

WERKPLAATS HANDBOEK

BRANDSTOFSYSTEEM FOCS

LDW 502

LDW 602

LDW 903

LDW 1204

LDW 1204/T

LDW 702

LDW 1003

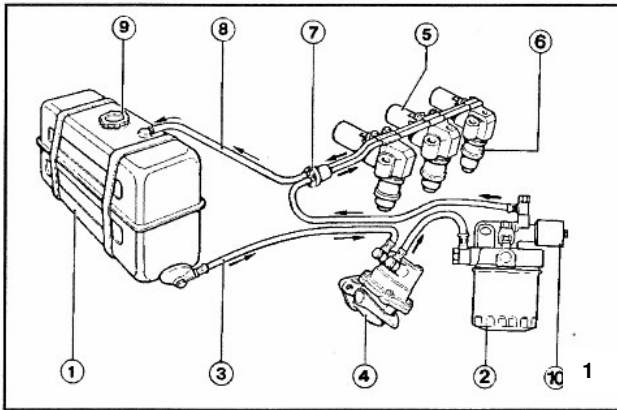
LDW 1404



LOMBARDINI

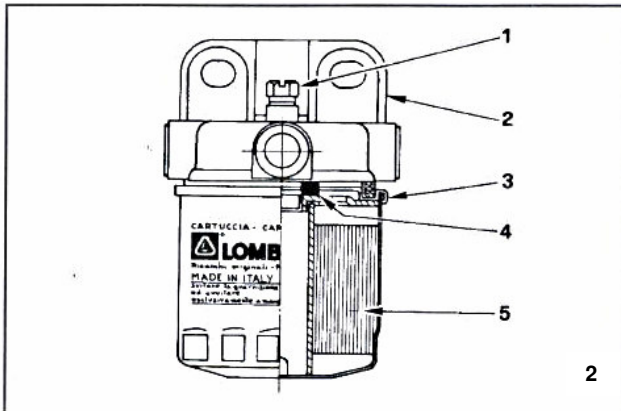
Inhoudsopgave

Brandstofsysteem.....	2
Schema.....	2
Brandstoffilter.....	2
Opvoerpomp.....	2
Drukstift.....	2
3 types pompverstuivers.....	3
Speciale gereedschappen.....	4
Pompverstuivers.....	5
Ontwerp.....	5
Monteren / demonteren.....	5
Onderdelen.....	6
Demonteren onderdelen.....	6
Monteren van de plunjer.....	6
Inzetten van de plunjer.....	7
Positie van de plunjer en cilinder.....	7
Instellen verstuiverdruk.....	8
Uitsteekmaat verstuivernozzle.....	8
Brandplaatjes.....	8
Statische timing.....	9
BDP bepaling en controle injectietiming.....	9
Timing instellen.....	10
Markeermethode injectietiming-bepaling.....	10
Synchroniseren van de brandstofopbrengst.....	11
Synchronisatie meetinstrument.....	11
Brandstofopbrengst afstelgegevens.....	11
Stationair toerental afstellen (zonder belasting).....	12
Maximum toerental afstellen (zonder belasting).....	12
Koppelafstelprocedure / rookstop.....	12
(zonder vermogenstestbank)	
Instellen van de slaglengte van de regelstang.....	13
Centrifugaalregelaar hevel afstellen.....	13
Regelstang van de pompverstuivers.....	13
Brandstofleiding controle en montage.....	14
Retourklep pompverstuiver.....	14
Kleppen stellen.....	14



Schema brandstofsysteem

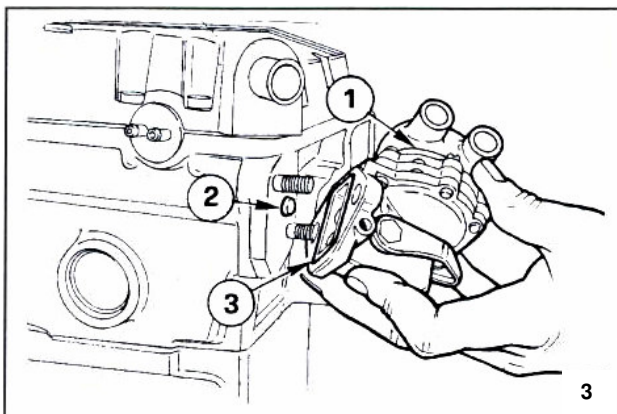
1. brandstoftank
2. brandstoffilter
3. toevoerleiding
4. opvoerpomp
5. pompverstuiver
6. verstuiver
7. afdichting brandstofleiding
8. retourleiding
9. tankdop
10. brandstofstop magneetklep



Brandstoffilter

1. ontluchtingsnippel
2. filterhouder
3. filterpatroon
4. pakking
5. filterelement

Filterpapier	PF 905
Filteroppervlakte	2400 cm ²
Filtergraad	2-3 µm
Maximale druk	4 bar



Brandstofopvoerpomp

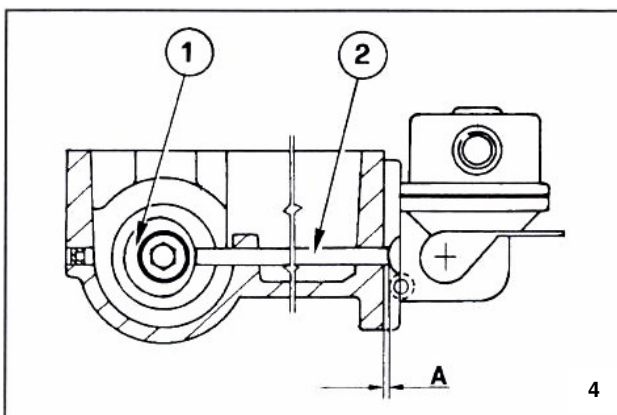
Bestaat uit:

1. opvoerpomp
2. drukstift
3. o-ring

De opvoerpomp is een membraanpomp en wordt aangedreven door de nokkenas d.m.v. een drukstift.

Handmatige brandstofontluchting is mogelijk door bediening van de pomphevel.

Eigenschappen: bij 3000 rpm levert de opvoerpomp 60 liter/uur bij een druk van ± 5 m. H₂O (0,5 Bar).



Positie van de drukstift voor motoren < 4200 rpm

Draai de motor in die positie, dat de excentrische nok (1) in de laagste stand staat, zodat de drukstift (2) in de onderste stand staat.

De drukstift moet 0,96-1,48 mm (A) buiten de kop steken.

Draai beide bevestigingsschroeven gelijkmatig aan.

Als de juiste waarde niet bereikt wordt, meet dan de lengte van de

drukstift op. De lengte van de drukstift moet tussen de 152,45 en

152,65 mm liggen. Vervang indien nodig de drukstift. Is de lengte

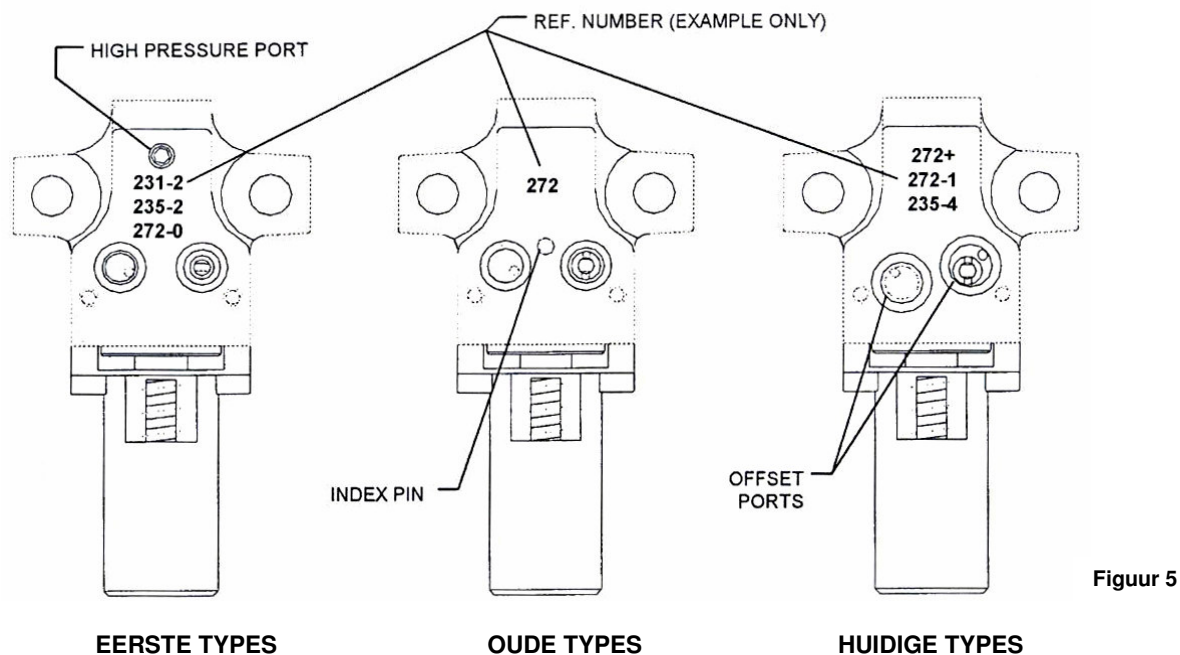
van de drukstift binnen de opgegeven toleranties maar wordt afstand

(A) niet gehaald, vervang dan de excentrische nok (1).

NB: deze waarden gelden voor de meest voorkomende motoren.

Voor overige waarden zie service letter CT3230109.

Pompverstuivers



Figuur 5

De FOCS diesels worden continu doorontwikkeld. D.m.v. onderzoek en ontwikkeling weet Lombardini steeds weer de FOCS producten te verbeteren. Hierdoor zijn de FOCS pompverstuivers 2 keer aangepast tijdens het ontwikkelingsproces.

Er zijn dus 3 verschillende types pompverstuivers, zoals bovenstaande afbeelding aangeeft per type en referentienummer.

De eerste types pompverstuivers kan men herkennen aan de hogedruk-poort (zoals afgebeeld).

Oude types pompverstuivers beschikken niet over een hogedruk-poort (de hogedruk-plug kan er inzitten, maar is niet functioneel), en hebben een indicatiepin, zoals in het figuur hierboven is aangegeven.

Huidige pompverstuivers kan men herkennen aan versprongen brandstofleiding-openingen met een grotere diameter van de boringen, en het ontbreken van de hogedrukpoort en indexpin.

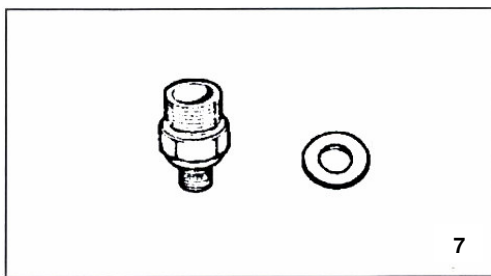
De volgende tabel kan gebruikt worden als referentiekader voor identificatie van de pompverstuivers, speciale gereedschappen en kritische afstelgegevens. Wanneer FOCS pompverstuivers service nodig hebben, let dan op het type motor, het onderdeelnummer, de toepassing en het referentienummer van de pomp zelf.

REFERENTIE NUMMER	ONDERDEEL NUMMER	APPLICATIE	TIMING	TIMING METHODE	SPECIALE GEREEDSCHAPPEN VOOR BDP*, TIMING EN DRUKTEST
231-2	6590.262	502,602,903,1204	11°-13°	HOGEDRUK	TIMING: 1460.028 + 1460.024 DRUK : 1460.028 BDP : 1460.048
272-0	6590.283	502 MINICAR	13°-14°	HOGEDRUK	TIMING : 1460.028 + 1460.024 DRUK : 1460.028 BDP : 1460.048
235-2	6590.235	1204/T	4°-6°	HOGEDRUK	TIMING : 1460.028 + 1460.024 DRUK : 1460.028 BDP : 1460.048
272	6590.272	502,602,903,1204	8°-10°	LAGEDRUK	TIMING/DRUK: 1460.056 +.028 BDP: : 1460.048
272-1	6590.285	502,602,903,1204	< 3000 rpm: 8°-10° >3000 rpm: 12°-14°	LAGEDRUK	TIMING/DRUK: 1460.074 BDP : 1460.048
272 - 272+	6590.286 6590.307	502 MINICAR	13°-14°	LAGEDRUK	TIMING/DRUK: 1460.074 BDP : 1460.048
235-4 235-3	6590.290 6590.287	1204/T	6°-8°	LAGEDRUK	TIMING/DRUK: 1460.074 BDP : 1460.048
235-4	6590.290	702,1003,1404	8°-10°	LAGEDRUK	TIMING/DRUK: 1460.074 BDP : 1460.048

* Bovenste dode punt

Figuur 6

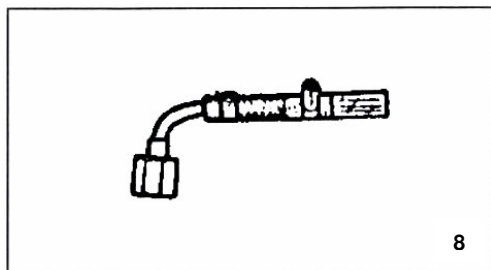
brandstofsysteem speciale gereedschappen



Verloopnippel 1460.028

Functie: Maakt het mogelijk om onder hoge druk de pompverstuivers te testen. Hij wordt gebruikt zowel voor statische timing als voor druktesten van de eerste types pompverstuivers. De 1460.028 nippel wordt direct in de pompverstuiver geschroefd na verwijdering van de hogedruk plug.

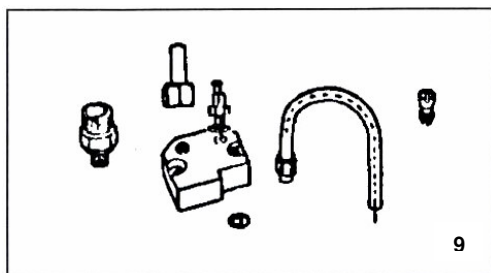
Te gebruiken bij: 6590.262, 6590.283, 6590.235 pompverstuivers.



Timing gereedschap 1460.024

Functie: Maakt het mogelijk om onder hoge druk de statische timing van de eerste pompverstuivers te testen. Samen te gebruiken met de 1460.028 nippel.

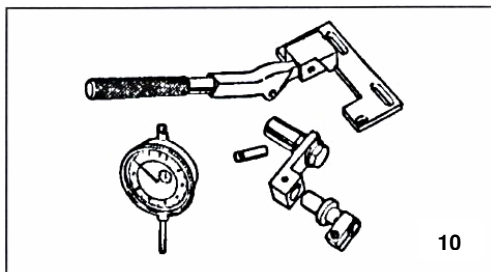
Te gebruiken bij: 6590.262, 6590.283, 6590.235 pompverstuivers



Lagedruktest

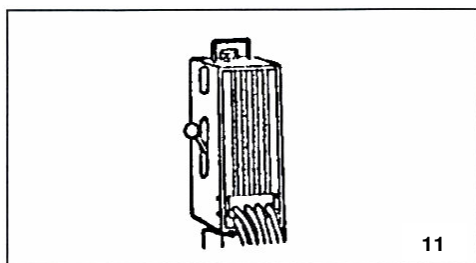
Betreft adapterblok, nippel, plug, druppeltestslangetje, excentrische plaatjes en brandstoftoevoerslang. Met dit gereedschap kan men de druk meten van de oude en huidige pompverstuivers.

Onderdeelnummer 1460.056 alleen voor de 6590.272 pompverstuiver
Onderdeelnummer 1460.074 voor 6590.285, 6590.286, 6590.287 en 6590.290 pompverstuiver.



BDP (Bovenste Dode Punt) bepaling / op tijd zetten 1460.048

Functie: het exacte BDP bepalen om de statische injectietiming te kunnen afstellen. Nadat het exacte BDP is bepaald, kan d.m.v. het gereedschap het juiste inspuitmoment bepaald worden. Zie evt. volgende pagina's voor meer informatie.



Brandstofverbruik synchronisatiegereedschap

Met dit gereedschap kan per cilinder het brandstofverbruik gemeten worden. Het individuele verbruik kan per cilinder aangepast worden, om de motor weer mooi synchronoos te laten lopen. D.m.v. de adapters is het mogelijk het gereedschap aan de pompverstuivers te bevestigen. Er zijn drie verschillende types pompverstuivers en twee verschillende typen aansluitpatronen, dus twee typen adapters. Afgezien van de verschillende adapters is het synchronisatiegereedschap voor alle drie de types bruikbaar.

Zie hieronder schematisch de artikelnummers:

Capillair:

1460.020 (eerste pompverstuivers), 1460.050 (oude pompverstuivers),
1460.090 (huidige pompverstuivers)

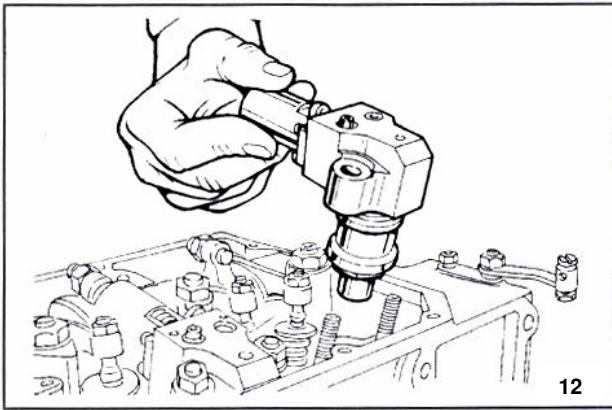
Brandstofleidingadapters:

1460.081 (eerste/oude pompverstuivers) met brandstoftoevoergaatjes in 1 lijn.
1460.089 (huidige pompverstuivers) met versprongen brandstoftoevoergaatjes.

Pompverstuivers

De pompverstuivers in de FOCS dieselmotoren zijn ontworpen door Lombardini en Bosch. Per cilinder is 1 pompverstuiver nodig. Door het steeds weer vernieuwen en dus verbeteren van deze pompverstuivers zijn de oude en nieuwe pompen niet individueel uitwisselbaar. Zie vorige pagina's voor de uiterlijke kenmerken van de verschillende typen pompverstuivers, alsook de testmethode ervan en het benodigde speciale gereedschap.

Werk altijd uiterst zorgvuldig en in een schone ruimte tijdens service of reparatie aan de pompverstuivers en brandstofinspuit-apparaat.

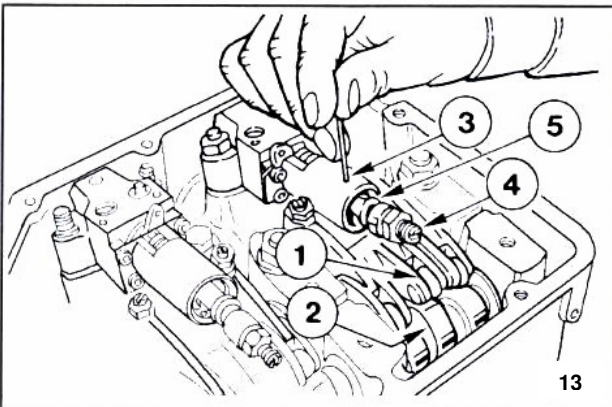


Demonteren en monteren pompverstuiver

Pompverstuivers kunnen gedemonteerd worden voor service aan de pompverstuiver zelf (verstuiverdrukcontrole) of om service aan andere delen mogelijk te maken (bv. de nozzle vervangen).

Bij demonteren dient onderstaande procedure gevolgd te worden, om de fijnafstelling van de pompverstuivers te behouden.

1. Verwijder het kleppendecksel
2. Verwijder de regelstang
3. Verwijder de brandstofleiding
4. Merk alle pompverstuivers met het cilindernummer
5. **DRAAI NIET AAN DE STELSCHROEF VAN DE VERSTUIVER (4) !** (hierdoor verandert het inspuitmoment!)

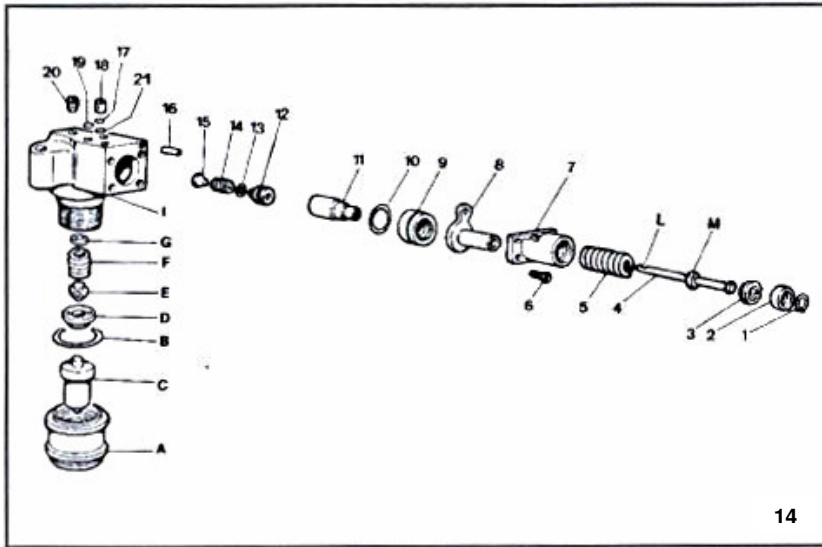


6. Verdraai de krukas zodanig dat de tuimelaar (1) de plunjer maximaal indrukt.
7. Plaats een geharde en juist passende pin (3) in de opening bovenop de pompverstuiver (boortje of popnagel)
8. Verdraai de krukas totdat de stoterstang (5) loskomt.
9. Maak de twee M8 moeren van de pompverstuiver los en verwijder de ringen.
10. Haal de pompverstuiver uit de cilinderkop en let op dat de stoterstang (5) niet in de motor valt. Leg de "gemarkeerde" pompverstuiver opzij en zorg dat iedere stoterstang bij de bijbehorende pompverstuiver blijft.

Monteren: controleer de o-ringetjes op schade, en vervang indien nodig. Monteer met een nieuw brandplaatje de pompverstuiver en de stoterstang op de oorspronkelijke cilinder. Installeer de pompverstuivers in de omgekeerde volgorde als waarin deze gedemonteerd is en draai de M8 moeren met 20 Nm aan.

NB: Voor het vervangen van bijv. de koppakking / nokkenas, stap 1 t/m 8 doorlopen. Pompverstuivers hoeven niet te worden verwijderd.

Onderdelen pompverstuiver

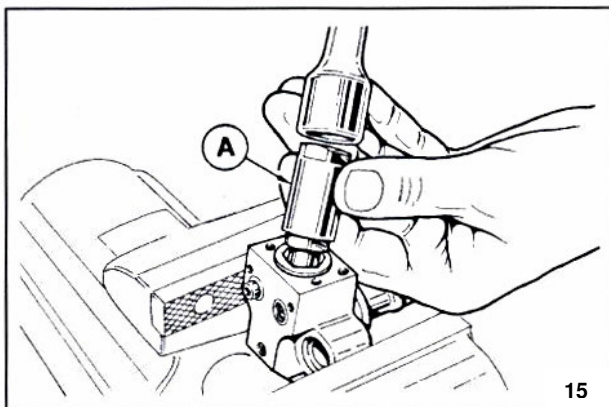


Pompverstuiver

Verstuivernozzle

1	Borgveer	12	Persklep	A	Verstuiverhouder
2	Klepstoter	13	Shim	B	O-ring
3	Veerzitting	14	Veer	C	Nozzle
4	Plunjer	15	Zitting	D	Afstandsbus/zitting
5	Veer	16	Stift	E	Veerschotel
6	Schroef	17	O-ring	F	Veer
7	Houder	18	Terugslagklep	G	Shim
8	Hevel/verstelbus	19	O-ring	I	Pomphuis
9	Inbusmoer	20	Plug	L	Helix
10	O-ring	21	Pakkingring	M	Nokje
11	Perscilinder				

NB: verstuiverhouder (A) dient met 70 Nm. vastgedraaid te worden.



Demonteren van de pompverstuiver

Wanneer de pompverstuiver gedemonteerd of gemonteerd moet worden, dient men eerst de onderdelen 1 t/m 21 te demonteren in de volgorde zoals in bovenstaand schema vermeld staat, en daarna de onderdelen A t/m I.

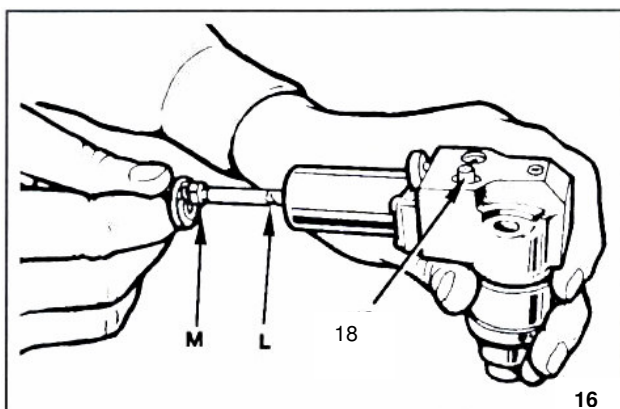
Plaats na het demonteren van de onderdelen 1 t/m 7 de pompverstuiver in een passende bankschroef met zachte klemmen. Gebruik speciaal gereedschap (A) 1460.029 om de inbusmoer (9) te verwijderen (zie afbeelding).

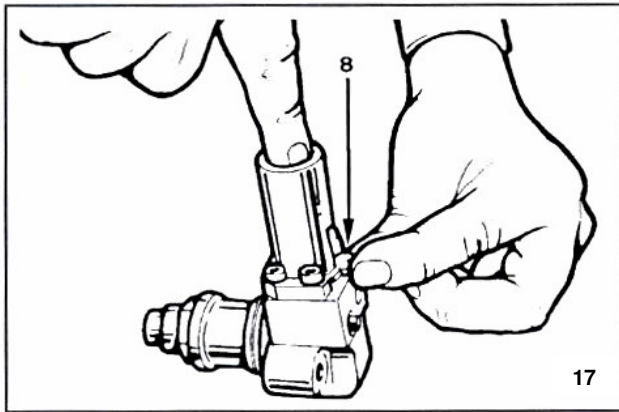
Deze moer moet bij het monteren van de pompverstuiver met 34Nm vastgezet worden.

Monteren van de plunjer

Bij het monteren van de pompverstuiver moet de omgekeerde volgorde I t/m A en 21 t/m 1 volgens bovenstaand schema aangehouden worden.

Tijdens het monteren van de plunjer (4) opletten dat de helix (L) aan de zijde van de terugslagklep (18) zit.

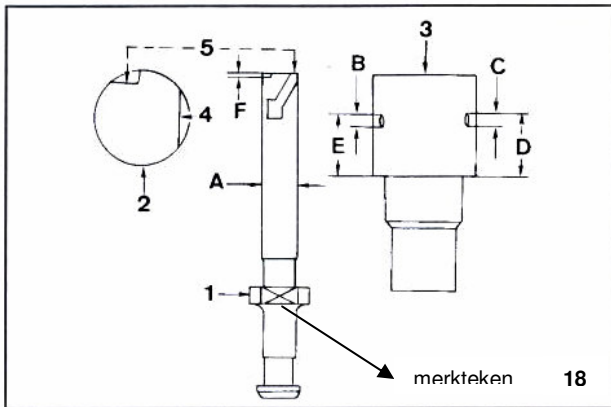




Inzetten van de plunjer

Om de plunjer (4) in de perscilinder (11) te plaatsen kan er met de vinger lichte druk uitgeoefend worden en moet de hevel (8) gelijktijdig heen en weer bewogen worden, totdat het nokje (M) in de zitting van de hevel valt. Het merkteken op nokje (M) moet aan de zijde van de hevel zitten.

NB: indien de plunjer niet goed gemonteerd zit zal de motor niet lopen.



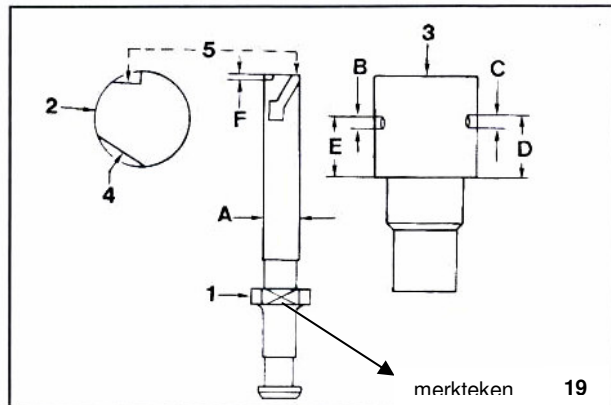
Positie van perscilinder en plunjer van de oude pompverstuivers

Onderdelen

1. plunjer
2. bovenaanzicht plunjer
3. perscilinder
4. startnok
5. helix

Afmetingen

- A= 5,5 mm nominaal
- B= 2,00/2,03 mm (inlaatzijde)
- C= 1,50/1,53 mm bypass
- D= 10,00 mm
- E= 9,6 mm
- F= 0,7 mm



Positie van perscilinder en plunjer van de huidige pompverstuivers (bijv. 6590.285)

Onderdelen

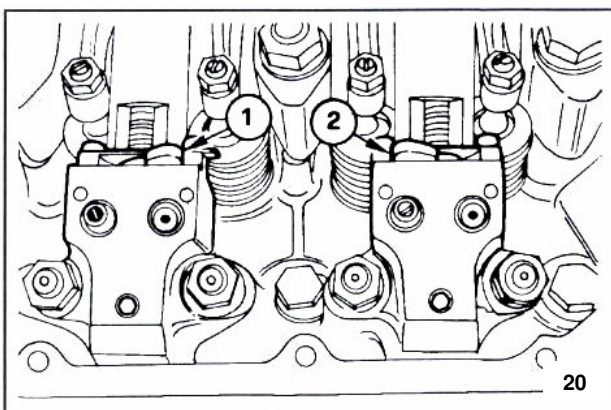
1. plunjer
2. plunjer zijaanzicht
3. injectiebus
4. startnok
5. helix

Afmetingen

- A= 6,0 mm nominaal
- B= 1,50/1,53 mm (inlaatzijde)
- C= 1,50/1,53 mm bypass
- D= 9,965/10,035 mm
- E= 9,565/9,635 mm
- F= 0,9 mm

Voor de LDW 702, 1003, 1204T en 1404 huidige pompverstuivers (bijv. 6590.290) geldt:

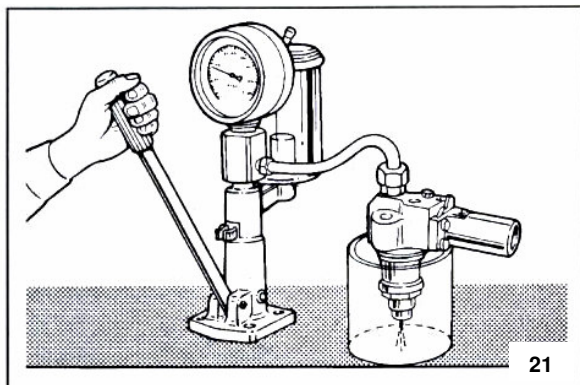
A= 6,5 mm (nominaal)



Specificaties van de pompverstuiver

1. hevel in stopstand
2. hevel in maximale opbrengststand (stilstaande motor)

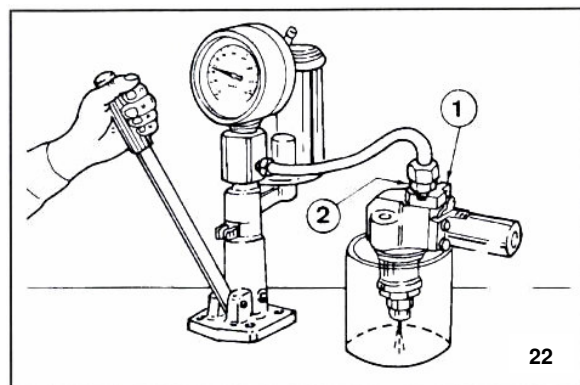
Waarschuwing: tijdens het testen en service verrichten aan het brandstof-inspuitstelsel zoals hieronder beschreven, moet er gewerkt worden met hogedruk en inspuitvloeistoffen. Maak gebruik van goede oog- en handbescherming. Vermijd lichaamscontact met brandstof onder hoge druk en de testvloeistof. Voer de test niet uit nabij open vuur, vonken of brandende sigaretten, omdat brandstof onder hoge druk zeer brandbaar is. Zorg tevens voor voldoende ventilatie of een afzuigmogelijkheid.



Instellen verstuiverdruk (eerste type pompverstuivers, allen behalve ref.nr's 272, 272-, 272-1, 235-3)

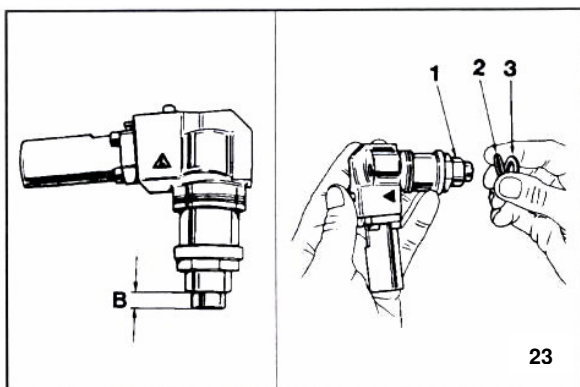
(nummers verwijzen weer naar de explosietekening in figuur 14)
Verwijder de hogedrukplug (20) en plaats verloopnippel 1460.028 in deze plug. Koppel vervolgens de pompverstuiver aan een handverstuivertester. Bescherm ogen en handen goed, en pomp een aantal keer met de hendel totdat alle lucht uit de injector verdwenen is. Houdt intussen de drukmeter in de gaten; de druk moet 130-140 bar zijn vóór de verstuiver opent. Indien dit niet zo is, dan kunnen er shims (G) toegevoegd worden om deze te verhogen, of weggehaald worden om de druk te verlagen. Deze vulringetjes zijn verkrijgbaar in 11 diktes tussen de 1 en 2 mm. Bij het veranderen van de inspuitdruk d.m.v. de

shims en bij vervanging van de veer altijd de druk 10 bar hoger afstellen, om de onderdelen de kans te geven om zich te zetten. Lekkage aan de verstuivernozzle kan gecontroleerd worden door gedurende 10 sec. een druk aan te houden van 130 bar. In geval van lekkage dient de nozzle te worden vervangen.



Instellen verstuiverdruk (oude en huidige pompverstuivers met ref.nr's 272, 272-, 272-1, 235-3)

(nummers verwijzen weer naar de explosietekening in figuur 14)
In tegenstelling tot de hierboven genoemde pompverstuivers hebben de oude en huidige pompverstuivers geen hogedruk-opening. Druktesten zijn daarom vergemakkelijkt door de retourklep te verwijderen (18) en vervolgens de nippel, het excentrisch plaatje en het adapterblok te installeren (tezamen gereedschap 1460.074, zie pag.4). Plaats het adapterblok op de pompverstuiver waarbij de hevel in maximale opbrengst staat, zoals hiernaast op de afbeelding te zien is. Plaats het verbindingsstuk ② (ook onderdeel van 1460.074) op het adapterblok. Test de pompverstuiver met voldoende bescherming aan handen en ogen op de handverstuivertester. Testprocedure en instellingen zijn dezelfde als hierboven omschreven. De nieuwe injectoren vereisen echter een druk van 140 / 150 bar. Ook bij deze types dient na het verstellen van de inspuitdruk, de druk 10 bar hoger afgesteld te worden. NB: pompverstuivers met artikelnummer 6590.272 (ref. nr. 272) hebben het adapterblok ① nodig zoals deze geleverd wordt in artikelnummer 1460.056.



Uitsteekmaat verstuivernozzle

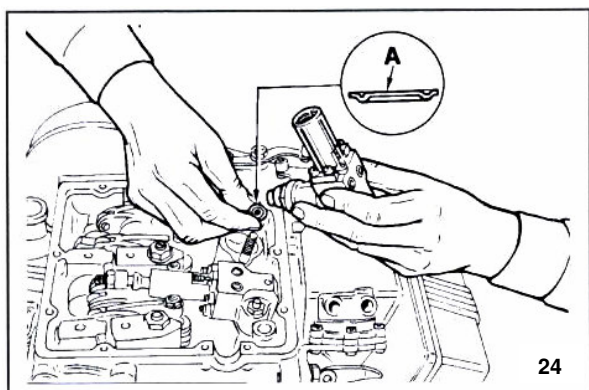
Om te voorkomen dat het brandplaatje (zie figuur 24) te sterk aangedrukt wordt, moet afstand B gecontroleerd worden. B= 6,80 / 7,05 mm. Wanneer deze waarde overschreden wordt, kunnen koperen ringetjes (2) van 0,25mm tussen de verstuiverhouder (1) en de standaard koperen ring geplaatst worden.

Brandplaatje en nozzle

Het brandplaatje moet, indien de pompverstuiver verwijderd is, altijd vervangen worden. NOOIT opnieuw gebruiken.

Maak de zitting in de cilinderkop en de nozzle, waar het brandplaatje komt te zitten, schoon.

(pas op dat de nozzle of het moertje van de nozzlehouder niet beschadigt!). Monteer het brandplaatje met de platte kant (A) tegen de nozzle. Plaats de injector weer terug en draai de moeren aan met 20 Nm. NB: De koperen ring en de o-ring van de verstuiver dienen ook vervangen te worden na iedere service.



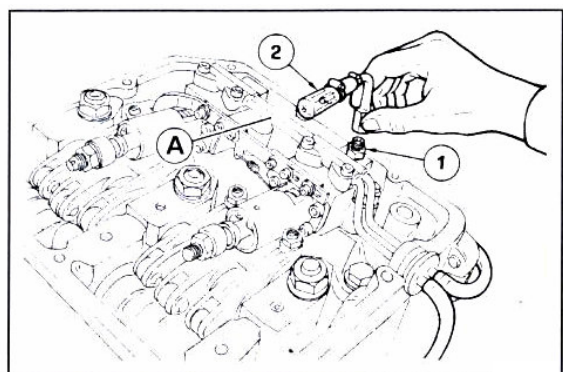
Statische timing eerste type pompverstuivers

Benodigd speciaal gereedschap:

- ① Verloopstukje 1460.028
- ② Capillaire buis om inspuitmoment te bepalen 1460.024

Verwijder voorzichtig het kleppendecksel. Verwijder de hogedrukplug, monteer de verloopnippel ① en schroef de capillaire buis ② op de nippel.

NB: - controleer tijdens het terugplaatsen van de hogedrukplug of deze nog goed afsluit om vermenging van olie met brandstof te voorkomen.
- de nieuwere types pompverstuivers hebben deze hogedrukplug niet, waarvoor dus een andere benadering geldt. (zie vervolg)



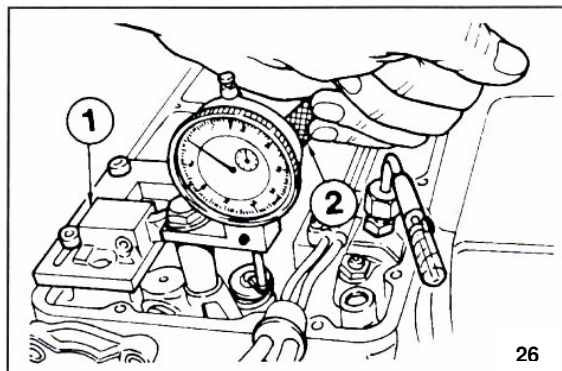
25

BDP bepaling en controle injectietiming

Monteer speciaal gereedschap 1460.048 en 1640.028 zoals aangegeven wordt in figuur 26. Bevestig de adapter zo, dat de meetstift van de micrometer op de klepsteel rust.

Draai de krukas, totdat de cilinder die afgesteld moet worden het BDP nadert tijdens de compressieslag (beide kleppen gesloten). Draai de krukas door naar het BDP en druk de hendel ② van het meetinstrument naar beneden. Wanneer de naald niet meer beweegt en dus in de laagste stand staat is het BDP bereikt. Zet de indicator van de micrometer op "0" en laat de hevel langzaam los.

Wees er zeker van dat er voldoende schone dieselolie voorhanden is, bij voor van een externe brandstoftank die qua hoogte ruim boven de motor moet worden geplaatst.



26

a	LDW 502 (mm)	LDW 602, 903, 1204,1204/T (mm)	LDW 702 1003,1404 (mm)
13°	1.022	1.242	1.296
12°	0.871	1.059	1.105
11°	0.733	0.891	0.930
10°	0.606	0.737	0.769
9°	0.491	0.597	0.623
8°	0.388	0.472	0.493
7°	0.297	0.362	0.378
6°	0.218	0.266	0.277
5°	0.152	0.185	0.193
4°	0.097	0.118	0.123

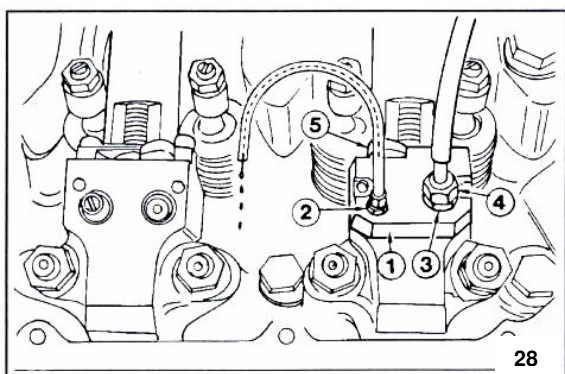
27

Eerste types pompverstuivers (ref.nr's 231-2, 235-2, 272)

Ontlucht de capillaire buis door de krukas enkele slagen rond te draaien zodat er brandstof zichtbaar is in de buis. Draai de motor in tegengestelde richting ongeveer 90° terug, en vervolgens weer langzaam in de normale draairichting. Zodra de brandstof in de capillair ook maar enigszins beweegt METEEN stoppen met het draaien van de krukas; dit is het huidige inspuitmoment. Druk de hendel van het timinginstrument in en lees op de schaal van de micrometer de waarde af. Controleer de corresponderende maatvoering zoals deze genoemd worden in de tabel van de statische injectietiming. Corrigeer indien nodig de injectietiming door schroef E (zie figuur 29) te verdraaien. Referer aan de hand van de tabel in figuur 6 voor de statische timingspecificaties bij welk type pompverstuiver welk inspuitmoment hoort.

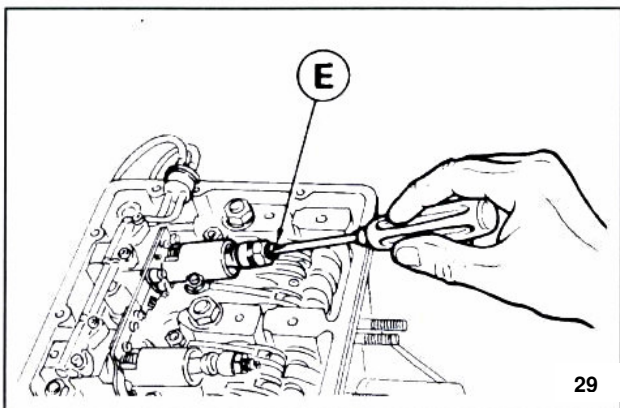
Oude en huidige pompverstuivers (6590.272, 6590.285, 6590.286, 6590.287, 6590.290)

Verwijder de retourklep (18) van de pompverstuiver en verwijder de o-ring (17) van de retourklepzijde en vervang deze door de speciale excentrische pakking zoals deze bijgeleverd is met speciaal gereedschap 1460.074. Refererend aan figuur 28: monteer op de pompverstuivers een speciaal blokje ①, ontluichtingsslangetje ② en nippel ③. Sluit op de nippel de moer en leiding ④ aan voor de toevoer. NB: bij 6590.272 pompverstuivers is de excentrische pakking niet nodig maar vereisen een speciaal blokje zoals geleverd wordt onder nr. 1460.056. Plaats en klein



28

bakje onder de nylon ontluichtings slang. Draai de krukas in tegengestelde richting ongeveer 90° terug, en vervolgens weer langzaam in de normale draairichting, totdat de brandstof niet meer uit het slangetje stroomt. Op dat moment moet men onmiddellijk stoppen met draaien. De brandstofstroom stopt namelijk onmiddellijk bij het begin van het inspuitmoment. Druk de hendel van het timinginstrument in en lees op de schaal van de micrometer de waarde af. Controleer of de gemeten waarde correspondeert met de maat zoals genoemd in de tabel in figuur 6. Corrigeer indien nodig de injectietiming door schroef E (zie figuur 29) te verdraaien. Referer aan de hand van de tabel in figuur 27 of de statische timingspecificaties per type pompverstuiver overeenkomen.

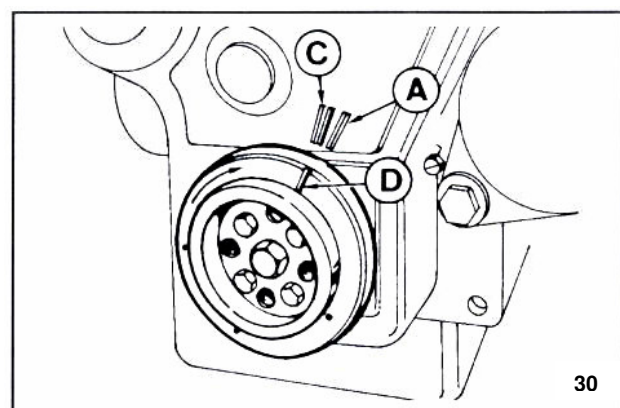


Timing instellen

Indien aanpassing van de timing vereist is, volg dan de volgende stappen:

1. Draai de borgmoer los zonder timingschroef (E) te verdraaien.
2. Draai aan de schroef met de klok mee om de timing te vervroegen, of tegen de klok in om de timing te vertragen.
3. Maak de borgmoer weer vast.
4. Herhaal de procedure.

NB: een halve draai is ongeveer 5°.

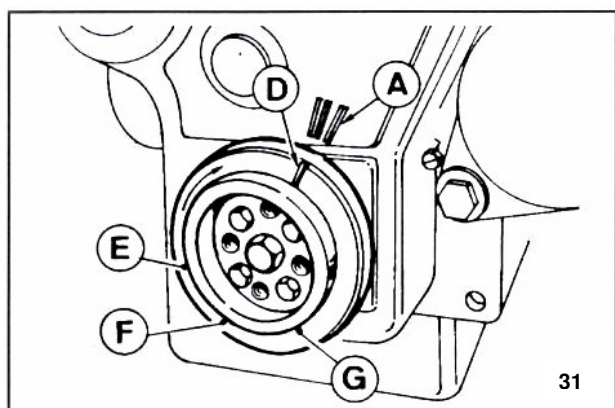


Markeermethode injectietiming-bepaling

Hoewel deze methode niet zo nauwkeurig is als de bovenomschreven methode, kan het BDP voor FOCS dieselmotoren ook bepaald worden aan de hand van markeringen op het distributiedeksel en de krukspoelie. Bovendien is deze uitwendige manier een extra controle met betrekking tot de bevindingen van timinggereedschap 1460.048. Lombardini raadt echter nadrukkelijk het gebruik van timinggereedschap 1460.048 aan.

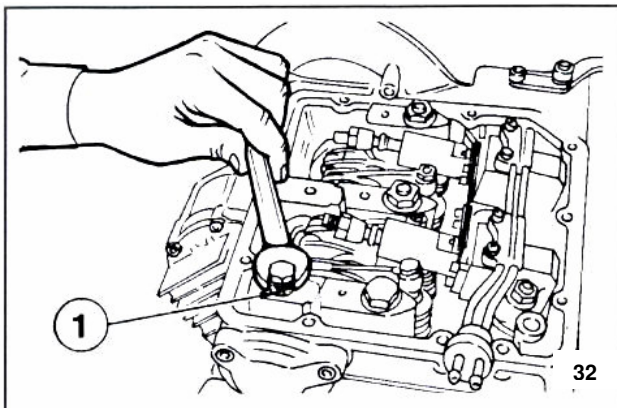
Wanneer Markering (D) op de poelie bij markering (A) staat, staat de eerste zuiger (vliegwielzijde) in zijn BDP.

Wanneer markering (D) bij markering (C) staat, is dit de injectietiming van de eerste cilinder. (Markering (C) staat voor $\pm 11^\circ-13^\circ$)



(D) bij (A)	BDP van de eerste en de vierde cilinder	1204,1204/T,1404
	BDP van de eerste en tweede cilinder	502
(E) bij (A)	BDP van de tweede cilinder	903, 1003
(F) bij (A)	BDP van de tweede cilinder	602, 702
	BDP van de tweede en derde cilinder	1204, 1204/T, 1404
(G) bij (A)	BDP van de derde cilinder	903, 1003

- NB:
- De inspuitsvolgorde van de LDW 903 en 1003 is 1-3-2, dus de volgorde op de krukspoelie is D-G-E
 - De inspuitsvolgorde van de LDW1204, 1204/T en 1404 is 1-3-4-2, dus de volgorde op de krukspoelie is D-F-D-F.



Synchroniseren van de brandstofopbrengst

De FOCS pompverstuiver bestaat uit een injectiepomp en een verstuiver. Alle pompverstuivers moeten per cilinder een gelijke hoeveelheid brandstof inspuiten. Om dit af te stellen moet het kleppendecksel verwijderd worden; maak gebruik van goede handen- en oogbescherming en let op bewegende delen!

Synchronisatie meetinstrument

Nadat het kleppendecksel verwijderd is, dient er een M8x1,25 met L= max 10mm boutje en een 8mm koperen ringetje in positie ① geplaatst te worden. Wanneer deze niet juist geplaatst worden zal veel olie verspild worden en treedt er oliedrukverlies op, wat niet ten goede komt aan de hieronder beschreven procedure.

Verwijder de brandstofleiding (A) en plaats op iedere injector hiervoor een brandstofleidingadapter (B). De verschillende types pompverstuivers hebben ieder een eigen soort adapter nodig, die meegeleverd worden met het synchronisatie-instrument.

Plaats het meetapparaat op een stabiele ondergrond, minstens 20 cm boven het niveau van de pompverstuivers.

Sluit alle kraantjes ②③, verwijder de dop van het brandstofreservoir ⑥ en vul deze met schone dieselolie. Koppel de onderste slangen (A) vanuit het apparaat aan de brandstofleidingadapter (A). De slangen moeten in een logische volgorde aangekoppeld worden. Dus de meest linkse slang moet aan de eerste pompverstuiver (vliegwielszijde) gekoppeld worden, de volgende aan de tweede, enz. Bevestig vervolgens ook de bovenste slangen (B) aan de adapters.

Nadat alle slangen bevestigd zijn, kunnen de kraantjes weer open. Zorg ervoor dat de hendel ④ naar boven staat. Start de motor en laat deze stationair draaien. Stel het toerental van de inmiddels warmgelopen motor af op 1500 rpm. Als de motor soepel loopt zet men vervolgens de controlehendel naar beneden gedurende 1 minuut (in deze periode gebruikt de motor alleen de brandstof uit de meetkolommen). Lees af en noteer de hoeveelheid brandstof per cilinder. Zet de hendel weer omhoog voordat de meetglazen leeg zijn!

Gedurende deze test stelt men vast welke cilinders meer brandstof verbruiken, door te letten op de snelheid waarmee de brandstof wegloopt uit elk afzonderlijk meetglas. De verbruikte hoeveelheid brandstof mag per cilinder niet meer zijn dan 2 cm³ per minuut. Stel het brandstofverbruik per cilinder gelijk aan het verbruik van de cilinder met het hoogste verbruik. Het afstellen van het verbruik gaat als volgt:

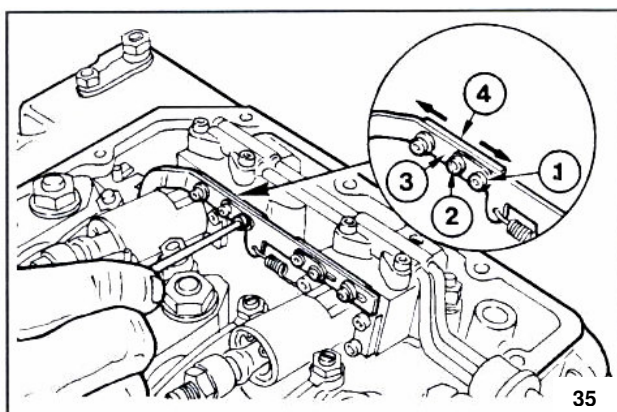
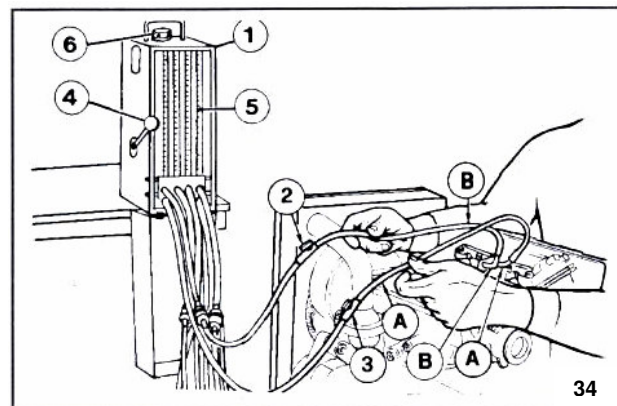
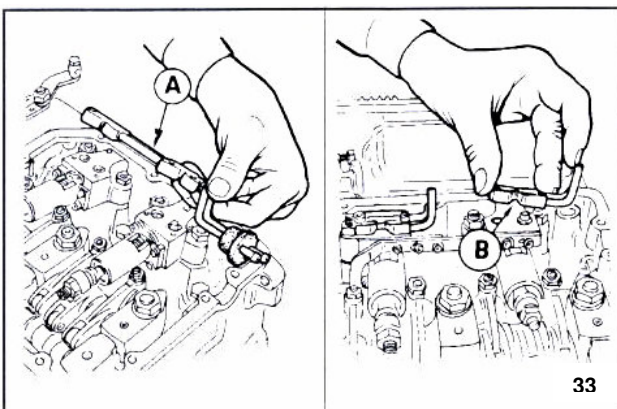
Brandstofopbrengst afstelgegevens

Om de hoeveelheid brandstof per pompverstuiver te verstellen, moet de hevel (8) van de regelplunjer iets in de richting van het vliegwiel veresteld worden. Draai de boutjes (1) en (2) met een halve slag los. Verhoog de brandstofopbrengst door plaatje (4) iets in de richting van het vliegwiel te verschuiven t.o.v. de bevestiging aan de regelstang, en van het vliegwiel af voor vermindering van de

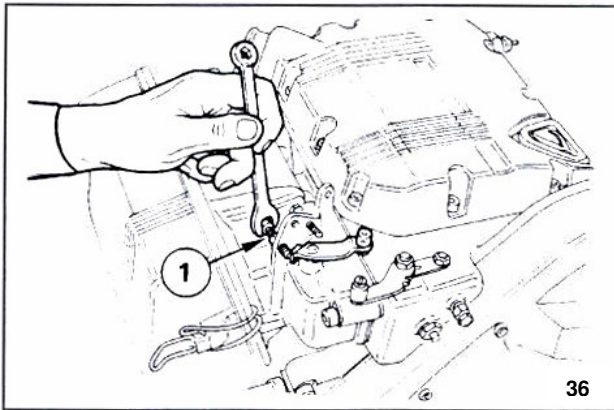
brandstofopbrengst. Het is raadzaam om vóór het losmaken van de schroefjes een kerfje te maken op de bovenkant van het plaatje en de regelstang. Dit om een aanknopingspunt te hebben tijdens het verstellen van de minimale onderlinge posities. Zet na het afstellen de boutjes (1) en (2) vast met 1,1 Nm. Herhaal de synchronisatietest totdat het verbruik van alle cilinders ongeveer gelijk is en binnen de 2 cm³ blijft gedurende 1 minuut.

Let op:

- Wanneer 1 of meerdere pompverstuivers compleet verwisseld worden blijft de instelling gewoon behouden.
- Worden 1 of meerdere pompverstuivers uitgebouwd om de nozzles te testen, moet het instellen opnieuw uitgevoerd worden.
- Iedere pompverstuiver moet na terugplaatsing weer bij de oorspronkelijke cilinder gemonteerd worden.

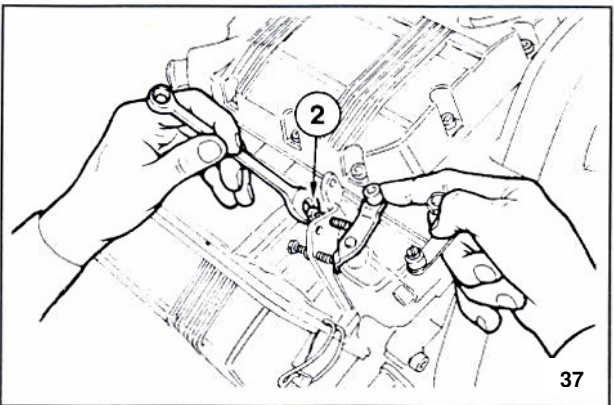


Afstellingen bij draaiende motor



Stationair toerental afstellen (zonder belasting)

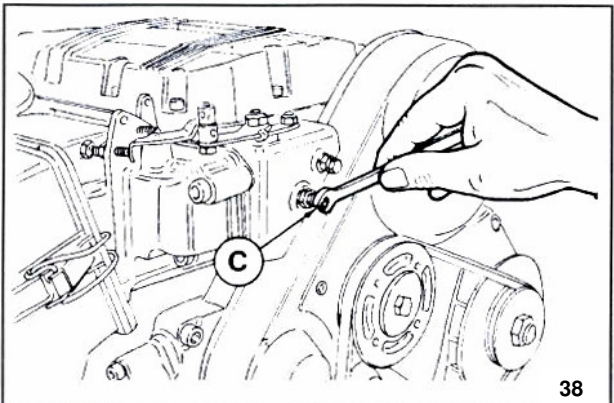
1. controleer de hoeveelheid koelvloeistof, motorolie en brandstof en vul bij indien nodig
2. plaats de toerentalmeter
3. start de motor en laat deze 10 minuten warmdraaien
4. zorg ervoor dat de motor onbelast draait
5. maak de borgmoer (1) los en stel d.m.v. het stelboutje het toerental af op 850-900 rpm in. Met de klok mee wordt het toerental verhoogd, tegen de klok in verlaagd
6. draai de borgmoer (1) weer vast nadat het juiste toerental bereikt is.



Maximum toerental afstellen (zonder belasting)

1. controleer de hoeveelheid koelvloeistof, motorolie en brandstof en vul bij indien nodig
2. plaats de toerentalmeter
3. start de motor en laat deze 10 minuten warmdraaien
4. zorg ervoor dat de motor onbelast draait
5. maak de borgmoer (2) los
6. stel het max. toerental met het stelboutje af tot 200 toeren boven het op het typeplaatje genoemde toerental, en houd tegelijk de gashendel in de volgasstand. Met de klok mee wordt het toerental verlaagd, tegen de klok in verhoogd.
7. draai de borgmoer (1) weer vast nadat het juiste toerental bereikt is.

NB: Het toerental moet onbelast 200 rpm hoger afgesteld worden zodat de motor bij volle belasting het juiste toerental heeft. Een eventuele fijnere afstelling kan nodig zijn nadat de motor weer terug in de originele machine geplaatst wordt.



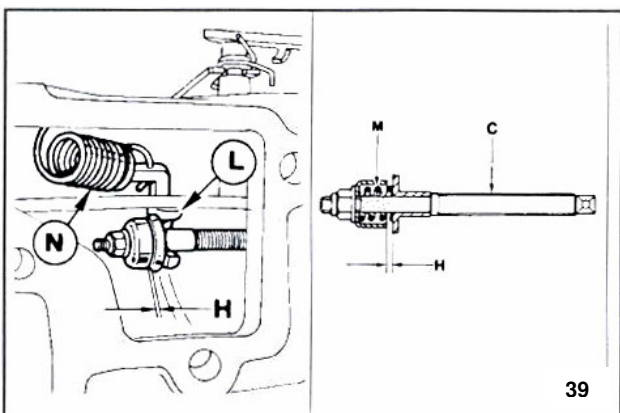
Koppelfafstelprocedure/tevens rookstop (zonder vermogenstestbank)

Het wordt door Lombardini aanbevolen om het koppel af te stellen op een vermogenstestbank. Daarom is de hieronder beschreven afstelprocedure een globale benadering.

LET OP: DEZE HANDELING VINDT PLAATS IN DE OMGEVING VAN DRAAIENDE DELEN DUS VERMIJD CONTACT EN ZORG VOOR GOEDE BESCHERMING.

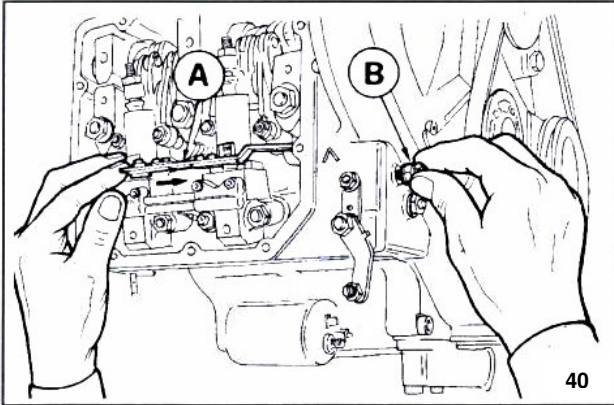
1. maak de borgmoer (C) los
2. draai de regelaar enkele slagen in met de klok mee
3. draai de borgmoer (C) weer vast
4. start de motor, laat deze warmdraaien en stel het toerental af op het maximum
5. maak de borgmoer (C) weer los
6. draai regelaar tegen de klok in totdat het toerental begint af te nemen.
7. draai de toerentalregelaar 2,5 slag in met de klok mee.
8. draai de borgmoer (C) weer vast en voorziet deze van nieuwe borglak

Details van de koppelregelaar/rookstop



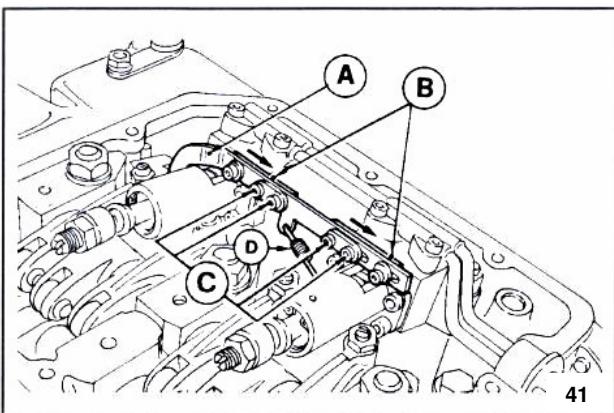
De regelaar (C) heeft 2 functies:

1. het begrenzen van het maximum vermogen door de maximum brandstofopbrengst te begrenzen. Dit gebeurt door het begrenzen van de slag van de regellever (L).
2. het vermogen stijgt terwijl de brandstoftoevoer begrensd wordt. De regulateurveer (N) trekt lever (L) naar de koppelregelaar. Tijdens zwaarbelaste situaties is een extra slaglengte mogelijk gemaakt om de maximale brandstoftoevoer en het maximum koppel te kunnen bereiken. Afstand (H) wordt in stand gehouden door de veer (M) van de koppelregelaar. Afstand $H = \pm 0,4\text{mm}$.



Instellen van de slaglengte van de regelstang

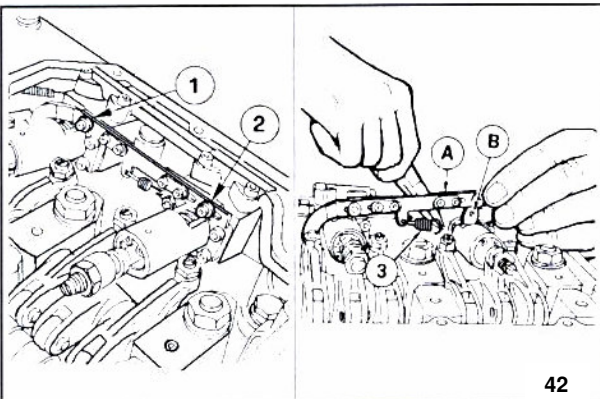
1. verwijder het kleppendeksel
2. maak de bout (B) helemaal los
3. duw de regelstang van de pompverstuiver naar in de richting de ventilator en houd deze in die positie vast
4. draai bout (B) met de klok mee totdat er contact wordt gemaakt met de regelstang
5. draai bout (B) vervolgens nog eens een halve tot een hele slag in met de klok mee
6. zet de borgmoer vast zonder bout (B) te verdraaien (voorzie deze van borglak)
7. plaats het kleppendeksel weer terug.



Basisafstelling centrifugaalregelaar

1. Verwijder het kleppendeksel
2. maak de boutjes (C) los
3. Zorg dat de starhulpveer (D) vastgemaakt is aan de regelstang (A)
4. duw de regelstang (A) geheel naar rechts (richting vliegwiel)
5. verschuif elk plaatje (B) (1 per pompverstuiver) naar rechts richting het vliegwiel
6. Terwijl de plaatjes in positiegehouden worden zoals in de figuur hiernaast, kunnen de boutjes (C) met 1,1 Nm weer vastgezet worden aan de pompverstuiver.

LET OP!: alleen uitvoeren als de verbindingstang van de pompverstuivers los in geweest. Nasynchronisatie (zie pagina 11) is vereist voor het goedlopen van de motor.



Regelstang van de pompverstuivers

Afhankelijk van het type motor verbindt de regelstang 2, 3 of 4 pompverstuivers aan de centrifugaalreguleerder van de motor.

Demonteren: verwijder voorzichtig veer (3) en bouten (1) en (2) op punt (B) van iedere pompverstuiver. **Maak de bouten op punt (A) niet los.**

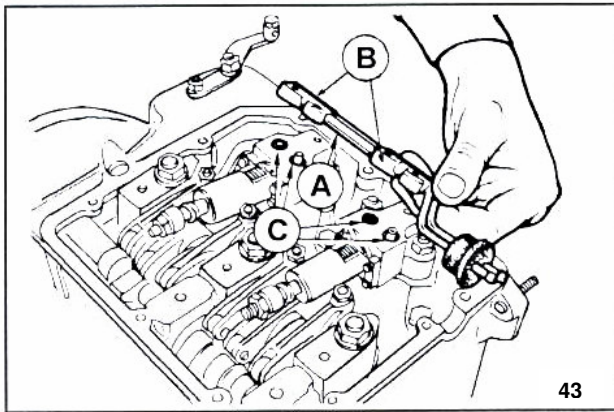
NB: Iedere pompverstuiver heeft een borstboutje identiek aan de bouten (1) en (2). In het voorbeeld is een LDW602 gebruikt, dus 2 borstboutjes.

Maak de regelstang los van de pompverstuivers en de reguleervork en verwijder de regelstang.

Controle: maak de regelstang schoon met ontvetter en droog deze

met perslucht. Controleer het aangrijpingspunt waar de regelstang aan de reguleerder bevestigd zit op slijtage, buigen, vervorming etc. Controleer ook de regelstang zelf op verbuiging of slijtage. Vervang indien nodig.

Installatie: Installeer de regelstang op omgekeerde wijze zoals hierboven omschreven. Smeer de regelstang met schone motorolie. Bevestig bouten (1) en (2) met 1,1 Nm.



Brandstofleiding

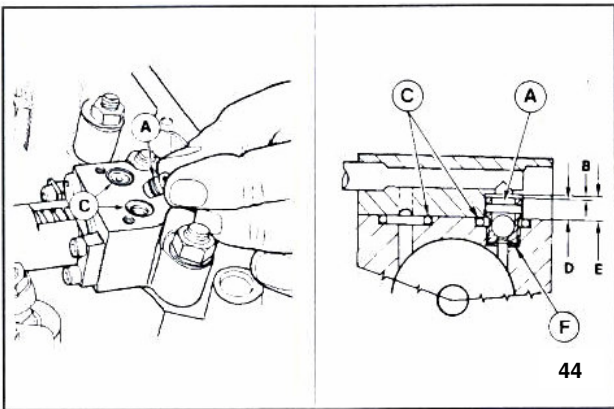
De brandstofleiding zorgt zowel voor de brandstoftoevoer naar de pompverstuivers als voor de brandstofafvoer naar de tank.

Demonteren: Verwijder de aan- en afvoerleidingen van het einde van de brandstofleiding. Draai de bouten los waarmee de leiding aan de pompverstuivers vast zit (2 per pompverstuiver). Til voorzichtig de brandstofleiding (A) op en zorg dat de o-ringetjes (C) niet in de motor vallen.

Controle: Maak de brandstofleiding schoon in schone dieselmolie. Controleer de leiding op metaalmotheid, gescheurde lasverbindingen, scheurtjes, slijtage of oppervlakteslijtage op de plaats waar de o-ringetjes zitten, en vervang indien nodig. Controleer

ook de rubberen doorvoer aan het eind van de brandstofleiding en vervang deze indien deze verdroogd is of lekt.

Installatie: Verwijder alle o-ringetjes (C), maak de zittingen schoon, en plaats nieuwe o-ringetjes ervoor terug. Smeer de rubberen doorvoer op de cilinderkop licht in met siliconenkit (vloeibare pakking). Plaats voorzichtig de brandstofleiding weer terug op de pompverstuivers en draai de bevestigingsbouten gelijkmatig vast met 4 Nm. **WAARSCHUWING:** gebruik geen enkele vorm van afdichtingsmiddel op de zittingen van de o-ringetjes i.v.m. oplossen in dieselmolie!



Retourklep pompverstuiver

Het retourklepje (A) maakt een onmiddellijke motorstop mogelijk d.m.v. een simpele brandstofstop-magneetklep. Let erop, dat de eerste types pompverstuivers referentienummers 231-2, 235-2 en 272-o een inwendige retourklep hebben en alle andere types een externe ingeschroefde retourklep.

Controle: Controleer de retourklepjes op algehele conditie, te ruime zitting in de pompverstuivers, verwijde of beschadigde opsluitstiftjes en erosie. Vervang indien nodig. Zorg bij het monteren van de nieuwe retourklepjes dat de volgende afmetingen aangehouden worden:

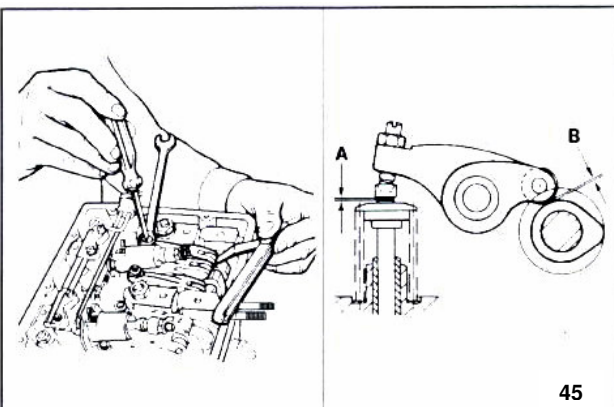
B= 1,0 / 1,85 mm D= 5,5 / 6,0 mm E= 7,0 / 7,1 mm

(502-602-903-1204)

B= 0,5 / 1,15 mm D= 5,95 / 6,5 mm E= 7,0 / 7,71 mm (1204/T)

Er bestaan speciale opvulringetjes om de hoogte van de retourklep eventueel op te vullen.

De afdichting d.m.v. de o-ringetjes (C) van de brandstofleiding en het ringetje (F) van de retourklep zijn zeer cruciaal. Indien deze namelijk niet genoeg afdichten treedt er brandstoflekkage op. Deze lekkage leidt vervolgens tot een smeerolieverdunding wat uiteindelijk ernstige motorschade kan opleveren.



Kleppen stellen

De kleppen moeten gesteld worden bij een koude motor.

Verwijder het kleppendecksel. Zet de cilinder die afgesteld moet worden op compressie in het BDP.

Draai de borgmoer los en stel de speling in positie (A) af op 0,20mm, of in positie (B) op 0,15mm voor zowel in- als uitlaatklep.

Draai de borgmoer weer vast zonder de afstelling te wijzigen.

Controleer de klepspeling opnieuw en stel af indien nodig. Herhaal deze procedure voor iedere cilinder in de inspuitsvolgorde van de motor. Plaats het kleppendecksel weer terug met een nieuwe klepdekselpakking.

NB: indien maat (A) is afgesteld en maat (B) voldoet niet aan de norm, dan is er een mechanisch defect.