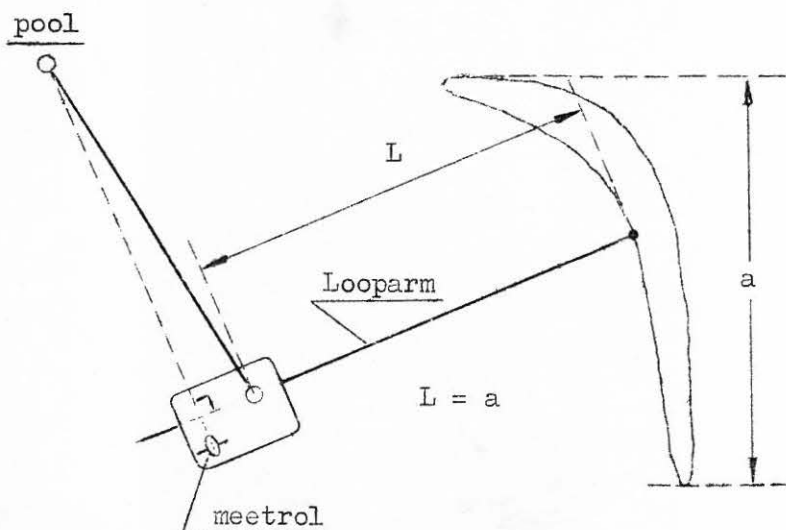


MEETINGEN EN MEETINSTRUMENTEN1. ARBEIDSDIAGRAMMEN

Het door de motor geleverde vermogen behoort zo gelijk mogelijk over de cilinders te worden verdeeld. Dit kan worden bepaald aan de hand van indicateurdiagrammen. In het algemeen behoort het verschil in de gemiddelde druk van de hoogst en laagst belaste cilinder niet meer dan 0,4 kg/cm² te bedragen.

Berekenen van indicateur diagrammen met de planimeter.

Moet men uit een serie diagrammen met gelijke diagramlengte (a) de gemiddelde geïndiceerde druk (P_i) bepalen, dan kan men met de planimeter op eenvoudige wijze de gemiddelde diagramhoogte berekenen door de armlengte (L) gelijk te maken aan de diagramlengte. De gemiddelde diagramhoogte komt dan overeen met de afgelegde weg van de meetrol.

Bij de "Aristo" en oudere "Ahrend" planimeters is de schaalverdeling op de looparm in eenheden van halve centimeters. Om de looparm op de lengte van het diagram in te stellen dient men de waarde (a) met 2 te vermenigvuldigen.

Bij de "Ott" en nieuwere "Ahrend" planimeters is de schaalverdeling op de looparm in eenheden van $\frac{5}{6}$ centimeters. Om de looparm in te stellen, dient men de waarde (a) dus met $\frac{6}{5}$ te vermenigvuldigen.

Stel lengte diagram op 75 mm. De looparm van de "Ott" planimeter dient dus op $\frac{6}{5} \times 75 = 90$ eenheden te worden gezet.

Van de meeste planimeters is de rolomtrek 60 mm = 1000 nonius eenheden. De diameter van het meetrolletje is dus $\frac{60}{3.14} = 19,1$ mm.

Bij andere planimeters, b.v. de "Amsler", is het rolletje groter en om de berekening eenvoudig te houden is het de beste methode om d.m.v. een controle rechthoek de omtrek van het rolletje te bepalen volgens:

Oppervlak rechthoek = armlengte (L) x afgerolde weg.

De afgerolde weg = rolomtrek x aantal rolomwentelingen.

Stel, dat het oppervlak van de rechthoek is 100 x 50 mm.

Armlengte gelijk maken aan lengte rechthoek = 100mm.

Verschil in nonius aflezing voor en na het planimetreren is 0,781.

Dus : $100 \times 50 = 100 \times \text{afgerolde weg} (= 50 \text{ mm})$.

Rolomtrek is dan : $\frac{50}{0,781} = 64$ mm.

Deze controle dient minstens 3 x te gebeuren.

Ook kan men de rolomtrek d.m.v. de controle lineaal berekenen of door opmeten met een schuifmaat. Deze waarde, alsmede de eenheid van de looparm, dient in de planimeterdoos opgetekend te worden.

In het algemeen geldt dus bij het planimetreren van diagrammen:

- Maak lengte looparm gelijk aan diagram lengte.
- Bepaal rolomtrek.

$$\text{Pi} = \frac{\text{aantal rolomwentelingen (=nonius aflezing)} \times \text{rolomtrek}}{\text{veerschaal}} \text{ Kg/cm}^2$$

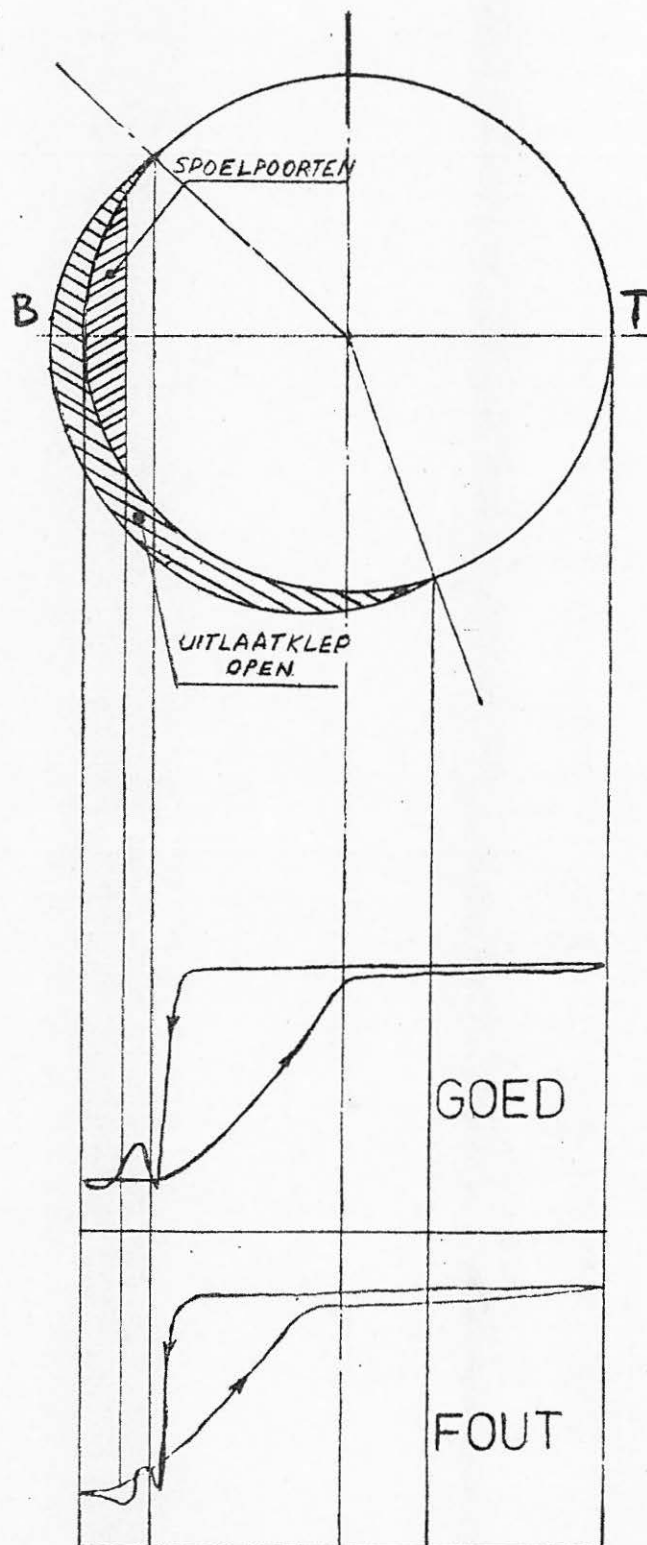
Veerschaal is 0,8 wanneer 1 Kg/cm² in het diagram een hoogte heeft van 0,8 mm.

B&W MOTOREN-BEOORDELING VAN HET
ZWAKVEERDIAGRAM.

- a. Door olie lekkage, uit de bufferkamer onder de zuiger van de compensator voor de stootstang, kan het moment openen van de klep later en zelfs veel later plaatsvinden en dus het moment sluiten overeenkomstig vervroegd worden.
De klepopeningsduur is dus mede afhankelijk van de toestand van de oliebuffer onder de stootstang.

Het zwakveerdiagram geeft de mogelijkheid de buffer te controleren.

- b. Het begin van de compressie laat zien of de klep te vroeg sluit en dus ook te laat opent. De afstand van het begin van het diagram (zuiger in bodem) tot aan begin compressie in vergelijking b.v. tot andere cilinders geeft een goede aanwijzing.
- c. Het toerental is belangrijk bij het zwakveerdiagram. Het diagram verandert iets bij lager toerental.
- d. Als de oliebuffer lekt zal bij lager toerental de afvoergassen temperatuur van de betreffende cilinder hoger zijn, terwijl dat verschil met een hoger toerental ver verdwijnt.



2. TORSIEMETER

- a. Het totaal afgegeven vermogen wordt aangegeven door de torsiemeter. Een groot aantal van onze schepen is uitgerust met een Siemens Electricische Torsiemeter. Deze meter kan continu bijstaan en elk moment worden afgelezen. De aflezing is een maat voor het wringmoment in de as en van de gemiddelde druk. Dit volgt uit de vergelijking:

$$\text{APK vlgs. diagrammen} = \text{mech. rend.} \times \text{aant. cil.} \times \text{cil. const.} \times \text{Pi} \times \text{n.}$$

$$\text{APK vlgs. torsiemeter} = \frac{\text{aflezing torsiemeter} \times \text{n}}{\text{torsiemeter constante}}$$

$$\text{Aflezing torsiemeter} = \text{mech. rend.} \times \text{aant. cil.} \times \text{cil. const.} \times \text{torsiemeter const.} \times \text{Pi.}$$

Het mechanisch rendement is niet een constante waarde; bij een bepaalde Pi behoort echter een vrijwel vaste waarde voor het mechanisch rendement, zodat :

$$\text{Torsiemeter aflezing} = \text{Pi} \times \text{een constante.}$$

- b. Met de maximum toegestane gemiddelde druk correspondeert dus een maximum toegestane aflezing van de torsiemeter. Dit is een gemakkelijk hulpmiddel om in één oogopslag te controleren dat de maximum geïndiceerde gemiddelde druk niet wordt overschreden. Vooral wanneer bij vuil schip, tegenwind, stampen enz. het gevraagde aantal omw./min. niet te maken is, heeft men hieraan houvast en weet men in ieder geval zeker, dat de motor niet overbelast draait, hetgeen op den duur o.m. overmatige cilinderslijtage, inbranden van uitlaatkleppen, oververhitting van zuigers, vormen van oliekorsten in de koelolieruimte en veroudering van de smeerolie als gevolg kan hebben. (Voor afstellen van de torsiemeter zie hoofdstuk S6-4).

3. BRANDSTOFMEETTANK

- a. Zeer betrouwbare metingen kunnen worden verkregen m.b.v. een gecali-
breerde brandstofmeettank.
Een meettank behoort niet tot de normale uitrusting en wordt uit-
sluitend geïnstalleerd voor de proeftocht van een nieuwbouw schip.
De waarde ervan weegt niet op tegen de kosten voor het verwijderen
ter bestemming voor een ander schip, reden waarom dit tankje geïn-
stalleerd blijft. Dit stelt het schip in staat ook later nauwkeurige
brandstofmetingen te verrichten.
De peilglazen van een brandstofmeettank kunnen alleen worden afgelezen,
wanneer deze gevuld is met dieselolie; het is echter toch mogelijk
te meten terwijl de hoofdmotor zware olie verbruikt.
- b. In het kort komt het erop neer, dat de hoeveelheid zware brandstof,
die in de motor wordt gebracht, in de meettank gemeten wordt met
dieselolie. Men kan hierbij als volgt te werk gaan: Teneinde een
werkelijk nauwkeurige meting te verkrijgen zou de dieselolie in de
meettank verwarmd moeten zijn tot de bedrijfstemperatuur, hetgeen
in de praktijk moeilijk uitvoerbaar is.

i. Vullen van de meettank

- De motor, welke op zware brandstof loopt, overzetten op
dieselolie (afsluiter aan dieselolietank open, afsluiter
aan tank voor zware brandstof dicht).
- Afsluiter onderaan meettank openen, waardoor meettank gevuld
wordt met dieselolie.
- Afsluiter aan meettank sluiten.
- Motor weer terugzetten op zware brandstof (afsluiter aan tank
voor zware brandstof open, afsluiter aan dieselolietank dicht).
- Circa 15 minuten wachten om de nog aanwezige dieselolie in
leiding enz. naar de hoofdmotor te verbruiken.

ii. De brandstofmeting

- De afsluiter aan de meettank openen, de afsluiter aan de tank
voor zware brandstof sluiten.
- De hoeveelheid zware brandstof, die in de motor in de tijd van
het meten verbruikt is, is gelijk aan de in de meettank gemeten
dieselolie.

Hierna kan de meettank weer gevuld worden met dieselolie.
Op sommige schepen is het mogelijk de meettank te vullen zonder de
motor over te zetten op dieselolie. Voorwaarde voor deze wijze van
meten is dus, dat de inhoud van de leiding enz. voor zware brandstof
van de dagtank naar de motor groter is dan de inhoud van de gehele
meettank.

c. Brandstofmeting en berekening brandstofverbruik per apk uur

- i. De brandstof wordt aan de HD brandstofpompen toegevoerd op een hogere temperatuur dan waarbij het s.g. is gemeten volgens het bunkerrapport.

Voor het berekenen van de gebruikte gewichtshoeveelheid uit het volume van de meettank dienen correcties te worden toegepast, omdat bij verwarming het s.g. af- en het volume toeneemt. Brandstof heeft niet een lineaire uitzettingscoëfficiënt, in onderstaande tabel zijn correctie coëfficiënten per °C opgegeven als functie van het s.g.:

<u>s.g.</u>	<u>s.g.correctie per 1°C</u>	<u>s.g.</u>	<u>volume correctie per °C</u>
		0,855-0,859	0,00079
		0,860-0,869	0,00078
0,854-0,871	0,00065	0,870-0,876	0,00077
		0,877-0,882	0,00076
		0,883-0,893	0,00075
		0,894-0,902	0,00074
0,872-0,911	0,00064	0,903-0,912	0,00073
		0,913-0,925	0,00072
		0,926-0,937	0,00071
		0,938-0,955	0,00070
		0,956-0,970	0,00069
0,912-0,978	0,00063	0,971-0,982	0,00068

- ii. Vrijwel alle over 1964 aan onze schepen geleverde dieselolie had een s.g. tussen 0,872 en 0,911 de s.g. correctie per °C hiervoor is 0,00064; de zware brandstof had een s.g. tussen 0,912 en 0,978; de s.g. correctie per °C hiervoor is 0,00063.

- iii. De correcties worden in twee trappen toegepast:

- 1e) de s.g. correctie voor zware brandstof toepassen tot de temperatuur van de meettank.
- 2e) de volume correctie voor dieselolie en zware brandstof toepassen van de temp. van de meettank tot temp. voor de HD brandstofpompen.

Het s.g. van de dieselolie komt in deze berekening niet voor, terwijl uit het onderstaande voorbeeld blijkt dat voor ons doel volume correcties niet toegepast behoeven te worden.

- iv) Voorbeeld:

Zware brandstof s.g. 0,9568 @ 60°F (15,6°C)
 Inhoud meettank 62 L, duur brandstofmeting 251 sec.
 Temp. in meettank 39,6°C.

(Temp. aan HD brandstofpompen 110°C
Dieselolie s.g. 0,8944 @ 60°F ($15,6^{\circ}\text{C}$))

Voor $39,6^{\circ}\text{C}$ (temp. gemeten brandstof) geldt:
Zware brandstof s.g. 0,9568-24 x 0,00063 @ $39,6^{\circ}\text{C}$.

Als de zware brandstof zou worden verstoekt op de temperatuur van de meettank is alleen de temperatuur en het volume van de dieselolie van belang, het gewicht van de verplaatste zware brandstof is dan $62 \times (0,9568-24 \times 0,00063)$ kg.

Het verbruik in kg. per uur: $\frac{3600}{251} \times 62 (0,9568-24 \times 0,00063)$.

De verplaatste zware brandstof wordt echter nog $70,4^{\circ}\text{C}$ verder verwarmd tot 110°C ; het volume neemt hierbij per liter toe met $70,4 \times 0,00069$ L.

De toegevoerde dieselolie neemt door verwarming in volume per liter toe met $70,4 \times 0,00074$ L.

Een liter dieselolie verplaatst op zijn weg naar de HD brandstofpompen dus $1 + 70,4 \times 0,00005 = 1 + 0,00352$ liter zware brandstof.

Als gevolg van het verschil van de volume correctie coëfficiënten van zware brandstof en dieselolie is het brandstofverbruik in dit voorbeeld dus 0,352% hoger dan volgens de meettank; dit mag verwaarloosd worden.

Voor het berekenen van het brandstofverbruik zijn de hierboven tussen () geplaatste gegevens dus overbodig.

- v. Met het doel vergelijkbare verbruikscijfers te krijgen dient overeenkomstig het bovenstaande voorbeeld het brandstofverbruik in grammen per apk. uur te worden berekend volgens de formule:

$$\frac{1000 \times 3600}{\text{duur meting in sec.}} \times \frac{\text{inhoud meettank in L.}}{\text{APK}} \times \text{s.g. Z.O. bij temp. meettank.}$$

S.g. Z.O. bij temp. meettank te berekenen aan de hand van gegevens in het bunkerrapport, temp. meettank en s.g. correctiecoëfficiënt = 0,00063 per $^{\circ}\text{C}$.

Indien een betrouwbare hydrometer aan boord is kan het s.g. van de zware brandstof bij de temperatuur in de meettank uiteraard ook door meting worden bepaald.

4. UITLAATGASSENTEMPERATUREN

- a. De uitlaatgassentemperatuur gemeten aan de cylinder is een functie van de gemiddelde druk.
Indien gelijke uitlaatgassentemperaturen gelijke gemiddelde drukken aangaven, zou dit de eenvoudigste controle geven op de gemiddelde druk en de verdeling van het vermogen over de cylinders. Dit is echter niet het geval; als gevolg van verschillen in de hoeveelheid spoellucht per cylinder, o.m. als gevolg van drukgolven in de receiver-ruimte en de uitlaatgassenleiding, kunnen bij gelijke P_i de uitlaatgassentemperaturen onderling aanmerkelijk verschillen.
- b. Uitlaatgassenthermometers worden niet alleen omspoeld door de uitlaatgassen, doch ook door de overmaat spoellucht die tijdens het spoelproces de uitlaatgassen volgt. Als gevolg hiervan wordt niet de werkelijke temperatuur van uitlaatgassen gemeten.
Verder is de uitlaatgassentemperatuur een functie van de temperatuur en de vochtigheid van de aan de cylinders toegevoerde lucht; dit is de temperatuur van de lucht na de luchtkoeler of de temperatuur van de machinekamer ter plaatse van de luchtaanzuig voor motoren niet uitgerust met luchtkoelers. Men mag aannemen dat een toename in de temperatuur van de lucht een ruim 2-maal zo grote toename van de uitlaatgassentemperatuur als gevolg zal hebben.
- c. Waar door ons maximum uitlaatgassentemperaturen zijn voorgeschreven, is dit m.h.o. op de bedrijfszekerheid van bepaalde onderdelen, b.v. uitlaatkleppen.
Met het oog op de vele factoren die de uitlaatgassentemperatuur beïnvloeden, dient in de eerste plaats te worden uitgegaan van de gemiddelde geïndiceerde druk als maatstaf voor de belasting van motoren; veelal zullen de in lijst blz. S1 - 1 - 3 gegeven maximum waarden voor de gemiddelde drukken eerder bereikt worden dan de maximum uitlaatgassentemperaturen.

5. GEMIDDELTE GEINDICEERDE DRUK

- a. Met het doel overbelasting te voorkomen, zijn voor alle hoofdmotoren maximum waarden, welke niet mogen worden overschreden, opgegeven. De belangrijkste van deze waarden is de geindiceerde druk. De gemiddelde druk zelf kan niet direct worden bepaald, hiervoor moeten diagrammen genomen worden.
- b. Met een bepaalde brandstofpomp index en stand van de brandstofhandel correspondeert echter een bepaalde P_i ; bij een bepaalde P_i maat behoort dus een maximum brandstofhandelstand. Deze relatie dient opnieuw te worden bepaald, wanneer dan de afstelling der brandstofpompen of overbrenging van de brandstofpompen iets gewijzigd is. De gemiddelde druk is evenredig met de calorische waarde van de per slag ingespoten brandstof.
- c. Bij een bepaalde stand van het brandstofhandel wordt een bepaald volume ingespoten. Als gevolg van verschil in s.g. van brandstof is de calorische waarde per eenheid van volume niet constant. Bij een hoog s.g. zal de max. P_i bij een lager brandstofhandelstand bereikt worden dan bij gebruik van brandstof met een laag s.g.; deze invloed is echter gering.

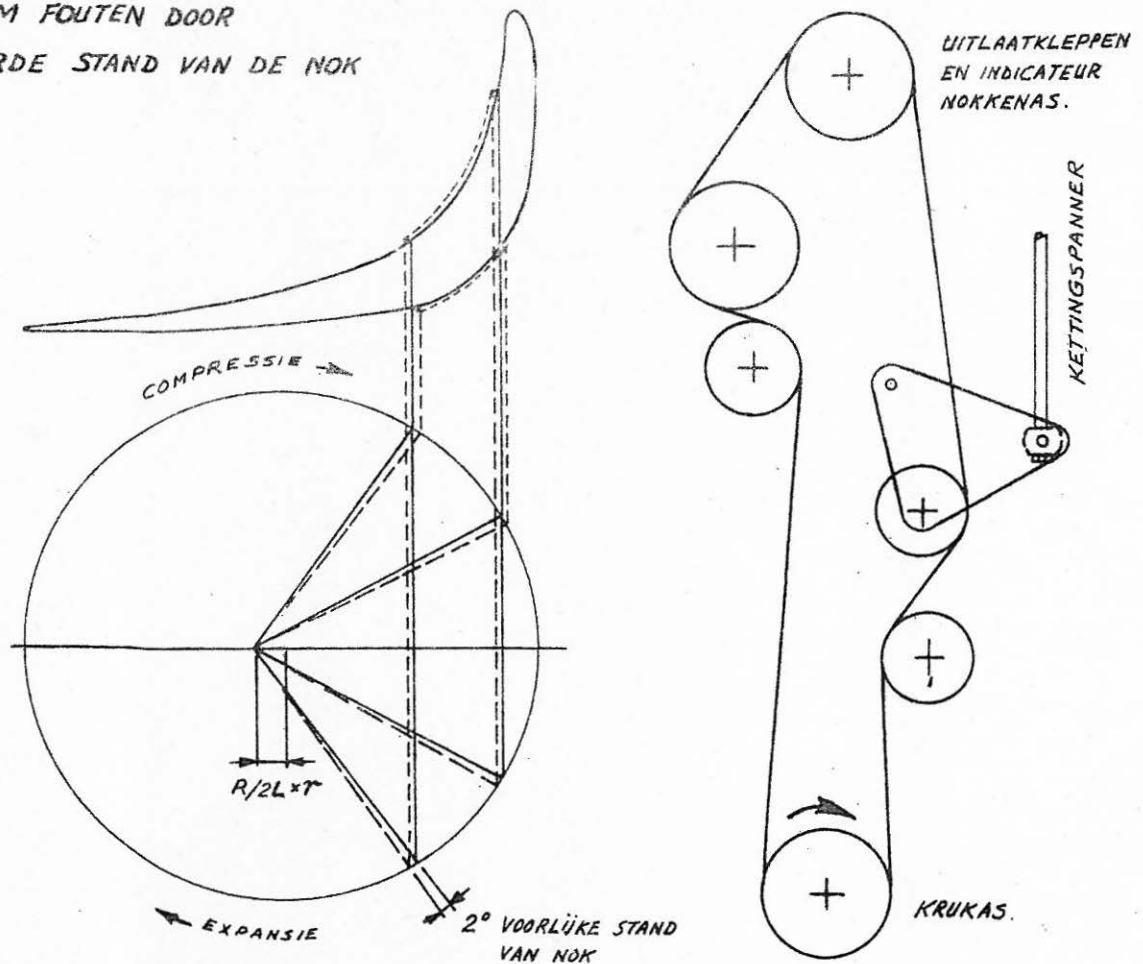
6. INDICATEURBEWEGING

- a. De positie van de schrijfstift der indicator t.o.v. de eindpunten van het diagram dient elk moment overeen te komen met de positie van de zuiger t.o.v. de onderste en bovenste dode punten.
Bij een goed afgestelde indicatorbeweging kan het toch voorkomen, dat hieraan niet wordt voldaan, als gevolg van onjuist leiden van het indicatorkoord. Deze fout komt veel voor en resulteert in vele gevallen in diagrammen van ongelijke lengte.
- b. Bij o.a. B & W motoren wordt een zeer kort indicatorkoord gebruikt. Een kleine verdraaiing van de indicator op de kraan geeft aanzienlijk te korte - dus foute - diagrammen.
Bij B & W motoren type 74 VTBF 160 is de juiste (maximum) lengte 68 mm.
- c. Bij motoren niet uitgerust met turboblouwers, kan bij draaiende motor, mits het indicatorkoord goed wordt geleid, de afstelling van de indicatoraandrijving gecontroleerd worden door de brandstof naar de betreffende cylinder af te zetten en een z.g. compressiediagram te trekken. Bij een goede afstelling zullen de compressie- en expansielijn vrijwel samenvallen.
Indien dit niet het geval is, geeft dit of een onzuivere indicatoroverbrenging, of een enigszins klemmende indicatorzuiger aan.
In verband met laatstgenoemde mogelijkheid dient dan eerst de indicator te worden schoongemaakt en opnieuw een compressiediagram te worden getrokken, voordat men mag aannemen dat de overbrenging ontsteld is.
- d. Bij motoren met turbo-blowers zal, als gevolg van het afzetten van de brandstof, de bijbehorende blower langzamer gaan draaien, minder luchtopbrengst geven en kan z.g. "pompen" van de blower optreden. Dit schommelen van het aantal omw./min. is een gevolg van de verminderde luchtopbrengst, waardoor lucht uit de drukvulling door de compressor terugstroomt.
Hierdoor wordt de richting van de axiale druk op de lagers tegengesteld, wat op den duur schade aan de lagers kan veroorzaken.
Bij motoren met turbo-blowers kunnen dus veelal geen compressiediagrammen getrokken worden.
- e. Het controleren van de afstelling van de indicatorbeweging bij stilstaande machine is eenvoudig. Hierbij wordt de indicator op de gewone manier aangebracht met afgenomen indicatorveer. Ook hierbij dient zeker gemaakt te worden dat het indicatorkoord goed geleid wordt.

Torn de kruk in "vooruit" draairichting een aantal graden voor top, b.v. 20°.
Druk de schrijfarm tegen het indicateurpapier en trek een verticale lijn.
Torn daarna de kruk in "vooruit" draairichting, precies in hetzelfde aantal graden door top en trek weer een lijn op het indicateurpapier.
Bij een goed afgestelde indicateurbeweging zullen beide lijnen samenvallen.

- f. Indien afwijkingen worden gevonden, dient men eerst zeker te maken of de pijl voor de gradenverdeling wel juist staat. Dit kan worden gecontroleerd door bij b.v. 20° voor top op de leibaan en leislof van de betreffende cylinder een streep aan te brengen en de zuiger zover door te tornen, dat de lijndeelten weer in elkaars verlengde vallen. Als de pijl goed staat, zal deze dan 20° na top aangeven. Afwijkingen kunnen een gevolg zijn van slijtage van indicaturnokken of - excentrieken en ontstelling van de nokkenas door slijtage overbrenging; veelal worden deze echter veroorzaakt door het indicateurkoord en dient dit in de eerst plaats te worden nagegaan.
- g. Zoals reeds genoemd, kunnen waar een zeer kort indicateurkoord wordt toegepast, gemakkelijk te korte diagrammen worden verkregen. Lange indicateurkoorden geven echter ook aanleiding tot fouten, indien tussen het punt van aandrijving en het haakje van het indicateurkoord het koord over te kleine, of niet goed gangbare rolletjes wordt geleid en als het indicateurkoord te dik is voor de rolletjes.
- h. Bij Werkspoor-Lugt motoren wordt de indicateurbeweging aangedreven door de leislof van het klepbewegingsmechanisme, d.m.v. tandheugel en rondsel. Bij de heen en weer draaiing van het rondsel wordt het indicateurkoord op- en afgewikkeld. Het instructieboek geeft op, het koord enige slagen om het rondsel te leggen. Hierbij is het voorgekomen dat het koord niet regelmatig open afwindt en de slagen over elkaar gaan lopen, met foute diagrammen als gevolg. Door het koord slechts 1 slag rond het rondsel te leggen en de veer op de schrijftrommel, die het geheel strak moet houden, een grotere spanning te geven, kon dit euvel worden voorkomen.

DIAGRAM FOUTEN DOOR
VERKEERDE STAND VAN DE NOK



Getrokken lijnen: goede stand indicatournok en bijbehorend diagram.

Gestippelde lijnen: een 2° voorlijke nok en bijbehorend te dik diagram.

Een voorlijke stand van de indicatournok geeft een diagram dat buiten het juiste diagram valt, dus een te dik diagram.

Een achterlijke stand van de indicatournok geeft een diagram dat binnen het juiste diagram valt, dus een te dun diagram.

De afwijking is in het midden het grootst, aan de einden bijna niet waarneembaar.

Slijtage doet een ketting langer worden, waardoor de nokkenas iets achterlijk komt te staan t.o.v. de laatste voorgaande afstelling.

Bij het opnieuw spannen van de ketting wordt bij de getekende B&W uitvoering alle rek opgenomen in het - bij vooruit draaien - halende gedeelte van de ketting.

Hierdoor komt de nokkenas op den duur voorlijk te staan t.o.v. oorspronkelijke stand bij nieuwe ketting.

7. INDICATEUR

- a. Van de indicator moet het moertje voor het vastzetten van de indicatorveer stevig worden vastgezet. Ruimte in deze bevestiging geeft foutieve diagrammen; dit is een vrij veel voorgekomen fout.
Om vergelijkbare diagrammen te verkrijgen, behoren deze in het algemeen te worden genomen bij een doorgewarmde machine; "Maihak" geeft op na 5-12 in bedrijf.
De warmte overdracht van de machine heeft zich dan ingesteld.
- b. Aan elk van onze schepen is als standaard literatuur de volgende, door "Maihak" uitgegeven, beschrijving verstrekt:

Indicateur Test on Diesel Engines
Hints and Tips
By W. Zieme.

Bestudering daarvan - in het bijzonder de daarin gegeven aanwijzingen voor het behandelen van indicatoren - wordt ten zeerste aanbevolen.

8. V.A.F. VISCOSITEITSAPPARATUURa. Viscositeitsmeters

De oudere uitvoeringen van V.A.F. viscositeitsmeters zijn uitgerust met een ontlastklep.

In de praktijk bleken deze kleppen ondoelmatig te zijn, reden waarom deze bij de latere uitvoering achterwege gelaten worden. Reservedelen voor de ontlastklep zijn dan ook niet meer verkrijgbaar. De aansluiting voor het klepje kan met een gaspropje worden afgesloten indien deze klep defect blijkt te zijn.

b. Viscotherms

De schepen type STRAAT N, A, H, F, L, C en type STRAAT LOMBOK zijn met deze regelaars uitgerust.

Reparatie

- i. Defecte onderdelen van VAF viscotherms kunnen bij de Vloeistofmeetapparatenfabriek N.V. in Rotterdam gerepareerd worden. Indien de viscotherm defect raakt dient eerst bepaald te worden in welk deel het gebrek zich bevindt. Van dit onderdeel dient een nieuwe aangevraagd te worden en na ontvangst het defecte deel voor reparatie naar Nederland te worden verzonden.

- ii. De volgende onderdelen zijn bij de VAF uit voorraad leverbaar:
- A. Electromotor compleet met reductiekast en koppelingshelft.
 - B. Pompje
 - C. Pneumatische verschildrukkzender.
 - D. Pneumatisch regelstation met by-pass paneel.
 - E. Pneumatisch regelstation zonder by-pass paneel.
 - F. LuchtfILTER reduceerventiel 0-25 psi.
- iii. Uiteraard dient eerst getracht te worden het defect in eigen werk te verhelpen. In verband hiermede geven wij hieronder een paar oorzaken, die het niet goed werken van de VAF viscotherm tot gevolg kunnen hebben:
- a. Vochtige druklucht (onvoldoende werking van de luchtdroger/filter eenheid).
 - b. Te kort aan glycerine in de verschildrukkzender.
 - c. Verstopt zijn van de vaste restrictie in het USG regelstation (een verstopte "fixed restriction" kan geklaard worden door de knop naast de restrictie in te drukken).
 - d. Verstopt zijn van de nozzles in de verschildrukkzender. (Nozzles doorblazen).
- iv. De fabriek adviseert bij defecten aan VAF viscotherm apparatuur het gehele apparaat te verwisselen en voor controle en reparatie naar Nederland te zenden. Dit speciaal met het oog op de afstelling (ijking) na vernieuwing van onderdelen hieruit.

Na reparatie kan de apparatuur bij de fabriek in depot blijven tot van een ander schip de Viscotherm verwisseld moet worden, dit voor het eerst met apparatuur ex STRAAT FUTAMI.

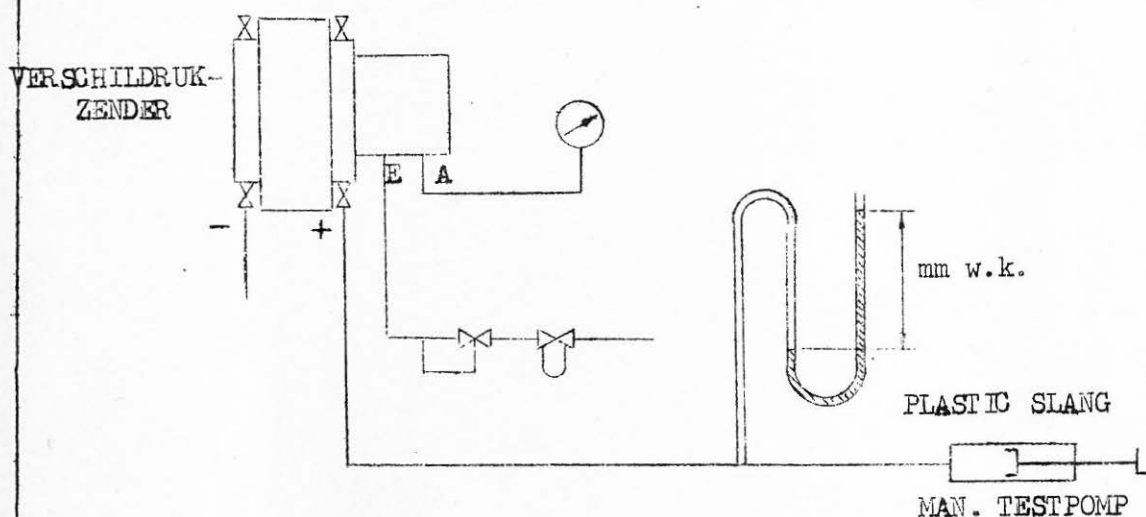
Het is niet uitgesloten dat tengevolge van ruwe behandeling tijdens transport de fabrieksafstelling verloopt.

De afregeling van de verschildrukkzender is instelbaar volgens figuur 9b van het instructieboekje der viscositeitsmeter. Hierbij dient men als volgt te werk te gaan:

- 1) De + en - aansluitingen van de verschildrukkzender losnemen, zodat aan beide zijden van het membraan gelijke druk heerst.
- 2) Controleer of de toevoerluchtdruk naar de verschildrukkzender (E) 1,3 ato (19.5 psi) bedraagt (fig. 9a).

- 3) D.m.v. de schroef voor instelling van het nulpunt (in het huis der volumeversterker en van buitenaf bereikbaar - (fig.9a) de veerspanning zodanig veranderen dat de uitlaatdruk van de zender (A) 0,2 ato (3 psi) bedraagt.
- 4) Maak de 3 rode boutjes los (No. 1, 2 en 3 in fig. 9b) Door verdraaien van de schroef voor instellen van het meetbereik (fig. 9a), wordt het draaipunt der balansarm verschoven tot het rode hoekje overeenstemt met de vereiste calibratie aangegeven op de schaal.
- 5) Maak de 3 boutjes vast in de volgorde 3, 1 en 2.
- 6) Herhaal het onder punt 3 genoemde.
- 7) Teneinde zeker te maken dat het differentiaal - drukbereik overeenkomt met het drukbereik der output verschildrukzender d.w.z. 0 mm w.k. = 3 psi (0.2 ato)
3000 mm w.k. = 15 psi (1 ato)

kan dit volgens onderstaande schets beproefd worden m.b.v. een transparante met water gevulde plastic slang en b.v. een manometertestpompje op de + zijde. De - zijde blijft hierbij op de buitenlucht aangesloten.



8) De door VAF opgegeven ijkgegevens zijn:

Δ P 0 mm w.k. = 0 sec. Redw. I

Δ P 1600 mm w.k. = 100 sec. Redw. I

Een druk van 1600 mm w.k. moet bij een juiste afstelling van de schaal in fig. 9b op 1.6 corresponderen met een aanwijzing van 100 seconden Redw. I op het op de output aangesloten "control-station".

v. Het is ook mogelijk alleen het USG Control Station of Differential Pressure Transmitter te vervangen.

Op de aanvraag bij Rotterdam voor omruil van deze onderdelen is het altijd noodzakelijk het op de flens van de pompstoel aangegeven serienummer van 8 cijfers b.v. 1666-2411 op te geven.

vi. In het voorkomende geval dient de verpakking van de nieuw ontvangen onderdelen te worden gebruikt om de te repareren onderdelen naar Rotterdam op te zenden; van de verzending dient NSUS bv - BZ bericht te worden.

9. PIEKDRUKMETERS

a. Voor het inschroeven van de meter dient deze te worden afgesteld op een 50-100 kg/cm² lagere druk dan de verwachte aanwijzing; b.v. op 550 kg/cm² als een druk verwacht wordt van 600 kg/cm².

b. Als de meter op "0" zou worden gezet voor het meten van hoge drukken ontstaat een voor het binnenwerk gevaarlijk grote versnelling die spoedige ontregeling of beschadiging van het instrument als gevolg kan hebben.

10. VULDRUKMETERS MET U-VORMIGE KWIKBUIS

- a. De daling van de vuldruk bij overeenkomstig vermogen van de motor en/of toerental van de turbo's is een aanwijzing voor de achteruitgang van de luchtopbrengst van de turbo, vervuiling van koelers en filters.

Bij het beoordelen van recapitulatiestaten diagrammen wordt deze waarde vergeleken met vorige opgaven en het protocol.

- b. Een aanmerkelijke achteruitgang van de luchtopbrengst wordt aangegeven door een betrekkelijk geringe daling van de vuldruk. Het is dus van zeer groot belang dat de vuldruk steeds nauwkeurig wordt afgelezen.

- c. Voor de schaalverdeling van meters met U-vormige kwikbuis worden twee verschillende principes toegepast.

- i. Het nulpunt van de schaal wordt telkens voor elke aflezing gelijk gesteld met de hoogte van het laagste kwikniveau, waarna de meter wordt afgelezen.

$0,1 \text{ kg/cm}^2 = 1000 \text{ mm}$ waterdruk wordt hierbij aangegeven door $1000 : 13,6 = 73,5 \text{ mm}$ schaallengte.

Voor zover ons bekend is deze uitvoering niet in gebruik aan boord van onze schepen voor het meten van de vuldruk.

- ii. Het nulpunt van de schaal eenmalig ingesteld bij afstaande motor, dus met gelijk vloeistofniveau in beide benen. In bedrijf staat het nulpunt boven het laagste kwikniveau.

Bij de Stork HOTLO motoren zijn de afmetingen van de meter als volgt:

Diameter D van het reservoir 18 mm

Diameter d van het meetbuis 6 mm

De doorsnede van het reservoir is dus 9 keer de doorsnede van de meetbuis.

$0,1 \text{ kg/cm}^2$ wordt aangegeven door een schaallengte van 66.15 mm.

Als het kwik in de meetbuis t.o.v. het nulpunt van de schaal 66,15 mm is opgekomen is het niveau in het reservoir $66,15 : 9 = 7,35 \text{ mm}$ gezakt.

De werkelijke hoogte van de kwikkolom is hierbij $66,15 + 7,35 = 73,5 \text{ mm}$.

In het algemeen is een U-vormige kwikbuis meter van type (ii) als $0,1 \text{ kg/cm}^2$ wordt aangegeven door een schaallengte korter dan 73,5 mm.

- d. Het is gebleken dat op meerdere schepen de spoellucht meters verkeerd werden afgesteld.

Wij verzoeken, waar van toepassing, bij de betreffende meter een plaatje aan te brengen met het opschrift.

"Nulpunt af te stellen bij stilstaande motor".

11. "DISA" TACHOMETERS

Disa tachometers zijn uitgerust met normale standaard radiobuizen, verkrijgbaar in een radiozaak.

Als gevolg van achteruitgang van de radiobuizen kunnen de meters een te lage aanwijzing geven.

Wij verzoeken de "Disa" tachometers af en toe te controleren door het aantal omw./min. met een handtachometer te meten.