

Trykk nr. 717.01.1

Trykt den 1.10.58.

Beskrivelse og vedlikeholdsforskrifter

for

Hercules dieselmotorer

Type DFXD, DFXH og DFXH-F

INNHALDSFORTEGNELSE

Innledning, tekniske oppgaver	s. 1
Alminnelige betraktninger	s. 2
Veivhus og sylindablokk	s. 3
Rammelager	s. 3
Veivtapper og veivlager	s. 4
Stempel, stempelbolt	s. 5
Hvirvelkammer	s. 6
Sylinderhode	s. 6
Ventiltider	s. 7
Registertannhjul	s. 7
Kamaksel	s. 8
Smøring	s. 8
Luftfilter	s. 10
Smøreoljefilter, smøreoljepumpe	s. 11
Kjøling	s. 14
Selvstarter	s. 15
Innsprøytingsutstyr	s. 16
Regulator	s. 19
Start av motor i kaldt vær	s. 27
Klaringstabell	s. 28
Twin Disc hydr. kobling	s. 29

HERCULES DIESELMOTORER

TYPE DFX SERIEN

BESKRIVELSE OG BRUKSFORSKRIFTER

INNLEDNING

Ved Statsbanene brukes for tiden 2 typer av Hercules dieselmotorer av DFX serien : DFXD og DFXH-F. Den førstnevnte er en 6 sylindret vertikal motor, se fig.1 og 2, den andre er en 6 sylindret motor med liggende sylindre, se fig.3.

Alle Hercules motorer av DFX serien har så mange felles detaljer at de nedenfor beskrives under ett, hvor de er forskjellige vil dette nevnes spesielt.

TEKNISKE OPPGAVER

	DFXD	DFXH DFXH-F
Boring	5 1/2" = 139,7 mm	5 3/4" = 146,1 mm
Slag	6" = 152,4 mm	6" = 152,4 mm
Slagvolum	14 liter	15,3 liter
Hk eff	180	190
Omdr.tall/min.	n = 1800	n = 1800

DRIVVERK

	DFXD LETTMETALL	DFXH DFXH-F LETTMETALL
STEMPEL		
Ringer	6	5
Kompresjonsringer	4	3
Oljeskraperinger	2	2
Nr.1 (øverste) bredde	1/8" 3,17 mm	3,17 mm
" 2 og 3	1/8" 3,17 mm	3,17 mm
" 4	1/8" 3,17 mm	1/4" 6,35 mm
" 5	1/4" 6,35 mm	6,35 mm
" 6	1/4" 6,35 mm	

STEMPELPINNE

Lengde	2"	50,8 mm
Lagerlengde i veivstang	2"	50,8 mm

RAMMELAGER

Antall lager	7	
Lagerdiameter	4 1/2"	= 114,2 mm
" lengde (forreste nr.1)	2 3/8"	= 60,3 mm
" " (midtre nr.4)	3 5/8"	= 92,1 mm
" " (bakre nr.7)	3"	= 76,2 mm
" " (nr.2,3,5 og 6)	2"	= 50,8 mm

VEIVAKSEL OG VEIVLAGER

Materiale = Seigherdet Crom-nikkel-molybdenstål

Veivlagerdiameter	3	5/16"	=	84,1	mm
" lengde	2	1/2"	=	63,5	mm
Veivlengde senter-avstand		12"	=	304,8	mm

KAMAKSEL

Antall lager	8				
Lagerdiameter alle	2	3/8"	=	60,3	mm
" lengde (forreste nr.1)	2	3/32"	=	53,2	mm
" " (midtre nr.4)	2	3/4"	=	69,8	mm
" " (nr.2,3,5,6,7)	1	3/8"	=	34,9	mm

1) ALMINNELIGE BETRAKTNINGER

Dieselmotorens virkemåte baseres på det forhold at temperaturen av luft stiger når den sammentrykkes. Eksempelvis vil tørr luft av temperatur ca. 15° når den sammentrykkes til en 1/15 av det opprinnelige volum, bli oppvarmet til ca. 580° C.

I dieselmotorene sprøytes brennstoffet inn i sylindrene ved enden av kompresjonsslaget, og blir antent da temperaturen er høyere enn brennstoffets antennelsestemperatur, i bensinmotorer derimot antennes brennstoffet ved gnisten i en tennplugg. Når sylindrene er meget kalde vil varmen i luften gå over i sylinderveggene og temperaturen ikke komme opp til brennstoffets antennelsestemperatur. I dette tilfelle kan det bli nødvendig å varme opp luften før den kommer inn i sylindrene eller varme motoren ved hjelp av kjølevannet, i tilfelle kan starten også lettes ved å varme smøreoljen. Se herom under senere avdeling angående start i kaldt vær.

MOTORENS ARBEIDE I STØRRE HØYDE OVER HAVET

Start og kjøring av dieselmotorer er vanskeligere i stor høyde over havet, dette forhold gjør seg dog ikke så sterkt gjeldende under ca. 900 m.o.h. Over denne høyde er det nødvendig å gjøre visse forandringer med motoren for å lette starten og øke motorens ytelse samt sikre god forbrenning.

Mens motoren bare taper 10 % ytelse ved 900 m.o.h. er tapet ca. 21 % ved 1800 m.o.h. På grunn av det lave lufttrykk blir ikke fyllingen i sylindrene så god som ved havets overflate, derfor er kompresjonstrykket lavere, dette medfører vanskeligere start og dårlig forbrenning.

Dette kan avhjelpest ved å bytte hvirvelkammer hvorved høyere kompresjon oppnås. Da lufttrykket er mindre trenges det lengere tid for fullstendig forbrenning av brennstoffet, hvorfor innsprøytingspumpen må stilles frem 1° pr. 300 m, hvis ikke forbrenningskammeret byttes. Dette vil hjelpe på starten og forbrenningen og øke ytelsen. Det er også nødvendig å redusere den innsprøytede brennstoffmengde da det ved den opprinnelige regulering vil bli for lite surstoff og ufullstendig forbrenning med svart ekshaust.

Det kan av og til være nødvendig å bruke "kolstart" anordningen som beskrives annet sted.

2) DIESELMOTORENS VIRKEMÅTE

De Hercules motorene som beskrives her arbeider etter 4 takt prinsippet.

1) Under sugeslaget suges ren luft inn i sylindrene.

- 2) Under kompresjonsslaget er begge ventilene lukket og luften sammentrykkes under stempelets gang oppover. På den ene side er anordnet et kuleformet hvirvelkammer med åpning inn mot sylindren, under kompresjonen strømmes luft inn i kammeret og blir her satt i en sterk roterende bevegelse. Straks før stempelet når toppen sprøytes brennstoffet inn i hvirvelkammeret. Når brennstoffet treffer luften i hvirvelkammeret blir brennstoff og luft godt blandet og forbrenningen blir god. Innsprøytingen varer så lang tid som tilsvarer veivens bevegelse fra ca. 180° foran til ca. 30° etter dødpunktet. Fig.4 viser tverrsnittet av en motor med hvirvelkammer og luftens bevegelse.
- 3) Ekspansjonsslaget, arbeidsslaget.
- 4) Ekshaustslaget, forbrenningsgassene strømmes ut av sylindren gjennom utløpsventil og gjennom samlerøret og lyddemperen og ut i friluft.

VEIVHUS OG SYLINDERBLOKK

Ved at veivhus og sylindreblokk er støpt i ett oppnås at sylindrene kjøles i hele lengden. Kjølingen av sylindre og stempler blir meget god og bidrar til å holde oljetemperaturen lav selv uten spesiell oljekjøler.

Den stive utførelse av veivhuset gir en meget god lagring for veivakselen som er utført med stor diameter i rammelagrene. Fig.5 viser toppen av en sylindreblokk med de forskjellige deler. 1) er den nedre del og 2) er den øvre del av hvirvelkammeret, 3) er en knast som hindrer hvirvelkammeret i å komme ut av stilling når knasten står i sporet 4).

VEILEDNING FOR UTTAKING OG INNSETTING AV SYLINDERFORINGER

Fig.6 viser anordning av apparatet for uttaking og innsetting av sylindreforinger.

Veivakselen dreies til den ene side og beskyttes mot ødeleggelse ved hjelp av en messingplate etc.

Når foringen skal tas ut strammes mutteren, og ved hjelp av en dor og hårdt slag av en passende hammer på enden av skruen løsnes foringen, deretter trekkes foringen ut ved hjelp av skruen.

Før foringen trekkes på plass smøres den utvendig for å hindre at den skjærer seg fast og ødelegges.

Når foringen settes på plass slipes den så stempelet får riktig klaring, se tabell som angir klaringen mellom stempelet og sylindere.

RAMMELAGRENE

Rammelagrene har løse skåler som ikke skal maskineres eller bearbeides etter innsettingen.

Fig.7 viser motoren sett nedenfra.

Lagerskålene hindres i å dreie seg ved små fremspring i deleflaten. Lagermetallet er hardere enn vanlig metall på tinnbasis og det må sørges for større lagerklaring enn vanlig. Det anbefales en klaring på 0,127 - 0,152 mm (0,005" - 0,006") mellom veivaksel og lager. Lagerlokkene er meget stive og festes til veivhuset med 2 bolter for hvert lager. Rammelagrene er sikret ved pinner således at lagerlokkene kan tas av og ny skål legges inn uten å skifte skåler i veivhuset.

Tilsetting av lagrene må skje forsiktig for at ingen av delene skal overanstrenge. Det anbefales å bruke momentnøkkel, innstillet for et moment 260 foot pounds = 36 kgm. Gamle lager må ikke søkes nyttiggjort ved å file av lagerlokkene, da det i så tilfelle vil ødelegge så nye skåler ikke passer.

Mrk.: Fra fabrikken er lagerskålene merket på enden som vender mot den siden av motoren hvor kamakselen er anbrakt. Lagernummer 1 er nærmest registerhjulene.

ETTERSTILLING AV RAMMELAGRENE

Hvis det blir for stor klaring mellom aksel og lager skiftes nye skåler inn. Er klaringen meget stor kan akselen slipes og skåler med underdiameter skiftes inn. Når nye lager er lagt inn og lagerlokkene trukket til skal akselen kunne dreies for hånd ved å ta fatt i veivskinkene. Det må påsees at det ikke trekkes for hårdt til, den foreskrevne klaring må ikke underskrides 0,127 - 0,152 mm (0,005" - 0,006").

INNSETTING AV SKÅLER I RAMMELAGRENE

Det er ikke nødvendig å ta motoren ut for å bytte lagerskåler såfremt veivakselen ikke er skadet eller slitt så den må byttes. Fremgangsmåten er følgende :

- 1) De elektriske kablene løses fra batteriet.
- 2) Kablene løses fra selvstarteren og denne tas av motoren.
- 3) Oljen tappes av bunnkassen.
- 4) Bunnpannen tas av.
- 5) Oljepumpen og oljerør tas av.
- 6) Alle mutterne på rammelagrene løses.
- 7) Ett lager ad gangen tas ut og nye skåler settes inn. For å ta ut den øvre skålen stikkes en pinne inn i smørehullet i akselen og denne dreies rundt hvorved skålen vil bli skjøvet ut, se fig.8.
Den nye lagerskiven bringes inn på samme måte, se fig.9.
Mrk.: PINNEN MÅ TAS UT FØR LOKKET SETTES PÅ.
- 8) Nedre lagerskål og lokket settes på og mutterne trekkes til. Hvis det brukes momentnøkkel skal denne innstilles på 260 foot lbs eller 36 kgm. Hvis ikke sådan nøkkel has. kan brukes vanlig nøkkel 24" lang.
- 9) Etter at nye skåler er satt inn i det bakre rammelageret, se fig.10, undersøkes klaringen som skal være 0,127 - 0,203 mm (0,005" - 0,008").
For å tilpasse riktig klaring kan trykklageret avfiles hvis det er nødvendig.
- 10) Det må nøye undersøkes om løse deler av noe slag er glemt i motoren.
- 11) Bunnpannen settes på plass..
- 12) Selvstarteren settes på plass.
- 13) Kablene til selvstarteren settes inn.
- 14) Batterikablene kobles.
- 15) Bunnkassen fylles til 4/4 merket på peilestokken (Fig.11).
- 16) Motoren startes og oljetrykket undersøkes (se senere). Hvis trykket er riktig lar man motoren gå mens det undersøkes om alle forbindelser er tette etc. Deretter stoppes motoren og olje etterfylles hvis det er nødvendig.

VEIVTAPPER OG VEIVLAGER

Diameter av veivlagrene er 84,138 mm (3" 5/16") de har løse skåler som er forsynt med små fremspring som hindrer dem i å dreie seg. Vanligvis brukes ikke mellomlegg (shims) mellom stangen og lagerlokket. For smøring av stempelboltene er det boret hull i veivstangen opp til lagerbøssingen. Fig.12 viser stempel og de forskjellige deler av veivstang.
De foran angitte diametere, 4 1/2" for rammelagrene og 3 5/16" for veivlagrene er nominelle. Veivakselens tapper kan slipes og innsettes nye lager med underdimensjon.

Følgende tabell angir dimensjonene :

DIMENSJON	RAMMELAGER	VEIVLAGER
Standard	4,500" - 4,499"	3,310 - 3,309
	114,30 mm - 114,28	84,14 - 84,11
0,02" = 0,51 mm ved	4,480 - 4,479"	3,290 - 3,289
	113,79 - 113,77	83,63 - 83,60
0,04" = 1,02 mm ved	4,460 - 4,459	3,270 - 3,269
	113,28 - 113,25	83,12 - 83,09
0,06" = 1,52 mm ved	4,440 - 4,439	3,250 - 3,249
	112,78 - 112,75	82,61 - 82,58

ADVARSEL

Når et stempel med veiv skal tas ut av sylinderen kan det hende at det må anvendes stor kraft fordi forbrent olje (kull) har lagret seg øverst på sylinderveggen. Dette belegg bør først fjernes. For ikke å rive opp sylinderen bør den nedre del av veiven surres inn i en fille eller anbringe tynne treplater eller papplater på begge sider mellom veiv og sylinderveggen fig.13.

TILPASSING AV VEIVLAGER

Da det ikke brukes mellomlegg må slittelager erstattes med nye. Det anbefales en klaring 0,089 - 0,114 mm (0,0035" - 0,0045") mellom lager og veivtapp. Hvis slitasjen på akselen gir større klaring, må akselen slipes og lager med underdimensjon settes inn.

V I K T I G : Det må ikke files eller slipes på et lagerlokk, da det ikke kan settes nye lagerskåler i et lokk som har vært utsatt for filing eller sliping.

STEMPELBOLTEN

Stempelbolten har stor diameter og er helt "flytende". Det vil si at den kan dreie seg både i stempelet og i veivens bøsning, men klaringen i stempelet er mindre enn i veiven og det bevirker at bevegelsen foregår i bøsningen mens i stempelet blir det bare en krypende bevegelse. Bolten hindres i å bevege seg i lengderetningen ved ringsikringer i spor i stempelet. Stempelbolten skal ha en klaring 0,038 - 0,051 mm (0,0015" - 0,002") i bøsningen.

STEMPELET

Stempele er laget av en spesial aluminiumslegering, uten spor eller innsnitt i skjørtet. Det er 6 stempelringer, 4 kompresjonsringer og en oljereguleringsring like ovenfor stempelpinnen og en nederst på skjørtet. Stempeltoppen er meget tykk for derved å fordele varmen fra toppen til ringene og til skjørtet og derfra til sylinderveggen uten at temperaturen av ringene blir høy. Den øverste ringen ligger forholdsvis langt fra stempeltoppen for å unngå at den blir for varm. Dette medvirker til at den ikke så lett setter seg fast. Når man kontrollerer stempelringen må man være oppmerksom på at det er større spillerom mellom ringer og spor når stempelet er varmt. Følgelig vil ringer som synes å være trange etter noen tids bruk i virkeligheten være løse nok til å virke riktig når motoren blir varm. Utseende av ringflatene vil vise om ringene har virket riktig.

RINGÅPNING OG SIDEKLARING

Når stempelringene er satt inn i sylindren skal det være en åpning i skjøten på 0,46 - 0,56 mm (0,018" - 0,022"). Den øverste ringen skal ikke ha sideklaring i sporet, mens de andre ringene skal ha en klaring på 0,038 - 0,076 mm (0,0015" - 0,003").

STEMPELRINGER

Når det skal settes inn nye stempelringer skal de først prøves i sylindrene om åpningen i skjøten er riktig 0,46 - 0,56 mm (0,018" - 0,022"). Hvis det er nødvendig å øke åpningen brukes skruestikke med bløte plater på bakkene for at ringene ikke skal ødelegges. Ringen spennes inn således at endene kan bøyes mot hverandre, og man filer således at begge endene kan files samtidig, og bli parallelle. Når ringene prøves i sylindren skyves de innover idet bunnen av et stempel skyves foran for at ringen skal gå rett.

Alle nye ringer skal prøves i sporene i stemplene ved å rulle dem rundt som vist i fig.14. Hvis sporene er rene skal ringen gå lett, hvis de ikke gjør det kan de pusses på et stykke smergel-lerret (nr.000).

Når ringene skal bringes inn på stampelet skal brukes enten en tang som vist fig.15 eller smale platestrimler. Ringene må behandles forsiktig så de ikke overanstreges eller brytes istykker.

STEMPELKLARING

Klaringen mellom stempel og sylinder er for :

DFXD = min. 0,216 maks. 0,241 mm (0,0085" - 0,0095")
 DFXH = min. 0,357 maks. 0,381 mm (0,014" - 0,015")
 DFXH-F = min. 0,381 maks. 0,407 mm (0,015" - 0,016")

Klaringen finnes ved å måle stempeldiameteren nederst på skjørtet med et mikrometer og likeledes sylindren med et mikrometer.

Hvis det brukes føler skal det brukes minst 2 :

For DFXD brukes 0,004" + 0,005" = 0,009" (0,229 mm).
 For DFXH og DFXH-F brukes 0,381 mm (0,015") 0,007" + 0,008", eller helst 3 stykker med tykkelse 0,005", fordi en føler vil være for tykk og lite bøyelig til å ligge godt mot sylinderflaten. Følerne som blir brukt skal være 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ ") brede og skal kunne trekkes ut med en kraft av ca. 1,8 - 2,7 kg (4-6 lbs).

HVIRVELKAMMERET (FORBRENNINGSKAMMERET)

Hvirvelkammeret ligger på den ene siden av sylindren og består av 2 deler, den nedre som er kuleformet ligger i sylindrerblokken, den øvre flatedelen ligger i en fordykning i sylindrerhodet.

Når noen av disse deler fornyes må man passe på når sylindrerhodet legges på så at dette ikke ligger an på kammertoppene, således at pakningen ikke trekkes til. Hvis klaringen er for liten files toppen av kammeret. Den nedre delen har en tunge rett overfor åpningen for innsprøytingsdysen, se fig.5.

SYLINDERHODE

Det brukes 2 hoder, et hode for hver 3 sylindre, fig.16. Ventilsetene og ventilstyringene er en del av hodet, idet dog føringene for ventilene er utbyttbare. Hodene festes til sylindrerblokkene ved 20 skruer. For å hindre lekkasje i pakningene må skruene trekkes til systematisk fra senter og utover. En nøkkel ca. 0,6 m (24") lang skal brukes, helst en momentnøkkel innstilt for 48 kgm (350 flb).

TOPPAKNINGEN

Toppakningen er utført av kompakt kobberplate som er utglødd for å gjøre den bløt. Når pakningen legges på eller sylindrehodet legges på, må man passe på at flatene er helt rene. Hvis det blir rip på pakningen må den byttes. For å sikre god tetning bør nye pakninger smøres inn med Hermetic.

VENTILBEGEVELSEN

SERIE DFX-F

Innsugningsventil åpner 5° før øvre dødpunkt og lukker 50° etter nedre dødpunkt.
Utløpsventil åpner 45° før nedre dødpunkt lukker 10° etter øvre dødpunkt.

SERIE DFX

Innsugningsventil åpner 19° før øvre dødpunkt, lukker 61° etter nedre dødpunkt.
Utløpsventil åpner $55^{\circ}30'$ før nedre dødpunkt, lukker $30^{\circ}30'$ etter øvre dødpunkt.

Ventilene er anordnet i sylindrehodet og beveges på vanlig måte ved hjelp av ventilløftere, hule støtstenger og vippearmer. Vippearmene smøres av trykkolje som kommer inn gjennom den hule aksel, olje trykkes også gjennom små kanaler ut til den kuleformede trykkflate over ventilstammen. Klaringen mellom vippearmen og toppen av avløpsventilen skal være 0,4 mm (0,016") og for innløpsventilen 0,25 mm (0,01") ved varm motor.

Klaringen mellom ventilstammen og ventilføringen skal være omtrent 0,06 - 0,08 mm (0,0025" - 0,003") når delene er nye.

Fig.17 viser arrangementet av ventilløfterne og styringene i siden av blokken. Hver styring har en flens 3 som hviler mot bearbeidet flate i blokken og holdes på plass av en skive 4 og skruen 1, ventilløfterskoen 5 er hul og den står støtstangen 2, skoen 5 kan tas ut gjennom hullet for føringen uten å ta ut kamakselen idet skruen 1 løses og skiven 4 tas bort. Denne konstruksjon letter også uttaket av kamakselen og tannhjulene.

REGISTERTANNHJUL

Registerhjulene i den vertikale motortypen er vist i fig.18 og i den horisontale i fig.19. Kamakselhjulet er i begge motortyper drevet av tannhjulet på veivakselen. Begge tannhjul er merket med kjørner slag, A og B og riktig ventilbevegelse er gitt når kjørnermerkene tilsvarer hverandre.

Foruten disse 2 hjul finnes hjul for olje- og vannpumpe samt innsprøytingspumpe. I den vertikale motortypen er innsprøytingspumpen drevet med kjede og kjedehjul. Ved innsetting av kjeden skal begge kjedehjul være i en slik stilling at markeringspilene er loddrette og rettet opp når sylindernr. 1 er i øvre dødpunkt.

I den horisontale motortypen er innsprøytingspumpen drevet av tannhjul som vist i fig.19. Disse tannhjulene er merket med kjørner og korrekt innstilling fås når merkene C og D samt E og F tilsvarer hverandre.

VENTILSLIPING

Hvis det anvendes riktig brennstoff og smøreolje og luftfiltrene passes godt og hvis ventilklingen har vært riktig vil det bare sjelden være nødvendig å slippe ventilen. Ventilene kan prøves ved å rugge motoren mot kompresjonen. Hvis motoren ikke vil pendle frem og tilbake er det lekkasje forbi ventilene eller gjennom topppakningen eller forbi stempelringene. Kontroller lekkasjen ved å lytte ved topppakningen eller ved lufteventilen.

på veivhuset når motoren sveives for hånd. Hvis toppakningen mistenkes, tas sylindrhodet av og pakningen byttes med en ny. Hvis den hvislende lyd høres ved lufteventilen tas motoren fra hverandre og eventuelle slitte deler byttes. Hvis det ikke høres noen hvislende lyder på de 2 steder tas sylindrhodene av og hoder og ventiler og seter rengjøres omhyggelig.

Hvis det finnes groper erstattes de gamle ventilene eller de slipes. Setene slipes med et vibrerende verktøy med 45° vinkel vist på fig. 16. På grunn av den store diameter og store bredde av tetningsflaten er det vanskelig å få god tetning ved å bruke fres. Ta bort forhøyninger og gruber av setet men slip ikke mere enn nødvendig. Tilpass den nye eller slipte ventilen til setet for hånd på vanlig måte. All slipepasta må fjernes fra ventilseter og ventilstammer. Når alle ventilene er slipt, settes det på plass i sylindrhodet med fjærer og låser. Sylindrhodet settes på siden med avløpsåpningen ned, bensin fylles i gjennom innløpsåpningen. Hvis det lekker bensin ut gjennom noen av ventilene må de slipes til de er tette. Derpå vendes hodet og det samme gjøres med avløpsventilene.

Når alle ventilene er i orden settes hodet på motoren, støtstengene og vippearmerne settes på plass og ventilkklaringen reguleres. Når motoren er kjørt varm trekkes skruene i sylindrhodet til og ventilkklaringen kontrolleres.

VENTILLØFTEANORDNING

Fig.17 viser arrangementet av ventilløfterne og styringene i siden av blokken. Hver styring har en flens 3 som hviler mot en bearbeidet flate i blokken og holdes på plass av en skive 4 og skruen 1.

KAMAKSELEN

Kamakselen er lagret i veivhuset i lager med stor diameter. Skålene er utbyttbare. Akselen drives gjennom tannhjul fra veivakselen, disse 2 akslene står i riktig stilling til hverandre når merkene A og B på fig.18 og 19 tilsvarer hverandre.

Som regel er det bare nødvendig å ta kamakselen ut ved hver hovedrevisjon.

Hvis det skal legges inn nye lager må de slitte lager drives ut og nye drives på plass, fig.20. Lagrene er fremstillet således at klaringen for akselen skal være riktig og brotsjing unødvendig. Ved undersøkelse skal den riktige klaring i lagrene være 0,076 - 0,089 mm (0,003" - 0,0035").

KAMAKSEL OG AKSEL FOR DRIFT AV INNSPRØYTINGSPUMPE

Bevegelsen av disse aksler i lengderetningen reguleres ved hjelp av tynne plater som legges mellom lokket og endeplaten i huset for registerhjulene, fig.21. Det må ikke tas bort for mange mellomlagsplater da det ikke må oppstå krefter i langsretningen. Klaring for begge 0,127 - 0,203 mm (0,005" - 0,008").

SMØREANORDNING

Det er 2 slags smøresystemer, den alminneligste såkalt "våtsump", og "tørrsump". I det første tilfelle er oljebeholdningen i bunnpannen, i det andre tilfelle pumpes oljen fra bunnpannen til en beholder utenfor motoren.

Motoren smøres ved at olje føres under trykk fra pumpen til rammelagrene gjennom kanaler boret i blokken. Veivlagrene tilføres olje gjennom hull boret i veivakselen fra spor i den øvre skålen i rammelagrene. Stempelpinnen tilføres olje fra veivlageret gjennom hull i veivstangen og ved olje som skrapes av sylinderveggen gjennom åpningen for pinnen.

Trykkolje ledes også til vippearmerne og ventilene gjennom kanaler boret i sylindrerblokken, disse kanaler fører videre gjennom en av bukkene som bærer den hule aksel for vippearmerne.

Forreste lager for kamakselen og akselen for innsprøytingspumpen smøres likeledes med trykkolje. Sylinderne, stemplene, ventilløfterne og de fleste lagrene for kamakselen smøres ved olje som slynges ut fra veivlager og rammelager.

Tannhjulene foran og registerkjeden smøres gjennom hull i forreste kamaksellager og drivanordningen for pumpen. Disse hull reguleres ved dreiningen av kamakselen for ikke å få for meget olje i avlukket for tannhjulene. Hullene må omhyggelig rengjøres hver gang motoren overhales. Ved å bruke god olje kan man unngå forurensninger.

SMØREOLJER OG VISCOMETER

Hercules Motors Corporation anbefaler brukt en compound olje med tilsatsstoffer som ikke må virke koroderende på lagermetallet, medvirke til dannelselse av syrer eller alkaliske bestanddeler eller slam. I våre dieselmotorer brukes "Heavy Duty" oljer med tilsatsstoffer som medvirker til å holde motorens indre deler rene, og hindre at stempelringene brenner fast.

Det utgis egne forskrifter for hvilke oljesorter som skal brukes. Hercules motorene er forsynt med et viscometer vist i fig.22. Viscometeret angir viskositeten av smøreoljen under motorens arbeide.

BESKRIVELSE AV VISCOMETERET

I fig.22 er skjematisk vist et viscometer, pilene angir hvorledes oljen passerer gjennom instrumentet. Fra hovedtrykkørret ledes endel av smøreoljen til viscometeret gjennom en liten åpning til et filter. Endel av oljen går fra filteret inn i et rom som har en innløpsåpning på den ene side og en fjærbelastet ventil på den andre siden. Oljen kan strømme til instrumentet med hvilket som helst trykk, men ventilene er innregulert for et så lavt trykk at oljen i kammeret er under konstant jevnt trykk uavhengig av trykket i motoren, forutsatt at trykket i motoren ikke er lavere enn det som fjæren er innregulert for. Den overflødig olje går forbi ventilen og tilbake til veivkassen. Resten av oljen går gjennom en dyse på den andre siden av filteret inn i et rør som står i forbindelse med et kalibrert motstandsør som også fører oljen som strømmer gjennom her tilbake til veivkassen. Dette motstandsørret øver en viss motstand mot oljen som strømmer gjennom og fremkaller derved et trykk i øret til viserinstrumentet.

Da tykk olje ikke strømmer gjennom motstandsørret så hurtig som tynn olje under samme trykk, vil viseren angi et høyere trykk med den tykke oljen. Jo tynnere oljen er jo lavere er trykket i øret til viserinstrumentet da det er mindre motstand i øret.

Det trykk som måles med en vanlig trykkmåler sier ikke noe om oljens tilstand, men viser bare at oljen strømmer gjennom motoren med et visst trykk. Dette trykk kan dertil reguleres så det er mulig å oppnå det trykk som ønskes uten at man derved behøver å ha god smøring av motoren ved den temperatur som veivhuset har.

Ved bruk av viscometeret kan man lett velge den olje som passer for motoren. Når motoren startes og oljen er kald vil viseren gå over til "High". Etersom oljen blir varmere vil viseren etter hvert bevege seg til venstre over mot "Low" som vist på fig.22. Hvis viseren går inn i feltet merket "Low" da er oljen for tynn og motoren bør stoppes og en annen mere passende olje påfylles motoren. Det må alltid påsees at viscometeret er rent.

RENSNING OG PASS AV VISCOMETERET

Viscometeret, som må rengjøres med visse mellomrom, løses fra motoren og pluggen (1) i fig.23 løses og filteret tas ut og renses i solarolje eller petroleum. Rensepluggen over kammeret ved motstandsørret fjernes og hele instrumentet dyppes i rensemidlet, Hvis det er trykkluft for hånden blåses det rent, hvis ikke renses huset og motstandsørret forsiktig med en piperenser.

FILTERET SKAL RENSES MINST HVER GANG OLJEN BYTTES PÅ MOTOREN

Metalltråd må under ingen omstendigheter brukes ved rensningen, spesielt av de kalibrerte trykkrør.

BESKRIVELSE AV FILTRE FOR LUFT, BRENNSTOFF OG SMØREOLJE

Da forurensninger er motorens verste fiende, er det nødvendig å ta alle forholdsregler for å hindre at de kommer inn i motoren. Ved Hercules motorene brukes filtre som etter lang erfaring er funnet å være de beste. Men for at de skal kunne fylle sin oppgave må de passes og rengjøres med visse mellomrom.

LUFTFILTERET

Oljebadfilteret, fig.24, er det mest effektive og det letteste å behandle og holde rent. De bør renses minst en gang om dagen eller hvis motoren arbeider i særlig støvet luft med 6-8 timers mellomrom. Når det skal renses tas toppen av og filterduken vaskes i petroleum, solarolje eller bensin. Hvis det has trykkluft forhånden blåses filteret rent fra den innvendige siden, filterduken vaskes til den er ren. Deretter tømmes oljen ut av beholderen som vaskes helt ren og tørkes med ren f i l l e. Når dette er gjort fylles beholderen med ren smøreolje opp til merket, filterduken dyppes i smøreolje før den settes på plass. Dette er viktig da det ellers kan føre til at det blir for lite olje i beholderen. Det må påsees at alle pakninger er hele og på plass.

BRENNSTOFF-FILTERET

Som følge av den meget fine konstruksjon og forarbeidelse av de forskjellige deler i innsprøytningspumpen og i dysene er det av aller største betydning å beskytte disse kostbare deler, og redusere slitasjen. Figur 25 viser skjematisk et eksempel på anordning av brennstofftank med tilhørende ledningsfiltre og tilførselspumpe m.v.

Det brukes følgende filtre :

Et dobbelt spesielt metallfilter mellom brennstofftanken og brennstofftransportpumpen. Dette filteret skal fjerne de større forurensninger og vann. Enkelte filtre er forsynt med en knivrenser.

Et annet filter som er en kombinasjon av metallfilter og tøyfilter anordnes mellom transportpumpen og innsprøytningspumpen vist på fig.25.

I tillegg til disse filtre er dysene utstyrt med et spesialfilter.

RENSNING AV FILTERET

Dobbeltfilter som har renseknav, renses minst en gang om dagen ved å dreie håndtaket, hvorved forurensningene og vann som har satt seg på filteret strykes av. En gang om uken tas bunnpluggen ut og filteret tømmes. Filteret bør tas ut etter ca. 120 timers bruk og vaskes i ren bensin, petroleum eller solarolje. Det må ikke brukes stiv metallbørste på de tynne messinglamellene men klut eller bløt børste.

Filteret nærmest innsprøytingspumpen fig.26 og 27 inneholder en metallduk omgitt av en flanellduk. Når det skal renses tas huset av og metallduken og flanellduken tas ut og vaskes i bensin, petroleum eller solarolje. Det må vaskes forsiktig så flanelLEN ikke ødelegges. Hvis det er belegg av klebrig voks må dette fjernes eventuelt ved å vaske med sprit.

SMØREOLJEFILTER

Oljefilteret på de vertikale typer av DFX motorene som er vist på fig.28, består av 2 elementer, 2 og 3 som er anordnet i en lukket beholder 1. Disse filterelementer må renses ofte. Det er vanskelig å angi bestemte tidsrom da dette avhenger av hvilken olje som brukes og belastningen på motoren.

Det anbefales dog å rense filtrene minst 2 ganger i uken. Når filtrene skal renses løses beholderen og filterelementene tas ut og vaskes i ren bensin, dieselolje eller petroleum med en ren klut og en bløt kost. Det må ikke brukes stålkost, stiv børste eller skraper da filterduken i så fall blir ødelagt.

Rensepluggen skal tas ut hyppig således at forurensninger, vann og slam kan tømmes ut.

Smøreoljefilteret på den liggende motor type DFXH-F er anordnet i en støpt beholder festet til enden av bunnkassen, se fig.3. Dette filter har et tett vevet tøyfilterelement som er festet til et sentralt anordnet rør hvori gjennom oljen kommer inn i filteret.

Når dette filter skal renses må dekkplaten tas av som vist i fig.29, så trekkes filterelementet ut som vist i fig.30. Etter at elementet er tatt opp rulles det ut og duken løses fra røret.

Duken vaskes omhyggelig i ren bensin eller petroleum.

BUNNPANNE OG SMØRESYSTEM PÅ DFXH-F MOTOREN

Bunnpannen fig.32 har 2 avdelinger, den ene se fig.33 er sumpen hvorfra trykkpumpen suger olje og fører den til smørestedene. Den andre avdelingen se fig.34 og 35 er et rom som opptar den olje som kastes ut fra lagrene og andre deler av motoren. Oljen i dette rom bringes av lensepumpen, se fig.34 inn i sumpen hvorfra den suges av trykkpumpen. Oljen føres gjennom sugerøret fig.35, går gjennom pumpen og ut gjennom trykkrøret fig.36 til trykkregulatoren fig.38 og 39. Fra regulatoren går oljen gjennom luftfilteret, rammelagrene, veivlagrene osv. Når oljen kommer tilbake til den andre avdelingen i bunnkassen suges den av forreste og bakerste sugerør fig.34 og 2 fig.7 gjennom lensepumpen fig.36 tilbake til trykkpumpens sump.

Før bunnpannen kan tas av må oljerørene tas bort som vist i fig.35.

Når bunnpannen er tatt av må det alltid brukes nye pakninger når den settes på igjen.

OLJERØRENE

Når oljerørene er ødelagt må de som regel byttes men de kan i mange tilfelle også repareres ved lodding med tinn eller messing.

TRYKKPUMPENS SUGERØR

Dette rør nr. 4, fig.7 og fig.36 tar oljen fra sumpen til oljepumpen. Da enhver lekkasje på røret vil ødelegge pumpens sugevirkning og redusere oljemengden som føres til smørestedene må røret kontrolleres hver gang bunnpannen tas ned. Når bunnpannen på DFXH-F motorene tas ned må dette rør løses fra pumpen.

TRYKKRØRET FRA OLJEPUMPEN

Dette røret nr.3 fig.7 og fig.36 fører oljen under trykk til veivhuset hvor det føres gjennom borede kanaler til trykkregulatoren og derfra til oljefilteret. Fra filteret går oljen til rammelagrene, veivlagrene etc. Dette røret må undersøkes hver gang pumpannen tas ned.

LENSEPUMPENS SUGERØR

Disse rør 2 fig.7 og fig.36 tar oljen fra samlebeholderne og fører den tilbake til hovedsumpen så den kan suges opp av trykkpumpen. Disse rør må likeledes undersøkes hver gang bunnpannen er tatt ned. En lekkasje kan merkes ved at oljetrykket plutselig synker under det normale.

OLJEPUMPEN

Oljepumpen er boltet til lokket for første rammelager, se fig.36 og 7.

Pumpehuset tjener samtidig som en forsterkning for lagerlokket. For å oppnå riktig klaring i tannhjulene legges inn tynne mellomagsplater (shims). Pumpen går i olje og trenger lite tilsyn. Hvis det er nødvendig å ta pumpen ned skal det gjøres som beskrevet nedenfor.

DEMONTERING AV OLJEPUMPEN

Etter at bunnpannen er tatt ned, demonteres oljepumpen således :

- 1) Oljerørene tas ned.
- 2) Mutterne på pinneskruene tas av.
- 3) Pumpen tas av, hvis det er lagt inn mellomagsplater må disse tas vare på.

Det kan være nødvendig å slå på pumpen med en bløt hammer for å løsne den.

UNDERSØKELSE AV PUMPEN fig.37

- 1) Først tas ut pinnen I og mutteren H.
- 2) Ved hjelp av avtrekker, trekkes tannhjulet D av akselen A. Kilen F og skiven E tas av.
- 3) Hodeskruene Q tas ut og platen R tas av.
- 4) Hodeskruene som holder lokket K tas ut og lokket tas av.
- 5) Aksler og hjul L og C tas ut.
- 6) Pumpehuset B anbringes på et passende underlag og akselen S presses ut.

Det må herunder påses at kilene ikke ødelegger huset. Etter at pumpen er tatt fra hverandre renses de forskjellige deler og undersøkes om de er slitte.

SAMMENSETTING AV PUMPEN

- 1) Først settes tannhjulene på akselen S, det må herunder påses at det er nødvendig klaring, det må ikke være for stort spillerom aksielt.
- 2) Tannhjul og akselen L settes på plass og lokket K anbringes.
- 3) Akselen A og tannhjulet C anbringes i huset B.
- 4) Lokket R settes på plass og festes med skruene Q.
Det må undersøkes at pumpen går lett og at det er tilstrekkelig klaring.
- 5) Skiven E og kilen F anbringes og hjulet D presses på plass. Til slutt skrues mutteren H på og sikres med pinnen I. Når pumpen settes på plass må det kontrolleres at de drivende tannhjul har et spillerom på 0,2 - 0,25 mm (0,008" - 0,01"). Spillerommet reguleres ved å legge inn eller ta ut mellomagsplater.

REGULERING AV OLJETRYKKET

Oljetrykket kontrolleres automatisk av en trykkfjær i en overløpsventil festet på siden av veivhuset for type DFXD. Oljetrykket må ikke forandres før oljekvaliteten er fastlagt og motoren er varmet opp til arbeidstemperatur. Etersom lagrene slites vil mere olje gå gjennom og oljetrykket synke noe. Det er ikke tilrådelig å regulere oljetrykket av den grunn.

I alminnelighet reguleres oljetrykket på disse motorer til $3,5 \text{ kg/cm}^2$ (50 lb/sqi) med 1600 omdr. når oljen er varmet opp til 77° C . Det vil ved tomgang gi et oljetrykk på mellom $0,35$ og $1,0 \text{ kg/cm}^2$ ($5-15 \text{ lb/sqi}$). Ved høyere omdreiningstall enn 1600 vil trykket være høyere. I alminnelighet er oljetrykket stemplet på en plate på motoren.

Hvis det er nødvendig å regulere oljetrykket, gjøres dette på følgende måte :

Først fjernes kapselmutteren fig.38. Kontramutteren på stillskruen løses. Når trykket skal økes skrues skruen inn og skal det senkes, skrues den ut. Hvis trykket ikke forandres tas skruen, fjæren og stempelet ut og rengjøres. Hvis trykket ikke forandres må trykkmåleren, oljerørene eller lagrene undersøkes.

Ved DFXH-F motorene er oljetrykkregulatoren anordnet på toppen av oljefilteret, se fig.39.

OLJEKJØLER

Enkelte motortyper (DFXH-F) har oljekjøler som består av en beholder, se fig.40, anordnet på siden av sylindrerblokken. Beholderen inneholder kjølerementene se fig.41 som oljen strømmes gjennom. Kjølevannet passerer fra radiatoren gjennom beholderen og utenom elementene før det går inn i sylindrerblokken.

Som navnet sier skal oljekjøleren avkjøle smøreoljen før den går til rammelager m.v.

Hvis oljekjøleren har vært demontert må det brukes nye pakninger for å være sikker på god tetning og alle skruer må trekkes godt til. Det bør brukes pakningssement ("Hermetic" eller lign.).

Hvis det kommer olje i kjølevannet er det lekkasje i kjøleren. Thermostaten se fig.42 skal hindre at oljen blir for sterkt avkjølet. Når oljen er kald trekker termostaten seg sammen og åpner en ledning som lar oljen gå utenom kjølerementene. Når oljen blir varm stenges denne ledning og oljen må passere gjennom elementene.

PAKNINGER OG TETNINGSRINGER FOR OLJE

Når alle skruer er trukket til er pakningene slik anordnet at det ikke skal være noen lekkasje. Hvor det går aksler ut fra veivkassen er anordnet spesielle tetningsringer.

Patentringer brukes også i vannpumpen og i brennstoffpumpen. Ved forreste ende av veivakselen er likeledes anordnet en spesialpakning av syntetisk gummi eller lær. Boringen i lokket for registerhjulene stemmer overens med akselen, som må være helt glatt da det ellers vil oppstå lekkasje.

I svinghjulshuset er likeledes anordnet en spesialpakning, fig.43. Klaringen mellom huset og den skrå flate på veivaksselflensen skal holdes mellom $0,64 - 0,31 \text{ mm}$ ($0,025'' - 0,012''$).

Nye pakninger settes inn med olje før de bringes på plass. Hvis det oppstår lekkasje må nye pakninger anordnes.

VEIVKASSENS VENTILASJON

På veivkassen er anordnet ventilatorer som skal hindre at det oppstår overtrykk i veivhuset. De skal samtidig hindre støv og forurensninger i å komme inn i veivhuset. Ventilatorene må tilsees og rengjøres med jevne mellomrom.

TERMOSTATEN

Enkelte motorer (DFXD) er utstyrt med en termostat som vist i fig.44 mens andre motorer (DFXH-F) kan være utstyrt med en termostat som vist i fig.45. Begge typer virker på den måte at vannet sirkulerer i motoren inntil motoren er varmet opp til driftstemperaturen, da først begynner termostaten å åpne og slippe vann til kjøleren og derfra tilbake til pumpen og motoren. På denne måten kan motortemperaturen holdes innen de riktige grenser. En ødelagt termostat må erstattes med en ny da den ikke kan repareres.

PRØVING AV TERMOSTATEN

Termostaten plasseres i et vannbad ca. 10 cm dypt sammen med et termometer. Vannet varmes langsomt og man iakttar temperaturen når termostaten begynner å åpne og fortsetter å varme vannet til termostaten er helt åpen.

Den vanlige termostat skal begynne å åpne ved $65 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ og være helt åpen ved 80°C . Det kan tillates en avvikelse på 5° over eller under de nevnte grenser.

KJØLEVANNSPUMPEN fig.46

Vannet sirkuleres ved hjelp av en sentrifugalpumpe, fig.46 (DFXD). For å kunne løse pumpen må først generatoren med kobling og innløpsrøret for vannet fjernes. Deretter løses festeskruene og pumpen trekkes bakover.

Nedenfor beskrives pumpen på de vertikale motortyper. Da pumpen på den flate motor i hovedtrekkene er lik pumpen på de vertikale typene, kan de samme instruksjoner i stor utstrekning gjøres gjeldende for begge typer.

SMØRING fig.46

Pluggen 32 tas ut og det smøres hver dag med motorolje SAE 30 før motoren tas i bruk.

DEMONTERING AV PUMPEN fig.46

- 1) Låsringen (11) tas ut.
- 2) De 6 mutterne (19) og sikringsskivene (20) tas av.
- 3) Huset (21) tas av akselen.
- 4) Trykk pakningsringen (29) og kulelageret (9) av akselen.
- 5) Sikringstråden (28) tas ut av enden av pumpehjuvet (4) og pakningsdelene (23) til (27) tas ut.
- 6) Pinnen (22) tas ut av pumpehjulet.
- 7) Understøtt lagerhylsen (2) på flensen og driv akselen ut av pumpehjulet. Dette må gjøres forsiktig så hylsen ikke sprenge om hjulet skulle sette seg fast.
- 8) Mutteren (15) og låsskiven (16) tas av. Så tas lageret (8), tachometerhjulet (6), oljekasterringen (13) og distansehylsen (12) av.
- 9) Tetningsringen (17) trykkes ut av lagerhylsen (22).

KONTROLL OG SAMMENSETTING

- 10) Undersøk tetningsflatene på huset (1) og lagerhuset (2). Hvis de er skadde eller slitt må de planeres i dreiebenk nøyaktig rett- vinklet på akselsenteret. Hvis flatene er så slitt at det er mere enn 0,8 mm (0,03") som må dreies bort må nye hus settes inn.
- 11) Kulelagrene (7), (8) og (9) undersøkes. Hvis de er slitte må de erstattes.
- 12) Pumpehjulet (4) kontrolleres for slitasje og tæring. Paknings- åpningene må være glatte så pakningene lett kan settes på plass. Hvis det er slitasje og tæring bør nytt hjul settes inn, det gamle bør dog oppbevares som reserve.
- 13) Hvis akselen byttes settes tannhjul (5) tachometerhjulet (6) og oljeskiven (13) på den nye akselen (3).
- 14) Tetningsskiven (17) trykkes på plass i lagerhuset (2), tetnings- ringens tunge skal vende mot det drivende tannhjul.
- 15) Lageret (7) anbringes på akselen, distansehylsen (12) skvett- skiven (13), tachometerhjulet (6) og lageret (8) settes på plass. Låsskiven (16), mutteren (15) settes på, mutteren trekkes til og låses med skiven.
- 16) Akselen med lager m.v. stikkes inn i hylsen (2) idet påses at tetningsringen (17) ikke skades.
- 17) Pakningsdelene (23-27) på den siden av skovlhjulet som vender mot det drivende tannhjul settes på plass. Sikringsringen (28) settes inn i hjulet.
- 18) Skovlhjulet presses på plass på akselen. Det skal være 1" mellom skovlhjulet og tetningsflaten på lagerhylsen (2). Se fig.46 til høyre.
- 19) Skovlhjulet sikres på akselen ved pinnen (22).
- 20) Pakningsdelene (23-27) ved innløpet settes på plass i hjulet (4).
- 21) Oljetetningen (29) trykkes inn i huset (1).
- 22) Huset (1) skyves inn over akselen og skrues til huset (2).
- 23) Still akselen på ende på tannhjulet og kulelageret (9) settes inn.
- 24) Låsringen (11) settes på.
- 25) Akselen dreies rundt for å se at alt går lett.

Merk ! Når koblingsflenser settes på må det ikke bankes på akselen, da i så tilfelle pakningene kan ødelegges. Still pumpen på den ene enden og bruk en akselpresse for å presse koblingen på plass. Bruk en avtrekker når kobling skal tas av. Bank ikke på koblingen.

KJØLERVIFTE

Kjølerviften er montert foran på sylinderblokken og drives ved kile- remmer. Inne i viftens nav er det en beholder for smørefett som stenges med en rørplugg se fig.47. Viften og dens smøring må kon- trolleres hyppig. Det skal brukes godt smørefett (grease). Se smøreskjema.

Når motoren leveres fra fabrikken er det nok smøring i viften for 1000 timers bruk. Når viften skal smøres, tas pluggen ut, fettet føres inn i navet og pluggen settes på plass.

SELVSTARTERMOTOREN

De anvendte selvstartere i disse motorer er i det store og hele av samme utførelse og virker på samme måte som de selvstartere med Bendixdrev som brukes på de aller fleste av Statsbanenes diesel- motorer.

Fig.48 viser et snitt gjennom selvstarteren.

Enkelte typer av selvstartere er forsynt med smørekopp og skal smøres fra tid til annen, mens andre typer ikke har noen smørekopp, disse smøres derfor bare ved hver overhaling.

Når selvstarteren har vært i bruk i lengere tid (ved hver hovedrevi- sjon) tas den fra hverandre og rengjøres. Alle ledninger og forbin- delser undersøkes og isolasjonen må være i orden.

INNSPRØYTNINGSUTSTYR

Innsprøytningsutstyret består av innsprøytningspumpe med tilførselspumpe anordnet på siden av innsprøytningspumpen, regulator anordnet på enden av pumpen, en tilbakeslagsventil som holder konstant trykk i brennstoffrøret til pumpen, 6 brennstoffledninger, 6 dyser og et samlerør for brennstoff som lekker ut av dysene. Fig.49 og 50 viser Bosch innsprøytningspumpen med regulator og tilførselspumpen m.v.

TILFØRSELSPUMPEN

Pumpen har et stempel som drives av en av kammene i innsprøytningspumpen og en liten håndpumpe (7 og 8) fig.49 for fylling (priming) av innsprøytningspumpen. Tilførselspumpen suger brennstoff fra hovedtanken og gjennom et forfilter og trykker det videre gjennom et etterfilter og til innsprøytningspumpen, se fig.50.

Hvis forurensninger legger seg på pumpens ventiler, må disse rengjøres.

Hvis ventilene eller fjærene ikke er i orden må de erstattes med nye deler.

INNSPRØYTNINGSPUMPEN

Pumpen som er fabrikkert av American Bosch er vist på fig.49 og 50, arbeider på samme måte som de vanlige Bosch-pumpene. Den innsprøytede mengde brennstoff varieres ved å vri pumpestemplene ved hjelp av en tannstang som beveges fra regulatoren. Kamakselen er lagret i kulelager, et i hver ende av veivhuset.

SMØRING

Smøringen skjer fra sumpen i bunnen av pumpen og mengden av olje kontrolleres ved kontrollpluggen (21) fig.50. Fyllingen skjer gjennom ventilasjonsåpningen (2). Det brukes samme slags olje som i motoren. Fylling av olje i regulatoren skjer gjennom ventilasjonsåpningen (15), fig.49 for innsprøytningspumper hvor pumpens og regulatorens sump er adskilt.

TILBAKESLAGSVENTILEN

Tilbakeslagsventilen (13) fig.49 på utløpet for brennstoffet, opprettholder et bestemt trykk i pumpens brennstoffrom (3) fig.50. Hvis forurensninger eller lignende legger seg mellom ventilen og setet, virker ikke ventilen lenger og trykket i brennstoffrommet vil synke og dette vil kunne forårsake et lite fall i ytelsen. Ventilen må renses men bør ikke tas helt fra hverandre uten at det er absolutt nødvendig.

Overløpsrøret som føres tilbake til brennstofftanken tilkobles (14) fig.49, hvortil også kobles lekkasjeledningen (T stykket) fra dysene ved hjelp av T-stykket, se fig.49.

MONTERING AV NY INNSPRØYTNINGSPUMPE

Det er av største betydning at pumpen sentreres helt riktig i forhold til drivakselen, da det ellers vil oppstå utillatelige påkjenninger i pumpen og i den drivende aksel, selv om den elastiske kobling til en viss grad kan forhindre det.

Når en ny Pumpe anbringes er det av viktighet at følgende iakttas:

- 1) Undersøk sporene i fiberkoblingen, hvis det er slitasje av koblingsskive eller flenser må slitte deler erstattes. Fiberplaten må passe nøye på stålfleisene.
- 2) Plaser pumpen på bæreknekten og sett inn koblingen, festeskruene settes til for hånd, således at det er mulig å flytte pumpen ved lette slag med en trekloss eller hammerskaft hvis det er nødvendig.

- 3) Pumpens kamaksel og drivakselen må være parallelle og sentrert. Koblingsmellomplaten må ha et spillerom med en klaring 0,5 - 1,0 mm. Ved å måle avstanden mellom kantene på koblingen kan man fastslå om pumpen er sentrert. Ved hjelp av en "føler" som stikkes inn på 2 motsatte sider av koblingen kan undersøkelse om pumpen er parallell med den drivende aksel fig.51.
- 4) Det er av største betydning at det er passende spillerom endeveis. Etter at pumpen er festet skal klaringen være 0,5 til 1,0 mm. Uten denne klaring kan ikke koblingen innstille seg ved små avvikelser.
- 5) Når pumpen er festet stilles en føler 0,12 mm tykk mellom pumpen og motorens veivhus. Hvis det ikke er så stor klaring må pumpen tas ned og eventuelle forhøyninger på veivhuset eller pumpen fjernes. Unøyaktighet i monteringen kan medføre at pumpen ødelegges.

REGULERING AV INNSPRØYTNINGSPUMPEN

Regulering ved gjennomstrømningsmetoden :

På alle svinghjul er en linje merket DC (Dead Center = dødpunkt) og fra denne linje er avsatt grader som angir stampelets vandring, 30° og 40° dessuten er merket for hver 2° fra 20° til 40° fig.52.

- 1) Orientering av svinghjulet :
 - a) Svinghjulet dreies for hånd inntil DC merket står i hullet på svinghjulshuset. Stampelet i sylinder nr. 1 må ha sluttet kompresjonsslaget og begynt ekspansjonsslaget, dette kan kontrolleres ved å se at ekshaustventilen i sylinder nr. 6 nesten er lukket.
 - b) Drei motoren i retning av graddelingen, det vil si motsatt motorens gangretning og flere grader forbi 29° merket (for DFXD), (for DFXH-27°). Deretter dreies motoren i motsatt retning (i motorens dreieretning) inntil 29° merket (27° for DFXH-motoren) er i sentrum av orienteringshullet. Veivakselen er nå orientert 29° foran dødpunkt (27° for DFXH-motoren. I dette punkt blir innsprøytningspumpen regulert så den stenger for tilførselen fra matepumpen.
- 2) Pumpen monteres og festes, bare den bakre halvdel av koblingen er løs fra den forreste del, således at pumpeakselen kan dreies uten at drivakselen beveges.
- 3) Alle rørledninger til og fra pumpen anbringes, bare ledningen til sylinder 1 monteres ikke.
- 4) Med regulator stopp-armen for full åpning, beveges (primes) håndpumpen.
- 5) Regulatorens stopp-arm settes i stoppstilling og pumpens trykkventilholder for sylinder 1 tas ut av pumpen. Trykkventilen og fjæren tas ut, men ikke setet fig.53. Ventilholderen anbringes på plass og trekkes løst til for hånd.
- 6) Regulatorens stopp-arm settes i stilling for full last. Brennstoff vil nå strømme ut av ventilholderen. Pumpeakselen dreies nå over toppen og mot motoren ved hjelp av den bakre halvdel av koblingen til væskestrømmen stopper. Hvis ikke brennstoffet strømmer ut når regulator stopp-armen blir satt i stilling for full last, dreies akselen inntil det skjer, så dreies akselen tilbake inntil strømmen stopper. Håndfyllerpumpen brukes for å holde pumpen fylt med brennstoff.
- 7) Drei akselen forsiktig inntil brennstoff så vidt strømmer og så tilbake inntil strømmen stoppes, se fig.54. Gjenta dette 2-3 ganger inntil bevegelsen er mindre enn 0,4 mm (1/64") på omkretsen av kobling, dette er forskjellen mellom gjennomstrømming og stopp av brennstoff. Dette bestemmer hvor stampelet stenger innløpsåpningen og begynner å øke trykket i pumpen og rørene til dysen, så innsprøytningen kan begynne. Det er av stor betydning at denne regulering er ytterst nøyaktig.

- 8) Med hodeskruene forbindes begge koblingshalvdeler. Boltene trekkes godt til så ingen glidning oppstår, men gjengene må ikke ødelegges, det anbefales å bruke en skruenøkkel som ikke er lengere enn 6", Pass på at det ikke har begynt å strømme brennstoff ut under fastsetningen, når skruene er satt til skal det ikke strømme brennstoff ut.

Brennstoffpumpen er nå innregulert så den stenger tilførselen fra matepumpen 29° før toppdødpunktet for DFXD (27° for DFXH-F).

- 9) Still regulatorens stopparm i stoppstilling igjen. Ta av ventilholderen og sett på plass ventilen og fjæren. Ventilholderen settes på plass og trekkes godt til. Det må påseses at alle deler er rene både innvendig og utvendig. Ingen skruer må settes så sterkt til at pumpehuset deformeres.
- 10) Trykkrøret fra pumpen til sylinder nr. 1 settes på plass. Alle trykkrørene luftes ut, det må ikke finnes luft i noen av rørene.
- 11) Motoren startes. Hvis motoren går ujevnt eller en sylinder ikke tenner må dette rettes på. Hvis motoren allikevel går ujevnt stoppes den og pumpeinnstillingen kontrolleres.
- 12) Når motoren går jevnt og er blitt varm, stoppes den.
- 13) Med en lett meisel settes merker på begge navene således at disse deler fremtidig kan bringes til å falle sammen uten at det er nødvendig å bruke den beskrevne fremgangsmåte. Merkene (A) er vist på fig.54,

INNSTILLING AV INNSPRØYTINGSPUMPEN NÅR KOBLINGEN ER MERKET

Når motoren sendes fra fabrikken er koblingene merket på innsprøytningpumpen som vist på fig.54.

Før pumpen løses må disse merker kontrolleres og hvis de er utydelige må de friskes opp for at montasjen kan gjøres riktig på følgende måte :

- 1) Motoren innstilles som angitt foran, pkt.a og b.
- 2) Pumpen bringes på plass og alle festeskruene settes til, men ikke skruene i koblingene således at pumpeakselen dreies uten at drivakselen beveges.
- 3) Den bakre halvdelen av koblingen dreies inntil merket på den stemmer overens med merket på den forreste halvdel.
- 4) Skruene i koblingen settes til. Det kontrolleres at merkene stemmer nøyaktig og alle bolter er tildratt.
- 5) Trykkrørene settes på plass.
- 6) Trykkrørene luftes.
- 7) Motoren startes.

DYSEHOLDER OG DYSE

Dysen er vist i fig.55 (i en skruestikke), fig.56 viser dyseholderens og dysens forskjellige deler :

- 1) Filter.
- 2) Innløpskoblingsstykke.
- 3) Holder.
- 4) Ringmutter for dyse.
- 5) Dysenål.
- 6) Dyse.
- 7) Pakning for 2).
- 8) Nippel for lekkasjeledning.

Delene 5 og 6 er ikke ombyttbare med andre tilsvarende deler, på grunn av den nøyaktige pasningen må sammenhørende deler ikke skilles ad.

PASS AV INNSPRØYTNINGSDYSER

Det er nødvendig å rense dysene :

- 1) Når forurensninger i brennstoffet ikke er holdt tilbake av filterene.
- 2) Når motoren er overopphetet og når det setter seg kull på dyse-nålen, rundt dysehullet og på dysen.
- 3) Hvis syre i oljen angriper dyseventilen og dysen. Brennstoff som inneholder syre må aldri brukes da både pumpe og dyser vil ødelegges. Hvis det er syre i oljen vil dette oppdages ved blått lakmuspapir som holdes i oljen. Hvis papiret blir rødt inneholder oljen syre.

NÅR DET BLIR NØDVENDIG Å RENSE DYSEN KAN DETTE MERKES VED :

- 1) Ekshaustgassene blir svart.
- 2) Nedsettelse av ytelsen eller øket lekkasje av brennstoff gjennom lekkrøret fra dysene.
- 3) Når motoren løper ujevnt.
- 4) Usedvanlig banking.
- 5) Motoren tenner ikke på en eller flere sylindere i lengere tid.

RENGJØRING OG PRØVING AV DYSER

Når dysene skal renses er det av største betydning at det utvises renslighet.

Delene bør legges på et stykke rent papir på arbeidsbenken, og vaskes i et rent kar som inneholder en passende mengde ren solarolje eller petroleum. For avtørring av delene brukes rene lin- eller bomullskluter som ikke loer.

Dysen legges i solarolje eller petroleum som løser opp belegget, hullet og dyseåpningen rengjøres med en passende trepinne. Dyse-nålen pusses ren ved å gni den med en bomullsfille.

S k a r p t v e r k t ø y, s m e r g e l l e r r e t e l l e r l i g n e n d e m å i k k e b r u k e s. Før dysen settes sammen må alle delene være rene, de settes inn med ren motorolje eller vaselin. Ringmutteren som holder dysen settes fast til.

Filteret tas ut for rensning ved å løse røret fra holderen 3 fig.56 og slå filteret ut med en dor. Filteret renses i solarolje.

Dysen prøves i et dyseprøveapparat. Strålen skal ha en vinkel på ca. 8° og være jevn, og ha samme tykkelse av oljestrålen 2-5 tommer fra dysen.

Ujevn stråle tyder på at dysespissen ikke er ren.

Hvis det viser seg "etterdrypping" tyder det også på at dysen ikke er ren.

TRYKKET I DYSEN

Dysen skal være regulert for et trykk av 140 kg/cm² (2000 lbs/sqi), om trykket synker til 137 kg/cm² (1950 lbs/sqi) er det ikke nødvendig å foreta noen regulering.

Reguleringen foregår ved å skru av kapselmutteren på toppen og legge inn eller ta ut plater for å øke eller senke fjærtrykket.

Nye sammensatte dyser sendes fra fabrikken regulert for 144 kg/cm² (2050 lbs/sqi) for å oppveie setning av fjæren.

BOSCH REGULATOR TYPE G.V.A.

BESKRIVELSE

Regulatorens oppgave er å holde innen snevre grenser et hvilket som helst turtall som ønskes fra tomgangsturtallet og til det største tillatte turtall, uavhengig av belastningen.

Regulatoren er en lukket enhet som er montert på innsprøytnings-pumpen, se fig.49. Et tannhjul sitter på enden av pumpens aksel i inngrep med et mindre tannhjul på regulatorakselen, således at

regulatoren har et høyere turtall enn pumpeakselen. Når regulatorvektene beveger seg utover beveges hylsen (9) fig.57 mot fjærtrykket fra regulatorfjærene. Regulatoren er forbundet med pumpens reguleringsstang.

VIRKEMÅTE SE fig.57

Armen fra regulatoren er forbundet med reguleringsstangen i pumpen og er innstillet på å holde en bestemt hastighet ved en bestemt last. Når belastningen forandres, virker regulatoren på reguleringsstangen i pumpen således at pumpen innstilles på tilsvarende brennstoffmengde og opprettholder den samme hastighet ved den nye last.

Når belastningen minskes vil motorens turtall stige hvis innsprøytningspumpen leverer samme mengde brennstoff. Når turtallet stiger vil regulatorvektene gå utover på grunn av den økede sentrifugalkraft. Da vektene påvirker den bevegelige hylsen (9) vil denne forskyves overlang, bort fra innsprøytningspumpen og mot trykket fra regulatorfjærene (6) og (7).

Bevegelsen fortsettes inntil det blir likevekt mellom fjærkraften og sentrifugalkraften. Svingearmen (45) står i forbindelse med hylsen ved 2 skruer (46) og den dreier seg om sin aksel. Da svingearmen følger bevegelsen av hylsen (9), beveges kontrollstangen til innsprøytningspumpen mot stoppstillingen og mindre brennstoff leveres av pumpen og motoren går tilbake til det turtall som regulatoren er satt til.

Hvis belastningen øker, vil motorens turtall gå ned, og regulatorvektene bevege seg innover, hvorved kraften på hylsen minskes. Regulatorfjærene skyver hylsen mot pumpen inntil det igjen blir likevekt mellom fjærkraften og sentrifugalkraften fra vektene. Svingearmen (45) som følger hylsen(9) beveger kontrollarmen mot øket brennstofflevering hvorved motoren igjen går tilbake til det bestemte turtall. høyeste turtall. Stillingen for hel avstengning I fig.57 er den øvre vekten 10 A vist i stilling for full last og / av brennstoffet eller stanset motor er vist for nedre vekt 10 B. Med regulatorens forstillingsarm i hvilken som helst stilling vil regulatoren opprettholde et bestemt turtall uavhengig av forandringer av belastningen på motoren så lenge dette turtall ligger mellom tomgang og fullt turtall.

For å variere motorens turtall opp eller ned, beveger føreren pådragsarmen i tilsvarende retning og derved også regulatorarmen (61). Når akselen (67) med navet for svingarmen (45) dreies, dreier svingarmen seg om skruene (46) og beveger igjen kontrollstangen for innsprøytningspumpen. Mengden av brennstoff som leveres økes eller minskes avhengig av bevegelsen av pådragsarmen. Uten hensyn til regulering av motoren opp eller ned vil regulatorvektene straks innstille seg til den nye hastigheten og bevege hylsen (9) til en stilling er nådd hvor hylsen igjen får kontroll over svingarmen (45)'s bevegelse. Likevekten ble forstyrret idet svingarmen ble direkte påvirket av forstillingsarmen.

Svingarmens nav er ikke fast forbundet med akselen (67) men tilkoblet ved en dobbelt vridningsfjær (48) montert på et særskilt nav (49) festet til akselen. De 2 åpne ender av fjæren går på kryss over en forlengelse av svingarmensnav og over en tunge på fjærnavet (49) (se fig.60 pos 48).

Denne utførelse av fjæren har til hensikt :

- 1) Å unngå belastning på forstillingsarmen fra svingvektene når armen forstilles for å øke eller senke turtallet. Fjæren gir etter når forstillingsarmen beveges i den ene eller annen retning og den inntar sin normalstilling når regulatorvektene innstiller seg til den nye hastighet.

- 2) Å hindre forstillingsarmen i å bli tvunget i forskjellige stillinger ved forandring av motorens belastning og forårsake forandring av motorens hastighet og bringe ut av likevekt forholdet mellom sentrifugalkreftene fra regulatorvektene og kraften fra regulatorfjæren. Fjæren fig.60-48 åpner og lukker seg når kreftene er ute av likevekt.
- 3) Å utjevne støt fra massekreftene fra de roterende masser i regulatoren når motorens turtall økes eller senkes hurtig. Fjæren utjevner slike støt, den åpner seg for så å lukke seg når likevekt er inntrådt. Den regulerbare bufferfjær fig.57 pos 33 er anordnet i lokket (22), den demper hurtige svingninger av kontrollarmen når motoren går med høyt turtall uten belastning. Fjæren berører svingarmen bare i dette tilfelle og sikrer en jevn arbeidsmåte for regulatoren ved disse hastigheter. Fjæren berører ikke svingarmen ved lavt tomgangsturtall. Bufferfjæren hjelper også til å forhindre stopp av motoren ved plutselig avslag av motoren fra høyt til lavt tomgangsturtall. Det er 2 regulerings-skruer på regulatoren, en for å begrense turtallet ved full last og en for å regulere tomgangsturtallet. En stopplade (53) er anordnet fast på akselen (67). En friksjonskobling er anordnet i regulatordriften 19b. Koblingen er således innrettet at det drivende tannhjul glir på navet 19a når det inntrer forandringer av pumpeakselens turtall. Når akselens turtall går tilbake til de normale opphører glidningen og tannhjul og nav følges ad.

INSTRUKSJON FOR DEMONTERING OG SAMMENSETTING AV REGULATOREN

Hvis det er nødvendig å demontere regulatoren anbefales å ta hele innsprøytningspumpen av motoren. Pumpen kan da behandles på et rent bord. Følgende må i tilfelle iakttas :

- 1) Før noen av innsprøytningsrørene løses vaskes hele pumpen med solarolje. Når rørene tas av plugges eller dekkes åpningene i pumpen for å hindre at forurensninger kommer inn i pumpen.
- 2) Ta av kontrolluken på pumpen. Drei motoren sakte rundt til stempelet nærmest enden mot pumpe-driften er i høyeste stilling. Hvis motoren blir stående i denne stilling og regulering av koblingen ikke finner sted, er det unødvendig å justere innsprøytingen når pumpen igjen settes på plass.
- 3) Forstillingsmekanismen til regulatorens forstillingsarm løses, men armen må ikke løses fra akselen eller forstilles.
- 4) Pumpen tas av motoren.

DEMONTING AV REGULATOREN

- 1) Pluggen (36) fig.60 tas ut og oljen tømmes ut av regulatoren.
- 2) De 6 skruene som fester regulatorhuset løses.
- 3) Regulatoren trekkes forsiktig ca. 25 mm fra pumpehuset og beveges så til siden mot inspeksjonsluken for å trekke pinnen (54) fig.60 fri av forlengelsesarmen (45 A). Regulatoren er nå fri.
- 4) Pakningen (23) tas bort, hvis den ikke er ødelagt forutsettes den benyttet igjen.
- 5) Lokket (30) med tilhørende pakning tas av.

- 6) Den regulerbare bufferfjær fig.60, bestående av fjæren (33), reguleringskruen (34), låsmutterne (35), kapselen (76) og pakningen (77) tas av.

Bufferen er innstillet ved fabrikk og skal ikke forandres. Hvis fjæren må tas ut må det tas først kontrollmål så bufferen kan innstilles riktig igjen i samme stilling. For innregulering av bufferen, se punkt 8 under Regulering av regulatoren på motoren.

- 7) Stillingen av regulatorens forstillingsarm er viktig. Hvis det ikke er merker på armen og akselen, settes slike merker så armen igjen kan anbringes i riktig stilling. Armen tas av ved å løse klemskruen.
- 8) Ta av lokkene (64) og (67) fig.57.
- 9) Ved hjelp av en 3/16" pipenøkkel (verktøy TSE 7918) løses skruen (50) fig.61.
- 10) Akselen (53) tas ut.
- 11) Ta ut de 4 festeskruene for lagerplaten (24) og trekk ut de bevegelige deler av regulatoren.
- 12) Hvis det er nødvendig å ta av endeplaten (72) for å bytte kulelageret, løses de 4 skruene (74) og kulelageret kan tas ut ved hjelp av spesialverktøyet (TSE 7916).
- 13) Hvis det er nødvendig å ta av stoppflensen (68) for å bytte pakning eller lager må stoppreguleringskruene løses og de 3 skruene (71) som holder flensen, tas ut. Før reguleringskruene løses må det tas nødvendige mål således at de kan anbringes i tilnærmet riktig stilling igjen.
- 14) Trekk ut fjæren (48) og navet samtidig.
- 15) Løs pivotskruene (46) for å ta ut dreiearmen (45) fig.57.
- 16) Sekskantmutteren (28) fig.58 og sikringsplaten (27) tas av og tannhjulet (26) trekkes av fra akselen.
- 17) Lagerplaten (24) tas av.
- 18) Kulelageret tas ut av platen ved å løse 3 festeskruer (29) som holder lagerplaten.
- 19) Ta av mutteren (2) og løs platen (3) fra enden av akselen.
- 20) Fjærplaten (4) tas av.
- 21) Ta av regulatorfjærene (det brukes en eller 2 avhengig av reguleringsforholdene).
- 22) Løs hylsen (9) fra regulatorvektene (10). Skill ikke disse deler ad hvis det ikke er påkrevet, da kulene i akselens lager kan falle ut.
- 23) Tannhjulet og friksjonsanordningen (19) fig.60 kan tas av kamakselen ved å løse mutteren (20) og sprengskiven (21), deretter mutteren (19 J) med spesialnøkkelen (TSE 7919). Det vil være nødvendig å hindre nokkakselen i å dreie seg ved å holde fast koblingen. Når mutteren er tatt bort kan de forskjellige deler tas fra hverandre.
- 24) For å trekke navet (19 a) av akselen brukes et spesialverktøy TSE 7920. Det må aldri brukes et trekkverktøy i de 2 gjengede hull som finnes i enkelte utførelser av tannhjulet, da dette kan føre til ødeleggelse av fjæren (19 d).
- 25) Det er ikke nødvendig å fjerne regulatorhuset (15) fig.57, for å reparere regulatoren eller innsprøytningspumpen, selv om det er nødvendig å fjerne nokkakselen. Hvis det er nødvendig å fjerne huset gjøres dette på følgende måte :
Regulatorhuset og pakningen (15) og (17) kan fjernes ved å løse 4 festeskruer og 1 skrue innvendig øverst i huset. Huset danner endevegg for kamakselen, det er derfor nødvendig å sette inn holdere for pumpeløfterne (verktøy EF 8183) under løfteskruene for å hindre dem i å falle ned når kamakselen ikke holdes oppe av lageret i huset (15).

26) Bare i regulatoren type G.V.A. er anordnet en forbindelsesarm mellom svingearmens forlengelse (45 A) fig.60 og innsprøytningspumpens reguleringsstang. Denne kan fjernes ved å skru ut festeskruen (58) fig.59.

UNDERSØKELSE AV DELENE I REGULATOREN

Se fig.60 h v i s i k k e annet er anført.

Alle pakninger, skruer, muttere og skiver må erstattes hvis de er skadet.

TANNHJULET (26), kulelagrene (1) og (12) og regulatorfjærene (7-8) må undersøkes om de er slitte, ødelagte eller belagt med rust.

FORSTILLINGSHYLSEN (9) må undersøkes. Det er anordnet en ring (9 B) mellom trykkflatene (9 D) og 2 trykklagerplater (9 C). Den samlede klaring mellom delene må ikke overskride 0,152 mm (0,006"), det må påses at føleren stikkes helt inn mellom lagerplatene, den må føres inn mellom kulene i lagerplatene og ringen. Hvis noen av delene er slitte må hele forstillingshylsen byttes.

SVINGVEKTENE OG AKSELEN (10) undersøkes, rullene (10 A) må ikke være slitte eller løse på lagerboltene.

Vektene må bevege seg fritt på boltene (10 B), men ikke være for løse

BUFFERFJÆREN (33), den er på enden forsynt med en knapp som gir godt anlegg mot svingarmen (45). Det må ikke være for stort spillerom i de forskjellige ledd, og tappen (45 D) må sitte fast og ikke være vridd.

LAGER OG PAKNINGER (51 og 52) for akselen (53) må ikke være slitt eller ødelagt.

Forstillingsarm og aksel (61 og 53). Sikringspinnen (53 A) må sitte fast og stopparmen sitte fast på akselen. Hullet (61 A) i armen må ikke være for meget slitt. Sporene i aksel og arm må være i orden.

REGULERINGSKRUER OG MUTTERE (69 og 70). Hvis det er nødvendig å løse disse skruene må de merkes så de kan bli satt på riktig plass igjen etter at regulatoren og pumpen er satt på plass igjen.

TANNHJUL OG KOBLING (19). Tannhjulet (19 B) må undersøkes, glideflaten for koblingsfjæren (19 D) må være glatt. Det må ikke være så stort spillerom mellom tannhjulet (19 B) og navet (19 A) at det blir noen eksentrisitet. Fjærskiven (19 C), skiven (19 E) og mutteren (19 F) må erstattes hvis de er slitt.

SAMMENSETTING AV REGULATOREN fig.60

- 1) Etter at alle delene er undersøkt og eventuelt slitte deler erstattet kan regulatoren settes sammen.
- 2) Vanligvis er det ikke nødvendig å ta av regulatorhuset (15) selv om pumpens kamaksel skal tas ut. Hvis det er nødvendig å ta huset av, skal det settes på plass igjen på denne måten :
Kulelageret (1) for kamakselen settes på plass i huset, regulatorhuset (15) med pakningen (17) festes til pumpehuset med 4 skruer (13) og (14) i øvre del av regulatorhuset. Spillerommet endeveis av kamakselen skal ligge mellom 0,1 og 0,25 mm (0,004" - 0,01").
- 3) Når regulatorhuset er på plass monteres tannhjulet (19 B) med tilhørende kobling m.v. på den koniske forlengelse av kamakselen. Det er kilespor i akselen men kile brukes ikke for feste av hjulet. Klaringen mellom hjul og nav kontrolleres etter at navet er skrudd fast.

Tannhjulet skal gå lett rundt når det er smurt med smøreolje. Hvis det er nødvendig lappes tannhjulet og navet sammen. De øvrige delene settes sammen i den rekkefølge som vises pos.19 fig.60.

Når mutteren (19 F) er trukket fast til skal koblingen kontrolleres som vist i Fig.63. Friksjonsflaten mellom tannhjulet (19 B) og fjæren (19 D) skal være godt smurt. Tannhjulet skal dreies lett ved jevnt drag med 0,31 - 0,38 kgm (2 1/4 - 2 3/4 footpounds). I fig.63 er vist spesialverktøy (arm) TSE.7928 med en fjærvekt TSE.7927.

Tannhjulet skal kunne dreies ved jevnt drag helt rundt, motstanden må ikke variere under omdreiningen. Hvis strammingen er for sterk legges inn ny mellomagsplate (19 C) eller hvis tannhjulet går for lett tas ut plater. Det anvendes plater med tykkelse 0,089 mm - 1,24 - 1,65 (0,035" - 0,049" - 0,065").

- 4) Reguleringshylsen (9) settes inn på akselen med vektene. Lagrene inne i hylsen smøres godt med American Bosch spesielt varmemotstandsdyktig fett nr. U.S.508 eller tilsvarende.
- 5) Fjærene (7) og (8) og fjærskiven (4) settes på. Det må påsees at det foreskrevne antall skiver (5) og (6) legges inn. Når det brukes ringer på den indre fjær skal de alltid legges som vist på fig.60.
Hvis det er nødvendig med en åpning i den indre fjær kontrolleres dette med et verktøy TSE 7924. Gaffelen på verktøyet stikkes inn gjennom de 2 hullene i fjærsetet, med setet trykket mot anlegget med mutteren (2). Verktøyet settes inn til gaffelen, trykkes mot den indre fjær uten å trykke fjæren sammen, åpninger avleses i mm. Det legges inn eller tas ut skiver til den riktige regulering oppnås.
- 6) Når reguleringen er riktig trekkes mutteren (2) til, den sikres med skiven (3) idet spissene bøyes.
- 7) Lagerringen (11) og lageret (12) og lagerskiven (24) settes på plass. Delene holdes sammen ved skruene (29).
- 8) Tannhjulet (26) festes på akselen ved hjelp av mutteren (27) som sikres med sikringen (28).
- 9) Svingarmen (45) forbindes med ringen (9 B) ved hjelp av skruene (46) og sikringsskiven (47).
- 10) Fjæren (48) anbringes på navet (49). Endene på fjæren gaper over fjærplaten som er en del av navet. Navet og fjæren skyves inn i svingarmens nav således at fjæren også gaper over fjærplaten (45 D).
- 11) Hvis det er nødvendig settes inn nye bøssinger (52) for akselen, de presses på plass og brotsjes med en 3/8" brotsj. Nye pakninger (51) som har ligget i olje minst 24 timer settes inn, på den ytre omkrets av pakningen smøres en oljefast tetningsmasse.
- 12) Den indre mekanismen bestående av aksel og svingarmen m.v. anbringes i regulatorhuset og festes på plass ved de 4 skruene (25).
- 13) Akselen (53) med tilbehør bringes på plass, idet må påsees at pakningene (51) ikke skades.
- 14) Navet for fjæren (49) festes til akselen (53) ved en settskrue (50) som har en styrepinne som passer inn i et hull i akselen. En 3/16" pipenøkkel (verktøy TSE 7918) brukes.
- 15) Hvis reguleringskruene (59) har vært flyttet må de innreguleres i den opprinnelige stilling.
- 16) Dekkplaten for stopparmen (67) med skruen (65) og sikringsplaten (66).
- 17) Pinnen (54) må festes til kontrollstangen i pumpen ved en mutter og sikringsskive. Ved regulatoren type G.V.A. anbringes forlengelsesarmen (56).
- 18) Pakningen (23) legges på plass.
- 19) Regulatorhuset settes på plass idet det passes på at pinnen (54) passer inn i hullet i armen (45 A) i svingarmen.
NB ! Før huset festes med skruene (18) se etter at tannhjulet ikke kommer til anlegg mot lagerplaten (24). Hvis dette inntreffer er det nødvendig å justere kamakselen i pumpen ved å bytte mellomlegg.
Se nærmere i instruksen for innsprøytningspumpen.
- 20) Armen (61) festes med skruene (65) og sprengskiven (63). Armen festes i samme stilling den hadde før demonteringen.

- 21) Bufferfjæranordningen med fjær, knapp og stillskrue settes på samme plass som før demonteringen og sikres med skruen (35).
- 22) Inspeksjonslokket (30) og pakningen (32) settes på plass og festes med skruene (31).
- 23) Hvis lokket (72) har vært tatt av settes det på plass igjen med pakningen (73). Lageret settes inn med varmebestående fett Caltex Regal Starfak 2. Festes med 4 skruer (74).
- 24) Lokket (64) festes med skruene (65).
NB ! Alle skruer skal sikres.

JUSTERING AV REGULATOREN PÅ MOTOREN fig.62

- 1) Dekslet (64) tas av huset for stoppflensen (68).
- 2) Bufferfjærens regulerings skrue (34) skrues så langt ut som mulig uten at den faller av.
- 3) Smøreolje fylles i regulatoren til det flyter over i kontrapluggen (21) fig.50. Pumpens kamaksel og regulatorhus er innbyrdes forbundet. For meget olje i regulatoren er skadelig for regulatorens riktige arbeide, det må derfor passes på at det ikke fylles mere olje enn til overløpet (21) fig.50.
- 4) Regulerings systemet for motoren er anordnet slik at med motorens håndregulering i stillingen for full last vil det trykke sammen en fjær i systemet og holde stopplaten på akselen mot stoppskruen (69 A). På denne måten vil kontrollarmen være fjærpåvirket i fullast stillingen mens stoppskruen ikke vil bli utsatt for den direkte kraften fra førerens hånd.
På samme måte vil, når føreren regulerer motoren til tomgang eller stopp regulatorens reguleringsarm være fjærpåvirket. Det er således viktig at fjæranordningen er i orden og at kraften fra reguleringen ikke trykkes direkte mot regulatorens reguleringsarm i noen av ytterstillingene, da dette kan føre til brudd av stoppskruene.
- 5) Motoren kjøres varm før man forsøker å justere regulatoren. Ved å referere til betegnelsen for regulator typen finnes motorens tomgangsturtall og det maksimale turtall for full last.
Eksempel G.V.A.225/600 A 10. 225 angir at tomgangsturtallet for regulatoren, er 225 ved en 4-takt motor blir dens tomgangsturtall 450. 600 angir et turtall for regulatoren på 600, ved en 4-takt motor er 1200 omdreininger pr. min. det maksimale turtall for motoren under full last. Hvis motoren er ubelastet vil turtallet øke over dette turtall som da kalles "høyt tomgangsturtall". Forskjellen mellom det fastsatte og høye turtall kalles ujevnhetsgrad og uttrykkes i prosent. Hvis motoren belastes over den foreskrevne last vil turtallet synke under det som er fastsatt. Mens motoren er ubelastet beveges reguleringsarmen mot full fart stillingen, til stopplaten på reguleringsakselen går mot full last stoppskruen (69 A). Turtallet kontrolleres med et tachometer hvorvidt det er det høye tomgangsturtallet som angitt. Hvis hastigheten er for lav, heves stoppskruen, hvis det er for høyt senkes den. Når det riktige tomgangsturtallet er innstilt sikres skruen ved hjelp av låsmutteren (70). Turtallet kontrolleres på nytt, det påses at stopplaten og skruen berører hverandre.
- 6) Med motoren gående på det høye tomgangsturtall fjernes kapselen på bufferfjæren (34) og regulerings skrue skrues til knappen på enden av reguleringsfjæren berører lei et i svingarmen (45) uten at motorens turtall øker. Hvis forlengelsesarmen på svingarmen pendler hurtig frem og tilbake ved høyt tomgangsturtall skrues bufferfjæren inntil regulatoren går støtt.

- 7) Hvis regulatoren går ujevnt og det er hurtige svingninger av reguleringshylsene i pumpen (sees ved å ta av lokket på siden av pumpen) er dette et bevis for at stramningen av fjærskiven i det drivende tannhjul i pumpen er stor. En sakte bølgebevegelse i hylsene viser at fjærkoblingen er for løs. I begge tilfelle reguleres stramningen som nevnt i pkt.3 i avsnittet om Sammensetting av regulatoren.
- 8) Kontrollarmen føres mot mindre turtall (mot pumpen) til motoren når det riktige tomgangsturtallet. Armen holdes i denne stilling og tomgangsskruen (69 B) skrues inn til dens nedre ende berører stopplaten på akselen. Skruen sikres i denne stilling og motorens turtall kontrolleres med tachometer.
- 9) For å oppnå den nødvendige levering av brennstoff ved full last spennes ofte fjæren på reguleringsakselen for meget og på den måte tillater regulatoren å nå et for høyt turtall. Dette avhjelpes enten ved å legge et tilstrekkelig antall skiver bak den indre regulatorfjæren (se pkt.5 under sammensetning av regulatoren) eller ved å justere fullaststillingen av reguleringsarmen ved å regulere fullast stoppskruen.
- 10) De nominelle turtall for tomgang og fullast som kontrolleres av regulatoren kan ikke varieres meget da de avhenger av karakteristikken av kombinasjonen av fjærer i regulatoren. Mindre forandringer, foruten ved reguleringsskruene (69 A) og (69 B), kan foretas ved å ta bort eller legge inn justerings-skiver mellom den indre fjær og hylsen (se pkt. 5 under sammenstilling av regulatoren).

SKIFTING AV REGULATORFJÆRER UTEN Å DEMONTERE REGULATOREN fig.62

Det er ikke nødvendig å demontere regulatoren om man av en eller annen grunn vil bytte fjærer. Fremgangsmåten er følgende :

- 1) Platen (72) fjernes.
- 2) Idet fjærplaten (4) holdes fast med spesialnøkkelen (TSE 7917) tas mutteren (3) av.
- 3) Deretter kan fjærsetet tas av og deretter fjærene med eventuelle skiver. Nye fjærer settes på plass. For å oppnå den forønskede fjær-regulering se pkt.5 under sammensetting av regulatoren.
- 4) Når nye fjærer er lagt inn justeres regulatoren på nytt og prøves som nevnt under avsnittet "Justering av regulatoren på motoren".

VEDLIKEHOLD

Alle lokk og luker på pumpe og regulator må være tette og fast tiltrukket for å hindre støv i å trenge inn.

I enkelte pumpetyper er sumpen for pumpen og for regulatoren forbundet.

For å være sikker på at regulatoren blir tilstrekkelig smurt skal oljestanden kontrolleres hver gang oljen byttes i motorens bunnkasse. I andre pumpetyper er pumpe og regulatorhus adskilt med hver sin fylleplugg og tømmeplugg. Oljestanden skal kontrolleres i de 2 hus hver gang det byttes olje i motorens bunnkasse. Med visse mellomrom tømmes oljen fra både pumpe og regulator og ny olje fylles på, (motorolje SAE 30) til olje kommer ut av kontrollpluggene.

START AV MOTOREN I KALDT VÆR

I den kalde årstid når motoren med forbrenningskammeret og de deler av sylindern som ligger i nærheten er gjennomkalde, kan det inntraffe at temperaturen av den sammentrykkede luft ved enden av kompresjonsslaget ikke er så høyt at det innsprøytede brennstoff antennes.

Det er 2 måter å lette starten på :

- 1) Oppvarming av kjølevannet i motoren.
 - 2) Oppvarming av forbrenningsluften før den kommer inn i sylindere.
- Begge disse måter kan brukes hver for seg eller sammen ved særlig lave temperaturer.

START AV MOTOREN VED $+ 10^{\circ} \text{C}$ TIL 0°C

Hvis motoren ikke er utstyrt med luftvarmeapparat kan man spare batteriene ved følgende fremgangsmåte :

- 1) Motoren dreies flere ganger for hånd.
- 2) Den store rørplugg tas ut av innsugningsrøret eller innsugningsfilteret tas av.
- 3) En alminnelig blåselampe rettes mot hver forgrening av inntaksrøret inn til sylindrene.
- 4) Kontrollarmen på regulatoren settes i stilling for full last.
- 5) Når føreren trykker på startknappen vil blåseflammen bli suget inn i åpningen av sugerøret. Flammen må ikke holdes så nær åpningen at den slukkes.
- 6) Når motoren er kommet i gang settes pluggen eller luftfilteret på plass.

START AV MOTOREN VED $0^{\circ} \text{C} \div 18^{\circ} \text{C}$ (når den ikke er utstyrt med luftvarmeapparat).

For å få størst mulig fart på motoren må smøreoljen ikke være for tykk. Ved lave temperaturer kan man med fordel tappe av oljen når motoren stoppes og varme den opp før den fylles på motoren før starten. På denne måten oppnås at den varme oljen straks kommer frem til lagrene og hjelper til å varme motoren. Likeledes kan man tappe vannet av motoren og varme det opp til ca. 90° eller så høyt som mulig hvis det anvendes frosthindrende væsker. Dette må ikke gjøres hvis det finnes alkohol i kjølevannet av hensyn til brannfaren. Når det varme vannet kommer inn i motoren vil sylinderveggene bli oppvarmet og oljen på veggene blir lettflytende. Det må ikke brukes annet enn rene mineraloljer uten tilsetning av plante- eller dyroljer. Den foran nevnte fremgangsmåte anbefales når det ikke er anordnet spesielt varmeapparat. Ved lav temperatur minskes batterienes kapasitet så alle midler må tas i bruk for å lette starten.

VARMEAPPARAT FOR LUFTINNTAKET fig.64, 65 og 66.

Enkelte motortyper er forsynt med et apparat for varming av luftinntaket for å lette start av motoren ved lav temperatur.

Fig. 64 viser et slikt apparat som består av en liten håndpumpe som trykker brennstoff gjennom en oljebrennerdyse, se fig.65. Dysen er anordnet ved innløpet av grenrøret og retter oljestrålen inn i røret. I huset, fig.66, sees dysen og tennpluggen som har en lang elektrode, og en induksjonsspole for 12 volt. En jordet elektrode reguleres så gnistgapet blir ca. 3 mm. Gnisten som er kontinuerlig mellom elektrodene, vil tenne oljen når den kommer fra dysen. En trykkbryter som må monteres vertikalt er anbrakt i ledningen fra pumpen. Når det er trykk i ledningen og en oljestråle kommer ut av dysen, vil en elektrisk kontakt være lukket og gnist springe over mellom elektrodene og tenne oljestrålen.

Mrk. : Hvis det er luft i ledningen mellom oljepumpen og varmeapparatet gis pumpen noen slag inntil det merkes en viss motstand. Så lenge pumpen er lett å bevege trykkes ingen olje til dysen, dette skjer først når det blir motstand i pumpen.

Flammen vil suges inn i grenrøret når motoren dreies rundt og luften varmes. Endel av "luften" som suges inn i sylindrene vil bestå av

ikke brennbare gasser fra varmeapparatet. Hvis håndpumpen brukes for meget vil det ikke bli surstoff nok i den luften som kommer inn i sylindere og resultatet blir at det brennstoff som sprøytes inn i selve sylindere ikke kan forbrenne og motoren ikke gå i gang.

For sterk flamme i grenrøret hjelper ikke til å få motoren i gang. Håndpumpen brukes til det føles en viss motstand og deretter pumpes sakte, bare nok til å holde trykkkontakten lukket. Hvis motoren begynner å fuske - tenne - mens det pumpes, stoppes pumpingen. Hvis motoren begynner å gå sakte etter at pumpingen er slutt gis pumpen et par korte slag. 2 eller 3 slag av pumpen er nok i kjølig vær. Motoren bør dreies noen ganger rundt før oljepumpen brukes.

For å avgjøre om varmeapparatet virker riktig tas en plugg ut av grenrøret. Hvis oljepumpen brukes samtidig som motoren dreies rundt vil en flamme slå ut av hullet.

Mrk. : Det må vises forsiktighet.
Flammen som slår ut av hullet er farlig.

Hvis håndpumpen ikke kan trykkes inn tyder det på at silen i dysen er tett. Den kan renses ved å ta varmeapparatet ut av grenrøret. Hvis strålen fra dysen er i orden, men ikke tennes, må trykkbryteren undersøkes ved å ta ledningen fra batteriet og holde dem mot den andre kontakten mens motoren dreies, håndpumpen brukes. Hvis strålen fremdeles ikke tennes tas apparatet ut, tennpluggen renses og justeres hvoretter gnisten undersøkes.

Hvis det ikke er noen gnist må induksjonsspølen og vibratoren i enden av spølen undersøkes. Det er mulig at vibratorens spisser må renses eller byttes.

I fuktig vær kan det inntreffe at elektroden blir jordet på grunn av fuktighet i gnistgapet. Dette avhjelpes ved å ta elektrodene ut og tørke dem.

Det må påsees at alle koblinger og pakninger i oljeledningen er tett.

KLARINGER I MOTORER AV DFX - SERIEN

LAGERKLARINGER	MINIMUM	MAKSIMUM
Kamaksellager	{ 0,003" 0,076 mm	0,0035" 0,089 mm
Veivlager	{ 0,0035" 0,089 mm	0,0045" 0,114 mm
Rammelager	{ 0,005" 0,127 mm	0,006" 0,152 mm
Innsprøytningspumpeaksel	{ 0,0025" 0,064 mm	0,003" 0,076 mm
Mellomhjul i registeret	{ 0,001" 0,025 mm	0,002" 0,051 mm
Oljepumpelager	{ 0,0015" 0,038 mm	0,002" 0,051 mm
Vippearm bøsning	{ 0,001" 0,025 mm	0,0015" 0,038 mm
Stempelbolt i bøsning	{ 0,0015" 0,038 mm	0,002" 0,051 mm
Stempelring	{ 0,018" 0,457 mm	0,022" 0,559 mm
SPILL I LENGDERETNING		
Kamaksel	{ 0,005" 0,127 mm	0,008" 0,203 mm
Veivlager	{ 0,005" 0,127 mm	0,012" 0,305 mm

Veivaksel	{ 0,004"	0,005"
	{ 0,102 mm	0,127 mm
Innsprøytningspumpeaksel	{ 0,005"	0,008"
	{ 0,127 mm	0,203 mm
Oljepumpeaksel	{ 0,002"	0,003"
	{ 0,051 mm	0,076 mm

SVINGHJULHUSET

Svinghjulhuset er laget av støpejern og danner deksel for svinghjul og kobling samtidig som det er et lager for motoren.

DEMONTERING

Oljen tømmes fra veivkassen, først tas koblingen av og så svinghjulet, motoren må understøttes. Boltene løses og svinghjulhuset kan fjernes.

MONTERING

Lim ny pakning på huset og påse at den sitter fast slik at den ikke forskyver seg ved monteringen. Etter at huset er påsatt tilsettes alle boltene. Undersøkelse av huset for konsentrisitet og planhet skjer som vist i Fig.73 og fig.74. Plaser indikatoren som vist og drei veivakselen sakte rundt. De tillatte avvikelser er i første tilfelle 0,010" og i det andre tilfelle 0,006". Klaringen som målt i fig.75 skal ligge mellom 0,014" og 0,020". Fig.76 viser påsetting av ny oljepakning.

BESKRIVELSE AV TWIN-DISC HYDRAULISKE KOBLING TYPE 17,5 HUI

Koblingens konstruksjon fremgår av figuren 77. Den er forsynt med et utvendig hus som boltes til motorens svinghjulhus, hvorved den utgående aksel får god støtte i et dobbelt rullelager som er anordnet i huset. Som det fremgår av figuren er pumpehjulet som boltes til svinghjulet - og turbinhjulet som er fastkilt på den utgående aksel - dobbelte, og utstyrt med 2 skovlrekker. Dette har den fordel at det ikke oppstår aksialkrefter utad som må opptas av lagrene. Koblingen er laget av pressede stålplater som er sveiset og klinket sammen, således at koblingen blir lett, sterk og friksjonen mot veggene liten, således at virkningsgraden blir bedre og energitapet på grunn av friksjonen liten.

Skovlbladene i koblingen er rette og radielle, således at koblingen om ønskes kan brukes for begge dreieretninger med samme virkningsgrad.

I koblingen brukes en spesialolje Shell AB 11 som påfylles gjennom en åpning i pumpehjulet. Når fyllingen skal skje dreies denne åpningen til det kommer ut for den ene av de 2 lukene i det ytre huset som sitter ca. 30° ut på begge sider av toppen. Det fylles så meget olje i svinghjulet at det står i høyde med åpningen.

Som det fremgår av figuren er de 2 halvdelene av pumpehjulet boltet sammen med en ring med mellomliggende pakninger, likeledes er det en pakning mellom pumpehjulet og svinghjulet. Hvis noen av disse pakningene ødelegges vil det oppstå lekkasje.

Ved den utgående aksel er anordnet en spesialpakning hvis ene del er festet til pumpehusets flens og hvis andre del er festet til den utgående aksel.

Tetningsflaten mellom de 2 deler er meget ømfintlig for forurensninger som i tilfelle vil medføre ødeleggelse av tetningsflatene og medføre lekkasje.

Hvis koblingen har vært tatt fra hverandre må man være forsiktig så ikke tetningsflaten ødelegges.

Rullelageret smøres med fett gjennom den ene smørenippelen.

Koblingen bør periodevis kontrolleres mot oljelekkasje. Tap av olje kan forårsake varmgang og ødeleggelse av pakningsringene derved at arbeidet som oljen skal formidle blir omsatt til varme.