

Bij B & W motoren is de spanner aangebracht in het, bij vooruit draaien, halende part (belaste gedeelte) van de ketting. Bij deze motoren dient tijdens het spannen de motor in achteruit richting te worden getornd om de gehele ketting de juiste voorspanning te geven.

Indien dit wordt verzuld, of niet voldoende lang (6 @ 7 omwentelingen) wordt doorgetornd in achteruit richting na aanleggen van de 1e spanning, zal de spanning niet gelijkmatig over de gehele ketting worden verdeeld. Het gevolg hiervan is dat tijdens bedrijf de ketting onvoldoende gespannen zal zijn, hetgeen zich kan uiten in slaan. Niet in alle B & W instructieboeken is het achteruit toeren benadrukt.

Overigens zal tijdens het achteruit toeren na aanleggen van de 1e spanning, dus het verdelen van de spanning over de hele ketting, de veer zich enigszins ontspannen zodat de veer wederom wat moet worden ingedrukt tot die lengte welke overeenkomt met de spanning. Pas indien na rondtornen deze veerspanning niet meer verloopt, mag worden overgegaan tot vastzetten van de borgmoeren en aanleggen van de 2e spanning.

Bij Mitsui B & W motoren van STRAAT FLORIDA en H-schepen, voorzien van een kettingspanner welke afwijkt van de normale B & W uitvoering (zie Sl-9-2/3), dient na het aanleggen van de spanning en achteruit toeren de voorgeschreven 0,1 mm ruimte tussen scharnierpen en borst van bus rond trekstang aanwezig te zijn, alvorens mag worden overgegaan tot verder indrukken van veer tot op pijpstuk ofwel aanleggen van de 2e spanning.

Nieuwe kettingen kunnen in de beginperiode een relatief vrij grote verlenging ondengaan, waardoor de spanning terugloopt.

Om de voorgeschreven spanning te handhaven is vooral in de beginperiode opnieuw spannen (B & W) of bijspannen tot op de voorgeschreven waarde noodzakelijk.

Ook later dient de spanning van de kettingen regelmatig te worden gecontroleerd. Voor alle motoren schrijven wij voor dat de ketting jaarlijks omstreeks 1 Juli opnieuw dient te worden gespannen. De hiertoe in instructieboeken aangegeven werkwijze moet nauwkeurig worden gevolgd. De afstand die de trekstang van de kettingspanner bij het opnieuw spannen verder naar buiten komt, geeft een controle op de rek van de ketting als gevolg van het terugbrengen tot de voorgeschreven waarde van de, sinds de vorige afstelling, door slijtage verminderde kettingspanning.

- v. Het begrip 1e en 2e spanning; bij B & W motoren wordt de spankracht van de spiraalveer in de kettingspanner bij het spannen van de ketting de 1e spanning genoemd. De spanveer wordt daarna verder ingedrukt tot de zgn. 2e spanning, welke alleen dient om te voorkomen dat de kettingspanner zou gaan wippen als bij in trilling geraakte ketting de hierop aangelegde 1e spanning periodiek zou overwinnen. De toegepaste spanveer dient in hoofdzaak als hulpmiddel om, uitgaande van de veer karakteristiek, de ketting te kunnen belasten met een vrij nauwkeurig instelbare spankracht (1e spanning). Deze spankracht neemt in bedrijf af door rek en slijtage van de ketting, reden waarom deze 1e spanning op gezette tijden opnieuw moet worden aangelegd. De 2e spanning daarentegen werkt niet op de ketting en blijft na instelling onveranderd. Met uitzondering van de door Mitsui gebouwde motoren, die een andere uitvoering van kettingspanner hebben, wordt normaal onder de stelbouten aan weerszijde van de spanveer een bepaalde, ca 5 mm. speling aangehouden.

Bij de kettingspanners van Mitsui - B & W motoren (zie blz. Sl - 9 - 2/3) wordt na instellen van de kettingspanning - 4000 kg - de veer verder ingedrukt totdat de bovenste veerschotel aanligt op een in de veer geplaatste stalen bus. De lengte van deze bus is dus bepalend voor de aangelegde "2e spanning", die in dit geval alleen nog een functie als van een pakket schotelveren heeft, die de trekstang-verbinding met een bekende spanning vast doet worden.

Op schepen waar de kettingen volgens voorschrift zijn gespannen, aan de aandrijving geen afwijkingen kunnen worden geconstateerd, en niettemin overmatig trillen van de kettingen optreedt, kan verhogen van de 2e spanning tot maximaal tweemaal de waarde van de 1e spanning mogelijk verbetering geven. Indien dit niet de gewenste verbetering geeft, kan de speling onder de stelbouten verminderd worden tot 0,1 mm. Hierover dient uiteraard eerst schriftelijk overleg gepleegd te worden met HK HO TD.

DB

	NOKKENASSEN		BLOWERS	
	1 ^o SPAN.	2 ^o SPAN.	1 ^o SPAN.	2 ^o SPAN.
STR. BALI	1700 KG	3000 KG	1850 KG	3850 KG
STR. MOZAMBIQUE	1700 "	3000 "	1850 "	3850 "
STR. MAGEHAEN	*2800 KG	*6000 KG		
STR. VAN DIEMEN	*2800 "	*6000 "		
STR. TOWA	*2800 "	*6000 "	STR. CUMBERLAND	2300 KG 4600 KG
STR. SINGAPORE	1890 KG	4200 KG	STR. CHATHAM	2300 " 4600 "
STR. JOHORE	1890 "	4200 "	STR. COLONBO	2300 " 4600 "
STR. CLEMENT	2300 KG	4600 KG	STR. RIO	2300 " 4600 "
STR. CLARENCE	2300 "	4600 "	STR. FORCADOS	2300 " 4600 "

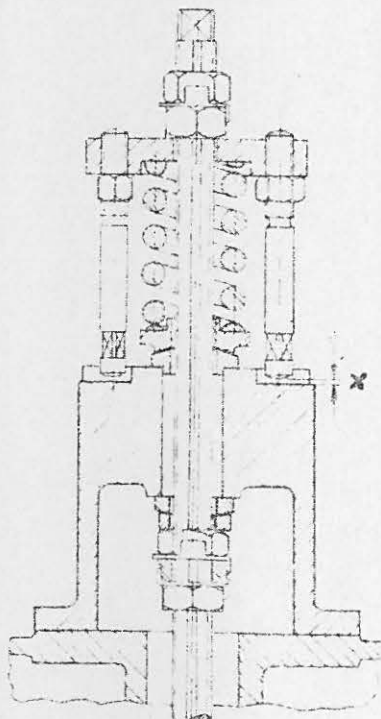
NOKKENASSEN
1^o SPAN. 2^o SPAN.

STR. FRESCO	2300 "	4600 "
STR. FUKUOKA	2300 "	4600 "
ASIAN ENDEAVOUR	4250 KG	7600 KG
ASIAN ENSIGN	4250 "	7600 "
STR. FUTAMI	4250 "	7600 "
STR. FUSHIMI	4250 "	7600 "
STR. FIJI	4250 "	7600 "

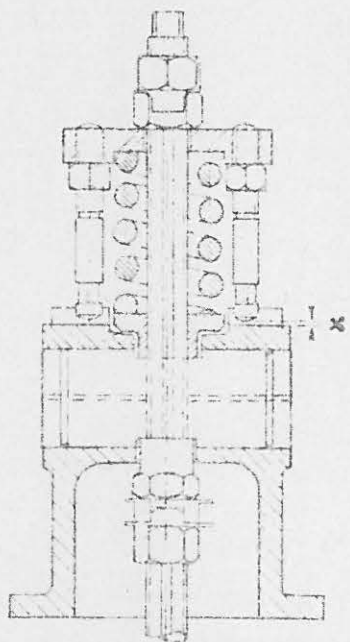
NOKKENAS
1^o SPAN. 2^o SPAN.

STR. FLORIDA	4000 KG	VAST OP PIJPSLUK
STR. HOLLAND	4000 "	"
STR. HONG KONG	4000 "	"
STR. HOBART	4000 "	"
STR. HONSHU	4000 "	"

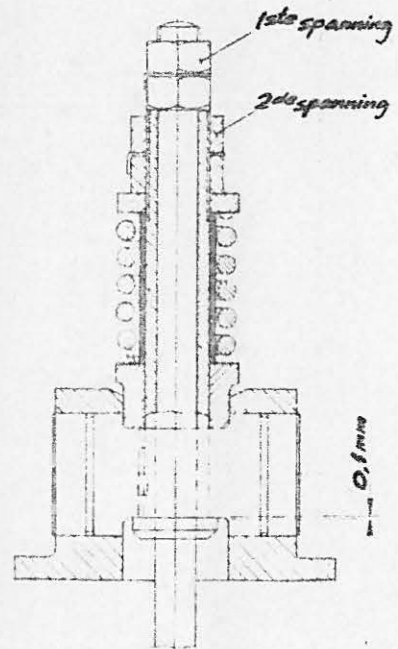
* SPANNINGS WERD VERHOOGD
WEGENS TRILLINGEN.



B. & W. (oud)



B. & W.
HITACHI



MITSUI

VERSCHILLENDE UITVOERINGEN KETTINGSPANNERS
VAN B. & W. MOTOREN.

Copy from Renold Chains Ltd. (Publication No. Ref. 916/183)

NOTES ON THE MAINTENANCE OF CHAINS AND WHEELS

on Camshaft and Blower Drives of Marine Diesel Engines.

Careful inspection of the drives should be made at regular intervals and careful attention should be paid to the following items: -

1. CHAIN:

.1 Wear

The amount of wear which has taken place is directly proportional to the percentage elongation, which may be ascertained as described in Appendix 1 (see page 3).

In general, an elongation of 2% is regarded as representing the end of the useful life of the chain and the rejection limit should, for these drives, be 1,5%. Whether full advantage can be taken of this depends on the amount of adjustment provided. On very long chains adjustment is sometimes provided to take care of an elongation corresponding to two pitches of the chain, although this may be less than the elongation mentioned above. The reason for this is that immediately an elongation of two pitches is reached, two pitches of the chain can be removed, thus restoring the original length of the chain, and by returning the adjusting device to its original position further adjustment can be provided.

.2 General Condition

The chain should be closely inspected for detection of any damage which may have occurred due to abnormal conditions, e.g. cracks or breakages of the rollers or side plates, stiff joints, seized rollers, marking or wear of the ends of the bearing pins or of the link plate edges due to fouling or obstruction, or marking of the inner surfaces of the link plates due to malalignment of the wheels. The causes of such conditions should be removed and damaged chains replaced.

.3 Chain Joint

For final service assembly, chains should be riveted up endless. If it is necessary to remove the chain at any time, subsequent joining during replacement should be carried out in accordance with the instructions given in Appendix 2.

2. WHEELS:

.1 Wear.

Examination of the tooth flanks will give an indication of the amount of wear which has occurred and this will, under normal conditions, take the form of a polished or worn.

strip above the circular root. Burrs on the edges of the teeth indicate excessive impulsiveness, the cause of which should be investigated. Hooking of the teeth indicates that the wheel should be replaced.

.2 Mounting

A check should be made to see that the wheels are rigidly supported on their shafts and that they are free from excessive wobble or eccentricity.

3. ALIGNMENT:

Shafts must be parallel to each other and the wheel teeth in correct alignment. Provided the wheels are free from wobble, their alignment may be checked by means of a suitable straight edge placed against the machined faces of the rims.

Malalignment is clearly shown by polishing, wear or severe cutting of the insides of the inner links by the wheel teeth, according to the degree of malalignment.

A slight polish is often found even with reasonable alignment but any evidence of wear should receive immediate attention.

4. ADJUSTMENT:

The chain should be adjusted to make it just free from slack or with only a small amount of tension. Excessive tension, which can easily be applied, results in overloading the chain and shaft bearings, thus causing unnecessarily rapid wear.

Correctness of adjustment can be checked by swinging the free strand to and fro by hand. The possible total movement in the centre of the strand, normal to the latter, should be between $\frac{1}{2}$ and 1 pitch.

5. LUBRICATION:

The lubricating oil should be examined and should be free from excessive dirt and sludge, and of medium viscosity. If jet lubrication is employed, the positions of the jets should be checked to ensure that the oil is directed on to the link plate edges, and reaches them under running conditions. All oil channels and galleries should be entirely free from obstructions.

6. MULTI-STRAND DRIVES:

.1 Erection of new drives

The satisfactory operation of multi-strand drives depends on equal sharing of load between the individual strands. Chains for multi-strand drives are specially matched for length. The end outer links at one end of matched chains are of a different colour from the rest of the chain, and are stamped with a number and an arrow.

When assembling matched chains upon the wheels see that:

- i. All the chains are stamped with the same number.
- ii. The marked plates of all the chains are in line across

- the wheels.
- iii. The arrows stamped upon the plates all point in the same direction.
- Rivet the chains endless in this position.

.2 Erection after dismantling

If chains of multi-strand drives are dismantled for any reason extreme care must be taken to assemble them exactly as for the original erection as mentioned above.

.3 Replacement

If replacement of chains is necessary, all the strands of a matched set must be replaced simultaneously. Where spare sets are carried, e.g., as on ships, each spare set must comprise a complete independently matched set.

If one or more chains of a multi-strand drive is damaged, involving replacement of a number of links, the complete set of strands should be returned to our Works for re-matching.

APPENDIX 1 - MEASUREMENT OF CHAIN ELONGATION

1. Lay the chain, which should terminate at each end with an inner link (No.4), on a flat surface.
Anchor it at one end and attach to the other end a turnbuckle and a spring balance suitably anchored.
2. Apply a measuring load, by means of the turnbuckle, amounting to:
 - .1 Simple chain : $112 P^2$ lb.
 - .2 Duplex chain : $213 P^2$ lb.
 - .3 Triplex chain: $314 P^2$ lb.

Where P = pitch of chain in inches.

3. Measure the length between the centres of the bushes at the ends of the chain. If this length is M inches and the number of pitches measured is X, then

$$\text{Percentage elongation} = \frac{100 (M - X \times P)}{X \times P}$$

APPENDIX 2 - RIVETED JOINTS

For riveted joints, the No.107 part should be used. This consists of two bearing pins already riveted at one end of an outer plate, intermediate plates on duplex and triplex chains, and one loose outer plate. The loose outer plate must be tapped on to the ends of the bearing pins and finally driven up to the shoulder, either by means of a fetching-up punch, or, failing this, by a suitable piece of tubing. The bearing pin ends should then be riveted to the same extent as those adjacent, and during this process the pins should be supported from behind.

It should be specially noted that a particular feature of the chain is the force fit between bearing pin and outer plate and that the plate holes or pin ends should on no account be tampered with or eased in any way whatever. For this reason the final riveting should not be too heavy nor excessive.

If at any time it is necessary to remove a riveted outer link it is obvious that by forcing the riveted pin end through the outer plate the force fit will be destroyed. For this reason it is recommended that a new No.107 part should be used for re-jointing and the old outer link discarded.

When replacing a No.4 inner link it is necessary to replace the two outer links (one each side).

To shorten a worn engine chain by two pitches, it is necessary to remove two adjacent outer or riveted links with the inner link between them.

2. MOEILIJKHEDEN ONDERVONDEN MET KETTINGAANDRIJVINGEN.a. m.ss. STRAAT MAGELHAEN/VAN DIEMEN/TOWA (B & W 74VTBF160).

Op deze schepen met 3-cilinder B & W motoren is vrij veel last onder-
vonden van het in trilling geraken van de nokkasketting (3 1/2' Renold
Duplex ketting) bij een bepaald aantal omwentelingen, afhankelijk van
beladingstoestand en zeegang.

Alhoewel gewaarschuwd wordt tegen experimenteren met aan te leggen
kettingspanning, is in overleg met de fabrikant op deze schepen aanzien-
lijke verbetering bereikt door het opvoeren van de z.g. 1e en 2e (veer)
spanning van resp. 2300/4600 kg tot 2800/6000 kg.

Kennelijk waren de onder bepaalde condities optredende trillingen
zodanig, dat de oorspronkelijk aangelegde veerspanning periodiek werd
overwonnen. Dit resulteerde in slaan van de ketting.

Hetzelfde kan onder bepaalde omstandigheden nog wel voorkomen, doch
minder vaak dan voorheen. Het verder opvoeren van de kettingspanning
is echter beslist niet toegestaan.

Voor het begrip 1e en 2e spanning wordt verwezen naar pag. S1-9-2/2.

Het trillen van kettingen kan worden ingeleid door te grote axiale
beweging van de krukas.

In verband hiermee werd op de STRAAT MAGELHAEN de ruimte in het stuw-
blok verkleind tot 1,25 mm (mag niet minder zijn dan 1 mm).

Op ditzelfde schip werd enige verbetering bereikt door vervanging
van de oorspronkelijke kettingspanner, welke door de veerspanning
haaks werd opgetrokken tegen een vast vlak, door een verbeterde
uitvoering waarbij de trekstang van de spanner zich enigszins kan
instellen vanwege de toepassing van bolvormige aanlegvlakken.

Gezien de ervaringen op deze schepen is een frequente inspectie van
de kettingaandrijvingen gewenst. Volgens werkrapporten worden soms
minder gemakkelijk draaiende - of soms vastzittende - rollen geconstateerd,
welke bij een volgende inspectie weer goed gangbaar zijn. Dit is een
teken dat een ketting slecht begint te worden en is een gevolg van
beschadigde oppervlakken van zowel schalmpennen als binnenbussen van
de rollen, veelal wegens de gebrekkige smering ter plaatse en mogelijke
overbelasting wegens slaan bij optredende trillingen.

Nadat op de STRAAT VAN DIEMEN in 1970 de kettingspanner was losgewerkt
wegens onvoldoende borging van de onderste moeren die de 1e spanning
van 2800 kg begrenzen - waardoor de veel hogere 2e spanning van 6000 kg
op de ketting kwam te staan - werd geconstateerd dat één rol over de
gehele lengte was gescheurd en meerdere rollen zwaar draaiden.
Tevens bleek de toestand van de kettingwielen, vooral dat op de krukas,
verslechterd.

Bij vervanging van de schalm met de gescheurde rol kwam aan het licht dat de pen en binnenbus van deze rol zwaar op elkaar ingevreten waren en bovendien de pen was gescheurd. Nadat bij volgende inspecties bleek dat een 5-tal rollen steeds vastzaten, werd tijdens DMO 1971 het kettingwiel op de krukas vervangen door reserve en de reserve ketting aangebracht. Na vervanging van de vastzittende schalmen is de oude ketting aan boord aangehouden als noodreserve.

b. NEDLLOYD FLORIDA (2 stuks 4½" Tsubaki Simplex kettingen).

Alhoewel sinds nieuwbouw 1966 de tanden van het kettingwiel op krukas enige malen werden bijgewerkt wegens braamvorming, werden destijds geen verdere afwijkingen waargenomen. Tijdens carterinspectie begin 1971 werd echter geconstateerd dat van de achterste ketting een rol was gescheurd. De betreffende rolschalm, alsook de corresponderende schalm van de voorste ketting, werden bij eerste gelegenheid vernieuwd. Ook hier bleken de schalmpennen te hebben ingevreten op de rol-binnen-bussen. Op de zijkant van de kettingwiel-tanden bleken wederom bramen te zijn ontstaan, welke werden weggewerkt. Enige maanden later werden zeer fijne scheurtjes aangetroffen in een aantal rollen van zowel de voorste als de achterste ketting, reden waarom beide kettingen meteen werden vervangen door de reserve kettingen. De scheurtjes varieerden in lengte van 1 cm tot de gehele rollengte. Bij 2 rollen werden dubbele scheuren op 2 mm boven elkaar aangetroffen.

Tsubakimoto heeft de beschadigde schalmen geïnspecteerd en hun opinie is dat wij hier niet met scheurtjes te maken hadden doch met oppervlakkige onvolkomenheden welke ongevaarlijk zijn.

De betreffende schalmen werden vernieuwd en de kettingen zijn als volwaardige reserve opgeborgen.

c. NEDLLOYD CLARENCE B & W 74 VTBF 160

Kort na vertrek werden enige klappen in de hoofdmotor gehoord. De motor bleef rustig draaien, doch het aandrijfasje van de aanzetluchtverdeler bleek stil te staan; de motor kon dus niet meer manoeuvreren. Uit diagrammen bleek, dat de brandstofnokkenas versteld was. Bij onderzoek werd het volgende vastgesteld:

- de 1" simplex ketting voor het aandrijven van de as voor de aanzetluchtverdeler was gebroken.
- bovenste sproeierpijp voor het smeren van de ketting was afgebroken.
- de brandstofnokkenas was 1 tand versprongen.
- het brandstofnokkenas kettingwiel was beschadigd.

Als voorlopige reparatie is het volgende gedaan om de reis zo goed mogelijk te kunnen vervolgen:

- de gebroken 1" simplex ketting voor het aandrijven van de as voor de aanzetluchtverdeler, na het aanbrengen van twee nieuwe schalmen, weer gemonteerd. (Een nieuwe ketting werd besteld en in de volgende haven aangebracht).
- een nieuwe sproeierpijp aangebracht voor het smeren van de ketting.
- het brandstofnokkenas kettingwiel bijgewerkt.
- alle brandstofnokken versteld.
- de afstelling van de cilindersmeertoestellen, welke was verlopen naar 55° na bodem, werd opnieuw afgesteld op 74° na bodem.

Bij eerste gunstige gelegenheid werd de nokkenas in de juiste stand t.o.v. de krukas teruggesteld.

Hierbij werd als volgt te werk gegaan:

- Nokkenassen in vooruit stand gezet.
- Kap boven uitlaatnokkenas kettingwiel losgenomen.
- Kettingwiel voor 1" simplex ketting op brandstofnokkenas losgemaakt (dit is de z.g. remketting die tijdens het omkeren van de draairichting van de motor de brandstofnokkenas vasthoudt tot het zijn juiste stand voor de nieuwe draairichting heeft bereikt).
- Kettingspanner 3½" duplex ketting opgelost.
- Klinkschalm van 3½" duplex ketting losgemaakt op plaats tussen krukaswiel en leidwiel.
- Klinkschalm nog niet uitgenomen en motor getornd, totdat de klinkschalm midden boven het uitlaatnokkenas kettingwiel was.
- Ketting ter weerszijden van het uitlaatnokkenas kettingwiel opgevangen met takels.
- Klinkschalm eruit genomen en de ketting van het wiel afgenomen.
- Uitlaatnokkenas kettingwiel één tand teruggedraaid (hiervoor moesten de stootstangen eruit genomen worden).

- Ketting tijdelijk weer aaneengekoppeld met de losse klinkschalm.
- Motor getornd tot de klinkschalm dicht boven het krukaswiel stond.
- Klinkschalm eruit genomen en de kettingeinden met takels opgevangen. Onderste losse part laten vieren.
- Motor getornd om het krukaswiel één tand terug te draaien.
- Ketting weer aaneengekoppeld met nieuwe klinkschalm (nog niet geklonken).
- Stand nokkenassen gecontroleerd met kruk 1 in top.
- Conische ring van kettingwiel nevenketting vastgezet.
- Klinkschalm van duplex ketting vastgeklonken.
- Ketting voor aandrijving luchtverdeler verlegd en luchtverdeler weer ingesteld volgens speermaat.
- Duplex ketting weer gespannen volgens de voorgeschreven indrukking.
- Vervolgens heeft men de brandstofnokken van cilinders 1 t/m 6 opnieuw ingesteld en de afstelling van de uitlaatkleppen en de cilindersmeertoeestellen gecontroleerd.

Het verspringen van een kettingwiel t.o.v. een ketting is wel een zeer bijzonder voorval. Aan de hand van de gevonden stukken sproeierpijp en de beschadiging van het brandstofnokkenas kettingwiel werd het gebeurde gereconstrueerd als volgt:

Als gevolg van het zich begeven van een slechte las in de bovenste sproeierpijp is deze gebroken en met de flens in de 3½" duplex-ketting van de nokkenas gevallen. Bij het verder draaien van de ketting is de flens tussen de tanden van het kettingwiel gekomen, waardoor de ketting zover uit de tanden is gelicht, dat het kettingwiel een tand t.o.v. de ketting terugsprong.

3. CONTROLE OP BESCHADIGINGEN VAN TANDWIELEN.

Het komt wel eens voor dat de toestand van tandwielen der hoofdmotor aanleiding tot rapportage geeft i.v.m. vreten en slijtage. Om een duidelijk beeld van het verloop der afwijkingen over een bepaalde tijdsperiode te krijgen, bevelen wij de volgende methode aan:

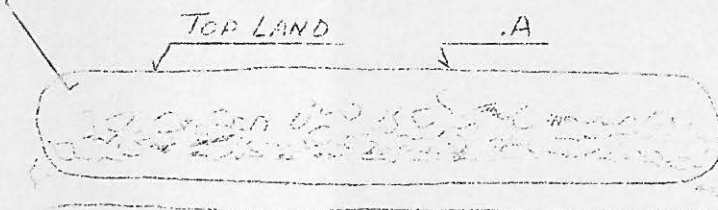
INSTRUCTIONS FOR PRINTING OF FLANK FAILURES OF GEARS.

In order to simplify the reporting of possible gear failures or in order to report pitting failures we recommend photographs with scale indication or "simple tooth flank prints" - with exact description - being made as follows:

- 1) Clean tooth flank carefully from any oil and dirt.
- 2) Cover the pitted flanks with a thin layer of Prussian blue and rub in equally with brush or cloth.
- 3) Apply transparent adhesive tape e.g. Scotch cover the Prussian blue covered tooth flank and the adjacent top land and tooth ends; rub the tape with fingers or cloth to the faces.
- 4) Remove the tape carefully beginning at a tooth end and stick the adhesive side on white paper. Every print to be marked with number of running hours, date, exact location of print, etc.
- 5) Clearly marking of the tooth top land of the corresponding gear will facilitate subsequent prints. These should be taken at regular intervals and be stuck next to and compared with the former prints of the same location.

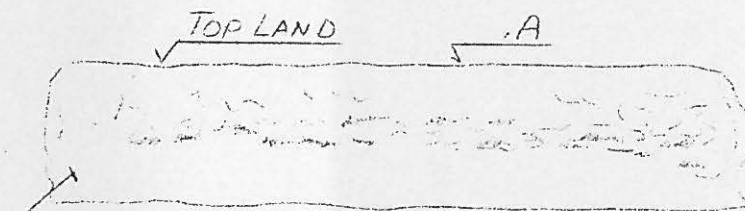
Example of gear tooth flank prints acc. to abovementioned instructions.

Gear on, working flank after, running hours. Recorded on 15.5.64



Remarks

Clearly visible impressions of tooth flanks of mating gear "B".



Gear on, working flank after, running hours. Recorded on 3.7.65

Gears to be exchanged

N.B. Should these pittings increase between two recordings, it is then advisable - in order to avoid troublesome fractures - to require a visual inspection by a gear specialist.