

10 G 1

HANT

KROMHOUT
TWEETACT MIDDELDRIK
MOTOREN



HANDLEIDING
SCHEEPSMOTOR

25 MEI 1954





Lees dit boekje met aandacht door en indien alles U niet direct volkomen duidelijk is, lees het dan nog eens rustig over. De inhoud is het resultaat van jarenlange ervaring. Meermalen moesten wij constateeren, dat fouten gemaakt werden in bediening of onderhoud, waarvoor in deze handleiding wordt gewaarschuwd.

Zorg dat dit bij U niet voorkomt!

500.40

HANDLEIDING

VOOR DE BEHANDELING VAN DEN

KROMHOUT

TWEETACT MIDDELDRIJK

SCHEEPSMOTOR

5 SEP. 1929

Nationaal Technisch Instituut
Haringvliet 68, Rotterdam



Instituut voor

Scheepvaart en Luchtvaart
Haringvliet 68, Rotterdam

APRIL 1929



N.V. KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP JR

AMSTERDAM

TELEFOON: 60001

TELEGR.: „KROMOFA”

ROTTERDAM

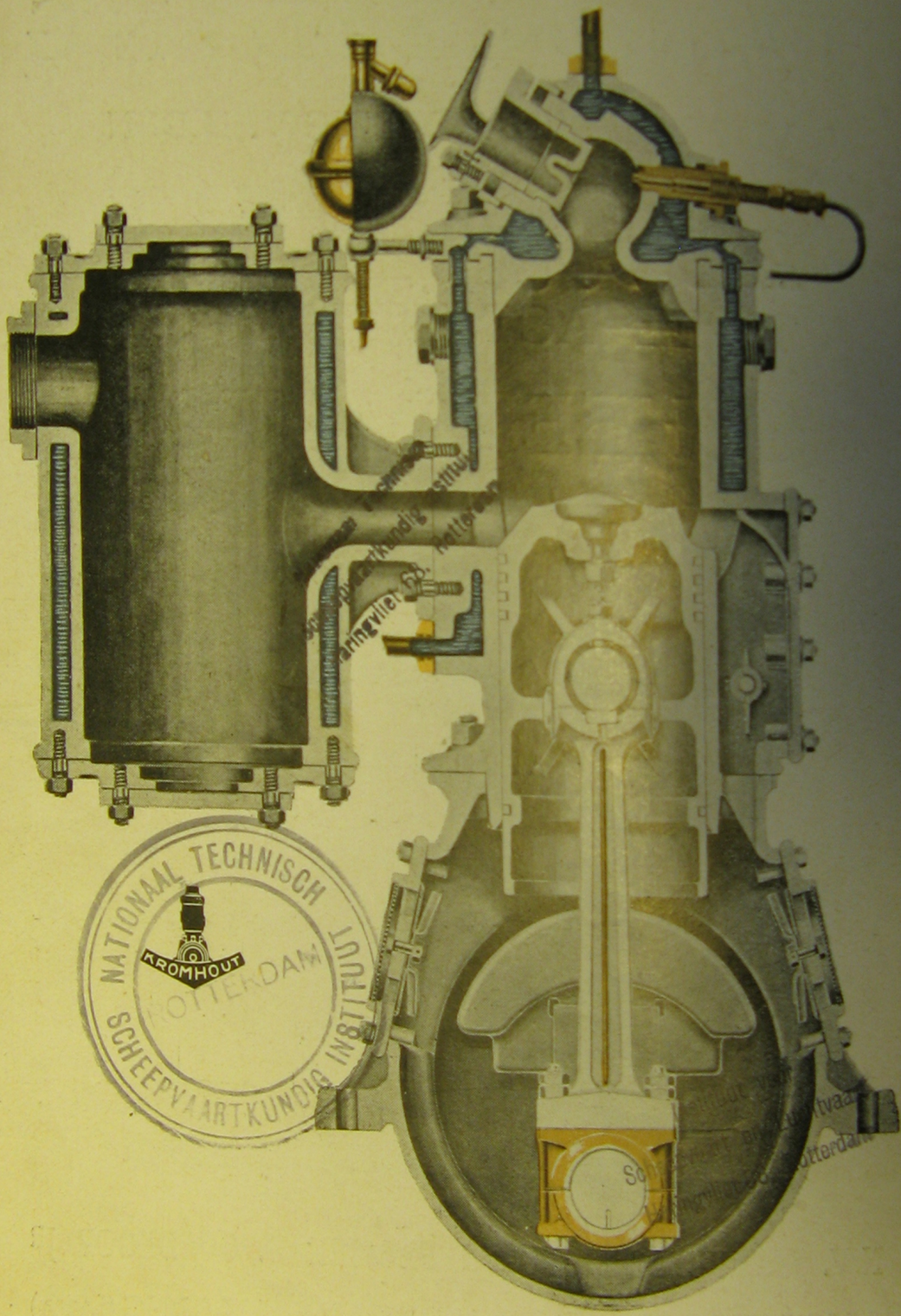
TELEFOON: 9394

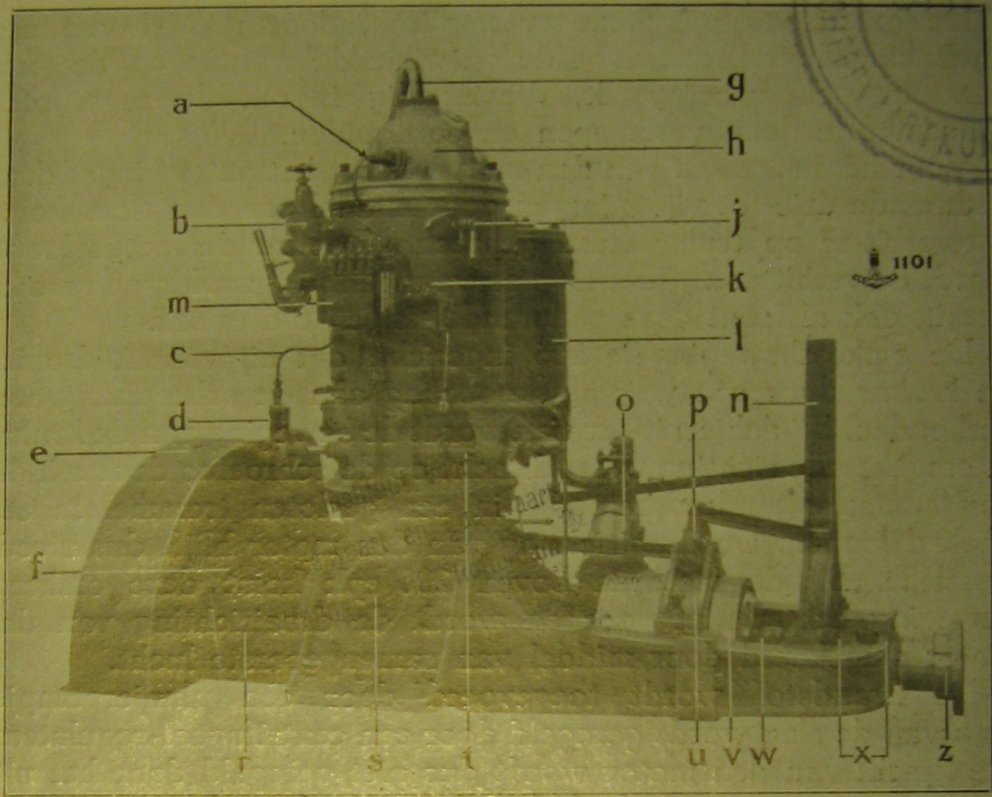
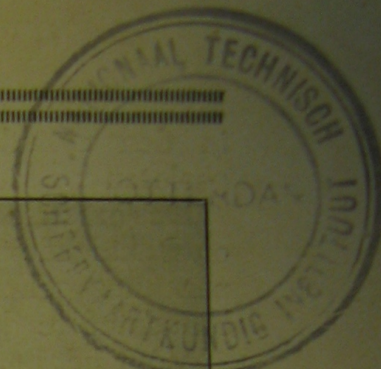
TELEGR.: „KROMOFA”

MALANG (JAVA)

TELEFOON: 441

TEL.: „WERKMOTOR”





a inspuitstuk, b luchtanzetter, c brandstofperspijpe, d brandstofpomp, e vliegwiel, f reguleur, g koelwaterafvoerleiding, h verbrandingskamer, j afblaaskraan, k cylinder, l knalpot, m smeertoestel, n manoeuvreerhandel, o koelwaterpomp, p hefboom voor remband, r brandstof-nokschijf, s luchtinlaatklep, t asje voor luchtsmoeklep, u remband, v frictietrommel, w frictieklauwtjes, x kogellagers, z kraagaskoppeling.

Fig. 1

BESCHRIJVING VAN BOUW EN WERKWIJZE VAN DEN MOTOR

De Kromhout Middeldruk Scheepsmotor is een verticale twee-tact motor, d.w.z. bij elke omwenteling van de krukas heeft één ontbranding in den cylinder plaats, in tegenstelling met den viertact motor, waarin slechts één ontbranding bij elke twee omwentelingen voorkomt.

De motor werkt zonder in- en uitlaatkleppen. Toevoer en

afvoer van lucht en afgewerkte gassen geschiedt 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 drie tot vijf minuten door middel van den Kromhout-snelverhitter 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 zóó ingericht, dat bij vóóruit-draaien de krukas door een wrijvingskoppeling aan de schroefas wordt verbonden. Bij achteruit-draaien 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 oliebad loopen. De draairichting van den motor blijft dus steeds dezelfde. Bij de motoren boven 200 epk 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 plunjerpompje, waarvan de slag wordt geregeld door een centrifugaal-reguleur. De kracht van den motor wordt dus niet geregeld door het uitvallen van insputingen, doch door het veranderen hunner grootte.

De werkwijze van den motor 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 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 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 voordat het luchtkanaal door den zuiger werd geopend, 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 lucht spoelt de nog van de laatste ontbranding

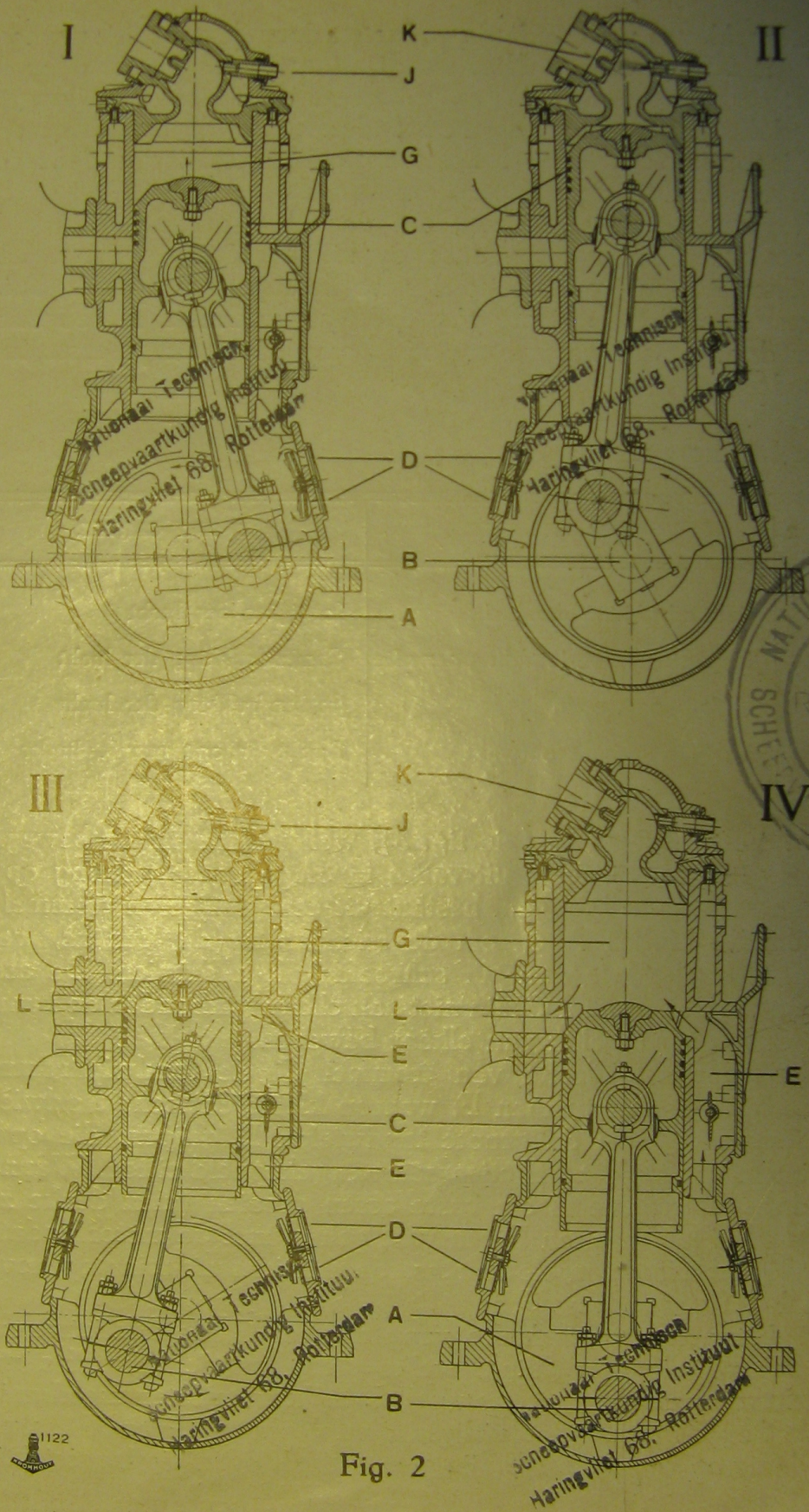


Fig. 2

achtergebleven verbrandingsproducten door deze opening weg en vult de cylinderruimte. Hier wordt ze nu samengeperst door den weer omhooggaanden zuiger. Wanneer deze bijna zijn hoogsten stand heeft bereikt, perst de brandstofpomp de brandstof door het inspuitsstuk J, tegen het heete gloeideksel K, 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 en doordat een gedeelte der verbrandingsgassen naar buiten ontsnapt, valt de spanning weg. De rest wordt dan een oogenblik later door de uit het carter toestroomende samengeperste lucht uitgedreven.

In het kort dus:

FIG. 2	IN DEN CYLINDER	IN HET CARTER
I	Samendrukking der lucht	Inzuiging der lucht
II	Inspuiting en verbranding der olie	Samendrukking der lucht
III	Uitlaatpoort open	Samendrukking der lucht
IV	Verbrandingsgas ontwijkt	Lucht stroomt naar cylinder

De omkeerbeweging (zie fig. 3), welke dient om de beweging van de krukas bij achteruit-varen in omgekeerde richting op de schroefas over te brengen, bestaat uit een gietijzeren trommel C, die om de krukas A en om de frictieas 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 **tandwieltrommel**, bevat twee of vier pennen F, waarop kleine conische tandwielen E zitten, welke in de groote tandwielen D grijpen, die op de uiteinden der kruk- en frictieassen vastgekoppeld 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 frictieas zich in tegenovergestelde richting bewegen.

In het achterste gedeelte van trommel C, de **frictietrommel**, 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 G¹, welke zoodanig op de frictieas B zijn gemonteerd, 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 krachtsoverbrenging plaats heeft, m. a. w. krukastrommel en frictieas zijn dan één geheel geworden. Dit hefboomstelsel werkt als volgt: door handel J naar voren te drukken, worden de klauwen door de bus K vanéén gedrukt, waardoor de afstand b grooter en dus de afstand a kleiner wordt.

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

De werking der omkeerbeweging is als volgt:

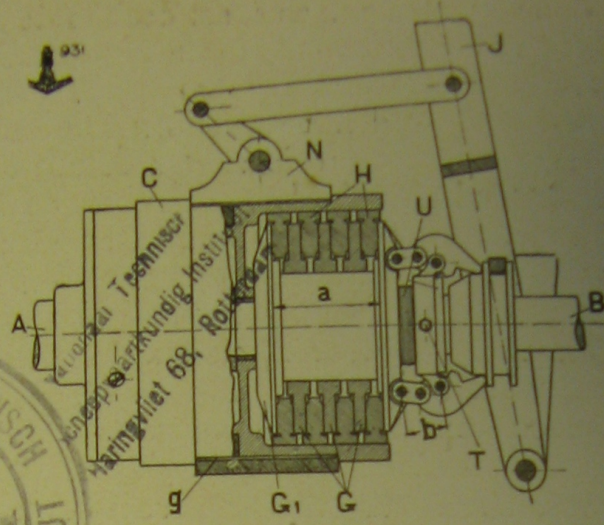
„Vooruit” (fig. 3). Het manoeuvreerhandel J staat in den voorsten stand, waardoor de remband vrij loopt van de trommel (zie g , fig. 3) en de conische bus K de frictieschijven tegen elkaar drukt (a). De trommel C draait nu mede met as A en brengt, door middel van de vaststaande frictiekoppeling, die beweging in gelijke richting over op de frictie- en schroefas.

„Stop”. Het manoeuvreerhandel J is teruggetrokken in den middenstand, waardoor de conische bus K de klauwtjes vrij laat en de frictiekoppeling los staat (a). De beweging van de trommel C wordt nu niet meer op de as B overgebracht, zoodat het schip dus niet wordt voortbewogen, aangezien de remband nog los staat.

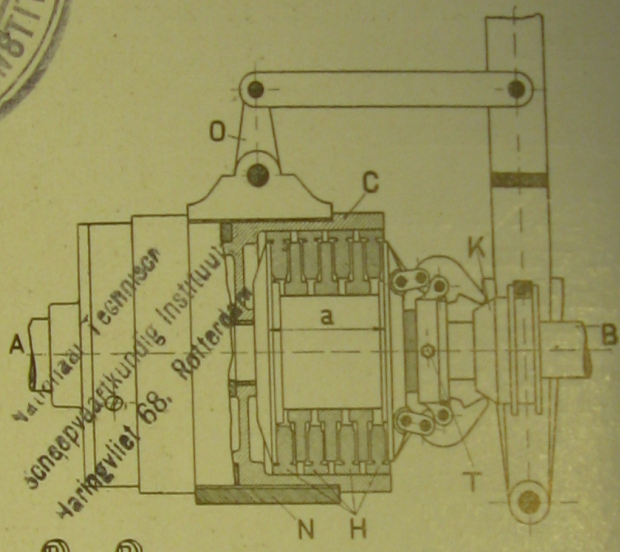
„Achteruit”. Door het naar achteren trekken van manoeuvreerhandel J, wordt de remband gespannen en de trommel C vastgegrepen en tot stilstand gebracht (h), waarbij de frictiekoppeling echter los blijft staan (a). De tandwielen in de tandwiel-trommel komen nu in werking en brengen de beweging van de krukas in omgekeerde richting over op de schroefas.

Voor een korte beschrijving der omkeerbeweging voor types M 00 en M 0 verwijzen wij naar bladz. 39.

„Vooruit”



„Stop”



„Achteruit”

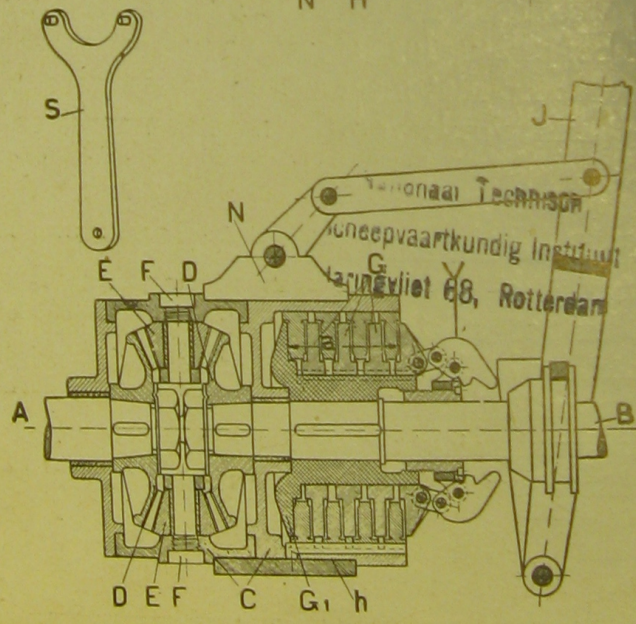


Fig. 3

INBOUW VAN DEN MOTOR

Een sterke fundeering is voor den motor een hoofdvereischte. Ook langsscheeps moeten behoorlijke versterkingen worden aangebracht, opdat de machine niet uitsluitend door de machinespanten wordt gedragen.

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

Alle assen moeten zuiver in de lijn gesteld worden. Zoo noodig kan de machine iets achteroverhellend worden ingebouwd. Het is echter niet raadzaam een helling van 7° te overschrijden.

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

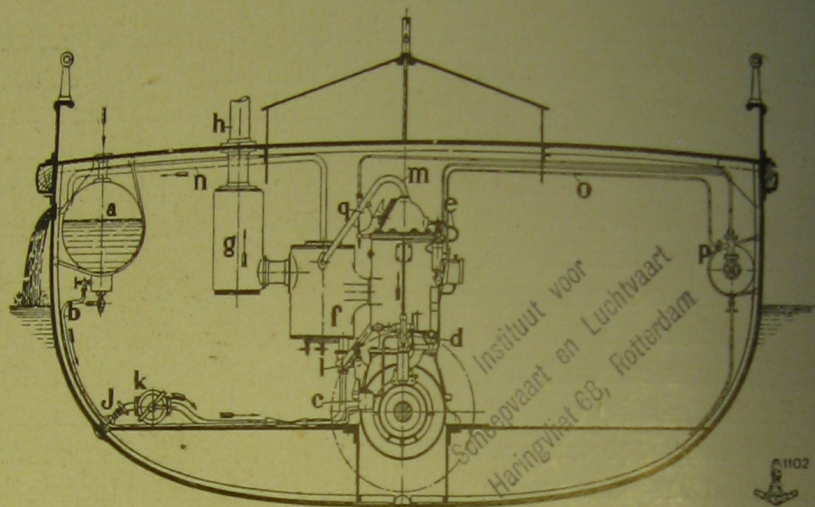
Aangezien het uitspoelen van den cylinder met schoone lucht slechts gedurende een zeer korte tijdsperiode en met geringen overdruk van lucht (0,25 tot 0,3 kg per cm^2) geschiedt en de goede werking van den motor geheel afhankelijk is van een goede uitspoeling van den cylinder na elken werkslag, is het van het grootste belang de uitlaatleiding zoodanig aan te brengen, dat deze aan die uitspoeling den minst mogelijken weerstand biedt.

De motor is zeer gevoelig voor de lengte en het beloop van de uitlaatleiding; een verschil van enkele meters lengte kan oorzaak zijn, dat de motor het volle vermogen niet ontwikkelen kan en dat de verbrandingsgassen zwart zijn, hetgeen vervuiling van den cylinder en zelfs warmlopen van lagers tengevolge kan hebben.

Daarom moet de uitlaatleiding steeds zoo kort mogelijk gekozen worden en, indien eenigszins mogelijk direct naar het dek en niet naar het achterschip gevoerd worden. Knieën en scherpe bochten mogen niet worden gebruikt. Den leiding-knalpot plaatse men niet verder dan 2 tot 3 m achter den knalpot aan den cylinder. Indien de uitlaatleiding noodzakelijkerwijs lang moet worden, is het raadzaam meer dan één leiding-knalpot aan te brengen en deze op zooveel mogelijk gelijkmatige afstanden in de uitlaatleiding te plaatsen.

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

De plaats voor het aanbrengen van den buitenboordafsluiter *j* 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. Een goed middel daartegen is aan het hoogste punt van den wierbak *k* een luchtuitlaatleiding te maken ($\frac{1}{2}$ " doorlaat is voldoende), doch alleen dan, wanneer



a brandstofreservoir, b brandstofleiding, c brandstoffilter, d brandstofpomp, e perspijpe voor brandstof, f knalpot, g leiding-knalpot, h uitlaatleiding, j buitenboordafsluiter, k wierbak, l koelwaterpomp, m koelwaterpijp van verbrandingskamer naar knalpot, n koelwaterafvoerleiding, o lucht aanzetleiding, p lucht tank, q snelverhitter.

Fig. 4.

de geheele wierbak beneden de waterlijn is geplaatst. De wierbak moet zoodanig geplaatst worden dat het rooster verticaal staat en dat, met het oog op vlug schoonmaken, het deksel gemakkelijk afneembaar en het rooster uitneembaar is.

Teneinde in den winter geen last te hebben van verstopping der leiding door fijn ijs, kan een zoogenaamde ontdooileiding worden aangebracht. Deze bestaat uit een T-stuk 6 (fig. 5), geplaatst in de koelwateruitlaatpijp tusschen knalpot en buitenboord, terwijl de buitenboordafsluiter 7, voor koelwater niet direct op de huid, doch op een T-stuk op de huid, aangebracht wordt (fig. 5).

De tweede aansluiting van dit T-stuk is dan verbonden met het T-stuk 6, in de koelwater-uitlaatleiding. In deze laatste leiding moet een afsluiter 8 worden aangebracht.

Door deze inrichting is men in staat bij vorst het warme koelwater weer naar den koelwater-inlaat terug te voeren en hierdoor de geheele leiding ijsvrij te houden.

Het brandstofreservoir a moet zoodanig worden opgesteld, 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 wordt opgevoerd. Dit bereikt men het eenvoudigst door op de krukkast een persklepje te plaatsen en dit met een pijpje aan het brandstofreservoir

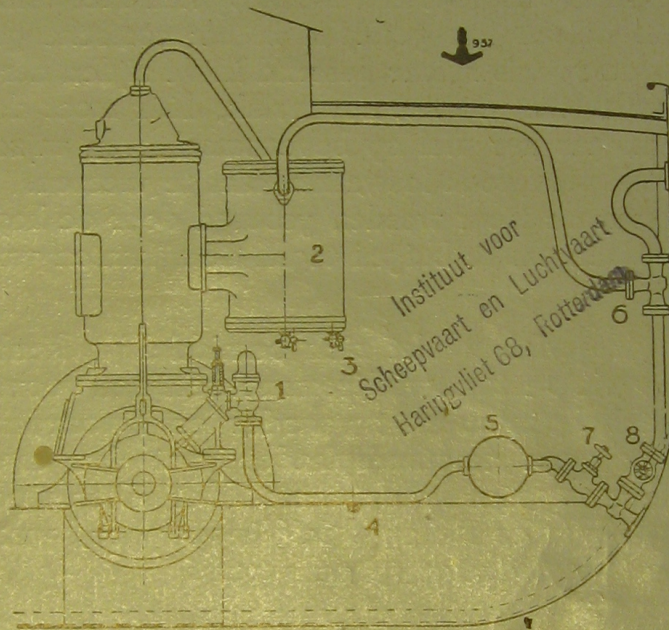


Fig. 5.

te verbinden. Natuurlijk moet dit reservoir dan sterk genoeg zijn om dezen druk (circa $\frac{1}{4}$ atm.) te kunnen verdragen.

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

Voordat 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 passenden 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.

Het is van het grootste belang dat dit vastzetten van het vliegwiel op behoorlijke wijze geschiedt, aangezien een loswerkend vliegwiel in enkele minuten tijds zoowel de krukas als het wiel zelf onherstelbaar beschadigen kan.

De beste manier om het wiel goed vast te zetten is de moer eerst zoo zwaar mogelijk aan te slaan, zonder gebruik te maken van den roodkoperen ring tusschen moer en wielnaaf. Daarna slaat men de moer weer los, terwijl het wiel blijft zitten, brengt den koperen ring aan en slaat de moer door middel van sleutel en voorhamer weder zoo zwaar mogelijk aan. Hierbij lette men op, dat de reguleur gemakkelijk beweegbaar blijft.

Heb geen vrees, dat gij het draadeinde van de krukas af zult slaan, maar vrees wel voor een los vliegwiel. Het conische einde van de as is zuiver pas geslepen in het conische gat van het vliegwiel en de spie is zuiver passend in de zijden der spiebanen van as en wiel (niet op het bovenvlak, dáár moet de spie vrijliggen). Wanneer het wiel op bovenomschreven wijze vastgezet wordt, behoeft men voor loswerken niet te vreezen.

Daarna moet de moer worden geborgd door de koperen plaat op twee plaatsen om te buigen tegen de zijkanten van de moer.

Een los vliegwiel maakt zich onmiddellijk kenbaar door stooten, die uit de tandwieltrommel schijnen voort te komen en binnen enkele minuten zwaarder en zwaarder worden. Draai onder geen omstandigheden met den motor door, zoodra gij die stooten waarneemt. Met elken stoot worden de spiebanen uit- en de spie zelf ingeslagen, waardoor de naaf van het wiel dreigt te scheuren.

Stop den motor, neem het vliegwiel af en onderzoek nauwkeurig of er beschadiging is ontstaan aan as of wiel. Zie vooral toe, dat de kanten van de spiebanen niet opgezet zijn. Zuiver zoo noodig met een zoetvijltje deze kanten voorzichtig op en onderzoek of de spie nog precies past. Laat, indien dit noodig mocht blijken, een nieuwe spie maken.

Bedenk dat het wiel veel meer wordt vastgehouden door de coniciteit van as en wielgat, dan door de spie en draag dus vooral zorg, dat de spie geen belemmering is voor het volkomen sluiten van de as in het wiel. M. a. w. de spie moet wel zijdelings sluiten in de spiebanen, maar moet op het onder- en bovenvlak beslist losliggen. Ook mag geen vuil of braam oorzaak zijn, dat het as-uiteinde niet over den vollen omtrek, zoowel vóór als achter, in het gat draagt.

Moet het eenmaal vastgeslagen vliegwiel later losgenomen worden, dan maakt men gebruik van een eenvoudige aftrek-inrichting (fig. 6), bestaande uit een stuk ijzer, ongeveer $3'' \times 3''$, (voor grootere motoren zelfs $4'' \times 4''$) dat, nadat de moer is afgenomen, vóór het uiteinde van de krukas wordt ge-

spannen door middel van 2 stuks 1" bouten, die door gaten in het vliegwiel, daarvoor speciaal geboord, en door gaten in de uiteinden van het □ ijzer worden bevestigd. Door de moeren dezer bouten zoo zwaar mogelijk aan te draaien, brengt men spanning in de bouten, waarna een flinke klap met den voorhamer op het □ ijzer, in het hart van de as aangebracht, het wiel doet losspringen.

De kleine motoren worden gewoonlijk verzonden met aan-

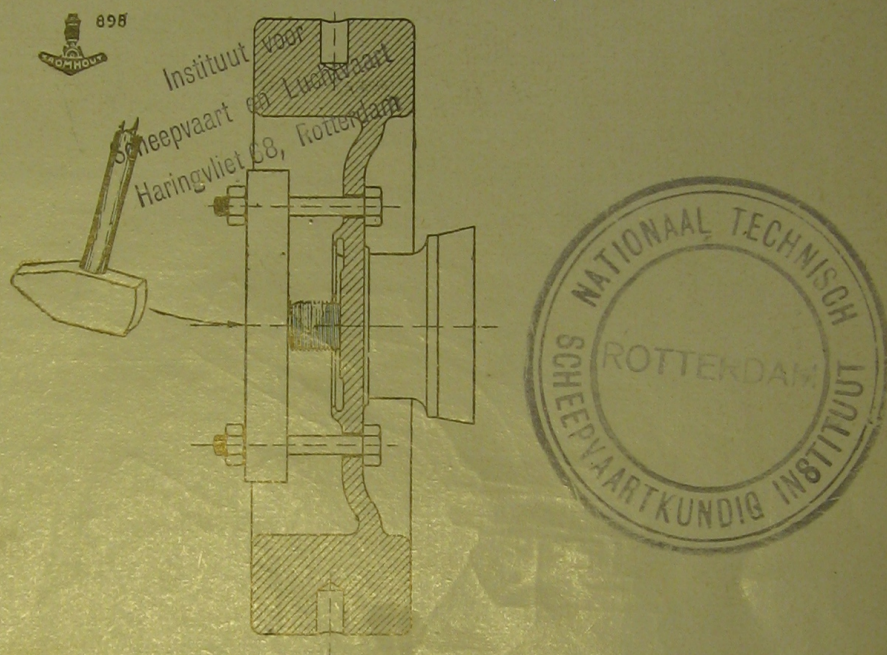


Fig. 6

gebrachte smeerolie-, koelwater- en brandstofleidingen, doch bij grootere motoren moeten deze leidingen vóór verzending afgenomen worden. Bij het monteren van den motor moet men er dan goed op letten, dat de leidingen vóór het aankoppelen goed worden doorgeblazen, opdat geen verpakkingsmateriaal als houtwol of papier daarin achterblijft.

Bij het aanbrengen van de brandstofleidingen moet er speciaal op worden gelet, 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 A (fig. 7) naar den filter C, die aan het motor-fundament bevestigd is en van daar naar de brandstofpomp F. Daarbij moet het brandstof-reservoir zóó worden geplaatst, dat zijn laagste punt hooger ligt dan de persklep D. Dan opent men

den afsluiter B aan het brandstof-reservoir en koppelt de pijp van filter C naar F bij F af. Men laat zóólang brandstof uitstroomen, totdat de straal onafgebroken regelmatig doorloopt. Daarna wordt de pijp bij F weder aangesloten en het persklepje D op den

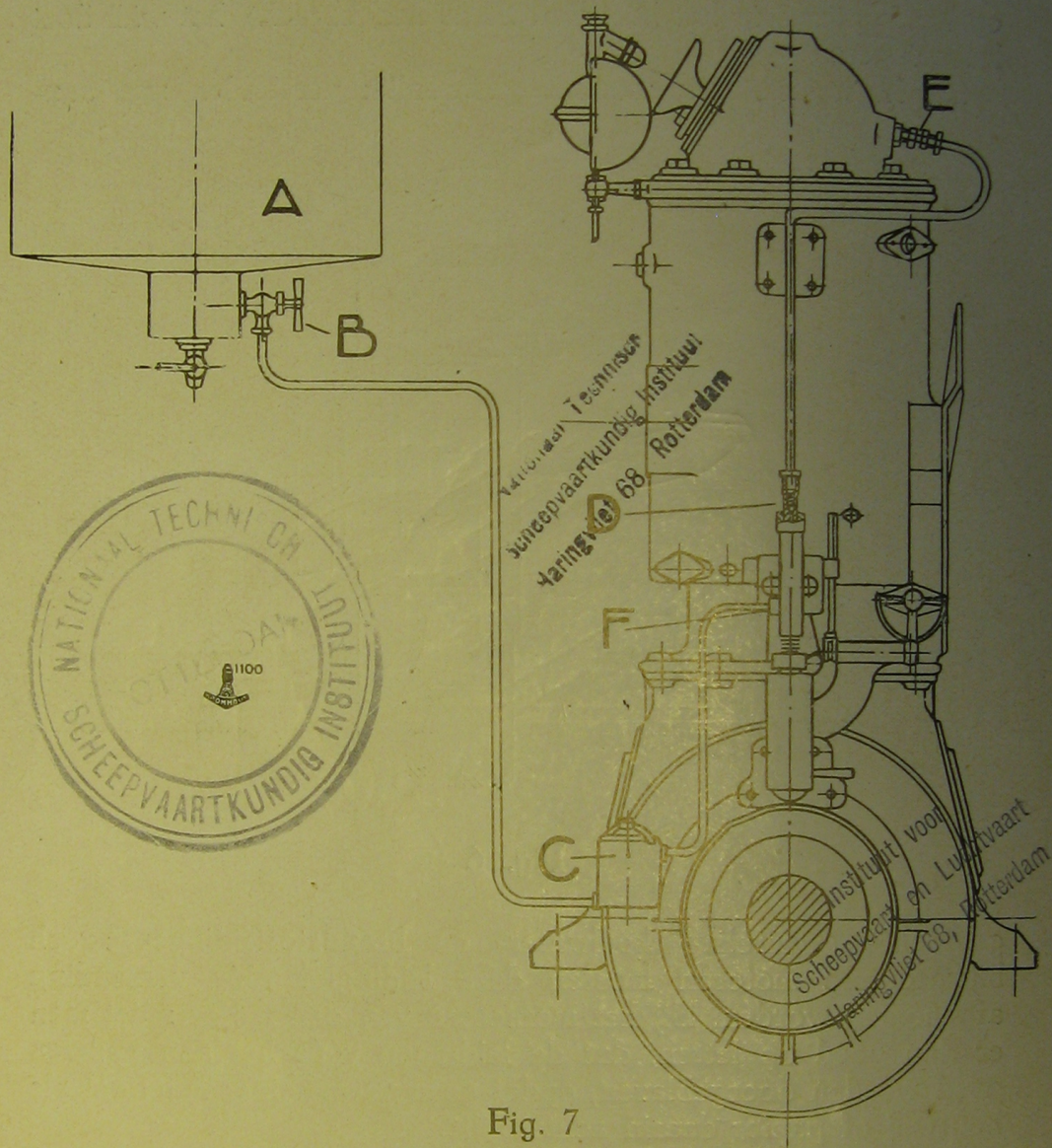


Fig. 7

brandstofpomp-cylinder losgeschroefd, zoodat het mogelijk wordt den pompcylinder met schoone brandstof te vullen door middel van den bijgeleverden, van gaas voorzienen, trechter. Is dit geschied, dan wordt het persklepje weer opgeschroefd, waarna aan het handeltje van de brandstofpomp wordt gepompt, totdat zich bij het persklepje geen luchtbelletjes meer vertoonen. Nu wordt de pijpleiding 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. Dan wordt deze leiding ook op den versproeier aangesloten en, na nog enkele malen te hebben gepompt, kan men overtuigd zijn, dat zich ook in den versproeier geen lucht meer bevindt.

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

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

De plaats van het luchtaanzetreservoir kiese men zoodanig, dat de leiding, die het reservoir met den luchtaanzetter verbindt, minstens $2\frac{1}{2}$ m lang is, teneinde het gas, dat uit den cylinder in het reservoir stroomt, voldoende af te koelen.

Teneinde deze afkoeling zooveel mogelijk te bevorderen, is het voorgeschreven, dat de leiding niet mag worden bekleed.

Naadloze stalen buis is het meest geschikte materiaal voor de leiding, waarvoor echter ook naadloze koperen buis van voldoende wanddikte kan worden gebruikt.

De gaasroosters voor de luchtinlaatkleppen van het carter moeten worden aangebracht na het monteeren van den motor en nadat de stofdeksels zijn verwijderd.

AANZETTEN VAN DEN MOTOR

Neem den vuldop B (fig. 8) van het reservoir A van den snelverhitter af. Vul het reservoir A met goed gefiltreerde ruwe olie (het is van groot belang dat er zich geen vuil in de olie bevindt), totdat het reservoir bijna geheel is gevuld. Sluit na vulling het reservoir zorgvuldig door middel van vuldop B. Het reservoir A staat door middel van de luchtleiding E in verbinding met de luchtank.

Open langzaam het naaldventiel, hetwelk op de luchtank is

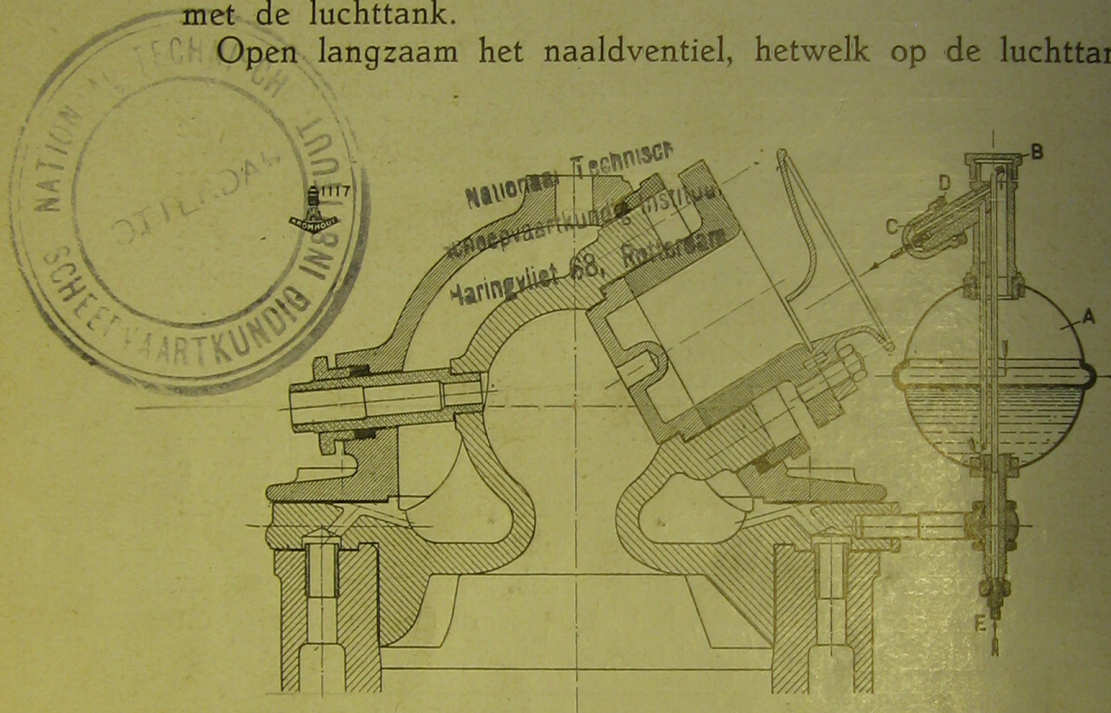


Fig. 8

aangebracht, totdat de druk in het reservoir A zóó groot is, dat er een weinig gas uit den brander C komt en steek dit aan met behulp van den bijbehorenden aansteker. Open het naaldventiel hierna langzaam verder, totdat de vlam, blauw wordend, haar grootste capaciteit heeft bereikt. De vlam kan zoo noodig geregeld worden, door brander C, na losdraaien van contraoer D, langzaam uit of in te draaien. Als de juiste stand is gevonden, moet contraoer D weer worden vastgezet. Na drie tot vijf minuten branden is de motor gereed om te worden aangezet.

Zoodra de motor draait, sluit men het naaldventiel op de luchtank en laat de vlam bijna geheel uitgaan; daarna draait

men den vuldop B los, waardoor de vlam geheel dooft; vervolgens schroeft men dop B weder vast om lostrillen te voorkomen.

Het is wenschelijk het reservoir A om de drie maanden schoon te maken door uitspoelen met petroleum.

Indien de motor niet met een luchtaanzetinrichting is uitgerust, moet druk op het reservoir A worden gebracht door middel van de bijbehorende hand- of voetpomp.

Uitdrukkelijk wordt er op gewezen, dat er in 't geheel geen spiritus meer voor den snelverhitter noodig is, waardoor het gevaar van brand door het inslaan van de vlam tot het verleden behoort.

Het aanzetten geschiedt: a. bij de kleine motoren met de hand, b. bij de grootere door middel van luchtdruk.

Eén-cylinder motoren, zelfs die van het grootste type, evenals twee-cylinder motoren t/m type 2 M.2, kunnen, indien luchtdruk ontbreekt, met de hand worden aangezet, volgens de voorschriften onder a.

Met grootere (twee- en meer-cylinder) motoren gaat dit zeer moeilijk en deze dienen daarom met luchtdruk te worden aangezet, volgens de voorschriften onder b.

a. Bij het met 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 met de hand één of twee slagen aan de pomp, waardoor een hoeveelheid brandstof in de verbrandingskamer wordt gespoten.

Nu geeft men het vliegwiel door middel van den knop eenige schommelingen en hierna een krachtigen ruk in de richting, tegenovergesteld aan de draairichting en tegelijk nog een slag aan de pomp. De ingespoten olie ontbrandt dan en de motor slaat aan.

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

Wanneer de motor in de verkeerde richting aanslaat, stopt men hem en zet hem opnieuw aan.

De draairichting van den motor is met een pijl aangegeven op het vliegwiel. Deze draairichting moet worden aangehouden, daar de motor in andere richting draaiend, zijn vermogen niet kan ontwikkelen. Bovendien kan de motor bij tegenovergestelde draairichting op diverse punten in het ongereede raken.

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

Aan den cylinder van deze motoren zit n.l. een met een luchtreservoir verbonden luchtaanzetter (fig. 9 en 10) waarop tevens

het toestel gemonteerd is, dat dient tot het vullen van dit reservoir met verbrandingsgassen.

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

Bij het met de hand aanzetten, kan men de voor den snelverhitter benodigde lucht ook met de voetspomp toevoeren door deze rechtstreeks met den snelverhitter te verbinden.

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

Zie goed toe, dat gij het reservoir met KOOLZUUR vult en hiervoor niet abusievelijk gecomprimeerde ZUURSTOF gebruikt, daar in dat geval EEN ONTZETTENDE ONTPLOFFING zou volgen.

Indien wij nu aannemen dat, hetzij door voorafgegane werking van den motor, hetzij door pompen of gebruikmaking van een lucht- of koolzuurflesch, de spanning in het luchtreservoir op ± 15 atm. is gebracht (bij gebruik van hand- of voetspomp is 6 tot 8 atm. voldoende, aangezien de motor bij die spanning reeds gemakkelijk aanzetbaar is), dan heeft het aanzetten van den motor op de volgende wijze plaats:

Nadat de gloeideksels op de hiervoren beschreven wijze zijn voorgewarmd, opent men de afblaaskranen van alle cylinders en draait het vliegwiel zóó, dat de brandstofnok, in de draairichting van den motor, juist even onder de rol van de brandstofpomp van den cylinder, waarop de luchtaanzet-inrichting is aangebracht, is doorgedraaid. Rol en nok staan dan ten opzichte van elkander als aangegeven (fig. 7).

Men controleert of het gloeideksel voldoende warm is, door den cylinder een brandstof-inspuiting te geven door een slag aan de brandstofpomp, waarna de verdampte olie de afblaaskraan moet uittreden.

Vervolgens wordt de afsluiter van het luchtreservoir geopend.

Nu sluit men de afblaaskranen van alle cylinders en trekt het handel 1 van den luchtaanzetter vlug uit stand A en houdt het even in stand B (op fig. 9 gestippeld aangegeven). De motor loopt nu onmiddellijk aan — de klep sluit zich automatisch, zoodra het handel wordt losgelaten — waarna men den afsluiter van de luchttank dichtdraait.

Zie toe, dat de buitenboordafsluiter en bij meer-cylinder

motoren de afsluiters in de persleidingen van het koelwater, geopend zijn, dat de smering goed werkt en regel zoo noodig den olie-toevoer voor de diverse smeerpunten.

Wanneer nu de motor goed op gang is, moet de luchtank weer worden bijgevuld.

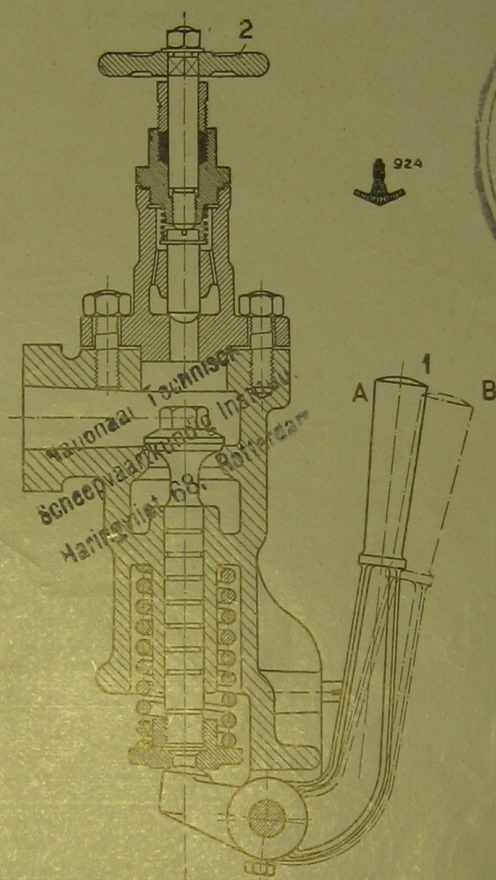


Fig. 9

Daartoe opene men den afsluiter aan de luchtank en schroeve eenvoudig het voedingtoestel open door middel van het handwiel 2. Nu stroomt een deel der gassen, bij elke ontbranding, van den cylinder naar de luchtank. Wijst de manometer daarvan 16 atm. druk aan, dan wordt de voedingklep weer dichtgeschroefd.

De klep is van zoodanige constructie, dat zij niet verder dan noodig kan worden geopend; bij groote luchtanks moet men er op letten, dat deze niet in één keer, doch met tusschenpoozen worden gevuld, daar anders het voedingtoestel te warm wordt.

Indien de afstand van het voedingtoestel tot luchtank groot is, behoeft men de afzonderlijke vulleiding niet tot aan de lucht-

tank door te trekken, doch kan men deze combineeren met de aanzetluchtleiding; echter zoodanig, dat de voedingleiding tus- schen voedingtoestel en aansluiting op aanzetleiding $2\frac{1}{2}$ tot 3 m lang is. Deze voedingleiding mag dan in geen geval met asbest of ander isolatiemateriaal worden bekleed. Al deze maatregelen hebben ten doel voldoende afkoeling van het gas in de voeding- leiding te verkrijgen, teneinde alle gevaar voor explosie in de

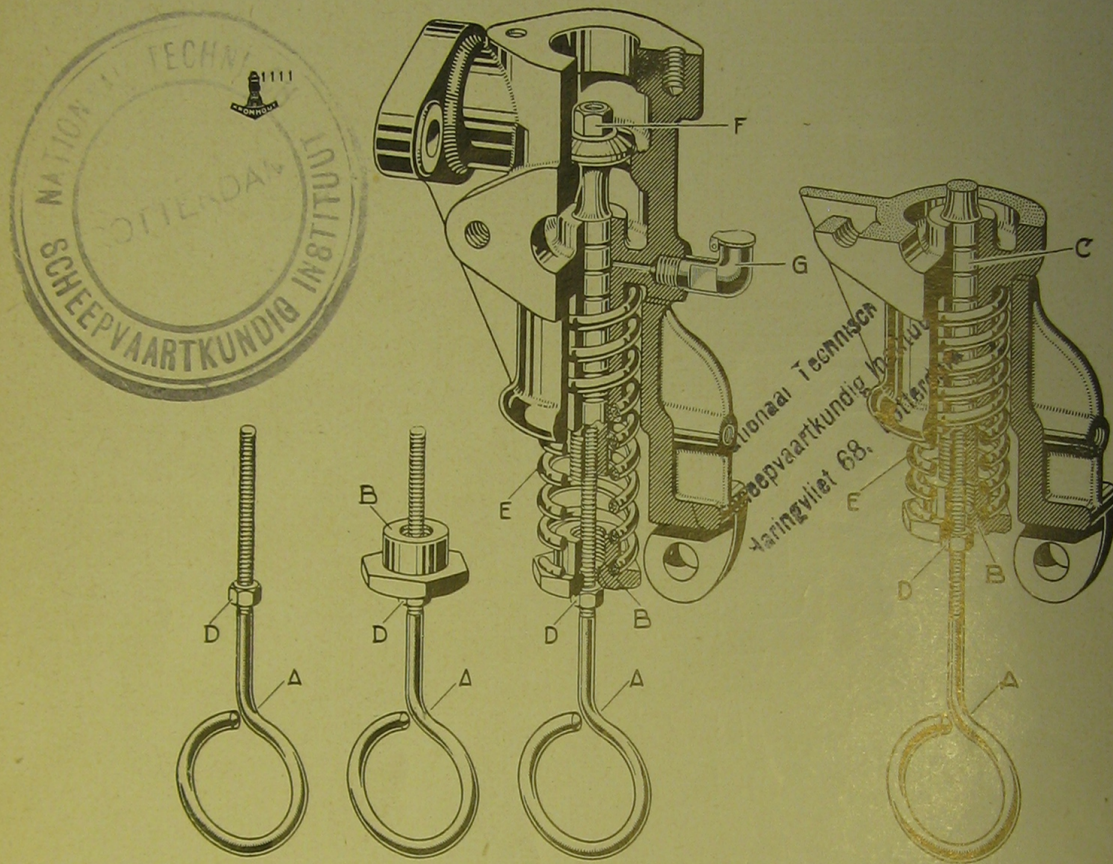


Fig. 10

luchttank uit te sluiten. Minstens éénmaal per week moet het zich onder in het luchtreservoir verzamelde vuil (olie en water) worden weggeblazen door het even openen van den daartoe aan dat reservoir aangebrachten afsluiter. Zoodra schoone lucht uittreedt, moet deze afsluiter weer worden gesloten.

Demontage en montage van den luchtaanzetter. Om den luchtaanzetter te demonteerén, gaat men als volgt te werk:

Na het bovenste gedeelte van het klephuis en den hefboom te hebben afgenomen, schroeven men oogbout A in klep C (fig. 10). Vervolgens draaie men moer D aan, tot ongeveer 2 mm

van moer B. Daarna schroefte men deze moer B los, totdat zij op moer D rust en draaide daarna beide moeren beurtelings een slag los, totdat moer B los ligt. (Wordt van oogbout A met moer D geen gebruik gemaakt, dan ontspant de veer zich plotseling en zou men zich de handen ernstig kunnen verwonden). Als moer B los ligt, draaide men alleen moer D los, tot de veer E geheel is ontspannen. Tenslotte schroefte men den oogbout A los en neme klep C naar boven en veer E naar onderen uit. Hierbij moet men zorgdragen, dat de klep niet mededraait en haar daartoe met een soksleutel om het zeskant F bovenaan de klep, vasthouden.

Voor het monteeren handele men in tegenovergestelde volgorde.

Tijdens het werken van den motor moet de smering worden gecontroleerd (voor behandeling van de smeeroliepomp zie blz. 32) en worden opgelet of de koelwaterpomp behoorlijk werkt. Dit kan men constateeren door te voelen of de temperatuur van het uitstroomende koelwater niet meer dan 50° bedraagt.

Stoppen van den motor geschiedt niet door den afsluiter aan de brandstoftank dicht te draaien, maar door de beweging van de pomp te stoppen door middel van het handeltje (bij meercylinder-motoren van alle pompen). Houd door middel van het handeltje den plunjer van de pomp in den ingedrukten stand, waarin deze door de machine gebracht wordt, totdat de motor stil staat. Het handeltje dus niet snel omlaag drukken, aangezien daardoor een ontijdige brandstof-inspuiting en hevige vóór-ontbranding ontstaat, die schadelijke gevolgen voor den motor kan hebben.

Open daarna de afblaaskraan van den cylinder en sluit den afsluiter van het brandstofreservoir.

Na het stoppen van den motor druppelt men een weinig petroleum of gasolie in het daartoe aangebrachte potje G en trekke daarna eenige keeren aan het aanzethandel. De olie dringt dan tusschen klepkast en klepsteel, zoodat de klep bij het volgende aanzetten los is en door den veerdruk gemakkelijk weder sluit.

ONDERHOUD VAN DEN MOTOR

Cylinder en verbrandingskamer. Cylinder, verbrandingskamer, zuiger en zuigerveeren vereischen in den regel geen onderhoud, mits de smering zorgvuldig, doch niet te overvloedig heeft plaats gehad. Minstens éénmaal per jaar neme men den zuiger uit, teneinde cylinder, cylinderpoorten, zuiger en verbrandingskamer vrij te maken van roetaanslag; bij den zuiger moet men daartoe de veeren afnemen en de groeven goed schoonmaken.

In sommige gevallen, afhankelijk van den aard van het bedrijf, is het gewenscht deze schoonmaak bij korter tusschenpoozen te doen plaats vinden.

Bij nieuwe motoren is het raadzaam na één of twee maanden den zuiger uit te nemen, teneinde zich te vergewissen van den graad van vervuiling en naar den uitslag van dit onderzoek de periodieke reiniging vast te stellen.

Het gloeideksel moet echter bij korter tusschenpoozen, bijv. elke week, worden nagezien en schoongemaakt.

Indien bij het losnemen van de verbrandingskamer voor het reinigen, de pakking tusschen cylinder en verbrandingskamer beschadigd mocht zijn en dus moet worden vernieuwd, vergeete men niet de nieuwe pakking aan beide kanten met een mengsel van graphiet en cylinderolie in te wrijven, daar anders de nieuwe pakking bij een volgenden keer, dat deze wordt losgenomen, weer beschadigd moet worden, daar zij dan aan beide kanten is vastgebakken.

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 den voet van de drijfstang en het afnemen van de verbrandingskamer, kan de zuiger met behulp van oogbouten worden gelicht. Gewoonlijk kan men nu, indien de veeren slechts een weinig zijn vastgebrand, 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 (fig. 12). Het weder omleggen der veeren moet zorgvuldig geschieden; vooral bij groote koude is de kans van

breken groot. Het is aan te bevelen ze dan in heet water te verwarmen.

In den zuiger is de zuigerpen, welke een groote hardheid bezit, zwaar passend aangebracht. Deze zuigerpen brengt den zuigerdruk over op de drijfstang, op een gehard stalen plaat, „rolplaat” genaamd. Deze gepatenteerde verbinding heeft het voordeel dat de glijdende wrijving van de oude constructie, welke veel smeerolie noodig had, plaats heeft gemaakt voor rollende wrijving, waardoor aparte smering overbodig is. Tusschen den kop van den stelbout in den drijfstangkop en de zuigerpen,

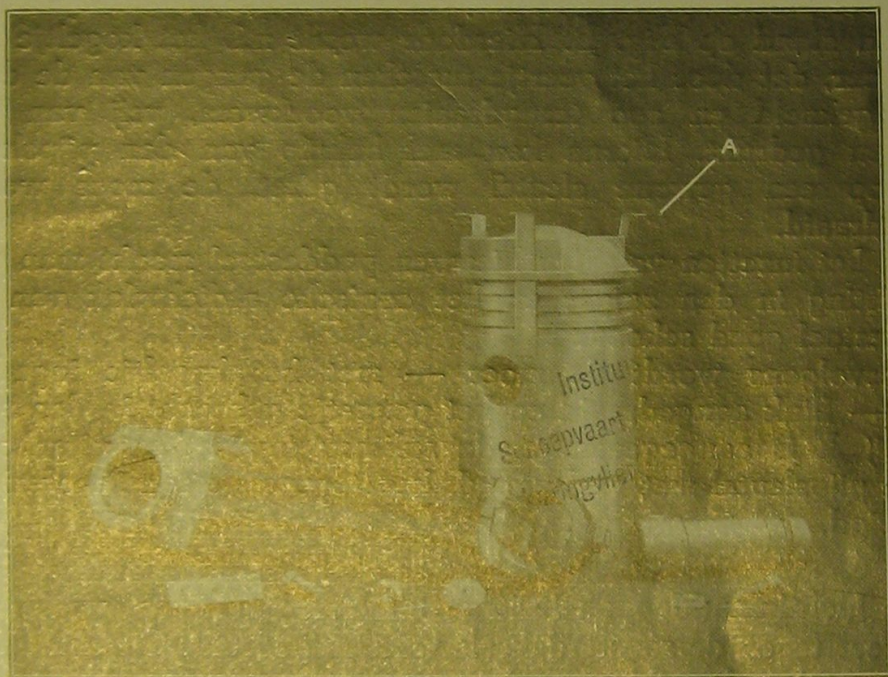


Fig. 12

moet $\frac{1}{10}$ mm ruimte zijn. Als de motor draait, raken deze beide elkaar dan ook niet.

Wordt de zuiger weder in den cylinder gelaten, dan moet men er aan denken, dat de inlaatzijde (dus die met de kleinste uitsparing in den zuigerkop) langs de inlaatpoort en dus de grootste uitsparing aan de uitlaat- (knalpot-) zijde komt.

Let op de merken op den drijfstangvoet en het krukpenmetaal.

De losse kop in den zuiger (paddestoel). Het middengedeelte van den zuigerkop, dat het warmst wordt, is een afzonderlijk paddestoelvormig deel, waarvan het bovenste gedeelte rondom

vrij in den zuiger ligt. De afdichting in den zuiger wordt verkregen door de conische zitting in den zuigertop, waarop het vlak van den paddestoel is ingeslepen.

Door middel van de moer A wordt de paddestoel op de zitting vastgetrokken. Teneinde het meedraaien daarvan bij het aandraaien van de moer te voorkomen, is in den paddestoel een borgpennetje aangebracht, hetwelk in een groef in den zuigertop valt.

De moer is van speciale constructie (fig. 13). Indien ze moet worden losgenomen ter vernieuwing van den paddestoel, moet eerst de splitpen worden verwijderd, waarna het pennetje 1 in de moer moet worden gedrukt, dus vanuit den stand op Fig. A in den stand op Fig. B. Hierdoor wordt n.l. het kogeltje 2 in de moer, dat door het veertje tusschen de gangen van de draad was gekneld en zoo terugdraaien voorkwam, vrij van deze gangen gedrukt. Hierna kan met behulp van den pijpsleutel, waarop een gewone sleutel wordt gezet, de moer worden losgedraaid.

Bij het inzetten van den nieuwen paddestoel maakt men eerst de zitting in den zuiger en het conische afdichtvlak van den paddestoel goed schoon.

Vervolgens wordt de moer — met het kogeltje ingedrukt (B) — flink aangedraaid en het pennetje gebracht in den stand als bij A is aangegeven en de splitpen ingezet en uitgebogen.

De pijpsleutel met verlengstuk kan tevens als tornijzer worden gebezigd.

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 aan het deksel blijven kleven. Het is daarom aan te bevelen, de kleppen na elke 1000 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 dient men de gaasroosters aan beide zijden goed schoon en open te houden, daar de motor anders niet voldoende lucht krijgt.

De luchtsmoorklep. Dit is een tuimelklep, bevestigd op een asje, dat door het luchtkanaal gaat en dient om bij onbelast draaien van den motor den luchttoevoer naar den cylinder te

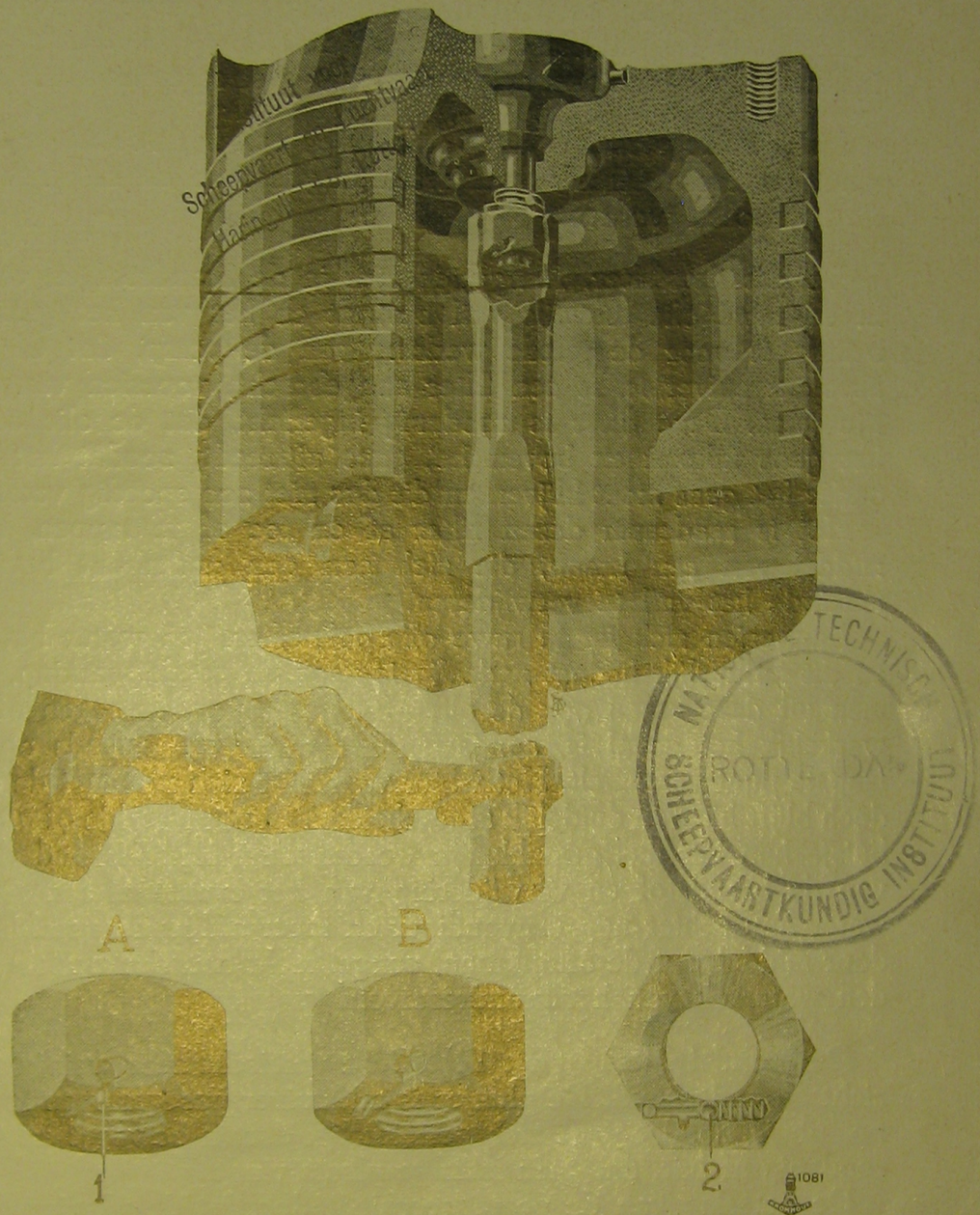


Fig. 13.

verminderen. Deze klep wordt automatisch gesloten, wanneer het manoeuvreerhandel in den middenstand komt.

De luchtaanzetter (fig. 9 en 10). Mocht de klep op de zitting niet meer voldoende afdichten, dan moet zij op die plaats worden ingeschuurd, door de klep door middel van een soksleutel op haar plaats te drukken en een paar maal rond te draaien. Dit inschuren kan eventueel ook geschieden door schuren met amaril.

Het voedingstoestel (fig. 9). De klep van het voedingstoestel moet ongeveer eenmaal per week uitgenomen en met ruwolie afgewasschen worden.

De brandstoffilter. Aangezien zich in de brandstof en vooral in de ruwe olie dikwijls vuil bevindt en het van het grootste belang is voor de goede werking van de pomp, dat de olie absoluut zuiver is, is een filter aangebracht, voorzien van 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 dezen filter af en toe af te tappen, door middel van een kraan, die zich aan den onderkant bevindt, teneinde het vuil te verwijderen.

Aangezien zich in de ruwe olie ook af en toe water bevindt en dit natuurlijk hoogst nadeelig is voor de goede werking, kan men uit deze kraan ook de olie aftappen en onderzoeken of dit werkelijk het geval is, aangezien het water zich steeds op dit laagste punt verzamelt. Het water vermengt zich niet met de olie, doch blijft hiervan duidelijk afgescheiden. In een fleschje of glazen buisje kan het dus gemakkelijk worden herkend. Dit onderzoek van de brandstof en verwijdering van het eventueel aanwezige water kan echter nog eenvoudiger en meer afdoende geschieden door middel van de aftapkraan, aangebracht aan den bodem van den waterzak van het brandreservoir.

De brandstofpomp (fig. 14). Deze vereischt zeer weinig toezicht en onderhoud. De plunjer is n.l. zuiver pas geslepen in het pomphuis, 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 wordt ingedrukt. 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 zoodanig geregeld, dat de machine het vereischte

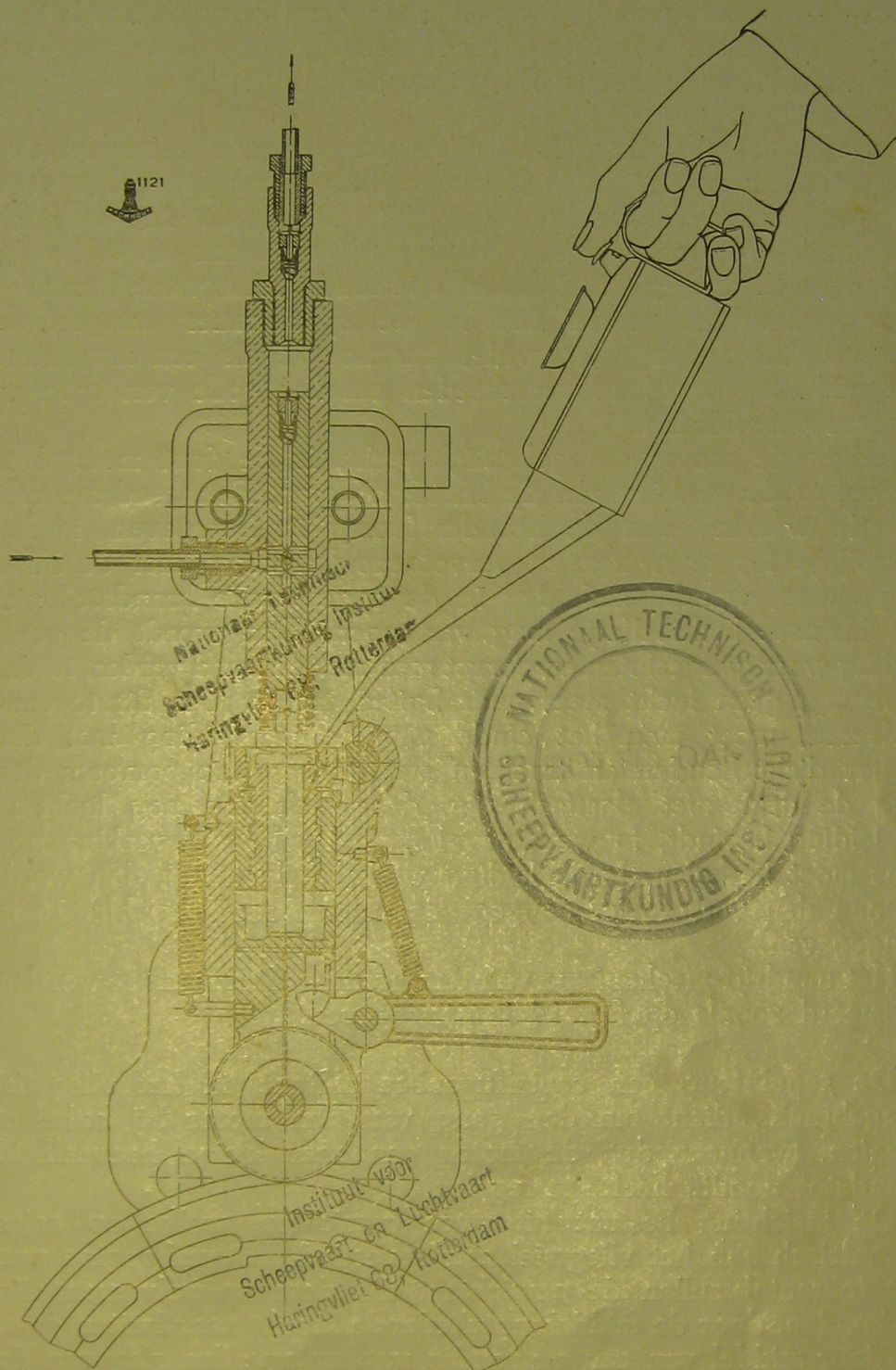


Fig. 14

vermogen kan ontwikkelen. Deze slag mag later in géén geval vergroot worden, aangezien men dan in den blinde de machine gaat overbelasten, hetgeen nadeelige gevolgen voor den motor kan hebben en zelfs wel eens oorzaak kan zijn, dat deze na eenigen tijd niet meer in staat is het vermogen te ontwikkelen, waarop hij oorspronkelijk is afgesteld.

Het aantal toeren, waarbij dit vermogen wordt bereikt, zal niet hooger mogen zijn dan dat, voor elk type aangegeven in onze de specificaties. Het is echter een onjuist begrip, dat de motor ook het aangegeven aantal toeren zou moeten maken om het volle vermogen te kunnen ontwikkelen. Niemand verlangt een bijzonder hoog aantal toeren en het op de specificaties aangegeven toerental moet dan ook worden beschouwd als een maximum, dat niet mag worden overschreden om het volle vermogen te kunnen ontwikkelen.

Indien de motor onregelmatig werkt, is de fout meestal te zoeken in de werking van de brandstofpomp. Een goed systeem om de werking van de brandstofpomp te beproeven, is het perspijpje los te nemen en vervolgens langzaam met de hand te pompen, waarbij zich dan in de opgepompte brandstof niet het kleinste luchtbelletje mag vertoonen. Dan wordt de persleiding weer aangesloten en pompt men met de hand verder, totdat bovenaan geen lucht meer naar buiten treedt. Om dit te controleren, 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 dan nog lucht in de leiding bevindt, in welk geval men dezelfde bewerking nog eens moet herhalen. Is de leiding werkelijk lucht vrij, dan wordt zij aan den versproeier aangegeven, zooals reeds op blz. 16 is aangegeven.

Het aandrijf-mechanisme van den brandstofpomp moet worden gesmeerd zooals op fig. 14 is aangegeven.

De **regulateur**, een centrifugaal-regulateur, in het vliegwiel aangebracht, dient om den gang van den motor bij onbelast draaien, wanneer dus de motor een zeer kleine hoeveelheid brandstof nodig 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 en dus de ingespoten hoeveelheid brandstof verminderen.

Men moet er steeds voor zorgdragen de bewegende deelen van den reguleur, zooals de wrijfpunten der gewichten en het hefboom-mechanisme, éénmaal per dag te smeren (fig. 15), hetgeen gemakkelijk tijdens het draaijen van den motor kan geschieden. (Fig. 15 geldt niet voor types M 00, M 0, 2 M 0 en 2 M 1; voor deze types zie fig. 16).

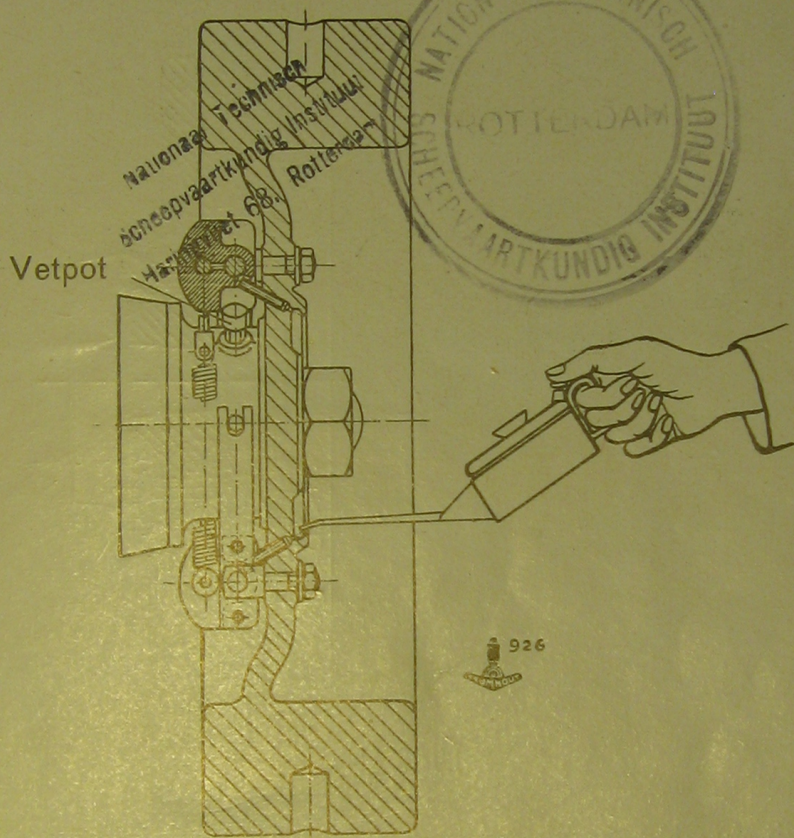


Fig. 15

Na eventueele demontage lette men er op, dat de reguleur-veeren weer hun oorspronkelijke spankracht krijgen en dat niet wordt verzuimd, de contramoeren der veerspanners goed vast te zetten.

De constructie van den reguleur is zoodanig, dat deze alleen in werking treedt, wanneer het handel in den middenstand staat. De veeren zijn daarom afgesteld op het minimum aantal toeren, dat de motor bij belast draaijen moet maken; op deze snelheid blijft de motor ook onbelast doorloopen. Staat de schroef aangekoppeld, dan kan de reguleur geen invloed meer uitoefenen op den slag van de brandstofpomp.

De versproeier (E fig. 7). Aangezien het gaatje in den versproeier uiterst klein is, bestaat de mogelijkheid, dat, ondanks het zorgvuldig filtreeren, zich hier toch een vuiltje afzet. Men kan dit onmiddellijk controleeren door den versproeier los te nemen en buiten den cylinder weer aan te koppelen. Pompt men dan met de hand, dan kan men zich van het al of niet verstopt zijn van den versproeier overtuigen. De olie moet dan in rechte lijn en in één straal uit den versproeier komen. Bij de meeste

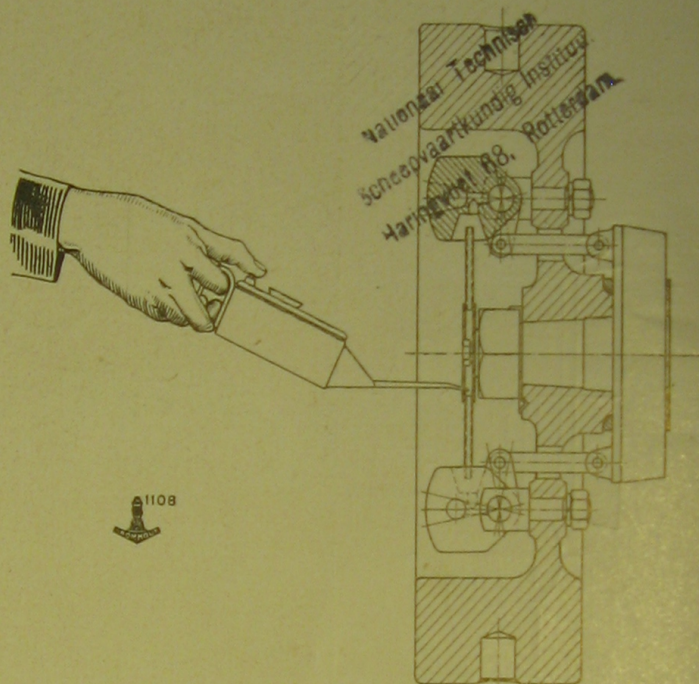


Fig. 16

types zit in den versproeier een spiraal en bij deze moet de brandstof in een zeer fijnen, naar alle kanten gelijkmatig verdeelden, stofregen uitstroomen.

De smering. Hoofdlagers, krukpen, cylinder en zuiger worden gesmeerd door middel van een bijzonder smeerapparaat (fig. 17), waarbij voor elk smeerpunt de hoeveelheid olie kan worden geregeld. Wanneer blijkt, dat de smeerolietoevoer niet juist is, kan men dezen regelen ten 1e: door schroefjes *d* te verstellen en ten 2e: door het aandrijfstangetje, hetwelk aan hefboom *b* is bevestigd, één of meer gaatjes te verplaatsen.

Het is van het grootste belang, dat de kijkglasjes van de druppelaars goed luchtdicht afsluiten; indien deze afsluiting niet meer volkomen is, houdt de smering bij het lekkende kijkglasje op.

Hoewel de smering reeds bij de beproeving in de fabriek

zuinig wordt gesteld, is het uit den aard der zaak dan nog niet mogelijk het zuinigste smeeroelieverbruik te verkrijgen. Iedere motordrijver moet dan ook, nadat de motor één of twee maanden in gebruik is, zelf voorzichtig probeeren het smeeroelieverbruik te verminderen. Het beste is eerst de hoofdlagers telkens bij kleine

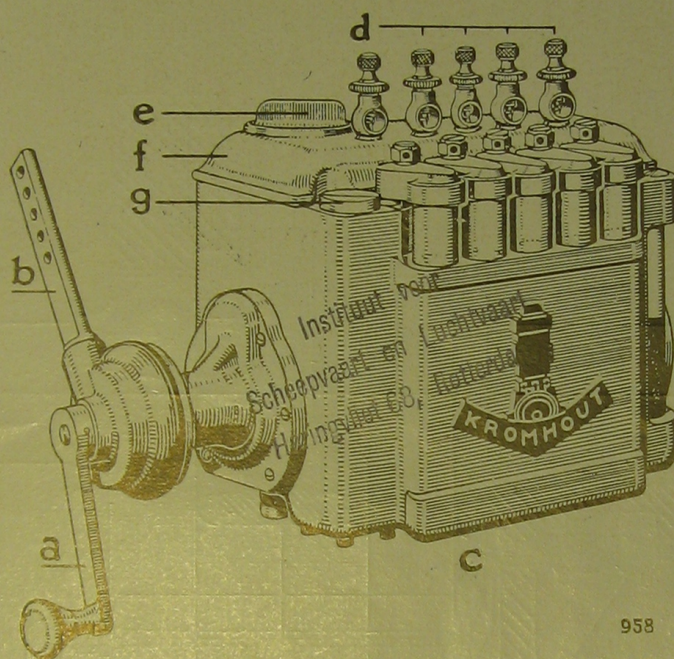


Fig. 17

beetjes minder smeeroelie te geven en geregeld te controleeren of de lagers niet te warm worden.

De lagers mogen handwarm worden; zoolang de temperatuur zoodanig is, dat men er de hand stevig tegen aan gedrukt kan houden, is het lager niet te warm.

Daarna stelle men de overige smeerpunten in verhouding tot die der hoofdlagers. Het is wenschelijk het krukpenmetaal iets ruimer te smeren (fig. 18 A).

De zuigerpen, die door haar rollende beweging zeer weinig smeeroelie behoeft, wordt gesmeerd door middel van een pijpje, hetwelk de smeeroelie vanuit het krukpenmetaal naar den kop van de drijfstang voert (fig. 18 B).

De overtollige smeeroelie in het onderste deel van den motor wordt door middel van een klepkastje geheel automatisch afgevoerd (fig. 19).

Het is hoogst noodzakelijk er goed op te letten, dat dit klepkastje goed werkt en niet verstopt raakt, daar anders gevaar bestaat, dat de smeeroelie door de lucht in den cylinder wordt meegevoerd, daar verbrandt en de motor zodoende op

smeerolie gaat loopen. Daar het beslist onmogelijk is een dergelijken smeeroletoevoer naar den cylinder op de een of andere wijze te regelen, stijgt daardoor het aantal omwentelingen van den motor zoodanig, dat deze — en in de eerste plaats het vliegwiel — uit elkaar kan springen en het personeel zoowel als het schip ernstig gevaar loopen.

Mocht het ondanks dezen voorzorgsmaatregel voorkomen, dat

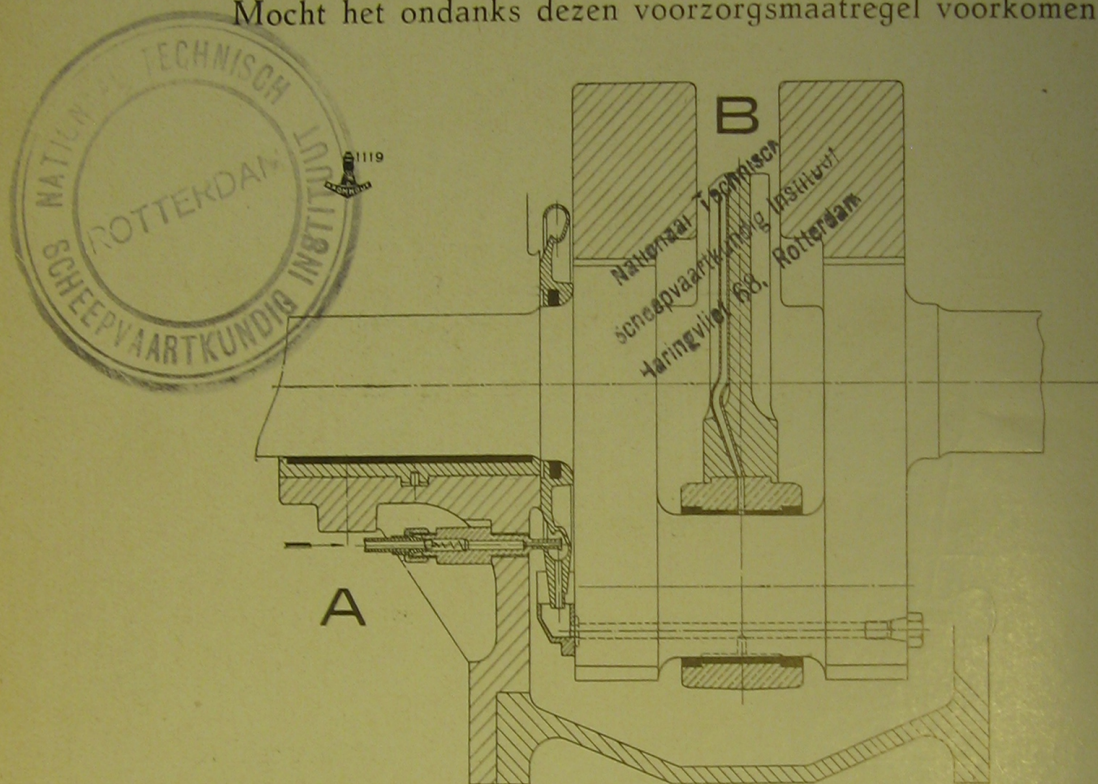


Fig. 18

de motor op smeerolie gaat loopen, dan moet direct de brandstof-toevoer worden afgesloten, de cylinder-afblaaskaan geopend en de motor, door inschakelen van de koppeling, belast worden.

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

Vóór het eerste aanzetten van den motor of nadat deze langen tijd niet heeft geloopt, is het raadzaam de smeeroлиеleidingen op de plaatsen, waar zij aan cylinder, lagers enz., zijn aangesloten los te schroeven en vervolgens aan het handel a, dat zich op de aandrijfzijde van de smeerpomp bevindt, zoo lang te draaien, totdat uit al deze leidingen olie stroomt. Hierna worden de leidingen weer aangesloten.

Het smeertoestel wordt door den sluitdop e gevuld met zuivere

olie, welke door een trechter met gaas of een neteldoeksche lap nog eens extra van vuil moet worden ontdaan.

In het smeertoestel bevindt zich een ruimte *g* met een reserve-glaasje *h*.

Het is noodzakelijk na elke 1000 bedrijfsuren het toestel met petroleum schoon te spoelen; daartoe worden de schroeven losgenomen en het deksel *f* gelicht. Tevens moeten alle pijpjes

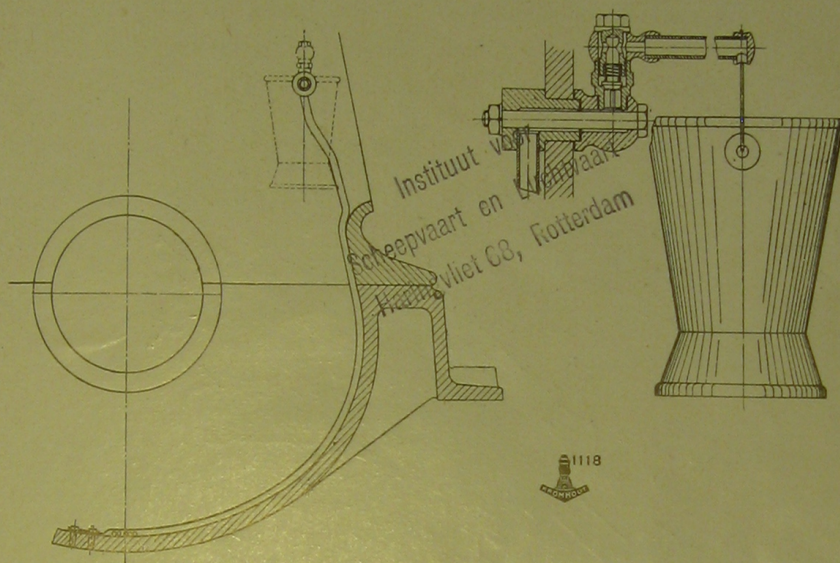


Fig. 19

bij *c* worden afgekoppeld, evenals de aandrijving *b*. Nu wordt eerst een flinke hoeveelheid petroleum in het toestel gedaan en goed gespoeld, totdat al het zichtbare vuil (bezinksel) verwijderd is; daarna pompe men het toestel met schoone petroleum door.

De koelwaterpomp (fig. 20). Deze vereischt, met uitzondering van de bediening van het vetpotje 3, geen bijzondere zorg, doch het is zeer aanbevelenswaardig, haar werking gedurende het draaien van den motor door betasten van den cylindermantel en de koelwater-uitlaatleiding te controleeren, daar het mogelijk is, dat de pomp, tengevolge van vuil in den wierbak, niet genoeg water geeft. Dit wordt het gemakkelijkst verholpen door het deksel los te nemen en de zeef te reinigen. Is de uitlaatleiding van het koelwater voorzien van een buitenboordsafsluiter, dan moet er zorgvuldig op worden gelet, dat deze afsluiter niet vastzit of zich vastklemt, daar anders in de koelwaterleiding en de koelmantels van cylinder, verbrandingskamer en knalpot een te hooge druk ontstaat, waardoor een of ander deel kan barsten.

Het slaan van de kleppen van de pomp kan worden verminderd door het snuifkraantje 1 van het luchtklepkastje 2 een weinig te openen (fig. 20).

Men verzuime nooit bij vriezend weer het water uit den watermantel van cylinder en knalpot, uit alle pijpleidingen en uit het aftapkraantje 4 van de koelwaterpomp zorgvuldig af te tappen, teneinde springen door de vorst te voorkomen.

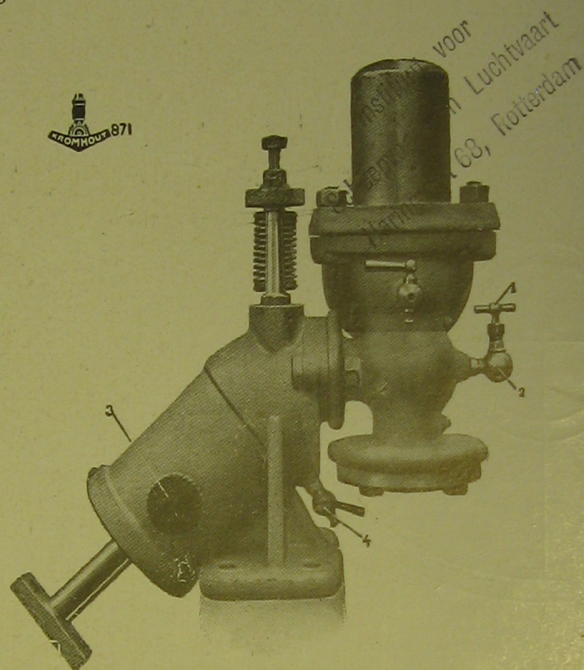


Fig. 20

Men overtuige zich vóór het aanzetten van den motor, dat de plunjer van de waterpomp niet vastgevroren is, daar anders licht schade kan ontstaan.

Het is niet voldoende de aftapkraantjes aan de koelwaterpomp te openen en het koelwater uit den cylindermantel zoodoende weg te laten loopen, doch men dient zich terdege ervan te overtuigen, dat al het water uit leidingen, mantels, klepkast, koelwaterpomp, wierbak enz., is verwijderd. Men opent de kraan, aangebracht in het onderste deksel van den knalpot, waardoor het water wegstroomt. Verder doet men het beste de geheele zuigleiding voor het koelwater en het deksel van den koelwaterwierbak af te nemen, het water te verwijderen en de kleppen van de koelwaterpomp uit te nemen. Hierna draait men den motor een paar slagen rond, zoodat de plunjer het water uit de pomp drukt, waarna men met een doek het plunjerhuis nog zoo goed mogelijk uitdroogt, terwijl de plunjer in den hoogsten stand staat.

Ondanks al deze maatregelen kan het voorkomen, dat tusschen

plunjer en pomphuis nog een dun laagje water overblijft, waardoor de plunjer in het huis vastvriest. Tornt men dan de machine, om deze aan te zetten, dan heeft men groote kans de pomp of wel den stoel waarop de pomp is bevestigd, te breken. Daarom is het verstandig eerst de zuigklep weer in te zetten en dan kokend water in de klepkast te gieten, totdat pomphuis en klepkast geheel zijn gevuld.

Nadat men dit even heeft laten staan, kan men de pomp monteeren en den motor zonder gevaar aanzetten.

Bij elken strengen winter komen gevallen van stukvriezen van koelwaterpompen en cylinder- of knalpotmantels voor, waarover de eigenaren der betreffende motoren ten zeerste verbaasd en teleurgesteld zijn, aangezien het water toch afgetapt was.

Deze gevallen zijn steeds veroorzaakt, doordat dit aftappen niet met de noodige zorg en niet als boven omschreven is gedaan.

De lenspomp. Voor beschrijving en behandeling van de lenspomp verwijzen wij naar die, gegeven voor de koelwaterpomp.

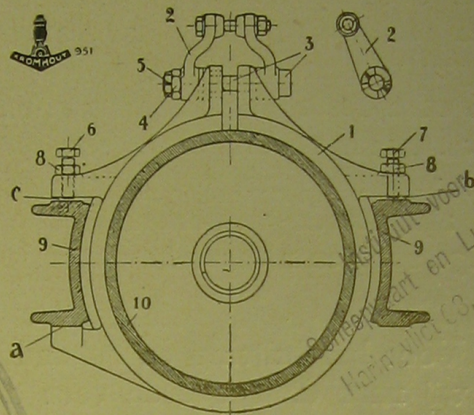
De omkeerbeweging. Bemerkt men, dat bij vooruit-draaien de frictiekoppeling slijpt, dan dient deze onmiddellijk te worden Men doet dit door de bronzen draadbus U (fig. 3), die zich achter de frictieschijven bevindt en de drager is van den ring met frictieklaauwtjes, wat aan te draaien met een specialen sleutel S, na eerst het borgboutje T te hebben losgeschroefd. Gewoonlijk is $\frac{1}{4}$ slag der aanzetbus reeds voldoende; aan de kracht, die noodig is om het handel op vooruit in het werk te zetten, weet men na eenige ervaring spoedig te beoordeelen of de frictieschijven vast genoeg worden aangedrukt. Men vergeet niet het borgboutje weer vast te schroeven.

De aanwezigheid van vet of olie tusschen de wrijvingsvlakken moet zorgvuldig worden voorkomen, daar anders slippen van de frictiekoppeling onvermijdelijk is.

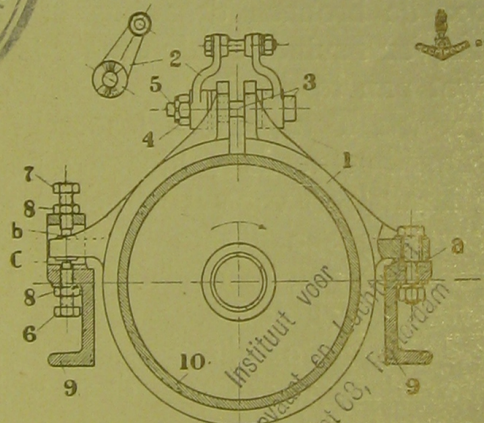
Indien bij „achteruit” de remband slijpt, gaat men als volgt te werk: Men haalt de splitpen 5 (fig. 21) uit den bout 3, welke door de hefboomen 2 en de remband-ooren gaat, waarna men de moer 4 een weinig aanzet. De remband moet zoo worden afgesteld, dat de trommel 10 (ook C, fig. 3) bij in werking zijnden motor juist vastklemt 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 wrijft, waardoor deze warm wordt.

Het nastellen van frictie en remband kan geschieden, terwijl de motor onbelast loopt. Hierbij staat het handel in den middenstand.

Soms is het ook noodig de remband-drukbouten 6 en 7 na te stellen, wanneer bijv. de contraoeren 8 dezer stelbouten zijn losgewerkt. Dit nastellen, alleen mogelijk bij stilstaanden motor, geschiedt als volgt:



Voor type M 1 tot en met 4 M 3
uitgezonderd type M 00, M 0, en 2 M 4



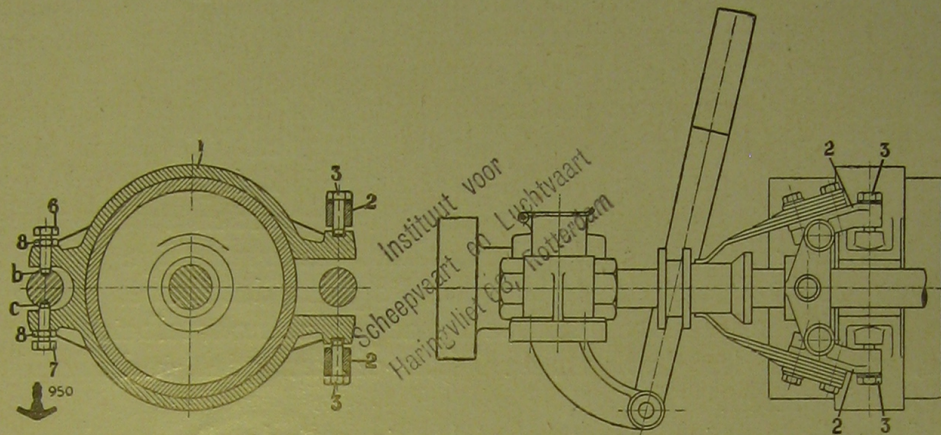
Alleen voor type 2 M 4

Fig. 21

Het handel wordt in den achteruitstand gezet, waarbij dus de remband vast staat. Nu wordt, door het vliegwiel in de „vooruit“-richting te bewegen, de remband bij a op het stootvlak van den stoel 9 (vast verbonden aan de motorkrukkast) gedrukt. Na de contraoer 8 te hebben losgedraaid, wordt bout 7 zoodanig aangezet, dat de remband 1 bij a en b gelijktijdig den stoel 9 raakt. (Te veel aanzetten van bout 7 zou ten gevolge

hebben, dat er bij *a* weer ruimte kwam tusschen remband en stoel 9). Nu kan contra-roer 8 weer worden vastgeschroefd, waarbij men moet zorgen, dat bout 7 zijn juiste stand behoudt.

Vervolgens ontspant men den remband, door het handel in den middenstand te zetten en draait nu bout 6 (nadat de contra-roer is losgezet) zóólang voorzichtig door, totdat de remband iets



Alleen voor type M 00, M 0

Fig. 22

opgelicht en vrij van trommel C komt te liggen, zoowel aan den boven- als aan den onderkant, waarna men de contra-roer vastzet. Hierdoor voorkomt men, dat de remband bij onbelast en vooruit draaien warm wordt en slijt.

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

De remband der omkeerbeweging van de types M 00 en M 0 is van eenigszins andere constructie dan die der groote motoren (fig. 22).

De hefboomen 2 dragen aan de uiteinden bladveeren; in den achteruitstand van het manoeuvreerhandel wordt de spankracht dezer veeren overgebracht op de ooren van den remband.

Het afstellen geschiedt op de volgende wijze:

Stel het manoeuvreerhandel op „achteruit”, waardoor de remband wordt gespannen, nadat vooraf de bouten 6 en 7 geheel zijn losgesteld en achteruitgedraaid. Draai nu deze bouten langzaam in, totdat ze bij *b* en *c* juist raken en zet de contra-roeren vast.

De bouten 3 zijn op de fabriek zoodanig op lengte gemaakt, dat ze niet meer zwaarder kunnen worden aangedraaid.

Blijkt echter dat bij „volle-kracht” achteruitdraaien de remband slijpt, dan kan men bij elken bout 3 een onderlegschiifje onder den kop wegnemen; de bouten 6 en 7 behoeven dan echter niet te worden nagesteld. Men drage echter zorg den remband op deze wijze niet meer spanning te geven dan strikt noodzakelijk is om slippen of „achteruitgaan” te voorkomen en tevens dat men de schiifjes bij beide bouten 3 gelijktijdig wegneemt, daar anders de bouten ongelijke druk op de rembanden uitoefenen, waarvan slijtage van de trommelvoeringen en breken van den remband het gevolg zijn.

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, na uitneming van den daartoe bestemden vuldop. Men smere echter niet te veel, daar anders de overtollige olie een uitweg zoekt langs de frictiekoppeling en deze doet slippen. Het is voldoende eenmaal in de 14 dagen de hoeveelheid smeerolie, welke in den dop van de 5-liter-oliekan gaat, in bedoelden vuldop te gieten.

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



BEDIENING VAN DEN MOTOR AAN DEK

Voor de bediening aan dek staan twee handels ter beschikking:

1° Het **manoeuvreeerhandel**, dat met drie standen: „vooruit”, „stop” en „achteruit” de voortbeweging van het schip beheerscht en

2° het **halvekrachthandeltje** (handeltje voor snelheidsregeling), waarmede het toerental van den motor wordt geregeld, door verandering van den slag van de brandstofpomp, waardoor de hoeveelheid ingespoten brandstof-olie wordt gewijzigd.

De werking van het manoeuvreeerhandel is voldoende verklaard in het voorgaande hoofdstuk. Aan dek lette men er op, dat het handel, op „vooruit” staande, een weinig, bijv. 10 *mm*, wordt teruggetrokken, opdat de leiring in de conische klembus K (fig. 3) niet warm loopt.

Bij motoren in sleepbooten moet men zorgdragen, dat bij zware belasting (bijv. het aantrekken van een sleep) de motor geleidelijk in toerental toeneemt en de olietoevoer niet zoo groot 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 bewegende machinedeelen, zooals zuiger, metalen en kussenblokken, moeten met motor-olie goed vet worden gemaakt. 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 monteeren geen fouten zijn gemaakt. Dit geschiedt met geopende afblaaskraan. Daarna kan men met gesloten kraan controleeren of de compressie voldoende is.

Brandstof-olie. In den Kromhout Middeldruk Motor kan zoowel petroleum als olie van hooger soortelijk gewicht (gasolie, ook bekend onder den naam van ruwol) gebruikt worden. Ook zwaardere en dik vloeibare oliesoorten, als Tarakan-, palm-, katoenolie en dergelijke, tot een soortgelijk gewicht van $\pm 0,94$, kunnen met succes worden aangewend, mits deze geen asphalt bevatten en dun vloeibaar zijn. Dik vloeibare oliesoorten moeten echter worden voorgewarmd, waarvoor wij geschikte apparaten leveren. Het verdient aanbeveling bij het gebruik van buitengewone olie ons vooraf te raadplegen; wij zullen gaarne elke 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, met uitzondering van de tandwielen van de omkeerbeweging, die het beste met cylinderolie kunnen worden gesmeerd. Hiervoor gebruike men een goede mineraalolie, welke aan de volgende eischen moet voldoen: het vlampunt moet minstens 210° Cels. bedragen, de olie moet vrij zijn van zuren, asphalt en plantaardige of dierlijke vetten en mag niet te dun vloeibaar zijn. Viscositeit bij 50° Cels. = van 5 tot 8° Engler. Bij gebruik van slechte olie met een laag vlampunt zullen de zuigerveeren spoedig vastbranden en de metalen warm loopen.

Wij hebben langdurige proefnemingen gedaan met smeerolie

van de Bataafsche Import Maatschappij, waarna wij hebben besloten voor smering onzer motoren uitsluitend te gebruiken:

Shell Motor Cylinder Olie C 3.

Hoewel er ongetwijfeld ook andere goede smeerolie-soorten voor Kromhout Motoren bestaan, geeft de zeer gunstige ervaring, die wij met deze olie hebben opgedaan, ons toch aanleiding gebruikers van Kromhout Motoren in overweging te geven uitsluitend deze smeerolie voor den motor te gebruiken.

Pakkingmateriaal. In afgelegen streken is het aan te bevelen de volgende pakkingen in voorraad te houden:
klingeritplaat van 1 à $1\frac{1}{2}$ mm dikte, voor afdichting van gloeideksel en verbrandingskamer op cylinder,
asbestplaat van 3 à 4 mm dikte voor de diverse uitlaatpijpvbindingen,
gummiplaat van 2 mm dikte voor de koelwateraansluitingen,
asbestkoord, gedrenkt in cylinderolie en graphiet, voor de brandstofpomp en voor de asjes van smoorklepbeeweging,
dik papier voor de luchtklepdeksels en
vlokgraphiet voor diverse doeleinden (zie blz. 24).

Draai vóór het aanzetten van den motor het vliegwiel met de hand eenige malen rond.

Tracht niet den motor aan te zetten met:

een ledig brandstofreservoir,
een gesloten brandstofafsluiter,
een verstopten versproeier,
een ingeschakelde schroef,
een geopende afblaaskraan of
een ledige smeeroliepomp.

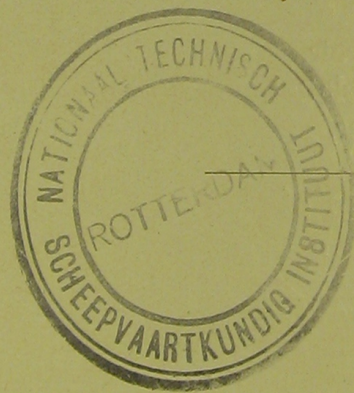
Zorg er voor dat:

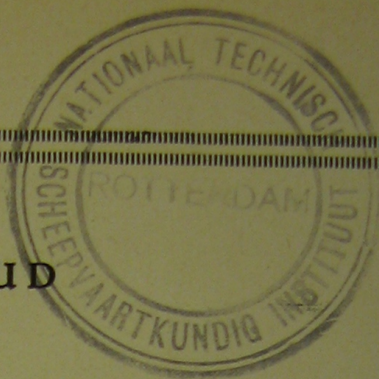
de smeeroliepomp werkt,
de smeeroliepomp gevuld is,
de koelwaterpomp water geeft,
de reguleur gesmeerd wordt, alsmede alle bewegende deelen,
die niet automatisch worden gesmeerd,
de schroefas gesmeerd wordt,
de aanzetluchttank wordt bijgevuuld,
de aanzetluchttank minstens eenmaal per week wordt schoon-
geblazen,

de frictie niet slipt,
de remband goed is afgesteld,
de krukkast-aftap niet verstopt is,
het brandstofreservoir vrij van water wordt gehouden,
de smeerolie-filter en -pomp periodiek worden gereinigd,
bij vorst het koelwater wordt afgetapt, opdat in den winter
de motor niet stuk vriest,
de geheele motor periodiek wordt gereinigd.

Uw motor moet geld voor U verdienen; het is daarom de moeite waard zorg en aandacht aan de machine te besteden en haar steeds goed te onderhouden en schoon te maken. Doet ge dit, dan zult ge tijdig ontdekken, wanneer er iets in het ongereede raakt en zodoende Uw reparatie-rekening laag houden.

Bij het bestellen van onderdeelen geve men steeds op het type en het motornummer, die op het naamplaatje van den betreffenden motor vermeld staan.





INHOUD

	Bladz.
Beschrijving van bouw en werkwijze van den motor	5
Inbouw van den motor	11
Aanzetten van den motor	18
Demontage en montage van den luchtaanzetter	22
Onderhoud van den motor	24
Cylinder en verbrandingskamer	24
Zuiger en zuigerveeren	24
De losse kop in den zuiger (paddestoel)	25
De luchtinlaatkleppen	26
De luchtmoorklep	26
De luchtaanzetter	28
Het voedingtoestel	28
De brandstoffilter	28
De brandstofpomp	28
De reguleur	30
De versproeier	32
De smering	32
De koelwaterpomp	35
De lenspomp	37
De omkeerbeweging	37
Bediening van den motor aan dek	41
Diverse voorschriften	42
Periodieke reiniging	42
Brandstof-olie	42
Smeerolie	42
Pakkingmateriaal enz.	43

M.O. 500

BIBLIOTHEEK
GALERIJ

Model T. 10.000 - 10.3.49