

151

OCTOBER 1921

HANDLEIDING
VOOR DE BEHANDELING VAN DEN
KROMHOUT
MIDDELDRIK SCHEEPSMOTOR



NAAMLOOZE VENNOOTSCHAP
KROMHOUT MOTOREN FABRIEK
D. GOEDKOOP Jr.
AMSTERDAM.

———— KROMHOUT ————
MIDDELDRUK SCHEEPSMOTOR

INHOUD.

Beschrijving van bouw en werkwijze van den Motor	Pag. 7
Inbouw van den Motor	" 11
Het aanzetten van den Motor	" 16
Het onderhoud van den Motor	" 22
Cylinder en verbrandingskamer	" 22
Zuiger en zuigerveeren	" 22
De Luchtinlaatkleppen	" 23
De Luchtsmoorklep	" 24
De Luchtaanzetklep	" 24
De Brandstoffilter	" 24
De Brandstofpomp	" 25
De Regulateur	" 26
De Versproeier	" 27
De Smering	" 27
De Koelwaterpomp	" 29
De Omkeerbeweging	" 30
Beschrijving	" 30
Het nastellen	" 33
Het onderhoud	" 36
Bediening van den Motor aan dek	" 37
Diverse voorschriften	" 38
Algemeene wenken	" 40

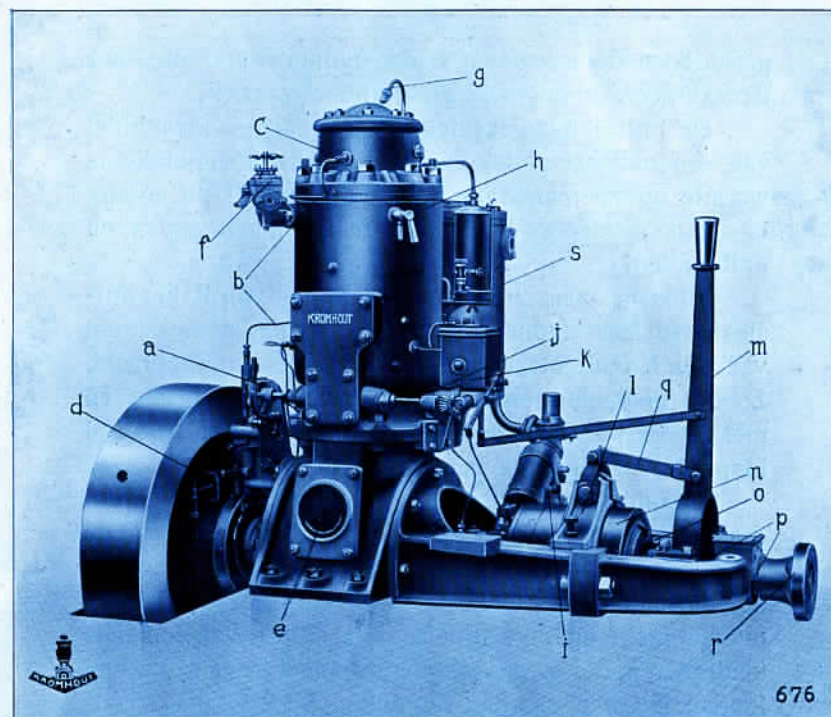


FIG. 1.

a brandstofpomp, *b* perspijpje v. brandstof, *c* inspuitsstuk, *d* brandstofnokschild, *e* luchtinlaatklep, *f* aanzetklephuis, *g* snelverhitter, *h* afblaaskraan, *i* koelwaterpomp, *j* asje, waarop luchtmoorklep, *k* smeertoestel, *l* remband, *m* omkeerhandel, *n* frictietrommel, *o* frictieklauwtjes, *p* kogellagers, *q* rembandhefboom, *r* askoppeling, *s* kaalpot.

BESCHRIJVING VAN BOUW EN WERKWIJZE VAN DEN MOTOR.

De **Kromhout Middeldruk Motor** is een verticale tweetakt motor, d.w.z. bij iedere omwenteling van de krukas heeft één ontploffing in den cylinder plaats, in tegenstelling van den viertakt motor, waarin slechts één ontploffing bij iedere twee omwentelingen voorkomt.

De motor werkt zonder in- en uitlaatkleppen. Toevoer en afvoer van lucht en afgewerkte gassen

geschieden door kanalen in den cylinderwand, die door den zuiger zelf geopend en gesloten worden.

De ontsteking geschiedt automatisch, door middel van een ontstekingsdeksel, dat door de ontwikkelde warmte op de temperatuur gehouden wordt, die noodig is om de ingespoten brandstof te doen verdampen en ontbranden.

Vóór het aanzetten van den motor wordt het ontstekingsdeksel gedurende 3 à 5 minuten door middel van den Kromhoutsnelverhitter op temperatuur gebracht. Zoodra de motor loopt, wordt de verhitter afgezet en niet weer gebruikt zoolang de motor draait, ook al loopt deze gedurende langen tijd onbelast.

De omkeerbeweging is zoo ingericht, dat bij vóóruit draaien de krukas door een wrijvings-koppeling aan de schroefas wordt verbonden. Bij achteruitdraaien wordt de beweging van de krukas in omgekeerde richting overgebracht op de schroefas door middel van conische tandraderen, die in een gesloten trommel in een olie-bad loopen. De draai-richting van den motor blijft dus steeds dezelfde. Bij de grootere motoren, boven 200 E.P.K., komt deze omkeerbeweging echter niet voor en wordt de draairichting van den motor omgekeerd door middel van samengeperste lucht.

De brandstof wordt toegevoerd door een plunjer-pompje, waarvan de slag wordt geregeld door een centrifugaal-reguleteur. De kracht van den motor wordt dus niet geregeld door het geheel uitvallen van insputingen doch door het veranderen hunner grootte.

De *werkwijze* is als volgt:

Het onderste deel van den motor, waarin de krukas *b* (zie fig. 2) draait, is geheel luchtdicht gesloten en werkt als luchtpomp. Deze ruimte *a*, het zgn. carter wordt, wanneer de zuiger *c* omhoog gaat, door de twee lucht-inlaatkleppen *d* met lucht volgezogen. Zoodra de zuiger in den hoogsten stand is, sluiten deze kleppen zich en bij het dalen van den zuiger wordt de lucht samengeperst. Wanneer de zuiger bijna zijn laagsten

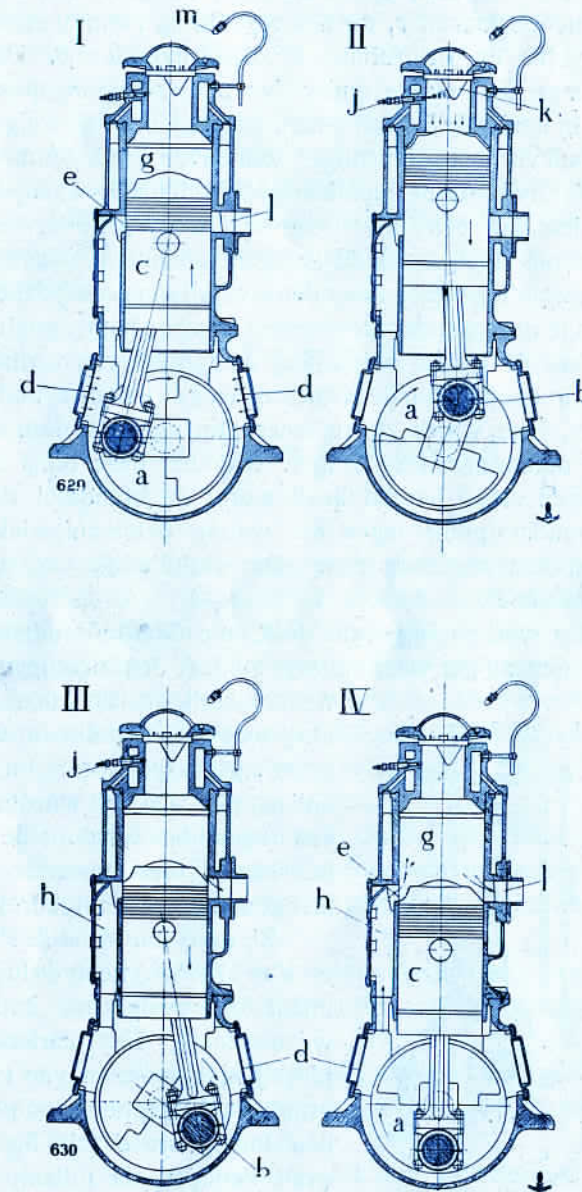


FIG. 2.

stand heeft bereikt, opent hij het in den cylinderwand uitkomende kanaal *e*, dat een verbinding vormt tusschen het carter en de ruimte in den cylinder *g*. Door dit kanaal kan nu de onder den zuiger samengeperste lucht in den cylinder stroomen, waar zij, door den eigenaardigen vorm van den zuiger, naar boven wordt gedreven.

Even vóórdat het luchtkanaal door den zuiger geopend werd had deze een andere opening *l* in den cylinderwand, tegenover eerstgenoemde gelegen, ontsloten, waardoor de verbrandingsgassen naar den knalpot werden afgevoerd. De nu in den cylinder stroomende frissche lucht spoelt de nog van de laatste ontploffing achtergebleven verbrandingsproducten door deze opening weg en vult de cylinderruimte. Hier wordt ze nu weer samengeperst door den weer omhooggaanden zuiger. Wanneer deze bijna zijn hoogsten stand bereikt heeft wordt de brandstof door de brandstofpomp tegen het warme ontstekingsdeksel *k* gespoten waardoor deze olie onmiddellijk verdampt en ontbrandt.

De verhooging van druk, die daardoor ontstaat, drijft den zuiger weer omlaag, tot deze de uitlaatopening weer ontsluit, waardoor de spanning wegvalt, doordat de verbrandingsgassen naar buiten ontsnappen. De rest wordt dan een oogenblik later door de uit het carter toestroomende samengeperste lucht uitgedreven.

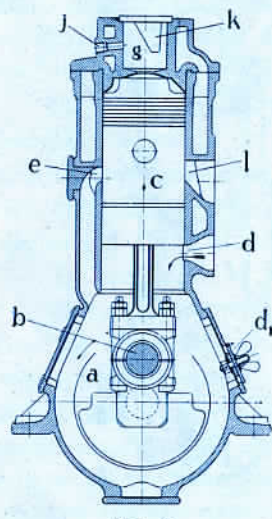


FIG. 3

Bij de typen M-00 (8 P.K.) en M-0 (14 P.K.) heeft de luchtinlaat op eenigszins andere wijze plaats. Het carter is hierbij niet voorzien van twee groote luchtkleppen, doch van één luchtpoort *d* (zie fig. 3), even beneden de uitlaatpoort gelegen. Bij den opwaartschen slag van den zuiger, wordt door

dezen een luchtverdunning in het carter teweeggebracht. Is de zuiger nu bijna in zijn hoogsten stand, dan opent deze de poort *d*, waardoor de lucht naar binnen stroomt.

Bij het aanslingeren van den motor zou echter deze poort niet voldoende geopend worden; daarom is de krukruimte nog uitgerust met een kleine luchtinlaatklep *d₁*, die **alleen** bij het in gang zetten geopend mag worden. **Zoodra de motor loopt, moet deze klep *d₁* worden afgesloten.**

INBOUW VAN DEN MOTOR.

Een sterke fundeering is voor den Motor een hoofdvereischte. Ook langscheeps moeten behoorlijke versterkingen worden aangebracht, opdat de machine niet uitsluitend door de machine-spanten gedragen wordt.

Wij zijn steeds gaarne bereid de inbouwteekening voor een bestelden motor kosteloos te leveren, wanneer de lijntekening van het achterschip wordt toegezonden.

Alle assen moeten zuiver in de lijn gesteld worden. Zoo noodig kan de machine achterover-hellend worden ingebouwd. Het is echter niet raadzaam een helling van 10° te overschrijden.

Bij de installatie van motor en pijpen, waarvan fig. 4 ons een voorstelling geeft, moet het volgende worden in acht genomen.

In de uitlaatleiding *g* mogen geen vernauwingen voorkomen. Knieën en scherpe bochten moeten zooveel mogelijk vermeden worden.

Het koelwater komt vanuit den cylindermantel in den watermantel van den knalpot en wordt van hier naar buitenboord gevoerd (fig. 4, *l* en *m*).

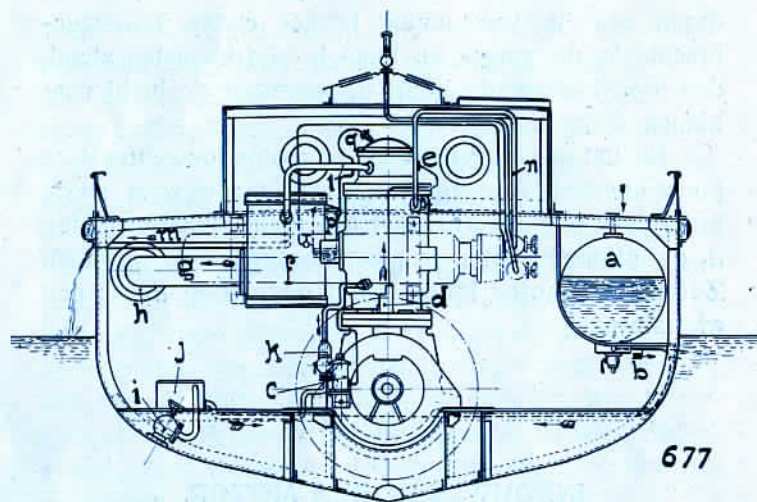


FIG. 4.

a brandstofreservoir, *b* brandstofleiding, *c* brandstoffilter, *d* brandstofpomp (in de fig. gestippeld), *e* perspijpje v. brandstof, *f* knalpot, *g* uitlaatleiding, *h* tussenknalpot, *i* buitenboordskraan, *j* wierbak, *k* koelpomp, *l* koelwaterpijp van cylinder, *n* knalpot, *m* koelwater afvoerleiding, *n* aanzet luchtleiding, *p* snelverhitter.

De plaats voor het aanbrengen van de buitenboordskraan *i* moet zóó gekozen worden, dat de minste kans bestaat op het krijgen van vuil of van lucht in de waterleiding. In vele gevallen gaat bij het varen lucht onder het schip door en een ophooping van deze lucht in de zuigleiding doet de pomp afslaan of tenminste minder water opvoeren. In de zuigleiding van de koelwaterpomp wordt een filterpot *j* geplaatst teneinde eventueel vuil tegen te houden. Deze pot moet van tijd tot tijd worden nagezien en schoongemaakt.

Het brandstofreservoir *a* moet zoodanig opgesteld worden dat het laagste punt hooger ligt dan de persklep van de brandstofpomp *d*.

Is dit door locale omstandigheden onmogelijk, dan kan het reservoir lager geplaatst worden, doch moet in dat geval onder druk staan, zoodat de olie toch voldoende hoog opgevoerd wordt. Dit bereikt men het eenvoudigst

door op de krukkast een persklepje te plaatsen en dit met een pijpje aan het brandstofreservoir te verbinden. Natuurlijk moet dit laatste dan sterk genoeg zijn om dezen druk (circa $\frac{1}{4}$ atm.) te verdragen.

Op iederen motor is in de nabijheid van een der luchtinlaatkleppen *d* (fig. 2) een draadgat met stop aangebracht, hetwelk voor de aansluiting van het persklepje gebruikt kan worden.

Vóórdat het vliegwiel op de krukas wordt geplaatst moeten de as en het gat van het wiel volkomen van olie en vuil gereinigd worden. De moer moet zwaar worden aangezet door middel van een goed passende sleutel, op het einde waarvan met een voorhamer flinke klappen worden gegeven op dezelfde wijze als bij het aanzetten van een schroef op een schroefas geschiedt.

De kleinere motortypen worden gewoonlijk verzonden met aangebrachte smeerolie-, koelwater-, en brandstofleidingen, doch bij grotere motoren moeten deze leidingen vóór verzending afgenomen worden. Bij het monteeren van den motor moet men dan goed erop letten, dat de leidingen vóór het aankoppelen goed doorgeblazen worden, opdat geen verpakkingsmateriaal als houtwol of papier daarin achterblijve.

Bij het aanbrengen van de brandstofleidingen moet er speciaal op gelet worden, dat deze geen lucht bevatten, daar dit aanleiding zou geven tot onregelmatig werken van den motor. Om dit doel te bereiken handelt men als volgt:

Allereerst wordt de leiding aangesloten van het brandstof-reservoir B (zie fig. 5) naar den filter F_1 , die aan het motorfundament bevestigd is, en van daar naar den filter F_2 , die met de brandstofpomp één geheel uitmaakt. Daarbij moet het brandstof-reservoir zóó geplaatst worden, dat zijn laagste punt hooger ligt dan de filter F_2 . Dan opent men de kraan H aan het brandstof-reservoir en tevens de aftapkraan H_2 aan den filter F_2 en laat uit die aftapkraan zóólang brandstof uitstroomen, totdat de straal onafgebroken regelmatig doorloopt. Dan wordt de kraan

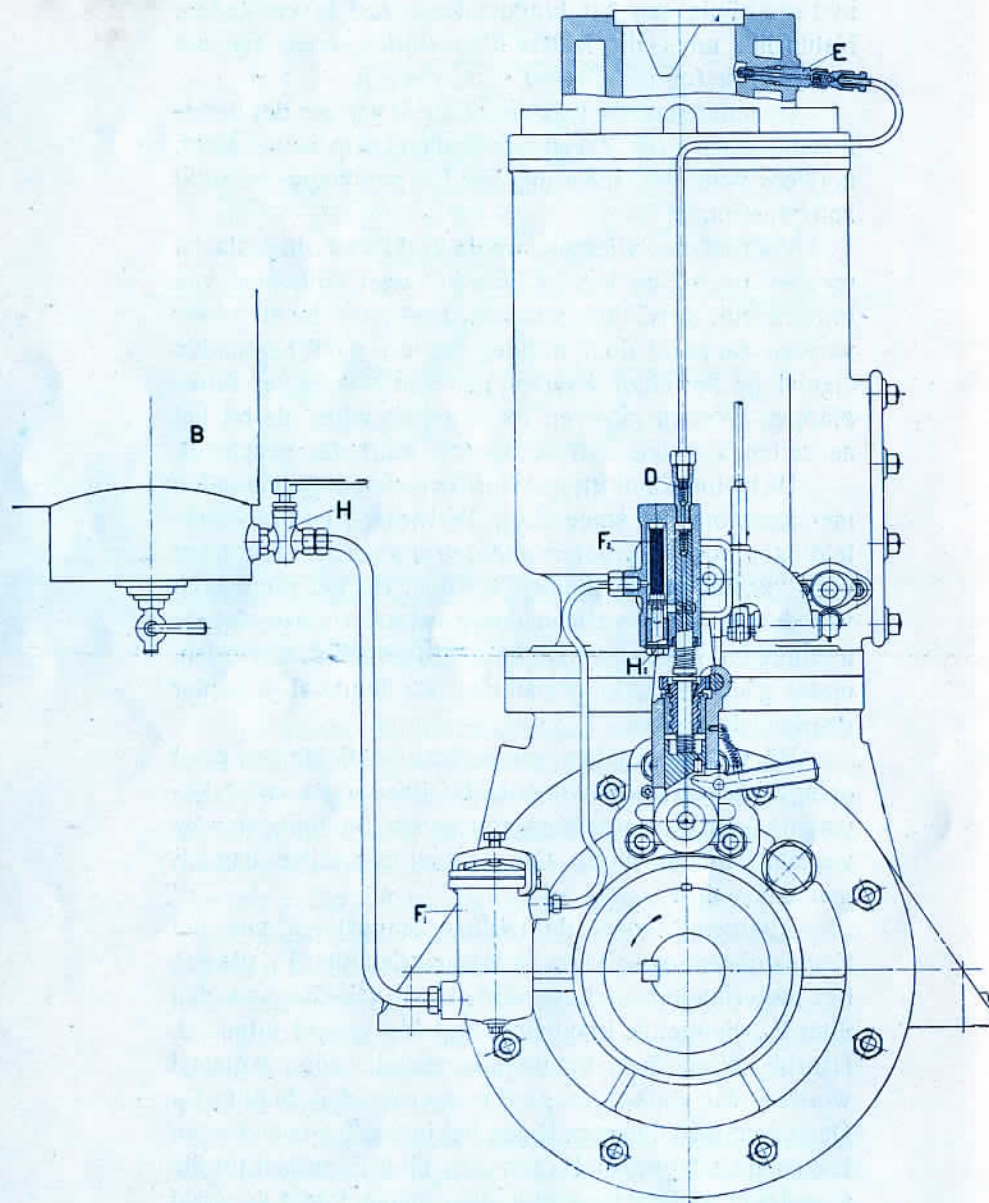


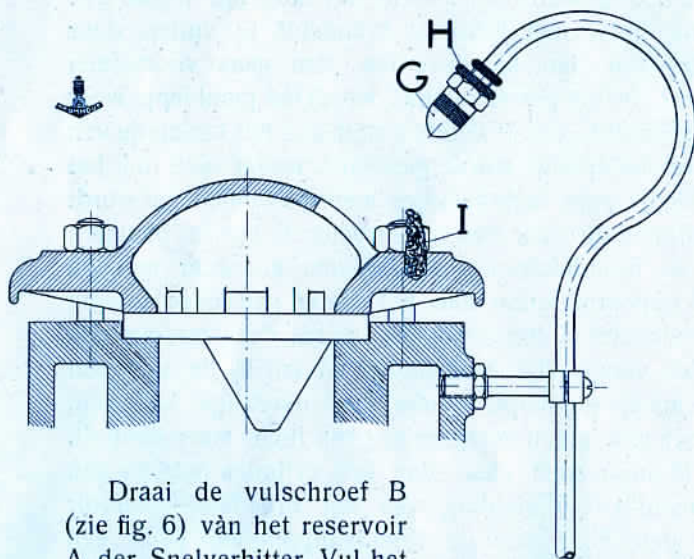
FIG. 5

H₂ gesloten en het persklepje D op den brandstofpomp-cylinder losgeschroefd, zoodat het mogelijk wordt den pomp-cylinder met schoone brandstof te vullen door middel van den bijgeleverden, van gaas voorzienen trechter. Is dit geschied, dan wordt het persklepje weer opgeschroefd, terwijl tegelijkertijd aan het handeltje van de brandstofpomp wordt gepompt, totdat zich bij het persklepje geen luchtbelletjes meer vertoonen. Nu wordt de pipleiding naar den versproeier E op de persklep van de brandstofpomp aangesloten en weer met de hand gepompt totdat aan het einde van deze leiding de brandstof uitstroomt. Nu wordt deze leiding ook op den versproeier aangesloten en ten slotte nog een paar malen gepompt, zoodat men overtuigd kan zijn, dat zich ook in den versproeier geen lucht meer bevindt.

Motoren met meer dan één cylinder hebben een gezamenlijke zuigleiding van het brandstof-reservoir naar den filter aan de brandstofpompen, maar een afzonderlijke persleiding van de perskleppen der brandstofpompen naar iederen cylinder. Het spreekt wel vanzelf, dat met deze leidingen op volkomen dezelfde wijze gehandeld moet worden als hierboven voor ééne leiding is aangegeven.

Natuurlijk geldt de beschreven behandeling van de brandstofleiding slechts voor het geval dat de motor voor het eerst wordt aangezet na installatie, of wanneer hij weken lang buiten bedrijf is geweest. Ook moet op dezelfde wijze gehandeld worden wanneer enig nieuw deel in de leiding is aangebracht of de filter is schoongemaakt. In gewone omstandigheden echter blijft de leiding aangesloten en neme men voor het aanzetten van den motor het volgende in acht.

HET AANZETTEN VAN DEN MOTOR.



Draai de vulschroef B (zie fig. 6) van het reservoir A der Snelverhitter. Vul het reservoir A met petroleum totdat het vlottertje in de vulopening omhoog komt; gebruik hiervoor het bijbehorende trechttertje met gaas, **daar het van groot belang is dat zich geen vuil in de petroleum bevindt.**

Sluit na vulling de vulschroef B; sluit het luchtuitlaatklepje D.

Giet met het daarvoor bestemde kannetje een weinig spiritus op het pitje I. Steek het pitje aan.

Open het naaldventieltje C, zoodat de druk in het reservoir $3\frac{1}{2}$ tot 4 atmosferen bedraagt. Indien de motor niet met een lucht-aanzetinrichting is uitgerust,

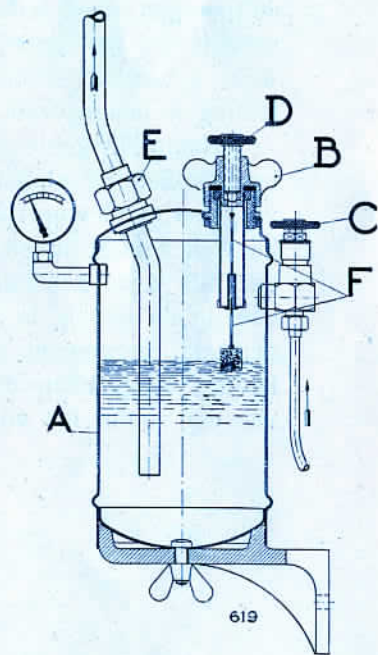


FIG. 6.

dan moet druk op het reservoir gebracht worden met de bijbehorende hand- of voetpomp.

Zoodra druk op het reservoir komt, begint het uit brander G stroomende gas te branden.

De vlam kan zoo noodig geregeld worden door brander G, na het losdraaien van contraoer H, langzaam uit of in te draaien. Als de juiste stand gevonden is moet contraoer H weer worden vastgezet.

Na 3 tot 5 minuten is de motor gereed om te worden aangezet.

Bij een druk in het reservoir A van $3\frac{1}{2}$ à 4 atmosferen brandt de verhitter goed.

Voor motoren die niet zijn uitgerust met een aanzettank en waar de druk in het reservoir dus verkregen moet worden door middel van de voetpomp, kan met pompen tot een spanning van $3\frac{1}{2}$ à 4 atm. worden volstaan; heeft de motor een aanzettank, dan kan de spanning in het reservoir tot 5 à 6 atm. worden opgevoerd, als de ondervinding mocht uitwijzen dat men bij die hogere spanning nog grootere warmteontwikkeling krijgt.

Met den meesten nadruk wordt gewezen op het gevaar, waaraan men zich blootstelt door uit een gewone kan spiritus bij te gieten op het pitje I onder de lamp, wanneer zich daarin nog brandende spiritus bevindt, of terwijl de lamp zelf nog brandt, want dan is het onvermijdelijke gevolg, dat de spirituskan, gebruikt voor het bijvullen, onmiddellijk in brand vliegt, ontploft en de brandende spiritus naar alle kanten uiteenspat, zoodat de kleeren van den motordrijver in brand raken en hij zichzelf ernstige verwondingen op den hals haalt.

Daarom nooit met een gewone kan spiritus bijvullen, zoo lang zich onder de lamp nog een vlam bevindt of de lamp zelf nog brandt.

Wij leveren daarom bij iederen motor een speciale kan, en wel een kleine, geheel gesloten smeeroliekan met lange tuit; alleen met **deze** kan is het bijvullen van spiritus zonder gevaar.

Het aanzetten geschiedt als volgt :

Bij de kleinere motoren uit de hand, bij de grootere door middel van luchtdruk.

a. Bij het uit de hand aanzetten trekt men den knop in het vliegwiel uit en draait het vliegwiel zoo, dat deze knop in den hoogsten stand staat.

Vervolgens geeft men uit de hand 3 of 4 slagen aan de pomp, waardoor eene hoeveelheid brandstof in de verbrandingskamer gespoten wordt.

Geeft thans het vliegwiel door middel van den knop eenige schommelingen en hierna een krachtigen ruk in de richting tegenovergesteld aan de draairichting en tegelijkertijd nog een slag aan de pomp. De ingespoten olie **ontsteekt** dan en de motor slaat aan in de richting van beweging.

Zoodra men de knop loslaat, springt deze naar binnen terug.

Begint de motor bij toeval in de verkeerde richting te draaien, stopt dan de beweging van de pomp door middel van het handeltje, totdat de motor bijna stil staat. Geeft dan, op het oogenblik dat de kruk de omhooggaande beweging heeft, hetgeen men gemakkelijk controleeren kan aan de beweging van den reguleurnok op het vliegwiel, een inpomping uit de hand. Hierdoor krijgt de motor een tegenexplosie en slaat in de andere draairichting aan.

Zie toe, of de buitenboordskraan geopend is, of de smering goed werkt en regelt zoo noodig den olietoevoer voor de diverse smeerpunten.

b. Bij de grootere motoren wordt voor het aanzetten gebruik gemaakt van gecomprieeerde lucht of, beter gezegd, van gecomprieeerd verbrandingsgas.

Aan den cylinder van deze motoren zit n.l. een met een luchtreservoir verbonden kleppenkast (zie fig. 7 en 8) die zóó gebouwd is, dat zij eenerzijds dient tot het vullen van dit reservoir met verbrandingsgassen, anderzijds tot het aanzetten van den motor met behulp van deze gassen kan worden aangewend.

Het spreekt dus vanzelf, dat het **eerste** aanzetten van deze motoren of uit de hand geschieden moet of dat het luchtreservoir eerst met een handpomp op druk moet worden gebracht.

Ook kan men spanning op het reservoir brengen door dit aan te sluiten aan een flesch gecomprieeerd koolzuur, hetwelk bijna overal verkrijgbaar is. In dat geval moet men de spanning langzaam in het reservoir op laten loopen tot 15 atm; en de verbinding tusschen koolzuurflesch en reservoir verbreken, alvorens men tot aanzetten van den motor overgaat.

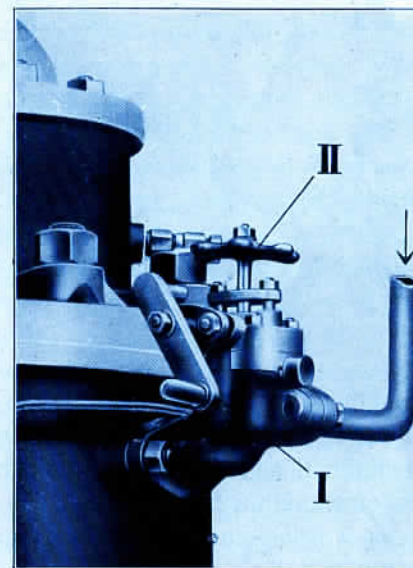


FIG. 7.

Ziet goed toe, dat gij het reservoir met **KOOLZUUR** vult en hiervoor niet **abusievelijk gecomprieeerde ZUURSTOF** gebruikt wordt, daar in dat geval eene ontzettende ontploffing volgen zou.

Indien wij nu aannemen, dat hetzij door voorafgegane werking van den motor, hetzij door pompen of gebruikmaking van een koolzuurflesch, de spanning in het

luchtreservoir op ± 15 atm. is gebracht, dan heeft het aanzetten van den motor op de volgende wijze plaats: Nadat de gloeideksels op de hiervoor beschreven wijze zijn voorgewarmd, opent men de afblaaskranen van alle cilindrs en draait het vliegwiel van den motor zóó, dat de nok van den reguleur, in de draairichting van den motor, juist even onder de rol van de brandstofpomp is doorgedraaid van den cylinder, waarop de luchtaanzet-inrichting is aangebracht. Rol en nok staan dan ten opzichte van elkander als is aangegeven in fig. 5.

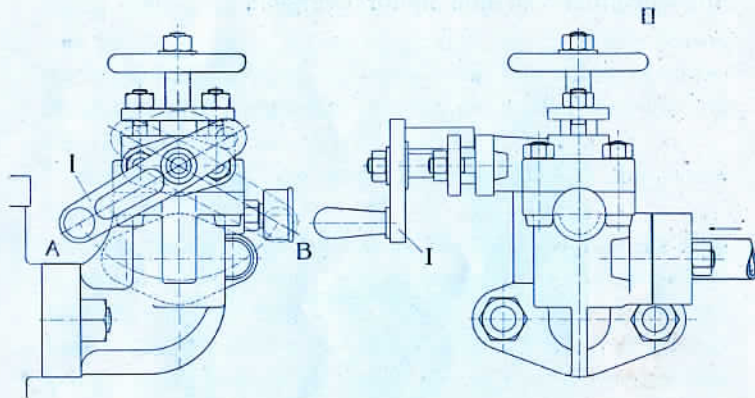


FIG. 8.

Nu wordt de afsluiter aan het luchtreservoir geopend en het handwiel II aan de aanzet klepkast (fig. 7, 8) ongeveer één omwenteling opengedraaid.

Vervolgens worden de afblaaskranen aan alle cilindrs gesloten; in iedere cylinder met de hand nog een behoorlijke inspuiting van brandstof gegeven en onmiddellijk daarop (gedurende circa één seconde) het aanzet-handel I van stand A in stand B (op fig. 8 gestippeld aangegeven) gebracht. De motor springt nu onmiddellijk aan, waarop het handwiel II kan worden dichtgedraaid.

Wanneer nu de motor goed op gang is moet het luchtreservoir weer worden bijgevuld. Daartoe laat men handel I in den gesloten stand A staan, doch opent langzaam handwiel II, gewoonlijk is $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ omwen-

teling reeds voldoende. Te veel opening (1 à 2 omwentelingen van het handwiel II) is zeer schadelijk voor de klep. Nu stroomt een deel der gassen bij iedere explosie, van den cylinder naar het luchtreservoir. Wijst de manometer daarvan ± 14 atm. druk aan, dan wordt het handwiel II weer vastgedraaid. Bij groote luchtreservoirs moet men er op letten, dat deze niet in één keer, doch met tusschenpoozen gevuld worden, daar anders de aanzetinrichting te warm wordt.

Tijdens het werken van den motor moet de smering gecontroleerd worden (voor behandeling van de smeer-oliepomp zie blz. 27) en worden opgelet of de koelwaterpomp behoorlijk werkt. Dit kan men constateeren door het aanvoelen van den cylinder, die niet meer dan handwarm wezen mag; dezelfde temperatuur moet de leiding van de verbrandingsruimte naar den knalpot hebben, terwijl de temperatuur van het koelwater, waar het uit den knalpot komt, ongeveer 50° moet bedragen.

Moet de motor geruimen tijd onbelast loopen, dus met het handel van de omkeerbeweging in den middenstand, dan moet de aanvoer koelwater zoodanig geknepen worden, dat de buitenwand van de verbrandingskamer flink handwarm blijft, daar deze anders spoedig te koud wordt, waardoor de motor gaat „overslaan.”

Stoppen van den motor geschiedt niet door de kraan van de brandstofpomp dicht te zetten, maar door de beweging van de pomp te stoppen door middel van het handeltje. (Bij 2-cylindermotoren van beide pompen). Houdt door middel van het handeltje de plunjer van de pomp in den ingedrukten stand, waarin deze door de machine gebracht wordt, totdat de motor stil staat, open daarna de cylinder afblaaskraan en sluit de kraan van de brandstoftank.

HET ONDERHOUD VAN DEN MOTOR.

Cylinder en verbrandingskamer. Cylinder, verbrandingskamer, zuigers en zuigerveeren vereischen in den regel geen onderhoud, mits de smering zorgvuldig doch niet te overvloedig heeft plaats gehad. Daarentegen verdient het aanbeveling het ontstekingsdeksel K (zie fig 2), vooral bij een nieuwen motor, ongeveer eenmaal per week na te zien en zoo noodig met een mes af te krabben.

Bovendien komt het voor, dat de uit het carter in den cylinder stroomende lucht smeerolie meevoert, die dan in den cylinder verbrandt; het daardoor ontstane aanzetsel zet zich hoofdzakelijk vast aan de zijde van het luchtkanaal van den zuiger en aan de ruggen in het afvoer kanaal naar den knalpot en moet op deze plaatsen ongeveer eenmaal per maand verwijderd worden; men kan echter hiermede ook wachten, totdat deze neerslag van smeerolie-bezinksel bij het werken van den motor merkbaar wordt, want dan vertoonen zich roetachtige verbrandingsgassen en wordt de uitlaat geruischloozter. Dit geschiedt bij motoren, die dikwijls onbelast loopen, vaker dan bij die, welke slechts zelden onbelast loopen.

Indien bij het losnemen van de verbrandingskamer voor het reinigen, de pakking tusschen den cylinder en de verbrandingskamer beschadigd mocht zijn en dus vernieuwd moet worden, vergete men niet, de nieuwe pakking aan den eenen kant, liefst aan dien kant, waar mede de pakking op den cylinder wordt gelegd, met een mengsel van graphiet en smeerolie in te wrijven, daar anders de nieuwe pakking bij een volgenden keer, dat deze los genomen wordt, weer beschadigd moet worden, daar deze dan aan beide kanten vastgebakken is.

Zuiger en zuigerveeren. Heeft de motor een slechte compressie, hetgeen gewoonlijk duidt op een zuiger, welke lucht doorlaat, dan zijn de zuigerveeren zoodanig vervuild of vastgebrand, dat uitnemen van den zuiger noodzakelijk is.

Na het loskoppelen van de drijfslag-voet D (fig. 9) kan de zuiger met behulp van oogbouten gelicht worden. Gewoonlijk kan men nu, indien de veeren slechts een weinig vastgebrand zijn, deze met petroleum en zacht kloppen met den hamersteel weer voldoende los en veerkrachtig maken. Zoo niet, dan moeten ook zij afgenomen worden, hetgeen geschiedt met behulp van strookjes stevig blik A van 10—15 mM. breed, zooals op fig. 9 aangegeven wordt. Het weder omleggen der veeren moet zorgvuldig geschieden; vooral bij groote koude zijn zij bros als glas, het is aan te bevelen ze dan in kokend water te verwarmen.

De olieschraper B (fig. 9) welke dient tot smering van zuigerpenmetaal C moet steeds los in de zuigerpen zitten en daarom bij demontage van den zuiger goed gereinigd worden.

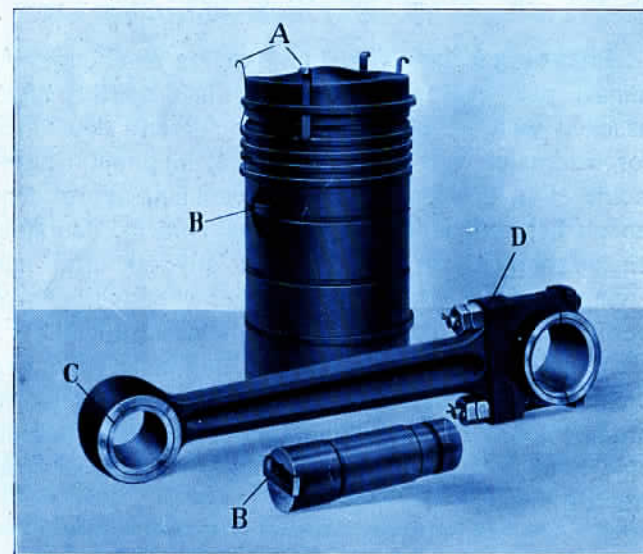


FIG. 9

De **Luchtinlaatkleppen** bestaan uit leeren schijven, welke door een veer tegen de roosterdeksels worden gedrukt. Op den langen duur worden deze kleppen

door de smeerolie in de krukkast vet en week, waardoor zij zich niet meer voldoende sluiten of zich bij het aanzetten van den motor niet openen, doordat zij tegen het deksel kleven. Het is daarom aan te bevelen, de kleppen na iedere 500 bedrijfsuren los te nemen en de reservekleppen aan te brengen. De vuile kleppen kunnen weder geheel gereinigd en veerkrachtig gemaakt worden door ze flink met petroleum af te wasschen.

Tevens dienen men de gaasroosters aan beide zijden goed schoon te houden.

De Luchtsmoorklep. Dit is een tuimelklep, bevestigd op een asje, dat door het luchtkanaal *h* (zie fig. 2) gaat, en dient om bij onbelaste motor het luchtvolume in den cylinder te regelen. Bij sommige motoren wordt dit klepje van dek af geregeld, bij belaste motor moet het open, bij onbelaste motor gesloten zijn.

Luchtaanzetklep (fig. 7 en 8). Deze moet ongeveer eenmaal per week uitgenomen en met spiritus afgewasschen worden. Ingeval de klep vastzit, kan men door losdraaien van de onderaan het klephuis aangebrachte stop, de klep van onderaf lostikken. Wordt deze klep na het schoonmaken weer aangebracht, dan moet men zorgdragen, dat deze aan het glij-vlak niet met de vingers wordt aangeraakt en zeer voorzichtig weer ingeplaatst wordt, daar zij anders licht vastklemt.

Mocht de klep op het zitvlak niet meer volkomen afdichten, dan moet zij op die plaats ingeschuurd worden, door de klep door middel van een passend stukje hout op haar plaats te drukken en een paar maal rond te draaien.

De Brandstoffilter. Aangezien zich in de brandstof en vooral in de ruwe olie dikwijls verontreinigingen bevinden en het van het grootste belang is voor de goede werking van de pomp, dat zich in de olie niet het minste vuiltje bevindt, is een filter aangebracht, voor-

zien van een zeer fijn gaas. Deze filter is zoodanig ingericht, dat de olie onder het gaas inkomt en boven het gaas uittreedt, zoodat het vuil onder het gaas moet blijven en dit dus niet zoo spoedig verstopt.

Het is raadzaam deze filter af en toe af te tappen door middel van een aftapkraantje, dat zich aan den onderkant bevindt, teneinde het vuil te verwijderen.

Aangezien in de ruwe olie zich ook af en toe water bevindt en dit natuurlijk hoogst nadeelig is voor de goede werking, kan men uit dit kraantje ook de olie aftappen en onderzoeken, of dit werkelijk het geval is, aangezien het water zich op dit laagste punt steeds verzamelt. Het water vermengt zich niet met de olie, doch blijft hiervan duidelijk afgescheiden. In een fleschje of glazen buisje kan het dus gemakkelijk herkend worden.

De Brandstofpomp. Deze vereischt zeer weinig toezicht en onderhoud; de plunjer is n.l. zuiver pas geslepen in het pomp-lichaam, zoodat deze zich gemakkelijk daarin beweegt en toch zoodanig afsluit, dat geen lekkage plaats vindt.

De persslag van de pomp geschiedt doordat de plunjer door het pomp-mechanisme ingedrukt wordt. De zuigslag heeft plaats onder de werking van een spiraalveer, die het plunjertje in den oorspronkelijken stand terugbrengt.

Voordat de motor de fabriek verlaat, wordt de slag van de pomp op zijn voordeeligt geregeld en afgesteld. Deze slag mag later in geen geval grooter gesteld worden, daar dit niet alleen een abnormaal hoog brandstofverbruik tengevolge heeft, doch ook het bedrijf zelve in gevaar brengt.

Indien de motor onregelmatig werkt, is de fout meestal te zoeken in de brandstofpomp. Een goed systeem om de werking van de brandstofpomp te beproeven, is het losnemen van het perspijpje en vervolgens langzaam met de hand te pompen, waarbij zich

dan in de opgepompte brandstof niet het minste luchtbelletje vertoonen mag. Dan word de persleiding weer aangesloten en uit de hand verder gepompt totdat bovenaan geen lucht meer naar buiten treedt. Om dit te controleeren moet men het einde van de persleiding met den vinger dicht houden en trachten met de hand te pompen; dan mag de druk niet elastisch zijn, daar zich anders nog lucht in de leiding bevindt, in welk geval men dezelfde bewerking nog eens herhalen moet. Is de leiding werkelijk luchtvrij, dan wordt zij aan den versproeier aangesloten, zooals reeds op blz. 13 aangegeven.

De direct aan de brandstofpomp aangesloten filter behoeft, indien de boven-omschreven eerste filter in de brandstofleiding in orde is, slechts ongeveer eenmaal per jaar uitgenomen en gereinigd te worden. Is echter gebleken, dat de eerste filter niet in orde was, dan moet ook de filter aan de brandstofpomp nagezien worden.

De Regulateur, een zoogenaamde centrifugaal-regulateur, dient om den gang van den motor bij onbelast draaien, wanneer dus de motor een zeer kleine hoeveelheid brandstof noodig heeft, te regelen.

De inrichting bestaat uit twee gewichten welke op asjes excentrisch aan het vliegwiel zijn bevestigd. Bij verhooging van het toerental zullen de gewichten, die door spiraalveeren zijn verbonden, door de middelpuntvliedende kracht naar buiten gaan en door middel van een eenvoudig mechanisme den slag van de brandstofpomp verkleinen, dus de ingespoten hoeveelheid brandstof verminderen:

Men moet steeds zorg dragen de bewegende deelen van den reguleur, zooals de kogellagers en de wrijfpunten van het hefboom-mechanisme éénmaal 's weeks te smeren. Na eventueele demontage lette men er op, dat de reguleurveeren weer hun oorspronkelijke spankracht krijgen en dat niet verzuimd wordt, de contra-moeren der veerspanners goed vast te zetten en van splitpennetjes te voorzien.

De Versproeier E (fig. 5). Aangezien het gaatje in den versproeier uiterst klein is, bestaat de mogelijkheid, dat ondanks het zorgvuldig filtreeren zich toch hier een klein vuiltje afzet. Men kan dit onmiddellijk controleeren door den versproeier los te nemen en buiten den cylinder weer aan te koppelen. Pompt men dan uit de hand, dan kan men zich van het al of niet verstopt zijn van den sproeier overtuigen. De olie moet dan in rechte lijn en gesloten straal uit den versproeier stroomen. Bij eenige typen zit in den versproeier een spiraal en moet bij dezen de brandstof in een zeer fijnen, naar alle kanten gelijkmatig verdeelden regen uitstroomen.

De smering. Hoofdlagers, krukpen, cylinder, zuiger en zuigerpen worden gesmeerd met een bijzonder smeerapparaat (fig. 10), waarbij voor ieder smeerpunt de hoeveelheid olie kan geregeld worden. Wanneer blijkt dat de smeerolie toevoer niet juist is kan men dit regelen ten 1e door middel van de schroefjes h en ten 2e door het aandrijfstangetje hetwelk aan hefboom d bevestigd is een of meer gaatjes te verplaatsen.

De overtollige smeerolie in het onderste deel van den motor wordt door middel van een klepkastje geheel automatisch afgevoerd.

Het is hoogstnoodzakelijk er goed op te letten dat dit klepkastje goed werkt en niet door vuile olie verstopt geraakt is, daar anders gevaar bestaat, dat de smeerolie door de lucht in den cylinder meegevoerd wordt, daar verbrandt en de motor zodoende op smeerolie gaat loopen. Daar het beslist onmogelijk is, een dergelijke toevoer van brandstof op één of andere wijze af te stellen of te regelen, stijgt daardoor het aantal omwentelingen van den motor zoodanig, dat deze en en in de eerste plaats het vliegwiel uit elkaar springen kan en het personeel zoowel als het schip ernstig gevaar loopt.

Mocht het ondanks dezen voorzorgsmaatregel voor-

komen, dat de motor op smeerolie gaat lopen, dan moet direct de brandstoftoevoer afgesteld worden, de cylinderafblaaskraan geopend en motor door inschakelen van de koppeling belast worden.

Voor het geval, dat dit door den plaatselijken toestand onmogelijk is, kan de motor tenminste door voortdurend omschakelen van voor- op achteruit belast worden.

Vóór het eerste aanzetten van den motor, of nadat deze langen tijd niet geloopt heeft, is het raadzaam de smeerolie-leidingen op de plaatsen, waar zij aan

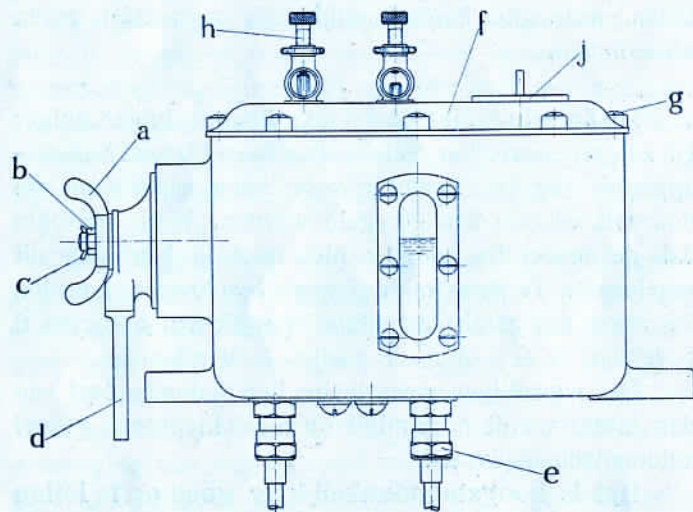


FIG. 10.

cylinder, lagers etc. aangesloten zijn, los te schroeven en vervolgens aan de vleugelmoer *a*, die zich op de aandrijfzijde van de smeerpomp bevindt, zoo lang te draaien, totdat uit al deze leidingen olie stroomt, waarna de leidingen weer aangesloten worden.

Indien deze vleugelmoer neiging toont, gedurende het werken van den motor maar steeds heen en weer te slingeren in plaats van bij het teruggaan van het aandrijfstangetje te blijven staan en bij de voorwaartsche beweging daarvan verder mede te draaien, dan moet

het stelmoertje *b*, dat zich op de vleugelmoer *a* aan de smeerpomp bevindt, een halven slag aangedraaid en weer met het splitpenntje *c* geborgd worden.

Het smeertoestel wordt door de sluitdop *j* gevuld met zuivere olie, welke door een trechter met gaas of een neteldoeksche lap nog eens extra van verontreiniging moet worden ontdaan.

Het is **noodzakelijk** na iedere 500 bedrijfsuren het toestel met petroleum schoon te spoelen; daartoe worden de schroeven *g* los genomen en het deksel *f* gelicht. Tevens moeten alle pijpjes bij *c* worden afgekoppeld evenals de aandrijving *d*. Nu eerst een flinke hoeveelheid petroleum in het toestel gedaan en goed gespoeld totdat alle zichtbare vuil (bezinksel) verwijderd is; daarna het toestel met schoone petroleum doorpompen.

De Koelwaterpomp (fig. 11). Deze vereischt, met uitzondering van de bediening van het daar aangebrachte vetpotje 3, geen bijzondere zorg, doch het is zeer aanbevelenswaardig, hare werking gedurende het bedrijf

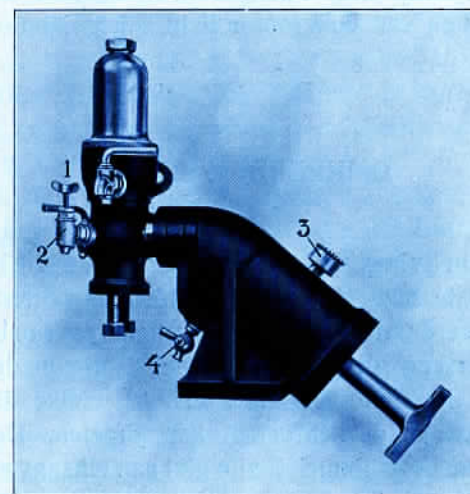


FIG. 11

van den motor door betasten van den cylindermantel en de koelwater-uitlaatleiding (blz. 21) te controleeren, daar het mogelijk is, dat de pomp tengevolge van opeenhooping van vuil in de wierbak niet genoeg water geeft, hetgeen natuurlijk het gemakkelijkst verholpen wordt door het wierbakdeksel los te nemen en de zeef te reinigen. Is de uitlaatleiding van het koelwater voorzien van een buitenboordsventiel, dan moet er zorgvuldig op gelet worden, dat dit ventiel niet vastzit of zich vastklemt, daar anders in de koelwaterleiding en de koelmantels van cylinder, verbrandingskamer en knalpot een te hooge druk ontstaat, waardoor het een of ander deel barsten kan.

Het stooten van de pomp kan verminderd worden door het regelschroefje 1 van het luchtklepkastje 2 een weinig te openen (fig. 11).

Men verzuime nooit bij vriezend weer het water uit den watermantel, uit alle pijpleidingen en uit de koelwaterpomp (fig. 4) zorgvuldig af te tappen, teneinde springen door de vorst te voorkomen en **men overtuige zich vóór het aanzetten, dat de plunjer van de waterpomp niet vastgevroren is**, daar anders bij het aanzetten van den Motor licht schade kan ontstaan.

OMKEERBEWEGING.

Beschrijving. Deze inrichting (zie fig. 12), welke dient om de beweging van de krukas bij achteruitvaren in omgekeerde richting op de schroefas over te brengen, bestaat uit een gietijzeren trommel C, die om de krukas A en om de frictie-as B (d.i. een as, welke direct gekoppeld is aan de schroefas) kan draaien. De assen A en B en de trommel C zijn niet aan elkaar verbonden en kunnen zich dus onafhankelijk van elkaar bewegen.

Het voorste gedeelte van trommel C. de **tandwiel-**

trommel genaamd, bevat twee of vier pennen F, waarop kleine conische tandwielen E zitten, welke in groote tandwielen D grijpen, die op de uiteinden der kruk- en frictieassen vastgespied zitten. Wanneer nu deze tandwielen E om vaste assen draaien (men denke zich trommel C met pennen F één vast geheel met de motorfundatie) zal, bij draaiing van de krukas, de frictie-as zich in tegenovergestelde richting bewegen.

In het achterste gedeelte van trommel C, de **frictie-trommel** geheeten, zit een wrijvingskoppeling, welke dient om de schroefas naar willekeur al of niet met trommel C te kunnen laten meedraaien. Deze koppeling bestaat uit een aantal platen G en G', welke zoodanig op de frictie-as B gemonteerd zijn, dat zij in langsrichting een weinig op de as kunnen verschuiven, doch in de draairichting door spieën worden meegenomen. Op gelijke wijze is de trommel C voorzien van een aantal verschuifbare schijven H, welke met spieën door de trommel worden meegenomen. Door een hefboomstelsel kunnen de platen G, naar elkaar toe en dus de wrijvingsvlakken op elkaar gedrukt worden, waardoor de krachtoverbrenging plaats heeft m. a. w. trommel en frictie-as zijn dan één geheel geworden. Dit hefboomstelsel werkt als volgt: door het handel J naar voren te drukken worden de klauwen op de bus K vanéén gedrukt, waardoor de afstand *b* grooter en dus de afstand *a* kleiner wordt.

Aan den buitenomtrek draait de trommel C binnen een gietijzeren band, de zoogenaamde **remband N**, welks uiteinden door de hefboomen O, waarvan één van een schroefvormig vlak is voorzien, naar elkaar toe kunnen worden geknepen om de trommel C te kunnen vastgrijpen, hetgeen eveneens door handel J geschiedt.

De **werking** der omkeerbeweging is als volgt:

„**Vooruit**” (fig. 12). Het handel J staat in den voorsten stand waardoor de remband vrij loopt van den trommel (zie fig. 12 bij *g*) en de conische bus K de

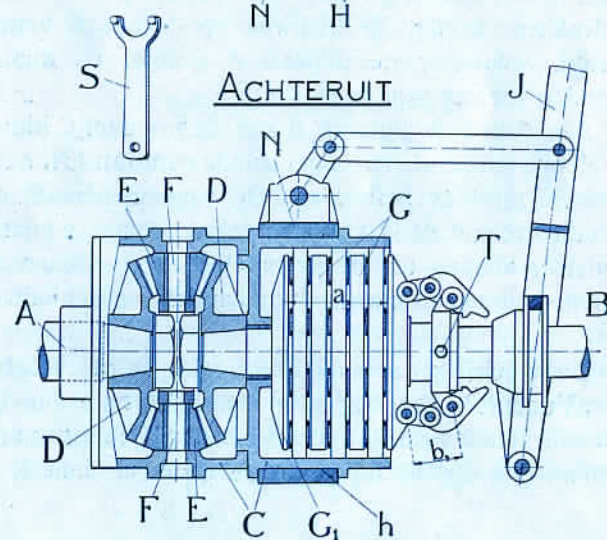
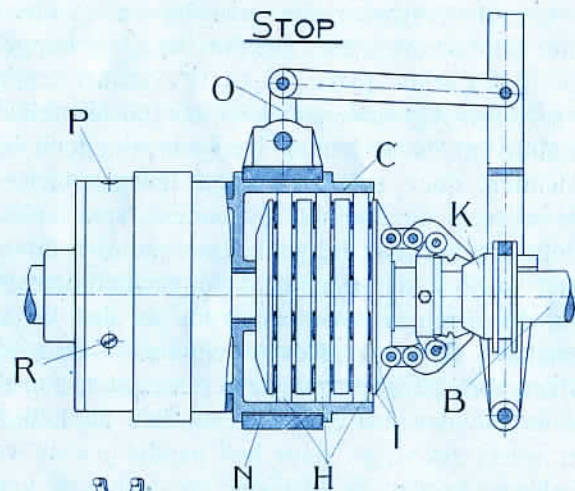
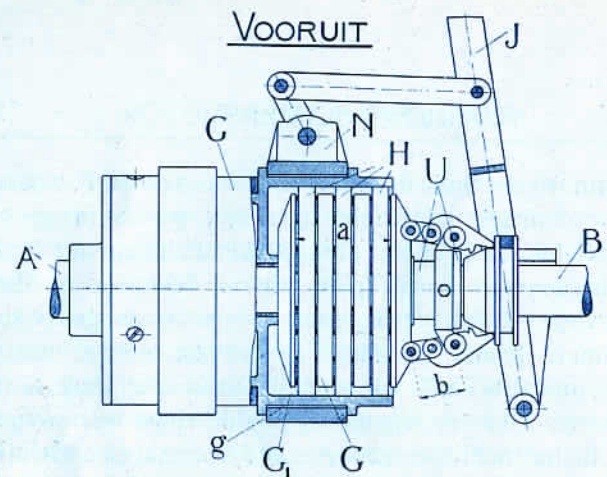


FIG. 12

frictieschijven tegen elkaar drukt (a). De trommel C draait nu mede met as A en brengt, door middel van vast staande frictie, die beweging in gelijke richting over op de frictie- en schroefas.

„**Stop.**” Het handel J is teruggetrokken in den middenstand waardoor de conische bus K de klauwtjes vrijheid heeft gegeven en de frictiekoppeling los staat (a). De beweging van de trommel C wordt nu niet meer op de as B overgebracht; voortbeweging van het schip heeft dus niet plaats, bij dezen toestand staat de remband nog los.

„**Achteruit.**” Door het naar achteren trekken van handel J wordt de **remband** gespannen en de trommel C vastgegrepen bij h, waarbij de frictie echter los blijft staan (a). De tandwielen in de tandwieltrommel komen nu in werking en brengen de beweging van de krukas in omgekeerde richting over op de schroefas.

NASTELLEN VAN DE OMKEERBEWEGING.

Bemerkt men dat bij vooruit draaien de **frictiekoppeling slipt**, dan dient deze onmiddellijk nagesteld te worden, omdat anders de frictieschijven noodeloos afslijten. Men doet dit door de bronzen draadbus U, die zich achter de frictieschijven bevindt (en de drager is van den ring met frictieklauwtjes) wat aan te draaien met een specialen sleutel S, na eerst het borgboutje T te hebben losgeschroefd. Gewoonlijk is $\frac{1}{4}$ slag der aanzetbus U reeds voldoende; aan de kracht die nodig is om het handel op vooruit in het werk te zetten, weet men na eenige ervaring spoedig te beoordeelen of de frictieschijven vast genoeg aangedrukt worden. Men vergeet niet het borgboutje weer vast te schroeven. Vet of olie tusschen de wrijvingsvlakken moet

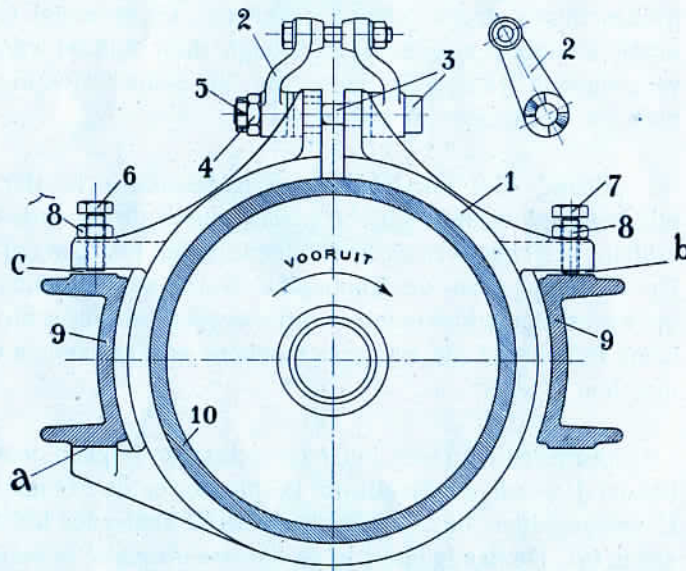


FIG. 13.

zorgvuldig vermeden worden, daar anders slippen van de frictiekoppeling onvermijdelijk is.

Indien bij „achteruit” de **remband** slipt, ga men als volgt te werk: Men haalt de splitpen 5 (zie fig 13) uit de bout 3, welke door de hefboomen 2 en de rembanddooren gaat, waarna men de moer 4 een weinig aanzet. De remband moet zoo worden afgesteld, dat de trommel 10 (of op fig. 12 C) bij in werking zijnden motor juist vastgesteld en tot stilstand wordt gebracht, wanneer het handel in den uitersten stand staat. Te veel spannen van bout 3 heeft tot gevolg, dat het handel niet ver genoeg naar achteren kan worden getrokken en bij den stopstand de remband reeds iets wordt aangetrokken en over de trommel slipt, waardoor deze warm wordt.

Het **nastellen van frictie en remband** kan geschieden terwijl de motor onbelast loopt (handel in den middenstand).

Soms is het ook noodig de remband-drukbouten

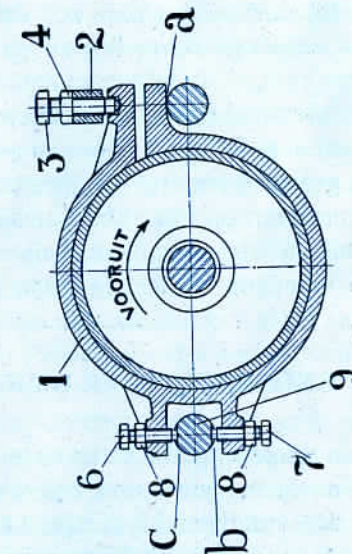
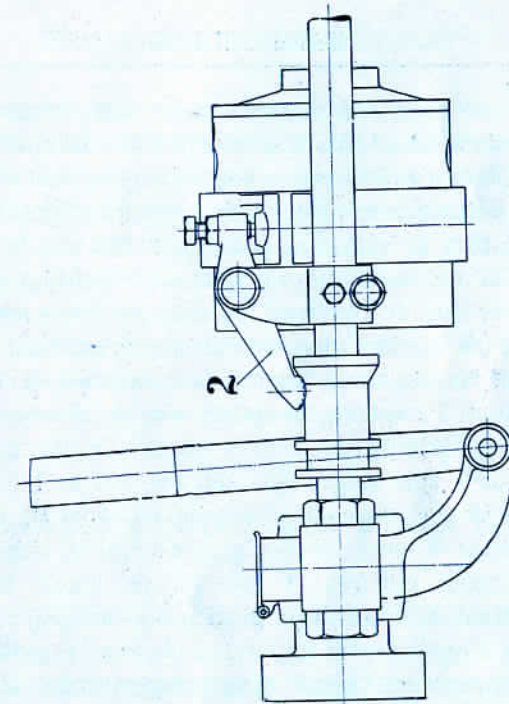


FIG. 14

6 en 7 na te stellen, wanneer bijv. de contraoeren 8 dezer stelbouten zijn losgewerkt. Dit nastellen, alleen bij stilstand van den motor mogelijk, geschiedt als volgt:

Het handel wordt in den „achteruit” stand gezet, waarbij dus de remband vast staat. Nu wordt aan het vliegwiel de motor in de „vooruit”-richting gedrukt, waardoor dus de remband bij *a* op het stootvlak van de stoel 9 (vast verbonden aan de motorkrukkast) wordt gedrukt. Na de contraoer 8 los gedraaid te hebben, wordt bout 7 zoodanig aangezet, dat de remband 1 bij *a* en *b* gelijktijdig de stoel 9 raakt. (Te veel aanzetten van bout 7 zou tengevolge hebben, dat er bij *a* weer ruimte kwam tusschen remband en stoel 9). Nu kan contraoer 8 weer worden vastgeschroefd, waarbij men moet zorgen, dat bout 7 zijn juisten stand behoudt.

Vervolgens wordt bout 6 (zoo mogelijk zonder sleutel) aangeschroefd totdat deze de stoel 9 raakt, doch daarna weer een kwart slag teruggedraaid, waardoor er bij C ongeveer $\frac{1}{4}$ millimeter speling ontstaat. Nu kan ook de contraoer 8 van bout 6 worden vastgezet.

Het bovenstaande moet met zorg uitgevoerd worden, omdat, bij onzuiver stellen van den remband, wringing ontstaat, waarvan warm loopen en groote slijtage het gevolg is.

De Remband der omkeerbeweging van de typen M-oo en M-o is van eenigszins andere constructie dan die der grootere motoren. In beginsel komen zij echter zoo zeer overeen, dat bovenstaande beschrijving van de Remband-afstelling kan volgen met inachtneming van de nummers bij fig. 14 geplaatst.

HET ONDERHOUD DER OMKEERBEWEGING.

Men drage zorg, dat de trommel waarin zich de tandwielen bevinden voldoende van olie blijft voorzien. Te dien einde vulle men bij geregeld bedrijf eens in de 14 dagen een weinig olie bij. Daarvoor is de trommel voorzien

van twee gaten, gesloten door schroefdooppen P en R (zie fig. 12). Men zet een der gaten P in den hoogsten stand en giet er zooveel olie in totdat de olie uit het andere gat R begint te loopen. Sluit daarna zorgvuldig de schroefdooppen.

Voor de smering der tandwielen is cylinderolie, goed voorgewarmd teneinde ze dun vloeibaar te maken, het meest geschikt.

De leiding, welke de beweging van handel op conische tandwielen overbrengt, moet met de oliekan van tijd tot tijd gesmeerd worden.

BEDIENING VAN DEN MOTOR AAN DEK.

Voor de bediening aan dek staan 2 handels ter beschikking:

1^o Het **omkeerhandel**, dat met 3 standen: vooruit-stop - en achteruit - de voortbeweging van het schip beheerscht, en

2^o Het zoogenaamde **halvekrachthandeltje**, waarmee het toerental van den motor wordt geregeld, door verandering van de slag van de brandstofpomp waardoor de hoeveelheid ingespoten brandstofolie wordt gewijzigd.

De werking van het omkeerhandel is voldoende verklaard in het voorgaande hoofdstuk. Aan dek lette men er op, dat het handel, op „vooruit” staande, een weinig, bijv. 10 millimeter, wordt teruggetrokken, opdat de leiring in de conische klembus (K fig. 12) niet warm loopt. Zet men het handel op „stop” dan moet **eerst** het halvekrachthandeltje op „langzaam” gezet worden, anders zou de motor plotseling onbelast loopende, „op hol slaan.”

Bij motoren in sleepbooten moet men zorg dragen, dat bij zware belasting (bijv. het aantrekken van een sleep) de motor geleidelijk in toerental toeneemt en de olietoevoer niet zóóver geopend wordt dat de uitlaatgassen zwart beginnen te worden.

Zooveel mogelijk vermijde men plotseling omkeeren van „volle kracht vooruit” op „volle kracht achteruit.” Vroegtijdige slijtage der bewegende deelen is hiervan het gevolg.

DIVERSE VOORSCHRIFTEN.

Periodieke reiniging. Heeft men voor een grondige reiniging den motor geheel gedemonteerd, dan moet men bij het weder samenstellen goed opletten, dat alle deelen volkomen vrij van zand en stof worden aangebracht. De loopende machinedeelen, zooals zuiger, metalen en kussenblokken moeten met motorolie goed vet gemaakt worden. Heeft men den motor weer geheel in elkaar gezet, dan moet men dezen voor het in gang zetten eerst met de hand voorzichtig ruim één omwenteling rondtornen om te zien of alles vrij loopt en er bij het weder samenstellen geen fouten zijn gemaakt. Dit geschiedt met geopende afblaaskraan, daarna kan men met deze kraan gesloten controleeren of de compressie voldoende is.

Brandstofolie. In den Kromhout Middeldruk Motor kan zoowel petroleum als olie van hooger soortelijk gewicht (gas-olie, bekend onder den naam van ruwolij) gebruikt worden, mits deze geen asphalt bevatten en dun vloeibaar zijn. Ook zwaardere en dik vloeibare, als Tarrakan-, palm-, katoenolie e.a. oliesoorten tot een soortelijk gewicht van $\pm 0,94$ kunnen met succes aangewend worden. Het verdient aanbeveling bij het gebruik van buitengewone olie ons vooraf te raadplegen, wij zullen gaarne iedere brandstof waarvan ons een voldoende hoeveelheid wordt toegezonden, onderzoeken, teneinde vast te stellen of deze voor onzen motor geschikt is.

Smeerolie. De geheele motor wordt met één soort smeerolie gesmeerd. Hiervoor gebruikte men een goede mineraaloliesoort, welke aan de volgende eischen moet voldoen; het vlampunt moet minstens 190° à 200° Cels. bedragen, de olie moet vrij zijn van zuren, asphalt en plantaardige of dierlijke vetten en mag niet te dun vloeibaar zijn. Bij gebruik van slechte olie met een laag vlampunt zullen de zuigerveeren spoedig vast branden en de zuiger- en krukpen-metalen warm loopen.

Pakkingmateriaal. In afgelegen streken is het aan te bevelen de volgende pakkingen in voorraad te houden :

Klingeritplaat van 1 à $1\frac{1}{2}$ m.M. dik, voor afdichting van gloeideksel en verbrandingskamer op cylinder.

Asbestplaat van 3 à 4 m.M. dik voor de diverse uitlaatpijpverbindingen.

Gummiplaat, van 2 m.M. dik, voor de koelwateraansluitingen.

Asbestkoord, gedrenkt in cylinderolie en graphiet voor de brandstofpomp.

Vetpakking, $\frac{3}{8}$ vierkant, voor de stopbus-glands der koelpompen van sommige types.

Teekenpapier voor de luchtklepdeksels.

Vloggraphiet voor diverse doeleinden (zie blz. 22).

BIJ VORST KOELWATER AFTAPPEN!

ALGEMEENE WENKEN.

Tracht niet den motor aan te zetten met:

1. een ledige brandstoftank.
2. een gesloten brandstofkraan.
3. een lekke brandstofpomp of versproeier.
4. de schroef ingeschakeld.
5. het halve kracht handeltje op „volle kracht.”
6. een gesloten smoorklep.
7. een geopende afblaaskraan.
8. een ledige smeerpomp.

Zorg er voor dat:

1. de smeerpomp werkt.
2. de smeerpomp bijgevuld wordt.
3. de koelpomp water geeft.
4. de krukast aftap niet verstopt raakt.
5. de reguleur gesmeerd wordt.
6. de aanzettank bijgevuld wordt.
7. de frictie niet slijpt.
8. de schroefas gesmeerd wordt.
9. de motor periodiek gereinigd wordt.
10. de remband goed is afgesteld.

BIJ VORST KOELWATER AFTAPPEN!
