Smøreolien endnu tyktflydende. Naar Motoren skal røres inden Afgang i særlig koldt Vejr, kan det lette den første Igangsætning at vente med at cirkulere Kølevandet gennem dem, indtil de er kommet igang, men selvfølgelig skal Kølerummene staa fulde af Vand før Starten.

b. **Startegliderne løftes ikke tilstrækkeligt** saaledes, at Trykket drøvles gennem Gliderportene, eller Gliderne er meget utætte.

c. **Starteventilerne er utætte** eller Spillerummet mellem Ruller og Knastskiver er forkert.

d. **Stemplerne i Toppen af Starteventilerne er meget utætte,** eller Ventilfjedrene har sat sig.

e. **Ind- eller Udstrømningsventilerne er utætte eller Cylinderdækslerne revnede,** saaledes at Manøvreluften siver ud gennem Utæthederne.

f. **Motoren er bremset** (se under 1).

4. Motoren gaar igang paa normal Maade med Manøvreluft, men der paafølger ingen Tænding, naar Haandtagene skydes over paa »Gang«.

Aarsagerne hertil kan være følgende:

a. **Mangel paa Brændselsolie.** Faar Motoren slet ingen Olie under Starten, vil Udblæsningen ikke indeholde Oliedampe, der viser sig som en tyk hvidgul Os gennem de aabne Prøvehaner paa Udblæsningsrørene.

Manglende Brændselsolie kan skyldes:

I. **Der er lukket for Olien** paa Tankene eller paa Sugeledningen.

II. **Luft i Brændselspumpen.** Propperne over Trykventilerne maa da skrues af og Pumpen fyldes op, hvorefter Olie pumpes op med Haandpumperne, indtil den kommer ud ad samtlige Oppumpningsventilers Afløbsrør.

III. **Brændselspumpens Ventiler eller Kontraventiler er utætte,** hvorved Indblæsningstrykket kan presse Olien tilbage, saaledes at en Del af Trykledningerne er tomme, naar Motoren startes.

IV. **Nogle af Vipperne eller Sugeventilerne i Brændselspumpen hænger.** Vedkommende Cylindre faar da ingen Olie.

V. **Brændselspumpens Indstilling er forkert.**

VI. **Haandpumpernes Møttrikker er ikke skruet an,** hvorved disses Pumpestempler arbejder ud og ind, saaledes at Pumpen ikke suger Olie.

VII. **Daarlig Brændselsolie,** enten for tyktflydende, saa Pumperne ikke kan suge det, eller Olie, der er vandholdigt eller særlig tungt antændelig.

VIII. **Oppumpningsventilerne er ikke skruet op.** Olien bliver da pumpet ud herigennem og kommer ikke ind i Brændstofventilerne.

b. **Indblæsningstrykket er for lavt** til at kunne forstøve Olien, eller der er ikke lukket op for Ventilen paa Arbejdsbeholderen eller paa Indblæsningsledningerne til Brændstofventilerne.

Er Trykket i Arbejdsbeholderen under 35—40 Atm. tænder Motoren ikke, det skal helst være 50—60 Atm., mindst ved tyndtflydende, letantændelige Olier.

c. **Compressionen er for lav.** Under Gang ved fulde Omdrejninger og med varm Maskine er Compressionen 32—34 Atm., ved kold Motor 30—32 Atm., men under Starten, hvor Omdrejningerne, som bibringes den af Manøvreluften, er forholdsvis faa, gør Afkølingen, Smaautætheder i Stempelringe, Ventilkurve o. l. sig mere gældende, og ved Motorer, der har været i Drift i længere Tid, er den sjældent under Starten mere end 20—25 Atm. Falder Compressionen yderligere, kan det derfor blive vanskeligt at faa Olien til at tænde.

For lav Compression kan skyldes følgende Aarsager:

I. **Indsugningsrørenes Slidser er tilstoppede** med Støv, hvorved Gennemgangsarealet formindskes. Dette vil ikke alene besværliggøre Igangsætningen, men ogsaa foraarsage, at Motoren ryger under Gang, idet den ikke faar den til Forbrændingen nødvendige Luftmængde.

Er Rillerne meget indsnævrede, vil Indsugningsventilerne klapre mod Sæderne under Indsugningsslagets Begyndelse, idet den forøgede Modstand mod Luften danner Undertryk i Cylinderen.

II. **Stempelringene er utætte.** Dette giver sig navnlig til Kende under selve Igangsætningen og kort Tid efter denne, inden Stempelringene er blevet varme, derved at Tændingerne »slaar igennem«. Fejlen skyldes enten, at Ringene er brændt fast paa Grund af for rigelig eller daarlig Smøreolie, eller fordi Motoren har røget.

Muligvis er Stempelringene slidt saa meget, at Overlapningerne gaber mere, end at Tætning kan opnaas; der maa da ved første Lejlighed sættes nye Ringe i Stemplerne.

III. **Utætte Ventiler eller Ventilkurve.** Egentligt er det kun Udstrømningsventilerne, der her kan komme i Betragtning, og som kan blive saa utætte, at Compressionen forringes, og Motoren maa da have røget, eller Ventilerne er ikke skiftet med passende Mellemrum. Utætte Indsugnings- eller Starteventiler forringer dog selvfølgeligt ogsaa Compressionen, men kun efter Adskillelser for Eftersyn af disse Ventiler kan der være Tale herom, da det er udelukket, at Motoren kan gaa ret længe med Utætheder ved nogle af disse Ventiler eller deres Kurve, uden at Maskinpersonalet bliver opmærksom paa Fejlen.

Saafremt Ventilernes Ruller ikke gaar fri af Knastskiverne, saaledes at Ventilerne ikke lukker tæt efter at have passeret Knasterne, forringes selvfølgeligt ligeledes Compressionen. Derfor skal efter hver Adskillelse af Ventilstænger og Løftegear, Spillerummene ved disse og Ventilrullerne indstilles nøjagtigt efter de dertil hørende Søgere.

IV. **For stort Spillerum paa Top af Stemplerne.** I det med Motoren følgende Indstillingsskema er Spillerummet paa Top af Stemplerne angivet, og det maales, efter at Cylinderdækslet er løftet, ved at tørne Stemplet nøjagtigt i Top. Paa Tørneskiven er denne Stilling afmærket. Det opgivne Spillerum er da Afstanden fra Stemplets til Cylinderens Overkant.

Saafremt Slidtage i Krydshoved og Krumtap har forøget dette Spillerum synderligt — mere end 2 mm — maa Fejlen rettes ved at lægge Mellemlæg under Stempelstangen eller støbe nyt Metal i Panderne.

V. **Revnede Cylinderdæksler.** Hvis Revnerne strækker sig op i Ventilhullerne kan der være Fare for, at Compressionen forringes saa meget, at Tændingen bliver vanskelig, naar Motoren er kold. Dækslet maa da skiftes ved førstkommende Lejlighed.

d. **For sene Tændinger.** Er Spillerummene mellem Brændstofventilernes Ruller og Knastskiverne for stort, tænder Cylindrene for sent, og med tungt antændelig Olie kan Motoren, naar den er kold, da være vanskelig at faa i Gang af denne Aarsag.

Motoren ryger.

Det er af allerstørste Betydning for en Motors gode Vedligeholdelse og Levedygtighed, at den altid arbejder med absolut røgfri Udblæsning.

For at lette Betjeningspersonalets Kontrol med Udblæsningen, har hver af Motorerne sin separate Udblæsningsledning ført op til Dækket, og desuden er der monteret Kontrolhaner paa Udstrømningsledningerne efter hver enkelt af Cylindrene.

Har paa en Motor alle Cylindrene Tilbøjelighed til at ryge, kan Aarsagen hertil være følgende:

1. **Motoren er overbelastet.** Forceres Motoren til at yde synderlig større Belastning end den, hvortil den er indstillet, vil det blive vanskeligt at holde Udblæsningen røgfri.

Sodet Udstød bevirker, at Udstrømningsventilerne hurtigt ødelægges, at Stempelringene hænger, og at Cylinderforingerne slides. Desuden vil Temperaturen i Cylindrene stige stærkt, saaledes at der er Fare for, at Stempler og Cylinderdæksler revner.

Derfor maa en Motor under ingen Omstændigheder selv for

korte Perioder forceres op til at yde en Belastning, med hvilken det er vanskeligt at holde Udblæsningen røgfri.

For Hjælpemotorernes Vedkommende kan Overbelastningen skyldes Varmløbning af de bevægende Dele, hvorved Motorens Egenarbejde stiger saaledes, at dette i Forbindelse med det effektive Arbejde giver et for stort Middeltryk i Cylindrene.

Overbelastning af Hjælpemotorerne kan ogsaa skyldes, at Tavleinstrumenterne misviser.

2. **Daarlig Brændselsolie.** Ryger Motoren med normalt Middeltryk ved 60 Atm. Indblæsningstryk, kan det tyde paa, at Brændselsolien ikke er god.

Indblæsningstrykket bør da sættes op paa 63—65 Atm. og vedbliver Motoren alligevel at ryge, eller viser Diagrammerne, at Udblæsningstrykket er for stort, skal Motoren sættes saa meget ned i Omdrejninger, at Udblæsningen bliver røgfri og Udstrømningstrykket normalt.

3. **Modstanden mod Udblæsningen er for stor.** Noget af Spildegassen forbliver da i Cylinderen og blander sig med Indsugningsluften i næste Slag, hvorved Forbrændingen bliver daarlig.

Svagfjederdiagrammer vil give Oplysning om, hvorvidt Aarsagen til den sodede Udblæsning skyldes for stort Modtryk, fremkaldt ved Sod- eller Stendannelser i Udstrømningsrør eller Lyddæmpere. Ved første Lejlighed maa disse renses, indtil da skal Motoren sættes saa meget ned i Omdrejninger, at Udblæsningen er røgfri.

4. **For stor Modstand i Brændstofventilerne.** Med særlig tyktflydende Brændselsolie er det muligt, at der maa ændres paa Brændstofventilernes Indstilling for at faa Indblæsningsluft nok igennem dem til røgfri Forbrænding.

Diagrammerne vil give Oplysning herom. Som Regel vil det være tilstrækkeligt at sætte Indblæsningstrykket op paa 63—65 Atm., eventuelt at forøge Løftehøjden ved at skrue Stilleskruerne over Ventilerne $^1/_8$—$^1/_4$ Gevind ned. Giver dette røgfri Forbrænding, men for tidlig Tænding, maa der stoppes for at flytte Knasterne tilbage. Muligvis maa Forstøverindstillingen tillige ændres.

5. **For lavt Indblæsningstryk.** Under Afsnittet angaaende Brændstofventilernes Indstilling er der gjort Rede for Indblæsningstrykkets Afhængighed af Belastningen.

For lavt Indblæsningstryk giver sodet Udblæsning, ved for højt Indblæsningstryk har Motoren Tilbøjelighed til at give stødvise Tændinger.

Ryger en enkelt af Motorens Cylindre, kan Aarsagen hertil være følgende:

1. **Fordelingen er forkert,** idet vedkommende Cylinder arbejder med for højt Middeltryk. Der maa da tages noget Olie fra denne Cylinder ved at skrue Stilleskruen paa Brændselspumpen lidt ind.

2. **Brændstofventilen er utæt.** Skyldes Utætheden at Olien har afsat noget Smuds paa Ventilsædet, kan man hyppigt afhjælpe Fejlen ved med en Nøgle omkring Møttrikken over Ventilfjederen forsigtigt at dreje Spindlen lidt frem og tilbage. Hjælper det ikke eller skyldes Fejlen, at Ventilen har Tilbøjelighed til at hænge, bør der stoppes og en Reserve-Brændstofventil sættes i. Det maa paa det bestemteste fraraades at gaa med en utæt Brændstofventil, da dette kan have til Følge, at der kommer Fortænding i Cylinderen, hvorved svære Havarier kan indtræffe.

3. **For lille Compression.** Ovenfor (se Pag. 70) er nævnt de forskellige Aarsager til en for lille Compression, hvorved Luftmængden, som er nødvendig for at faa røgfri Forbrænding, forringes.

4. **Forstøveren er tilstoppet,** hvorved foraarsages, at Cylinderen ikke faar tilstrækkelig Indblæsningsluft.

Diagrammet vil vise Fejlen, der muligvis kan afhjæpes, foreløbigt ved at forøge Løftehøjden lidt, f. Eks. med 0,2—0,4 mm, hjælper dette ikke, maa der tages noget Olie fra vedkommende Cylinder ved at skrue dens Stilleskrue paa Brændselspumpen lidt ind. Cylinderen vil da komme til at arbejde med et mindre Middeltryk. Ved førstkommende Lejlighed skal Ventilen skiftes.

5. **For lille Løftehøjde af Brændstofventilen,** fordi Spillerummet mellem Rullen og Knastskiven er forkert indstillet.

Fejlen kan midlertidigt rettes under Gang ved at indstille Løftehøjden efter Diagrammet, ved første Lejlighed indstilles efter Søger.

6. **For sen Tænding** hidrørende fra, at Afstandsstykket bag Brændselsknasten er faldet ud, saaledes at denne er skubbet tilbage. Der maa stoppes for at rette Fejlen, for ikke at resikere at Skruerne, som holder Knasten opgaar sig.

Stød i Motoren under Gang.

Stødene kan enten hidrøre fra Sløre i de bevægende Dele eller fra Tændingerne.

Det kan være vanskeligt ved Hørelsen alene at skelne de to Aarsager fra hinanden, men et Diagram af vedkommende Cylinder vil straks vise, om Tændingerne har Skylden (se nærmere herom under Diagrammerne).

De kan i saa Tilfælde skyldes følgende Aarsager:

1. **For tidlig Tænding,** enten fordi Spillerummet mellem Brændstofventilens Rulle og Knastskiven er for lille, eller fordi Forstøveren ikke er rigtig indstillet. Saafremt én af de Skruer, der fastholder Knasten har opgaaet sig, saaledes at Rullen tager paa Skruen, vil dette ogsaa give Fortænding og Stød i Cylinderen.

2. **For højt Indblæsningstryk,** navnlig lige efter Igangsæt-

ningen, medens Motoren endnu er kold, er hyppigt Aarsag til stødvis Tænding. Stødene er uden Betydning og ophører, naar Indblæsningstrykket blæses ned.

3. **Utæt eller hængende Brændstofventil,** hvilket bevirker, at Olien stadigt siver ned i Cylinderen og derfor tænder under Compressionen, inden Stemplet har naaet Topstillingen. Tændingen bliver i saa Tilfælde hyppigst eksplosionsagtig og letter Sikkerhedsventilen.

Der skal straks stoppes, da man ellers løber den Risiko, at Ventilen »brænder af«.

En Reserveventil sættes i, og denne bør trykprøves inden Igangsætningen.

4. **Daarlig Forstøvning** af Brændselsolien, enten fordi Forstøveren ikke er rigtig indstillet, eller fordi Forstøverkonussen ligger for langt fra Ventilhuset.

5. **For sene Tændinger** hidrørende enten fra en af de under 4 nævnte Aarsager, fra daarlig Brændselsolie, eller Fejlen skyldes, at Brændselsknastens Afstandsstykke er faldet ud, saaledes, at Knasten har flyttet sig.

6. **Forkert Fordeling af Olien,** hvorved nogle af Cylindrene faar mindre Olie end andre. De Cylindre, der faar for lidt, vil da have Tilbøjelighed til at støde med et Indblæsningstryk, der er passende for de øvrige.

Utætte Kontraventiler i Brændselsolieledningen, utætte Ventiler i Brændselsoliepumpen, Lækager eller Fejlindstilling kan give Aarsag hertil.

Brændstofventilerne brænder af.

Sker Afbrændingen under regelmæssig Gang i Søen, er Aarsagen enten:

1. **Hængende Ventilspindel** fordi Pakningen er blevet for tør, eller fordi Urenheder fra denne eller fra Rørledningerne er trængt ind mellem Spindel og Forstøverrør. Ved Lædermanchetpakninger kan Grunden ogsaa være den, at Ventilspindlen er slidt for meget.

2. **Ventilbevægelsen er revet fast.** Navnlig saafremt Brændstofventilens Kugleled river fast, vil dette bevirke, at Spindlen bliver paavirket af et skævt Tryk og derved faar Tilbøjelighed til at hænge.

3. **Utæt Ventilsæde** saaledes at Tændingen slaar op i Forstøveren, opvarmer denne og bringer Spindlen til at hænge.

I dette Tilfælde vil, forinden Afbrændingen finder Sted, Udblæsningen være synlig, idet Utætheden bevirker, at noget Olie siver ned i Cylinderen og giver Os i Udblæsningen. Efterhaanden som Utætheden tiltager, bliver Tændingerne uregelmæssige og eksplosionsagtige, og som oftest vil det derfor ved i rette Tid at stoppe Motoren kunne undgaas, at Ventilen bliver ødelagt.

4. **For højt Indblæsningstryk,** hvorved dels Trykket i Cylinderen under Tændingen bliver for stort, dels Fjedertrykket, som tjener til at lukke Ventilen, bliver for lille. Indblæsningstrykket skal altid holdes under 65 Atm.

5. **For lavt Indblæsningstryk,** hvorved Olien ikke bliver forstøvet, saaledes, at det tænder eksplosionsagtigt i Cylinderen, hæver Trykket i denne over Indblæsningstrykket og slaar Tændingen ind i Forstøveren.

I meget høj Sø, hvor Motorernes Omdrejninger med Haandtagene paa »Fuld Kraft« er stærkt reduceret, og hvor Aspinalerne virker, saaledes at Olietilførslen til Brændstofventilerne varierer, kan det — som omtalt under Brændstofventilen Pag. 18 — især med letantændelige Brændselsolier blive nødvendigt at reducere Brændstofventilernes Løftehøjder med $^1/_4$ à $^1/_2$ Gevind paa Stilleskruerne for at undgaa for høje Tryk i Cylindrene og deraf følgende Ventilafbrændinger.

Sker Afbrændingen under Starten eller ganske kort Tid efter denne, kan Aarsagen hertil, foruden de allerede nævnte tillige være følgende:

6. **For tidlig Tænding** fordi Spillerummet mellem Brændstofventilens Rulle- og Knastskiven er for lille, fordi Knasten er gaaet løs, eller fordi én af Knastens Skruer har opgaaet sig og løfter Ventilen i Utide.

7. **For meget Brændselsolie.** Hvis Brændselspumperne giver for meget Olie under Starten eller pumper paa »Stop«, kan dette foraarsage, at Trykket i Cylinderen bliver for højt, saaledes at Tændingen slaar ind i Forstøveren. Brændselspumpens Indstilling maa da kontrolleres.

Af samme Grund skal der udvises Forsigtighed med at pumpe Ekstraolie ind i Ventilerne før Starten.

Der maa kun indpumpes Ekstraolie, naar Motoren er kold og højst 6 Slag med hver af Haandpumperne.

Indpumpning maa kun ske efter Ordre fra den Ledende.

8. **Letantændelig Brændselsolie.** Er Olien meget tyndtflydende og letantændelig, kan dette give Anledning til høje Tryk under langsom Gang. Saafremt Sikkerhedsventilerne er i Orden, vil de avertere herom. Knasterne bør da flyttes 2 à 3 mm tilbage eller Løftehøjden formindskes med 0,2 à 0,4 mm.

9. **For svage Brændstofventilfjedre,** saaledes at Spindlerne har Tilbøjelighed til at hænge, hvilket navnlig giver sig til Kende under Starten.

10. **Revnet Stempel,** hvor disse er oliekølede, kan bevirke, at der findes Smøreolie i Cylinderen under Starten. Smøreolien kan da blive antændt og give hæftige Eksplosioner.

Stemplet maa skiftes eller repareres, der maa under ingen Omstændigheder sejles med utætte Stempler, da Smøreolieeksplosioner altid er meget farlige og ofte giver Aarsag til svære Havarier.

Udstrømningsventilen hænger.

Aarsagen hertil kan være følgende:

1. **Ventilspindlen er tilsodet,** enten fordi Motoren har røget, eller fordi Ventilen er smurt for rigeligt, saaledes at Smøreolien er drevet ned langs Spindlen og brændt fast paa denne.

Ved at smøre Ventilen med lidt Petroleum kan man hyppigt faa den til at arbejde normalt igen.

2. **Fjedren er knækket.** Ved at fastgøre en Vægt i den Ende af Ventilarmen til hvilken Ventilstangen er fastgjort, kan man faa Ventilen til at funktionere, indtil den ved første Lejlighed kan blive ombyttet med en af Reserveventilerne.

3. **Modstanden mod Udblæsningen er for stor,** enten fordi Udstrømningsledningen eller Lyddæmperen er forstoppet.

4. **Udblæsningstrykket er for stort,** paa Grund af daarlig Forbrænding, eller fordi Belastningen i vedkommende Cylinder er for stor.

5. **Ventilbevægelsen er revet fast.**

Motoren taber i Omdrejninger.

A. Hovedmotorerne.

Staar Manøvrehaandtagene paa det Mærke, der svarer til fuldt Middeltryk, og sakker Motoren, kan Aarsagen hertil være:

1. **Luft i Brændselspumpen,** saaledes at én eller flere af Cylindrene har tabt Olien.

Luften hidrører fra Utætheder paa Sugeledningen eller fra utætte Pakninger paa Pumpen, men kan ogsaa skyldes utætte Kontraventiler paa Brændselpumpens Trykledninger.

2. **Utætte Brændselspumpe- eller Kontra-Ventiler,** hvorved noget af den til Brændstofventilerne oppumpede Olie atter trykkes tilbage. Hænger en Sugeventil eller en Vippe i Brændselspumpen, vil vedkommende Cylinder slet ingen Olie faa.

3. **Fejlagtig Indstilling af Brændselspumpen.** Slidtage og Slibning af Ventilerne kan bevirke, at Indstillingen er forandret, og denne bør da kontrolleres ved førstkommende Lejlighed.

4. **Vand i Brændselsolien** vil selvfølgelig foraarsage, at der skal oppumpes et tilsvarende større Kvantum af Blandingen.

5. **Tilstoppede Brændselsoliefiltre.**

6. **Sodet Udblæsning,** hvoraf følger, at Motorens mekaniske Nyttevirkning forringes.

7. **Varmløbning af bevægende Dele** i Motoren eller Akselledningerne.

8. **Forøget Slip** begrundet paa Havari af Skruen eller fordi Skibsbunden er tilgroet.

B. Hjælpemotorerne.

Er Udblæsningen sodet, taber Motoren i Omdrejninger af denne Aarsag.

Sakker den derimod, tiltrods for, at Udblæsningen er røgfri, maa Fejlen søges ved Regulatoren eller Brændselspumpen.

Regulatoren har sjældent Skylden, dog bør det efterses, om der ikke er Sløre i Lænkeled eller Tappe, om Muffen omkring Styreakslen ikke arbejder med Friktion, om Reguleringsekscentrikken klemmer, eller om Fjederen har sat sig. Reguleringsekscentrikken skal altid have rigeligt Spillerum op og ned.

Er Regulatoren i Orden, maa Brændselspumpen efterses.

Ventilerne slibes og trykprøves, og Indstillingen kontrolleres.

Utæt Sugeledning, lække Pakninger, særlig tyktflydende Brændselsolie og Indsnævringer i Sugeledningerne eller Ventiler paa disse og tilstoppede Brændselsoliefiltre kan bevirke, at Pumpen suger Luft og foraarsager, at Motoren taber i Omdrejninger.

Motoren løber for hurtigt.

A. Hovedmotorerne.

Løber Motoren, med samme Stilling af Manøvrehaandtagene, hurtigere end normalt ved samme Amning, kan dette skyldes:

1. **For meget Brændselsolie** bliver pumpet ind, enten fordi Brændselspumpens Indstilling eller dens Bevægelse er i Uorden, eller fordi en Forsnævring i Sugeledningen hindrer Retur-Oliens Tilbageløb til Tankene.
2. **Havari af Skruen,** saaledes at Modstanden mod dens Omdrejning er forringet.
3. **Formindsket Slip** paa Grund af særlige Strøm- eller Vindforhold.

B. Hjælpemotorerne.

For disses Vedkommende kan Fejlen kun skyldes, at Brændselspumperne oppumper for meget Olie af følgende Aarsager:

1. **Spillerummet ved Vippen er for stort.**
2. **Regulatoren er i Uorden.**
3. **Smøreolien i Regulatorskærmen er ikke aftappet.** Under Gang vil den da blive centrifugeret ud mod Skærmens Omkreds og hindre Svinglegemet i at slaa ud.
4. **Brændselspumpens Haandtag staar ikke paa Gang** eller Fjederen, der holder Haandtaget i Stilling, er løs.
5. **Sugeledningen er forstoppet,** saaledes at Modstanden mod den Olie, der skal sendes retur er for stor, eller Brændselsolien er for tyktflydende.

Indblæsningstrykket falder.

Saafremt Luftpumpen ikke kan vedligeholde Trykket i Arbejdsbeholderen, kan dette skyldes to Hovedaarsager nemlig,

enten at Motoren bruger for meget Indblæsningsluft, eller at Luftpumpen arbejder daarligt.

Motoren kan bruge for meget Luft af følgende Grunde:

1. **Brændstofventilernes Løftehøjder er for store,** fordi Spillerummet mellem Ventilrullerne og Knastskiverne er forkert indstillet.

2. **En eller flere af Brændstofventilerne er utætte eller har Tilbøjelighed til at hænge.**

3. **Modstanden i Forstøverne er for lille,** enten paa Grund af Fejlindstilling eller fordi Olien er særlig tynd.

4. **Indblæsningsledningen, Brændstofventilernes Pakdaaser eller Oppumpningsventilerne er lække.**

5. **Compressionen er for lav.** Er dette Tilfældet, bruges for meget Indblæsningsluft, idet Brændstofventilerne er indstillet til at bruge det nødvendige Luftkvantum ved fuld Kraft med 60 Atm. Indblæsningstryk og ca. 32 Atm. Compression.

Er denne for lille i alle Cylindrene, kan Indblæsningstrykket reduceres tilsvarende, er den derimod for lille i enkelte af Cylindrene, kan Brændstofventilernes Løftehøjder paa disse Cylindre formindskes med 0,2 à 0,4 mm. Højden paa Diagrammernes Forbrændingslinie vil altid give Oplysning om, hvor meget Løftehøjden kan reduceres.

Ved førstkommende Lejlighed bør dog Fejlen rettes ved at løfte Stemplerne, saaledes at Spillerummet paa Top bliver rigtigt.

Pumper Luftpumpen daarligt, vil Manometrene paa de enkelte Trin give Oplysning om, hvor Fejlen skal søges.

Ved førstkommende Lejlighed bør den rettes, indtil da kan der spædes Luft over fra en af de andre Compressorer.

Stiger Temperaturen ved Luftafgangen fra ét af Trinene betydeligt, bør der stoppes for at hindre, at Smøreolien i Køleren antændes.

PLAN I.

FIG. 1.

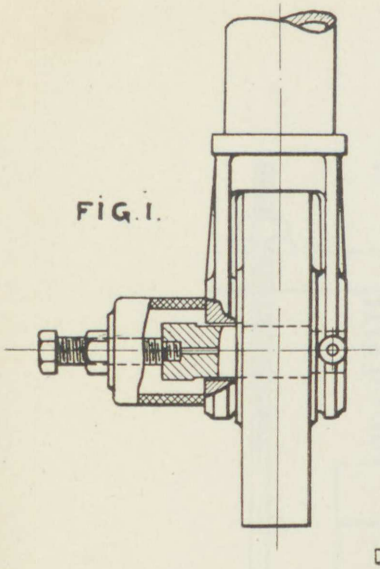


FIG. 2.

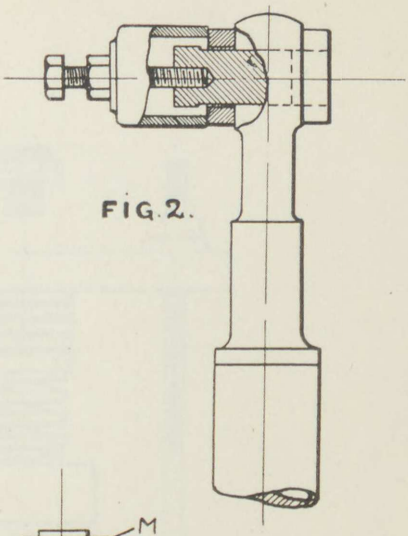
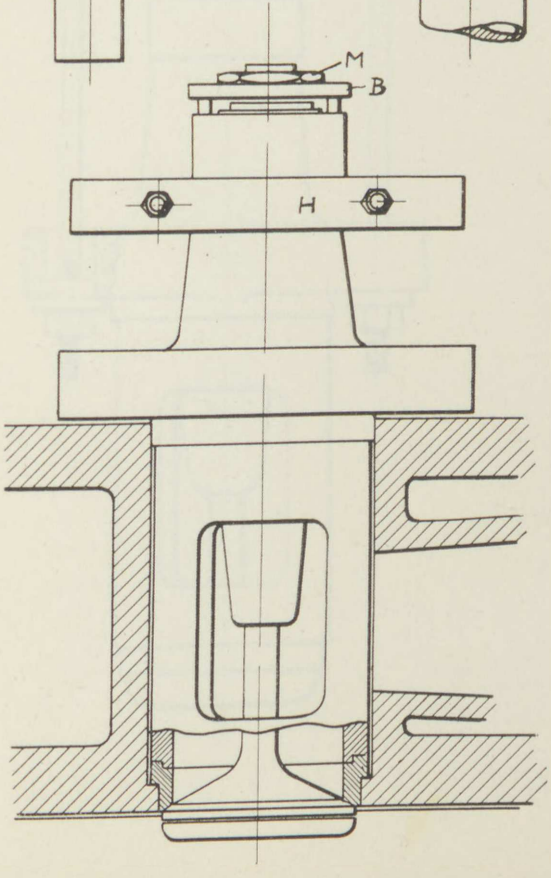
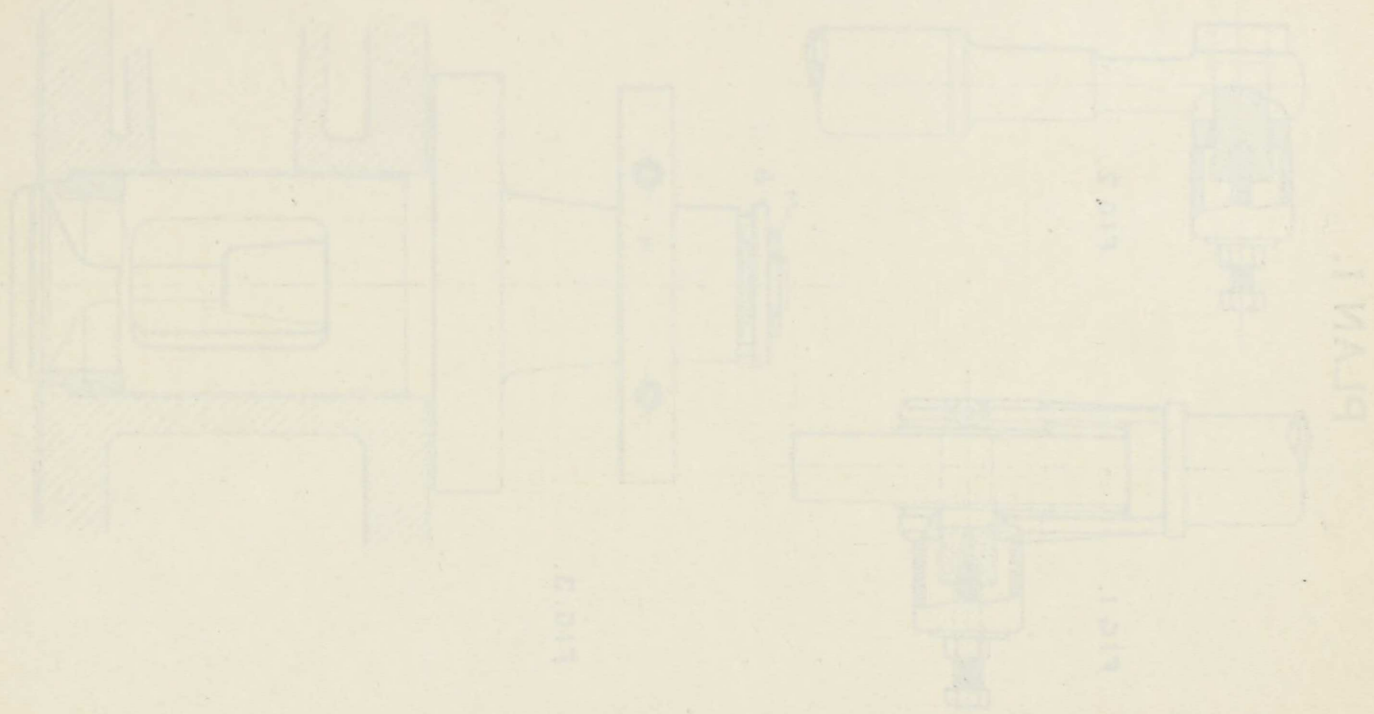
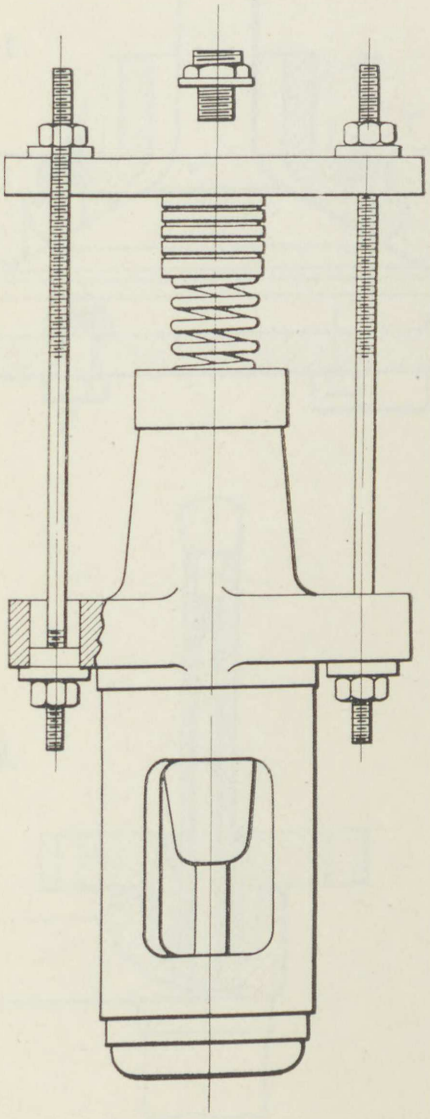


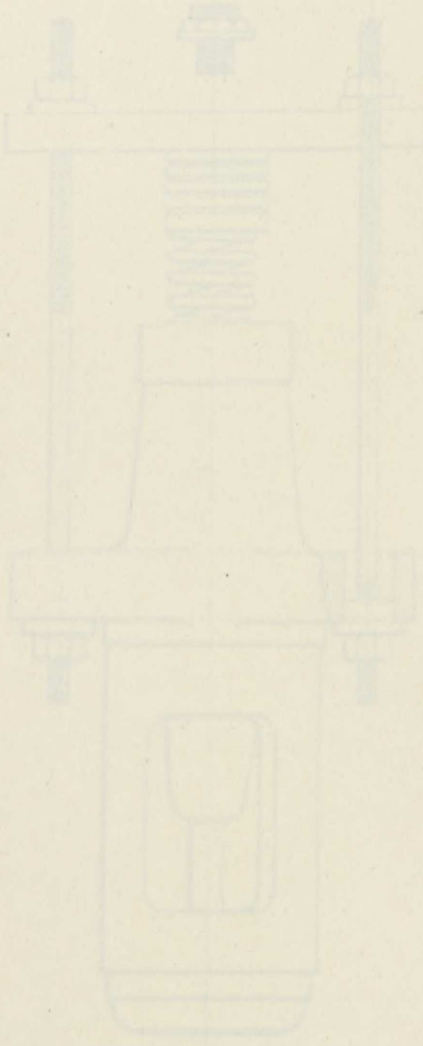
FIG. 3.





PLAN II.





PLAN III.

FIG. 1.

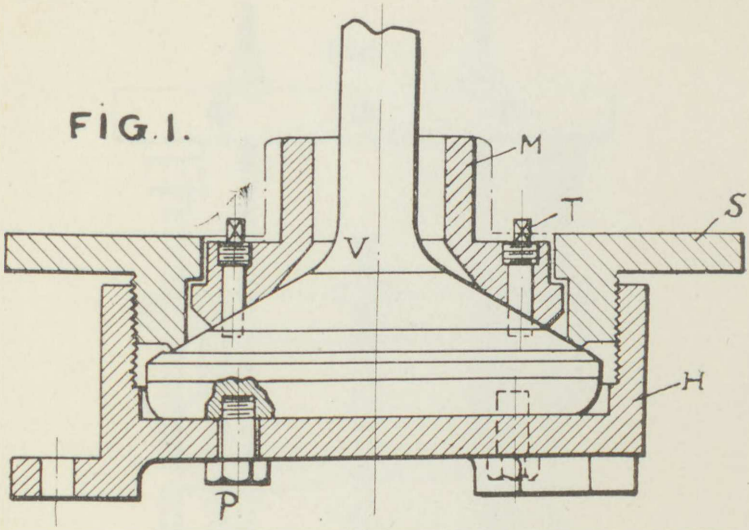
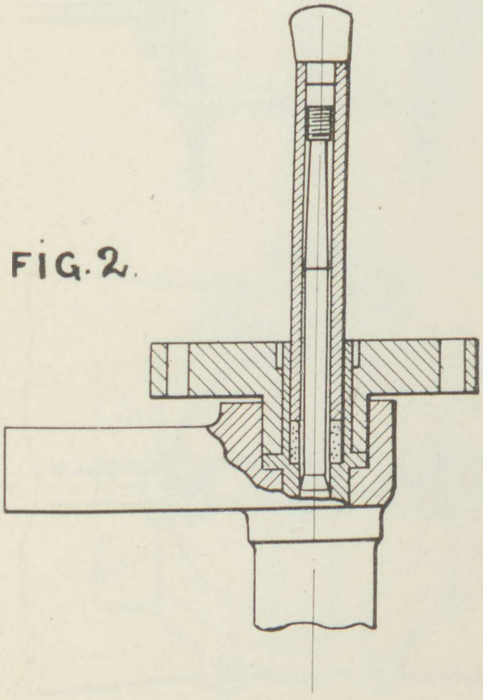


FIG. 2.



PLAN IV.

FIG. 1.

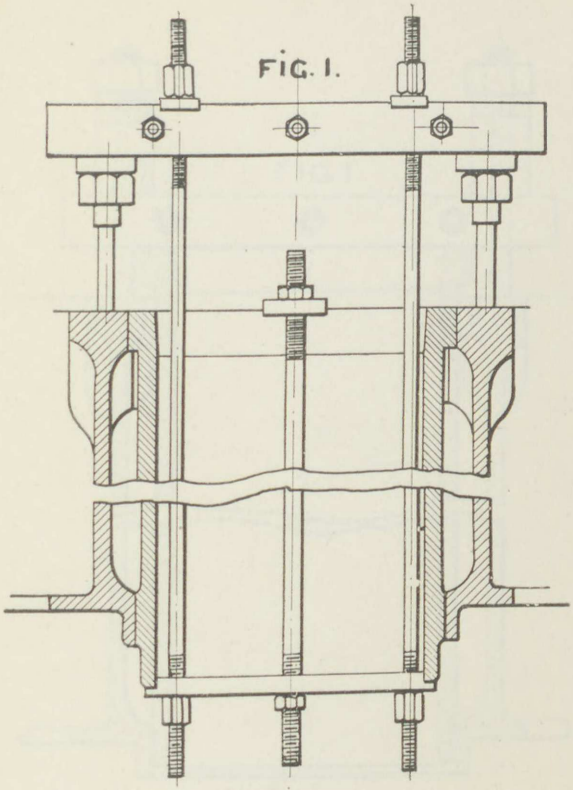
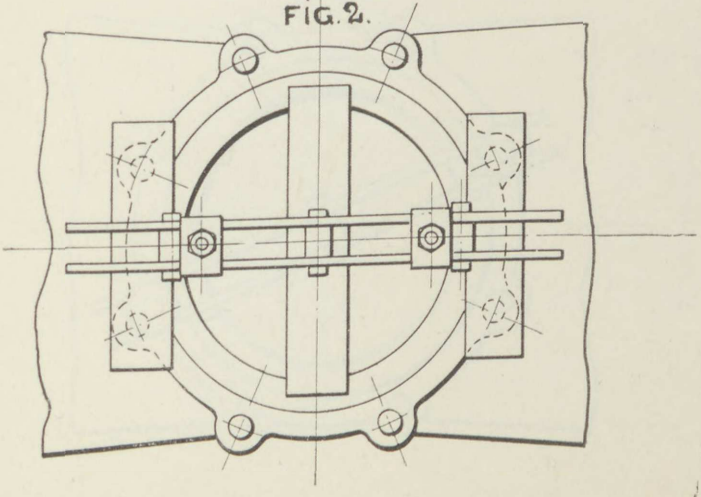
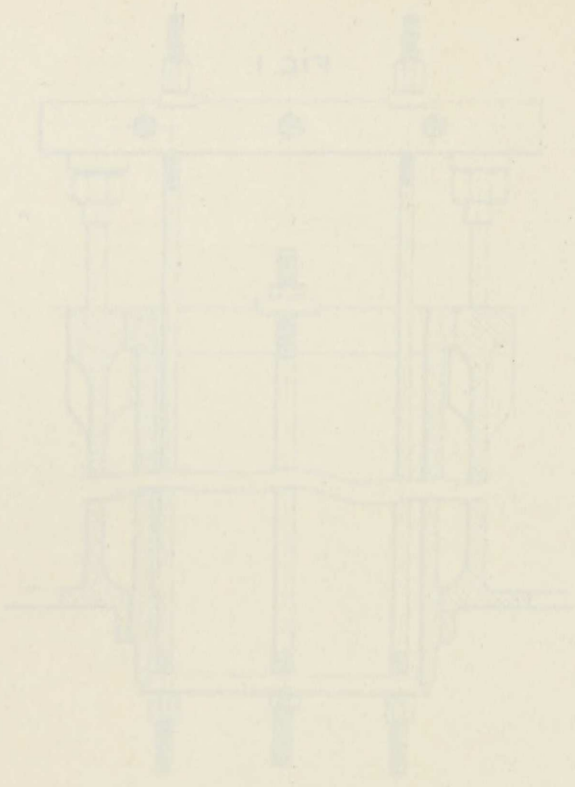


FIG. 2.





PLAN V.

FIG. 1.

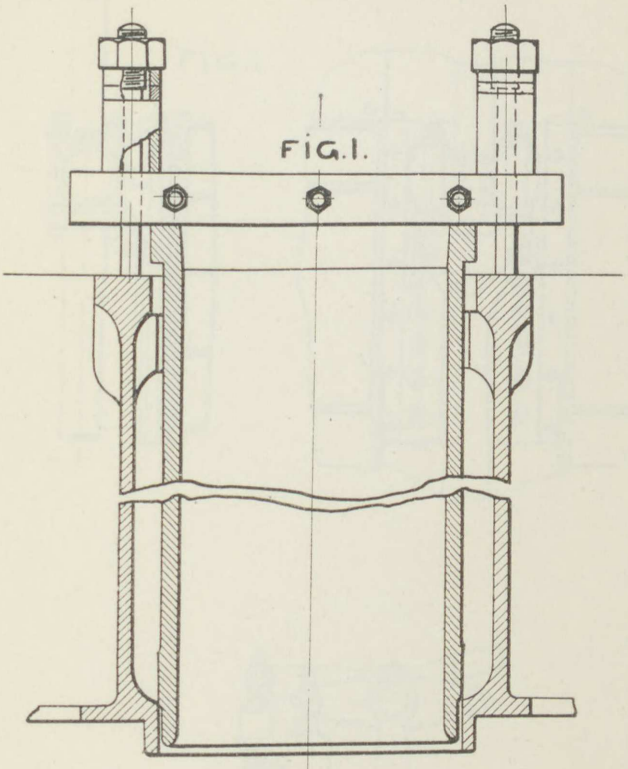
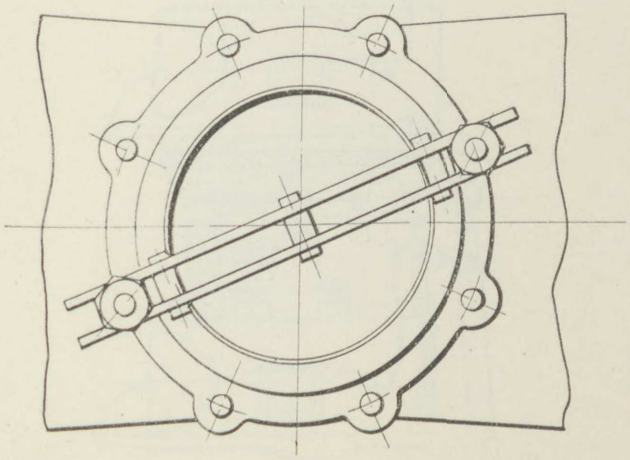
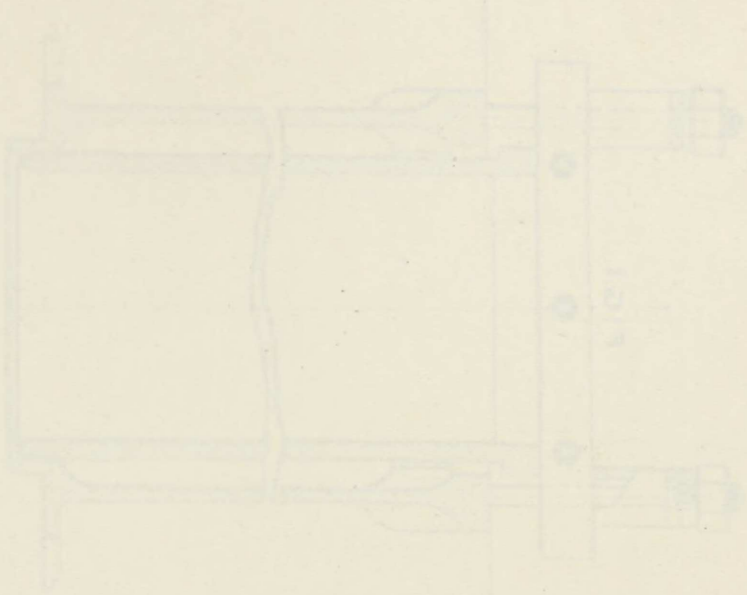


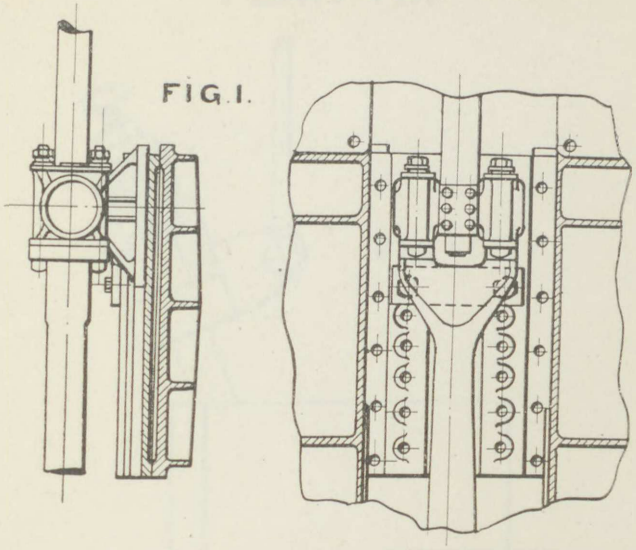
FIG. 2.





PLAN VI.

FIG. 1.



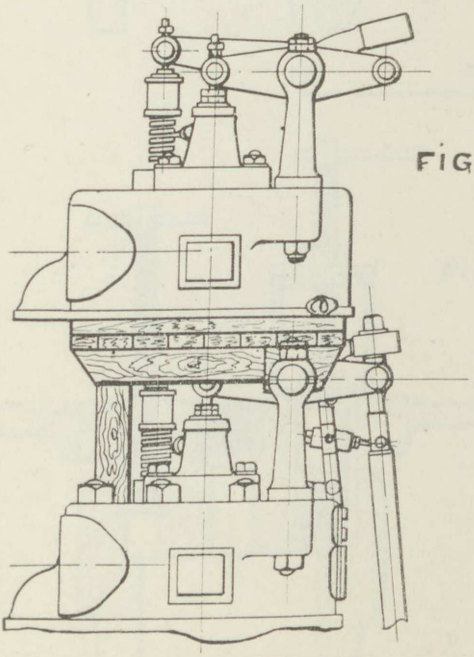


FIG. 2.

PLAN VII.

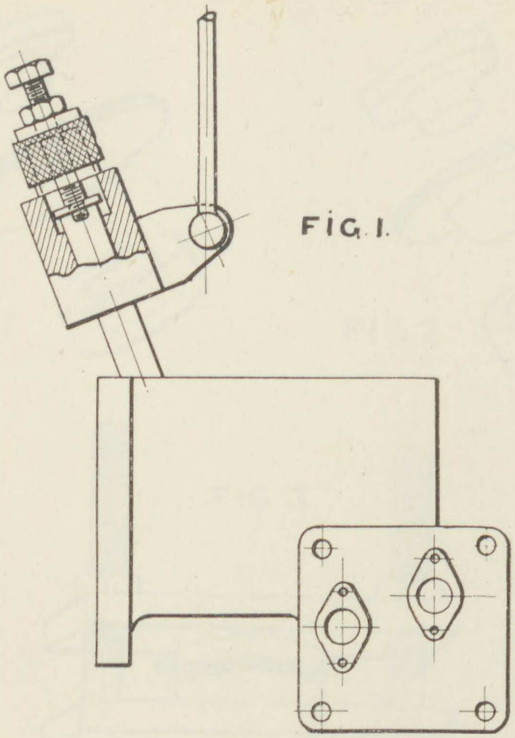


FIG. 1.

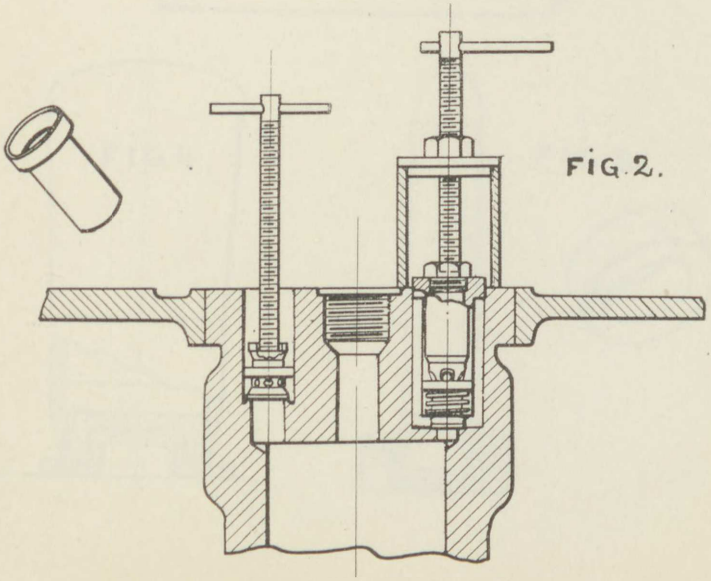
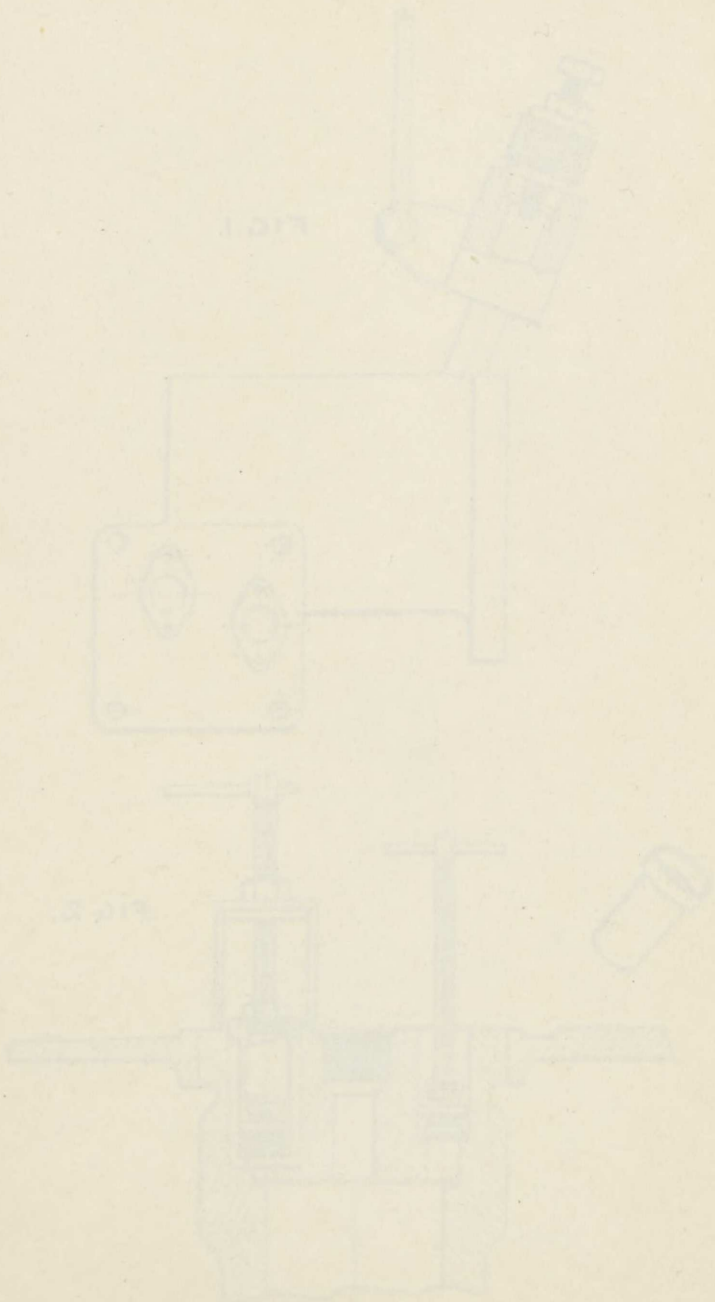


FIG. 2.



PLAN VIII.

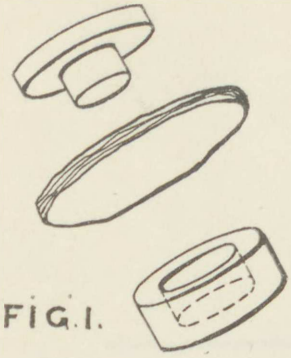


FIG.1.

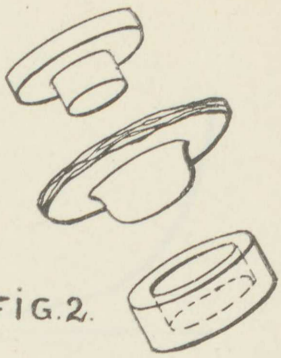


FIG.2.

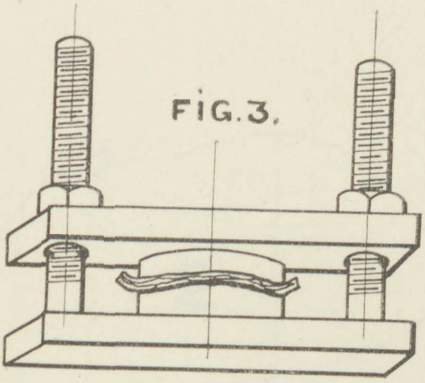


FIG.3.

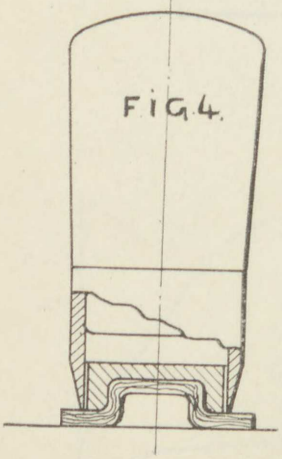


FIG.4.

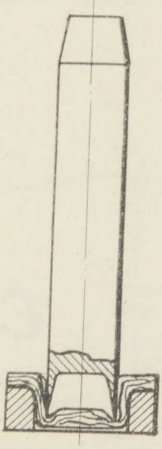
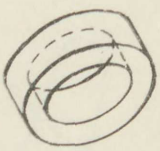
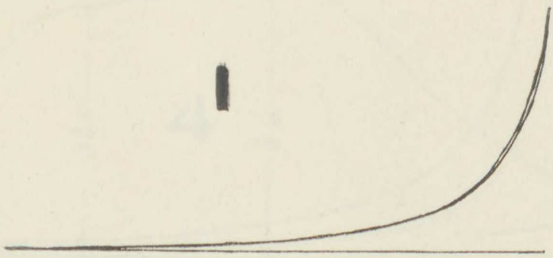
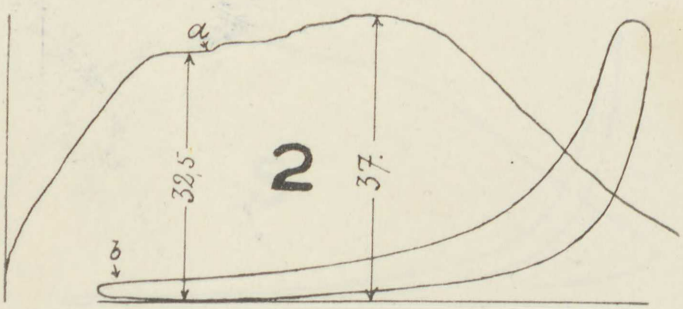


FIG.5.

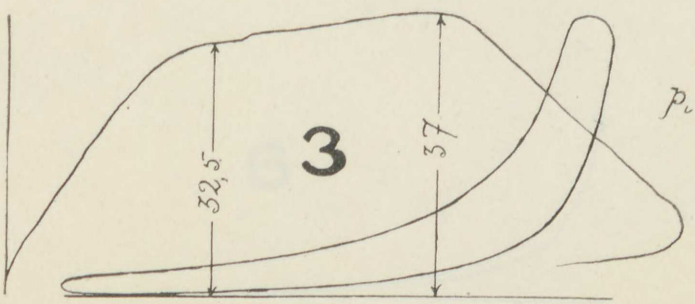


PLAN IX.



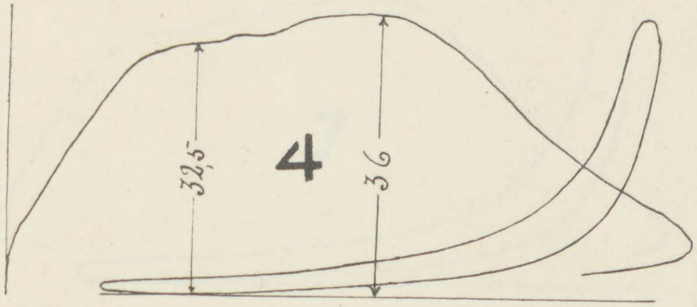


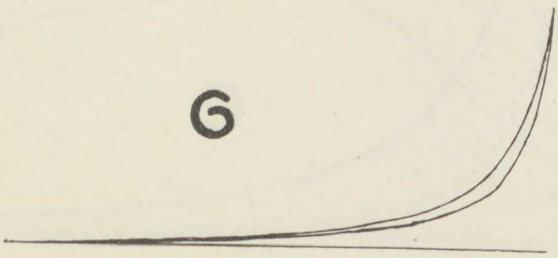
$p_c = 6,4$



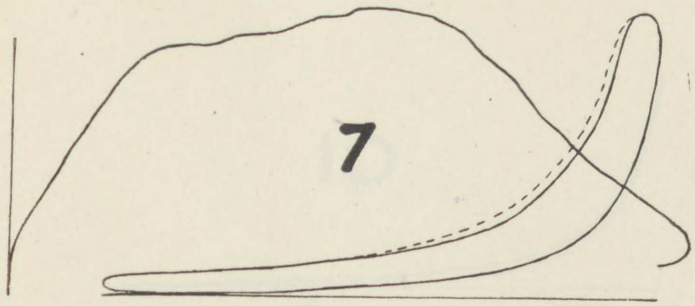
$p_c = 67$

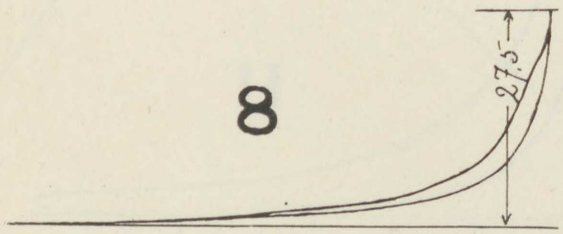
PLAN X.

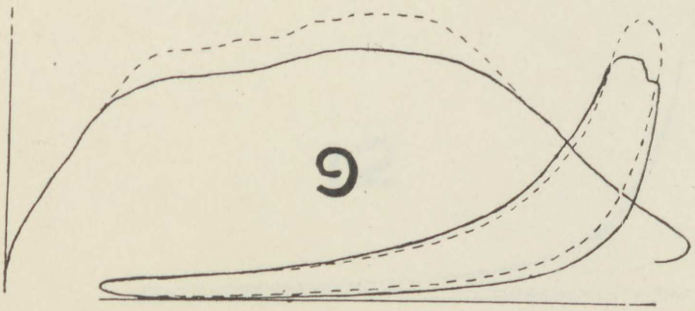




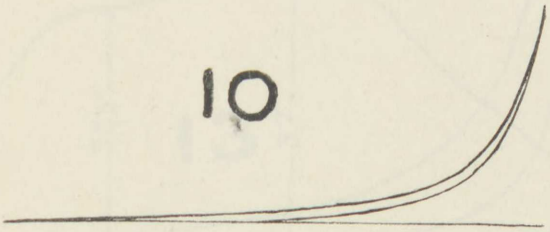
PLAN XI.

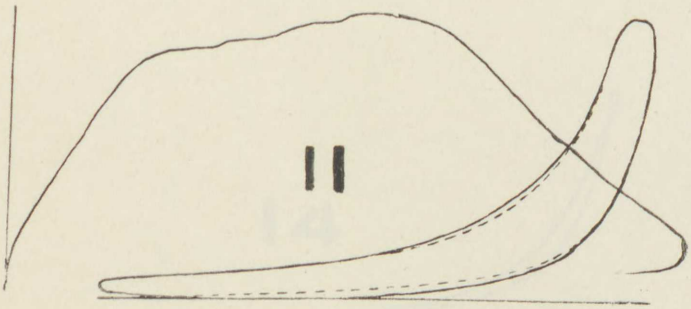


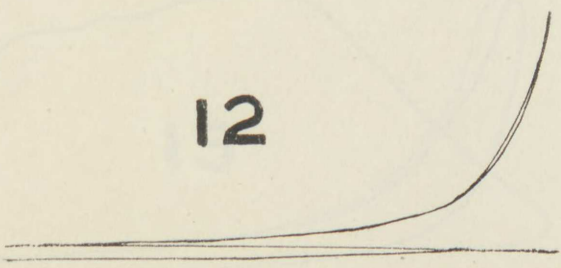




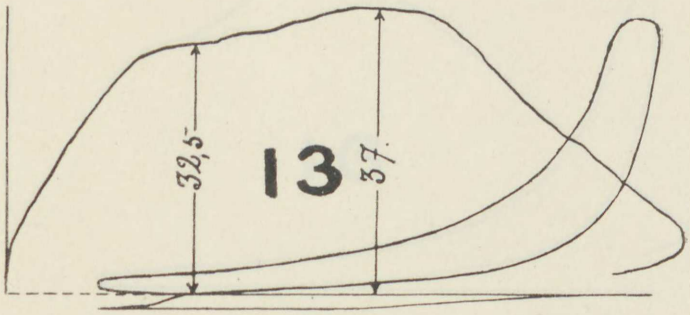
PLAN XII.

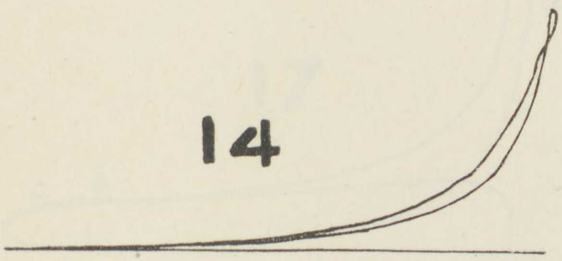


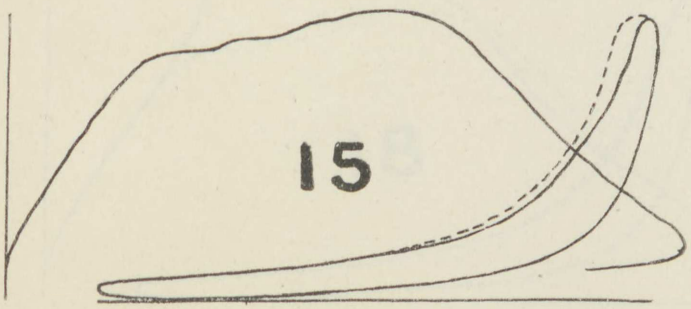




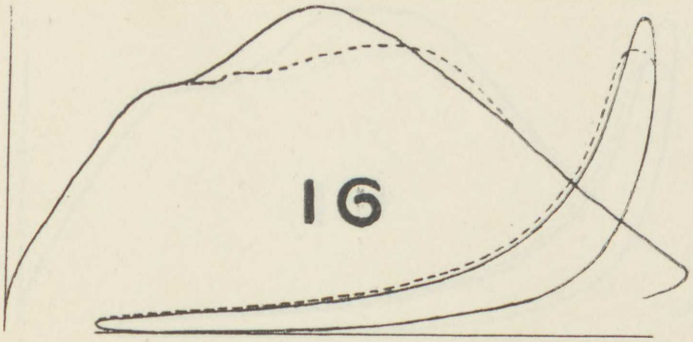
PLAN XIII.

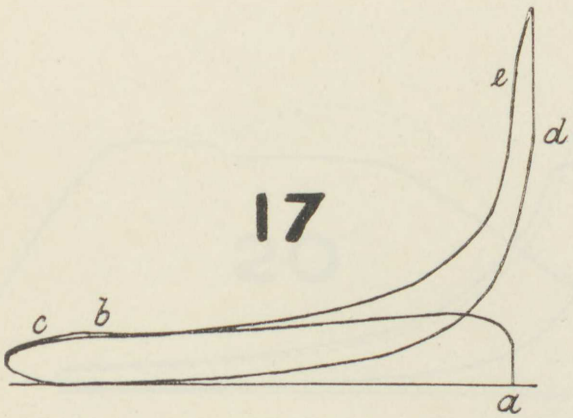


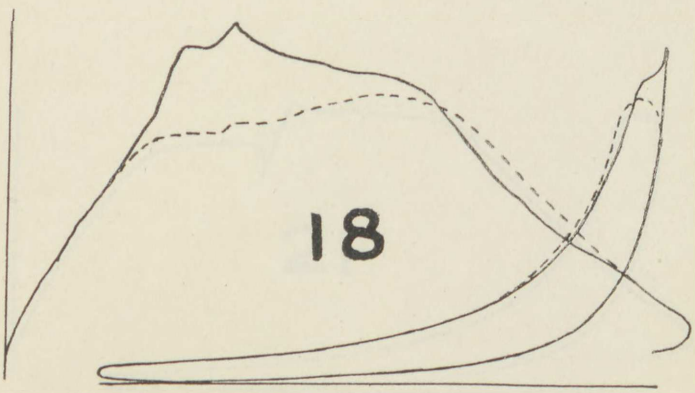




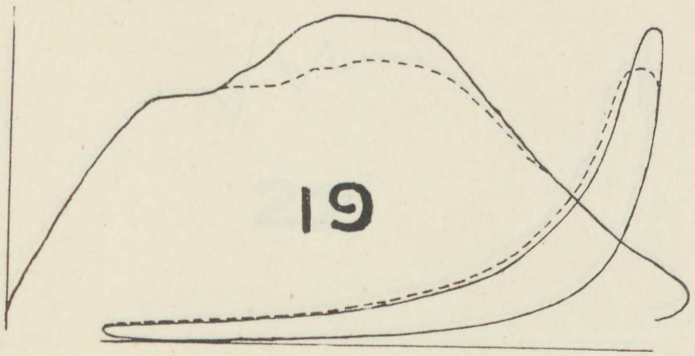
PLAN XIV.

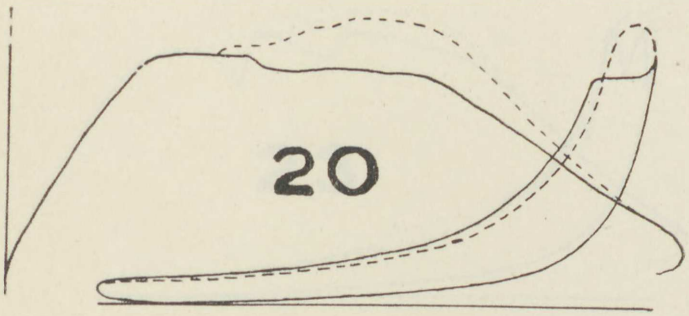


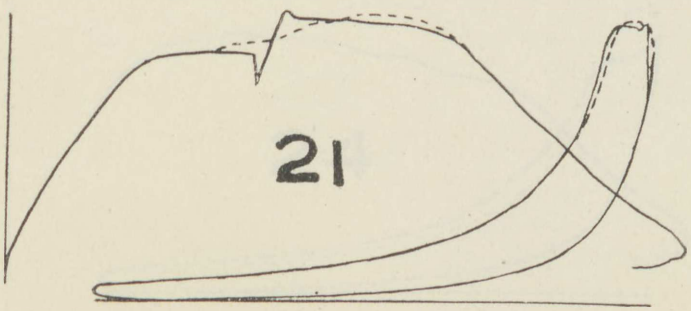




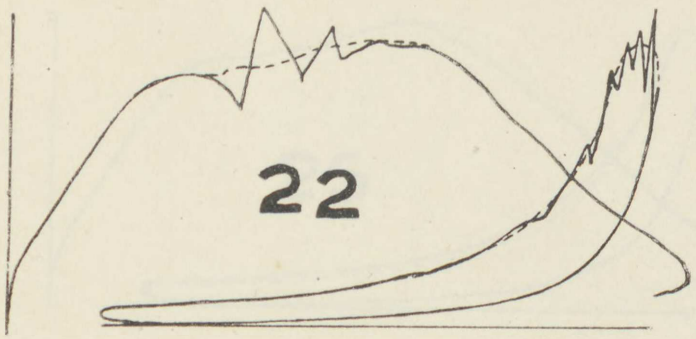
PLAN XV.

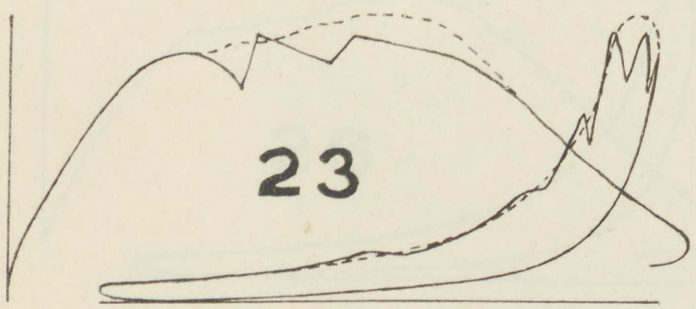


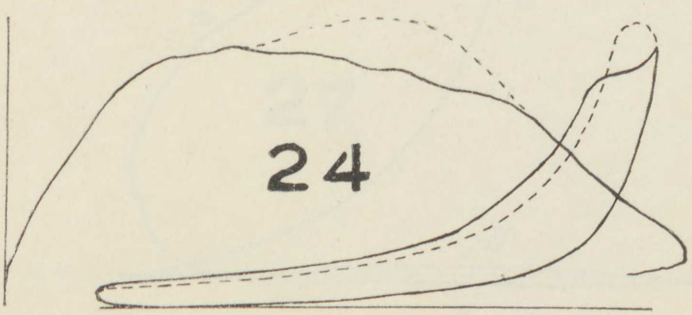




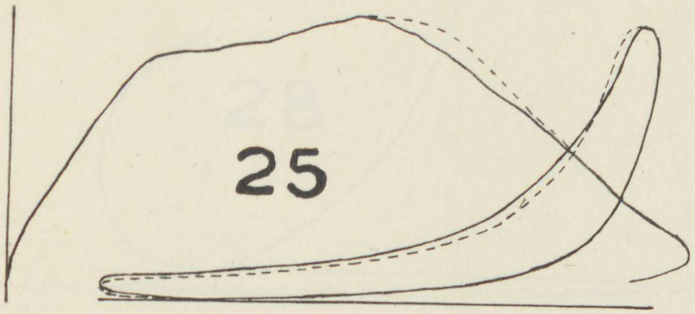
PLAN XVI.

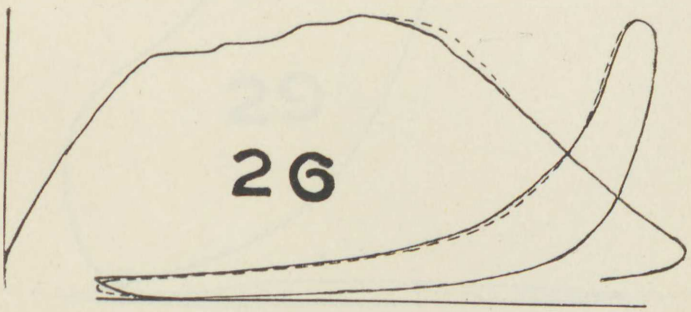


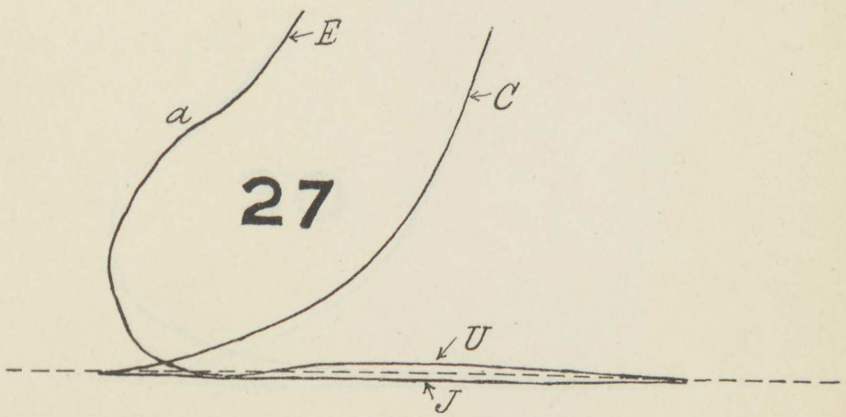




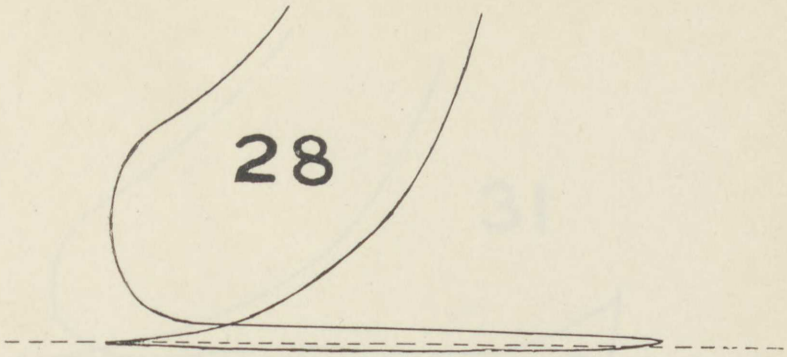
PLAN XVII.

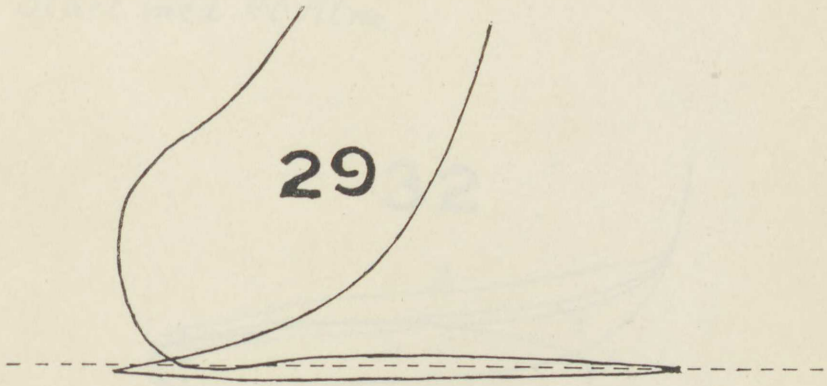


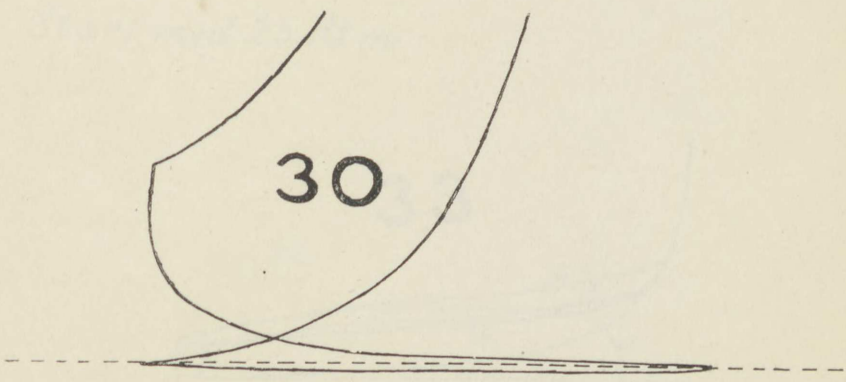




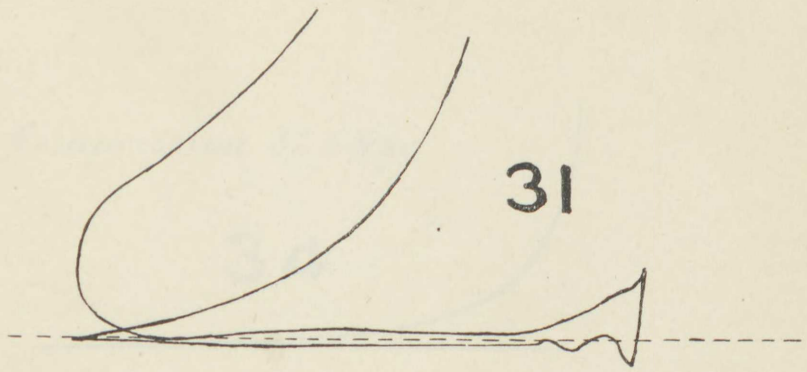
PLAN XVIII.



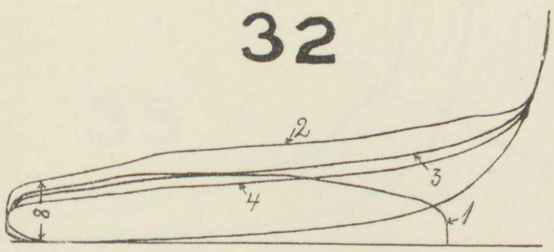




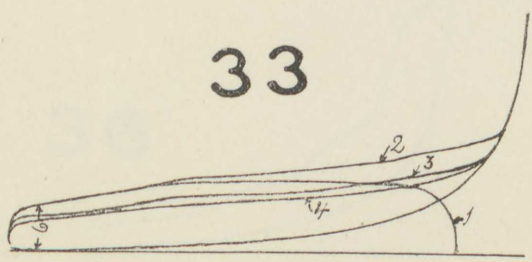
PLAN XIX.



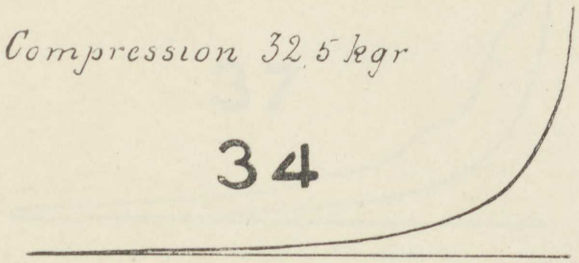
Start med 40 Atm.

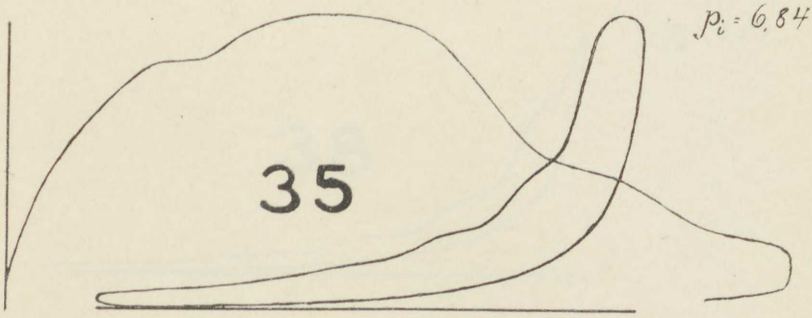


Start med 25 Atm.

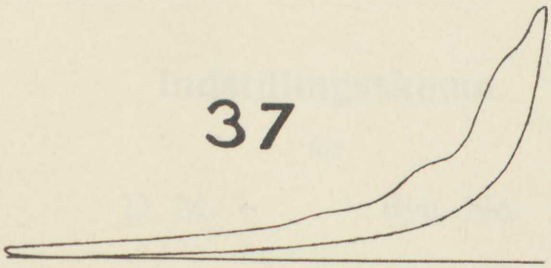


PLAN XX.

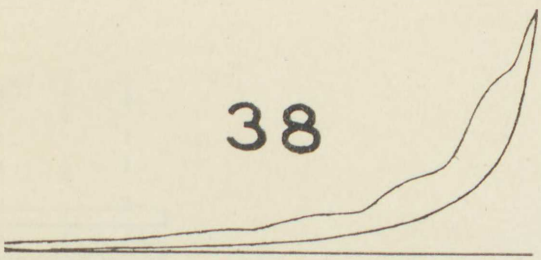




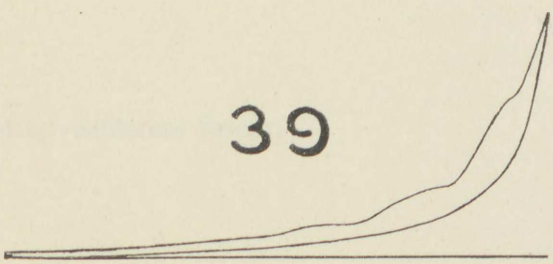
PLAN XXI.



$p_i = 4.43$



$p_i = 3,13$



$p_i = 2,51$

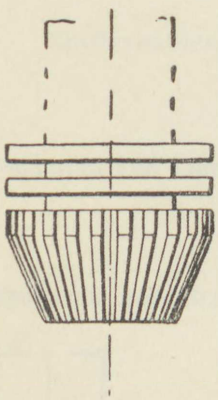
Indstillingsskema

for

D. M. Byg. No.

Stb. Hovedmotor.

Brændstofventilernes Forstøvere:



Brændstofventilernes Sæder:

Brændstofventilernes Løftehøjder:

Spillerum mellem Rulle og Knastskive for:

Brændstofventilerne:

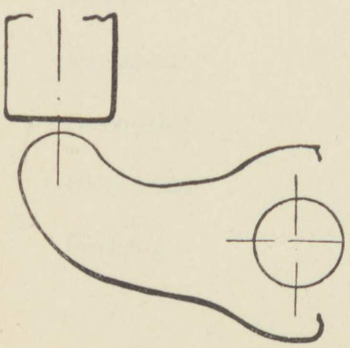
Indstrømningsventilerne:

Udstrømningsventilerne:

Starteventilerne:

Spillerum ved Løftegear for Udstrømningsventiler:

Spillerum ved Brændselspumpernes Vipper:



Med Manøvrehaandtagene fra Stopstillingen er Spillerummet $^{m}/_{m}$

Med Manøvrehaandtagene fra Stopstillingen er Spillerummet $^{m}/_{m}$

$^{m}/_{m}$

Kontrolmaal a for Brændselspumpernes Stilleskruer (se Fig. 4):

Spillerum paa Top af Stemplerne:

Spillerum paa Top af Compressorstempler:

Kontrolmaal:

Styreakslerne samles saaledes:

Med Krumtap i Top og under Tænding skal Nul-Mærkerne paa samtlige Tandhjul passe sammen.

Forbrugsprøve.

Dato:

Varighed:

Brændstof:

Belastning:

Forbrug:

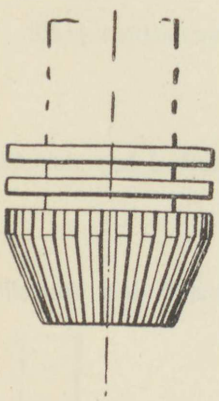
Indstillingsskema

for

D. M. Byg. No.

Bb. Hovedmotor.

Brændstofventilernes Forstøvere:



Brændstofventilernes Sæder:

Brændstofventilernes Løftehøjder:

Spillerum mellem Rulle og Knastskive for:

Brændstofventilerne:

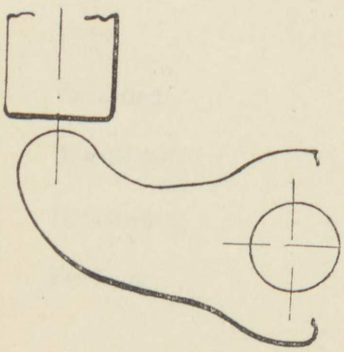
Indstrømningsventilerne:

Udstrømningsventilerne:

Starteventilerne:

Spillerum ved Løftegear for Udstrømningsventiler:

Spillerum ved Brændselspumpernes Vipper:



Med Manøvrehaandtagene fra Stopstillingen er Spillerummet $^{m}/_{m}$

Med Manøvrehaandtagene fra Stopstillingen er Spillerummet $^{m}/_{m}$

Med Manøvrehaandtagene fra Stopstillingen er Spillerummet $^{m}/_{m}$

Kontrolmaal a for Brændselspumpernes Stilleskruer (se Fig. 4):

Spillerum paa Top af Stemplerne:

Spillerum paa Top af Compressorstempler:

Kontrolmaal:

Styreakslerne samles saaledes:

Med Krumtap i Top og under Tænding skal Nul-Mærkerne paa samtlige Tandhjul passe sammen.

Forbrugsprøve.

Dato:

Varighed:

Brændstof:

Belastning:

Forbrug:

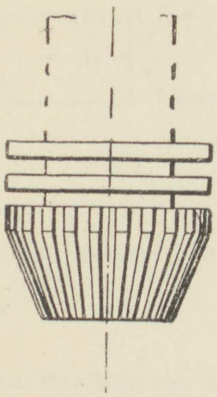
Indstillingsskema

for

D. M. Byg. No.

Hjælpemotor No. 1.

Brændstofventilernes Forstøvere:



Brændstofventilernes Sæder:

Brændstofventilernes Løftehøjder:

Spillerum mellem Rulle og Knastskive for

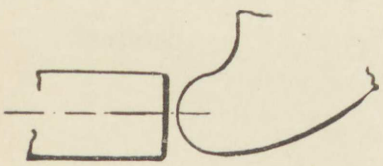
Brændstofventilerne:

Indstrømningsventilerne:

Udstrømningsventilerne:

Starteventilerne:

Spillerum ved Brændselspumpens Vippe



Naar Regulatorens Svinglegeme staar i sin inderste Stilling, Brændselspumpestemplet i Bund og Haandtaget paa Gang.

Afstand mellem Kørnprikker paa Regulerings-Trækstang:

Regulatorfjederens Afstand mellem Kørnprikker skal i uspændt Stand være og spændt til

Antal frie Vindinger

Traadtykkelse

Middeldiameter

Spillerum paa Top af Stemplerne:

Spillerum paa Top af Luftpumpestempel:

Fordelerne ere aabnede:

Forbrugsprøve:

Dato:

Varighed:

Brændstof:

Belastning:

Forbrug:

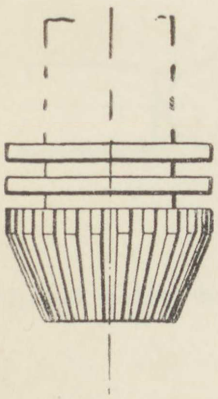
Indstillingsskema

for

D. M. Byg. No.

Hjælpemotor No. 2.

Brændstofventilernes Forstøvere:



Brændstofventilernes Sæder:

Brændstofventilernes Løftehøjder:

Spillerum mellem Rulle og Knastskive for

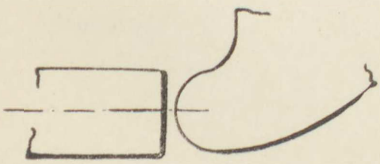
Brændstofventilerne:

Indstrømningsventilerne:

Udstrømningsventilerne:

Starteventilerne:

Spillerum ved Brændselspumpens Vippe



Naar Regulatorens Svinglegeme staar i sin inderste Stilling, BrændselspumpestempletiBund og Haandtaget paa Gang.

Afstand mellem Kørnprikker paa Regulerings-Trækstang:

Regulatorfjederens Afstand mellem Kørnprikker skal i uspændt Stand være og spændt til

Antal frie Vindinger

Traadtykkelse

Middeldiameter

Spillerum paa Top af Stemplerne:

Spillerum paa Top af Luftpumpestempel:

Fordelerne ere aabnede:

Forbrugsprøve:

Dato:

Varighed:

Brændstof:

Belastning:

Forbrug:

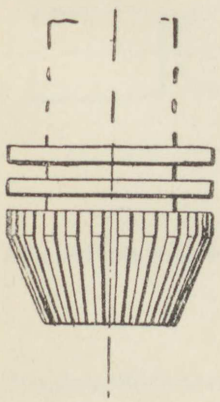
Indstillingsskema

for

D. M. Byg. No.

Hjælpemotor No. 3.

Brændstofventilernes Forstøvere:



Brændstofventilernes Sæder:

Brændstofventilernes Løftehøjder:

Spillerum mellem Rulle og Knastskive for

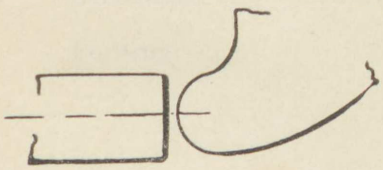
Brændstofventilerne:

Indstrømningsventilerne:

Udstrømningsventilerne:

Starteventilerne:

Spillerum ved Brændselspumpens Vippe



Naar Regulatorens Svinglegeme staar i sin inderste Stilling, Brændselspumpestemplet i Bund og Haandtaget paa Gang.

Afstand mellem Kørnprikker paa Regulerings-Trækstang:

Regulatorfjederens Afstand mellem Kørnprikker skal i uspændt Stand være og spændt til

Antal frie Vindinger

Traadtykkelse

Middeldiameter

Spillerum paa Top af Stemplerne:

Spillerum paa Top af Luftpumpestempel:

Fordelerne ere aabnede:

Forbrugsprøve:

Dato:

Varighed:

Brændstof:

Belastning:

Forbrug:

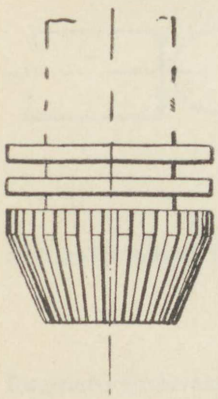
Indstillingsskema

for

D. M. Byg. No.

Hjælpemotor No. 4.

Brændstofventilernes Forstøvere:



Brændstofventilernes Sæder:

Brændstofventilernes Løftehøjder:

Spillerum mellem Rulle og Knastskive for

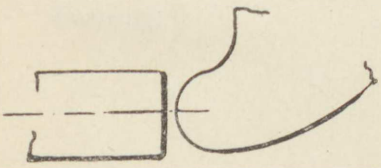
Brændstofventilerne:

Indstrømningsventilerne:

Udstrømningsventilerne:

Starteventilerne:

Spillerum ved Brændselspumpens Vippe



Naar Regulatorens Svinglegeme staar i sin inderste Stilling, Brændselspumpestemplet i Bund og Haandtaget paa Gang.

Afstand mellem Kørnprikker paa Regulerings-Trækstang:

Regulatorfjederens Afstand mellem Kørnprikker skal i uspændt Stand være og spændt til

Antal frie Vindinger

Traadtykkelse

Middeldiameter

Spillerum paa Top af Stemplerne:

Spillerum paa Top af Luftpumpestempel:

Fordelerne ere aabnede:

Forbrugsprøve:

Dato:

Varighed:

Brændstof:

Belastning:

Forbrug: