

ZUIGERSTANGPAKKINGBUSSEN, TELESCOOPPIJPIJEN EN WATERKASTEN1. Zuigerstangpakkingbussen

En zuigerstangpakkingbus heeft tot taak een effectieve scheiding te bewerkstelligen tussen spoelluchtkast en krukkast met het doel:

- a. de spoelluchtdruk te handhaven,
- b. het verlies van krukkastsmeerolie tegen te gaan.

Daartoe zijn in een zuigerstangpakkingbus afdichtingselementen opgenomen die de beide doelstellingen beogen te vervullen. De olieschraapringen, die worden opgebouwd uit 3 of 4 segmenten, dienen te verhinderen dat krukkastsmeerolie in de spoelluchtruimte komt en dus verloren gaat.

De schraapwerking van de olieschraapringen wordt bewerkstelligd door ze met een bepaalde kracht, opgeroepen door een langs de gehele omtrek gespannen spiraalveer, tegen de zuigerstang aan te drukken.

De contactvlakken lopen evenwijdig met elkaar zodat geen hydrodynamische smering mogelijk is. Hoewel het in principe niet de bedoeling is zal er evenwel smeerolie tussen de contact-vlakken kunnen komen als gevolg van de horizontale bewegingen van bus en stang en de adhesieve eigenschappen van de smeerolie. Dit is zeker geen ongunstig verschijnsel met het oog op het feit dat de slijtage van ringen en stang toch wel binnen zekere grenzen dient te blijven.

Er zal dan ook wel sprake zijn van een z.g. gemengde smeringstoestand.

Bij een naar genoegen functionerende zuigerstangpakkingbus zal er dus een compromis gesloten moeten worden tussen enerzijds de kwaliteit van de afdichting en anderzijds de mate van slijtage van de afdichtende elementen. Een hoge slijtage duidt in het algemeen dus op goede afdichtende eigenschappen.

De olieschraapringen dienen zeer goed tegen de zuigerstang aan te liggen. Een goed contact wordt verkregen door:

- a. een redelijke aanlegdruk,
- b. een niet te groot contact-oppervlak, zodat na inlopen de ringen over de gehele omtrek goed belopen worden.

Voor een goede werking van een zuigerstangpakkingbus dienen de hiernavolgende aspecten in het oog gehouden te worden.

a. Slijtage van de olieschraapringen

Voor een goede schraapwerking is het noodzakelijk dat de olieschraapringen goed aanliggen tegen de zuigerstang.

Aangezien van een hydrodynamische smering geen sprake zal zijn moet een zekere mate van slijtage worden geaccepteerd.

Een voortschrijdende slijtage wijst op een goede aanligging.

Men dient zich evenwel te realiseren dat de radiale slijtage van de

V/DB

ringsegmenten niet op elke plaats dezelfde waarde heeft (in het midden is de radiale slijtage het grootst). Hierdoor zal ook de kwaliteit van de aanligging niet op elke plaats gelijk zijn. Het feit dat meerdere ringen worden toegepast, die t.o.v. elkaar verdraaid gemonteerd worden, komt in zekere mate aan dit bezwaar tegemoet.

b. De totale slotopening van de olieschraapringen

De maximaal mogelijke radiale slijtage van de olieschraapringen wordt bepaald door de totale slotopening van de ringen. Door goede keuze van deze slotopening moet worden vermeden, dat, als gevolg van de ringslijtage, de ringsegmenten elkaar gaan raken. Indien de segmenten elkaar raken dan is geen goede aanligging meer mogelijk.

c. De veerspanning

De langs de omtrek van de olieschraapringen gespannen veer zorgt ervoor dat deze met een bepaalde kracht tegen de zuigerstang worden aangedrukt. Het is duidelijk dat de keuze van de juiste veerspanning een belangrijke zaak is.

d. Olieafvoerend vermogen

De door de ringen afgeschraapte olie dient zo snel mogelijk te worden afgevoerd. In dit verband is het belangrijk te zorgen voor voldoende afvoerkanalen, waardoor de olie vrij kan afvloeien. Om het tegenwerkende effect van de capillaire werking te onder-  
vangen dient de doortocht van de individuele afvoerkanalen zo groot mogelijk te zijn.

Door het Nederlands Scheepsstudiecentrum TNO zijn aan de hand van meetrapporten van KJCPL schepen de pakkingbussen van onze B & W 84VT2BF, Stork SW en Sulzer RD 90 motoren bestudeerd.

De in het betreffende Intern Rapport no. M4-264/6, gedateerd April 1971, gedane aanbevelingen ter verbetering van de pakkingbussen van B & W 84 VT2BF motoren zullen geheel worden opgevolgd. De hierbij betrokken schepen zijn voorzien van de nodige instructies, terwijl de meetrapporten werden aangepast aan de gewijzigde veeropstelling, vergrote slotopening en verminderde spanning der spiraalveren. De aan deze schepen verstrekte geplastificeerde tekening van de gewijzigde pakkingbusindeling dient op een in het oog lopende plek in de werkplaats te zijn opgehangen, ten geleide bij pakkingbus overhaals.

Voor de zuigerstangpakkingbussen van de Stork SW motoren van de A-schepen worden de oorspronkelijke schraapringen vervangen door meer effectieve schraapringen conform de Sulzer uitvoering voor RD 90 motoren.

DB

## 2. UITVOERINGEN VAN ZUIGERSTANG PAKKINGBUSSEN

### B & W 74 VTBF motoren

Van de B & W hoofdmotoren van m.ss. STR.BALI, STR.MOZAMBIQUE, STR.S'PORE, STR.JOHOE, STR.MAGELHAEN, STR.VAN DIEMEN en STR.TOWA zijn de driedelige schraapringen van een enkele schraaprand voorzien. Volgens tekening bedraagt de gespannen lengte van de trekveer rond de schraapringen 850 mm. bij een belasting van 2,8 kg.

Van m.ss. STR.RIO, STR.CLARENCE, STR.CLEMENT, STR.CUMBERLAND, STR.CHATHAN en STR.COLOMBO zijn de driedelige schraapringen uitgevoerd met een dubbele schraaprand.

Volgens tekening bedraagt de gespannen lengte van de trekveer rond de schraapring 850 mm. bij een belasting van 7,5 kg.

Er zijn gevallen bekend van beschadiging van zuigerstangen opgetreden wegens te hoge veerspanning, met als gevolg een hoog cartersmeerolie verbruik. Met het oog hierop is het belangrijk zeker te maken dat de veerspanning niet te hoog is.

De spanning kan worden gecontroleerd door de veer aan één oog te hangen en aan het andere oog gewichten op te hangen tot de veerlengte, inclusief de ogen, 850 mm. bedraagt.

Indien de belasting een weinig te hoog is, kan dit worden verlaagd door de veer enige malen flink uit te rekken. Bij een groot verschil moeten nieuwe veren worden besteld.

Een lagere veerspanning is in de praktijk niet nadelig gebleken. De fabrikant geeft op dat voor schraapringen met dubbele schraaprand de veerspanning niet lager mag zijn dan 6,5 kg. Uit de praktijk blijkt dat dit zonder nadeel rond 4,5 kg mag liggen.

Onderhoud

Gewoonlijk bestaan zuigerstangpakkingbussen uit een onder- en bovenbus. De onderbus bevat schraapringen - bestaande uit 3 of meer delen -, welke bij opgaande slag van de zuiger de carterolie van de zuigerstang moeten schrapen; de bovenbus bevat dichtingsringen (spoelluchtringen) eveneens uit meerdere delen bestaande, welke spoelluchtlekkage moeten voorkomen en tevens gecontamineerde olie moeten afschrapen. Alle ringen worden door spanveren tegen de zuigerstang gedrukt. Uit het bovenstaande volgt dat de spoelluchtringen ook wel degelijk een schrapende functie hebben en dus scherp moeten zijn afgewerkt. De onderste ring zal ook bij opgaande slag aan de schrapende werking deelnemen.

Hieronder volgen enige gebreken, die zich bij de afdichtingsringen kunnen voordoen en welke bij het revideren gecorrigeerd diene te worden:

- De ringen moeten zo zuiver mogelijk om de zuigerstang passen, waartoe de ringsegmenten op de zuigerstang of een "dummy" gevlaakt dienen te worden. In het laatste geval dient te worden gecontroleerd of de "dummy" en de zuigerstang precies dezelfde diameter hebben. De meeste fabrikanten geven voor de schraapringen een totale lasopening van  $\pm 3$  mm op. Naarmate de schraaprand smaller is/of de veerspanning hoger, zal de totale lasopening tussen de schraapveerdelen groter moeten zijn. Bij overhaal dienen de op meetrapport aangegeven waarden te worden aangehouden.
- Door ongelijk afslijten van de segmenten waaruit de ring is opgebouwd, bestaat de mogelijkheid dat de buitenomtrek niet meer zuiver cirkelvormig is, waardoor één of meerdere segmenten niet, of onvoldoende tegen de stang gedrukt zullen worden. Dit kan gecorrigeerd worden door de ring op een "dummy" te spannen en aan de buitenzijde af te draaien, b.v. zoals op de schets blz. S1-8-5 is aangegeven. Het zal duidelijk zijn, dat hiermede niet ongelimiteerd kan worden doorgedaan, omdat anders de veerspanning te klein zou worden. De ringen dienen te worden vernieuwd als de breedte 10 @ 15% is afgenomen.
- Het kan voorkomen dat de ringen scheef zijn gesleten, waardoor het verticale loopvlak niet meer loodrecht t.o.v. het horizontale vlak staat. Indien dit wordt geconstateerd, dienen de ringen te worden vernieuwd, omdat door opzuiveren de breedte waarschijnlijk te veel zou afnemen.
- Bij montage van de veren dient de verticale ruimte met de uiterste zorg op de voorgeschreven maat te worden afgesteld, omdat bij een te kleine ruimte de kans bestaat, dat de ringen gaan klemmen, terwijl bij een te grote ruimte de bussen zouden inslaan en kans op "kantelen" van de veren bestaat.

(Pag. no. S1 - 8 - 4/1 is vervallen)

Corr.

S1/287

Datum

30-12-1974

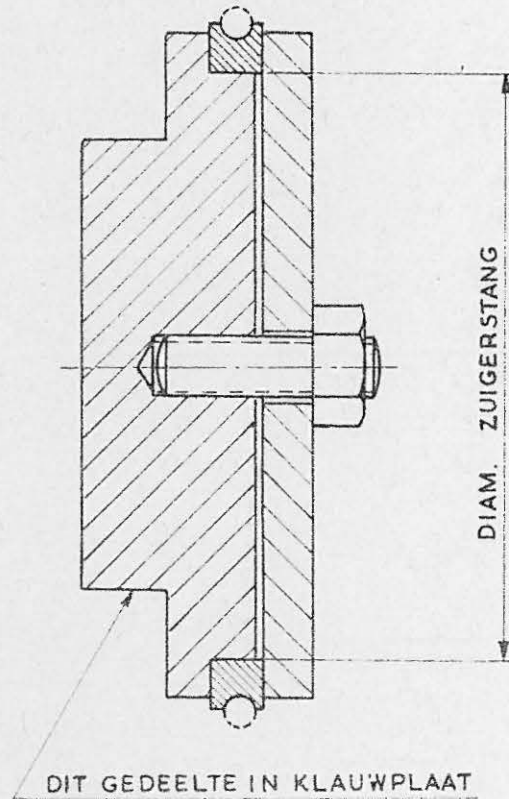
Pag. no.

S1 - 8 - 4

ZUIGERSTANG PAKKING BUSSEN

GEREEDSCHAP VOOR AFDRAAIEN VAN DE RINGEN

N.B. ALLEEN AAN BUITEN OMTREK AFDRAAIEN WANNEER  
SEGMENTEN ONGELIJK GESLETEN ZIJN.





V/D.B

- Tenslotte wordt er nog op gewezen, dat gewaakt moet worden tegen beschadigingen van de schraapranden en in het algemeen de veren met de uiterste zorg en voorzichtigheid moeten worden behandeld. Bij inklemmen in de bankschroef dient van houten of koperen blokjes te worden gebruik gemaakt. Het is verder van belang dat de afvoerkanaalen voor de afgeschraapte olie schoon gehouden worden, zodat deze olie gemakkelijk kan aflopen. Op enkele schepen is getracht hierin verbetering te brengen door meerdere afloopkanalen aan te brengen.

Alle verbeteringen aan de constructiemissen echter hun doel als de schraap- en afdichtingsringen zelf niet in orde zijn. Naast speciale aandacht voor hogergenoemde punten moet erop worden toegezien dat steeds voldoende reservedelen voor de zuigerstangpakkingbussen aan boord zijn en suppletie tijdig wordt aangevraagd.

### 3. TELESCOOPPIJPEN MET PAKKINGBUSSEN, STANDPIJPEN EN WATERKASTEN SULZER RD 90.

Aan boord van het ms STRAAT FREMANTLE werd last van ernstige zuigerkoelwaterlekkage ondervonden. Bij inspectie bleek de wand van de waterkast, waar de toevoer van het zuigerkoelwater op de betreffende opening van de standpijp uitkomt, weggeteerd te zijn. Hierdoor verkreeg het toevoer zuigerkoelwater de gelegenheid direct in de inlaatsectie van de waterkast te komen, met als gevolg waterlekkage uit de diverse ontluchtingen en aftap op deze inlaatkast en schraapkooi.

In Japan werden de waterkasten ter plaatse van de zuigerkoelwaterstandpijp-insteek gerepareerd middels verbussen (zg. 18/8 stalen bussen) volgens tekening Sulzer 7350335 - RIL 37573.

Voor een betere afdichting van de standpijp in de nieuw aangebrachte bus wordt boven de koelwaterintrede opening van de standpijp een extra uitsparing gedraaid voor het aanbrengen van een rubberring 34  $\emptyset$  x 3,5  $\emptyset$  mm.

Met redelijke zekerheid kan worden aangenomen dat het te lang doordraaien met een gescheurde zuiger en het snel verzuren van het zuigerkoelwater door verbrandingsgassen de oorzaak is geweest van de intering van deze weliswaar constructief zwakke afdichting.

Zolang niet alle waterkasten volgens bovenstaande wijze gerepareerd zijn, zal zorg gedragen moeten worden alleen de van een 3de afdichtingsring voorziene standpijpen in de verbuste waterkasten te monteren. (Voor het behandelen van het zuigerkoelwater zie T.I. & M. S12 - 7).

KETTINGAANDRIJVINGEN1. Controles

- a. Voor dieselmotoren worden kettingaandrijvingen veel toegepast. Deze overbrengingen zijn in hoge mate betrouwbaar en vragen vrijwel geen onderhoud. Het is echter een vereiste, dat kettingoverbrengingen regelmatig en zorgvuldig worden gecontroleerd, daar het breken van een ketting desastreuze gevolgen kan hebben. Geruime tijd voor er gevaar bestaat dat de ketting breekt, zullen er als regel aanwijzingen zijn dat er iets niet in orde is.
- b. Renold Chains Ltd. heeft over dit onderwerp de op Sl-9-3 t/m 6 overgenomen publicatie uitgegeven.
- c. Naast het regelmatig controleren van de kettingspanning dient periodiek de rek te worden gemeten en wel bij voorkeur over een lengte van telkens 5 tot 10 schalmen tegelijk, in die zin dat b.v. eerst gemeten wordt tussen schalmen 1 en 6, dan 2 en 7, vervolgens 3 en 8 etc. Op elk schip dient hiertoe een speermaat aan boord te zijn. Ingeval de speermaat is zoekgeraakt kan in eigen werk een nieuwe worden aangemaakt.
- d. Aan de volgende voorschriften dient de hand te worden gehouden:
- De kettingen van nokkenas-, blower- of pompaandrijvingen van alle motoren moeten minstens jaarlijks omstreeks 1 Juli, worden gecontroleerd op spanning, rek en eventuele gebreken.
  - Op het betreffende werkrapport dient tevens het grootste gemeten **percentage** rek te worden opgegeven onder vermelding van het aantal schalmen waarover gemeten is.  
Indien enig deel van een ketting  $1\frac{1}{2}\%$  of meer gerekt is, dient de gehele ketting bij eerste gelegenheid te worden vernieuwd. Indien geen reserveketting aan boord is, dient reeds bij een rek van  $1\frac{1}{4}\%$  een nieuwe ketting te worden aangevraagd.
  - Hoofdmotor kettingen en wielen moeten nauwkeurig geïnspecteerd worden wanneer als gevolg van slecht weer de machine zwaar heeft doorgeslagen. Behalve op beschadigde rollen, dient men bij deze inspectie speciaal attent te zijn op beschadigde vioolstukken, welke op aanlopen kunnen wijzen, als gevolg van onvoldoende spanning in de ketting. Indien blijkt dat de vioolstukken hebben aangelopen of dat het slappe deel van de ketting te veel "slack" heeft, dient de kettingspanner opnieuw te worden afgesteld volgens de voorschriften van de fabrikant. Laatstgenoemde afstelling dient bij een nieuwe motor gedurende het eerste halfjaar na elke 1000 bedrijfsuren te worden uitgevoerd.
- e. Kettingen voor dieselmotoren worden berekend op vermoeidheid. De karakteristiek van de nokkenasaandrijving verschilt daarbij aanmerkelijk van de bloweraandrijving. Voor nokkenasaandrijvingen stelt Renold Chains Ltd. de levensduur op 15 bedrijfsjaren = ruim 130.000 bedrijfsuren. De veilige levensduur van bloweraandrijvingen is korter dan van nokkenasaandrijvingen. Renold Chains Ltd. geeft een veilige levensduur op van 7 bedrijfsjaren = ruim 60.000 bedrijfsuren.

Na deze tijd "kan" de ketting voor vervanging in aanmerking komen. De voorgeschreven regelmatige controles op de conditie waarin de kettingen zich bevinden, zullen vermoeidheid tijdig doen onderkennen, waardoor kettingbreuk als een geheel gezien kan worden voorkomen. Vermoeidheid bij de kettingen van nokkenas en blower komen in eerste instantie tot uitdrukking in scheurtjes in de rollen en ter hoogte van het pengat van de middenplaten van de duplex ketting. Indien deze verschijnselen geconstateerd worden is het zeker tijd om de kettingen te vervangen.

- f. Rek van de ketting wijzigt de stand van de nokkenas t.o.v. de krukas. Bij de B & W motoren, waarbij de kettingspanner in het halende part (vooruitdraaiend) van de ketting is aangebracht, zal op den duur de nokkenas voorlijker t.o.v. de krukas gaan staan. In het algemeen is dit geen bezwaar, het eerder openen van de uitlaatkleppen doet de turbo's iets sneller draaien met een gunstig effect op de vuldruk en compressie eindruck, Een nadeel is echter dat bij achteruitdraaien de compressie door het verlate sluiten van de uitlaatklep te laag kan worden.

De 84 VT2BF 180 B & W motoren van P. Smit en Hitachi zijn uitgerust met een verstelbaar excentrisch kettingwiel in het staande part van de ketting; hiermede kan eventuele rek in de ketting i.v.m. de juiste nokkenasstand gecompenseerd worden. Voor het verstellen van de nokkenas van Mitsui B & W motoren dienen getande koppelflenzen met 360 tanden van de nokkenas.

De koppelboutgaten van deze getande flenzen zijn hiervoor ovaal gemaakt.

B & W adviseert de afwijking van de stand van de nokkenas t.o.v. de krukas niet groter dan 1° te laten worden.

- g. Het spannen van kettingen; zie ook pag. Sl-9-4

De aangelegde begin spanning van kettingen bedraagt normaal tot de helft van de spanning in bedrijf. Het is belangrijk dat kettingen op de voorgeschreven spanning worden afgesteld en dat deze spanning door regelmatige controles en eventueel naspannen (bij B & W motoren opnieuw spannen) zoveel mogelijk wordt gehandhaaft, teneinde de eenmaal goed ingelopen draagvlakken op de kettingwielen niet te verstoren. Na aanzienlijke verandering van kettingspanning kunnen duidelijkmerkbare kettingtrillingen optreden, die geleidelijk afnemen naarmate zich een nieuw draagbeeld vormt. Dit kan echter maanden duren. Als standaard werkwijze dient altijd na het kettingspannen met speermaten de stand van nokkenassen t.o.v. krukas te worden gecontroleerd.