



HANDBUCH

Stationäre Dieselmotoren

D 47
D 67
D 96
TD 96

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Vorwort	2	Kühlanlage	38
Gara	3	Allgemeines	38
Allgemeine Beschreibung	4	Kühlflüssigkeit	38
Technische Daten	8	Ablassen der Kühlflüssigkeit	39
Motorkörper	10	Thermostat	39
Anziehungsmomente	10	Kühlwasserpumpe	40
Anziehen der Zylinderdeckelmutter	10	Reinigung der Kühlanlage	40
Durchdrehen des Motors	11	Keilriemen	40
Ventileinstellung	11	Riemenspanner	40
Verschleiss toleranzen	12	Luftfilter	41
Überholen der Motors	13	"AC"	41
Austausch der Kolben und Zylinder- laufbuchsen	13	"Man & Hummel" LO	41
Verdichtungsprobe	13	"Man & Hummel" Typ LOZ	42
Schmieranlage des Motors	15	Elektrische Anlage	44
Allgemeine Beschreibung	15	Batterie	44
Schmieröl	15	Anlasser und Lichtmaschine	45
Ölwechsel	16	Schaltplan	45
Inspektion	16	Abgas-Turbolader	46
Entlüftungsdeckel	17	Beschreibung	46
Schmieröltreiniger	17	Einbau	46
Schmierölfilter	18	Winke für die Fahrt	47
Ölüberdruckventil	20	Schaden am Turbolader	47
Ölkühler	21	Auswechseln	48
Kraftstoffanlage	22	Nebenantrieb	49
Allgemeine Beschreibung	22	Reibungskupplung	
Kraftstoff	22	"Twın Disc"	49
Förderpumpe	23	"Conax"	50
Kraftstofffilter	24	Elastische Kupplung	
Kontrolle des Förderdrucks	25	"Wüfel"	51
Überströmventil	26	"Periflex"	52
Einspritzpumpe	27	Fahrvorschriften	57
Verstellregler	31	Einfahren des Motors	57
Fliehkraftregler	31	Bedienung des Motors	58
Vakuumregler	32	Regelmässige Wartung	60
Kaltstartvorrichtung	34	Störungssuche	62
Stoppeschalter	35	Überwinterung	67
Einspritzer	35	Schmierölempfehlungen	70
Druckrohre	36	Kühlflüssigkeitsmischung	71
Entlüftung der Kraftstoffanlage	37	Kraftstoffempfehlungen	71

HANDBUCH
FÜR
VOLVO PENTA STATIONÄRE DIESELMOTOREN

D 47
D 67
D 96
TD 96

In jedem Schriftwechsel mit AB VOLVO PENTA oder Ihrem zuständigen Händler wegen Ihres Motors sowie bei sämtlichen Ersatzteil-Bestellungen geben Sie bitte stets die Typenbezeichnung und die Motornummer an.

Motortyp und Motornummer sind auf einem Schild eingestempelt, das an der Längsseite des Motors angebracht ist.



AKTIEBOLAGET VOLVO PENTA
GÖTEBORG — SCHWEDEN
Telefon 23 54 60 Drahtanschrift "PENTA"

VORWORT

Dieses Handbuch soll Sie in kurzgefasster Form mit Ihrem neuen VOLVO PENTA-Dieselmotor vertraut machen. Unsere eigenen Erfahrungen und die Erfahrungen Tausender von Motorbesitzern sind hier auf sehr wenigen Seiten zusammengefasst, die Sie bei Bedarf zu Rate ziehen können.

Da die Wartung im grossen und ganzen für die Motortypen D 47, D 67, D 96 und TD 96 dieselbe ist, gilt dieses Handbuch für alle diese Typen gemeinsam. In den Fällen, in denen Abweichungen vorkommen, sind die bezüglichen Details jedes für sich angeführt.

Falls die Motoren mit Geräten ausgerüstet sind, die nicht in diesem Handbuch erwähnt worden sind, sind wir bemüht, wenn irgend möglich besondere Anleitungen für diese bei der Lieferung des Motors mit zu überreichen. Dieser Fall tritt auch ein, wenn der entsprechende Fabrikant ausführlicheres Instruktionsmaterial geben will.

Ihr VOLVO PENTA-Motor ist robust und unempfindlich und verträgt grosse Beanspruchungen, bedarf aber regelmässiger Wartung, wenn er zur Zufriedenheit arbeiten soll. Wann und wie diese Wartung vorgenommen werden soll, geht aus diesem Handbuch näher hervor. Die Ausserachtlassung der Schmiervorschriften oder die Bagatellisierung anscheinend unbedeutender Fehler kann leicht kostspielige Reparaturen zur Folge haben. Für grössere Reparaturen und Wartungsarbeiten, besonders bezüglich der Einspritz-ausrüstung, möchten wir Sie an autorisierte Werkstätten verweisen.

Wir behalten uns das Recht vor, Konstruktionsänderungen vorzunehmen, sodass der Inhalt dieses Buches nicht bindend ist.

Januar 1961.

AB VOLVO PENTA
Kundendienstabteilung

GARANTIE

AB VOLVO PENTA gewährt eine 6-monatliche Garantie gerechnet vom Tage der Inbetriebnahme des Motors von dem ersten Käufer.

Die Garantie umfasst Fehler in Bezug auf das Material oder die Ausführung unter folgenden Bedingungen: Die Garantie gilt unter Voraussetzung, dass die fehlerhaften Teile, zusammen mit der Reklamation, franko an die Firma zurückgesandt werden unter Angabe der Typenbezeichnung des Motors, der Motornummer und des Liefertages. Wenn die betreffenden Teile bei der Untersuchung Materialfehler aufweisen oder falsch hergestellt sind, liefert die Firma ab Fabrik neue, fehlerfreie Teile oder repariert die alten sofern eine Reparatur derselben geeignet erscheint. Die Firma übernimmt keine Kosten, die im Zusammenhang mit dem Ein- und Ausbau der fraglichen Teile entstehen. Die Garantie gilt nicht bei Fehlern, die durch ungewöhnlich hohen Verschleiss, Unvorsichtigkeit, ungenügende Schmierung, Anwendung von anderen Ersatzteilen als VOLVO PENTA-Original-Ersatzteilen, oder im übrigen durch unrichtige Pflege entstehen, auch nicht für einen Motor, der für unvorhergesehene Arbeit angewandt oder in irgend einer Richtung umgebaut oder verändert worden ist.

Wir behalten uns das Recht vor, falls besondere Betriebsverhältnisse eintreten sollten, entsprechende Garantiebestimmungen lt. "Allgemeine Lieferungsbestimmungen für die mechanische Werkstatt-Industrie" zu Grunde zu legen.

Die Firma übernimmt keine Garantie für Gummi, elektrische Ausrüstung, Instrumente oder andere Teile der Motorausrüstung, die von den jeweiligen Herstellern unter Garantie geliefert worden sind.

Die Firma übernimmt keine Garantie für Verlust oder Schäden an Personen oder Eigentum, ganz oder teilweise beruhend auf Fehlern in der Konstruktion, der Arbeit oder dem Material.

AB VOLVO PENTA
Göteborg

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Motoren sind 6-Zylinder, 4-Takt, direkteingespritzte Dieselmotoren mit 4700, 6700 bzw. 9600 cm³ Hubraum.

Alle beweglichen Teile sind sorgfältig dimensioniert und ausserordentlich gut ausgewuchtet. Diese Tatsache und die Ausformung des Verbrennungsraumes zusammen mit einer speziellen Einspritzausrüstung ergeben einen vibrationsfreien, weichen Lauf.

Der Zylinderblock ist aus Gusseisen und in einem Stück gegossen. Der jeweilige Zylinder-

deckel mit Ventilmechanismus decken drei Zylinder. Die Zylinderlaufbuchsen sind lose und austauschbar. Dasselbe gilt für die Haupt- und Hublager.

Die Kolben sind aus Leichtmetall und mit den oberen Verdichtungsringen verchromt, wodurch der Verschleiss geringer wird. Die Kraftübertragung für die Nockenwelle und den Einspritzpumpenantrieb besteht aus schrägschnittenen, geräuscharmen Zahnradern, welche in einem Gehäuse eingebaut sind.

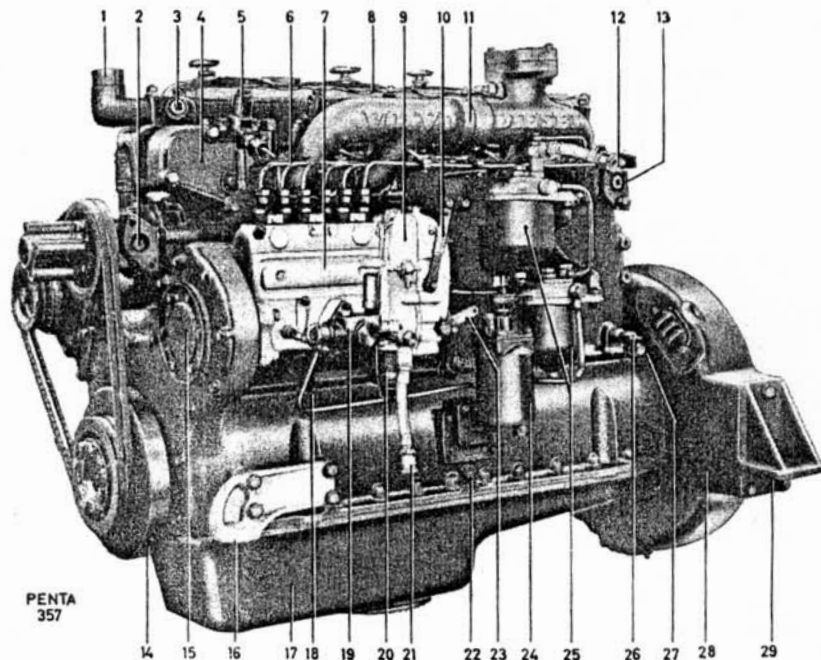
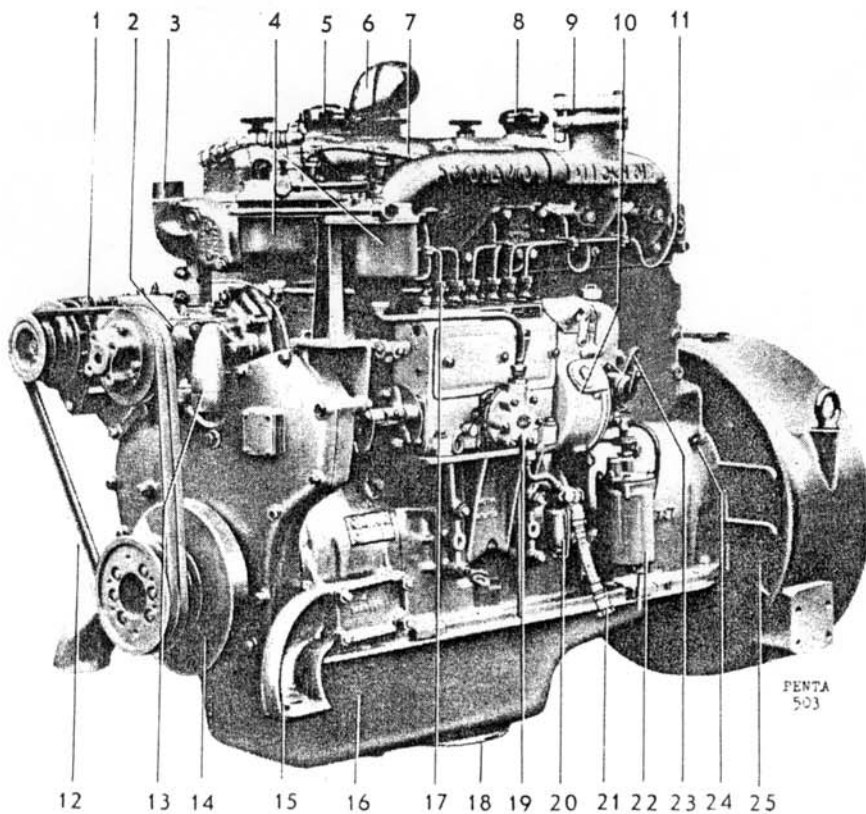


Abb. 1. Stationärer Motor D 47.

- | | |
|---|---|
| 1. Kühlwasserablass | 16. Vordere Motoraufhängung |
| 2. Kühlwassereinlauf | 17. Ölwanne |
| 3. Anschluss für Kühlwasserthermometer (Alt. Siehe 13) | 18. Anschluss für Ölmanometer (Alt. siehe 27) |
| 4. Thermostatgehäuse | 19. Förderpumpe |
| 5. Düsenhalter | 20. Kraftstoff-Vorfilter |
| 6. Druckrohre | 21. Anschluss für Kraftstoffleitung |
| 7. Einspritzpumpe | 22. Reduzierventil für Schmieröl |
| 8. Leckölleitung | 23. Stoppschalter |
| 9. Fliehkraftregler | 24. Schmieröltreiniger |
| 10. Verstellhebel (Drehzahlregler) | 25. Kraftstoff-Feinfilter |
| 11. Abgasrohr | 26. Kühlwasserablass |
| 12. Anschluss für Retourkraftstoff | 27. Anschluss für Ölmanometer (Alt. siehe 18) |
| 13. Anschluss für Kühlwasserthermometer (Alt. siehe 3) | 28. Schwungradgehäuse |
| 14. Schwingungsdämpfer | 29. Hinterer Motorträger |
| 15. Deckel für die Zahnradtransmission der Einspritzpumpe | |



1. Lichtmaschine
2. Kühlwasserpumpe
3. Kühlwasserablass
4. Kraftstoff-Feinfilter
5. Öleinfüllstutzen
6. Anschluss für Luftfilter
7. Leckölleitung
8. Öleinfüllstutzen
9. Abgasflansch
10. Fliehkraftregler
11. Anschluss für Kühlwasserthermometer
12. Keilriemen
13. Kühlwassereinlauf
14. Schwingungsdämpfer
15. Vorderer Motorträger
16. Ölwanne
17. Druckrohre
18. Deckel für Schmierölreiniger
19. Förderpumpe
20. Vorfilter
21. Anschluss für Kraftstoffzufuhr
22. Schmierölreiniger
23. Verstellarm (Drehzahlregler)
24. Anschluss für Ölmanometer
25. Schwungradgehäuse

Abb. 2. Stationärer Motor D 67.

1. Kühlwassereinlauf
2. Kühlwasserablass
3. Entlüftungsventil
4. Öleinfüllstutzen
5. Anschluss für Retourkraftstoff
6. Kraftstoff-Feinfilter
7. Leckölleitung
8. Düsenhalter
9. Einspritzrohre
10. Auspuffkrümmer
11. Druckrohre
12. Luftfilter
13. Anschluss für Kühlwasserthermometer
14. Ölwanne
15. Vorderer Motorträger
16. Reduzierventil für Schmieröl
17. Einspritzpumpe
18. Schmierölreiniger
19. Förderpumpe
20. Kraftstoffvorfilter
21. Anschluss für Kraftstoffleitung
22. Fliehkraftregler
23. Verstellarm
24. Kühlwasserablass
25. Schwungradgehäuse

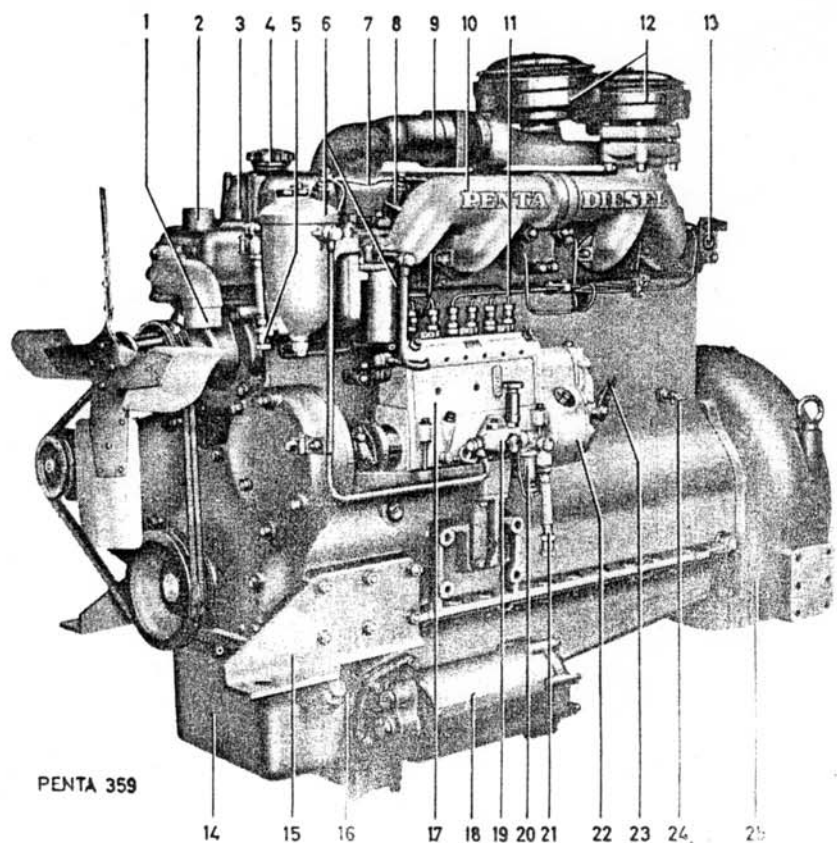
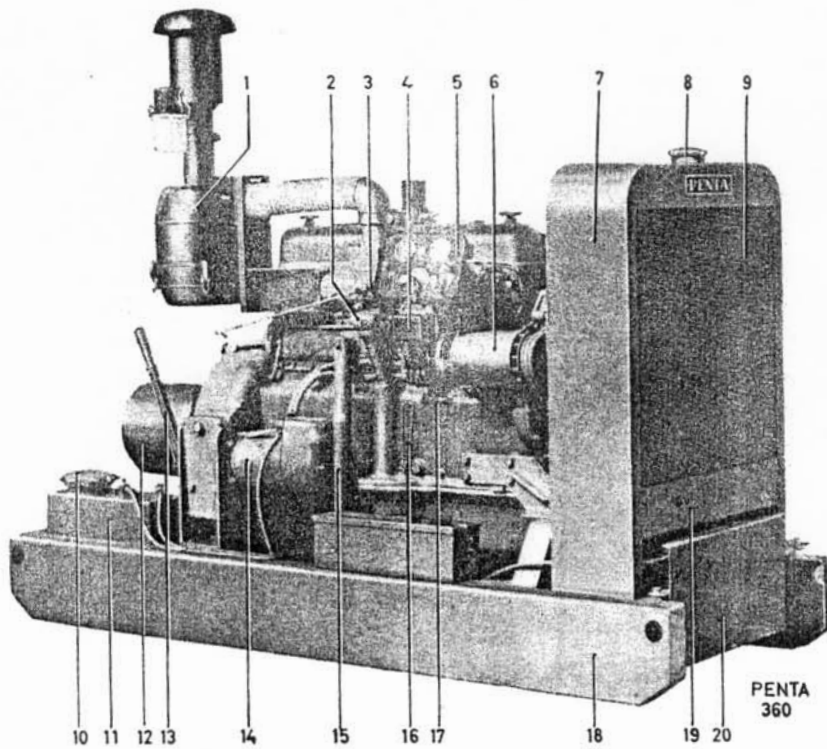
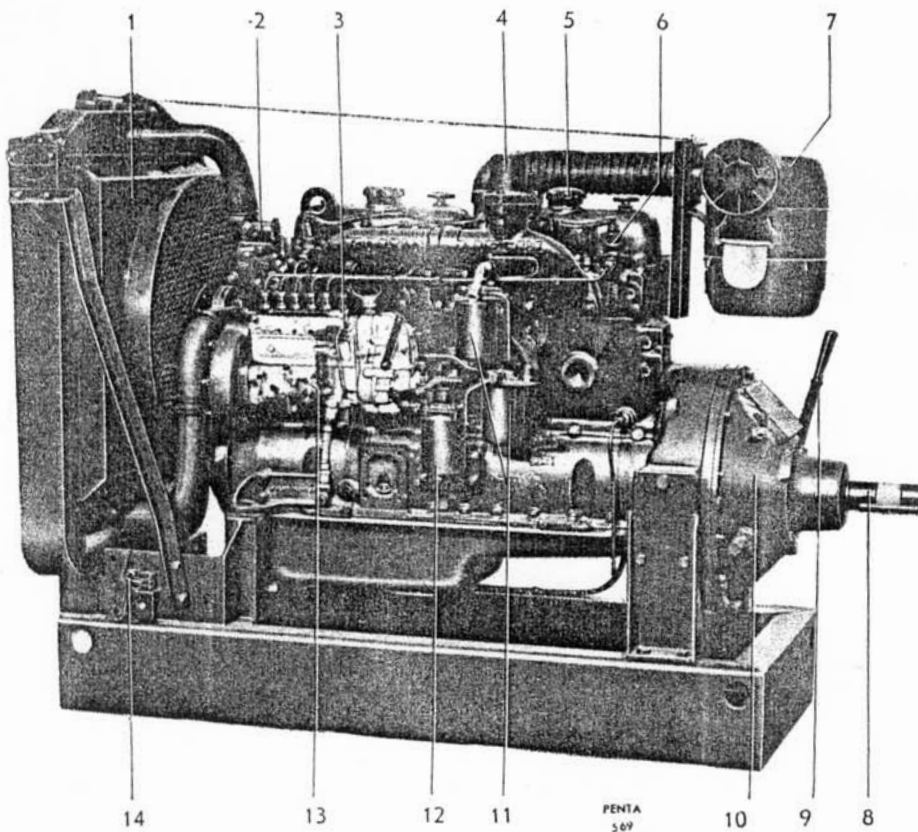


Abb. 3. Stationärer Motor D 96.



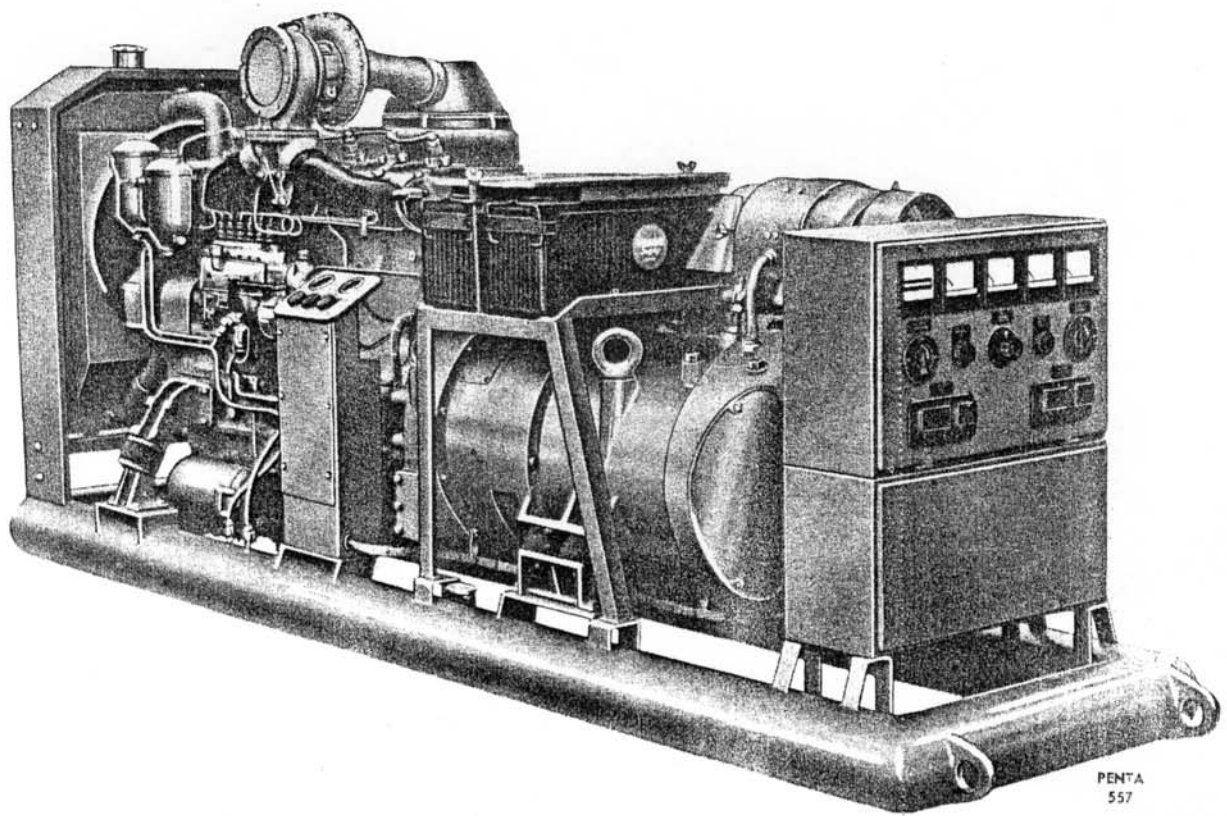
1. Luftfilter (Mann & Hummel)
2. Öleinfüllstutzen
3. Drehzahlregler
4. Laderelais
5. Instrumententafel
6. Lichtmaschine
7. Kühleraufbau
8. Kühlwassereinlauf
9. Kühler
10. Kraftstoffeinlauf
11. Kraftstoffbehälter
12. Riemenscheibe
13. Bedienungshebel für Reibungskupplung
14. Anlasser
15. Kurbelgehäuse-Entlüftung
16. Ölmesstab
17. Motortypschild
18. Aggregatrahmen
19. Kühlwasserablass
20. Batteriekasten

Abb. 4. Kraftaggregat D 47.



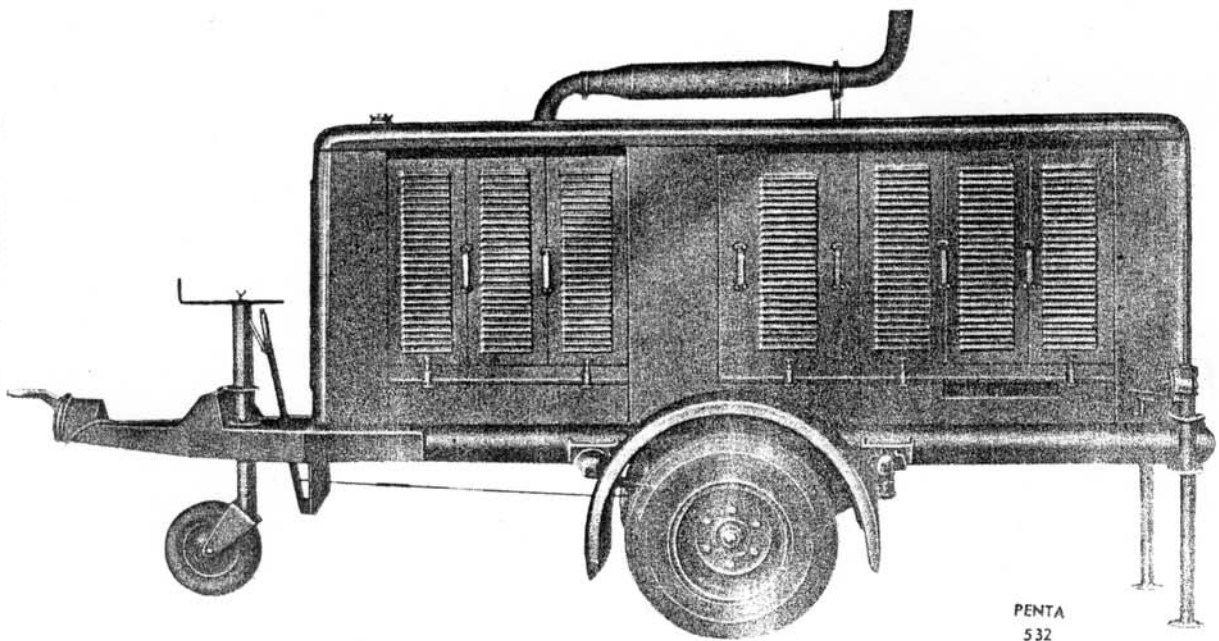
1. Kühleraufbau
2. Thermostat
3. Einspritzpumpe
4. Abgasflansch
5. Öleinfüllstutzen
6. Düsenhalter
7. Luftfilter
8. Antriebswelle
9. Bedienungshebel
10. Kupplungsgehäuse
11. Kraftstoff-feinfilter
12. Schmieröltreiner
13. Förderpumpe
14. Stromschalter

Abb. 5. Kraftaggregat zum Einbau.



PENTA
557

Abb. 6. Offenes Generatoraggregat (TD 96).



PENTA
532

Abb. 7. Fahrbares Generatoraggregat.

TECHNISCHE DATEN

Allgemeines

Typenbezeichnung	D 47	D 67	D 96	TD 96
Max. Leistung/Drehzahl ¹⁾ .. PS/U/min	92/2500	125/2200	162/2200	182/1800
Dauerleistung/Drehzahl ²⁾ .. PS/U/min	{42—82 1200—2400	65—102 1200—2000	94—143 1200—2000	110—162 1200—1800
Drehmoment/Drehzahl mkg/U/min	28/1400	43/1200	62/1100	74/1400
Dauerdrehmoment/Drehzahl mkg/U/min	25/1400	36/1200	53/1100	66/1400
Zylinderzahl .. Stück	6	6	6	6
Zylinderdurchmesser St. Bohrung .. mm	95,25	104,77	120,65	120,65
Hub .. mm	110	130	140	140
Hubraum, total .. Liter	4,70	6,73	9,60	9,60
Verdichtung ..	17	17	17	17
Verdichtungsdruck bei 200 U/min kg/cm ²	27	28	27	27
Zündfolge ..		1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4		
Vollastdrehzahl, unbelasteter Motor U/min	3100—3300	2500	• 2300 ²⁾	2300 ²⁾
Leerlaufdrehzahl .. U/min	500—600	500—550	500—550	500—550
Drehrichtung von dem Schwungrad des Motors gesehen ..		entgegen dem Uhrzeigersinn		
Gewicht, Motor, aussch. Öl und Kühlwasser ca. kg	550	625	820	850

Motorkörper

Zylinderlaufbuchsen, austauschbarer, Typ	trocken	nass	nass	nass
Zylinderlaufbuchsen und Kolben werden zusammengeführt und als Satz verkauft. Bei MD 47 werden ausserdem Zylinderlaufbuchsen und Blöcke lt. der Zifferbezeichnung 3 oder 4 zusammengeführt				
Kolben, Material ..	Leichtmetall	Leichtmetall	Leichtmetall	Leichtmetall
Kolbenspiel, Fabrikat: Specialloid .. mm	0,09—0,11	—	—	—
Mahle .. mm	—	0,11—0,13	0,17—0,19	0,17—0,19
Wellworthy .. mm	—	0,10—0,12	0,17—0,19	0,17—0,19
Kolbenringe oberer Kompressionsring verchromt .. Stück	1	1	1	1
unterer Kompressionsring Stück	2	2	2	2
Ölabstreifringe .. Stück	2	2	2	2
Kolbenringschlitz in der Ringöffnung gemessen .. mm	0,25—0,50	0,35—0,65	0,35—0,60	0,35—0,60
Kurbelwelle, gesenkgeschmiedet, statisch und dynamisch ausgewuchtet. Austauschbare bleibronzegefüllte Stahl-Lagerschalen für Rahmen und Hublager.				
Rahmenlager .. Stück	7	7	7	7
Effektive Nutzfläche, total .. cm ²	172	215	297	297
Pleuelstange, gesenkgeschmiedet und vergütet, in Gewichtsklassen mit Buchstabenbezeichnung geführt. In demselben Motor dürfen nur Pleuelstangen derselben Buchstabenbezeichnung verwendet werden.				

¹⁾ Die Leistung ist am Schwungrad berechnet und zwar bei eingefahrenem Motor mit unbelastetem Generator ohne Lüfter und Schalldämpfer und bei einem Druck von 750 mm Hg, einer Temperatur von 20° C und trockener Luft.

²⁾ Max. 2050 U/min für Motor mit Nebenantrieb an der Frontseite.

	D 47	D 67	D 96	TD 96
Nockenwelle, gesenkgeschmiedet mit ein- satzgehärteten und geschliffenen Nok- ken und Lagerflächen. Nockenwellen- einstellung (bei kaltem Motor): Das Ein- lassventil soll 10° n.o.T. öffnen bei einem Kontrollspiel von mm	1,6 ± 0,25	1,6 ± 0,25	1,4 ± 0,25	1,4 ± 0,25
Ventilanordnung: hängend, Einlassventile aus Nickelstahl, Auslassventile aus Chromnickelstahl mit Stelliteventilsitzen und hartverchromten Ventilschäften.				
Spiel bei warmem Motor, Einlass .. mm	0,40	0,40	Hydraulische Ventilheber brauchen nicht verstellt zu werden.	
Auslass .. mm	0,45	0,45		
Die Ventile dürfen nicht bei laufendem Motor verstellt werden.				

Schmieranlage (Motor)

Ölinhalt, einschl. Filter ca. Liter	10	14	19	19
Öldruck, bei warmem Motor .. kg/cm ²	3—4	3—4	3—4	3—4
Schmiermittel (siehe Kap. Schmieröle)				
Ölpumpe, Typ	Zahnrad	Zahnrad	Zahnrad	Zahnrad
Ölfiler, Typ	Spaltfilter	Spaltfilter	Papierfilter	Papierfilter

Kraftstoffanlage

Einspritzpumpe:				
Voreinspritzwinkel ° v.o.T.	30	30	30	30
Markierung an der Stahllamellenkupp- lung	—	R	A	A
Max. Einspritzmenge bei Motordrehzahl:				
Einspritzung mg U/min (Motor)	37—38/1400	58—59/1200	82—84/1200	96—98/1400
Förderpumpe, Saughöhe (siehe Kap. Förderpumpe Seite 23).				
Förderdruck kg/cm ²	0,6—1	0,6—1	0,6—1	0,6—1
Doppelte Feinfilter, Typ				
Einspritzer, Öffnungsdruck kg/cm ²	135 ± 5	135 ± 5	135 ± 5	135 ± 5

Kühlanlage

Pumpe, Typ	Überdruck	Überdruck	Überdruck	Überdruck
Thermostat, beginnt sich zu öffnen bei C°	72—75	72—75	72—75	72—75
„ „, voll geöffnet bei C°	88	88	88	88
Füllmenge bei Standard Rohrkühler ca. Liter	21	22	30	30

Elektrische Anlage

Spannung, Standard	24	24	24	24
Spezifisches Gewicht der Säure bei voll- geladener Batterie	1,275—1,285	1,275—1,285	1,275—1,285	1,275—1,285
wenn neu geladen werden muss	1,230	1,230	1,230	1,230
Lichtmaschinenleistung, Standard, max. Watt	450	450	450	450
Dauerleistung, "lamp load"	300	300	300	300
Anlasser, Leistung	4	4	4	4

MOTORKÖRPER

Aus der allgemeinen Beschreibung und den technischen Daten der vorhergehenden Seiten geht die hauptsächlichliche Konstruktion hervor.

Anziehmomente

		D 47	D 67
Zylinderkopf.....	mkg (ft.lb.)	14—16 (100—116)	14—16 (100—116)
Hauptlager	„ „	14—16 (100—116)	19,5—22 (140—160)
Hublager	„ „	14—16 (100—116)	14—16 (100—116)
Schwungrad, Befestigungsbolzen ..	„ „	8,5—10 (60— 72)	8,5—10 (60— 72)
Riemenscheibe—Kurbelwelle (Nutzung) Befestigungsschraube	„ „	40 (290)	40 (290)
Einspritzpumpe, Druckventilhalter, C.A.V.....	„ „	6,3 (45)	6,3 (45)
Einspritzpumpe, Druckventilhalter, Bosch	„ „	5 (35)	5 (35)
Einspritzdüse, Befestigungsbolzen ..	„ „	2,3—3,0 (17— 22)	2,3—3,0 (17— 22)

		D 96	TD 96
Zylinderkopf, 14 mm Schraube	mkg (ft.lb.)	18—20 (130—145)	
„ „, 12 mm „	„ „	12—14 (87—101)	
Hauptlager	„ „	19,5—22 (140—160)	
Hublager	„ „	19,5—22 (140—160)	
Schwungrad, Befestigungsbolzen ..	„ „	14—16 (100—116)	
Riemenscheibe—Kurbelwelle (Nutzung) Befestigungsschraube	„ „	40 (290)	
Einspritzpumpe, Druckventilhalter, Bosch	„ „	5 (35)	
Einspritzdüse, Befestigungsbolzen ..	„ „	2,3—3,0 (17— 22)	

Anziehen der Zylinderkopfmutter

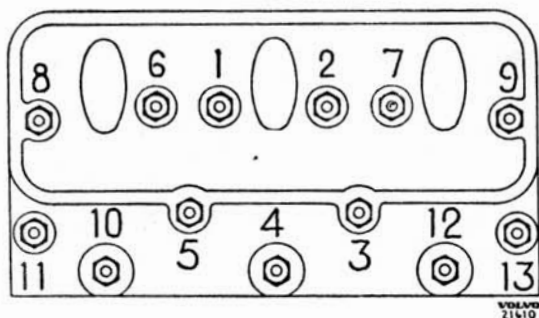


Abb. 9. D 47 und D 67.

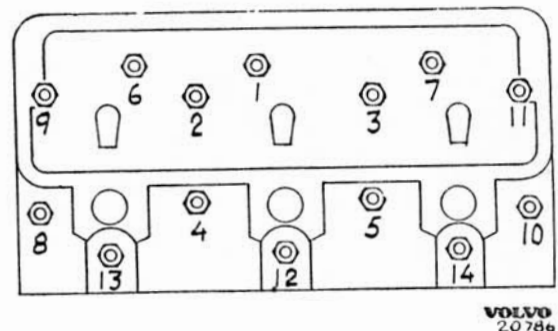


Abb. 10. D 96 und TD 96.

Wegen des hohen Kompressions- und Verbrennungsdruckes in Dieselmotoren ist es von grösster Bedeutung, dass die Zylinderkopfmutter gleichmässig und genügend angezogen

sind. Das Risiko besteht sonst, dass die Zylinderkopfpackungen beschädigt werden. Das Anziehen der Mutter ist daher regelmässig zu prüfen, etwa alle 1200 Betriebsstunden.

Wenn der Motor neu ist, oder wenn man die Zylinderkopfdichtung gewechselt hat, muss jedoch eine Kontrolle schon nach 25 Betriebsstunden vorgenommen werden.

Das Anziehen muss in der lt. Abb. 9 und 10 gezeigten Reihenfolge und mit richtigem Anziehungsmoment, siehe oben, geschehen.

Die Kontrolle ist immer bei warmem Motor durchzuführen.

Viele sind der Ansicht, dass, wenn die Muttern von Anfang an kräftig angezogen werden, erübrige sich ein Nachziehen. *Diese Auffassung ist falsch.* Das Nachziehen ist vielleicht zeitraubend aber absolut notwendig. Es ist vorteilhaft, die aus Kupferasbest bestehende Zylinderkopfpackung mit Fett oder Öl vor der Montage zu schmieren. Hierdurch wird das "Einlaufen" der Packung erleichtert. In den Fällen, in denen Stahl-Lamellen-Packungen verwendet werden, sind diese mit einem nicht hart werdenden Dichtungsmittel z.B. "Permatex" oder "Bernero" zu bestreichen.

Zur Beachtung:

Nach jedem Anziehen der Zylinderkopfmutter muss das Ventilspiel eingestellt werden, da es andernfalls zu klein wird.

Durchdrehen des Motors

Der Schauockdeckel am Schwungradgehäuse ist zu lösen.

Beim Durchdrehen des Motors ist ein kleines Eisen oder ein grosser Schraubenzieher mit dem Schwungradgehäuse als Gegenhalter zu verwenden und der Motor kann in Richtung des Schwungradzahnkranzes durchgedreht werden. Dabei ist aber höchste Vorsicht geboten, damit der Indexstift für die Motoreinstellung nicht beschädigt wird.

Ventileinstellung

Wenn der Zylinderkopf des Motors demontriert wird, müssen die Ventile neu eingestellt werden. Eine Grobeinstellung ist vorzunehmen bevor der Motor angelassen wird. Dann wird

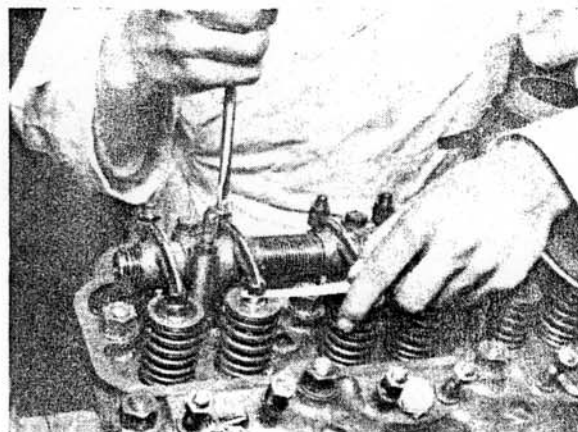


Abb. 11. Ventileinstellung.

der Motor angelassen und wird bis zur normalen Arbeitstemperatur gefahren, wonach er abgestellt wird. Die Ventile dürfen nämlich nicht bei laufendem Motor verstellt werden, denn Kolben und Ventile können dabei aneinander schlagen.

Das Verstellen der Ventile soll ausgeführt werden in dem Moment, in dem der betreffende Zylinderkolben in dem oberen Totpunkt nach dem Kompressionshub liegt oder diesen gerade passiert hat.

Bei der Einstellung wird das Spiel durch Lösen der Sperrmutter und Drehen der Verstellungsschraube geändert, wonach die Sperrmutter angezogen wird.

Beim Messen wird eine Prüflöhre verwendet. Das Spiel soll beim Einlass 0,40 mm und beim Auslass 0,45 mm betragen.

Zur Beachtung:

Das Ventilspiel gilt für warmen Motor.

Wir empfehlen, die Ventile etwa alle 1200 Betriebsstunden oder mindestens einmal jährlich einzustellen.

Ebenso ist es absolut notwendig, die Ventile nach jedem Nachziehen der Zylinderkopfmutter einzustellen.

D 96 und TD 96 sind mit hydraulischen Ventilhebeln versehen, weshalb ein Verstellen des Ventilspiels nicht notwendig ist.

Verschleisstoleranzen

ZYLINDER:

Zylinderlaufbuchse und Kolbenringe

	D 47	D 67	D96, TD96
müssen ausgetauscht werden bei einem Verschleiss von . . . mm	0,25—0,30	0,35—0,40	0,40—0,45
oder bei einer Unrundheit von mm	0,08	0,08	0,08

KURBELWELLE:

Zul. Unrundheit bei Haupt- und Hublagerzapfen, max. . . mm	0,06	0,075	0,08
Zul. konischer Verschleiss bei Haupt- und Hublagerzapfen mm	0,05	0,05	0,05
Max. Axialspiel der Kurbelwelle mm	0,30	0,30	0,35

VENTILE:

Ventilschaft, zul. Verschleiss mm	0,02	0,02	0,02
Zul. Spiel zwischen Ventilschaft und Ventilführung:			
Einlassventil mm	0,15	0,15	0,15
Auslassventil mm	0,17	0,17	0,17
Mindestbreite der Ventiltellerkante mm	1	1	1
Zul. Spiel (A, Abb. 14) zwischen dem Ventilteller und dem Zylinderkopf, am neuen Ventil gemessen, max. . . mm	2	4	4

NOCKENWELLE:

Zul. Unrundheit (mit neuen Lagern) mm	0,07	0,07	0,07
Lager, zul. Verschleiss mm	0,05	0,05	0,05

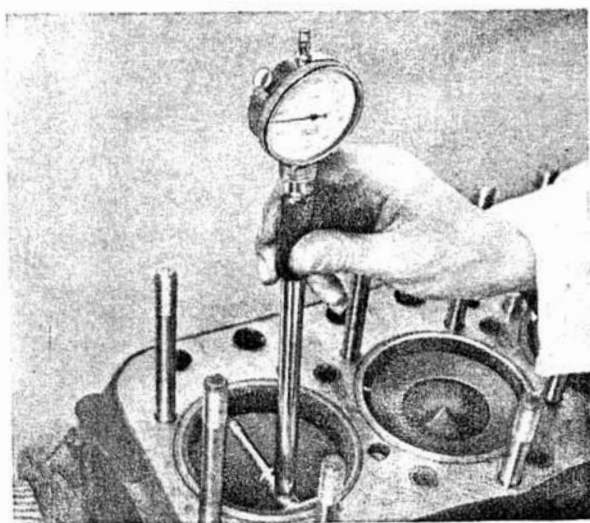


Abb. 12. Messen der Zylinder. Der Anzeiger wird an der Oberkante der Zylinderlaufbuchse nullgestellt.

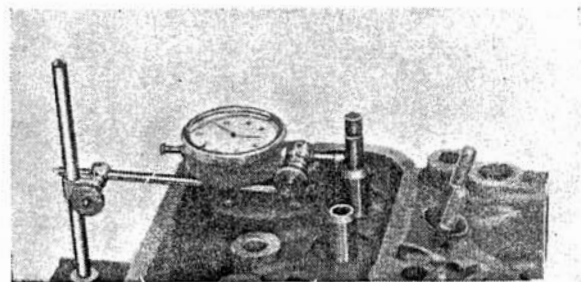


Abb. 13. Spielkontrolle zwischen Ventilschaft und Ventilführung.

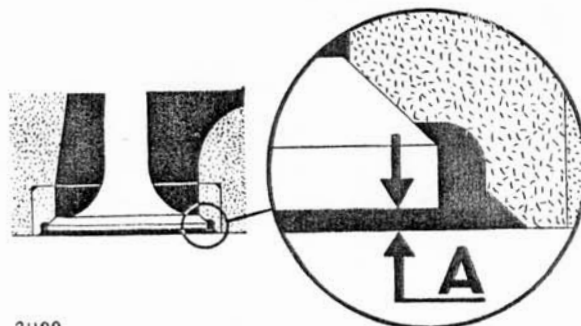


Abb. 14. Die Höhenlage des Ventils.

Überholen des Motors

Eine genaue Zeitangabe zur Überholung des Motors ist nicht möglich, da diese von den unterschiedlichen Betriebsverhältnissen und allgemeinen Pflege abhängig ist. Durch Überwachung des Ölverbrauches kann man jedoch ungefähr beurteilen, wann der Motor ausgebaut und der Verschleiss überprüft werden muss. Wenn der Motor neu ist, verbraucht er nur wenig Schmieröl. Die Menge erhöht sich jeweils mit dem Verschleiss des Motors.

Wenn der Schmierölverbrauch 1/100 Teil des Kraftstoffverbrauches beträgt, ist dies ein Zeichen dafür, dass der Motor überholt werden muss.

Es ist zunächst zu prüfen, dass nicht Ölleckage der Grund für den erhöhten Verbrauch ist. Erst wenn man sich hiervon überzeugt hat, kann man vermuten, dass der erhöhte Schmierölverbrauch auf verschmutzte Kolbenringe oder verschlissenen Motor zurückzuführen ist. Der Motor muss dann ausgebaut werden, so dass man in der Lage ist, die Einzelteile zu überprüfen und zu messen, die am meisten der Abnutzung ausgesetzt sind.

Verdichtungsprobe siehe unten.

Als vorbeugende Massnahme ist ein Entrüsten des Motors und ein Schleifen der Ventile etwa alle 3600 Betriebsstunden oder alle 2 Jahre zu empfehlen. Gleichzeitig können auch die Einstellungen des Motors und der Verschleiss kontrolliert werden.

Auswechseln von Kolben und Zylinderlaufbuchsen

Das Auswechseln von Kolben und Zylinderlaufbuchsen kann durchgeführt werden wenn sich der Motor in seiner Motorbettung befindet und zwar unter der Voraussetzung, dass die Deckel an der Backbordseite der Ölwanne zugänglich sind, und dass durch die Breite des Bootes ein Arbeiten durch diese Deckel möglich ist. Bevor die Deckel abgenommen werden, ist das gesamte Öl aus dem Unterteil des Kurbelgehäuses abzulassen. Es ist zu beachten, dass wenn das Reduzierventil am vorderen Deckel angebracht ist, ist dieses vor dem Lösen des Deckels abzunehmen, weil sonst der Fall ein-

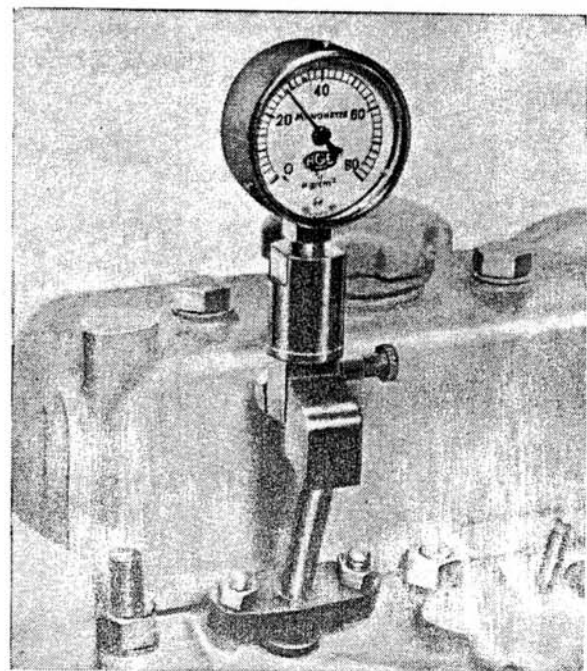
treten kann, dass die Feder und die Druckstange beschädigt werden. Der Oberteil des Motors, einschliesslich dem Zylinderdeckel, ist auszubauen, so dass die Kolben von oben herausgenommen werden können. Danach sind die Pleueldeckel abzunehmen und die Pleuelstangen mit Kolben durch die Zylinderläufe herauszuziehen.

Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge wie bei der Demontage. Neue Dichtungen sind einzubauen.

Verdichtungsprobe

Eine gute Methode den Zustand des Motors festzustellen ist, die Dichte der Zylinder durch eine Verdichtungsprobe zu messen.

Die Probe erfolgt so, dass man zuerst den Motor warmlaufen lässt, wonach die Düsenhalter ausgeschraubt werden und jeder Zylinder der Reihe nach überprüft wird. Während dieser Probe soll der Stopphebel herausgezogen sein, wobei der Motor mit ganz geöffneter Drosselklappe mit dem Anlasser durchgedreht wird. Dabei muss beachtet werden, dass sich die Batterie in solchem Zustand befindet, dass der Anlasser den Motor mit ausreichend hoher Drehzahl (ca. 200 U/min) durchdrehen kann. Ferner ist es wichtig, dass der Anschluss des Verdichtungsmessers einwandfrei ist.



21134

Abb. 15. Messen des Verdichtungsdruckes.

Der höchste Wert den das Messgerät angibt, wird im Protokoll vermerkt. Geeignet ist ein Verdichtungsmesser vom Indikatorotyp.

Der Verdichtungsdruck soll bei Anlasser-Drehzahl sein:

D 67 kg/cm² (lb./sq.in.) 28 (398)
D 47, D 96, TD 96.. „ „ 27 (384)

Eine Abweichung von 10 % unter diesem Wert ist anerkannt. Der Unterschied zwischen den Zylindern darf jedoch nicht 1,75 kg/cm² (25 lb./sq.in.) übersteigen.

Niedriger Verdichtungsdruck auf allen Zylindern weist auf verschlissene Zylinderlaufbuchsen und Kolbenringe hin. Zwei nebeneinander gelegene Zylinder mit demselben niedrigen Druck geben Aufschluss darüber, dass die Zylinderkopfdichtung vermutlich nicht einwandfrei ist, weshalb der Zylinderkopf ausgebaut und die Dichtung untersucht werden sollte.

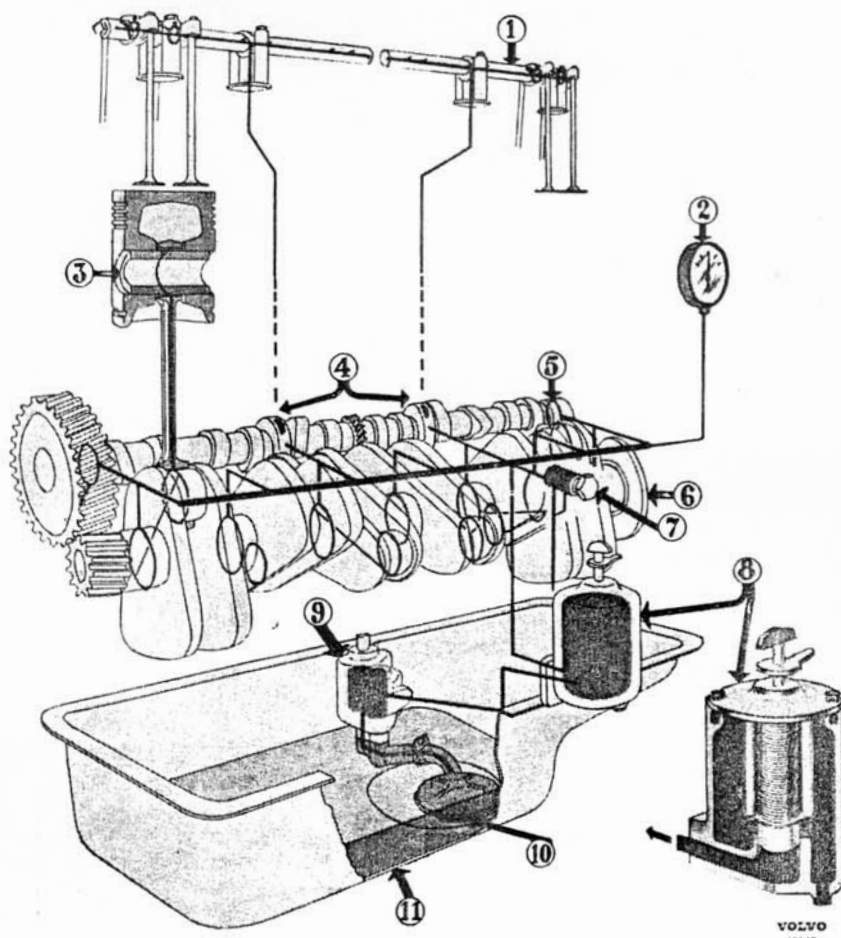
Wenn man beim Vergleich des Verdichtungsdruckes in den verschiedenen Zylindern einen Zylinder mit niedrigem Druck findet, kann dieses entweder an undichten Ventilen oder an geplatzten Kolbenringen liegen.

Zur Beachtung!

Es ist strengstens davon abzuraten, Proben ohne vorher erfolgtes Warmlaufen des Motors vorzunehmen, da nämlich die Temperatur des Motors auf mindestens zwei Arten einwirkt. Erstens läuft ein warmer Motor leichter als ein kalter Motor mit seinem steifen Öl. Zweitens wird der Verdichtungsdruck höher, wenn der Motor leicht und dadurch schneller rotiert, welches zur Folge hat, dass die Zylinderwände nicht so schnell abgekühlt werden. Die Luft dehnt sich von dieser Wärme aus mit daraus entstehendem höheren Druck. Bei höherer Anfangstemperatur werden auch die Endtemperaturen und damit der Druck höher.

SCHMIERANLAGE

Allgemeines



1. Kipphebelwelle
2. Ölmanometer
3. Kolbenbolzen
4. Schleuderschmierung
5. Nockenwelle
6. Kurbelwelle
7. Reduzierventil
8. Schmierölfilter, Spalttyp
9. Ölpumpe
10. Ölsieb
11. Ölwanne

Abb. 16. Abbildung der Schmieranlage eines Motors.

Der Motor hat ein vollständiges Druckschmier-system. Siehe Abb. 16. Der Öldruck wird von einer Zahnradpumpe erzeugt (9) welche das Schmieröl aus der Wanne (11) des Motors durch das Sieb (10) ansaugt. Von der Pumpe wird das Öl durch die Kanäle an alle Schmierstellen des Motors herangeführt, um danach wieder in den unteren Teil des Kurbelgehäuses, die Ölwanne, zurückgeführt zu werden. Ein in das Schmiersystem eingebautes Reduzierventil (7) verhindert, dass der Öldruck zu stark wird. Das Schmieröl wird ständig durch ein Ölfilter (8) gereinigt. Bei gewissen Motoren kommen auch Ölkühler (auf dem Bild nicht ersichtlich) vor.

Schmieröle

Benutzen Sie ausschl. HD-Markenöl für Dieselmotoren mit der nachstehenden Qualitätsbezeichnung.

Mischen Sie niemals Schmieröle verschiedener Fabrikate und Qualitäten. Qualitätsbe-

zeichnungen lt. dem neuen A.P.I.-System das seit 1952 gültig ist.

Service DM Dieses Öl ist unter günstigen Betriebsverhältnissen d.h. unter mässiger und gleichmässiger Belastung zu verwenden. Erlaubter Schwefelgehalt zwischen 0,6—1,0 %

oder bei höherer Belastung und harten Betriebsverhältnissen mit einem Schwefelgehalt unter 0,6 %.

Service DS Dieses Öl soll unter den oben genannten harten Betriebsverhältnissen verwandt werden. Gleichzeitig soll der Schwefelgehalt in dem Kraftstoff 0,5 % übersteigen. Dieses Öl soll immer für TD 96 verwendet werden.

Vergewissern Sie sich immer von dem Schwefelgehalt in dem Kraftstoff.

Bei geringstem Zweifel bezüglich der Ölwahl ist AB VOLVO PENTA zu Rate zu ziehen. Ein Verzeichnis der verschiedenen Schmieröle und Schmierölgesellschaften finden Sie am Ende dieses Handbuches.

Öle mit der folgenden Viskosität sollen verwendet werden:

Sommer (über +10° C) SAE 30
 Winter (-10° C bis +10° C) .. SAE 20/20 W
 Bei starker Kälte (unter -10° C) SAE 10 W

Siehe Schmierölempfehlungen auf Seite 71.

Ölwechsel

Das Öl verliert mit der Zeit seine Schmier-eigenschaft durch Verunreinigungen, Oxydierungen usw. und muss daher in gewissen Abständen gewechselt werden. Bei jedem Ölwechsel ist eine Reinigung des Schmierölfilters lt. den Anweisungen auf der Seite 16 vorzunehmen.

Das Öl wird durch eine Öffnung im Boden der Ölwanne bei *warmem Motor abgelassen*.

Die Ölablassschraube ist magnetisch, weshalb sie evtl. vorkommende Metallteilchen in dem Öl an sich zieht. Daher ist die Ölablassschraube bei jedem Ölwechsel zu reinigen und zu kontrollieren, dass sie einwandfrei magnetisch ist.

Ölwechsel im Motor alle 100 Betriebsstunden.

Es ist niemals Spülöl zu verwenden. Es ist nämlich unsicher, ob dieses Öl den im Dieselmotor herrschenden hohen Lagerdruck aushält.

Während des Einfahrens ist Ölwechsel öfter vorzunehmen.

Siehe Vorschriften auf Seite 56.

Wenn das Schmieröl durch Verteilerfehler, undichte Kolbenringe usw. mit Kraftstoff verdünnt oder aus irgend einem Grunde ungewöhnlich schnell dickflüssig geworden ist, ist Ölwechsel schnellstens vorzunehmen.

Dieselschmieröle sind mit Zusatzmitteln versehen die u.a. den Zweck haben sollen, die Qualität eines gut raffinierten und hervorragenden Mineralöls zu verbessern und weiter hervorzuheben. Ferner verhindern sie Ablagerungen. Das Schmieröl wird daher nach kurzer Zeit schwarz werden. Dieses ist ganz normal und Ölwechsel ist aus diesem Grunde nicht notwendig.

Das Öleinfüllen erfolgt durch eine oder beide Öffnungen der beiden Entlüftungsdeckel am Ventilgehäuse.

Motortyp:	Ölfüllmenge:
D 47	ca. 10 Liter
D 67	ca. 14 Liter
D 96, TD 96	ca. 19 Liter

Inspektion

Ölstand täglich prüfen.

Der Ölstand darf nie unter die untere Strichmarke sinken.



Der Ölstand soll sich zwischen den Strichen des Ölmesstabes halten.

Abb. 17. Ölmesstab.

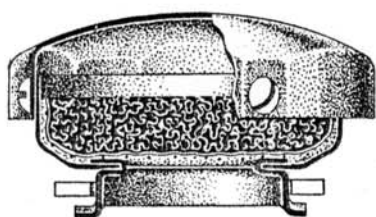
Das Manometer zeigt den im Schmier-system des Motors herrschenden Druck an, welche von der Umdrehungszahl des Motors sowie der Viskosität des benutzten Öles abhängig ist. Der normale Druck soll bei betriebswarmem Motor 3—4 kg/cm² betragen. Sollte der Öldruck bei laufendem Motor auf 2 kg/cm² absinken, muss der Motor sofort zum Stillstand gebracht werden und die Ursache des Druckabfalles festgestellt werden. Es kann sein, dass das Filter verstopft ist. Wenn erforderlich, ist das Filter zu reinigen.

Arbeiten an den verschiedenen Teilen der Schmieranlage müssen mit peinlichster Sauberkeit ausgeführt werden. Zurückbleibende Verunreinigungen verhindern die Ölzufuhr oder tragen dazu bei, dass die Verunreinigungen in die Lager kommen und Beschädigungen anstellen.

Entlüftungsdeckel

Die Deckel für die Entlüftung des Kurbelgehäuses und den Öleinlauf sind oft als Ventilationsdeckel mit Filter konstruiert. Gleichzeitig mit dem Ölwechsel im Motor (alle 100 Betriebsstunden) oder bei Bedarf öfter, sind diese zu reinigen.

Der Filtereinsatz kann nach Entfernen der 3 Schrauben, welche den Deckel und den Unterteil zusammenhalten, herausgenommen werden. Hierbei muss der Deckel von dem Unterteil mittels einem Schraubenzieher getrennt werden. Der Filtereinsatz wird in Dieselöl sauber gespült und danach eingefettet.



21118

Abb. 18. Entlüftungsdeckel.

Schmieröltreiner

Spalttyp

Bei D 47 und D 67 ist der Schmieröltreiner selbstreinigend. Er ist an der linken Seite des Zylinderblockes angebracht und hat eine direkte Verbindung mit den Schmieröltreitungen. Das einlaufende Öl passiert durch ein Spaltfilter, das eventuelle Verunreinigungen aufnimmt. Das Lamellenpaket des Spaltfilters ist von Hand drehbar, und man sollte alle 5 Betriebsstunden ein paar Drehungen mit dem Griff vornehmen.

Mit der Zeit sammeln sich Ölrückstände und Schmutz in dem Schmieröltreiner. Bei jedem Ölwechsel sind diese Verunreinigungen durch die Ablassöffnung im Boden des Schmieröltreiners abzulassen. Mindestens alle 600 Betriebsstunden ist der Schmieröltreiner auszubauen und sorgfältig in Benzin zu waschen und danach mit Pressluft trocken zu blasen.

Schmieröltreiner

Mit austauschbarem Einsatz

Bei den späteren Ausführungen des Schmieröltreiners (D 96 und TD 96) ist ein Ölfilter-

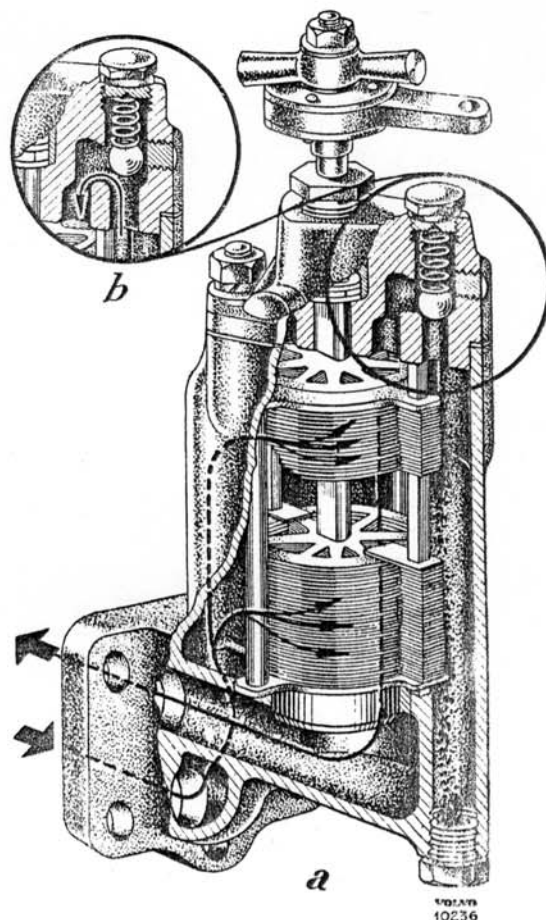


Abb. 19. Schmieröltreiner, Typ Spaltfilter.

einsatz aus Papier eingebaut. Er ist mit einem Überdruckventil versehen, das bei verstopftem Filter die Aufrechterhaltung des Ölumlaufts unter Umgehung des Filters ermöglicht.

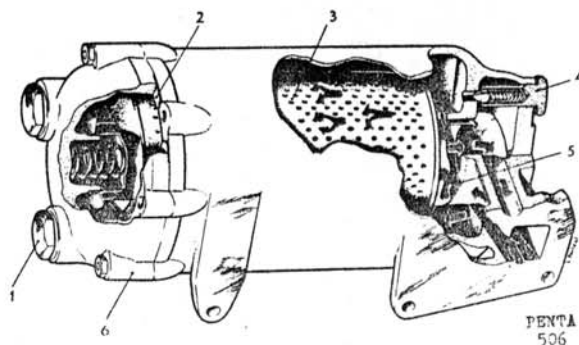


Abb. 20. Schmieröltreiner, D 96, TD 96.

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Ölabblassschraube, Industromotoren | 4. Ölabblassschraube, Schiffsmotoren |
| 2. Dichtung | 5. Dichtung |
| 3. Ölfiltereinsatz | 6. Deckel für Schmieröltreiner |

Ein Auswechseln des Papiereinsatzes ist alle 600 Betriebsstunden oder wenn der Schmieröl-
druck auf mehr als 1 kp/cm^2 unter den nor-
malen gesunken ist vorzunehmen.

Das Schmieröl wird durch Lösen der mit
dem Pfeil markierten Ablassschraube entleert,
wonach der Reiniger ausgebaut wird. Der Pa-
piereinsatz wird nach Entfernen des Deckels
am Schmieröltreiniger zugänglich. Der Öltre-
iniger wird danach saubergespült, bevor ein neuer
Papiereinsatz eingesetzt wird. Es ist bei dem
Einbau eines neuen Einsatzes zu beachten, dass
die Packung in dem inneren Teil (an der Be-
festigung) in ihre richtige Stellung zu liegen
kommt. Bei Bedarf ist die Packung am Deckel
des Schmieröltreinigers auszuwechseln.

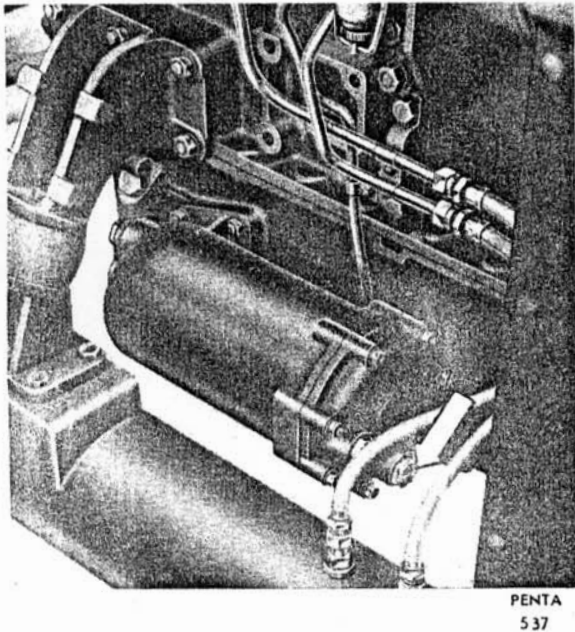


Abb. 21. Eingebauter Schmieröltreiniger.

Ölpumpensieb

Der Ölpumpensieb kann entweder vom
Schwimmertyp oder festen Typ (siehe nachste-
hend) sein, und ist nachdem der Deckel im Bo-
den der Ölwanne entfernt worden ist, zugäng-
lich.

Alle 1200 Betriebsstunden oder einmal jähr-
lich muss der Ölpumpensieb ausgebaut und ge-
reinigt werden, wenn die Anbringung des Dek-
kels der Ölwanne es erlaubt. Sonst kann damit
bis zu einer grösseren Überholung des Motors
gewartet werden, welche nach ca. 3600 Betriebs-
stunden vorzunehmen ist. Der Ölpumpensieb

ist in Benzin zu waschen und mit Pressluft
trocken zu blasen. Nach der Reinigung ist zu
überprüfen, ob das Siebnetz einwandfrei ist.

Gleichzeitig ist es zweckmässig, die Ölwanne
mit sauberen Lappen auszutrocknen. Putzwolle
ist zu vermeiden.

D 47

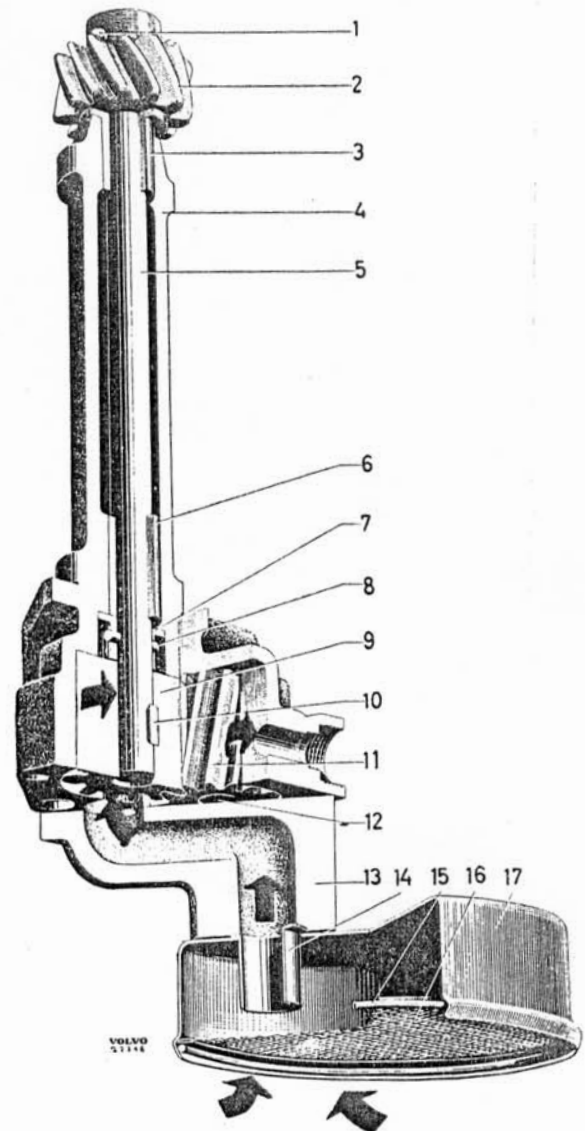


Abb. 22. Ölpumpe mit festem Ölpumpensieb
(D 47).

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. Kerbstift | 9. Ölpumpenzahnräder |
| 2. Antriebsrad | 10. Woodruffkeil |
| 3. Buchse | 11. Pumpenzahnräder |
| 4. Ölpumpengehäuse | 12. Wellenzapfen |
| 5. Ölpumpenantriebs-
welle | 13. Deckel |
| 6. Buchse | 14. Saugrohr |
| 7. Flansch | 15. Netzschliessring |
| 8. Kerbstift | 16. Siebnetz |

Es ist immer eine neue Packung einzulegen, wenn der Deckel montiert wird. Dasselbe gilt für die Packung zwischen dem Motorblock und der Ölwanne, wenn die Wanne abgenommen war.

Der Ölsieb besteht aus einem Blechgehäuse, welches an dem Deckel der Ölpumpe festgeschraubt ist. In dem unteren Teil des Blechgehäuses befindet sich ein Siebnetz, das mit einem Verriegelungsring festgehalten wird. Das Öl wird in die Pumpe durch ein Saugrohr gesaugt, dessen Länge so angepasst ist, dass nur sauberes Öl in die Pumpe aufgesaugt werden kann. Bei Reinigung des Siebnetzes wird der Verriegelungsring entfernt, wonach das Siebnetz entfernt werden kann.

D 67

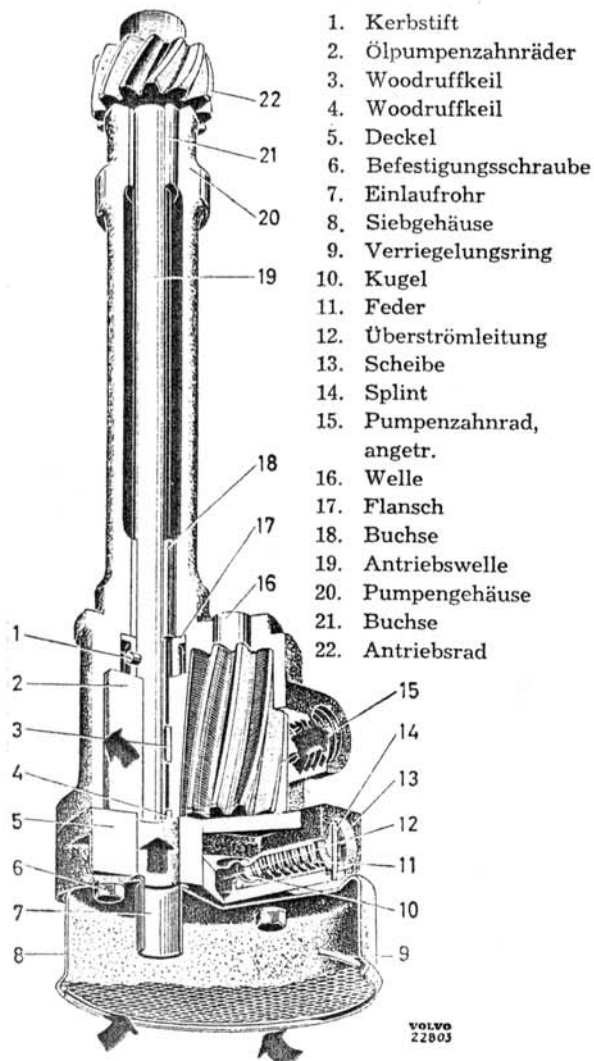


Abb. 23. Ölpumpe mit festem Ölsieb, spätere Ausführung (67).

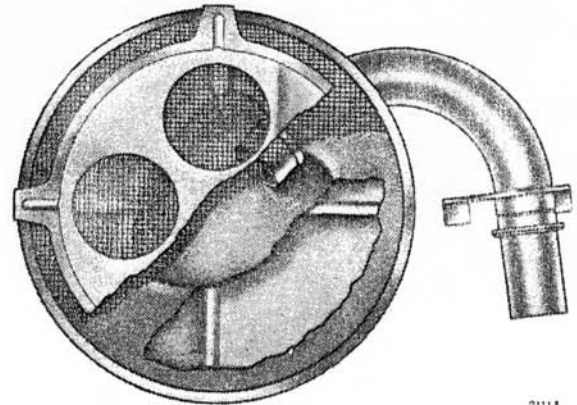


Abb. 24. Ölsieb (D 67 und D 96), Schwimmertyp, frühere Ausführung.

In der späteren Ausführung ist der Ölsieb fest angebaut und das Siebnetz wird auch hier durch Lösen des Verriegelungsringes abgenommen.

Der Ölsieb der früheren Ausführung ist von Schwimmertyp, d.h. er ist in einem Gelenk aufgehängt und mit einem luftgefülltem Raum versehen, wodurch der Sieb immer in dem Öl schwimmt. Der Sieb ist mit einem Anschlag versehen, wodurch die Bewegung des Siebes senkrecht begrenzt wird. Bei Reinigung ist zuerst der Splint an der Saugleitung des Pumpendeckels zu entfernen, wonach der Sieb herausgezogen werden kann.

D 96 och TD 96

Bei der früheren Ausführung ist der Ölsieb vom Schwimmertyp und von derselben Ausführung wie bei D 67, siehe Abb. 24.

In der späteren Ausführung ist der Sieb durch eine Konsole fest aufgehängt. Das Siebnetz ist mit einem Verriegelungsring befestigt.

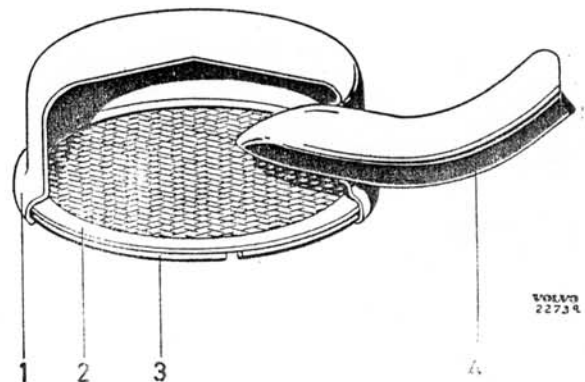


Abb. 25. Fester Schmieröltyp, spätere Ausführung (D 96 und TD 96).

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1. Gehäuse | 3. Verriegelungsring |
| 2. Siebnetz | 4. Saugrohr |

Ölüberdruckventil

Der Öldruck wird durch ein Ölüberdruckventil geregelt, welches vor dem Öltreiniger angeschlossen ist und zur Aufgabe hat, den Öldruck zu regeln und unerwünschten Überdruck selbsttätig auszugleichen. Der Öldruck soll 3—4 kg/cm² bei Betriebsdrehzahl und Arbeitstemperatur betragen.

Bei jeder grossen Überholung des Motors sind der Kolben und die Buchse (bei D 47 Ventilkegel und Ventilsitz) auf Verschleiss und Dichtigkeit sowie die Federspannung zu überprüfen. Sollte sich herausstellen, dass die Verschleisstoleranzen überschritten worden sind und die Feder nicht die vorgeschriebenen Werte hält, müssen diese Teile gegen neue ausgetauscht werden.

Ist der Öldruck zu niedrig aber das Überdruckventil fehlerfrei, darf die Feder nicht gespannt oder mit Unterlegscheiben versehen werden. Statt dessen müssen die Ölpumpe sowie die Haupt- und Hublager untersucht werden, weil diese dann wahrscheinlich verschlissen

sind. Leckage oder Brüche und Risse in den Hauptölleitungen oder anderen Ölleitungen können auch die Ursache des reduzierten Öldruckes sein. Diesbezügliche Fehler können jedoch leicht festgestellt werden.

D 67

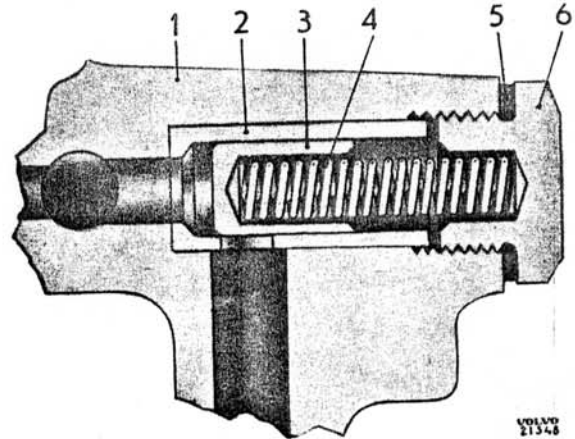


Abb. 27. Ölüberdruckventil, D 67, an der linken Seite des Motors leicht zugänglich.

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. Zylinderblock | 4. Feder |
| 2. Buchse | 5. Packung |
| 3. Kolben | 6. Schraube |

D 47

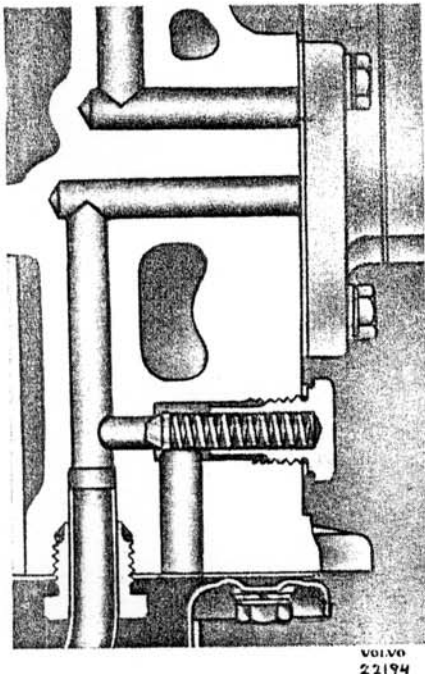


Abb. 26. Ölüberdruckventil, D 47, an der linken Seite des Motors leicht zugänglich. Es besteht aus einem Ventilkegel sowie einer Feder, welche durch eine Schraube in ihrer Lage gehalten wird.

D 96 och TD 96

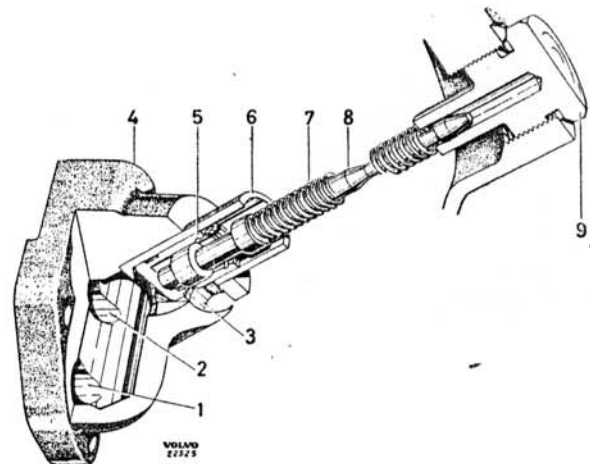


Abb. 28. Ölüberdruckventil, D 96 und TD 96 in einem besonderen Gehäuse eingebaut, das an der linken Seite der Ölpumpe angebracht ist.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Leitung von der Pumpe | 5. Kolben |
| 2. Leitung vom Ölverteilerdeckel | 6. Buchse |
| 3. Ölüberlaufleitung | 7. Feder |
| 4. Gehäuse | 8. Druckstange |
| | 9. Schraube in der Ölwanne |

Ölkühler

Ölkühler kommen nur in den besonderen Fällen vor, wenn der Einbau nicht erlaubt, dass die Ölwanne die normale Luftkühlung erhält.

Der Ölkühler ist eine Art "Röhrenkühler" und das Kühlwasser zirkuliert hierbei in den längsgehenden Röhren während dessen das Schmieröl um die Röhren herum zirkuliert. Die gesamte Druckölmenge passiert durch diesen Kühler.

Reinigen des Ölkühlers

Gleichzeitig mit einer grösseren Überholung des Motors ist der Ölkühler auszubauen und zu

reinigen. Er ist in Benzin zu waschen und mit Pressluft trocken zu blasen. Die Innenseite der Kühlröhren werden am besten mit einem einfachen Kratzwerkzeug sauber gemacht.

Bei der Montage sind neue Dichtungsringe und Packungen einzusetzen.

Wenn eine Zinkelektrode eingebaut ist, muss diese einmal monatlich zur Kontrolle abgenommen werden. Evtl. Belag an der Elektrode ist dabei vorsichtig abzukratzen oder mit einer Stahlbürste zu reinigen. Wenn die Hälfte der Elektrode abgefressen ist, muss sie gegen eine neue ausgewechselt werden.

KRAFTSTOFFANLAGE

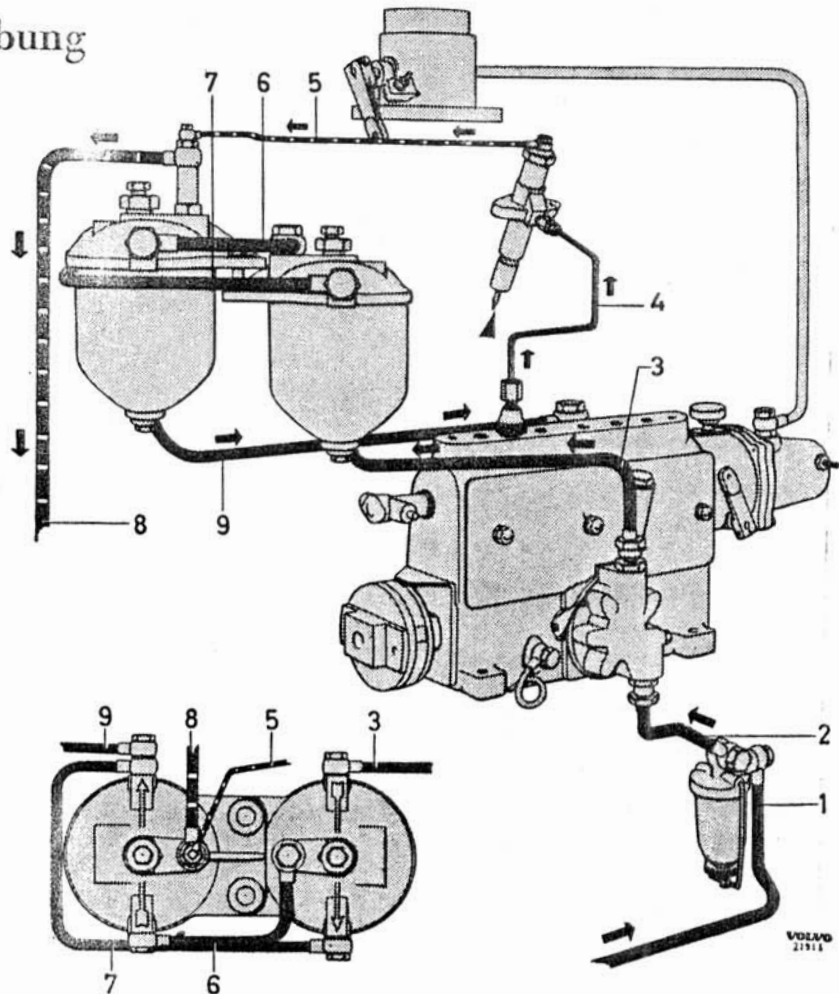
Allgemeine Beschreibung

Die Kraftstoffanlage besteht aus Kraftstoffbehälter, Förderpumpe mit Vorfilter, Feinfilter mit Überströmventil, Einspritzpumpe mit Regler, Einspritzdüsen sowie diverse Rohrleitungen.

Der Kraftstoff wird von der Förderpumpe aus dem Kraftstoffbehälter durch das Vorfilter aufgesaugt und wird dann durch das Feinfilter der Einspritzpumpe zugeführt. Die Einspritzpumpe presst sodann unter hohem Druck den Kraftstoff zu den Einspritzdüsen.

Retouröl von dem Überströmventil und Lecköl von den Einspritzdüsen wird dem Kraftstoffbehälter wieder zugeführt.

Abb. 29. Kraftstoffanlage (C.A.V.) mit parallel gekuppelten Feinfiltern.



Kraftstoff

Der für den Antrieb des Motors benutzte Kraftstoff muss eine geeignete Zusammensetzung aufweisen und vor allem völlig frei von Fremdkörpern sein. Verwenden Sie daher nur guten Marken-Diesel-Kraftstoff. Für den Antrieb von Dieselmotoren sind die von dem Kraftstofffirmen geführten Spezialöle zum Antrieb schnellaufender Dieselmotore besonders gut geeignet. *Benutzen Sie daher keine Dieselkraftstoffe minderer Qualität, da diese leicht Störungen an der Einspritzpumpe und den Einspritzdüsen hervorrufen.* Vergewissern Sie sich immer von dem Schwefelgehalt des Kraftstoffes. Die Schmierölqualität ist hochgradig hiervon abhängig, siehe Seite 15.

Die auf dem Markt befindlichen Kraftstoffe enthalten im allgemeinen einige Verunreinigungen.

Auf Grund von Lagerung in nicht sorgfältig gereinigten Fässern und Behältern können die Öle ausserdem noch mehr verschmutzt worden sein.

Im Motor befinden sich 3 Filter, die als Sicherheitsfilter vorgesehen sind. Da deren Kapazität jedoch begrenzt ist, muss der Kraftstoff vor dem Einfüllen in den Kraftstoffbehälter einer besonderen Reinigung unterworfen werden. Es ist nämlich für einen störungsfreien Betrieb absolut notwendig, dass der Kraftstoff, der die ausserordentlich genau aufeinander abgepassten Einzelteile in der Einspritzpumpe und den Düsenhaltern passiert, vollkommen frei von Verunreinigungen ist.

Beim Einfüllen von Kraftstoff ist zu beachten, dass die Behälter, die angewandt werden,

gut gereinigt sind. Der Kraftstoff wird am besten durch ein sogenanntes Ulax-Filter oder ein feines Sieb (50 Maschen pro Zoll) mit Tucheinsatz filtriert.

Der Kraftstoff ist zu filtrieren, bevor er in den Behälter gefüllt wird.

Beim Einfüllen von Kraftstoff aus einer Tankanlage oder einem Fass, soll der Kraftstoff in diesen Behältern zunächst Möglichkeit gehabt haben, so lange zu ruhen, dass die Verunreinigungen, die sich in dem Kraftstoff befinden sich abgesetzt haben können. Der Tank oder das Fass muss daher eine Neigung von 25 mm/lfm vom Abzapfhahn haben, sodass sich kein Schmutz beim Hahn sammeln kann. Wird kein Tagestank benutzt, sondern der Kraftstoff direkt aus einem grösseren Behälter gefüllt, in welchem die Verunreinigungen Möglichkeit haben sich abzusetzen, soll dieser mit sogenanntem Schlamm-sammler versehen sein. Dieser soll von Zeit zu Zeit, am besten einmal wöchentlich, entleert werden.

Kraftstoffempfehlungen

	Einheit	Forderungen
Mechanische Verunreinigungen	—	keine
Wasser und Sediment	Volumen-%	höchstens 0,05
Zündwilligkeit	CET-Anzahl	mindestens 45
Viskosität bei +20°C	cNt	mindestens 1,8 höchstens 10
Niedrigste Fliesstemperatur	mindestens 5° unter der niedrigsten Arbeitstemperatur des Kraftstoffes	
Destillation		
Temperatur für Überdestillation von 90 Volumen-%	°C	höchstens 360
Kochsalz (Ramsbottom)		
bestimmt bei 10 %		
Destillationsrest	Gewicht-%	höchstens 0,2

	Einheit	Forderungen
Aschengehalt	Gewicht-%	höchstens 0,1
Schwefelgehalt	Gewicht-%	höchstens 1,0
Korrosion	—	neutral

Förderpumpe

Die Förderpumpe hat die Aufgabe, den Kraftstoff zum Kraftstoffbehälter zu saugen und über das Feinfilter zu der Einspritzpumpe zu pumpen. Ihre Kapazität ist so bemessen, dass die geförderte Kraftstoffmenge den Bedarf der Einspritzpumpe bedeutend übersteigt. Der Überschuss an Kraftstoff wird an einem Überströmventil vorbei und durch eine Retourleitung zum Kraftstoffbehälter zurückgeführt. Hierdurch wird eine laufende Entlüftung der Kraftstoffanlage erreicht.

Der max. Druck der Förderpumpe ist 1,5 bis 2,5 kg pro cm². Der Förderdruck ist jedoch niedriger und soll 0,6 bis 1,0 kg/cm² betragen, was mit Hilfe des in die Anlage inbegriffene Überströmventils erreicht wird.

Wenn der Gegendruck in der Kraftstoffanlage aus irgend einem Grunde den max. Wert derselben überschreiten sollte, hört die Förderpumpe auf zu arbeiten, wodurch unnötige Drucksteigerungen vermieden werden.

Die Förderpumpe ist auf die Einspritzpumpe aufgebaut und wird direkt von der Nockenwelle angetrieben.

Kolbentyp

Das Handpumpen kann hier durch Lösen des Griffes (1), der in seiner unteren Lage festgeschraubt ist, erfolgen, und dann wird der Griff aufwärts gezogen bzw. abwärts gedrückt.

Das Innere der Pumpe erhält durch den Kraftstoffumlauf genügende Schmierung, und daher braucht die Kolbenstange (4) der Handpumpe nur ab und zu mit einigen Tropfen Öl versehen werden.

Max. Saugvermögen ist ca. 1,4 m.

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Handgriff | 14. Befestigungs-
bügel |
| 2. Sperrstift | 15. Feder für Filter-
einsatz |
| 3. Führung für die
Kolbenstange | 16. Spannmutter |
| 4. Kolbenstange | 17. Schraube |
| 5. Handpumpen-
gehäuse | 18. Kolbenfeder |
| 6. Kolben für die
Handpumpe | 19. Kolben |
| 7. Saugventil | 20. Ventilsitz |
| 8. Ventilfeeder | 21. Pumpengehäuse |
| 9. Verschraubung | 22. Verschraubung |
| 10. Vorfilterhalter | 23. Welle |
| 11. Hohl-schraube | 24. Stößelrolle |
| 12. Filterdeckel | 25. Rollenstößel |
| 13. Filtereinsatz | 26. Druckstange |

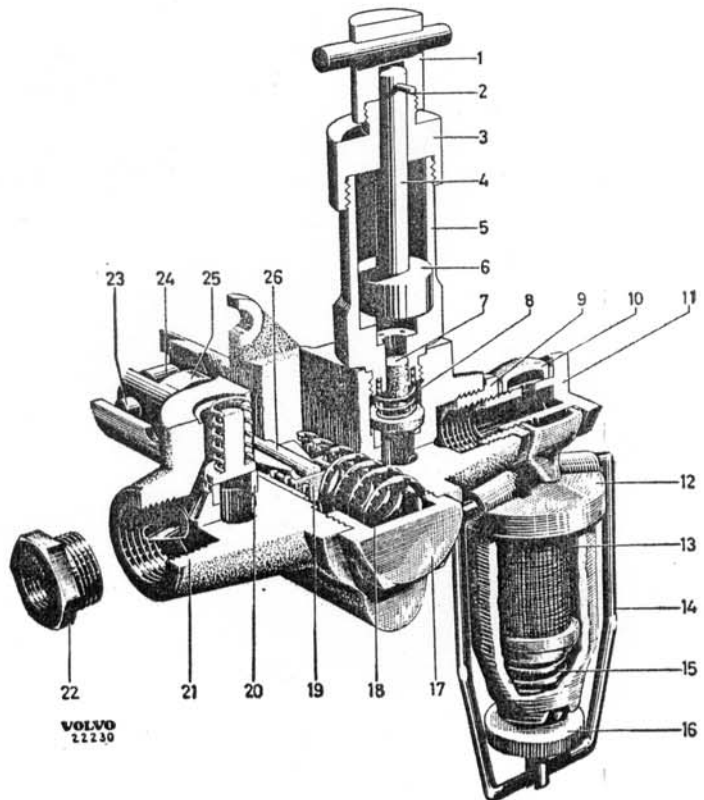


Abb. 30. Förderpumpe, Kolbentyp.

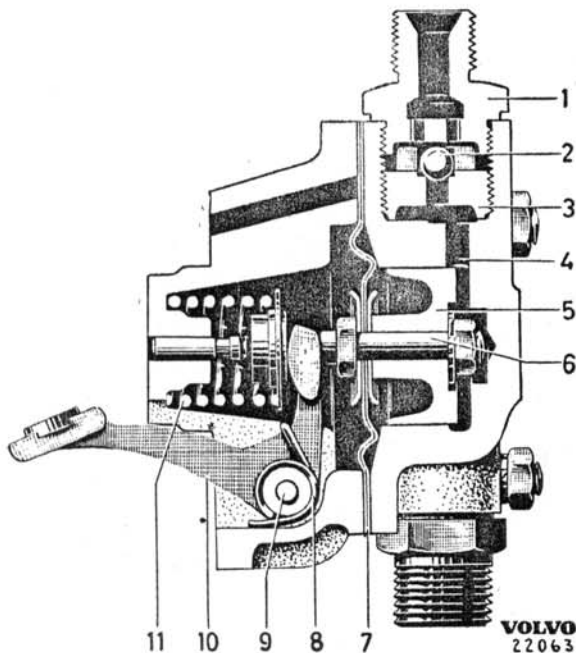


Abb. 31. Förderpumpe, Membrantyp.

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1. Ventilgehäuse | 7. Membrane |
| 2. Ventilkegel | 8. Zughebel-
federn |
| 3. Ventilsitz | 9. Kipphebel-
welle |
| 4. Druckkanal | 10. Kipphebel |
| 5. Kolben | 11. Kolbenfeder |
| 6. Zugstange | |

Kolben-Membrantyp

Die Handpumpe ist als Hebel ausgeformt und wirkt durch Nocken direkt auf die Druckblei-
platte der Membrane. Wenn sich der Griff sehr
leicht bewegen lässt, liegen sehr wahrscheinlich
die Nocken der Einspritzpumpe an und halten
die Membrane in heruntergedrückter Lage. Ein
Pumpen mit der Handpumpe ist dann nicht
möglich. Der Motor ist dann entweder von
Hand oder mit dem Anlasser etwas durchzu-
drehen und danach ist die Handpumpe wieder
zu betätigen.

Max. Saugvermögen ist ca. 7 m.

Kraftstofffilter

Vorfilter

Das Feinfilter ist in direktem Anschluss an
der Förderpumpe angebracht und der Einsatz
besteht aus einem feinmaschigen Metallnetz.
Unter normalen Verhältnissen ist dieses Filter
alle 200 Betriebsstunden zu reinigen. Ist die
Packung für den Behälter hart oder beschädigt
worden, ist sie auszutauschen.

Feinfilter, Allgemeines

Um zu ermöglichen, dass sauberer Kraftstoff in die Einspritzpumpe eingeführt wird, muss das Filter die Verunreinigungen aus dem Kraftstoff ausscheiden. Die mit höchster Genauigkeit bearbeiteten Laufflächen der Pumpenelemente sowie die Lauf- und Sitzflächen der Druck- und Einspritzventile sind nämlich vor übermäßiger Abnutzung zu schützen, um diesen Teilen längstmögliche Lebensdauer zu geben.

Parallelgeschaltete Feinfilter (Abb. 29)

Die Motoren mit C.A.V.-Dieselausrüstung und BOSCH-Dieselausrüstung, spätere Ausführung, haben zwei parallel geschaltete Feinfilter, welche Einsätze aus Papier mit einer Spezial-Imprägnierung besitzen.

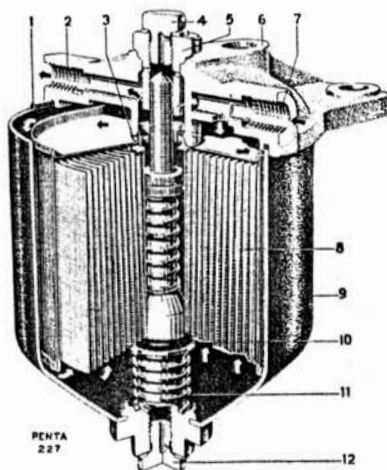


Abb. 32. Feinfilter, C.A.V.

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Packung | 7. Zulaufanschluss |
| 2. Auslaufanschluss | 8. Filtergehäuse |
| 3. O-Ring | 10. O-Ring |
| 4. Entlüftungsschraube | 11. Feder |
| 5. Mutter | 12. Zentrumschraube |
| 6. Filterdeckel | |

Filter austauschen

Wann ein Filtereinsatz ausgewechselt werden soll, hängt von dem Förderdruck ab. Wenn der Förderdruck auf $0,5 \text{ kg/cm}^2$ gesunken ist, muss ein Auswechseln vorgenommen werden, wobei beide Einsätze gleichzeitig auszutauschen sind. Nach 1200 Betriebsstunden ist normalerweise ein Austausch der Einsätze erforderlich.

Der Austausch geschieht wie folgt:

1. Die Filter und die angeschlossenen Leitungen sind von aussen sorgfältig zu reinigen. Besonders unter den Kanten des Deckels muss der Schmutz abgewaschen werden, wonach mit Pressluft trockenzublasen ist. Dann ist die Ablassschraube zu lösen und der Kraftstoff abzulassen.
2. Die Mutter über dem Deckel ist zu lösen und der Filterbehälter mit dem Filtereinsatz der beiden Filter abzunehmen.
3. Die Filtereinsätze sind herauszuziehen und die Schrauben zu entfernen um die Verunreinigungen im Boden des Behälters entleeren zu können. Die Behälter sind sorgfältig zu waschen und mit Pressluft trockenzublasen.
4. Die jeweilige Packung in dem Deckel ist herauszunehmen und innen auszuwaschen und mit Pressluft trockenzublasen.
5. Danach werden die Schrauben in die Behälter wieder eingesetzt und die Filtereinsätze eingebaut. Dabei sind neue Deckelpackungen einzulegen, wonach die Behälter montiert und mit der Mutter in dem Deckel festgezogen werden.
6. Die Entlüftungsschrauben sind zu lösen und mit der Handpumpe Kraftstoff in die Filter zu pumpen. Es ist so lange zu pumpen, bis der Kraftstoff ohne Beimischung von Luft durch die Entlüftungsschrauben strömt, wobei diese wieder geschlossen werden.
7. Die Kraftstoffanlage ist lt. den Anweisungen auf Seite 37 "Entlüftung der Kraftstoffanlage" zu entlüften.

Förderdruck-Kontrolle

Wenn die Leistung des Motors sinkt, ist anzunehmen, dass das Feinfilter verstopft ist und dann muss der Förderdruck kontrolliert werden.

Wenn die Feder des Überströmventils schwach oder das Ventil undicht ist, wird auch der Motor schwach oder schwer anzulassen.

Der Förderdruck wird durch Anschliessen eines Manometers an der Entlüftungsschraube der Einspritzpumpe kontrolliert. Siehe Abb. 35. Danach wird der Motor angelassen und im Leerlauf gefahren wobei das Manometer abgelesen wird. Der Förderdruck ist normal $0,6$ bis

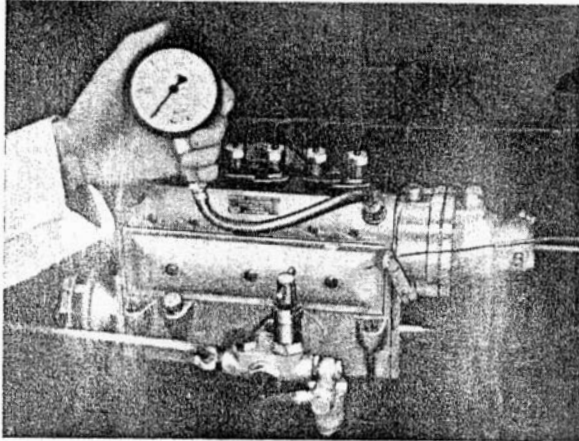


Abb. 33. Förderdruck-Kontrolle.

1,0 kg/cm². Ist der Förderdruck niedriger als 0,5 kg/cm², wird zuerst untersucht, ob genügend Kraftstoff im Kraftstoffbehälter vorhanden ist. Danach kontrolliert man der Reihe nach Vorfilter, Feinfilter, Überströmventil und Förderpumpe.

Überströmventil

Die Aufgabe des Überströmventils ist teils den Druck in der Kraftstoffanlage zu begrenzen und teils eine kontinuierliche Entlüftung derselben zu ermöglichen. Das Ventil ist an dem oberen Feinfilter angebracht.

Das Überströmventil besteht aus einer Hülse in welcher ein federbelasteter Ventilkegel gegen einen Sitz arbeitet. Sobald der Druck 0,6 kg/cm² übersteigt, wird der Kegel zurückgepresst und der Kraftstoff kann vorbeiströmen und zurück in den Kraftstoffbehälter. Die in

dem Kraftstoff evtl. vorhandenen Luftbläschen werden gleichzeitig dem Kraftstofftank wieder zugeführt.

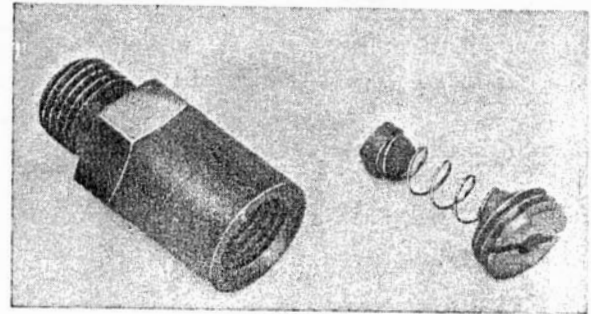


Abb. 34. Überströmventil.

Kontrolle

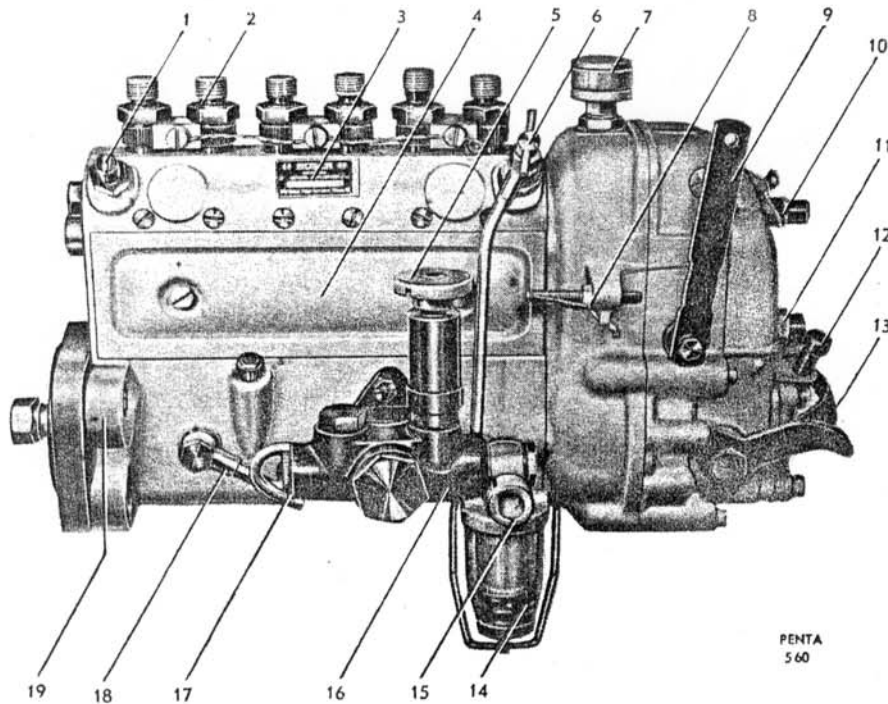
Wenn es anzunehmen ist, dass das Überströmventil bei einem zu niedrigen Wert öffnet oder sonst nicht einwandfrei funktioniert, muss es untersucht werden. Die Untersuchung wird wie folgt vorgenommen:

1. Mit der Handpumpe ist etwas zu pumpen und die Entlüftungsschraube des Feinfilters zu öffnen, wobei ein ziemlich kräftiger Kraftstoffauslauf erfolgen soll.
2. Ein paar Mal mit der Handpumpe pumpen, wonach man eine halbe bis eine Minute wartet bevor die Entlüftungsschraube geöffnet wird. Ist hierbei der ausströmende Kraftstoffstrahl schwächer, ist dies auf ein undichtes Ventil zurückzuführen, weshalb Feder und Ventilkegel ausgetauscht werden müssen. Wenn der Ventilsitz beschädigt ist, muss das ganze Ventil ausgetauscht werden. Wenn man eine Prüfvorrichtung besitzt, wird das Überströmventil ausgebaut und geprüft. Der Öffnungsdruck soll hierbei 0,6 bis 1,0 kg/cm² betragen.

Einspritzpumpe

Bei den Motoren werden Einspritzpumpen von Fabrikat C.A.V. oder Bosch verwendet. Beide Typen können an ein und demselben Mo-

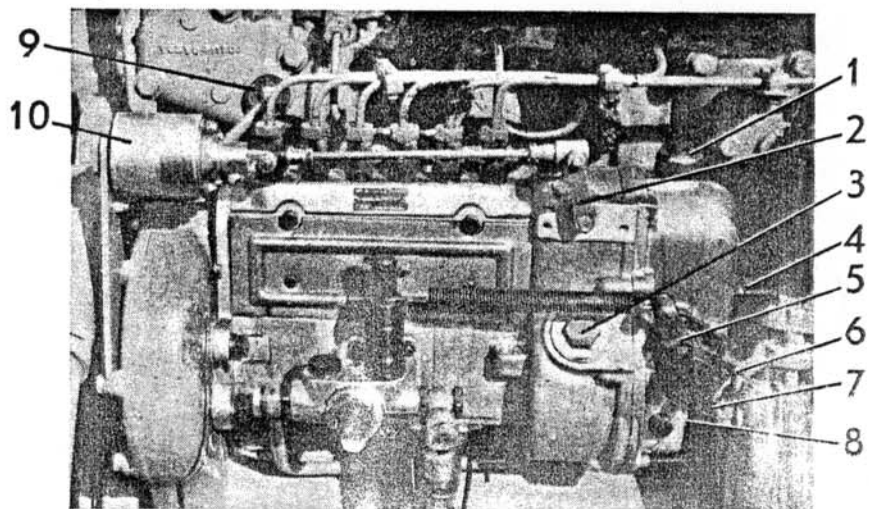
tortyp vorkommen. Die Funktion und die Wartung ist in der Hauptsache die gleiche für beide Fabrikate.



1. Entlüftungsschraube
2. Druckventilhalter
3. Typenschild
4. Schaulochdeckel
5. Handpumpe
6. Entlüftungshahn
7. Entlüftungs- und Öleinfülldeckel
8. Anschlagsschraube für max. Drehzahl
9. Verstellhebel (Drehzahlregler)
10. Anschlagsschraube für Stopp- oder Leerlauf
11. Leerlaufdämpfung
12. Ölmesstab
13. Stoppschalter
14. Vorfilter
15. Anschluss vom Kraftstoffbehälter
16. Förderpumpe
17. Anschluss an Feinfilter
18. Ölüberlaufrohr
19. Befestigungskonsole

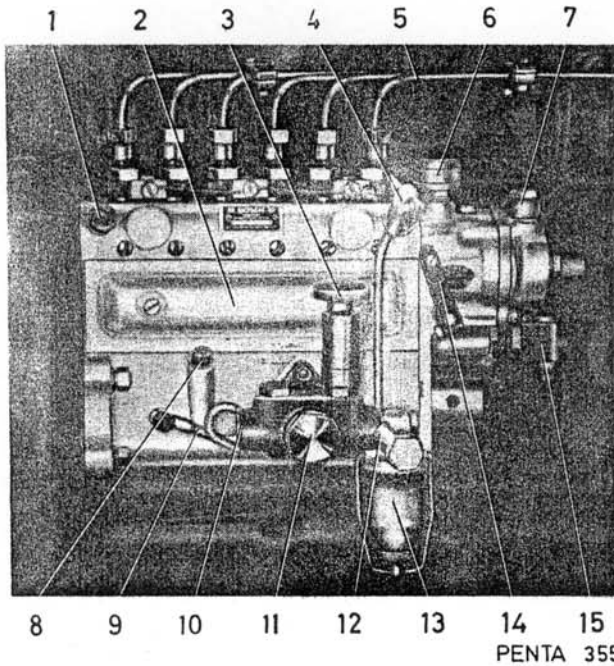
Abb. 35. Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler (D 47).

1. Entlüftungsschraube
2. STOPP- und Kaltstartregler
3. Ölmeschraube
4. Leerlaufdämpfung
5. Verstellhebel (Drehzahlregler)
6. Verstellsschraube für Leerlauf
7. Anschlagsschraube für max. Drehzahl
8. Ölüberlaufschraube
9. Temperaturwächter
10. Stoppmagnet



Penta 250

Abb. 36. Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler C.A.V. (D 47).



1. Entlüftungsschraube
2. Schaulochdeckel
3. Handförderpumpe
4. Entlüftungsschraube
5. Druckrohr
6. Entlüftungsdeckel
7. Anschluss für Vakuumleitung
8. Ölmesstab
9. Ölüberlaufrohr
10. Anschluss für Feinfilter
11. Förderpumpe
12. Anschluss vom Kraftstoffbehälter
13. Vorfilter
14. Verstellhebel
15. Kaltstartvorrichtung

Abb. 37. Einspritzpumpe mit Vakuumregler
(Bosch) (D 47).

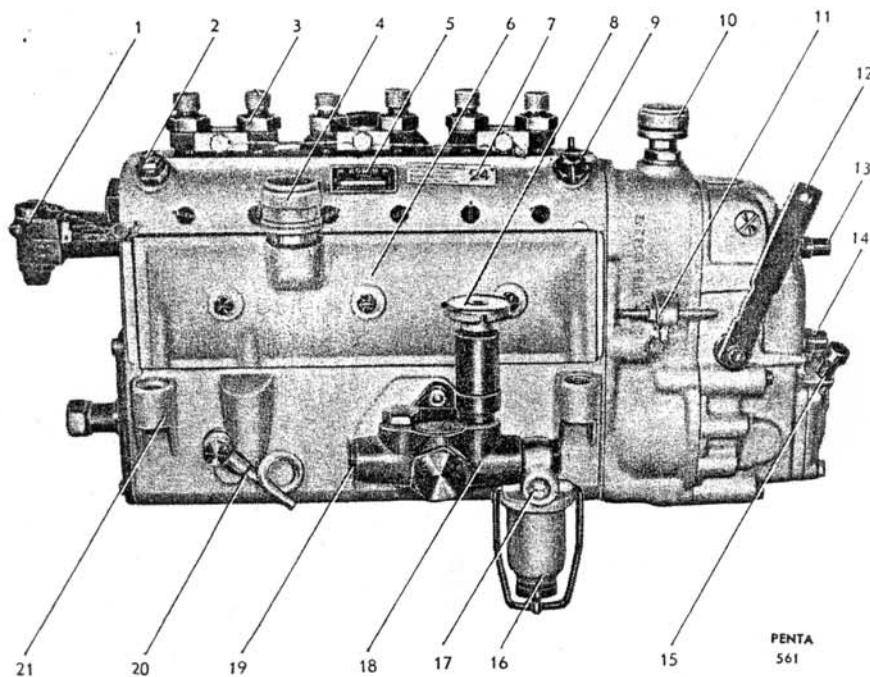
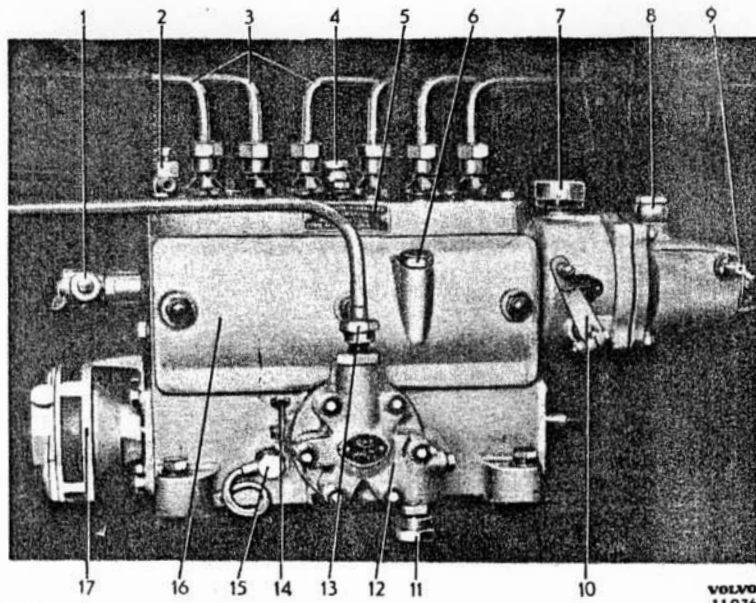


Abb. 38. Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler
(D 96, TD 96 spätere Ausführung).

- | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. Kaltstartvorrichtung | 9. Entlüftungsschraube | 15. Ölmesstab |
| 2. Entlüftungsschraube | 10. Entlüftungs- und Öleinfülldeckel | 16. Vorfilter |
| 3. Druckventilhalter | 11. Anschlagsschraube für max. Drehzahl | 17. Anschluss vom Kraftstoffbehälter |
| 4. Entlüftungs- und Öleinfülldeckel | 12. Verstellhebel (Drehzahlregler) | 18. Förderpumpe |
| 5. Typenschild | 13. Anschlagsschraube für STOPP oder Leerlauf | 19. Anschluss für Feinfilter |
| 6. Schaulochdeckel | 14. Leerlaufdämpfung | 20. Ölüberlaufrohr |
| 7. Schild für die Einstellung | | 21. Befestigungskonsole |
| 8. Handpumpe | | |



1. Kaltstartvorrichtung
2. Entlüftungsschraube
3. Druckrohr
4. Rohranschluss vom Feinfilter
5. Typschild
6. Öleinlass-Schraube
7. Entlüftungsdeckel
8. Vakuumleitung
9. Leerlaufdämpfung
10. Verstellhebel
11. Rohranschluss vom Vorfilter
12. Förderpumpe
13. Rohranschluss vom Feinfilter
14. Handförderpumpe
15. Ölüberlaufrohr
16. Schaulochdeckel
17. Kupplung

Abb. 39. Einspritzpumpe mit Vakuumregler, C.A.V. (D 67).

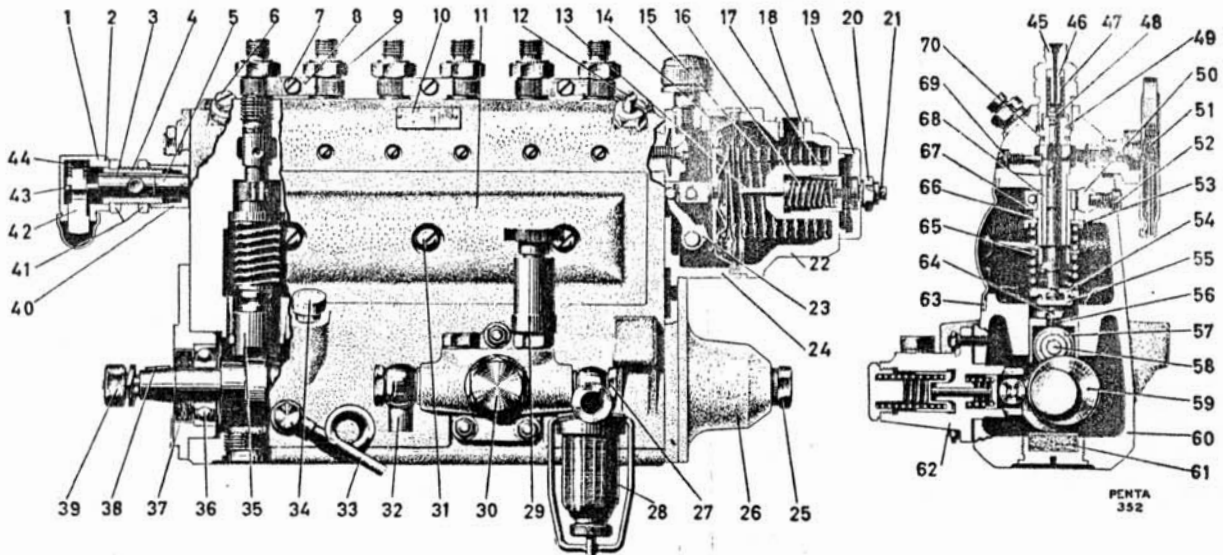
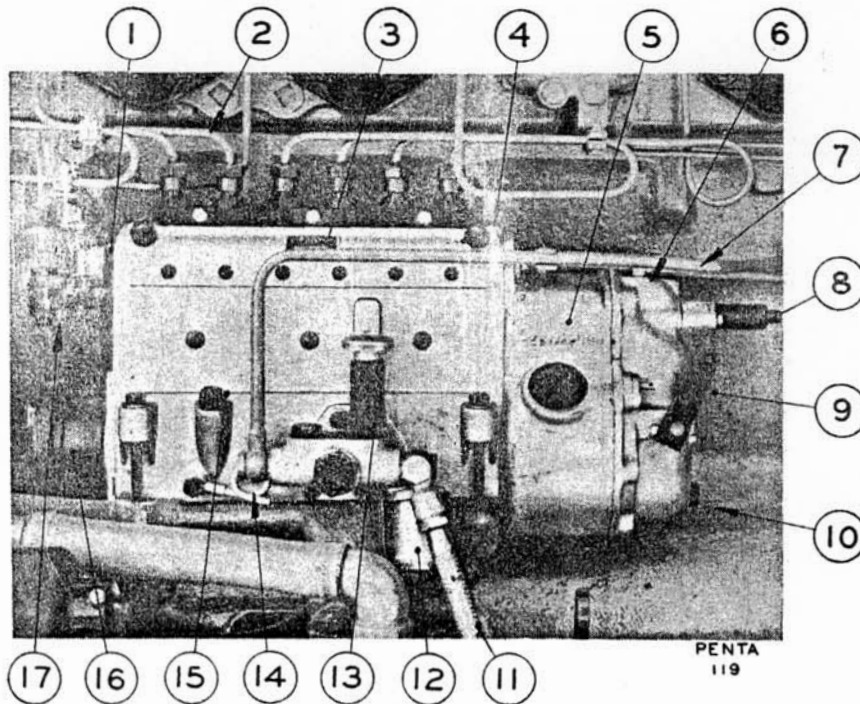


Abb. 40. Einspritzpumpe mit Vakuumregler Bosch (D 96).

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. Kaltstartvorrichtung | 21. Einstellschraube für Leerlauffeder | 38. Keil | 55. Verstellschraube für Rollenstößel |
| 2. Stift für Führungshülse | 22. Reglergehäuse, äusseres | 39. Mutter | 56. Verstellschraube für Rollenstößel |
| 3. Anschlagbolzen | 23. Schubhebel für Abstellen des Motors | 40. Anschlagbuchse | 57. Stößelrolle |
| 4. Führungshülse | 24. Reglergehäuse, inneres | 41. Sperrmutter | 58. Bolzen für Stößelrolle |
| 5. Regelstange | 25. Verschluss | 42. Knopf für Kaltstartvorrichtung | 59. Nockenwelle |
| 6. Schraube | 26. Schutzkappe | 43. Stift für Kaltstartvorrichtung | 60. Pumpengehäuse |
| 7. Sicherungsschraube | 27. Hohlschraube | 43. Stift für Kaltstartvorrichtung | 61. Schmierfilz |
| 8. Sicherungsscheibe für Druckventilhalter | 28. Vorfilter | 44. Feder für Kaltstartvorrichtung | 62. Förderpumpe |
| 9. Druckventilhalter | 29. Handpumpe | 45. Druckschraube | 63. Packung |
| 10. Typenschild | 30. Förderpumpe | 46. Füllstück | 64. Sperrmutter für Verstellschraube |
| 11. Deckel | 31. Feststellschraube für Deckel | 47. Ventillfeder | 65. Feder |
| 12. Entlüftungsschraube | 32. Anschluss für Feinfilter | 48. Druckventil | 66. Regelhülse |
| 13. Anschlagbolzen | 33. Ölüberlaufrohr | 49. Ventilträger | 67. Zahnsegment |
| 14. Membrane | 34. Ölmesstab | 50. Regelstange | 68. Pumpenelement (Kolben und Zylinder) |
| 15. Membranfeder | 35. Rollenstößel | 51. Druckausgleicher | 69. Sicherungsschraube für das Pumpenelement |
| 16. Leerlauffeder | 36. Kugellager | 52. Sicherungsschraube für Regelstange | 70. Packung |
| 17. Hülse | 37. Dichtung | 53. Federteller, oberer | |
| 18. Vakuumrohrverschluss | | 54. Federteller, unterer | |
| 19. Reglerdeckel | | | |
| 20. Sperrmutter | | | |



1. Zulaufrohr von Feinfilter
2. Druckrohr
3. Typenschild
4. Entlüftungsschraube
5. Fliehkraftregler
6. Öleinfüllschraube
7. Ablauf zum Feinfilter
8. Stoppregler
9. Verstellarm (Drehzahlregler)
10. Ölmeschraube (Bei späterer Ausführung Ölmesstab)
11. Anschluss von Kraftstoffbehälter
12. Vorfilter
13. Handförderpumpe
14. Ölüberlaufrohr
15. Ölmesstab
16. Kupplung
17. Kaltstartvorrichtung

Abb. 41. Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler Bosch (TD 96).

Schmierung

Die Pumpenelemente werden normalerweise von dem Kraftstoff geschmiert, und zwar dringt ein kleiner Teil hiervon in das Nockenwellengehäuse und mischt sich mit dem Schmieröl. Überflüssiges Öl läuft durch das Ölüberlaufrohr ab.

Der Ölstand ist mindestens einmal wöchentlich zu kontrollieren.

Um auch ein allmähliches Austauschen des Schmieröles in dem Nockenwellengehäuse zu erhalten, ist zu empfehlen, Schmieröl so reichlich aufzufüllen, dass sauberes Schmieröl durch das Ölüberlaufrohr läuft. Dieses soll auch geschehen, wenn die Pumpe mit einem Ölmesstab ausgerüstet ist.

Bei einer neuen oder neu überholten Pumpe wird reines Schmieröl aufgefüllt. Es ist dasselbe Schmieröl wie für den Motor anzuwenden.

Inspektion

Alle 600 Betriebsstunden sind alle nicht plombierten Entlüftungshauben sowohl an der Pumpe als auch an dem Regler auszubauen und zu reinigen. Sie sollen in Benzin gewaschen und vor dem Einbau eingeölt werden. Die plombierten Entlüftungshauben dagegen, sind im allgemeinen nur in Verbindung mit einer Pumpenprüfung zu reinigen. Nach dem Reinigen sind die Hauben wieder zu plombieren.

Beim Lösen der Entlüftungshauben ist immer ein Sechskant-Schlüssel zu verwenden, weil die Hauben sonst leicht beschädigt werden.

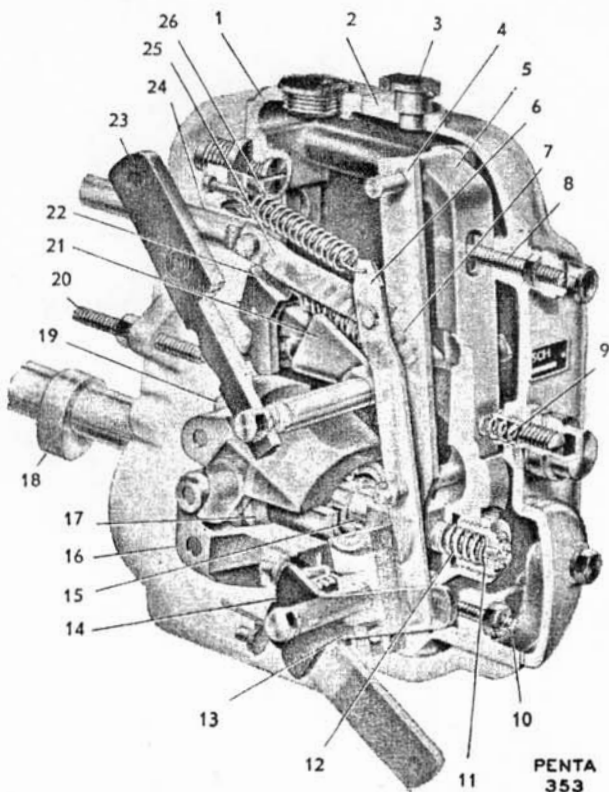
Das einwandfreie Funktionieren des Motors ist im höchsten Grade davon abhängig, dass die Einspritzpumpe richtig eingestellt ist. Da die Betriebsverhältnisse äusserst verschieden sind, ist es schwierig einen bestimmten Zeitpunkt hierfür anzugeben. In der Regel soll jedoch alle 1200 Betriebsstunden Pumpenkupplung, Voreinspritzwinkel, Vollast- und Leerlaufdrehzahl, Kaltstart, Rauchentwicklung usw. kontrolliert werden. Jedoch immer *nach* dem Reinigen der Düsenhalter.

Weiter ist zu empfehlen, dass die Einspritzpumpe alle 2 Jahre oder ca. alle 3600 Betriebsstunden auf einem Prüfstand kontrolliert wird, weil man hierdurch die Gewissheit bekommt, dass sämtliche Zylinder gleichmässig belastet werden und dass die Druckventile einwandfrei arbeiten. Diese Massnahme ist sehr wichtig für die Lebensdauer und die Betriebssicherheit des Motors. Am besten wird diese Kontrolle im Zusammenhang mit Entrussen, Ventile schleifen etc. vorgenommen.

Einstellungen und Reparaturen an Pumpenausrüstungen dürfen nur von erfahrenen Diesel-Spezialisten ausgeführt werden.

Verstellregler

Die Einspritzpumpe ist entweder mit Fliehkraftregler oder Unterdruckregler versehen.



Fliehkraftregler

Der Fliehkraftregler der drehzahlabhängig arbeitet, ist auf dem Ende der Nockenwelle aufgesetzt. Er besteht im wesentlichen aus zwei federbelasteten Reglergewichten, die in der neuesten Ausführung über eine verhältnismäßig komplizierte Anordnung von Übertragungsteilen auf den Regelhebel einwirken.

- | | |
|---|--|
| 1. Reglergehäuse | 14. Abstellhebel |
| 2. Reglerdeckel | 15. Verstellbolzen |
| 3. Klapppöler | 16. Fliehkgewicht |
| 4. Führungshebel | 17. Führungsbuchse |
| 5. Spannhebel | 18. Nockenwelle der Einspritzpumpe |
| 6. Regelhebel | 19. Nabe |
| 7. Regelfeder | 20. Anschlag max. Drehzahl |
| 8. STOP- oder Leerlaufanschlag | 21. Schwenkhebel |
| 9. Leerlauf-Zusatzfeder | 22. Wippe |
| 10. Vollast-Anschlag (Fördermenge) | 23. Verstellhebel (Drehzahlregler) |
| 11. Ausgleichscheibe | 24. Regelstange |
| 12. Ausgleich- oder Leerlauf-Druckfeder | 25. Lasche |
| 13. Abstellvorrichtung | 26. Startfeder Ölmeschraube, siehe Abb. 37 |

Abb. 42. Bosch-Fliehkraft-Verstellregler RSV (D 47).

Siehe auch Abb. 37.

- | | |
|---|---|
| 1. Deckel | 14. Kreuzkopf |
| 2. Entlüftung und Schmierung (Bei der Schmierung wird das Filter an der 6-Kante gelöst) | 15. Führungsbolzen |
| 3. Gelenkgabel | 16. Gelenkkupplung |
| 4. Gehäuse | 17. Kurvenplatte |
| 5. Regelstange | 18. Zwischenhebel |
| 6. Bolzen | 19. Anschlagschraube (für Leerlauf-einstellung) |
| 7. Einstellmutter | 20. Gleitstein |
| 8. Scheibe | 21. Stopp-Anschlag |
| 9. Federn | 22. Verstellhebel (Drehzahlregler) |
| 10. Nabe | 23. Regelhebel (Kulisse) |
| 11. Fliehkgewicht | 24. Hülse für Stopp-vorrichtung |
| 12. Winkelhebel | 25. Federgehäuse |
| 13. Ölmesstab (an der späteren Ausführung Schraube) | 26. Feder |
| | 27. Seilzug |
| | 28. Haken |

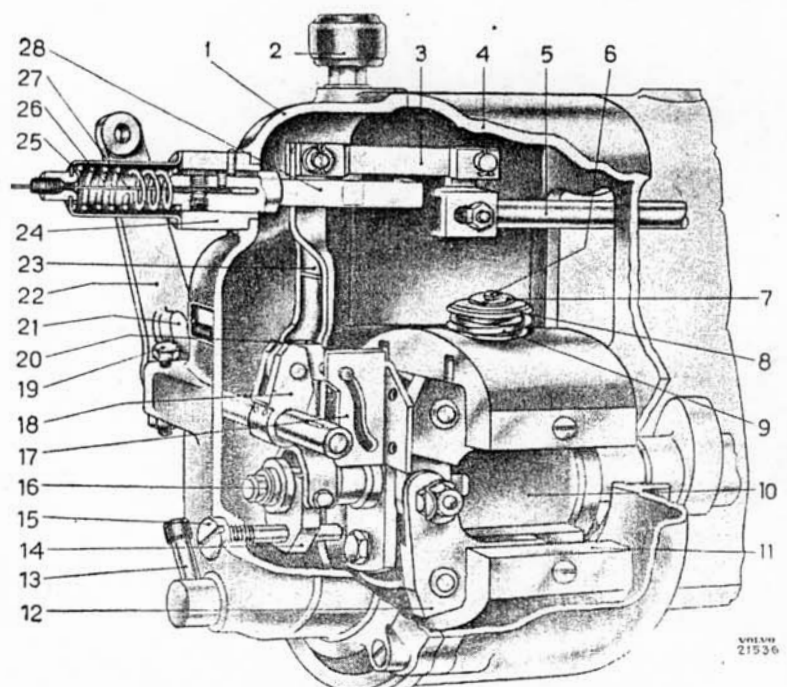


Abb. 43. Fliehkraftregler, Bosch (D 96, TD 96).

Siehe auch Abb. 43.

Der Fliehkraftregler ist so konstruiert, dass er den ganzen Drehzahlbereich des Motors regelt, um aber die kleinstmögliche Drehzahländerung für die gewünschte Betriebsdrehzahl zu erhalten, ganz gleich ob die Belastung des Motors erhöht oder herabgesetzt wird, müssen gewisse bestimmte Federkombinationen verwandt werden.

Die richtige Federkombination wird montiert und die max. Drehzahl in der Fabrik lt. den Wünschen des Bestellers eingestellt und die Einstellschraube wird plombiert. Wenn aus irgend einem Grund eine höhere Drehzahl, als die für welche der Regler eingestellt worden ist, erwünscht wird, darf die Plombe nicht entfernt werden, bevor Vorschriften von AB VOLVO PENTA erteilt worden sind.

Die Leerlaufdrehzahl ist verstellbar, (siehe technische Daten, Seite 8).

Schmierung

Der Fliehkraftregler wird durch Schleuderschmierung geschmiert und ist daher mit Öl in Höhe mit der Ölstandschraube gefüllt zu halten, (13, Abb 43, 15, Abb. 38). Der Ölstand des Reglers ist gleichzeitig mit dem der Pumpe zu überprüfen, mindestens einmal wöchentlich. Die Ölmessschraube wird dann entfernt und Öl wird durch den Klappöler an der Oberseite des Reglers eingefüllt, oder wenn dieser nicht vorhanden ist, durch die grössere Öffnung für die Inspektionsschraube, bis Öl durch die Öffnung der Ölmessschraube läuft. Dasselbe Öl wie für den Motor ist zu verwenden. Regelmässiger Ölwechsel ist nicht erforderlich, sondern es genügt, wenn der Regler mit neuem Öl beim Überholen versehen wird.

In den Fällen, in denen die Ölmessschraube durch einen Ölmesstab (13, Abb. 42), ersetzt worden ist, ist zu kontrollieren, dass der Ölstand zwischen den beiden Markierungen liegt. Ferner wird empfohlen alle 600 Betriebsstunden die Öffnung für den Ölmesstab auszuwinden und das Gehäuse mit ein paar cl. Schmieröl durchzuspülen. Danach ist der Halter wieder festzuschrauben und mit Öl nachzufüllen.

Inspektion

Die Funktion des Reglers ist gleichzeitig mit einer Pumpeninspektion, d.h. etwa alle 1200 Betriebsstunden zu überprüfen.

Vakuumregler

(Siehe Abb. 40)

Jede Lage der Drosselklappe des Ansaugrohres entspricht einer gewissen Drehzahl des Motors. Der Regler strebt dann danach, diese Drehzahl so gleichmässig wie möglich beizubehalten.

Die Membrane in dem Vakuumregler, welche aus speziell behandeltem Leder hergestellt ist, teilt den Regler in 2 Kammern ab, das Reglergehäuse und das Membrangehäuse. In dem Reglergehäuse ist immer ein Atmosphärendruck vorhanden. Die Lage der Regelstange und damit auch die Einspritzmenge der Pumpe ist ganz davon abhängig, welches Vakuum die Drosselklappe in dem Membrangehäuse ergibt.

Bei Leerlaufdrehzahl entstehen in der Drosselklappe und dem Regler ziemlich grosse Druckunterschiede, welches mit sich führt, dass der Lauf ungleichmässig wird. Der Motor pendelt. Um das Pendeln zu vermeiden, ist der Regler mit einer Dämpfvorrichtung versehen.

Die Drosselklappe ist mit zwei Stellschrauben (T und U) für die Einstellung von Leerlauf- und max. Drehzahl des Motors versehen. Die Einstellungen sind bei der Fabrik durchgeführt worden, und was die Stellschraube für die Vollastzahl (T) anbelangt, ist diese plombiert und darf daher nur von einem Diesel-Spezialisten verstellt werden. Die Plombierung ist wieder anzubringen.

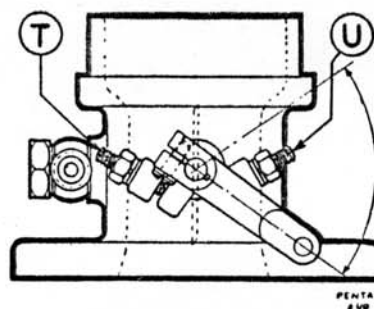


Abb. 44. Drehzahlregler an der Drosselklappe.

- T. Verstellbarer Anschlag für die Vollastdrehzahl (plombiert).
- U. Verstellbarer Anschlag für die Leerlaufdrehzahl

Schmierung

Wenn der Vakuumregler mit einem Klappöler versehen ist, ist wöchentlich mit einigen Tropfen Öl zu schmieren. Ist dagegen eine Ent-

lüftungshaube montiert, ist eine Schmierung nicht notwendig, weil dann ein Ölnebel durch einen Kanal von dem Pumpengehäuse aufdringt und die Membrane hinreichend benässt.

Prüfung des Vakuumreglers

Eine undichte Reglermembrane hat zur Folge, dass sowohl die Leerlauf- wie Vollastdrehzahlen zu hoch werden. Um zu kontrollieren, ob Leckage vorliegt, werden die Vakuumleitungen von der Oberseite des Reglergehäuses gelöst. Vordem ist jedoch sorgfältig um den Anschluss zu reinigen.

Die Regelstange und die Membrane ist mit Hilfe des Stopphebels gegen den Anschlag zu führen. Die Öffnung ist mit einem Finger abzudichten und der Stopphebel (Abb. 45) loszulassen. Wenn die Regelstange dabei in ihrer Anschlaglage bleibt, ist der Vakuumregler dicht. Geht dagegen die Stange zurück, ist der Regler auszubauen, um die Membrane oder eine Packung auszutauschen.

Wenn die Membrane dicht ist, kann es vorkommen, dass das Vakuumrohr, das die Drosselklappe mit dem Regler verbindet, undicht ist. Dieses wird auf genau dieselbe Weise kontrolliert, aber mit gelöstem Schraubverschluss an der Drosselklappe.

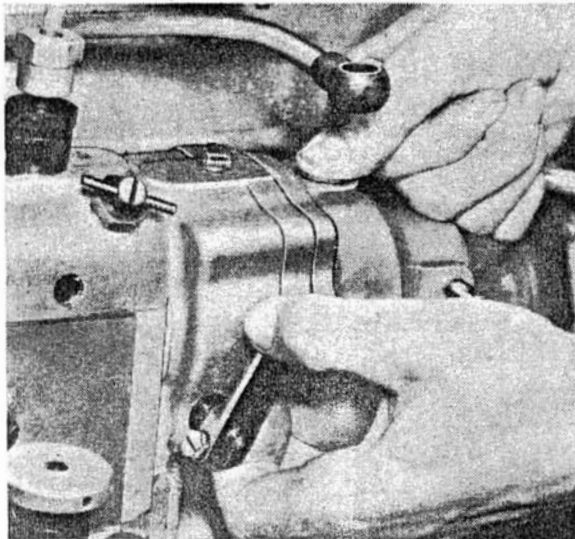


Abb. 45. Überprüfen der Dichte der Membrane.

Kontrolle der Vollast- und Leerlaufdrehzahl

Die Vollast- und Leerlaufdrehzahl muss regelmäßig kontrolliert werden und muss dies

einem erfahrenen Diesel-Fachmann überlassen werden. Die Kontrolle ist gleichzeitig mit der übrigen Inspektion, etwa alle 1200 Betriebsstunden durchzuführen. Eine Kontrolle wird auch durchgeführt, wenn die Einspritzpumpe für Justierung ausgebaut war, wenn die Plombierung an der Drosselklappe für die Vollastzahl gebrochen, oder wenn dieses aus irgend einem anderen Grunde notwendig geworden ist.

Die Kontrolle und die Einstellung soll bei warmem Motor und gereinigtem Luftreiniger erfolgen. Die Drehzahlen werden entweder an dem äusseren Nockenwellenende der Einspritzpumpe, oder an der Vorderkante der Kurbelwelle überprüft. Auf diese Weise erhält man gleichzeitig eine Kontrolle, dass der Drehzahlmesser an der Instrumententafel richtig funktioniert. Es ist zu beachten, dass die Einspritzpumpe mit der halben Drehzahl des Motors rotiert.

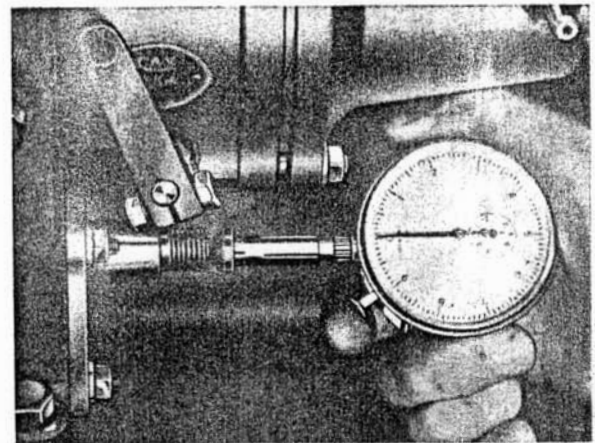


Abb. 46. Drehzahlkontrolle.

Nachstellen der Leerlaufdämpfung

Drei verschiedene Dämpfvorrichtungen kommen vor.

- Alt. 1: Das Dämpfventil, welches von dem Vakuum durch ein extra Rohr von der Drosselklappe betätigt wird.
- Alt. 2: Der Nocken, der von einer Lenkgabel, die an die Drosselklappe gekuppelt ist, gedreht wird.
- Alt. 3: Die Dämpffeder, welche gegen die Regelstange der Pumpe in Anschlag liegt.

Dieses Nachstellen erfolgt gleichzeitig mit der Kontrolle von Vollast- und Leerlaufdrehzahl. Sollte jedoch der Motor bei Leerlaufdreh-

zahl trotz des warmen Motors und des saubermachten Luftreinigers pendeln, kann eine Feineinstellung während der Motor im Leerlauf ist, vorgenommen werden.

Für Alt. 1: Das Dämpfventil, welches unter dem Reglergehäuse (siehe Abb. 45) angebracht ist, ist vorsichtig ein- und auszuschrauben. Das Ventil ist in der Lage zu verriegeln, wo der beste pendelfreie Leerlauf erreicht wird. Eine viertel Drehung in der jeweiligen Richtung genügt normalerweise. Während des Suchens ist die Sperrmutter möglichst nahe dem Gehäuse zu halten, um die Luftleckage zu verringern.

Für Alt. 2: Die Klemmschraube an dem Hebel, der sich an der linken Seite der Regelwelle befindet, ist zu lösen. Die Regelwelle ist an der hinteren Kante des Motors angebracht und der Hebel ist durch eine Lenkgabel mit der Leerlaufwelle der Pumpe verbunden (9, Abb. 39).

Von der linken Seite gesehen, wird der Hebel vorsichtig betätigt, sodass sich die Leerlaufwelle im Uhrzeigersinn dreht, bis ein pendelfreier Leerlauf erhalten wird. Die Klemmschraube ist zu verriegeln.

Für Alt. 3: Die Schraube an der Hinterkante des Reglergehäuses (21, Abb. 40) ist zu drehen. Dabei ist die Mutter zu lösen und die Schraube vorsichtig nach innen und dann nach aussen zu drehen, bis ein pendelfreier Leerlauf erreicht wird. Danach ist die Mutter anzuziehen.

Das Nachstellen darf niemals übertrieben werden. Dann kann nämlich passieren, dass die Vollast- und Leerlaufdrehzahl geändert wird. Sollte dieses jedoch vorkommen, ist ein erfahrener Dieselfachmann zu Rate zu ziehen, um eine vollständige Kontrolle und Einstellung durchzuführen.

Wenn der Motor immernoch pendeln sollte, könnte die Ursache auf Folgendes zurückzuführen sein:

- Wasser in dem Kraftstoff.
- Luft in der Kraftstoffanlage.
- Verstopfte Kraftstofffilter.
- Ungleichmässige Kraftstoffförderung.
- Falsche Einspritzdüsen.
- Falscher Regler.
- Falsche Einspritzpumpe.

Kaltstartvorrichtung

Bei kaltem Wetter wird das Anlassen des Motors erleichtert, wenn die Einspritzpumpe die Möglichkeit hat eine Mehrmenge von Kraftstoff einzuspritzen. Machen Sie es sich zur Gewohnheit bei Kaltstart immer den Drehzahlregler auf Vollast einzustellen.

Bei der C.A.V. Einspritzpumpe kommt es oft vor, dass die Kaltstartvorrichtung mit der Welle des Stoppreglers zusammengekuppelt ist. Dieser wird eingeschaltet wenn die Welle nach aussen lt. Pfeilmarkierung bei Abb. 47 gezogen wird.

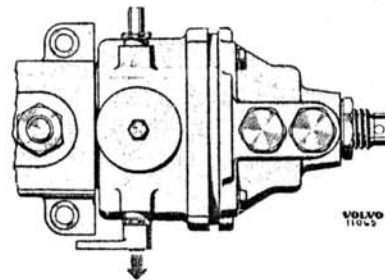


Abb. 47. Einhalten der Kaltstartvorrichtung, C.A.V. (D 47).

Das am meisten vorkommende System bei den BOSCH Einspritzpumpen, jedoch auch bei C.A.V. vorzufinden, ist, dass man die Kaltstartvorrichtung durch Drücken auf den Kaltstartdruckknopf, der an der Vorderseite der Pumpe angebracht ist, einschaltet (1, Abb. 38, 39, 40). Bei der BOSCH Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler für D 47 wird die Kaltstartvorrichtung automatisch eingeschaltet, wenn der Drehzahlregler auf Vollast geführt wird. Wenn der Motor angesprungen ist, wird in sämtlichen Fällen die Kaltstartvorrichtung automatisch abgeschaltet.

Es ist absolut verboten die Kaltstartvorrichtung so zu blockieren, dass sie immer eingeschaltet ist. Dem Motor wird dann ständig eine zu grosse Kraftstoffmenge zugeführt, wodurch Schaden entstehen kan, ohne dass man eine merkbare Leistungserhöhung erhält.

Stoppregler

Der Stopphebel ist an dem Regler angebracht. Durch eine Betätigung des Stopphebels in seine äusserste Lage, zieht die Regelstange die Pumpenkolben in ihre Nullstellung und der Motor erhält keinen Kraftstoff. Der Stopphebel ist in seiner äussersten Lage festzuhalten, bis der Motor ganz ausgeschaltet ist. Der Hebel ist erst beim Anlassen des Motors wieder hineinzudrücken.

Düsenhalter

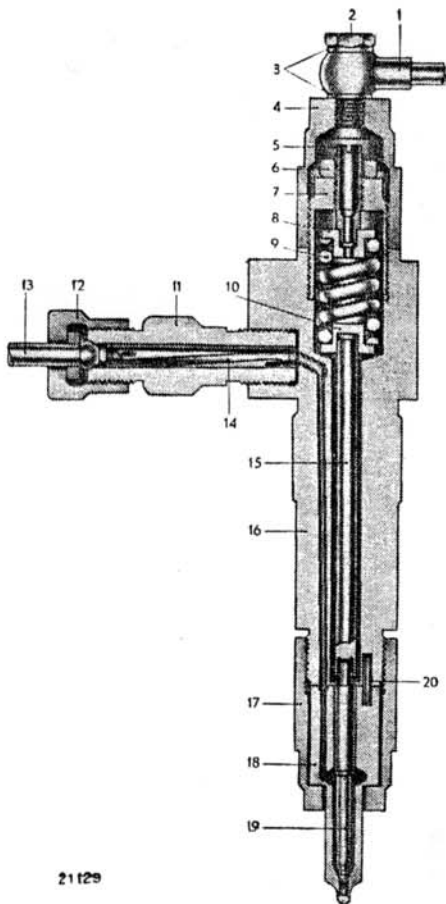


Abb. 48. Düsenhalter, BOSCH.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Leckölanschluss | 11. Druckrohrstutzen |
| 2. Schraube | 12. Überwurfmutter |
| 3. Dichtscheiben | 13. Druckrohr |
| 4. Gegenmutter | 14. Stabfilter |
| 5. Einstellschraube | 15. Druckbolzen |
| 6. Schraubverschluss | 16. Düsenkörper |
| 7. Federhalter | 17. Düsenmutter |
| 8. Führungshülse, obere | 18. Düse |
| 9. Feder | 19. Düsennadel |
| 10. Führungshülse, untere | 20. Führungstift |

Die Einspritzdüse hat die Aufgabe, den von der Einspritzpumpe geförderten Kraftstoff unter feinsten Zerstäubung bei gleichmässiger Verteilung in den Zylinder zu spritzen. Damit die Feinverteilung besonders effektiv werden soll, erfolgt das Einspritzen unter sehr hohem Druck.

Die Bewegung der Düsennadel wird von dem Kraftstoffdruck und einer Feder geregelt. Durch den in der Druckkammer auf die Druckschulter der Düsennadel wirkenden Druck wird diese von ihrem Sitz abgehoben und der Kraftstoff durch die Spritzöffnung in den Verdichtungsraum eingespritzt.

Die Düsenhalter haben Mehrlochdüsen und zwar mit 4 Löchern. Wenn die Nadel von ihrem Sitz abgehoben wird, werden 4 sorgfältig kalibrierte Spritzlöcher in der Düse freigemacht. Der Düsen-Öffnungsdruck liegt bei diesem Düsen zwischen 130 bis 140 kg/cm², jedoch alle so ähnlich wie möglich innerhalb dieser Werte.

Der entlang der Düsennadel durchleckende Kraftstoff, der für ihre Schmierung wichtig ist, wird durch die am Leckölanschluss angeschlossene Leckölleitung zum Kraftstoffbehälter zurückgeleitet.

Um eine gute Kühlung der Düsenhalter zu erreichen, sind die Halter in besonderen Kupferhülsen eingebaut, welche von dem Kühlwasser direkt umspült werden.

Inspektion

In den äusserst feinen Löchern in dem Düsenhalter, durch welche der Kraftstoff in den Verdichtungsraum eingespritzt wird, kann sich manchmal Koksansatz bilden. Es ist daher zu empfehlen, einen Düsenhalter als Reserve zu haben. Wenn der Motor ungleichmässig läuft, und Einspritzfehler verdächtig werden ist ziemlich leicht zu konstatieren, welcher Düsenhalter nicht einwandfrei funktioniert und zwar durch ein sukzessives Lösen der Muttern für die Druckrohrschraubverschlüsse an der Einspritzpumpe. Der jeweilige Düsenhalter wird dann ausser Betrieb gesetzt. Nachdem man entdeckt hat um welchen Düsenhalter es sich handelt, wird dieser gegen den Ersatzdüsenhalter ausgetauscht und der Fehlerhafte wird einer Werkstatt übergeben zur Überholung. Das Austauschen muss mit peinlichster Sauberkeit ausgeführt werden.

Die Düsenhalter müssen regelmässig gereinigt und nachgestellt werden in einer Dieselmotorenwerkstatt. Wir empfehlen eine Betriebszeit von ca. 600 Stunden zwischen den Überholungen. Es hängt jedoch von dem Kraftstoff und den Betriebsverhältnissen in den einzelnen Fällen ab und die Erfahrung muss daher herausstellen, in welchen Zeitabständen das Überholen erfolgen muss. Fehlerhafte Düsenhalter ergeben eine unvollständige Kraftstoffverbrennung und der Motor wird beschädigt. Warten Sie daher nicht zu lange zwischen den Überholungen!

Ausbau

1. Der Düsenhalter ist sorgfältig zu reinigen und auch der Schmutz von den Druckrohren und die Zylinderdeckel in der Nähe des Düsenhalters sind von Schmutz zu befreien.
2. Das Druckrohr ist von dem Düsenhalter zu lösen und mit einer Schutzkappe zu versehen. Danach ist die Leckölleitung zu lösen.
3. Die Muttern, welche den Düsenhalter an dem Zylinderdeckel halten, sind zu lösen. Der Düsenhalter ist hochzuheben.
4. Um zu vermeiden, dass die Dichtungshülse beim Ausbau beschädigt oder gelöst wird, muss der Düsenhalter sehr vorsichtig abgehoben werden.

Hierfür ist ein Spezialwerkzeug zu benutzen. Um zu verhindern, dass kein Kühlwasser in den Motor dringt, wenn sich die Hülse trotzdem lösen sollte, empfehlen wir etwas von dem Kühlwasser vor dem Ausbau des Düsenhalters abzulassen.

Einbau

1. Geben Sie dem Motor mit dem Anlasser ein paar Umdrehungen, sodass die Kupferhülse (1, Abb. 49) saubergeblasen wird. Der Stopphebel muss herausgezogen bleiben. Es ist zu kontrollieren, dass die Anliegendefläche gegen den Düsenhalter im Boden der Kupferhülse völlig sauber und unbeschädigt ist.
2. Der Düsenhalter ist anzubringen und festzuziehen. Sämtliche Muttern sind vorsichtig und gleichmässig anzuziehen. Wenn die Muttern ungleichmässig angezogen werden, kann es vorkommen, dass die Düsennadel nicht einwandfrei arbeiten kann. Das Anziehmoment der Muttern ist 2,3 bis 3,0 mkg (17 bis 22 ft.lb.).

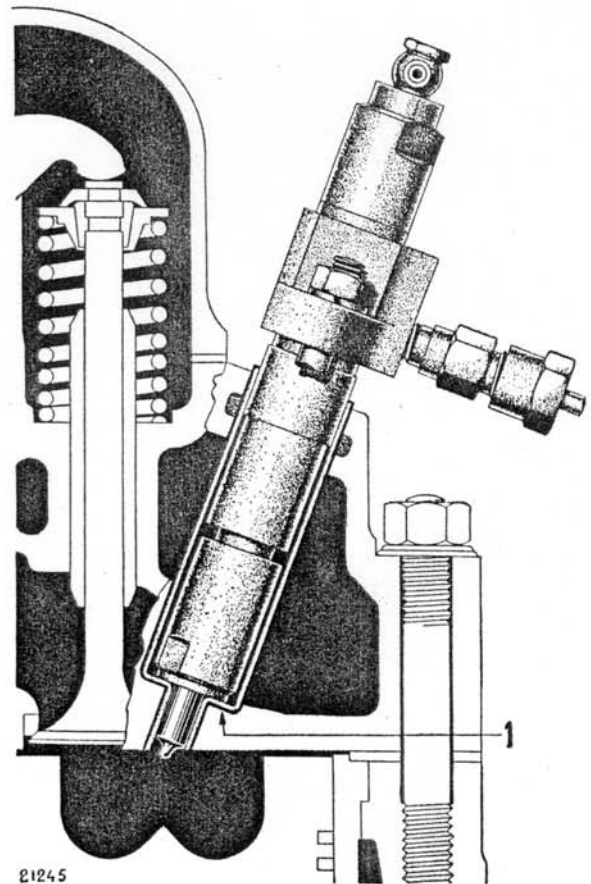


Abb. 49. Düsenhalter eingebaut.

3. Die Leckölleitung ist anzuschliessen. Beschädigte Dichtungen sind auszutauschen.
4. Nun ist das Druckrohr anzuschliessen. Es ist genau darauf zu achten, dass der Kegel richtig angebracht wird. Siehe Abb. 50. Wenn der Kegel schief angezogen wird, wird das Druckrohr nach einer Zeit kaputtgehen und zwar auf Grund der Spannungen, die bei einem solchen Anziehen entstehen.

Druckrohr

Austausch des Druckrohres

Ein undichtes oder beschädigtes Druckrohr muss gegen ein neues Rohr ausgewechselt werden. Eine Reparatur durch Schweißen darf nicht vorkommen, weil dann die Glühspäne, welche sich nach dem Abkühlen bilden nach und nach abfallen und in den Düsenhalter gepresst werden, welcher dann zerstört wird.

Bevor ein neues Druckrohr eingebaut werden soll, muss es mit Dieselöl durchgespült werden.

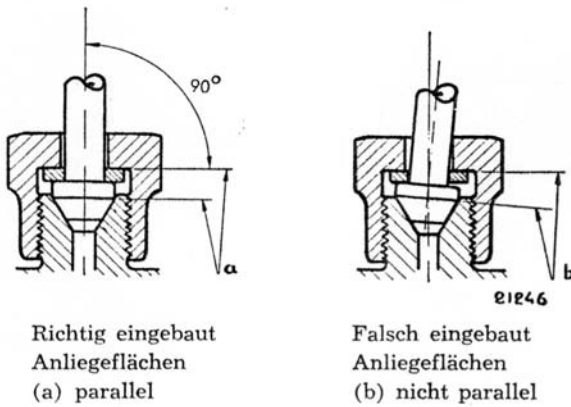


Abb. 50.

Die Kegel an den Rohrenden müssen genau mit den Anschlüssen der Einspritzpumpe und Düsenhalter eingepasst werden. Die Muttern sollen von Hand angezogen werden können und nur das letzte Festdrehen geschieht mit einem festen Schlüssel. Wenn die Rohre nicht genau eingepasst werden, entstehen Spannungen in den Rohren beim Festziehen, und dieses kann dazu beitragen, dass sie nach einer Zeit platzen.

Zuerst ist der Schraubverschluss an der Einspritzpumpe und danach am Düsenhalter anzuziehen.

Vergessen Sie nicht die Klemmen anzubringen, sonst wird die Lebensdauer der Druckrohre erheblich abgekürzt!

Entlüftung der Kraftstoffanlage

Wenn der Motor während einer längeren Zeit nicht in Betrieb war, oder nach einem evtl. Nachstellen der Kraftstoffanlage, muss diese sorgfältig entlüftet werden, bevor der Motor wieder angelassen wird. Das Feinfilter wird zuerst entlüftet, danach die Einspritzpumpe.

1. Die beiden Entlüftungsschrauben am Deckel der jeweiligen Filtergehäuse sind zu öffnen.
2. Mit Hilfe der Handförderpumpe ist zu pumpen bis der Kraftstoff frei von Luftbläschen herausläuft und danach sind die Entlüftungsschrauben zu schliessen.
3. Die Entlüftungsschraube an der Einspritzpumpe ist zu lösen und dann mit der Handförderpumpe zu pumpen bis Kraftstoff frei von Luftbläschen herausströmt. Danach ist die Entlüftungsschraube zu schliessen.
4. Das Handpumpen eine Weile fortsetzen um einen festen Förderdruck zu erreichen.
5. Wenn erforderlich, die Druckrohre an den Düsenhaltern lösen und den Motor mit dem Anlasser durchdrehen bis luftfreier Kraftstoff herausströmt. Danach sind die Muttern festzuziehen.

KÜHLANLAGE

Allgemeines

Der Motor ist wassergekühlt. Die Zirkulation des Kühlwassers erfolgt mit Hilfe einer Pumpe, die an der Stirnseite des Motors angebracht ist. Die Pumpe saugt die Kühlflüssigkeit von dem unteren Teil des Kühlers an und presst sie in den Zylinderblock. Dabei wird zuerst die Zylinderlaufbuchse und dann die Zylinderköpfe gekühlt. Die erhitzte Kühlflüssigkeit wird dann zum oberen Teil des Kühlers geführt, wobei sie Thermostate passiert. In dem Kühler passiert die Kühlflüssigkeit nach unten ein Rohrsystem, wobei sie von der Luft abgekühlt wird.

Solange die Kühlflüssigkeit kalt ist, ist der Thermostat geschlossen. Die Kühlflüssigkeit passiert statt dessen durch eine Seitenleitung direkt zurück zu der Saugseite der Pumpe. Dieses bedeutet, dass der Motor schnell seine normale Arbeitstemperatur erreicht, und gleichzeitig wird verhindert, dass die Motortemperatur bei kaltem Wetter zu niedrig wird.

Kühlflüssigkeit

Es soll immer sauberes Wasser, vorzugsweise Regenwasser, verwendet werden. Füllen Sie niemals kaltes Wasser auf einen heissen Motor, es sei denn er läuft — der grosse Temperaturunterschied kann Rissbildungen verursachen.

Füllmenge Kühlflüssigkeit

D 47	ca. 21 Liter
D 67	ca. 22 Liter
D 96	ca. 30 Liter
TD 96	ca. 30 Liter

Um zu verhindern, das Kühlwasser während der kalten Jahreszeit ablassen zu müssen, ist es zweckmässig, das Kühlwasser mit einem geeigneten Frostschutzmittel zu vermischen. Meistens wird Äthylen-Glykol mit zugesetztem Korrosionsschutz hierzu verwendet. Der Gehalt des Äthylen-Glykols braucht nicht 60 % zu überschreiten, da diese Mischung höchste Gefrierpunktsenkung ergibt.

Aus der nachstehenden Tabelle gehen die Gefrierpunkte und spezifischen Gewichte für Mischungen Wasser und Äthylen-Glykol hervor.

Gefrierpunkt C°	Spez. Gewicht	Volumen-% Glykol
— 4	1,012	10
— 9	1,027	20
— 13	1,042	30
— 22	1,055	40
— 38	1,068	50
— 56	1,076	60

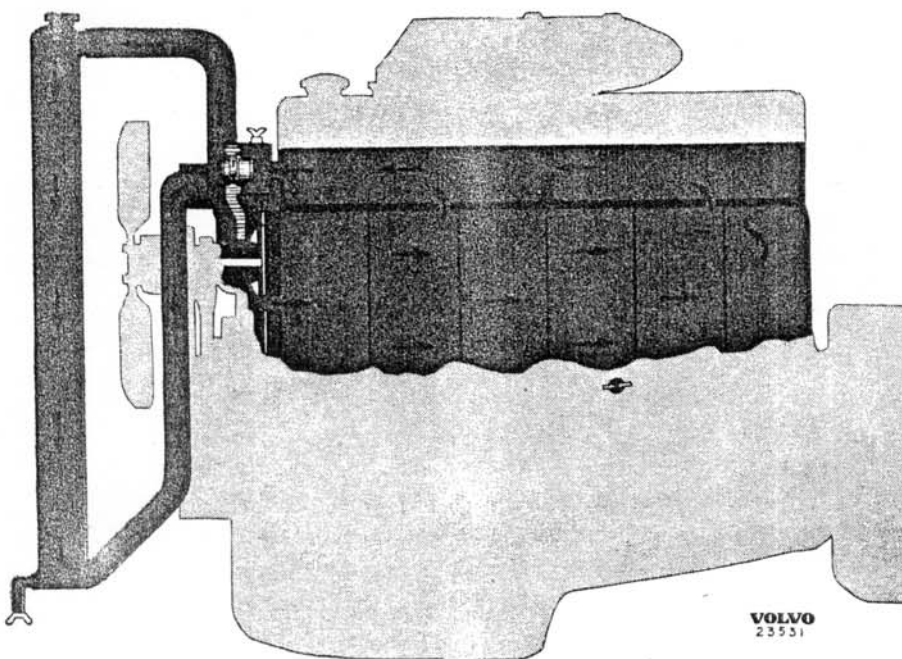


Abb. 51. Kühlanlage.

Bevor die Frostschutzflüssigkeit aufgefüllt wird, sind folgende Massnahmen vorzunehmen: (Siehe auch unten).

1. Die Kühlanlage ist mit reinem Wasser gründlich zu spülen.
2. Alle Schläuche und Verbindungen nachsehen und evtl. undichte Stellen beseitigen.
3. Zylinderkopfmutter nachziehen. Kontrollieren, dass die Packungen an Thermostatgehäuse und Kühlwasserpumpe dicht sind.
4. Kontrollieren, dass die Thermostate funktionieren.

Nach Ablassen der Kühlflüssigkeit im Frühjahr ist die Kühlanlage sorgfältig zu spülen. Dieselbe Kühlflüssigkeit ist niemals mehr als während einer Winterperiode zu verwenden.

Ablassen der Kühlflüssigkeit

Nach Warmlaufen des Motors ist die Verschlusskappe abzuschrauben und falls eine Entlüftungsschraube am Thermostatgehäuse vorhanden ist, diese zu lösen. Danach werden folgende Ablasshahnen geöffnet:

1. Der Hahn an der linken Seite des Motorblocks.
2. Der Hahn am Unterteil des Kühlers.

Thermostat

Der Thermostat hat die wichtige Aufgabe, die Zeitspanne des Warmlaufens bis zum Erreichen normaler Betriebstemperatur zu verkürzen. Wenn er schadhaft ist, lässt er sich nicht reparieren, sondern muss gegen einen neuen Thermostat ausgewechselt werden.

Zylinderverschleiss und Korrosion treten besonders leicht bei kaltem Motor auf. Der Thermostat dient zum Absperren des Wasserdurchtritts vom Motor zum Kühler, und somit der Begrenzung des Wasserumlaufs auf den Motor. Hierdurch wird dieser rasch auf Betriebstemperatur gebracht, und der Zylinderverschleiss auf ein Minimum begrenzt. Im Inneren des Motors kann das Wasser durch eine Nebenleitung fließen, damit gleichmässige Wärme ohne Überhitzung gewährleistet wird.

Falls sich vermuten lässt, dass sich der Thermostat in offener Stellung festgesetzt hat, oder eine Undichtigkeit entstanden ist, muss er ausgebaut und geprüft werden. Den Thermostat

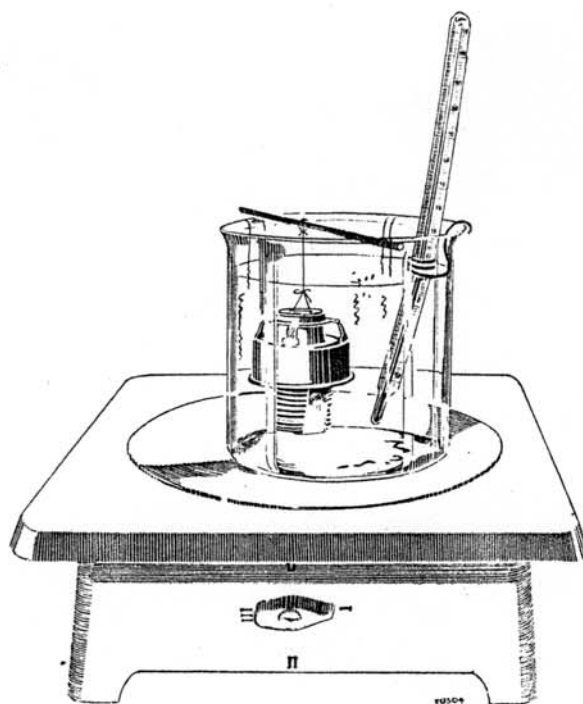


Abb. 52. Prüfung des Thermostaten.

an eine Schnur binden und in einem Topf mit Wasser und einem Thermometer aufhängen, Abb. 52. Achtgeben, dass das Thermometer nicht auf dem Boden des Topfes steht.

Das Wasser erwärmen, und den Thermometerstand ablesen, wenn sich der Thermostat zu öffnen beginnt. Die Öffnungstemperatur soll zwischen 72° und 75° C liegen. Temperatur steigern, bis der Thermostat völlig geöffnet ist, was bei 85° C erfolgen soll. Wenn die Arbeitsweise des Thermostaten nicht hiermit übereinstimmt, muss er ausgewechselt werden.

Der Thermostat ist von Balgentyp und "ausgleichend", d.h. er öffnet nicht für den Druck der Wasserpumpe. Der Thermostat ist in einem besonderen Gehäuse montiert, das am vorderen Oberteil des Motors angebracht ist. Beim D 96 und TD 96 sind zwei Thermostate eingebaut.

Zur Beachtung!

Das Kühlwasserthermometer ist kein Präzisionsthermometer, weshalb wenige Abweichungen desselben erlaubt sind und diese Abweichungen es nicht notwendig machen das Thermometer oder den Thermostat auszuwechseln. Die Temperatur ist nur eine Kontrolle dafür, dass der Thermostat funktioniert, und gleichzeitig bekommt man die Kontrolle, dass der Motor nicht überhitzt wird.

Kühlwasserpumpe

Den Umlauf der Kühlflüssigkeit erfolgt durch eine kräftige Wasserpumpe, welche an der Vorderseite des Motors angebracht ist und von der Kurbelwelle durch Keilriemen betrieben wird.

Schmierung

Beim Schmieren ist temperaturbeständiges waserfestes Kugellagerfett zu verwenden. Alle 200 Betriebsstunden ist mit einer Fettspritze abzuschmieren, jedoch nicht zu viel. 4 bis 5 Pumpenhube sind genügend.

Reinigen der Kühlanlage

Die Kühlanlage muss in sauberem Zustand sein, damit sie wirkungsvoll arbeiten kann. Alle Kanäle in Motor und Kühler müssen frei von Absonderungen und Schmutzablagerungen sein, welche von den im gewöhnlichen Leitungswasser enthaltenen Salzen gebildet werden.

Zur Reinhaltung der Kühlanlage und somit auch zur Vorbeugung gegen ein Kochen des Kühlwassers, sollten Sie nur reines Wasser benutzen, dem etwas Rostschutzmittel hinzugesetzt ist, am besten ist Regenwasser. (Vergewissern Sie sich immer, dass das benutzte Rostschutzmittel auch nicht Aluminiumlegierungen beschädigt. Diese Teile kommen nämlich manchmal in einer Kühlanlage vor).

Versuchen Sie, das saubere Wasser im Motor während einer längeren Zeit zu behalten. Ein Auswechseln sollte nur zweimal jährlich vorgenommen werden. Gleichzeitig ist das Kühlsystem mit sauberem Wasser oder einer geeigneten Sodalösung auszuspülen oder mit einem Dampfdruck von ca. 1 kg/cm^2 zu reinigen.

Ein Durchspülen mit Sodalösung ist vorzunehmen, wenn zu vermuten ist, dass sich Rückstände in den Leitungen der Kühlanlage festgesetzt haben. Dabei wird 1 kg gewöhnliches Soda in ca. 20—25 Liter kochendem Wasser aufgelöst. Die Kühlanlage wird entleert und die Sodalaugung aufgefüllt. Man lässt danach den Motor (am liebsten ohne Thermostat) solange laufen, bis die Kühlflüssigkeit kocht. Die Sodalaugung ist bei dieser Temperatur in ca. 20 Minuten zu halten, wonach sie wieder abgelassen wird und das Kühlsystem wird mit reinem Wasser durchgespült. Das Kochen soll bei abgeschraubter Kühlerverschlusskappe erfolgen.

Wenn die gewöhnliche Kühlflüssigkeit zum Kochen neigt, kann man vermuten, dass die

Kühlanlage, wie oben beschrieben, verstopft ist. Da der Fehler jedoch auch andere Gründe haben kann, muss zuerst die Ursache festgestellt werden.

Untersuchen Sie zuerst:

dass genügend Kühlwasser vorhanden ist,

dass die Keilriemen nicht gleiten,

dass die Thermostate fehlerfrei sind,

dass Schläuche und evtl. Hahnen einwandfrei sind,

dass die Frischluftzufuhr genügend ist.

Keilriemen

Die Keilriemen können auf Grund von Verschleiss oder weil sie mit Fett oder Schmieröl behaftet worden sind anfangen zu gleiten und daher ein Kochen verursachen.

Die rutschenden Keilriemen werden nachgespannt durch Lösen der Schrauben 1 und 2 und die Lichtmaschine oder der Riemen Spanner wird nach aussen gezogen. Siehe Abb. 53. Bei einer richtigen Spannung soll der Riemen etwa 5 bis 10 mm zwischen den Rädern eingedrückt werden können.

Zur Beachtung!

Vermeiden Sie eine zu straffe Spannung. Die meisten Keilriemen reissen nämlich gerade aus diesem Grunde ab.

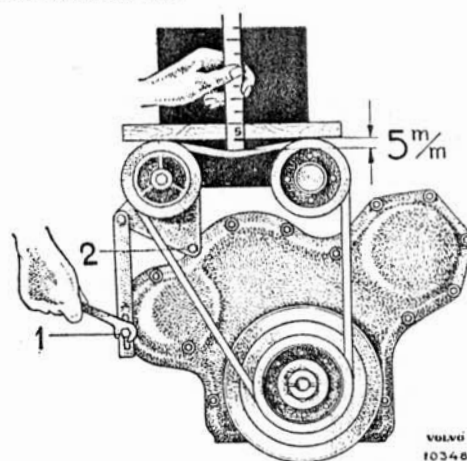


Abb. 53. Nachspannen der Keilriemen.

Riemen Spanner

In den Fällen in denen Riemen Spanner verwendet wird, ist dieser alle 50 Betriebsstunden mit Kugellagerfett zu schmieren, wenn der Riemen Spanner mit Schmiermittel versehen ist. Andernfalls kann der Riemen Spanner ausgetauscht werden und das gekapselte Kugellagergehäuse wird gereinigt und mit neuem Kugellagerfett einmal jährlich oder etwa alle 1200 Betriebsstunden eingefettet.

LUFTFILTER

Das Luftfilter hat die Aufgabe, den in der angesaugten Luft enthaltenen Staub auszuscheiden bzw. zu binden. Normalerweise muss das Luftfilter alle 100 Betriebsstunden gesäubert werden, bei besonders staubigem Betriebsverhältnis jedoch auch häufiger.

Eine geeignete Methode für eine laufende Kontrolle über das einwandfreie Arbeiten des Luftfilters ist, wenn man ein Vakuummeter am Ansaugrohr gleich hinter dem Luftfilter anschliesst.

Wenn die nachstehende Werte überschritten werden, ist das Luftfilter sofort zu reinigen:

D 47, D 67, D 96 max. 500 mm WS
 TD 96 max. 350 mm WS

Eine regelmässige Reinigung des Luftfilters ist von grösster Bedeutung beim Pflegen von Diesel-Motoren. Ein verstopftes Luftfilter bewirkt nämlich, dass das Vakuum im Ansaugrohr erhöht wird. Dies hat zur Folge, dass der Vakuumregler der Einspritzpumpe bei zu niedrigen Drehzahlen anfängt zu drosseln. Dieses gilt nicht für Einspritzpumpen, welche mit Fliehkraftregler versehen sind. Das Zeichen eines verstopften Luftfilters bei diesen sind rauchige Abgase.

„AC“

Der Luftreiniger (Abb. 54) ist vom Typ Ölbadluftfilter und ist am Drosselgehäuse montiert.

Das Luftfilter besteht aus einem Behälter, welcher zum Teil mit Öl und darüber mit Kupferwolle gefüllt ist. Von oben wird das Filter durch einen Deckel geschützt, welcher durch eine Flügelmutter befestigt ist.

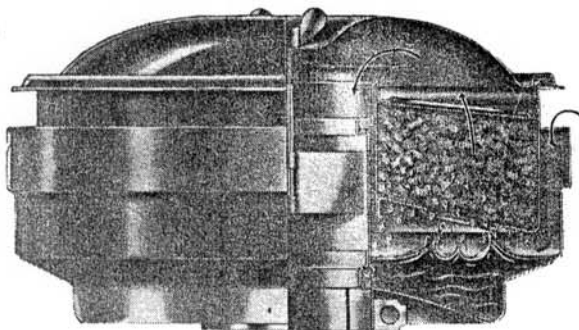


Abb. 54. Ölbadluftfilter „AC“.

Die Luft wird an den Seiten angesaugt und durch das Ölbad, von wo die Luft dann durch Ölbadfilter angesaugt wird, um dem Ansaugrohr zugeführt zu werden.

Durch die Kombination Ölbad/Kupferfilter wird die Luft effektiv von Staub und anderen Verunreinigungen befreit.

Reinigen

Zuerst wird das ganze Filter ausgebaut, wonach die Flügelmutter gelöst, der Deckel entfernt und der Filtereinsatz herausgenommen wird. Danach ist das Öl abzulassen und mit Dieselöl zu spülen um die Verunreinigungen zu entfernen. Das Filter ist wiederholt in Dieselöl zu waschen, wonach es abtropfen muss. Füllen Sie nachher Schmieröl, von derselben Qualität, welches im Motor verwendet wird bis zur Ölstandmarke „Level“ auf.

„Mann & Hummel“, Typ LO

Der Luftreiniger (Abb. 55) ist vom Typ Ölbadluftfilter und an der rechten Seite des Motors angebracht.

Er ist aus Blech hergestellt und besteht aus einem Unterteil (4) mit Lufteinlass, einem Oberteil (2) mit Rohr für Auslass und Filtereinsatz (5).

Der Unterteil dient als Ölbehälter. Zwischen Ober- und Unterteil, welche durch eine Anzahl

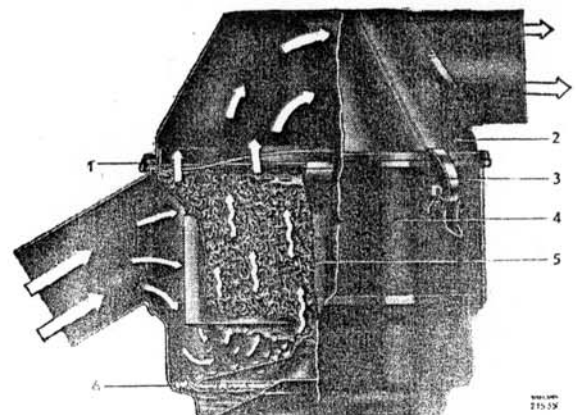


Abb. 55. Ölbadluftfilter „Mann & Hummel“, Typ LO.

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. Dichtring | 4. Unterteil |
| 2. Oberteil | 5. Filtereinsatz |
| 3. Klemme | 6. Ölstand |

Klemmen festgehalten werden, ist ein Dichtring angebracht (1). Der Einsatz besteht aus einem Blechzylinder mit Drahtfilter (5). Unten am Einsatz befindet sich ein Blechkonus als Ölfangblech.

Die Luft wird dem Filter durch einen netzversehene Einlass zugeführt. Durch den Unterteil des Luftfilters strömt die Luft abwärts gegen den Blechkonus am Boden des Luftfilters. Danach wird die Luft durch das Filter in den Auslasskanal und zum Motor geleitet.

Wenn der Luftstrom im Boden des Luftfilters schnell die Richtung ändert, werden sofort grobere Verunreinigungen abgeschiedet und vom Öl gebunden. Die feineren Schmutzkörper setzen sich in dem feuchten Filter fest, und die Ansaugluft wird auf diese Weise effektiv gereinigt. Ein kleiner Teil des Öles wird durch den Luftstrom dem Filter zugeführt, weshalb der Ölstand, wenn der Motor in Betrieb ist, etwas niedriger liegen wird als der, zu welchem das Öl nach dem Reinigen gefüllt wird.

Reinigen

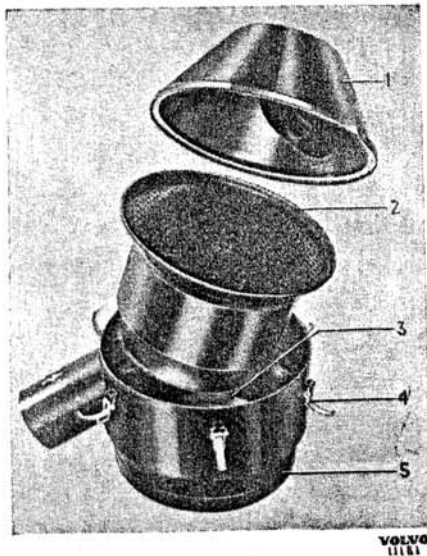


Abb. 56. Luftfilter auseinandergenommen.

- | | |
|------------------|--------------|
| 1. Oberteil | 4. Klemme |
| 2. Filtereinsatz | 5. Unterteil |
| 3. Ölstand | |

1. Luftfilter lösen und abheben. Oberteil (1, Abb. 58) und Einsatz (2) abnehmen, wonach das Öl abgelassen wird.
2. Der Einsatz, der Filterbehälter und der Oberteil sind mit Benzin oder Petroleum zu

reinigen, wonach die Teile abtröpfeln müssen.

3. Dasselbe Öl, welches im Motor verwendet wird, ist aufzufüllen. Es ist so viel Öl aufzufüllen, bis der rote Ölstandring gerade bedeckt ist.
4. Dann ist zu überprüfen, dass die Dichtung einwandfrei ist, wonach das Luftfilter wieder eingebaut werden kann.

Das Luftfilter darf niemals nachträglich mit Öl gefüllt werden, sondern das alte Öl wird immer zuerst abgelassen und das Luftfilter gereinigt. Der Ölstand kann niedrig erscheinen gleich nach Aussetzen des Motors. Dieses beruht darauf, dass sich ein Teil des Öles im Filtereinsatz befindet. Wenn Öl nachgefüllt wird, wird der Ölstand zu hoch, wodurch verschmutztes Öl in den Motor hineingesaugt werden kann.

"Mann & Hummel", Typ LOZ

Der Luftreiniger (Abb. 57) besteht aus zwei Hauptteilen: Zyklonenscheider (A) und Ölbadluftfilter (B).

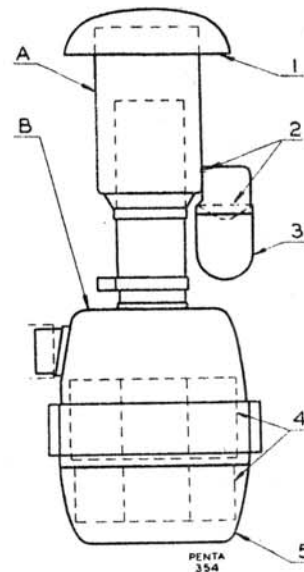


Abb. 57. Luftfilter, "Mann & Hummel", Typ LOZ.

Die Luft passiert zuerst den Zyklonenscheider und wird dadurch in Umlauf gebracht, so dass die groberen Fremdkörper durch die Fliehkraft abgesondert und in dem Plastikbehälter (3) aufgesammelt werden. Sobald der Plastikbehälter bis zur Hälfte gefüllt ist, muss er ent-

leert werden. Gleichzeitig werden Haube (1) und Kanäle (2) gereinigt. Hierzu ist ein feiner Metalldraht zu verwenden, und gleichzeitig wird am Luftfilter leicht geklopft. Beim Zusammenetzen ist der Plastikbehälter luftdicht anzuschliessen.

Von dem Zyklonenscheider strömt die Luft mit den feineren Fremdkörpern weiter in das Ölbadfilter.

Der Ölbehälter (5) ist regelmässig herauszunehmen, und zwar im Sommer oder unter speziell staubigen Betriebsverhältnissen täglich, wobei das Öl kontrolliert wird, sodass es nicht verschlammt ist. Die Kontrolle ist 20 Minuten nach dem Aussetzen des Motors und niemals während der Motor läuft vorzunehmen.

Ölwechsel soll vorgenommen werden, wenn das Öl die obere Strichmarke (Höchststand) erreicht hat oder wenn es verschlammt oder dick-

flüssig geworden ist. Das alte Öl kann nicht mehr benutzt werden und der Behälter ist zu reinigen. Dasselbe Öl das für den Motor verwendet wird, ist bis zu der Marke "Normal" aufzufüllen.

Die in dem Reiniger befindlichen Filter (4) werden sorgfältig in Dieselöl gewaschen. Zum Waschen darf absolut nicht Benzin, Wasser oder Waschmittel, welche aufgewärmt oder Säuren enthalten, verwendet werden. Das Waschen erfolgt durch Tauchen der Filter in das Dieselöl. Somit muss der ganze Reiniger ausgebaut werden. Das Waschen erfolgt im allgemeinen gleichzeitig mit dem Ölwechsel.

Beim Zusammenbau des Reinigers muss beachtet werden, dass sämtliche Anliegeflächen und Gummidichtungen absolut sauber sind und dass sie absolut dicht schliessen.

ELEKTRISCHE ANLAGE

Zu der elektrischen Anlage gehören Batterie, Lichtmaschine, Reglerschalter und Anlasser. Sämtliche Motortypen arbeiten mit einer Nennspannung von 24 Volt. Mit jedem Motor folgt bei der Lieferung ein spezielles Schaltschema.

Batterie (Bleibatterie)

Der grösste Stromverbraucher der Batterie ist der Anlasser. Beim Anlassen ist daher der Startknopf nicht länger als jeweils 5—10 Sekunden eingedrückt zu halten. Sollte der Motor nicht sofort anspringen und ein wiederholter Anlassversuch notwendig sein, ist eine Pause zwischen den Startversuchen einzulegen, damit die Batterie die Möglichkeit hat, sich während ein paar Sekunden zu erholen. Grosse oder lang anhaltende Belastung verkürzt nämlich die Lebensdauer der Batterie erheblich.

Kontrollieren Sie mindestens alle 2 Wochen einmal nach ob der Säurespiegel noch etwa 5—10 mm über den Zellenplatten liegt. Bei Flüssigkeitsverlust durch Verdunstung, ist destilliertes Wasser nachzufüllen.

Der Aufladezustand der Batterie wird mit Hilfe eines Säureprüfers (Hydrometer) geprüft, welcher das spezifische Gewicht der Säure anzeigt. Dieses soll bei voll aufgeladener

Batterie 1.275—1.285 bei $+20^{\circ}\text{C}$ betragen. Wenn das spezifische Gewicht der Säure auf 1.230 gesunken ist, muss die Batterie sofort bei einer elektrischen Werkstatt geladen werden.

Nehmen Sie im Winter häufige Kontrollen des Ladezustandes der Batterie vor. Eine Batterie ist in voll aufgeladenem Zustand widerstandsfähiger gegen Frost, als eine fast entladene Batterie. Im Winter ist nämlich die Belastung der Batterie viel grösser als in den anderen Jahreszeiten auf Grund von Anlasschwierigkeiten und damit erhöhtem Stromverbrauch.

Es ist darauf zu achten, dass die Batteriekabeln an den Anschlusspolen gut befestigt und mit säurefreier Vaseline eingefettet sind.

Neue Batterien sind in drei verschiedenen Ladezuständen vorhanden:

ungeladene, trocken geladene und fertig geladene. In sämtlichen Fällen sind die Vorschriften des Fabrikanten in erster Linie zu befolgen.

Eine ungeladene Batterie ist zuerst mit Elektrolyt zu füllen und danach mit einer geringeren Ampèrestärke (60—70 %) zu laden als bei Nachladungen, welche verhältnismässig lange Zeit in Anspruch nehmen, meistens 50 bis 60 Stunden.

Eine Trockenbatterie ist schon geladen, aber die Füllsäure ist abgelassen und eine neue Säure muss daher aufgefüllt werden. Die Batterie kann dann ohne Ladung in Gebrauch genommen werden.

Eine fertiggeladene Batterie ist mit Füllsäure versehen und sofort gebrauchsfertig.

Wir empfehlen Ihnen, sich einer autorisierten Ladestation zu bedienen, damit keine Irrtümer passieren, welche auf den Zustand und die Lebensdauer der Batterie ungünstig einwirken können. Die Nachladezeiten hängen ganz von der Ladestromstärke und dem Zustand der Batterie ab.

Eine allgemeine Regel ist jedoch, dass die Ladestromstärke nicht 1 A für jede Plusplatte in einer Zelle überschreiten soll. Wenn die Batterie insgesamt 11 Platten pro Zelle besitzt, wird somit der Ladestrom höchstens 5 A, 13 Platten ergeben 6 A, 15 Platten ergeben 7 A, usw.

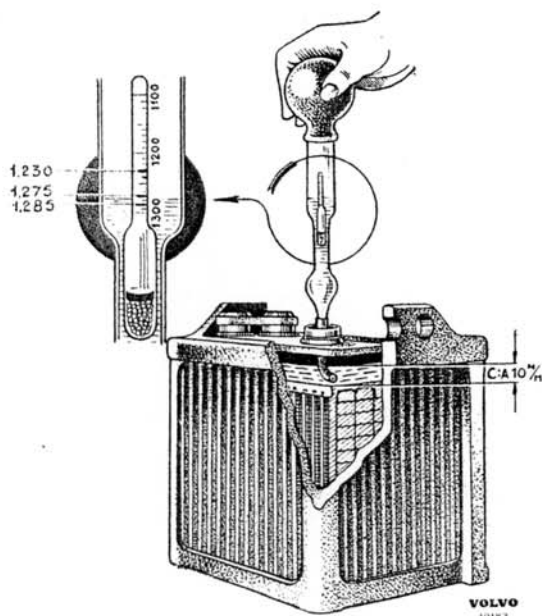


Abb. 58. Messen von Gewicht und Stand der Batteriesäure.

Wenn die Batterie längere Zeit unbenutzt stehen soll, ist sie in vollgeladenem Zustand aufzubewahren. Die Batterie ist etwa einmal monatlich mit schwacher Stromstärke zu laden.

Die zu wählende Batteriegrösse ist davon abhängig, welche Leistung herausgeholt werden soll in verschiedenen Zeitabständen und von der Lichtmaschinengrösse. Eine allgemeine Empfehlung ist jedoch wie folgt:

D 47 12 Voltssystem	190 Ah
D 67 20 Voltssystem	71 Ah
D 67 24 Voltssystem	114 Ah
D 96, TD 96 24 Voltssystem	152 Ah

Anlasser und Lichtmaschine

Alle 1200 Betriebsstunden sind die Abnehmer und Kohlebürsten zu kontrollieren. Ist die Abnehmerfläche grob und ungleichmässig, ist sie mit feinem Sandpapier (Nr. 00) zu putzen.

Schmiergelleinen oder Feile darf nicht angewandt werden. Sind die Kohlen verschmutzt, sind sie auszubauen und in Benzin zu waschen.

Gleichzeitig mit dem Entrussen des Motors (alle 3600 Betriebsstunden) oder alle 2 Jahre, sind der Anlasser und die Lichtmaschine zur Überholung einer elektrischen Werkstatt zu übergeben.

Ein Schmieren braucht nur in Verbindung mit dieser Überholung vorgenommen zu werden, sofern die Einheiten nicht mit Fettbüchsen versehen sind, da ein Schmieren alle 200 Betriebsstunden vorzunehmen ist.

Wenn weitere Stromverbraucher der elektrischen Anlage angeschlossen werden, ist es wichtig zu berechnen, dass die Lichtmaschine nicht überlastet und verbrannt wird.

Die gewöhnlichste Lichtmaschinenleistung, die als Standard angewandt wird, ist:

Max. Leistung	450 W
Dauerleistung "Lamp Load"	300 W

Schaltplan

Spezieller Schaltplan wird jedem Motor bei der Lieferung beigelegt.

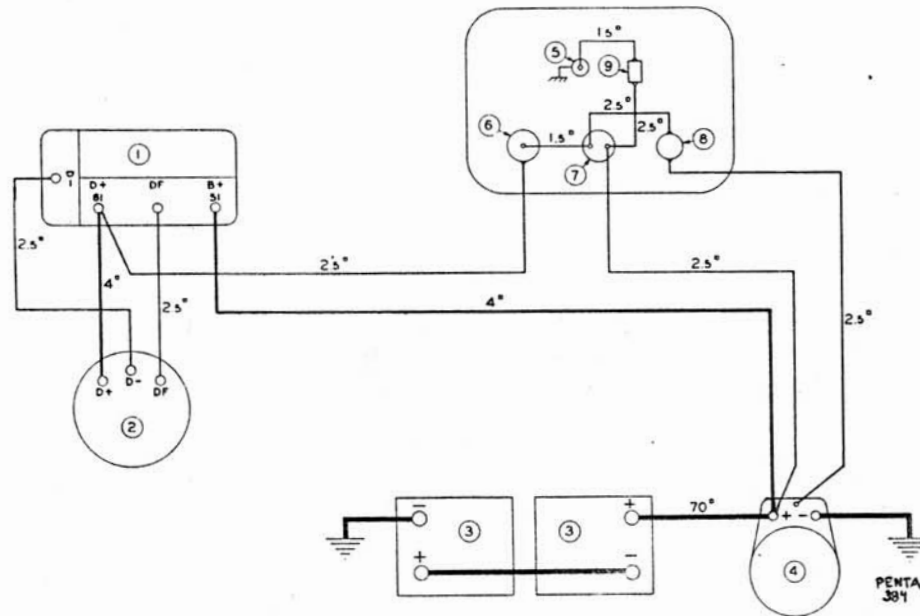


Abb. 59. Beispiel eines Schaltplanes für 1-poliges System.

- | | | | |
|------------------|----------------------------|---------------------------|--|
| 1. Relais | 4. Anlasser | 6. Ladekontrolleuchte | 9. Stromschalter für Instrumentenbeleuchtung |
| 2. Lichtmaschine | 5. Instrumentenbeleuchtung | 7. Schlüsselstromschalter | |
| 3. Batterie | | | |

ABGASTURBOLADER

Der Motor TD 96 B ist ein D 96 Standard Motor, der durch einen Abgasturbolader und eine Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler ergänzt worden ist. Der Turbolader wird von den Abgasen des Motors angetrieben und führt den Zylindern während des Ansaugtaktes frische Luft in komprimierter Form zu, wodurch eine höhere Verdichtung erzielt wird.

Den Zylindern wird also mehr Luft und damit mehr Sauerstoff pro Hub zugeführt. Folglich kann die eingespritzte Kraftstoffmenge grösser sein, was eine wesentlich bessere Motorleistung zur Folge hat.

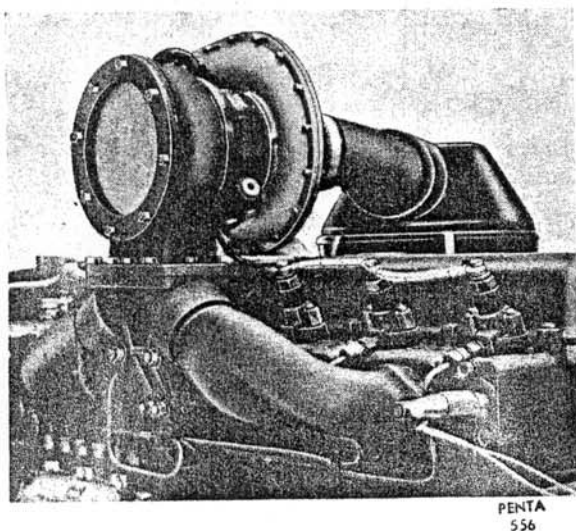


Abb. 60. Abgasturbolader, montiert.

Beschreibung

Der Turbolader besteht aus einem Turbinen- und einem Laufrad. Das Turbinenrad ist in ein Gehäuse eingebaut, durch welches die Abgase strömen. Das Laufrad sitzt auf gleicher Welle und saugt Frischluft an, welche durch Luftkanäle komprimiert zu den Zylindern geleitet wird. Der Turbolader ist an das Kühl- und Schmierölsystem des Motors angeschlossen.

Einbau

In den Fällen, wo eine Abgasleitung gezogen werden soll, ist es ausserordentlich wichtig, dass beim Einbau des TD 96 wie folgt gehand-

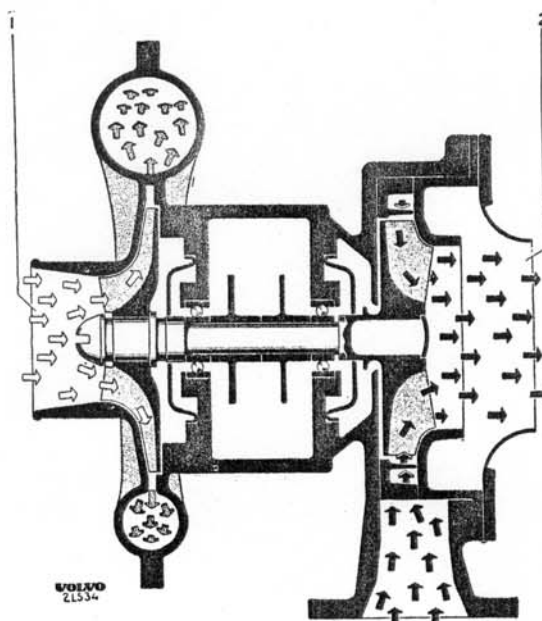


Abb. 61. Luft- und Abgasrichtung.

1. Luftstrom 2. Abgasstrom

habt wird. Das Gewicht und die Vibrationen der Abgasleitung dürfen den Turbolader nicht belasten.

Kondenswasser darf in den Turbolader nicht hineindringen.

Den Abgasen müssen möglichst wenig Widerstand geboten werden.

Die Abgasleitung muss daher sehr genau befestigt werden und zwar möglichst nahe dem Turbolader damit die Erweiterung auf Grund der Wärme in Richtung vom Turbolader erfolgt.

In den meisten Fällen kann dieses Problem gelöst werden durch Einbau eines Expansionsrohres, welches am Turbolader befestigt wird. Wenn Expansionsrohre angewandt werden, muss man sich vorher darüber unterrichten wie grosse Versetzung dieses Rohr in axialer und radialer Richtung erlaubt.

Bei langen Abgasleitungen, wobei das Risiko der Kondenswasserbildung vorliegt, muss eine Art Kondenswasserableiter angeordnet werden, sofern die Leitung nicht die ganze Zeit vom Motor neigt. Dies geschieht am einfachsten durch Biegen eines Kupferrohres zu einem S-förmigen Kondenswasserableiter mit einer Höhe von 600 mm zwischen den Biegungen, so dass die obere Biegung mindestens 100 mm un-

ter dem Anschluss der Abgasleitung zu liegen kommt. Bei Motoren ohne Turbolader (D 96, D 67, D 47) muss der Abstand zwischen den Biegungen des Kondenswasserableiters mindestens 1500 mm betragen.

An der Oberseite der oberen Biegung ist ein Luftloch von 3 mm zu bohren. Das untere Ende des Entwässerungsrohres muss immer offen sein. Das Entwässerungsrohr muss vor der Montage mit Wasser gefüllt werden. Das Rohr ist dann an dem niedrigsten Punkt der Abgasleitung anzuschliessen.

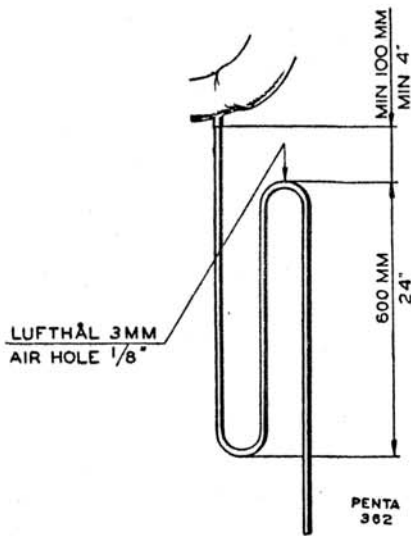


Abb. 62. Kondenswasserableiter.
Luftloch 3 mm

Der kleinste Innendurchmesser des Abgasrohres soll 100 mm betragen und das Rohr ist mit möglichst wenig Biegungen zu ziehen. Der Biegungsradius darf nicht 200 mm unterschreiten. Wenn eine längere Abgasleitung als 4 m verwendet wird, sind Angaben über die Dimensionen von AB VOLVO PENTA einzuholen. Wenn Schalldämpfer erforderlich ist, soll dieser so ausgeführt sein, dass ein niedriger Widerstand hierdurch erhalten wird.

Nachdem die Abgasleitung fertig montiert ist, ist der Gegendruck zu prüfen. Dieses geschieht am besten durch Anschliessen eines Manometers an ein evtl. Entwässerungsloch, neben dem Turbolader oder bei älterer Ausführung an einer besonderen Öffnung an den Flansch, der dem Turbolader am nächsten liegt. Der Gegendruck darf nicht 40 mm Hg oder 500 mmWS überschreiten.

Winke für die Fahrt

Um den besten Nutzen von dem Turbolader zu haben, soll der Motor nicht bei niedrigen Drehzahlen voller Belastung ausgesetzt werden (unter 1000 U/min). Man erreicht nämlich hierdurch nur erhöhten Kraftstoffverbrauch mit starker Rauchentwicklung zur Folge, und der Turbolader verrusst viel zu schnell.

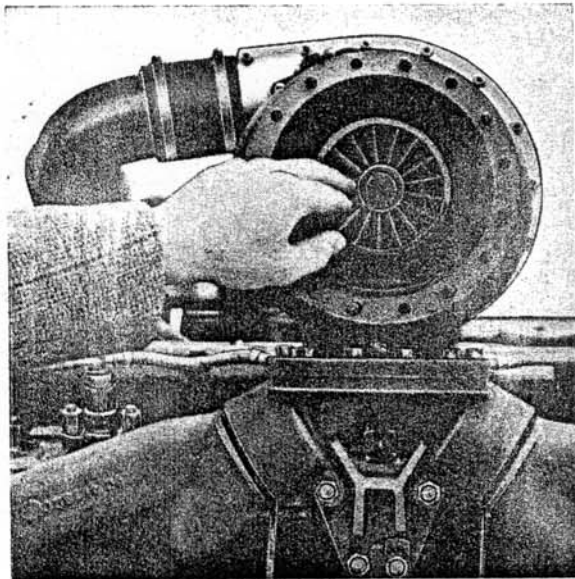
Nehmen Sie sich zur Gewohnheit hin und wieder die Abgase zu beobachten. Verstopfte Luftfilter, fehlerhafte Düsenhalter sowie geänderte Einstellung der Einspritzpumpe können starke Rauchentwicklung hervorrufen. Fahren Sie den Motor nicht, wenn die Abgase übermässig rauchig sind, sondern versuchen Sie erst die Ursache festzustellen.

Schaden am Turbolader

Wenn man den Verdacht hat, dass der Turbolader ausser Betrieb ist, welches zutreffen kann wenn der Motor besonders schwach ist oder wenn plötzlich stark rauchige Abgase entstehen, ist nachstehende Kontrolle durchzuführen. Dieselbe Kontrolle ist auch einmal wöchentlich (etwa alle 50 Betriebsstunden) durchzuführen.

1. Bringen Sie den Motor zum Stillstand, und horchen in dem Aussetzmoment auf den Turbolader. Normalerweise setzen die rotierenden Teile des Turboladers etwas später als der Motor aus und das Geräusch des Aussetzens soll also einen Augenblick nach Stillstehen des Motors zu vernehmen sein. Wenn dieses Geräusch nicht zu vernehmen ist, muss das Rohr zwischen Luftfilter und Turbolader ausgebaut werden.
2. Zuerst ist genau zu kontrollieren, ob das Laufrad stillsteht und erst dann ist mit der Hand zu prüfen, ob sich das Rad nur schwer drehen lässt. Geht das Drehen schwer, muss der Turbolader ausgewechselt werden.

Sollte der Turbolader beschädigt sein, kann der Motor trotzdem während einer kürzeren Zeit gefahren werden, vorausgesetzt, dass die Belastung erheblich unter dem Normalwert liegt. Achten Sie darauf, dass die Rauchgrenze nicht erreicht wird, welches für Motor und Turbolader schädlich ist.



PENTA
547

Abb. 63. Kontrolle des Laufrades.

Auswechseln

Der Turbolader läuft bei voller Drehzahl mit einer Geschwindigkeit von etwa 38.000 U/min. Es ist wohl somit erklärlich, warum er plombiert ist, und nicht auseinandergebaut werden darf, sondern gegen einen neuen bzw. neu überholten Turbolader nach etwa 6.000 Betriebsstunden, oder wenn Schäden lt. oben festgestellt worden sind, ausgewechselt werden muss.

Das Überholen, welches auch Probefahren umfasst, bedarf Spezialwerkzeuge und Maschinen, weshalb eine von AB VOLVO PENTA beauftragte Spezialfirma diese Arbeit ausführt. Nach dem Überholen und dem Probefahren wird der Turbolader plombiert. *Die Plombierung darf selbstverständlich nicht gebrochen werden.*

Für Instandsetzungskosten, die durch übermässig starken Verschleiss, z.B. durch ungenügende Schmierung und dergleichen verursacht wurden, wird extra debitiert.

Das Aggregat darf nicht auseinandergebaut werden. Die einzige Arbeit, die ausser der Wartung am Turbolader ausgeführt werden darf, ist der Austausch gegen einen instandgesetzten Turbolader.

Wenn sich noch Öl im Turbolader befindet, darf dieser nicht zu stark gekippt werden. Es kann nämlich dadurch vorkommen, dass Lauf- und Turbinenräder mit Öl verschmiert werden, und daraus entstehender Koksansatz ergibt einen ungleichmässigen Lauf. Hierdurch wird der Turbolader schnell zerstört.

Das Öl ist daher vor dem Ausbau und vor dem Einbau aus dem Gerät abzulassen. Erst nachdem der Turbolader an seinem Platz angebracht ist, ist Öl wieder aufzufüllen.

Gleichzeitig mit dem Auswechseln ist ausserdem die Einstellung der Einspritzpumpe im Verhältnis zum Motor, die Pumpenkupplung sowie die max. Einspritzmenge überprüft werden.

Ausbau

1. Das Öl ist aus dem Lagergehäuse abzulassen bevor das Gerät abgenommen wird.
2. Die Verbindung mit der Abgasleitung ist zu lösen.
3. Die beiden Gummischläuche sind vom Turbolader zu lösen.
4. Die Muttern an der Befestigungsplatte sind zu lösen und das Gerät abzunehmen.

Zusammenbau und Probefahren

1. Die Anliegefläche des Abgaskrümmers ist zu reinigen und eine neue Dichtung anzubringen. Wenn eine der Stiftschrauben beschädigt ist, ist diese auszuwechseln.
2. Es ist darauf zu achten, dass der überholte Turbolader vor dem Einbau einwandfrei sauber ist. Der Schutzdeckel vor der Abgasöffnung ist zu entfernen. Prüfen Sie mit der Hand, ob sich das Turbinen- und das Laufrad leicht drehen lassen.
3. Der Turbolader kann nun an seinem Platz angebracht und die Fussplatte an dem Abgaskrümmers festgeschraubt werden.
4. Neue Dichtung ist einzulegen und die Abgasleitung festzuschrauben. Die Gummischläuche sind an dem Turbolader anzuschliessen.
5. Nun sind das Öl und der Ölfiltereinsatz zu wechseln, um zu verhindern, dass der neue Turbolader durch schmutziges oder schlechtes Öl beschädigt wird. Hierbei ist das Ölfiltergehäuse sorgfältig zu reinigen. Neue Packungsringe sind einzubauen.
6. Nun kann der Motor angelassen werden, wobei sofort durch Lösen des Verschlusses an dem Einlauf der Druckleitung zu kontrollieren ist, ob das Öl ordnungsgemäss zirkuliert.

Der ausgetauschte Turbolader ist in die Transportkiste zu stellen und ordentlich festzuschrauben um Transportschäden zu vermeiden.

NEBENANTRIEB

Abhängig davon wofür und wie der Motor gebraucht und eingebaut wird, werden verschiedene Typen von Nebenantrieb sowohl in dem Schwungradende wie in der Frontseite des Motors eingebaut.

Nachstehend wird die Pflege der am meisten vorkommenden Typen von Reibungs- und elastischen Kupplungen beschrieben.

Reibungskupplung, "Twin Disc"

Beschreibung

Das Kupplungsgehäuse ist an dem Schwungradgehäuse und der Antriebsring zu dem Schwungrad durch Bolzen befestigt, wogegen die Kupplung selbst an der Abtriebswelle befestigt und gelagert ist. Die Trockenscheibenkupplung ist dreigeteilt, und an der Aussenkante mit Zähnen versehen um in die Zahnung des Antriebsringes einzupassen.

Die Kupplung ist von "Overcenter"-Typ, welches mit sich führt, dass der Bedienungshebel selbsttätig in seiner Kupplungslage bleibt, welche deutlich markiert ist.

Bedienung

Beim Schalten ist darauf zu achten, dass der Bedienungshebel weich aber sicher nach vorn

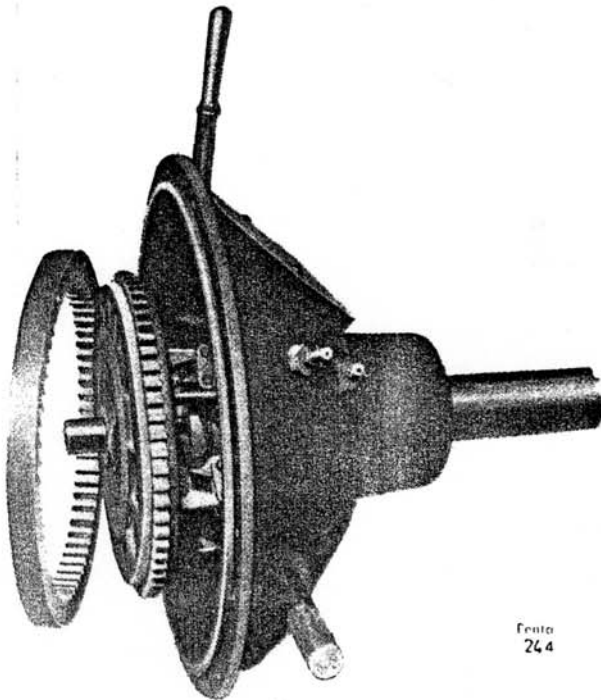


Abb. 64.

geführt wird. Beim Fahren ist zu überprüfen, dass die Kupplung voll im Eingriff liegt und dass sie nicht rutscht.

Schmierung

Bei der Schmierung ist temperaturbeständiges Kugellagerfett zu verwenden. Täglich, vor dem ersten Anlassen, wird ein klein wenig Fett in das Ausrücklager gepresst, und zwar durch den am konischen Teil des Gehäuses angebrachten Schmiernippel. Alle 100 Betriebsstunden werden die Kugellager durch die zwei weiteren Schmiernippel, welche an dem Gehäuse und am Wellenende angebracht sind, geschmiert.

Wenn der letztgenannte Schmiernippel aus irgend einem Grund blockiert ist, muss ein neuer Schmierkanal radial zum längsgehenden Schmierkanal in dem Zentrum der Welle ausgebohrt werden.

Die beweglichen Teile des Kupplungsmechanismus werden alle 100 Betriebsstunden mit einigen Tropfen dünnem Schmieröl versehen.

Nachstellen

Wenn die Kupplung rutscht, heiss wird oder selbstständig auskuppelt, muss sie nachgestellt werden.

Der Deckel auf dem Gehäuse ist zu entfernen. Der Bedienungshebel ist auf "Freilauf" zu stellen. Danach ist die Kupplung zu drehen, damit der Sperrstift zugänglich wird. Der Stift ist hineinzudrücken (bei gewissen Typen soll der Stift herausgezogen werden) und die Verstellplatte so viele Rasten nach rechts (im Uhrzeigersinn) zu drehen, dass ein kräftiges Schaltmoment (15—20 mkg, 110 bis 145 ftlb.) des Bedienungshebels beim Kuppeln erforderlich wird.

Wenn der Kupplungsbelag neu ist, wird in der ersten Zeit meistens ein wiederholtes Nachstellen erforderlich, bis die Reibflächen eingeschleift sind.



Abb. 65.

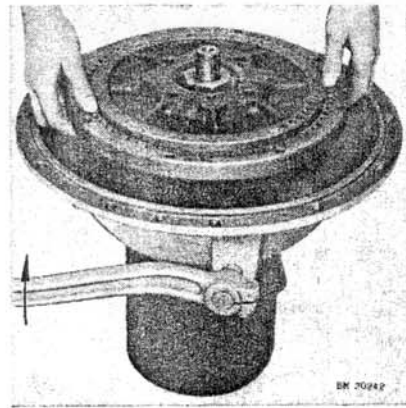


Abb. 66.

Kupplungsbeläge auswechseln

1. Die Kupplung ist durch Führen des Bedienungshebels in Schaltlage zu spannen und danach ist das Kupplungsgehäuse von dem Schwunradgehäuse zu demontieren.
2. Die Kupplung ist senkrecht (siehe Abb. 65) zu stellen und den Kupplungsbelag freizulegen durch Führen des Bedienungshebels auf "Freilauf". Kupplungsbeläge sind herauszunehmen.
3. Der Antrieb ist vom Schwunrad abzunehmen.

4. Die Kupplungsbeläge sind zu überprüfen. Wenn kleine Ölmengen auf die Beläge geraten sind, wird eine harte, glänzende Fläche erhalten, weil das Öl durch die Hitze, die während des Arbeitens entsteht, verbrannt wird.

Solche Kupplungsbeläge können, nachdem die Flächen mit einer groben Feile aufgekrazt worden sind, wieder eingebaut werden.

Reibungskupplung, "Conax"

1. Konsole
2. Lagergehäuse
3. "Conax" Reibungskupplung
5. Riemenscheibe
6. Stützblech
7. Verstellverschluss
8. Bedienungshebel
9. Extra Keilriemen-
nuten

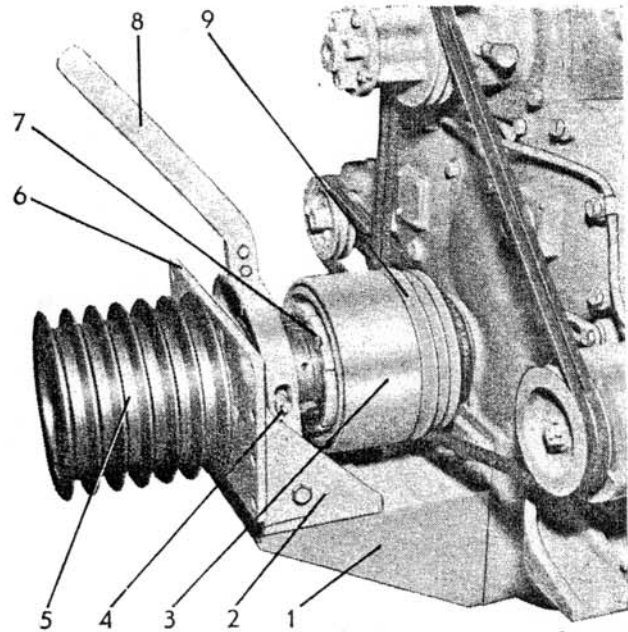


Abb. 67.

Grössere Ölmengen an die Kupplungsbeläge, machen es erforderlich, dass die Beläge ausgetauscht werden müssen, weil die Kupplung hierdurch rutscht.

Die Zähne des Antriebringes und der Kupplungsbeläge sind zu überprüfen und falls sie beschädigt sind, auszutauschen. Sämtliche drei Kupplungsbeläge sind gleichzeitig auszutauschen.

5. Die Kupplungsbeläge sind einzubauen. Der Antriebsring ist so anzubringen, dass er die Kupplungsbeläge umschliesst und zentriert. Danach sind die Beläge durch Schalten mit dem Schalthebel festzuspannen. (Siehe Abb. 66).
6. Der Antriebsring ist abzunehmen und am Schwungrad zu montieren.
7. Das Kupplungsgehäuse ist gegen das Schwungehäuse zu montieren. Es ist darauf achtzugeben, dass die Zähne der Kupplungsplatte nicht beim Einpassen in den Antriebsring beschädigt werden.
8. Die Kupplung ist einzustellen.

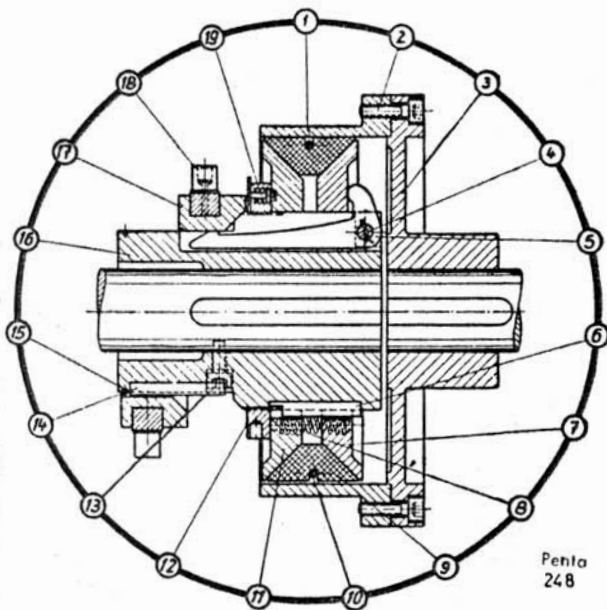


Abb. 68. "Conax"-Kupplung im Schnitt.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Kupplungsgehäuse*) | 10. Zugfeder |
| 2. Befestigungsschraube*) | 11. Konische Lamelle |
| 3. Flanschnabe*) | 12. Verstellring |
| 4. Stift | 13. Druckschraube |
| 5. Winkelhebel | 14. Mitbringerkeil |
| 6. Mitbringerkeil | 15. Haltering |
| 7. Konische Lamelle | 16. Kupplungsnahe |
| 8. Druckfeder | 17. Kupplungshülse |
| 9. Reibungsring | 18. Kupplungsträger |
| | 19. Sicherungssperre |

*) Bei späterer Ausführung sind 1 und 3 als eine Einheit hergestellt.

Beschreibung

Die Frontseite der Ölwanne hat eine Anliegefläche an welcher ein Träger (1, Abb. 67) durch Bolzen befestigt ist. Da das Ausrichten des Trägers sehr genau sein muss, ist der Träger mit Führungsstiften versehen. Dasselbe gilt für das Lagergehäuse (2), das an dem Träger befestigt ist.

Zwischen der Kurbelwelle und dem Lagergehäuse ist die "Conax"- bzw. "Wüfel"-Kupplung montiert.

Elastische Kupplung, "Wüfel"

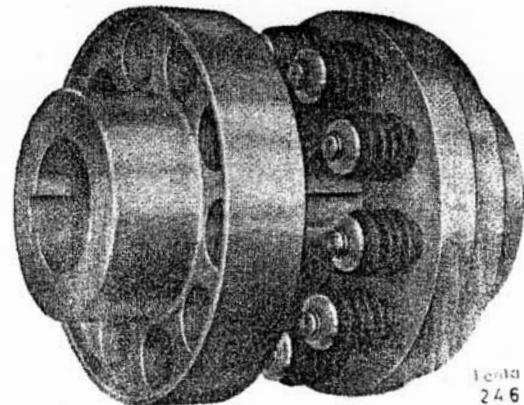


Abb. 69. "Wüfel", elastische Kupplung.

Einbau

Kraftübertragungsmoment

Folgende max. Drehmomente sind erlaubt:

Bei Direktkupplung:	D 47 — 25 mkg
	D 67 — 30 mkg
	D 96 } — 40 mkg
	TD 96 }

Über Riemenscheibe 25 mkg. Wenn VOLVO PENTA-Standard-Keilriemenscheibe (C-Riem) verwendet wird, können je nach den Betriebsverhältnissen 2—4 mkg per Riemen herausgeholt werden. Zu harten Betriebsverhältnissen zählen wir z.B. Windenantrieb (max. 2 mkg/Riem) und zu leichten Betriebsverhältnissen z.B. Pumpenantrieb (max. 4 mkg/Riem).

Drehzahl

Bei Anwendung des Nebenantriebes ist die absolut höchste bzw. niedrigste Motordrehzahl 1800 bzw. 900 U/min. Dieses ist bei der Übersetzungs-Berechnung der angetriebenen Einheiten zu berücksichtigen.

Stützkonsole

Mit dem Nebenantrieb folgt auch ein Stützblech (1, Abb. 70) an welchem Stützkonsole durch Bolzen zu befestigen sind. Die Konsolen müssen zuverlässiger Konstruktion sein, und sind unter genauer Ausrichtung im Motorrahmen zu befestigen.

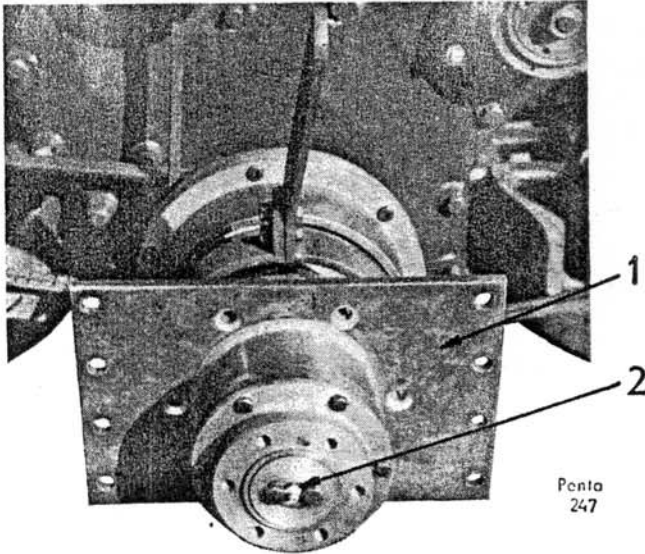


Abb. 70. "Conax" mit Stützblech für Einbaukonsole.

1. Stützblech 2. Schmiernippel für Lagergehäuse

Riemenantrieb

Wenn die Kraft durch Riemen überführt werden soll, ist eine Riemenscheibe vom Glockentyp (5, Abb. 67) zu verwenden. Das Druckzentrum der Keil- oder Planriemen soll immer genau über dem Kugellager sein, um die Welle von Biegebeanspruchung zu entlasten. Wir empfehlen eine Riemenscheibe mit einer max. Breite von etwa 160 mm und einen min. Durchmesser von 180 mm.

Direktantrieb

Eine Direktkupplung an "Conax" wird nur unter sehr leichten Betriebsverhältnissen, und wenn das angeschlossene Gerät selbst eine flexible Verbindung ergibt, erlaubt. Das Aufrichten ist in einem solchen Falle sehr genau vorzunehmen. Sonst muss eine elastische Kupplung vor dem Nebenantrieb angebracht werden.

Riemenwechsel

Bei den Gelegenheiten ein Riemenwechsel an der Frontseite des Motors vorgenommen werden muss, sind die Muttern und die Führungstifte zwischen der Konsole (1, Abb. 67) und dem Lagergehäuse (2, Abb. 67) zu lösen, und danach wird das Lagergehäuse mit seinem zusammengebauten Kupplungsteil ca. 50 mm vorwärts gezogen. Dann können die Riemen beim Heben des Lagergehäuses unter demselben, oder wenn es sich um "Würfel" handelt, die Riemen zwischen den beiden Kupplungshälften geführt werden.

Berücksichtigen Sie immer die obengenannten Massnahmen, wenn Sie die Montage vornehmen, damit nicht der Nebenantrieb durch irgendwelche feste Geräten blockiert wird.

Beim Einbau des Lagergehäuses, sind nicht sämtliche Muttern gleich festzuziehen, sondern es ist damit zu warten, bis sämtliche Führungstifte eingesetzt sind.

Bedienungsmechanismus

Ein kleiner Bedienungshebel wird zu dem "Conax" Nebenantrieb geliefert (8, Abb. 67). Dieser ist der Kupplung genau angepasst, und darf nicht ausgetauscht werden.

Wenn man sich Fernregler bedient, muss dessen Gelenke und Hebel genau abgewogen sein, damit sie nicht durch ihr Gewicht einen ständigen Druck auf die Kupplungshülse (17, Abb. 68) ausüben.

Wichtig!

Die Tatsache, dass ungünstige Betriebsverhältnisse, wie z.B. grosse Massen, Transmissionsschläge, ungleichmässige Kraftübertragung, Ausbau- und Lagerungsschwierigkeiten u.dgl. ein gutes Betriebsergebnis untergraben können, hat uns, AB VOLVO PENTA, dazu veranlasst, jedesmal, wenn wir einen Motor mit angebautem Nebenantrieb liefern sollen, eine Skizze über den Einbau mit Beschreibung über Geräte, Transmissionen, Leistungen, Drehzahlen usw. zu verlangen, damit es uns möglich ist, Ratschläge und Anweisungen für jeden einzelnen Kunden und seine besonderen Verhältnisse zu geben.

Einstellung von "Conax"

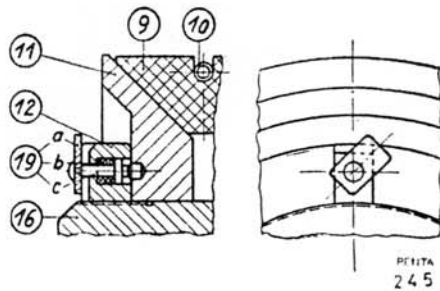


Abb. 71.

Der Verstellring (12) ist durch die Anordnung a-b-c = 19 gesperrt.

Die Einstellung sowie die Nacheinstellung der "Conax" Kupplung wird wie folgt ausgeführt:

Das Sicherheitsschloss am Verstellring (12) ist durch zurückziehen des Sperrstiftes -c- und der Metallplatte -a- zu lösen. Dann ist die Kupplung einzuschalten, Verstellring (12) bis zum Anschlag drehen und danach ausschalten. Der Verstellring (12) ist in derselben Richtung 30° — 60° weiterzudrehen und mit dem Stift zu verriegeln. Danach ist der Motor anzulassen und mehrmals ein- und auszuschalten und zwar unter Belastung. Wenn die Kraftübertragung nicht zufriedenstellend ist, wird der Ring um einige Grade weitergedreht. Wenn die Kupplung nach einer Weile zu rutschen anfängt, ist die beschriebene Massnahme zu wiederholen. Kupplungen, die unter schwerer Belastung arbeiten, müssen in den ersten Wochen mehrmals nachgestellt werden, bis der Reibungsring von den Reibungsflächen abgeschliffen ist. Danach können Monate oder sogar Jahre vergehen, bis eine Neujustierung notwendig ist.

Reibungsring auswechseln, "Conax"

Der Reibungsring (9, Abb. 67) wird bei Bedarf wie folgt ausgewechselt:

1. Das Lagergehäuse (2, Abb. 66) ist zu lösen und dann wie beim Riemenauswechseln oben zu verfahren.
2. Verschlossene Ringe sind zu entfernen.
3. Die neuen Reibungsringe sind der Reihe nach einzusetzen (sie sind von 1—6 nummeriert). Überprüfen, dass sie von den Lamellen (7 und 11, Abb. 68) durch die Zugfeder (10, Abb. 68) gehalten werden.

4. Das Kupplungsgehäuse ist einzubauen.
5. Die Kupplung ist lt. den Anweisungen einzustellen.

Schmiervorschriften

Allgemeines

Das Lagergehäuse (2, Abb. 67) wird bei Riemenantrieb durch den Schmiernippel (2, Abb. 70) an der Frontkante der Welle mit Kugellagerfett geschmiert. Bei Direktantrieb erfolgt die Schmierung durch den an der Aussenseite des Lagergehäuses angebrachten Schmiernippel.

In dem Lagergehäuse ist ausreichend Platz für das Schmiermittel vorhanden, weshalb nur 1—2 Mal jährlich abgeschmiert werden braucht.

Für "Conax"

Die durchgehende Welle, die bei der "Conax"-Ausführung verwendet wird, ist am Vorderende der Kurbelwelle gelagert. Dieses Kugellager ist gleichzeitig bei Auseinandernehmen der Kupplung beim Riemenwechsel u.dgl. zu schmieren. Der Raum innerhalb des Lagers ist mit temperaturbeständigem Fett zu schmieren, und gleichzeitig ist zu überprüfen, dass der Dichtungsring vor dem Lager einwandfrei ist.

Der Kupplungsträger (18, Abb. 68) wird durch die Fettbüchse (4, Abb. 67) welche an dem einen Arm angebracht ist, geschmiert. Bei Bedarf ist ab und zu etwas Öl in die Büchse einzupressen. Auch die Gleitfläche für die Kupplungshülse ist manchmal mit einigen Tropfen Öl zu versehen.

Die Kupplung ist eine ausgesprochene Trockenkupplung, weshalb zu vermeiden ist, dass Fett oder Öl an die Beläge kommt. Die Schmierung ist daher niemals zu übertreiben.

Elastische Kupplung, "Periflex"

Diese Kupplung ist in verschiedenen Ausführungen zur Montage an der Schwungradseite oder der Frontseite des Motors vorhanden.

Das Gummielement, welches aus hochelastischem Naturgummi mit Gewebeeinlage hergestellt ist, ist so ausgeformt und zusammengebaut, dass es zwischen dem Motor und der

angetriebenen Maschine eine federnde und nachgiebige Verbindung herstellt. Das Gummielement hat die Form eines Tellers oder Reifens. Im letzteren Falle ist sie an einer Stelle abgeschnitten.

Ein Auswechseln von Gummielementen wird meistens ausgeführt ohne Motor oder angetriebene Maschine zu versetzen. Wenn aus irgendeinem Grunde die beiden Einheiten versetzt werden müssen, muss bei dem Zusammenbau der Kupplungsteil der angetriebenen Maschine mit dem Kupplungsteil des Motors sowohl axial als auch radial zentriert werden. Der Verzug darf nicht 0,3 mm überschreiten.

Als Regel gilt, dass die Schrauben bei der Montage nach und nach über Kreuz angezogen werden sollen, bis das Gummi $\frac{2}{3}$ seiner ursprünglichen Dicke zusammengepresst ist. Dieses entspricht einem Anziehmoment der Schrauben von etwa 4 mkg (30 ft.lb.). Die Variation bei dem Anziehmoment hängt von der Gummihärtigkeit ab. Die Schrauben dürfen jedoch nicht zu fest angezogen werden, weil dann die Gefahr besteht, dass die Lebensdauer des Gummi erheblich herabgesetzt wird.

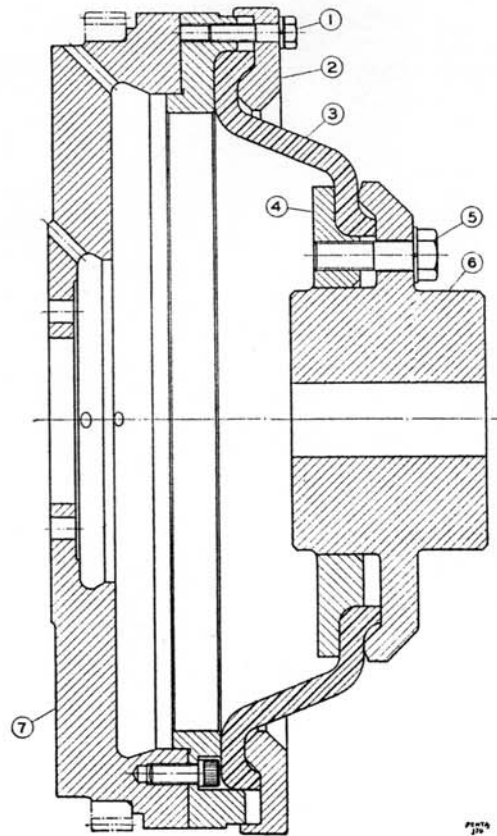


Abb. 72. Elastische Kupplung für das Schwungrad des Motors im Schnitt.

Gummielement auswechseln (Abb. 72)

Die Schrauben (1) sind ringsum zu lösen. Der Klemmring (2) wird gelöst und versetzt, sodass er den Ausbau nicht behindert. Die Schrauben (5) sind zu lösen.

Nachdem das Element entfernt worden ist, werden die Flanschen und die Klemmringe von den Gummiresten befreit.

Das neue Gummielement ist danach aufzusetzen und ringsum zu strecken, damit die Falte zwischen den Querkanten des Elements so klein wie möglich wird. Beim Anziehen der Klemmringsschrauben ist das Element in dieser Lage zu halten. Nachdem das Element entfernt worden ist, werden die Gummianliegenflächen der Klemmringe und Flansche von restlichen Gummiteilen gereinigt. Der Klemmring (4) ist bei der Reinigung am besten abzunehmen. Vor dem Einsetzen des neuen Gummielements (3) wird der Klemmring (7) angebracht. Das neue Gummielement (3) wird dann zwischen der Kupplungshälfte (6) und dem Schwungrad (7) eingeführt und in seine vorgeschriebene Lage festgedrückt.

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1. Schraube | 5. Schraube |
| 2. Klemmring, äusserer | 6. Kupplungshälfte |
| 3. Gummielement | 7. Schwungrad |
| 4. Klemmring, innerer | |

Nun wird das Gummielement so viel von dem Schwungrad abgebogen, dass man die Hand zwischen dem Schwungrad und dem Element einführen kann um den Klemmring (4) auf der Kupplungshälfte (6) aufzusetzen. Gleichzeitig sind die Bolzen so einzuschrauben, dass sie in den Klemmring (4) festsitzen. Dann ist die Hand wegzunehmen und das Element loszulassen. Dabei ist zu überprüfen, dass das Gummielement ringsum einwandfrei festsitzt. Heben Sie dann den Klemmring (2) auf und ziehen Sie die Schrauben (1) fest.

Gummielement auswechseln (Abb. 73)

Die Schrauben (8) sind ringsum zu lösen und den Klemmring gegen den Generator zu verschieben. Die Schrauben (5) die mit Innensechskant versehen sind, sind durch die Bohrungen in dem Flansch (9) in welchem die

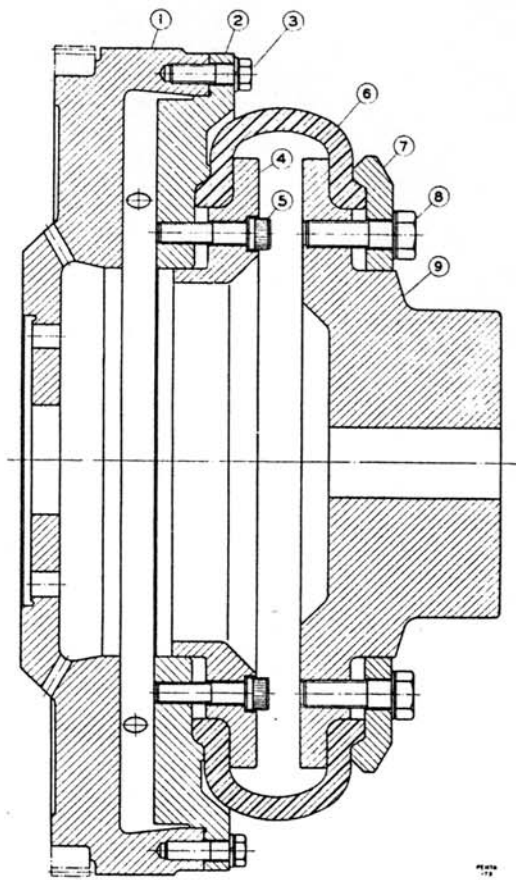


Abb. 73. Elastisch Kupplung für das Schwungrad des Motors im Schnitt.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Schwungrad | 6. Gummielement |
| 2. Zwischenring | 7. Klemmring, äusserer |
| 3. Schraube | 8. Schraube |
| 4. Klemmring, innerer | 9. Kupplungshälfte |
| 5. Hohl-schraube | |

Schrauben (8) befestigt waren, zu lösen. Hierzu wird ein Sechskantschlüssel Nr. M 30 verwendet. Das Gummielement wird dann mit einem grösserem Schraubenzieher oder einem anderen geeigneten Werkzeug gelöst. Danach die Flansche und Klemmringe von sämtlichen Gummiteilen reinigen.

Beim Anbringen des neuen Gummielementes ist es ringsum zu strecken, sodass die Spalte zwischen den Kanten des Elements so klein wie möglich werden. Das Element ist in dieser Lage zu halten und die Schrauben (5) festzuziehen. Nachdem die Schrauben angezogen sind, wird der Klemmring (7) angebracht und die Schrauben (8) angezogen.

Gummielement austauschen (Abb. 74)

Die Schrauben (2) bzw. (7) werden so viel gelöst, dass die Klemmringe (3) und (5), die Kanten des Gummielements nicht mehr festhalten. Mit einem grossen Schraubenzieher oder einem anderen geeigneten Werkzeug wird das Element gelöst.

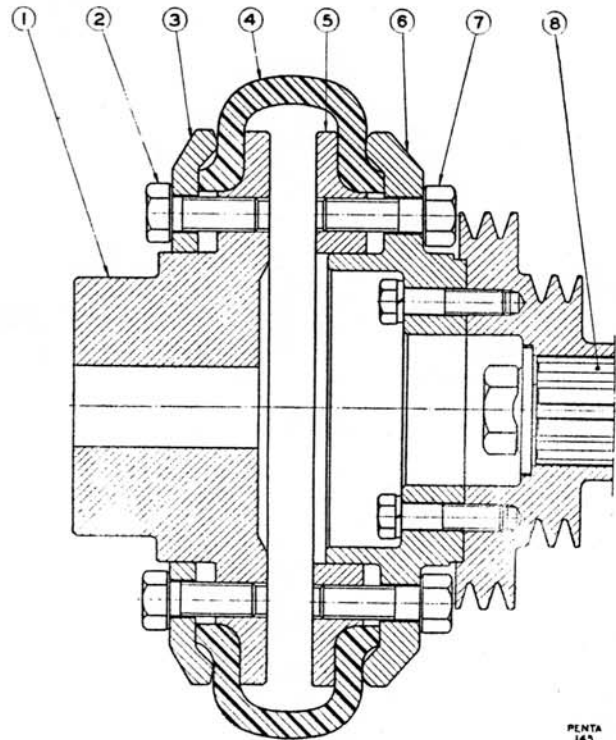


Abb. 74. Elastische Kupplung für die Frontseite des Motors im Schnitt.

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Kupplungshälfte | 5. Klemmring, innerer |
| 2. Schraube | 6. Befestigungsplatte |
| 3. Klemmring, äusserer | 7. Schraube |
| 4. Gummielement | 8. Kurbelwelle |

Nachdem das Element entfernt worden ist, werden die Flansche und die Klemmringe von den Gummiresten befreit.

Das neue Gummielement ist danach aufzusetzen und ringsum zu strecken, damit die Falte zwischen den Querkanten des Elements so klein wie möglich wird. Beim Anziehen der Klemmringsschrauben ist das Element in dieser Lage zu halten.

Gummielement auswechseln (Abb. 75)

Durch die Öffnung des Generatorflansches ist an die Schrauben (4) ringsum am Schwungrad anzukommen um diese zu lösen. Die Schrau-

ben, welche den Generatorflansch an dem Schwunradgehäuse des Motors festhalten, sind zu lösen und der Generator wird versetzt, sodass die Kupplung zugänglich wird. Nachdem die Schrauben (11) gelöst worden sind, kann der Klemmring (9) und das alte Gummielement entfernt werden.

Die Flanschen und die Klemmringe sind vor dem Einbau des neuen Gummielementes zu reinigen. Die Schrauben (11) werden nach und nach über Kreuz lt. Mass A = $19,5 \pm 0,5$ mm und C = $60 \pm 0,5$ mm angezogen. Die Masse werden am besten durch Anbringen eines Liniales am Gummielement gemessen. Die Schrauben (4) werden lt. Mass D = $19,5 \pm 0,5$ mm angezogen.

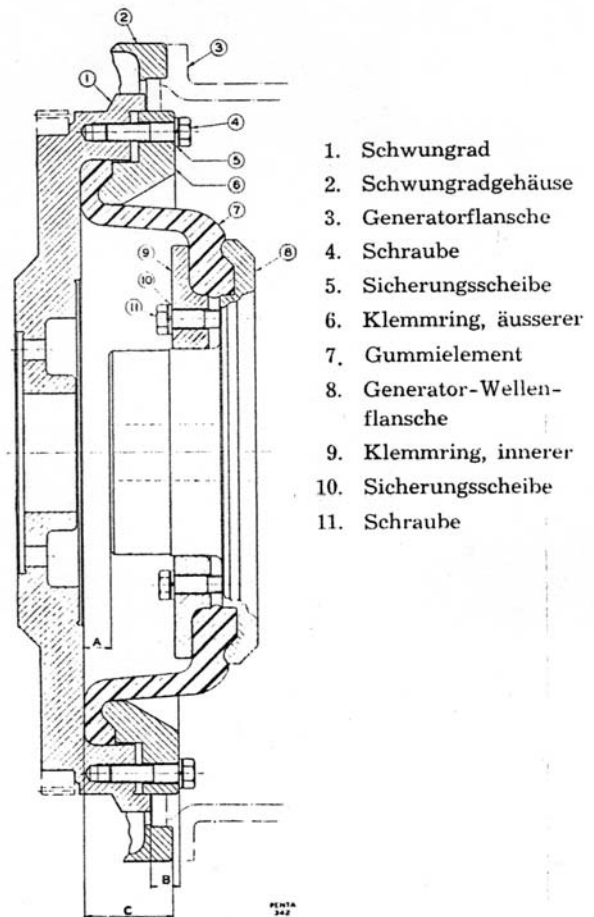


Abb. 75. Elastische Kupplung für direkt-geflanschten Generator im Schnitt.

FAHRVORTSCHRIFTEN

Einfahren des Motors

Das Einfahren des Motors ist das Wichtigste während seiner ganzen Lebensdauer. Während dieser Periode, d.h. in den ersten 100 Betriebsstunden, muss der Motor mit einer gewissen Vorsicht gefahren werden. In dieser Zeit müssen sich nämlich alle beweglichen Teile des Motors erst aufeinander einlaufen, um allen zukünftigen Anforderungen besser gewachsen zu sein, und um die längstmögliche Lebensdauer zu erreichen.

In den ersten 25 Stunden soll der Motor mit geringer Belastung gefahren werden. Wir empfehlen ihn mit ca 60 % Belastung zu fahren.

Von der 25. bis zur 100. Betriebsstunde kann die Belastung allmählich erhöht werden jedoch mit grösster Vorsicht. Prüfen Sie während des Fahrens ab und zu, dass Wassertemperatur und Öldruck normal sind.

Der Motor darf während des Einfahrens nicht längere Zeit schwerer Belastung ausgesetzt werden. Jedoch darf der Motor andererseits auch nicht mit zu niedriger Belastung gefahren werden, da das Einlaufen hierdurch unnötig verzögert wird, die Kolbenbringe sich festsetzen und zu hohem Ölverbrauch verursachen können.

Nach 100 Betriebsstunden ist die eigentliche Einfahrperiode beendet, was jedoch nicht bedeutet, dass der Motor sofort mit voller Belastung während ausgedehnter Zeiträume gefahren werden kann. Wir empfehlen weiterhin Vorsicht bis zur 200 Betriebsstunde.

Während des Einfahrens soll das Motorenöl in kürzeren Zeitabständen gewechselt werden als später normal ist. Das Öl ist nach ca. 25 Stunden erstmalig zu erneuern. Es soll kein Spülöl angewendet werden, da der Fall eintreten kann, dass dieses den hohen Lagerdruck nicht aushält. Gleichzeitig ist eine sorgfältige Reinigung des Schmierölfilters vorzunehmen. Ausserdem ist das Ölsieb zu reinigen und die Ölwanne auszutrocknen, falls dies nicht auf Grund des Einbaues zu schwierig ist. *Wenn der Motor warmgefahren ist, sollen die Muttern des Zylinderkopfes nachgezogen werden.* Dies gilt auch für den Fall wenn neue Zylinderkopfdichtungen eingebaut worden sind. In diesem Zusammenhang sind die Ventile einzustellen. Weiterhin ist es zu empfehlen, die Befestigungsmuttern der Einspritzpumpe nachzuziehen.

Der nächste Ölwechsel wird nach weiteren 75 Betriebsstunden vorgenommen, wenn das Schmierölfilter gereinigt und ein evtl. Tuchwechsel vorgenommen wird. Sodann wird der Schmierölwechsel in normalen Abständen nach ca. jeder 100 Betriebsstunde vorgenommen.

Alle Motoren werden von der Fabrik auf dem Werkprüfstand probegefahren. Dabei haben wir ganz genau kontrolliert ob alle Laufflächen des Motors einwandfrei arbeiten, sodass sich die Garantie für den Motor nicht auf Schäden erstrecken kann, die durch unfachgemässe Fahrweise hervorgerufen werden. (z.B. Festfressen der Kolben usw.)

Zusammenfassung

Betriebszeit Stunden	Belastungsgrad %	Kontrollen
0—25 25	60	Ölwechsel, Schmierölfilter, Schmierölsieb reinigen, Zylinderkopfmutter nachziehen, Ventile einstellen, Befestigungsmuttern der Einspritzpumpe nachziehen.
25—50	70	
50—75	80	
75—100	90	
100		Ölwechsel, Schmierölfilter reinigen, und evtl. Tuchwechsel.
100—200	100	Vorsichtiges Fahren.

Bedienung des Motors

Massnahmen vor dem Anlassen des Motors

Kontrollieren:

- dass genügend Schmieröl im Motor und in der Einspritzpumpe vorhanden ist.
- dass evtl. Schmiernippel eingefettet sind.
- dass genügend Kraftstoff im Behälter ist.
- dass die Kraftstoffhahnen richtig geöffnet sind.
- dass die Kraftstoffanlage entlüftet ist.
- dass genügend Wasser im Kühlsystem ist.
- dass sämtliche Batterien geladen sind.
- dass der Motor nicht belastet ist.

Das Anlassen bei starker Kälte wird erleichtert:

- wenn dünneres Schmieröl SAE 10 W verwendet wird.
- wenn Kraftstoff mit niedriger Fliesstemperatur, "sogenannte Winterqualität", verwendet wird.
- wenn warme Kühlflüssigkeit auf den Motor gefüllt wird.
- wenn nur vollgeladene, am besten warme, Batterien verwendet werden.
- wenn die Kaltstartvorrichtung der Einspritzpumpe eingeschaltet wird.

Anlassen

Stoppschalter eindrücken.

Zündschlüssel im Uhrzeigersinn drehen, wobei die Ladeanziegeleuchte aufleuchtet.

Anlasserknopf eindrücken und der Motor springt an.

Springt der Motor innerhalb den ersten 10 Sekunden nicht an, so können Sie das Anlassen einige Mal wiederholen. Bedenken Sie jedoch, dass durch langanhaltendes Starten die Batterie stark beansprucht wird und legen Sie deshalb Erholungspausen für die Batterie von mindestens gleicher Dauer ein.

Massnahmen nach dem Anlassen

Wenn der Motor angesprungen ist, lassen Sie ihn sich unter niedriger Belastung oder schnellem Leerlauf warmlaufen. Hierbei ist zu kontrollieren, dass die Ladekontrollleuchte erloschen ist, dass das Kühlwasser zirkuliert und dass das Manometer normalen Druck zeigt.

Bringen Sie niemals sofort nach dem Anlassen den kalten Motor auf hohe Touren.

In kaltem Zustand ist das Schmieröl derart dickflüssig, dass es nicht an alle Schmierstellen des Motors vorzudringen vermag, wodurch für die Kolben die Gefahr des Festfressens entsteht. Dieses Risiko ist gerade bei Dieselmotoren gegeben, da durch die hohe Verdichtung die Lager und die Kolben besonders beansprucht werden.

Öldruck normal	3—4 kg/cm ²
mindestens	2 kg/cm ²
Kühlwassertemperatur	70—85 °C

In den Fällen, in denen Vakuummeter dem Motor angeschlossen ist um den Zustand des Luftfilters zu beurteilen, soll dieser folgende Werte zeigen:

Für Motor ohne Turbolader	max. 500 mm WS
Für Motor mit Turbolader	max. 350 mm WS

Motor abstellen

Motor entlasten und einige Minuten unbelastet laufen lassen. Dieses um ein Nachkochen des Kühlwassers zu verhindern.

Stoppschalter ganz herausziehen und der Motor bleibt stehen.

Züandanlage wird abgestellt, da sonst die Batterie entladen wird.

Massnahmen nach dem Abstellen

Bei kaltem Wetter ist das Kühlwasser abzulassen, wenn nicht schon Frostschutzmittel zugesetzt ist. Danach sind evtl. Verstellfehler, die während des Betriebes entdeckt worden sind zu beheben. Auch die regelmässigen Wartungsmassnahmen sind dann durchzuführen. Warten Sie nicht damit, bis es wieder Zeit ist den Motor anzulassen. Es besteht dann leicht die Gefahr, dass die erforderlichen Arbeiten nicht gemacht werden.

Hinzukommende Massnahmen für Generatoraggregate

Vor dem Anlassen ist zu kontrollieren, dass alle Einbauvorschriften ordnungsgemäss ausgeführt worden sind und vor allem, dass die Erdung ordentlich ausgeführt worden ist.

Bei fahrbaren Geräten ist der Reifendruck zu kontrollieren. Reifendruckvorschriften sind an dem Aggregat angegeben.

Je nach der Wetterlage sind eine geeignete Anzahl Seitenluken vor dem Anlassen bei solchen Aggregaten die im Freien stehen abzunehmen. Diese müssen aber nach dem Anlassen des Aggregates aufgehängt und verriegelt werden.

Höher- bzw. Niedrigerstellen der Zugöse des fahrbaren Aggregates beim Anschliessen einer Zugmaschine wird mit Hilfe des Stützrades vorgenommen.

Nach Anschliessen des Aggregates an die Zugmaschine, ist das Stützrad in seine oberste Lage zu kurbeln und die Bremsleuchte des Aggregates wird der elektrischen Anlage der Zugmaschine angeschlossen.

Regelmässige Wartung

Die untenstehenden Wartungsabstände sind normal unter der Voraussetzung, dass empfohlene Kraftstoff- und Schmierölqualitäten verwendet werden und dass der Motor vorschriftsmässig gepflegt wird.

Zur Beachtung!

Diese Aufstellung versetzt nicht die detaillierten Anweisungen der Betriebsanleitungen. Diese müssen befolgt werden, sonst ist jede Garantie erloschen.

MOTOR

		Siehe Seite
<i>Täglich</i>	Ölstandkontrolle	16
	Kühlsystem kontrollieren	38
	Kraftstoffstand kontrollieren	22
	Schmierölfilter (Spalttyp) drehen	17
	Ölstandkontrolle im Luftreiniger (Mann & Hummel), Typ LOZ	42
<i>Alle 50 Betriebsstunden</i>	Batterie-Kontrolle	44
	Keilriemenkontrolle	40
	Schmierölstand in Einspritzpumpe und Fliehkraftregler kontrollieren	30, 32
	Vakuumregler schmieren	32
	Absatzbehälter im Kraftstoffbehälter entleeren	22
<i>Alle 100 Betriebsstunden</i>	Ölwechsel im Motor	16
	Schmierölfilter (Spalttyp) entleeren	17
	Luftfilter reinigen	41
	Entlüftungshaube reinigen	17
<i>Alle 200 Betriebsstunden</i>	Vorfilter der Förderpumpe reinigen	23
	Kühlwasserpumpe schmieren	40
<i>Alle 600 Betriebsstunden</i>	Düsenhalter kontrollieren	35
	Schmierölfilter (Spalttyp) reinigen (D 47, D 67)	17
	Papiereinsatz im Schmieröltreiniger auswechseln (D 96, TD 96)	17
	Ölwechsel in Einspritzpumpe und Fliehkraftregler	30, 31
	Evtl. Entlüftungsdeckel an Einspritzpumpe und Regler reinigen	30, 31
<i>Alle 1200 Betriebsstunden</i>	Kraftstoff-Filtereinsätze auswechseln	24
	Einstellungen an der Einspritzpumpe und am Regler kontrollieren	30, 32
	Nachziehen der Zylinderkopfmutter	10
	Ventilspiel kontrollieren (D 47, D 67)	11
	Kohle und Abnehmer im Anlasser und Lichtmaschine kontrollieren	45
	Schmierölfilter reinigen	18
<i>Alle 3600 Betriebsstunden</i>	Verdichtungsdruck kontrollieren	13
	Motor entrussen und Ventile nachschleifen	13
	Überholen von Anlasser und Lichtmaschine in einer elektrischen Werkstatt	45
	Überholen der Einspritzpumpe und Regler an einer Diesel-Prüfbank	30, 32
	Kontrolle des Motors auf Einstellungen, Verschleiss usw.	13

ABGASTURBOLADER

siehe Seite 46

Alle 50 Betriebsstunden Kontrollieren, dass die Räder leicht laufen.

Alle 6000 Betriebsstunden Austausch des Turboladers.

Reibungskupplung, "TWIN DISC"

siehe Seite 49

Täglich Ausrücklager schmieren.

Alle 100 Betriebsstunden Kugellager durch die Nippel am Gehäuse und Zapfen schmieren.

Reibungskupplung, "CONAX"

siehe Seite 50

Alle 50 Betriebstunden Kupplungsträger schmieren.
Kupplungshülsen schmieren.

Alle 600 Betriebsstunden Lagergehäuse schmieren.
Lager an der Kurbelwelle schmieren.

Elastische Kupplung "WÜLFEL"

siehe Seite 51

Alle 1200 Betriebsstunden Lagergehäuse schmieren.

Störungssuche

MOTOR

Nachstehend finden Sie die häufigsten Ursachen für Betriebsstörungen mit Angaben der entsprechenden Abhilfemassnahmen zusammengestellt.

Suchen Sie nicht planlos nach entstandenen Fehlern. Nehmen Sie sich immer nur eine be-

stimmte Möglichkeit vor und beobachten Sie den Erfolg der vorgenommenen Änderung ehe Sie zur nächsten Massnahme übergehen.

Sollten Fehler an der Einspritzanlage entstehen, ist eine autorisierte Dieselwerkstatt zu Rate zu ziehen.

A. Motor springt nicht an

Fehler, Ursache:

1. Batterie entladen.
2. Zündschlüssel nicht in Anlasstellung.
3. Stoppschalter herausgezogen.
4. Der Motor erhält keinen Kraftstoff.

a) Leerer Kraftstofftank.

b) Kraftstoffleitung undicht.

c) Vorfilter verstopft.

d) Luft in der Kraftstoffanlage (Der Motor ist während einer längeren Zeit nicht in Betrieb gewesen.)

e) Verstopfte Feinfilter.

Massnahme:

1. Batterie aufladen lassen oder gegen neue Batterie austauschen.
2. Schlüssel in Anlasstellung drehen.
3. Stoppschalter hineindrücken.
4. Kraftstoff- und Retourölhahnen öffnen.

a) Kraftstoff einfüllen.

Kraftstoffanlage entlüften.

b) Die Entlüftungsschraube am Feinfilter lösen und mit der Handförderpumpe pumpen. Wenn die ganze Zeit nur Luft oder luftgemischter Kraftstoff durch das Ventil strömt, ist die Leitung zwischen dem Kraftstoffbehälter und der Förderpumpe undicht. Die Stelle abdichten (Dichtungen untersuchen) und die Kraftstoffanlage entlüften.

c) Wenn kein Kraftstoff durch die Entlüftungsschraube des Feinfilters nach dem Pumpen strömt, ist entweder die Saugleitung undicht oder das Vorfilter völlig verstopft. Der Behälter ist auszubauen und zu reinigen. Neue Dichtung einsetzen.

d) Kraftstoffanlage entlüften.

e) Förderdruck kontrollieren. Einsätze austauschen.

Siehe Seite

44

—

58

58

37

37

24

24, 25

B. Motor neigt nach dem Anlassen zum Stehenbleiben

Fehler, Ursache:

1. Das Luftrohr des Kraftstoffbehälters ist verstopft.

Massnahme:

1. Das Luftrohr reinigen.

—

Fehler, Ursache:

2. Vorfilter verstopft.
3. Feinfilter verstopft.
4. Förderpumpe funktioniert nicht zufriedenstellend.
5. Luft in der Einspritzpumpe.
6. Überlaufventil undicht.

Massnahme:

2. Siehe A, 4c.
3. Feinfiltereinsatz auswechseln.
4. Ventile reinigen und evtl. austauschen Druckfeder der Förderpumpe austauschen.
5. Siehe A, 4d.
6. Überlaufventil kontrollieren.

Siehe Seite

24
24
23
36
26

C. Motor gibt nicht volle Leistung ab**Fehler, Ursache:**

1. Der Motor ist schwach, läuft jedoch nicht unregelmässig.
 - a) Luftfilter verstopft.
 - b) Druckrohre undicht. Verschraubungen nicht genügend angezogen.
 - c) Falsche Düsenhalter.
 - d) Einspritzpumpe eingestellt, Kupplung verschlissen.
 - e) Förderdruck zu niedrig durch verstopfte Kraftstofffilter, Förderpumpe beschädigt oder Überstromventil fehlerhaft.
2. Schlechte Kompression.
 - a) Undichte Ventile.
 - b) Undichte Zylinderkopfdichtungen
 - c) Verpechte Kolbenbringe. Grosses Kolbenspiel.

Massnahme:

1.
 - a) Luftfilter reinigen. 41
 - b) Druckrohre untersuchen. Verschraubungen nachziehen. 37
 - c) Kontrollieren welche Einspritzdüsen die sind und dieselben auswechseln. 34
 - d) Die Einstellung der Pumpe kontrollieren. Diesel-Spezialisten zu Rate ziehen. 30
 - e) Die betreffenden Teile untersuchen. 25
2.
 - a) Ventile einschleifen. Untersuchen, ob alle Ventildfedern ganz sind. 13
 - b) Zylinderkopfmutter nachziehen, wenn dieses nicht hilft, neue Dichtung einsetzen. 10
 - c) Kolben ausbauen und reinigen. Evtl. Kolben und Zylinderlaufbuchsen auswechseln. 13

D. Motor klopft**Fehler, Ursache:**

1. Verbrennungsklopfen.
 - a) Falsche Einstellung der Einspritzpumpe.
 - b) Fehlerhafter Düsenhalter.

Massnahme:

1.
 - a) Die Einstellungen der Pumpe durch Diesel-Spezialisten kontrollieren lassen. 30
 - b) Düsenhalter auswechseln. Die fehlerhaften Düsenhalter einsenden zwecks Reinigen und Kontrolle des Öffnungsdruckes. 35

Fehler, Ursache:

- c) Schlechte Verdichtung und daher Fehlzündung.
- 2. Mechanisches Klopfen.
 - a) Zu grosses Spiel in Kolbenbolzen, Haupt- und Hublager.

Massnahme:

- c) Siehe C. 2.
- 2.
 - a) Fehlerhafte Teile austauschen.

Siehe Seite

13

13

E. Der Motor gibt rauchige Abgase ab**Fehler, Ursache:**

- 1. Luftfilter verstopft.
- 2. Die Einstellung der Einspritzpumpe zu spät.
- 3. Düsenhalter mit beschädigter Düse. (Nachtropfen).
- 4. Die Membrane des Vakuumreglers beschädigt und daher Undichtigkeit und erhöhte Einspritzmenge zur Folge.
- 5. Das Abgasventil verbrannt oder zu stramm.
- 6. Der max. Hub der Einspritzpumpe zu gross.
- 7. Schlechte Verdichtung durch verschlissene Kolben, Ringe und Zylinderlaufbuchsen.
- 8. Abgasturbolader ausser Betrieb gesetzt.

Massnahme:

- 1. Reinigen.
- 2. Wird vom Diesel-Spezialisten eingestellt.
- 3. Wird ausgewechselt. Die fehlerhafte Düse zu Justierung einsenden.
- 4. Vakuumregler kontrollieren und evtl. beschädigte Membrane auswechseln. Die Leitung zu der Drosselklappe untersuchen.
- 5. Auswechseln.
- 6. Einspritzpumpe kontrollieren lassen.
- 7. Motor überholen.
- 8. Überprüfen.

41

30

35

32

11

13

13

46

F. Motor läuft ungleichmässig**Fehler, Ursache:**

- 1. Feinfilter verstopft.
- 2. Förderpumpe arbeitet nicht vorschriftmässig.
- 3. Luft in der Einspritzpumpe.
- 4. Die Regler sitzen locker.
- 5. Die Einspritzpumpe funktioniert nicht zufriedenstellend.
- 6. Der Fliehkraftregler zu stramm oder zu locker durch Verschleiss.

Massnahme:

- 1. Siehe B, 3.
- 2. Siehe B, 4.
- 3. Entlüften.
- 4. Kontrollieren und festziehen.
- 5. Die Dämpfanordnung des Reglers kontrollieren. Die Pumpe durch einen Diesel-Spezialisten justieren lassen.
- 6. Durch Diesel-Spezialisten justieren lassen.

24

23

36

—

30, 33

31

G. Der Motor erreicht nicht volle Drehzahl

Fehler, Ursache:

1. Kontrollieren, dass die Regelstangen nicht gebogen sind. Die Regelstangen justieren, sodass die Vollaststellung erreicht wird.
2. Luftfilter verstopft.

Für Motor mit Fliehkraftregler:

3. Fehlerhafte Einspritzmenge der Einspritzpumpe.
4. Der Regler drückt nicht den Verstellhebel der Pumpe zu der max. Lage.
5. Der Regler begrenzt die Drehzahl zu früh.
6. Der Anschlag des Verstellhebels am Pumpengehäuse verkehrt eingestellt.
7. Stopp-Hebel verkehrt eingestellt und verhindert vollen Pumpenhub an der Einspritzpumpe.

Massnahme:

1. Die Drosselklappe öffnet nicht bis Vollaststellung.
2. Reinigen.
3. Die Pumpe wird in einer Dieselwerkstatt überprüft. Der Pumpenhub darf absolut nicht nach dem Abgasrauch verstellt werden.
4. Regler verstellen.
5. Wird vom Diesel-Spezialisten justiert.
6. Wird vom Diesel-Spezialisten justiert.
7. Schaulochdeckel an der Einspritzpumpe abnehmen. Regler am Bedienungsplatz auf "Volle Fahrt" stellen. Zu beachten: Bei dieser Untersuchung darf der Motor nicht in Betrieb sein. Die Regelstange an der Einspritzpumpe ist durch die Deckelöffnung zu beobachten. Die Kaltstartvorrichtung ist herunterzudrücken. Die Regelstange soll sich jetzt ein Stück vorwärts zur Kaltstartstellung bewegen. Erfolgt dieses nicht, ist der Stoppschalter zu kontrollieren.

Siehe Seite

—

41

30

—

31

31

35

H. Der Motor erhält zu hohe Drehzahl

Fehler, Ursache:

1. Die Vakuumleitung undicht oder Regler fehlerhaft.

Für Motor mit Fliehkraftregler:

2. Der Anschlag des Verstellhebels am Pumpengehäuse verkehrt eingestellt.
3. Der Regler begrenzt die Drehzahl nicht vorschriftsmässig.
4. Fehlerhafte Einstellung der Pumpe.

Massnahme:

1. Die Vakuumleitung kontrollieren. Den Regler justieren.
2. Siehe G, 6.
3. Siehe G, 5.
4. Siehe G, 3.

32

31

31

30

J. Der Motor wird überhitzt

Fehler, Ursache:

1. Zu wenig Kühlflüssigkeit in der Kühlanlage.
2. Lüfterriemen gleitet.
3. Fehlerhafte Thermostate.
4. Kühlwasserpumpe beschädigt.
5. Die Leitungen der Kühlanlage verstopft.

Massnahme:

1. Kühlwasser nachfüllen.
2. Riemen spannen.
3. Die Thermostate kontrollieren.
4. Untersuchen.
5. Reinigen.

Siehe Seite

38

40

39

39

39

K. Schmierölverbrauch zu hoch

Fehler, Ursache:

1. Kurbelgehäuse-Unterteil, Kurbelwelle Ventilgehäuse, Seitendeckel usw. undicht.
2. Kolbenringe verschlissen.

Massnahme:

1. Dichtungen auswechseln.
2. Verdichtungsdruck messen lassen. Kolbenringe austauschen wenn zu niedrige Werte erreicht werden.

13

13

Im Lagergehäuse des Turboladers:

3. Verschmutzung und Verstopfung im Entlüftungskanal der Welle.

3. Abgasturbolader austauschen.

46

L. Öldruck zu niedrig

Fehler, Ursache:

1. Ölstand zu niedrig.
2. Fehlerhaftes Manometer.
3. Reduzierventil verschlissen oder klemmt in der äussersten Lage.
4. Schmierölsieb verstopft. Schmierölfilter verstopft.
5. Ölpumpe, Haupt- und Hublager verschlissen.

Massnahme:

1. Öl nachfüllen.
2. Kontrollmanometer montieren und das andere Manometer austauschen falls fehlerhaft.
3. Untersuchen. Den Kolben und die Hebel des Reduzierventils austauschen.
4. Schmieröl entleeren. Ölsieb und Ölfilter reinigen.
5. Untersuchen. Die Pumpe überholen, Lagerschalen austauschen.

16

—

20

17, 18

13

Ratschläge für die Überwinterung (Konservierung)

Motor

Auch die kleinsten Rostflecken an Motorteilen bedeuten eine beachtliche Verschlechterung des Allgemeinzustandes des Motors. Ebenso trägt die durch Ausscheidungen aus dem Dieselmotorkraftstoff entstehende Harzbildung zu Störungen in der Einspritzanlage bei.

Soll der Motor kürzer als einen Monat ausser Betrieb gesetzt werden, muss man ihn nach 14 Tagen anlassen und ca. 1 Stunde warmlaufen lassen. Bei Frostgefahr soll die Kühlwasseranlage mit antikorrosionsbehandelter Glykollmischung gefüllt sein. Die Konzentration soll der für den Motor niedrigst denkbaren Temperatur entsprechen. Siehe Seite 38. Ist ein Kondenswasserabscheider vorhanden, soll seine Ablassschraube entfernt werden, sodass das Kondenswasser ausläuft und nicht in den Motor dringt.

Bevor der Motor wieder in Betrieb genommen wird, muss das Schmieröl gewechselt werden. Auch das Kühlwasser soll erneuert werden, wenn längere Zeit Glykol angewendet worden ist.

Soll der Motor hingegen länger als einen Monat ausser Betrieb gesetzt werden, empfehlen wir gemäss nachstehenden Punkten zu verfahren.

In beiden Fällen ist es ratsam, diese "Ruhezeit" dazu zu verwenden, evtl. Überholungen die auf jeden Fall vorgenommen werden müssen, auszuführen. Siehe 60.

Überwinterung

1. Den Motor normal warmlaufen lassen.
2. Den Motor abstellen und das Schmieröl aus der Ölwanne und dem Schmierölfilter ablaufen lassen.
3. Konservierungsöl ist zur untersten Strichmarke auf dem Messtab einzufüllen. (z.B. ESSO RUST BAN 623 oder entspr. Öl.)
4. Zu demselben Konservierungsöltyp auch in der Einspritzpumpe und dem Fliehkraftregler wechseln.
5. Den Kraftstoff aus den Kraftstofffiltern durch die Ablassschrauben ablaufen lassen.

6. Die Banjonippel der Kraftstoffleitungen an der Förderpumpe und dem oberen Filter lösen und 2 Plastikschläuche anschliessen. Diese werden in einen Behälter mit Konservierungsöl Typ ESSO RUST BAN 302 oder ähnliches geleitet.
7. Die Kraftstoffanlage ist zu entlüften und der Motor anzulassen. Den Motor auf schnellen Leerlauf gehen lassen bis 1—1 ½ Liter aus dem Behälter verbraucht sind.
8. Wenn der Motor in Betrieb ist, sind die Ventildeckel hochzuheben und der Ventilmechanismus mit demselben Konservierungsöl, das in der Ölwanne angewandt worden ist, zu begiessen.
9. Wenn der Motor zum Stillstand gebracht worden ist, werden die Ölwanne, das Schmierölfilter, die Einspritzpumpe und der Fliehkraftregler entleert. Die gewöhnlichen Kraftstoffleitungen werden wieder angeschlossen und das Kraftstofffilter entleert.

JETZT DARF DER MOTOR NICHT DURCHGEDREHT WERDEN, BEVOR ER WIEDER IN BETRIEB GENOMMEN WIRD. ER IST MIT DEUTLICHER AUFSCHRIFT ÜBER DAS DATUM DER VORGENOMMENEN ÜBERWINTERUNGSMASSNAHME ZU VERSEHEN.

10. Soll der Motor längere Zeit stillstehen — länger als ein halbes Jahr — oder wenn die Lagerverhältnisse ungünstig sind — im Freien oder in ungeheizten Räumen mit niedrigen Temperaturen — ist es zu empfehlen, die Düsenhalter zu lösen und ESSO RUST BAN 623 oder ähnliches Öl in die Zylinder einzuspritzen. Hierdurch wird ein wirkungsvoller Rostschutz in der Zone der Kolbenringe und im Verbrennungsraum erreicht.

Zu beachten:

Grösste Vorsicht ist geboten, damit nicht zuviel Öl eingespritzt wird, da sonst, wenn der Motor wieder angelassen wird, das Risiko für Flüssigkeitsschlag vorhanden ist. Wir empfehlen 25 cm³ (2,5 cl.) per Liter Zylindervolumen. Also ca. 20 cm³ für D 47, ca. 25 cm³ für D 67, und ca. 40 cm³ für D 96 und TD 96 per Zylinder.

Der Motor ist *immer* von Hand durchzudrehen bevor er wieder angelassen wird, falls obige Massnahmen ergriffen worden sind.

11. Kühlwasser ablassen.

Alt 1: Die Ablasshahnen und Einfülldeckel offen stehen lassen.

Alt 2: Die Kühlanlage ganz mit antikorrosionsbehandelter Glykollmischung füllen. Prüfen, dass die Mischung ausreichend konzentriert ist, sodass kein wiederholtes Einfrieren eintreten kann.

Es besteht nämlich sonst die Gefahr der Wasseranhäufung in der oberen Flüssigkeitsschicht, was Platzen zur Folge haben kann.

DER MOTOR IST MIT DEUTLICHER AUFSCHRIFT DARÜBER ZU VERSEHEN, DASS ER VON ÖL UND WASSER ENTLEERT WORDEN IST.

12. Ist Kondenswasserabscheider vorhanden, soll seine Ablassschraube entfernt werden, damit das Kondenswasser auslaufen kann und nicht in den Motor eindringt.

13. Alle unlackierten Aussenteile werden mit Konservierungsöl, Typ ESSO RUST BAN 670 oder entsprechend, eingeeölt. Die Oberflächen sollen trocken und sauber sein, bevor sie eingeeölt werden.

Entfernen der Konservierung

Eine Entfernung der Konservierung ist nicht erforderlich, bevor der Motor wieder in Betrieb genommen werden soll. Sowohl das Schmieröl als auch der Kraftstoff lösen sofort die Schutzschicht des entsprechenden Konservierungsöles auf.

Den Motor von aussen mit Petroleum reinigen.

Schmieröl in Ölwanne, Einspritzpumpe und Fliehkraftregler einfüllen.

Kühlwasser in die Kühlanlage füllen.

Die Kraftstoffanlage entlüften.

Motor durchdrehen, siehe Punkt 10.

Motor anlassen und in schnellem Leerlauf warmfahren, bevor er wieder belastet wird.

In der Zwischenzeit ist zu kontrollieren, dass alles richtig funktioniert.

Elektrische Ausrüstung (Generatoraggregat)

Sofern der Feuchtigkeitsgehalt nicht übermässig hoch ist, bedarf das Aufbewahren von Motoren in warmen Lokalen keine besonderen Massnahmen. Sollte jedoch der Feuchtigkeitsgehalt sehr hoch sein und die Gefahr für Oberflächenniederschlag bestehen, müssen sowohl Generator als Motor und Instrumente vor Ingebrauchnahme ausgetrocknet werden.

Bei Aufbewahrung in kalten Lokalen sollten alle offenen Anliegeflächen an der Instrumententafel und am Generator mit einem entfetteten Schmiermittel zum Vermeiden von Oxydierungen oder Korrosion eingefettet werden. Elektrische Heizungen sollten, wenn möglich, in den Bedienungsschränken aufbewahrt werden.

Gummiausrüstung

Wenn das Aggregat während einer längeren Zeit gelagert werden soll, müssen die Gummireifen entlastet werden und daher ist der Rahmen aufzubocken. Während der Abstellzeit soll der Reifendruck etwa 1 atü niedriger als normal betragen. Die Gummiteile sind gegen Sonne zu schützen und die Temperatur in den Magazinen darf nicht +10° C übersteigen.

Weitere Instruktionen für startbereite Motoren

Reserveaggregate und elektrische Reservanlagen die ständig startbereit sein sollen, müssen alle 14 Tage angelassen und mit geringer Belastung oder schnellem Leerlauf warmfahren werden.

Vor dem Anlassen ist zu prüfen:

Ölstand im Motor und in der Einspritzpumpe,
Kraftstoffstand,
Kühlwasserstand,
Batterien.

Nach dem Anlassen ist zu prüfen:

dass die Lade-Kontrolleuchte erloschen ist,
dass das Kühlwasser zirkuliert,
dass das Ölmanometer den Druck anzeigt,
dass keine verdächtigen Geräusche zu hören
sind oder Leckage vorkommt.

Nach dem Stillstand wird beachtet:

dass die Ablassschraube des Kondenswasser-
abscheiders von der Abgasleitung entfernt
wird,
dass die Gefahr eines Erfrierens der Kühl-
anlage vermieden wird, evtl. Störungen die
entdeckt oder während des Betriebes vermu-
tet worden sind, sind zu beheben,
evtl. periodische Überholungen die an der
Reihe sind, sind durchzuführen.

Was die evtl. elektrische Ausrüstung (Gene-
ratoraggregat) anbelangt, ist rechtzeitig vor
dem Einschalten zu kontrollieren, dass die Er-
dung einwandfrei ist, ferner muss kontrolliert
werden, dass die Luftfeuchtigkeit nicht einen
Oberflächenniederschlag ergibt, mit Oxydation-
und Korrosionsschäden zur Folge.

Siehe im übrigen "Bedienung des Motors",
Seite 58 und "Ratschläge für die Überwin-
terung", Seite 67.

Schmierölempfehlungen für Dieselmotore

Nachstehende Ölbezeichnungen dienen als Anleitung bei der Ölwahl lt. der Klasseneinteilung des API-Systems "Service DM und DS". Andere Ölmarken, welche den Anforderungen, die an "Service DM und DS" gestellt werden, entsprechen, können natürlich auch verwendet werden. Siehe "Schmieröl" Seite 15.

Schmieröl vom Typ "Service DS" ist für sämtliche Motoren zu verwenden. Wenn Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt unter 0,6 % benutzt wird, darf Schmieröl vom Typ "Service DM" verwendet werden, jedoch nicht für Motoren mit Turbolader, bei welchen immer Schmieröl vom Typ "Service DS" verwendet werden soll.

Fabrikat	Schmieröle "For Service DM"	Schmieröle "For Service DS"	Anm.
Amalie	Royal Motor Oil HD	Royal SDX Oil Series 3.	
BP	Energol Diesel S.1	Energol Diesel S.2 Energol Diesel S.3	
Caltex	RPM Delo Super- charged — 1	RPM Delo Super- charged — 3	
Castrol	Castrol CR	Castrol CRX Castrol CRD	
Esso	Essolube HDX	Essolube D 3	
Gulf	Gulflube Motor Oil XHD	Gulf Super Duty Motor Oil	
Mobil Oil	Mobil Oil Spec. 10 W/30 Delvac Oil S-110 Delvac Oil S-130	Delvac Oil S-210 Delvac Oil S-230	Multigrade 10 W—30 SAE 10 W—20 SAE 30 SAE 10 W—20 SAE 30
Quaker State	Heavy duty dight Heavy duty medium	HDX SAE 10 W HDX SAE 30	SAE 10 W—10—20 SAE 20 W—30—40 SAE 10 W—10—20 SAE 20 W—20—30
Shell	Rotella T Oil	Rimula Oil	
Valvoline	Super HPO S-1 All-climate	Super Valvoline 1000 Series 3 Diesel	Multigrade 20 W—40
Veedol	HD plus S 1 Veedol 10—30	Heavy Duty S-2 Heavy Duty S-3	10 W—30 Multigrade
Fina	Fina Motortonic Delta Solna HD-S1	Solna S-3	

Kühlflüssigkeitsmischung

Spez. Gewicht	Siedepunkt °C	Gefrierpunkt °C	Volumen-% Glykol
— 4	+101	1,012	10
—10	+102	1,027	20
—17	+103	1,042	30
—26	+104	1,055	40
—39	+106	1,068	50
—56	+109	1,76	60
			Volumen-% in naturiertem Alkohol
— 3	+ 92		10
— 5			15
—10	+ 88		23
—20			30
—25			37
—30	+ 84		43
			48

Kraftstoffempfehlungen

Inhalt und Eigenschaften	Forderungen
Mechanische Verunreinigungen	keine
Wasser und Sediment	höchstens 0,05 Vol.-%
Zündwilligkeit, CET-Anzahl	mindestens 45
Viskosität bei +20° C	mindestens CST
niedrigste Fliesstemperatur	mindestens 5° C unter der niedrigsten Arbeitstemperatur des Kraftstoffes
Destillationstemperatur für Überdestillation von 90 Vol.-%	höchstens 360° C
Kochsalz (Ramsbotten) bestimmt bei 10 % Destillationsrest	höchstens 0,2 Gewicht-%
Aschengehalt	höchstens 0,01 Gewicht-%
Schwefelgehalt	höchstens 1,0 Gewicht-%
Korrosion	neutral