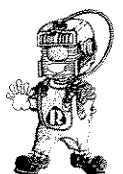
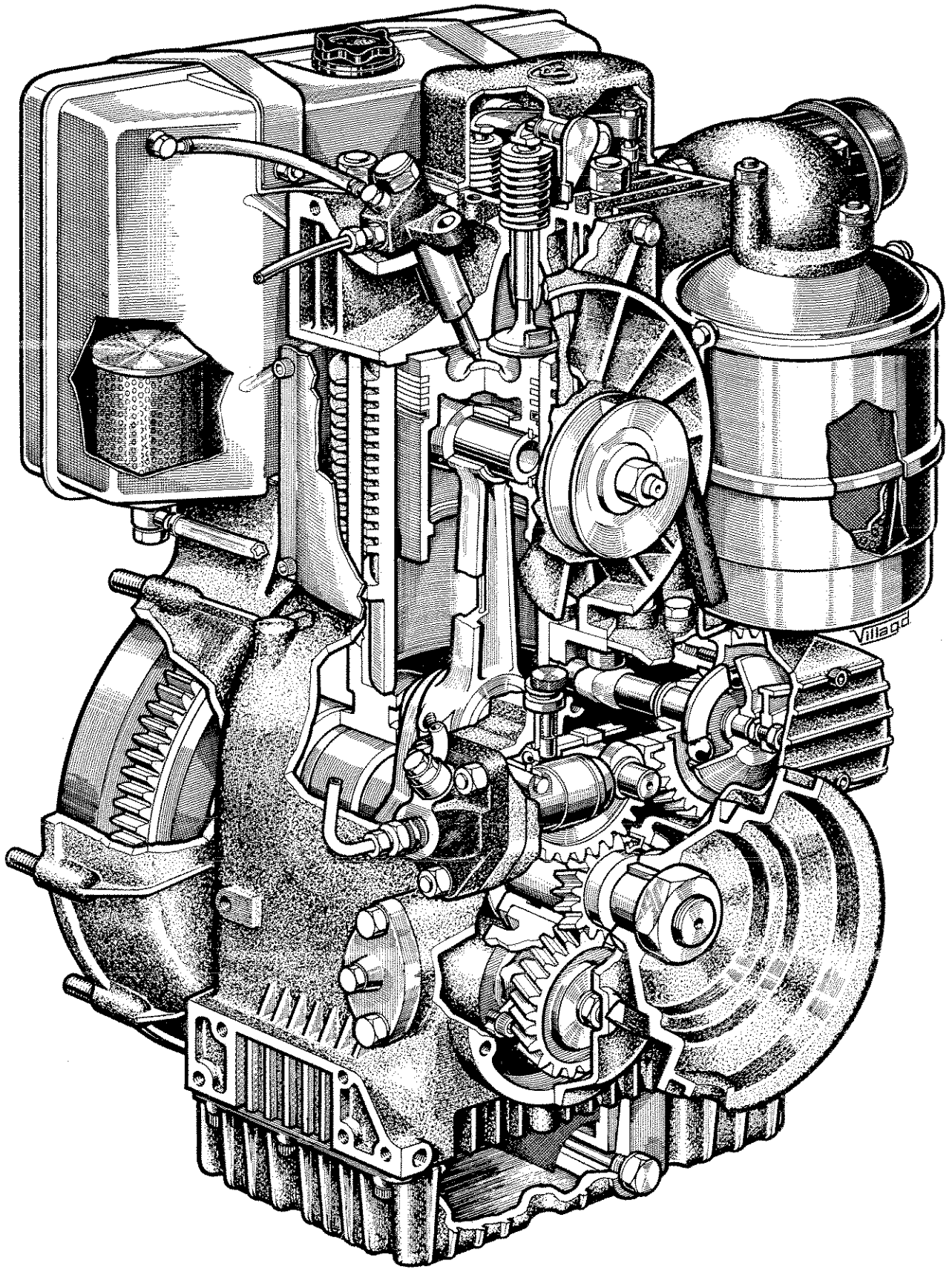


MANUEL DE REPARATION  
OVERHAUL HANDBOOK  
WERKSTATTHANDBUCH

DIESEL SERIE CRD

RUGGERINI  
motori





## AVANT - PROPOS

Ce manuel donne toutes les indications techniques permettant la réparation et la mise au point des moteurs de cette série.

Il est important de suivre ces indications pour la qualité et la rapidité des interventions. Des modifications peuvent être apportées et vous seront communiquées sous forme de notices techniques afin de mettre à jour ce manuel.

## REGLES GENERALES

- Utiliser les outillages appropriés pour le démontage et le remontage des éléments.
- Eviter l'utilisation de marteaux autres qu'en plastique ou en bois pour la mise en place des éléments.
- Nettoyer les éléments démontés avant contrôle.
- Regrouper les éléments démontés en les fixant provisoirement avec leurs propres vis et écrous.
- Avant échange de pièces devant être repérées, s'assurer de la présence du repère. Si absence du repère, l'exécuter après réglage pour les interventions ultérieures sur le moteur.

## ATTENTION

N'utiliser que des pièces de rechange d'origine RUGGERINI MOTEURS.

## FOREWORD

This instruction book includes all technical data necessary in order to carry out any repair on any of the engines referred to. It is most important to conform strictly to the instructions given in order to carry out rapid and safe repair work.

## WORKSHOP INSTRUCTIONS

- In all repair work always use the appropriate tools, not makeshift ones, in order to avoid damage to the components of the engine.
- In order to separate parts stuck firmly together, tap lightly, using punches of plastic or wood.
- Assemble the various components, paying particular attention to the assembly instructions and torque settings.
- Wash all components with de-greasing or petrol before carrying out any checks on dimensions.

## ATTENTION

To carry out proper repair work, use only original RUGGERINI spare parts.

## VORWORT

Das vorliegende Handbuch für Reparaturanleitungen enthält alle notwendigen Angaben, um jede Reparatur an jedem der behandelten Motoren durchführen zu können.

Es ist sehr wichtig, sich skrupellos daran zu halten, um alle Eingriffe schnell und sicher ausführen zu können.

## GRUNDREGELN FÜR DIE WERKSTATTEN

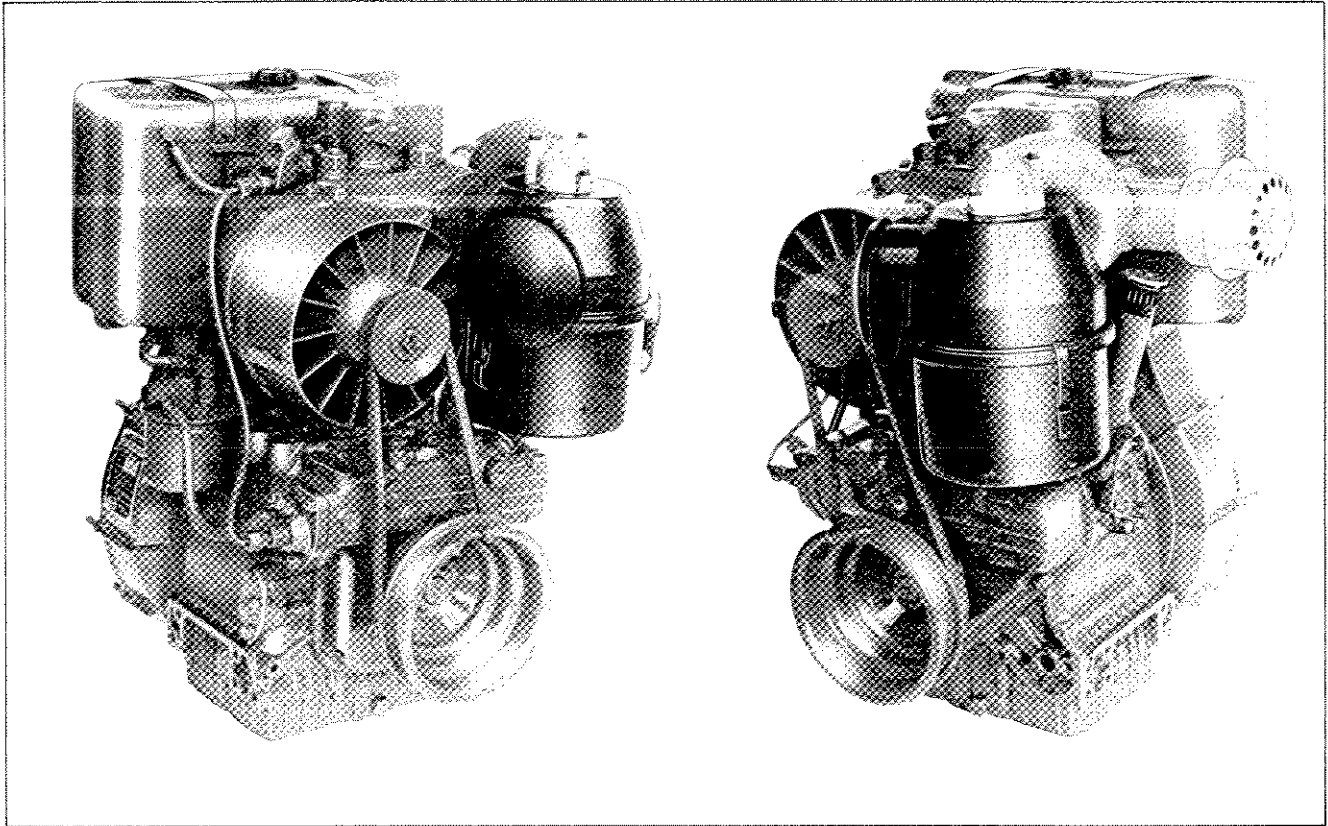
- Bei jeder Reparatur immer geeignete Werkzeuge verwenden und nicht ungeeignete Hilfsmittel, um zu vermeiden, dass Teile des Motors beschädigt werden.
- Um stramm sitzende Teile zu lösen, leichte Hammerschläge mit einem Holz- oder Plastikhammer geben.
- Überprüfen, ob alle Teile, die gekennzeichnet sein müssten, auch wirklich die Bezugszeichen aufweisen; sollte ein Teil nicht gekennzeichnet sein, so ist es zu machen.
- Verschiedene Teile in getrennten Gruppen lagern, Muttern auf die dazugehörigen Stiftschrauben schrauben.
- Alle Teile mit Dieseltreibstoff oder Petroleum reinigen, bevor die eigentliche Kontrolle ausgeführt wird.

## ACHTUNG

Für eine gute Ausführung der Reparaturen sind ausschliesslich Original-Ersatzteile RUGGERINI zu verwenden.

# RUGGERini motori

## DIESEL MONOCYLINDRE SERIE CRD SERIES CRD SINGLE CYLINDER DIESEL EINZYLINDER DIESELMOTOREN SERIE CRD



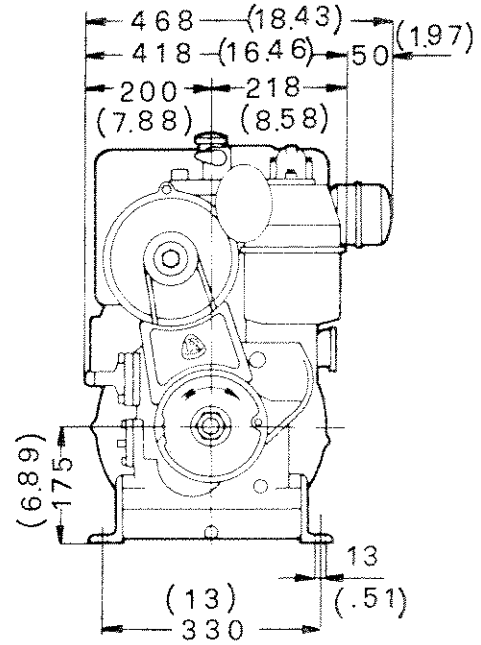
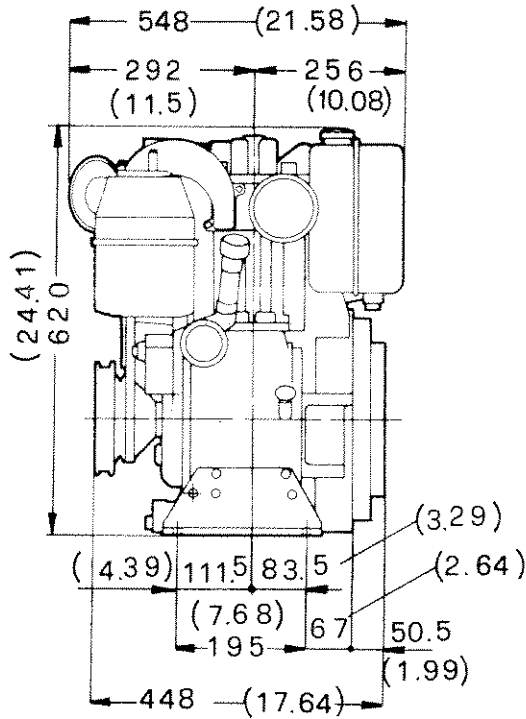
### 1 CARACTERISTIQUES — SPECIFICATIONS — MERKMALE

Code	Moteur Engine Motor	Tours R.P.M. U/1'	N. Cyl. No. Cyl. Anz. Zyl.	Rapp. Compr. Compr. ratio Verdichtungs verhältnis	Alésage Bore Bohrung mm. (inch.)	Course Stroke Hub mm. (inch.)	Cylindree Displacement Hubraum cm <sup>3</sup> (cu. inch.)	Puissance Power Leistung		Poids Weight Gewicht kg. (lb.)
								NM	NB	
0131	CRD 951	3000	1	18:1	95 (3,74)	95 (3,74)	674 (41,13)	15 (11)	14 (10,3)	84 (185)
0132	CRD 100			18,5 (13,6)	16 (11,7)					
0121	P 101	2000	1	18,2:1	100 (3,93)	95 (3,74)	746 (45,52)	21 (15,4)	17 (12,5)	85 (187,3)
0122	P 101 L			—	12 (8,8)					

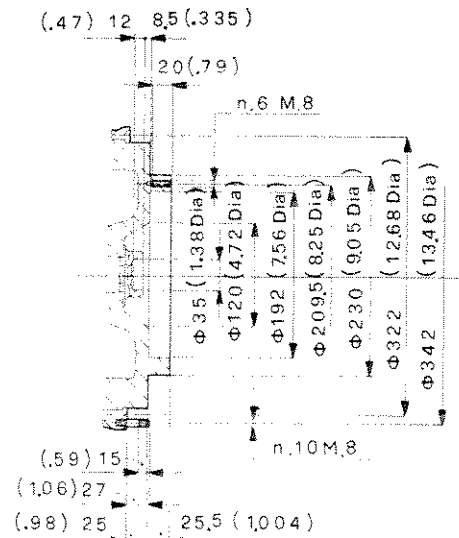
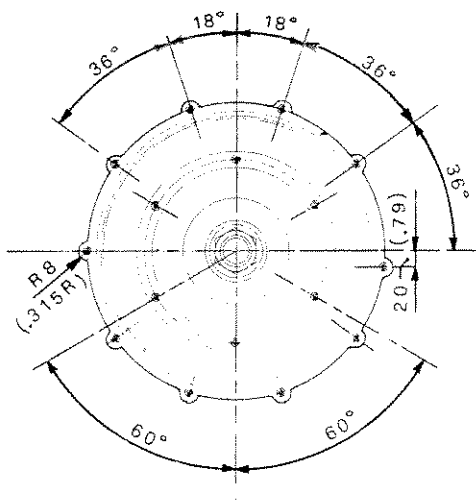
**NM** puissance max. au frein DIN 70020 — **NB** puissance continue pas surchargeable DIN 6270.  
**NM** max. output for automotive purposes DIN 70020 — **NB** continuous power not to be overloaded DIN 6270  
**NM** max. Leistung DIN 70020 — **NB** nicht zu überlastende Dauerleistung DIN 6270.



**2** MESURES DE ENCOMBREMENT – OVERALL DIMENSIONS – AUSSENMASSE



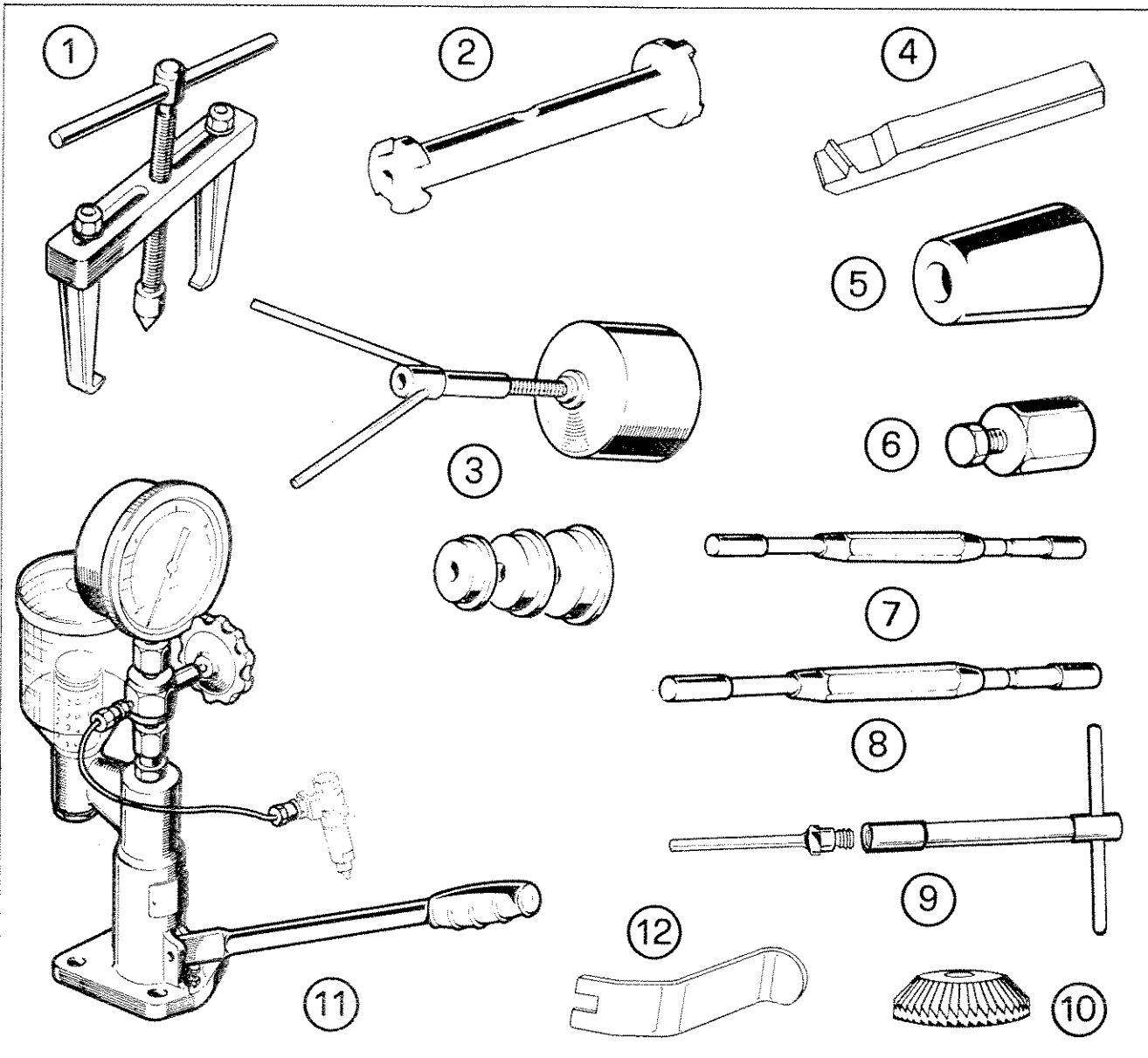
EMBOUTISSAGE UNIFICATION – STANDARD FLANGING – FLANSCHENNORMUNG



mm. (inch)



**3** OUTILLAGES SPECIAUX — SPECIAL TOOLS — SPEZIALWERKZEUGE



Nr.	Code	Désignation — Description — Beschreibung
1	365-01	Extracteur — Extractor — Abzieher
2	365-20	Extracteur — Extractor — Abzieher
3	365-35	Extracteur — Extractor — Hauptlagerabzieher
4	365-47	Cale d'arrêt — To stop gears — Klemmwerkzeug Ölpumpenzahnrad
5	365-23	Cône protection — Oil seal protection cone — Schutzkegel
6	365-06	Extracteur — Extractor — Abzieher
7	365-40	Tampon usure guide soupape — Valve guide gauge — Einlassventillehre
8	365-41	Tampon usure guide soupape — Valve guide gauge — Auslassventillehre
9	365-54	Outillage pour fraise soupape — Tool for valve seat — Fräserdorn Ventilesitz
10	365-51	Fraise — Cutter — Fräser Ø 40 mm.
	365-52	Fraise — Cutter — Fräser Ø 42 mm.
	365-53	Fraise — Cutter — Fräser Ø 45 mm.
11	365-43	Banc d'essai pour injecteurs — Injector test bench — Einspritzdüse
12	365-71	Outillage controle advance d'injection — Injection timing tool — Einspritzzeitpunkts Werkzeuge



**4** ENTRETIEN — MAINTENANCE — WARTUNGSARBEITEN

	ORGANE — COMPONENT — TEIL	Heures — Hours — Stunden							
		8	50	100	200	500	1000	2500	5000
CONTROLE CHECK ÜBERPRÜFEN	Niveau huile filtre à air ** Level of oil in air filter ** Ölstand im Luftfilter **	■							
	Niveau huile carter *** Level of oil in sump *** Ölstand im Motorgehäuse ***	■							
	Jeu soupapes et culbuteur Clearance between valves and rockers Ventilspiel				■				
	Serrer raccord debit combustible Tightness of fuel delivery connection Nachziehen der Druckleitungsanschlüsse				■				
	Réglage injecteur Calibration of injector Kontrolle des Abspritzdrucks				■				
	Tension de la courroie Fan belt Spannung des Lüfterradkeilriemens		■						
NETTOYAGE CLEAN REINIGEN	Filtre à air ** Air filter ** Luftfilter **	■							
	Filtre à huile Oil filter Ölfilter				■				
	Ailettes culasse et cylindre * Cylinder head and cylinder fins * Zylinder und Zylinderkopfrippen *			■					
	Réservoir combustible Fuel tank Kraftstofftank						■		
	Injecteur Injector Einspritzdüse				■				
	Reniflard Breather plug valve Entlüftungsdeckel-Ventil			■					
REPLACEMENT CHANGE AUSWECHSELN	Huile filtre à air ** Oil in air filter ** Luftfilteröl **		■						
	Huile carter *** Oil in crankcase *** Motoröl ***			■					
	Cartouche filtre combustible Fuel filter element Kraftstofffilterpatrone				■				
	Courroie de ventilateur Fan belt Lüfterradkeilriemen					■			
REVISION OVERHAUL ÜBERHAULEN	Partielle **** Partial **** Teilweise ****						■		
	Demontage et revision complète Dismantle and complete overhaul Demontage und vollständige Überholung							■	

- \* Dans des conditions particulières de fonctionnement
- \*\* Dans un milieu très poussiéreux chaque 4 ou 5 heures
- \*\*\* Utiliser l'huile HD série 3 (MIL-L-45199B) avec degré SAE 10W au dessous de 0°C. (+ 30°F), SAE 20W de 0°C. (+ 30°F) à 15°C. (+ 59°F), SAE 30 de 15°C. (+ 59°F) au 30°C. (+ 86°F), SAE 40 au dessus de 30°C. (+ 86°F).
- \*\*\*\* Comporte: vérification cylindre, segments, guides, ressort et rodages sièges des soupapes, nettoyage culasse et cylindre, vérification de la pompe d'injection et de l'injecteur.
- \* Under severe operating conditions.
- \*\* In dusty conditions, every 4-5 hours.
- \*\*\* Use HD oil, series 3 (MIL-L-45199B), Grade SAE 10W below 0°C. (+ 30°F), SAE 20W from 0°C. (+ 30°F) to 15°C. (+ 59°F), SAE 30 from 15°C. (+ 59°F) to 30°C. (+ 86°F), SAE 40 above 30°C. (+ 86°F).
- \*\*\*\* This includes checking cylinder, piston rings, guides, springs and lapping any valves, decarbonising cylinder head and cylinder and checking injection pump and injector.
- \* Bei besonderen Betriebsumständen.
- \*\* In staubigen Räumen jede 4-5 Stunden.
- \*\*\* Erforderliche Ölqualität HD Serie 3 (MIL-L-45199B) mit Viskositätsklasse SAE 10W unter 0°C (+ 30°F), SAE 20W zwischen 0°C. (+ 30°F) und 15°C (+ 59°F), SAE 30 zwischen 15°C (+ 59°F) und 30°C (+ 86°F), SAE 40 über 30°C. (+ 86°F).
- \*\*\*\* Einschliesslich: Überprüfen der Zylinder, Kolbenringe, Ventillführungen und Ventillfedern, Einschliefen der Ventile, Säuberung der Zylinder und Zylinderköpfe, Kontrolle der Einspritzpumpe und Einspritzdüsen



**5** TABLEAU DES ANOMALIES — FAULT FINDING — SUCHTABELLE FÜR STÖRUNGEN

ANOMALIES COMPLAINT STÖRUNG	CAUSES PROBABLES PROBABLE REASONS MÖGLICHE URSACHEN	Ne part pas Does not start Startet nicht	Part et s'arrête Starts and stops Startet und stirbt ab	Manque de puissance Lack of power Ungenügende Leistung	Consommation d'huile Oil consumption Verbraucht Öl	Basse pression d'huile Low oil pressure Niedriger Öldruck	Fumée bleue Blue smoke Blauer Rauch	Fumée grise Black smoke Schwarzer Rauch	Régime instable Hunting Pendelt	Chauffe anormalement Overheated Erhitzt	N'accélère pas Poor acceleration Geht nicht auf Touren
Réservoir vide Empty fuel tank Leerer Kraftstofftank		■									
Trou du bouchon de réservoir obturé Drilling in tank cap blocked Verstopfte Tankdeckelöffnung		■	■								
Présence d'air dans circuit gas-oil Injection pump drawing in air Einspritzpumpe saugt Luft an		■	■	■							■
Circuit combustible encrassé Piping choked Verstopfte Leitungen		■	■	■							
Filtre à combustible encrassé Choked fuel filter Verstopfter Kraftstofffilter		■	■	■							
Filtre à air encrassé Air filter choked Verstopfter Luftfilter			■	■				■			
Surcharge non enclenchée Not set to deliver excess fuel Starthilfe nicht betätigt		■									
Clapet réglage pression huile non réglé Oil by-pass valve damaged Defektes Öldruckventil						■					
Pompe à huile usée Worn oil pump Abgenützte Ölpumpe						■					
Usure coussinets de paliers et bielle Worn main/connecting rod bearings Haupt/Schubstangenlager abgenutzt						■					
Guides de soupapes usés Worn valve guides Abgenützte Ventillführungen					■		■				
Usure cylindre et segments Worn cylinder and piston rings Abgenützte Zylinder - Kolbenringe				■	■		■				
Trop d'huile dans le carter Too much oil in crankcase Öl im Motorgehäuse zuviel					■		■				
Circuit d'huile encrassé Lubrication circuit blocked Verstopfter Ölkreislauf						■					
Injecteur défectueux Defective injector Defekte Einspritzdüse		■	■	■				■		■	
Pompe à injection défectueuse Defective injection pump Defekte Einspritzpumpe		■	■								■
Charge appliquée excessive Overload Übermäßige Belastung								■		■	
Dur à la crémaillère pompe d'injection Seized rack bar Zahnstange schwergängig									■		■
Ressort de régulation défectueux Defective governor spring Defekte Reglerfeder									■		
Ailettes de refroidissement encrassées Cylinder head and cylinder fins choked Verstopfte Kühlrippen				■						■	
Erreur d'avance à l'injection Wrong timing Fehlerhafte Vorzündung			■	■						■	
Espace mort de culasse excessif Excessive cylinder head clearance Knapper Zwischenraum im OTP		■		■							





**6** DEMONTAGE MOTEUR

**6** DISMANTLING ENGINE

**6.1 EXTRACTION VOLANT**

Utiliser l'extracteur rep.1 page 4 (fig.4).

**6.1 FLYWHEEL EXTRACTION**

Use extractor No.1,page 4 (fig.4).

**6.2 EXTRACTION DU PIGNON DE POMPE  
A HUILE**

**ATTENTION:** Utiliser uniquement l'extracteur  
rep.6 page 4 (fig.5).

**6.2 OIL PUMP GEAR EXTRACTION**

**IMPORTANT:** To avoid gear damages it is ne-  
cessary to use the special extractor No.6,Page 4  
(fig.5).

**6.3 DEMONTAGE DU PORTE-BILLES  
DU REGULATEUR**

Utiliser l'embout rep.2,page 4.

**ATTENTION:** Filetage à gauche (fig.6)

**6.3 GOVERNOR CAGE EXTRACTION**

Use extractor No.2,Page 4.

**IMPORTANT:** The screw thread of the cage is  
left (fig.6).

**6.4 EXTRACTION COUSSINETS DE PALIERS**

Côté distribution (fig.7).

Utiliser l'extracteur rep.3,page 4.

**6.4 EXTRACTION OF MAIN BEARING  
BUSHES**

Timing cover side (fig.7).

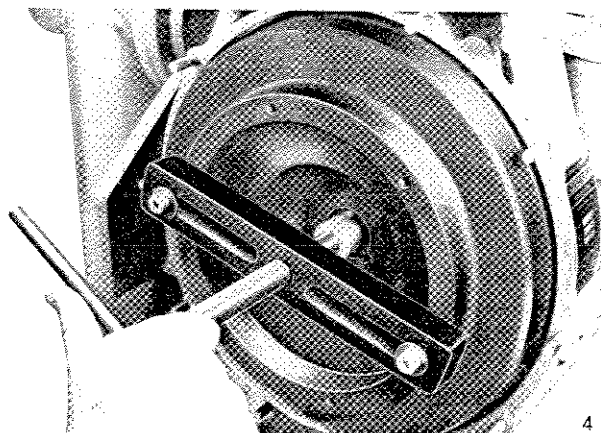
Use extractor No.3,Page 4.



## **6** DEMONTAGE DES MOTORS

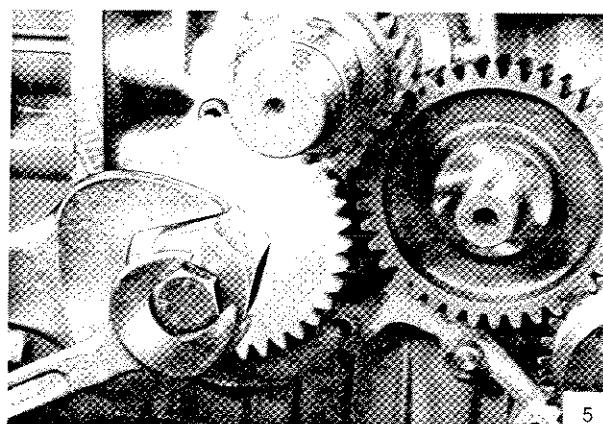
### 6.1 ABZIEHEN DES SCHWUNGRADS (Bild 4)

Verwendung des Abziehers Nr.1 von Seite 4.



### 6.2 ABZIEHEN DES ÖLPUMPENZAHRADS

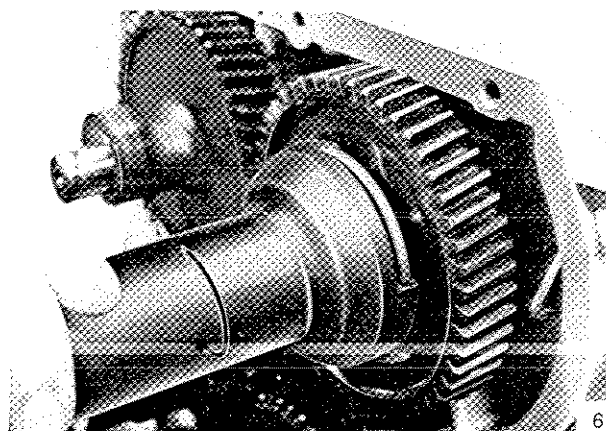
**ACHTUNG:** das Abziehen des aus Nylon bestehenden Zahnrad (Bild 5), muss ausschliesslich mit dem geeigneten Werkzeug (Nr.6 von Seite 4) erfolgen.



### 6.3 ABZIEHEN DES REGLERKÄFIGS

Verwendung des Abziehers Nr.2 von Seite 4.

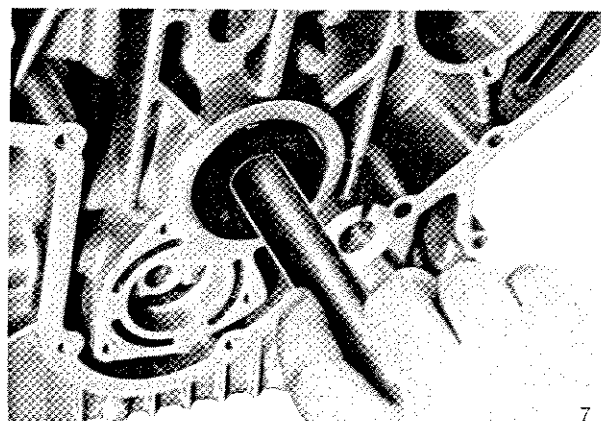
**ACHTUNG:** das Gewinde des Reglerkäfigs ist linksgängig (Bild 6).



### 6.4 ABZIEHEN DER HAUPTLAGERBUCHSEN

Steuerungsseite (Bild 7).

Verwendung des Abziehers Nr.3 von Seite 4.





Côté volant (fig.8)  
Utiliser l'extracteur rep.3,page 4.

Flywheel side (fig.8).  
Use extractor No.3,Page 4.

**7** **CONTROLE ET REVISION**  
**7.1 CULASSE**

Culasse en aluminium avec guides et sièges rap-  
portés.

Le contrôle de l'usure des guides s'effectue à l'aide  
des tampons usure repères 7 et 8,page 4.

Remplacer le guide si le côté maxi du tampon  
passe (fig.9). Le montage de nouvelles guides sou-  
pape exige toujours la rectification des sièges de  
soupape. Nota: après échange du guide, il est né-  
cessaire de retoucher le siège de soupape (voir page  
9). Il existe en PR des guides avec Ø extérieur majo-  
ré de 0,10 mm (0,004 inch).

Guide	Alésage origine	Ø Tampon usure
Admission	9.020 ± 9.030 mm. (0.3551 ± 0.3555 inch)	9.020 ± 9.100 mm. (0.3551 ± 0.3583 inch)
Echappem.	9.040 ± 9.055 mm. (0.3559 ± 0.3565 inch)	9.040 ± 9.130 mm. (0.3559 ± 0.3594 inch)

Schéma de la distribution (fig.10):

- 1) Arbre à cames - 2) Soupape - 3) Siège - 4) Guide  
de soupape - 5) Coupelles de ressorts - 6) Ressort -  
7) Culbuteurs - 8) Demi-cônes - 9) Tiges culbuteurs  
10) Culasse - 11) Pousoir.

L'état d'usure des soupapes se constate par le con-  
trôle des cotes A et B (fig.11).

Si:

le jeu entre la soupape et la guide est:

- supérieur à **0,08 mm (0,003 inch)**  
pour l'admission;
- supérieur à **0,10 mm (0,004 inch)**  
pour l'échappement;
- l'usure sur cote B supérieure à **0,03 mm (0,001 in)**  
il faut remplacer la soupape.

Dans le cas contraire et si la largeur du cordon A  
est supérieure à **0,5 mm (0,02 inch)** il est possible  
de rectifier la portée P à **45°**. On peut conserver la  
soupape.

Le martèlement de la soupape sur son siège à une  
température élevée peut entraîner sur ce dernier  
la formation d'une couche superficielle très dure.  
Avant l'emploi de la fraise, il est nécessaire d'éli-  
miner cette couche à l'aide d'une meule à **45°**.

**7** **CHECKING AND OVERHAUL**  
**7.1 CYLINDER HEAD**

The cylinder head is of aluminium with remo-  
vable guides and valve seats.

Checking of wear between valve and guide is car-  
ried out with the go/no go gauges listed as items  
7 and 8,page 4 (fig.9).

Change the guide if the larger end of the plug  
gauge fits inside it, as it has passed the maximum  
amount of wear permissible.

Fitting of new guides always requires grinding  
of the valve seats (see Page 9).

Valve guides are available with an external dia-  
meter increased by **0.10 mm (0.004 inch)**.

Guide	Ø Guide	Ø Guide plugs
Inlet	9.020 ± 9.030 mm. (0.3551 ± 0.3555 inch)	9.020 ± 9.100 mm. (0.3551 ± 0.3583 inch)
Exhaust	9.040 ± 9.055 mm. (0.3559 ± 0.3565 inch)	9.040 ± 9.130 mm. (0.3559 ± 0.3594 inch)

Particulars of fig.10:

- 1) Camshaft - 2) Valves - 3) Seats - 4) Guides -  
5) Plates - 6) Springs - 7) Rockerarms - 8) Cot-  
ters - 9) Push rod - 10) Cylinder head - 11) Tap-  
pets.

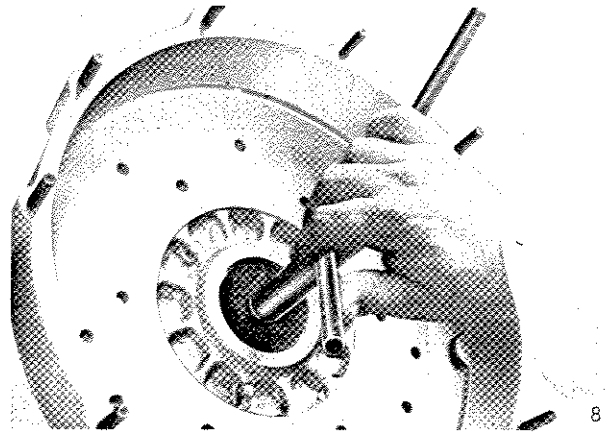
The condition of the valve will be ascertained  
by taking dimensions A and B as fig.11.

If the clearance between valve and guide is less  
than **0,08 mm (0.003 inch)** (inlet) and **0.10 mm  
(0.004 inch)** (exhaust), the wear on B is less  
than **0,03mm (0.001 inch)** and A is greater than  
**0.5 mm (0.02 inch)**, recondition the valve grind-  
ing the face P to **45°**.

As a result of prolonged operation of the engine  
and the hammering of the valves on their seats at  
high temperature, the face of the seats hardens  
and hand grinding is made difficult. It is then ne-  
cessary to remove the hardened surface, using a  
**45°** cutter mounted on a valve seat grinding  
tool.



Schwungradseite (Bild 8).  
Verwendung des Abziehers Nr.3 von Seite 4.



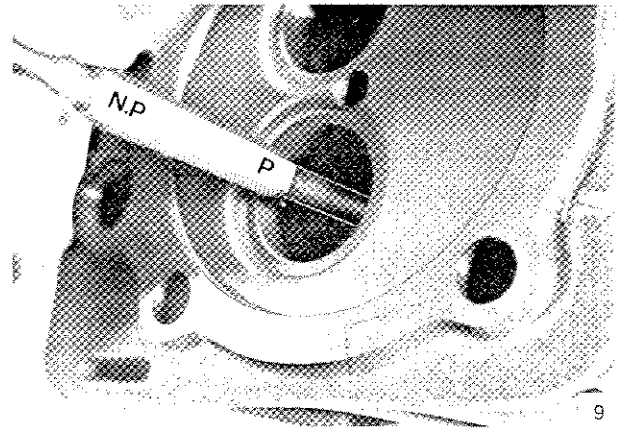
## **7** KONTROLLE UND ÜBERHOLUNG

### 7.1 ZYLINDERKÖPF

Der Zylinderkopf besteht aus Aluminium mit eingesetzten Ventilsitzen und Ventulführungen. Der Verschleiss der Ventulführungen wird mit Lehren 7 und 8 gemessen (siehe Spezialausrüstung von Seite 4) wie aus Bild 9 ersichtlich. Die Führungen müssen ausgewechselt werden, wenn die Ausschlusslehre in die Führung hineinpasst, da in diesem Fall der zugelassene Verschleisswert überschritten worden ist.

Die Montage neuer Ventulführungen erfordert grundsätzlich erneutes Einschleifen der Ventilsitze (siehe Seite 9).

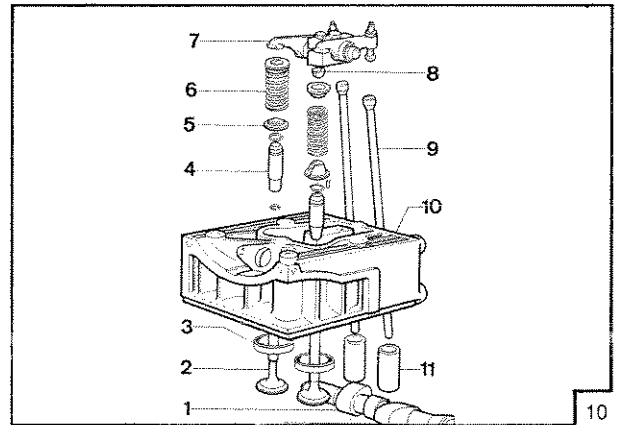
Es sind Ventulführungen mit 0,10 mm (0,004 inch) Übermass lieferbar.



Führung	Führungsdurchmesser	Lehrendurchmesser
Einlass	9,020 ÷ 9,030 mm. (0,3551 ÷ 0,3555 inch)	9,020 ÷ 9,100 mm. (0,3551 ÷ 0,3583 inch)
Auslass	9,040 ÷ 9,055 mm. (0,3559 ÷ 0,3565 inch)	9,040 ÷ 9,130 mm. (0,3559 ÷ 0,3594 inch)

Details aus Bild 10:

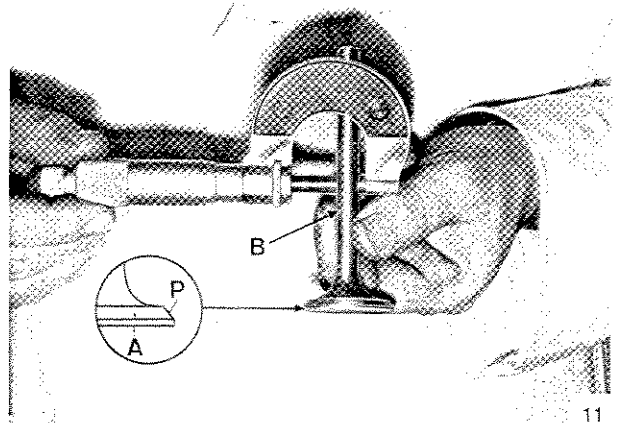
- 1) Nockenwelle - 2) Ventile - 3) Ventilsitze - 4) Ventulführungen - 5) Federteller - 6) Federn  
7) Kipphebel - 8) Haltehalbkegel - 9) Stoss-Stangen  
10) Zylinderkopf - 11) Stößel



Der Zustand der Ventile wird durch die Überprüfung der Masse A und B (siehe Bild 11) festgestellt.

Sollte das Spiel zwischen Ventil und Führung am Einlassventil kleiner als 0,08 mm (0,003 inch) und am Auslassventil kleiner als 0,10 mm (0,004 inch) sein, so ist der Verschleiss noch tragbar, denn die Abnützung von B ist niedriger als 0,03 mm (0,001 inch) und das Ventil kann, durch Nachschleifen der Fläche P unter 45°, wieder aufgearbeitet werden.

Die Oberfläche der Ventilsitze wird infolge des andauernden Hämmerns der Ventile sehr hart, sodass eine Bearbeitung Schwierigkeiten aufweisen kann. Deshalb soll die harte Oberfläche mittels eines 45° Sitzschleifers entfernt werden.





Pour une retouche éventuelle, utiliser les fraises coniques à queue cylindrique (fig.12) suivant tableau:

**7.2 SIEGES DE SOUPAPES**

Moteur	Admission		Echappement	
	A x B mm. (inch)	∅ queue	A x B mm. (inch)	∅ queue
CRD 951	40 x 12 (1,6 x 0,5)	9 mm. (0,35 inch)	40 x 12 (1,6 x 0,5)	9 mm. (0,35 inch)
CRD 100 P 101 P 101 L	45 x 12 (1,8 x 0,5)		42 x 12 (1,7 x 0,5)	

La largeur P (fig.13) des sièges de soupapes ne doit pas dépasser **2 mm (0,079 inch)**, sinon retoucher à l'aide de la partie plane de la fraise la partie supérieure sur le siège (fig.14, rep.Q).

La largeur d'origine du siège est:

**1,2 à 1,3 mm (0,047 à 0,051 inch)**

L'adaptation finale des soupapes sur les sièges doit être effectuée en s'ouvrant de la pâte émeri de grain fin sur la siège soupape et en tournant la soupape avec pression sur le siège suivant un mouvement alternatif (fig.15).

Rincer soigneusement siège et soupape à l'essence ou pétrole pour éliminer chaque trace de émeri et de copeaux.

Contrôler la profondeur de la tête de soupape (fig. 71, page 25) par rapport au ciel de culasse.

**0,9 à 1,8 mm (0,035 à 0,071 inch)**

Si non, remplacer le siège de soupape. Il existe en pièce de rechange des sièges de soupape avec le ∅ extérieur majoré de **0,5 mm (0,02 inch)**.

Pour contrôler l'étanchéité entre soupape et siège, après rodage procéder comme suite:

- 1) Monter la soupape sur la culasse avec ressort, disques et demi-cônes d'arrêt (fig.10).
- 2) Retourner la culasse et verser à l'extérieur de la soupape quelques gouttes d'huile ou gas-oil.

Final fitting can thus be carried out manually with the cutters listed below (fig.12).

**7.2 CUT DIMENSIONS FOR VALVE SEATS**

Engine	Inlet		Exhaust	
	A x B mm. (inch)	∅ guide	A x B mm. (inch)	∅ guide
CRD 951	40 x 12 (1,6 x 0,5)	9 mm. (0,35 inch)	40 x 12 (1,6 x 0,5)	9 mm. (0,35 inch)
CRD 100 P 101 P 101 L	45 x 12 (1,8 x 0,5)		42 x 12 (1,7 x 0,5)	

Cutting of the valve seats involves the widening of the face P supporting the valve on the seat with the consequent reduction of amount of opening of the valve itself, fig.13.

If the face P is more than **2 mm (0.079 inch)** wide, invert the cutter and lower the level Q of the seat, fig.14, so as to restore the dimension P to the value of:

**1.2 ÷ 1.3 mm (0.047 ÷ 0.051 inch)**

Final lapping of valves on seats must be carried out using grinding paste of fine grade and rotating the valve with light pressure and a reciprocating movement in order to give a perfect condition to the surface (fig.15).

Check the depth of the face of the valve head in relation to the face of the cylinder head (fig.71, Page 25) which should be:

**0.9 ÷ 1.8 mm (0.035 ÷ 0.071 inch)**

**IMPORTANT:** With a distance less than this, the valves will strike the piston. With a distance of more than **1.8 mm (0.071 inch)**, it is necessary to change the valve seat rings. The fitting of new seats or valves always requires lapping in.

Valve seats are available with the external diameter increased by **0.5 mm (0.02 inch)**.

Then carefully wash with petrol or paraffin the valve and seat, so as to eliminate any residual grinding paste or grit.

To check the quality of the seal between valve and seat after the work has been carried out proceed as follows:

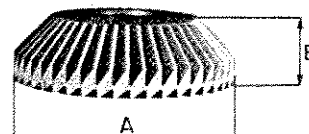
- 1) Fit valve in seat with springs, plates and cutters (see fig.10).
- 2) Invert cylinder head and pour some drops of fuel or oil round the periphery of the valve head.



Bevor die Ventilsitze mit einem der unten beschriebenen Fräser nachgearbeitet werden (Bild 12).

### 7.2 MASSE DER VENTILSITZFRÄSER

Motor	Einlass		Auslass	
	A x B mm. (inch)	Führung $\varnothing$	A x B mm. (inch)	Führung $\varnothing$
CRD 951	40 x 12 (1,6 x 0,5)	9 mm. (0,35 inch)	40 x 12 (1,6 x 0,5)	9 mm. (0,35 inch)
CRD 100 P 101 P 101 L	45 x 12 (1,8 x 0,5)		42 x 12 (1,7 x 0,5)	

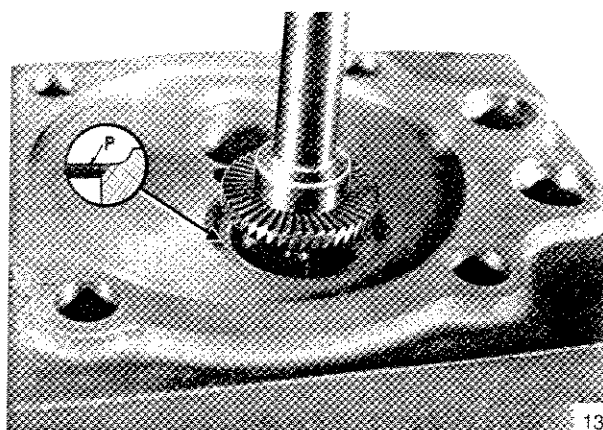


Das Nachfräsen des Ventilsitzes verursacht eine Vergrößerung der Sitzfläche, sodass die Dichtheit des Ventils nicht mehr gewährleistet ist (Bild 13). Wenn die Breite der Dichtfläche P mehr als 2 mm (0,079 inch) beträgt, muss mit der Rückseite des Ventilfräasers die Fläche Q soweit abgesenkt werden, bis die Breite der Dichtfläche wieder

12

1,2 bis 1,3 mm (0,047 bis 0,051 inch)

beträgt (Bild 14).



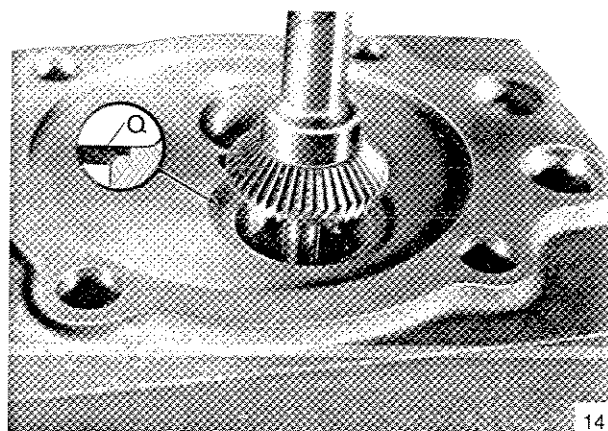
13

Die Fertigbearbeitung erfolgt durch Einschleifen der Ventile. Hierbei wird etwas Schleifpaste auf den Ventilsitz gestrichen und das Ventil unter leichtem Druck hin und her gedreht (Bild 15).

Abschliessend wird überprüft, dass der Niveaunterschied zwischen Ventil und Zylinderkopfoberfläche (Bild 71 Seite 25) zwischen

0,9 bis 1,8 mm (0,035 bis 0,071 inch)

liegt.



14

**ACHTUNG:** Bei Unterschreiten dieses Abstandes können die Ventile auf dem Kolben aufschlagen. Ist der Abstand mehr als 1,8 mm (0,071 inch) müssen die Ventilsitzringe ausgetauscht werden.

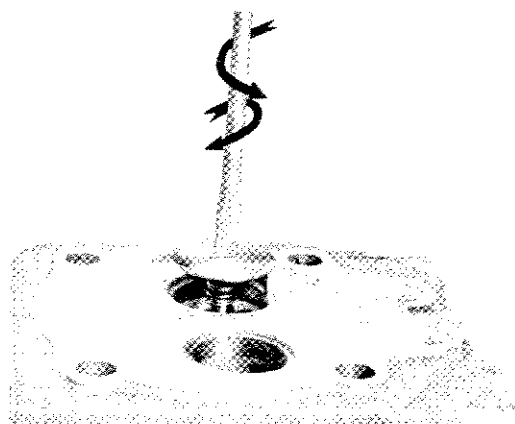
Es sind Ventilsitzringe mit 0,5 mm (0,02 inch) Übermass lieferbar.

Die Montage neuer Ventilsitzringe oder Ventile erfordert grundsätzlich ein erneutes Einschleifen der Ventile.

Vor der endgültigen Montage sind Ventile und Ventilsitze gründlich zu reinigen um alle Schleifrückstände zu beseitigen.

Die Dichtheit des Ventils kann wie folgt überprüft werden:

- 1) Ventil mit Feder, Ventilteller und Haltekonen montieren (siehe Bild 10).
- 2) Den Zylinderkopf mit der Unterseite nach oben legen und einige Tropfen Öl oder Dieselmotorenöl auf den Dichtspalt des Ventils geben.



15



3) Souffler à l'intérieur du conduit sur la culasse de l'air comprimé, ayant soin de tamponner l'ouverture du conduit, pour éviter l'échappement d'air (fig.16).

En cas d'échappement d'air sous forme de petites bulles entre siège et soupape démonter le soupape et corriger le freisage du siège.

L'adaptation peut être aussi vérifiée en faisant sautiller la soupape sur sa propre siège en le poussant vers le haut et en le laissant retomber librement.

Si le rebond est considérable et uniforme même en tournant la soupape tout au tour, ca signifie que l'adaptation est correcte. Ou contraire continuer le rodage de soupapes jusqu'à la réalisation des conditions susdites.

### 7.3 RESSORT DE SOUPAPES

Contrôler les caractéristiques des ressorts comme indiqué figure 17.

La tolérance admissible sur la longueur libre et les charges, est de  $\pm 10\%$ .

### 7.4 AXE ET CULBUTEURS

Contrôler l'usure entre axe et culbuteurs (fig.18):

0,15 mm (0,006 inch) maximum

Le jeu latéral doit être:

0,10 à 0,40 mm (0,004 à 0,016 inch)

### 7.5 BOUCHON RENIFLARD

Dévisser la vis centrale.

Déposer le couvercle et la membrane (2).

Nettoyer les pièces.

S'assurer de l'élasticité de la membrane et de l'état de surface de son siège.

Au remontage, orienter les bossages vers le haut, sous peine de non fonctionnement du reniflard.

3) Blow compressed air into the inlet passage in the cylinder head, taking care to seal the edges of the passage, so that it cannot escape (fig. 16).

If air penetration occurs, shown by bubbles between seat and valve, remove the valve and re-grind the seat.

The work can also be checked by pushing the valve upwards and letting it fall freely down on to its seats. If the rebound which takes place is considerable and uniform as the valve is rotated, it means that a good fit has been made. If not, continue to re-grind in order to achieve the conditions described.

### 7.3 VALVE SPRINGS

To check for any spring failure, load it with weights and check the length under load as dimensions in fig.17. The permissible tolerance for load and length is  $\pm 10\%$ .

If these values are not achieved, change the spring.

### 7.4 ROCKERS

Check that the wear between rockers and shaft (fig.18) is not more than:

0.15 mm (0.006 inch)

Otherwise, change both rockers and shaft.

The axial play should be:

0.10 + 0.40 mm (0.004 + 0.016 inch)

### 7.5 BREATHER PLUG

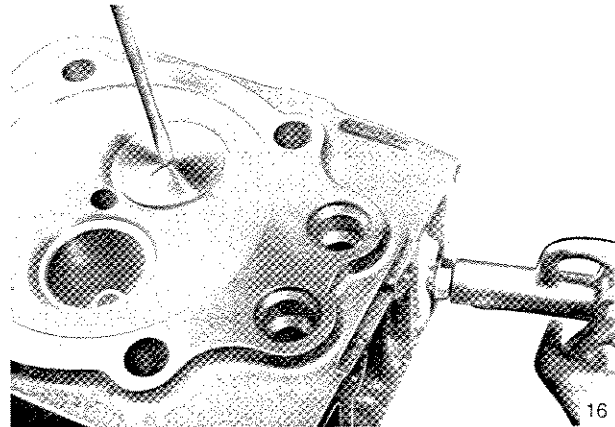
Remove the breather plug (1) from the pipe to introduce the oil and check that the diaphragm (2) is clean and free of its seat. If not, wash with paraffin or petrol and re-fit with the supporting protrusion towards the top.

Obstruction of the breather valve or fitting of the diaphragm upside down will inevitably cause oil leaks from the crankcase, penetration of dirt into the engine and rapid wear of the mechanism.



3) In den Ein- bzw. Auslasskanal mit einer Pressluftpistole Pressluft einblasen. Der Rest des Kanals wird mit einem Lappen abgedichtet (siehe Bild 16).

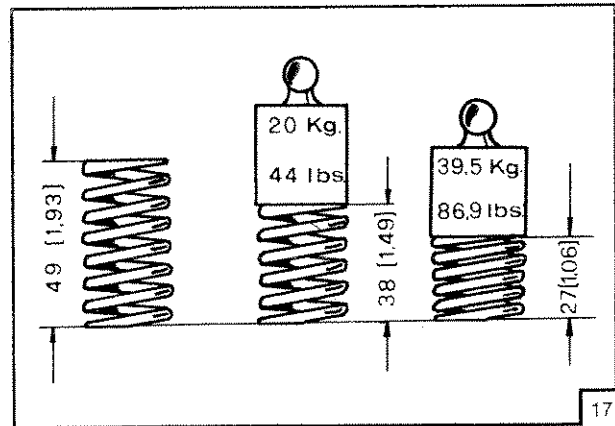
Beim Auftreten von Luftblasen am Dichtspalt muss das Ventil nachgeschliffen werden. Die Güte des Einschleifvorganges kann auch dadurch überprüft werden, dass man das Ventil auf den Ventilsitz fallen lässt und sein Rückprallen beobachtet. Prallt das Ventil gleichmässig zurück, ist mit einer guten Abdichtung zu rechnen.



16

### 7.3 VENTILFEDERN

Der Zustand der Federn wird durch Nachmessen ihrer Länge im unbelasteten und belasteten Zustand überprüft (Bild 17). Die Toleranz der angegebenen Längen beträgt 10 %



17

### 7.4 KIPPHEBELGRUPPE

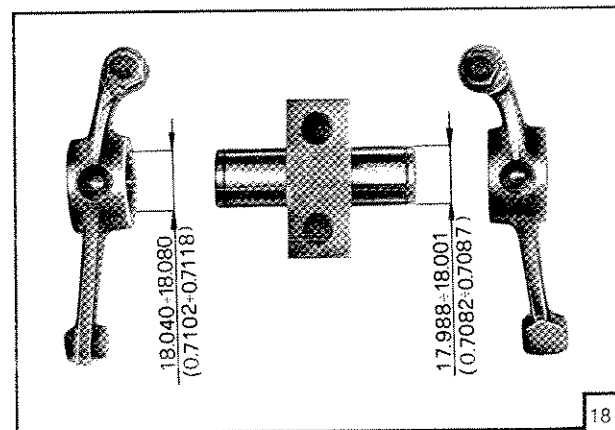
Überprüfen, dass die Abnutzung zwischen Kipphebel und Kipphebelwelle (Bild 18) nicht mehr als

0,15 mm (0,006 inch)

beträgt. Andernfalls Welle und Kipphebel austauschen.

Das vorgeschriebene Axialspiel der Kipphebel beträgt:

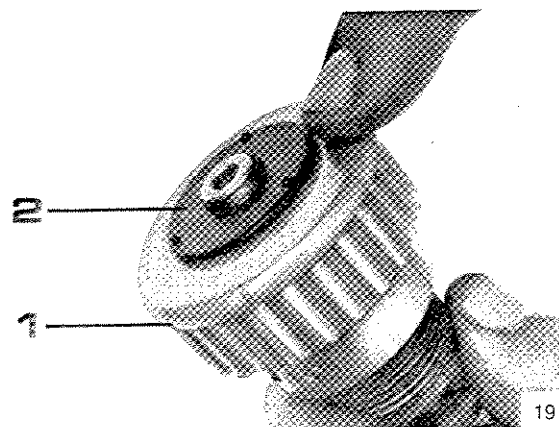
0,10 bis 0,40 mm (0,004 bis 0,016 inch)



18

### 7.5 ENTLÜFTUNGSDECKEL

Entlüftungsdeckel (1) von dem Öleinfüllstutzen abschrauben und überprüfen, ob die Membran (2) sauber und frei in ihrem Sitz liegt. Andernfalls mit Petroleum oder Benzin reinigen und mit nach oben gerichteten Stützen montieren. Eine Verstopfung des Entlüftungsdeckels oder eine nicht korrekte Montage der Membran (Stützen nach unten gerichtet), verursachen in jedem Fall Ölverluste und Eindringen von Unreinigkeiten in den Motor, was wiederum einen grösseren Verschleiss der Triebwerksteile bedeutet.



19





**7.6 CYLINDRE**

Contrôler ovalisation et conicité du cylindre selon les indications de la figure 20.

Tolérance maxi dans les 2 cas:

**0,06 mm (0,0024 inch)**

Dans le cas où les cotes d'usure sont inférieures à **0,06 mm (0,0024 inch)**, contrôler l'état de surface du cylindre et parfaire ce dernier si nécessaire à l'aide d'une toile EMERl fine imbibée de gasoil (grains de 80 à 100), figure 21.

Si les cotes d'usure sont supérieures à **0,06 mm (0,0024 inch)**, ou que le cylindre présente une colerette importante dans la zone A (fig.22), procéder au rélé sage suivant tableau 12 page 32.

Tolérance à observer:

**+ 0,015 mm (0,0006 inch)**  
**0**

**7.7 VILEBREQUIN**

A chaque demontage du moteur et en particulier dans le cas d'une usure cylindre-piston due à un fonctionnement en ambience très poussiéreuse, contrôler les conduits d'huile du vilebrequin (fig. 23).

- 1) Extraire la pastille d'obturation A.
- 2) Nettoyer soigneusement les conduits, en immergeant le vilebrequin dans du pétrole. Souffler et huiler les conduits.

**7.6 CYLINDER**

The cylinder is of special cast iron with integral barrel. Check by means of a micrometer gauge two diameters (C—D) internally and perpendicular to each other at 3 different levels (fig.20).

The maximum taper (A—B) and ovality (C—D) is:

**0.06 mm (0.0024 inch)**

If the cylinder diameter is not greater than the values given, or if there are slight superficial scores, it is sufficient to change the piston rings.

In such a case, in order that the rings can bed down as quickly as possible in the cylinder, correct the roughness of the barrel by passing an emery cloth with a reciprocating movement inside it of grade 80—100 moistened with fuel in the palm of the hand (fig.21).

This should result in a surface with intersecting lines of rough aspect as in fig. 22. Follow all the above operations with lavish washing with petrol or paraffin. If the cylinder has a step in the area A (fig.22) and if taper and ovality are greater than in fig.20, re-bore the cylinder, in accordance with schedule 12 on page 32. In grinding cylinder, the working tolerance is:

**+ 0,015 mm (0,0006 inch)**  
**0**

**7.7 CRANKSHAFT**

Every time the engine is dismantled, particularly for changing the cylinder and piston due to wear caused by aspiration of dust, check the condition of the crankshaft.

- 1) Remove from the oil passage the metal closing plug A (fig.23).
- 2) With a shaped metallic point, carefully clean the inside of the oil passage and the filtration chamber. If there is heavy incrustation, immerse the shaft in a bath of paraffin or petrol before carrying out the scraping work.



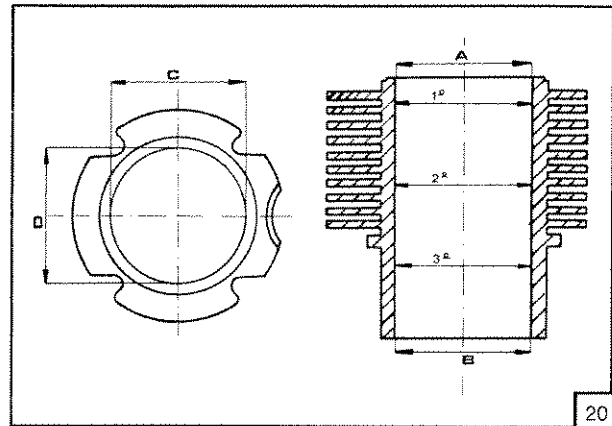
## 7.6 ZYLINDER

Die Zylinder bestehen aus Spezialgusseisen. Sie müssen mit einem Innenmessgerät in drei verschiedenen Höhen auf Ovalität und Konizität überprüft werden (Bild 20).

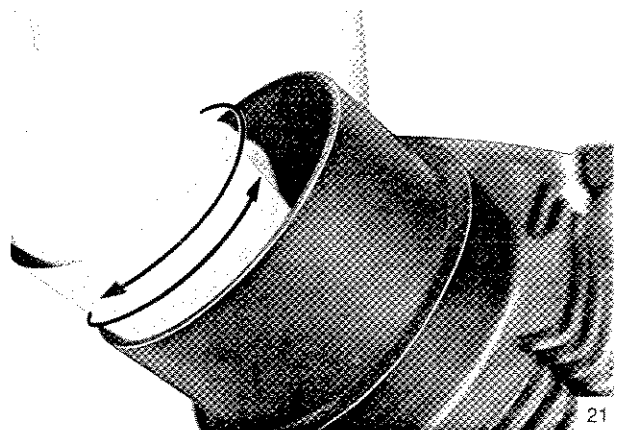
Die max. zulässige Ovalität (C–D) und Konizität (A–B) beträgt:

**0,06 mm (0,0024 inch)**

Wenn der Verschleiss innerhalb dieser Werte liegt und die Lauffläche keine Verriefung aufweist, kann der Zylinder erneut verwendet werden, es sind jedoch die Kolbenringe auszutauschen.



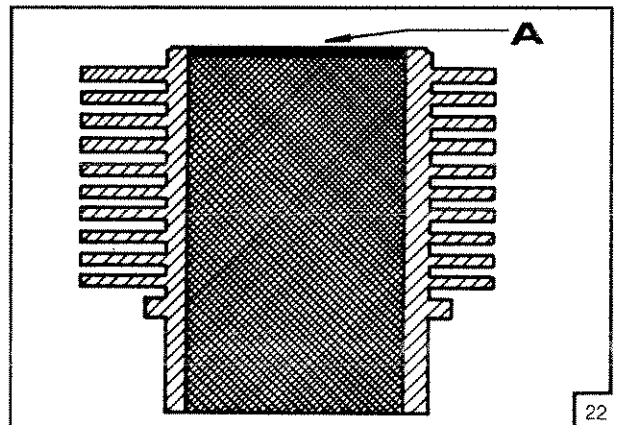
Zur Verbesserung des erneuten Einlaufs der Kolbenringe und der Zylinderlauffläche muss diese aufgeraut werden. Für diesen Zweck wird Schmirgelleinen der Körnung 80–100 um den Handballen gewickelt mit Treibstoff angefeuchtet und die Zylinderfläche kreuzweise aufgeraut (Bild 21).



Es muss sich eine Oberfläche mit gekreuzten Linien, wie aus Bild 22 ersichtlich, ergeben. Abschliessend muss der Zylinder sorgfältig ausgewaschen werden um alle Schleifrückstände zu entfernen.

Wenn der Zylinder am obere Todpunkt einen Absatz abweist oder Konizität und Ovalität nicht innerhalb der oben genannten Toleranzen liegen, muss der Zylinder nachgeschliffen werden nach den Werten der Tabelle 12 von Seite 32. Die Durchmesser-toleranzen betragen

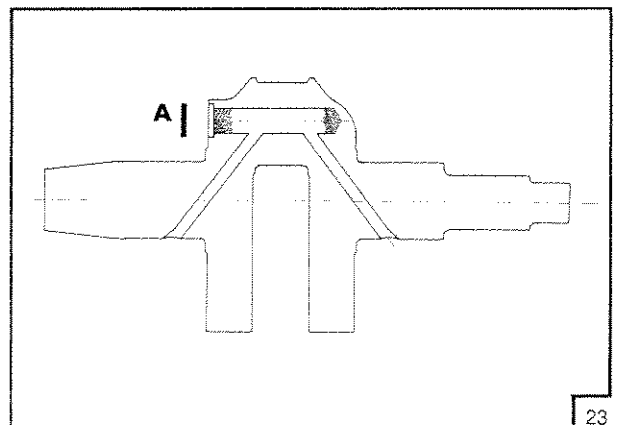
**+ 0,015 mm (0,0006 inch)**  
**0**



## 7.7 KURBELWELLE

Bei jeder Demontage des Motors, insbesondere beim Austausch von Kolben und Zylinder wegen Verschleiss, muss auch der Zustand der Pleuellwelle überprüft werden.

- 1) Verschlussstopfen A der Ölleitung der Pleuellwelle entfernen (Bild 23).
- 2) Schmierbohrungen sorgfältig reinigen. Sollten diese harte Verkrustungen aufweisen, so sind diese mit Petroleum zu erweichen.





3) Mettre en place une pastille d'obturation neuve (fig.24).

3) Once the passage and chamber have been cleaned, re-close the passage end with a new metal plug (fig.24).

**7.8 CONTROLE DU VILEBREQUIN**

A l'aide d'un micromètre, contrôler l'usure et l'ovalisation des tourillons et des manetons (fig.25).

**7.8 CHECKING CRANKSHAFT DIMENSIONS**

With the crankshaft thoroughly cleaned, check by means of a micrometer the degree of wear and ovality of the mains and big end journal on two positions at right angles to each other (fig. 25).

Si les cotes relevées sont supérieures à

If wear is greater than

**0,10 mm (0,004 inch)**

**0.10 mm (0.004 inch)**

rectifier le vilebrequin suivant tableaux 13 et 14-15 page 32-33.

grind the crankshaft as schedule 13-14-15 on page 32-33.

Il existe en PR des coussinets de paliers et des coussinets de bielle correspondants aux cotes de réparation du vilebrequin. Il existe des coussinets de paliers avec le Ø extérieur majoré. Les tableaux 16-17, page 33, donnent les cotes de réalésage du carter moteur et du carter volant pour recevoir ces coussinets.

The undersize bearing either for the main bearings or for the big end are machined to size and after grinding the respective journals can be fitted without any adjustment.

**ATTENTION:**

Affleurer les faces A et B de façon à conserver le jeu latéral du vilebrequin.

Main bearing bushes are also available of increased external diameter. Tables 16-17 on page 33 indicates the dimensions of the engine main bearings on the crankcase and on the flywheel support side.

Utiliser des meules permettant d'obtenir les rayons de raccordement indiqués figure 26.

**IMPORTANT:**

During the grinding operation, do not remove radius material from the journals, otherwise the amount of float of the crankshaft will be altered. In addition, check that the radius of the grinding wheel is not less than 3 mm (0.12 inch), otherwise stress points will be formed, tending to initiate cracks in the crankshaft itself (fig.26).

**7.9 BAGUES D'ETANCHEITE**

Il est fortement conseillé de remplacer celles-ci lors de chaque démontage.

**7.9 OIL SEAL RINGS**

Check that the oil seals are not hardened on the internal contact edge with the crankshaft and that they do not show signs of cracks or wear. If they do, replace them with new ones of the same dimensions.

Dimensions des bagues d'étanchéité	
Côté volant	Côté distribution
50 x 65 x 8 mm. (1,97 x 2,56 x 0,31 inch.)	60 x 44 x 10 mm. (2,36 x 1,73 x 0,39 inch.)

Dimensions of oil seal rings	
Flywheel side	Distribution side
50 x 65 x 8 mm. (1,97 x 2,56 x 0,31 inch.)	60 x 44 x 10 mm. (2,36 x 1,73 x 0,39 inch.)

**ATTENTION:**

Côté volant, utiliser le cône de protection repère 5, page 4.

**IMPORTANT:**

When re-fitting the oil seals, use the protective cones No.5 on page 4 fitted over the ends of the crankshaft in order to avoid damage to the oil seals themselves.

**7.10 BIELLE**

Contrôler le conduit A (fig. 27) permettant le graissage de l'axe du piston.

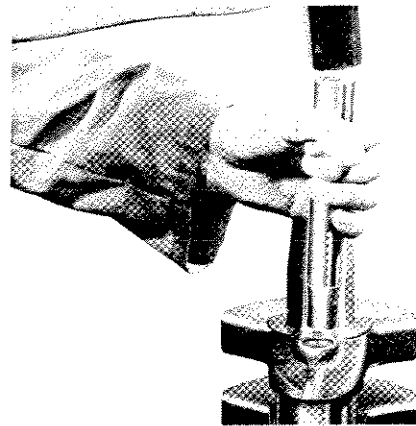
**7.10 CONNECTING ROD**

There is a lengthwise drilling in the connecting rod connecting the big end with the small end in order to lubricate the gudgeon pin (A, fig.27).

Check with a metal probe that the drilling is free of obstruction.



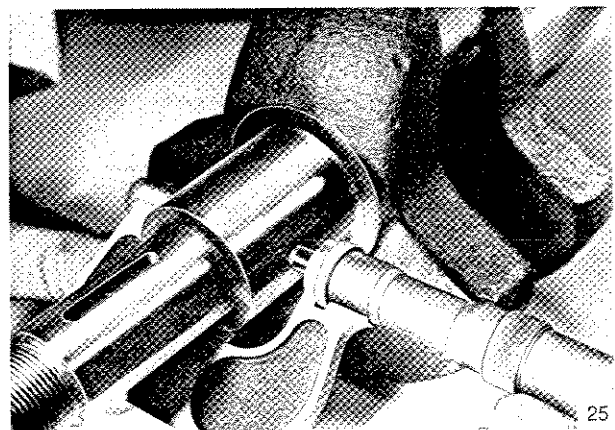
3) Nach erfolgter Reinigung der Ölbohrungen, die Hubzapfenöffnung mit einem neuen Metalldeckel dicht verschliessen (Bild 24).



24

**7.8 MASSKONTROLLE DER KURBELWELLE**

Die gut gereinigte Kurbelwelle wird mit einem Mikrometer auf Abnützung und Ovalität der Kurbel- und Hauptzapfenlager vermessen (Bild 25).



25

Übersteigt der Verschleiss

**0,10 mm (0,004 inch)**

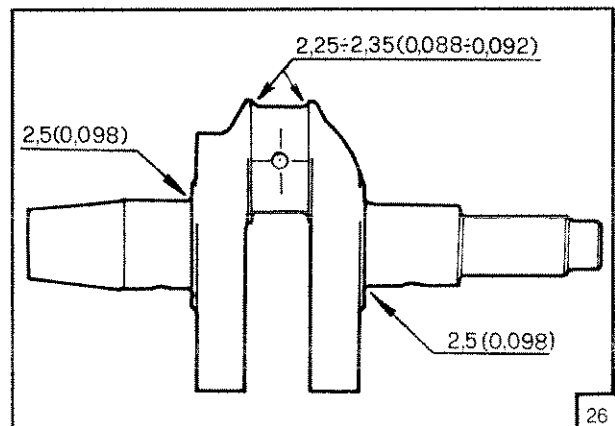
muss die Kurbelwelle nachgeschliffen werden entsprechend der Werte Tabelle 13–14–15 von Seite 32–33.

Für Pleuel- und Hauptlager sind Untermass-Lagerschalen lieferbar, die nach der korrekten Bearbeitung der Zapfen ohne weiters eingebaut werden können.

Es sind auch äusserlich überdimensionierte Lagerbuchsen verfügbar. Die Tabellen 16 und 17 von Seite 33 geben die Bohrwerte des Motorgehäuses an.

**ACHTUNG:**

Beim Schleifen ist darauf zu achten, dass die Lager-schultern nur angespiegelt werden, um das Axial-spiel nicht zu verändern. Fernerhin ist darauf zu achten, dass die Schleifscheiben einen Radius von **3 mm (0,12 inch)** aufweisen (Bild 26) um Spannungsspitzen am Übergang des Lagerzapfens zu vermeiden.



26

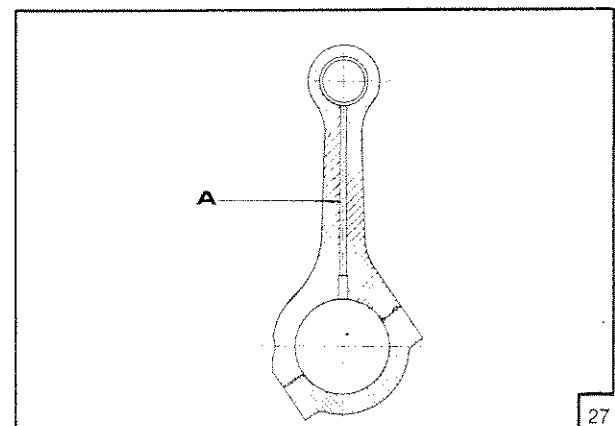
**7.9 WELLENDICHRINGE**

Es ist zu überprüfen, ob die Dichtlippe der Wellendichtringe nicht verhärtert ist und keine Verletzungen aufweist. Andernfalls ist der Wellendichtring auszutauschen.

Masse der Öldichtringe	
Schwungradseite	Steuerungsseite
50 × 65 × 8 mm. (1,97 × 2,56 × 0,31 inch.)	60 × 44 × 10 mm. (2,36 × 1,73 × 0,39 inch.)

**ACHTUNG:**

Bei der Montage der Wellendichtringe ist der Schutzkegel Nr.5 von Seite 4 zu verwenden um eine Beschädigung der Ringe zu vermeiden.



27

**7.10 PLEUEL**

Die Pleuelstangen weisen einen Ölkanal für die Beförderung des Schmiermittels vom Pleuelkopf bis zum Bolzenlager auf (A, Bild 27).

Es ist notwendig, den Kanal mit einem Draht auf freien Durchgang zu prüfen (Bild 27).



Le poids de la bielle complète avec coussinets est:

**gr. 1200 ± 20 (lb. 2,64 ± 0,04)**

La bague du pied de bielle est alésée de manière à obtenir un jeu de:

**0,020 ÷ 0,040 mm (0,0008 ÷ 0,0016 inch)**

avec l'axe du piston neuf.

Contrôler l'équerrage de la bielle (fig.28).

La différence de lectures entre les 2 comparateurs doit être inférieure à **0,05 mm (0,002 inch)**.

Si la différence est comprise entre **0,05 mm (0,002 inch)** et **0,10 mm (0,004 inch)** maxi, il est possible de redresser le corpe de bielle comme indiqué sur la figure 29.

### 7.11 SEGMENTS ET PISTON

Contrôler l'état d'usure des segments en relevant le jeu à la coupe comme indiqué sur la figure 30.

- étanchéité: **0,35 à 0,55 mm (0,014 à 0,022 inch)**
- racleur : **0,25 à 0,40 mm (0,010 à 0,016 inch)**

Vérifier que les segments glissent librement dans les gorges et contrôler avec une cale d'épaisseur le jeu dans le sens vertical (fig.31); remplacer piston et segments si supérieurs à:

- 1) Seg. d'étanchéité A **0,22 mm (0,009 inch)**
- 2) Seg. d'étanchéité B **0,18 mm (0,007 inch)**
- 3) Seg. d'étanchéité C **0,18 mm (0,007 inch)**
- 4) Racleur D **0,16 mm (0,006 inch)**

Le poids des pistons est:

**gr. 820 ± 5 (lb. 1,80 ± 0,01)**  
pour Ø 95 mm (3,74 inch)

**gr. 940 ± 5 (lb. 2,07 ± 0,01)**  
pour Ø 100 mm (3,94 inch)

The weight of the connecting rod complete of bushes and bolts is of:

**gr. 1 200 ± 20 (lb. 2.64 ± 0.04)**

At the big end, provision is made for fitting a bearing whose measurements are given in schedule 15 page 33.

The small end bush is lamellar and requires boring to suit the diameter of the gudgeon pin. When boring, keep a clearance between bush and gudgeon pin of:

**0.020 ÷ 0.040 mm (0.0008 ÷ 0.0016 inch)**

Check in the following manner the parallelism of the connecting rod axes (fig.28):

- 1) Insert the gudgeon pin in the small end bush and a calibrated pin in the big end with the bearing fitted.
- 2) Rise the end of the pin on 2 V Blocks arranged on a datum surface.
- 3) Checking with a comparator gauge that the discrepancy at the ends of the gudgeon pin is not more than **0.05 mm (0.002 inch)** and if distortion is greater than this max. **0.10 mm (0.004 inch)**, re-set connecting rod.

The operation is carried out by application against the middle of the convex side by the connecting rod of a calibrated pressure, the connecting rod being mounted on a datum surface (fig. 29).

### 7.11 PISTON AND RINGS

To check the state of wear of the piston rings, fit them in the cylinder at the lower end (fig.30) and measure the distance between the free ends, which should be:

**0.35 ÷ 0.55 mm (0.014 ÷ 0.022 inch)**  
for compression rings;

**0.25 ÷ 0.40 mm (0.010 ÷ 0.016 inch)**  
for oil scraper rings.

Make sure rings move freely in grooves and measure ring to groove clearance with feeler gauge (fig.31).

Replace piston or/and rings if wear limit exceeds:

- 1) Compression ring A **0.22 mm (0.009 inch)**
- 2) Compression ring B **0.18 mm (0.007 inch)**
- 3) Compression ring C **0.18 mm (0.007 inch)**
- 4) Oil control ring D **0.16 mm (0.006 inch)**

To get good balancing of the engine, check the piston weight before replacing it.

**gr. 820 ± 5 (lb. 1.80 ± 0.01)**  
for Ø 95 mm (3.74 inch)

**gr. 940 ± 5 (lb. 2.07 ± 0.01)**  
for Ø 100 mm (3.94 inch)

If such a check is not carried out, excess vibration of the engine can result.



Sollte das Pleuel ausgetauscht werden, muss man sich vergewissern, dass das Gewicht samt Lagerbuchse und Schrauben

**gr. 1200  $\pm$  20 (lb. 2,64  $\pm$  0,04)**

entspricht.

Im Pleueffuss ist die Montage eines Gleitlagers vorgesehen, deren Masse in der Tabelle 15 von Seite 33 angegeben werden.

Die Pleuelbuchse im Pleuelkopf muss nach jedem Austausch auf richtiges Bohrungsmass überprüft werden.

Zwischen Lagerbuchse und Kolbenbolzen muss die folgende Toleranz eingehalten werden:

**0,020  $\div$  0,040 mm (0,0008  $\div$  0,0016 inch)**

Daraufhin folgendermassen die Parallelität der der Pleuelachsen überprüfen (Bild 28):

- 1) Den Kolbenbolzen in die Lagerbuchse am Pleuelkopf und einen kalibrierten Bolzen in die Lagerbuchse am Pleueffuss einführen.
- 2) Die Enden des kalibrierten Bolzens auf zwei eben gelagerten Prismen auflegen.
- 3) Mit einer Messuhr überprüfen, dass die Differenz an den beiden Enden des Kolbenbolzens nicht mehr als **0,05 mm (0,002 inch)** Unterschied aufweist. Sollten grösseren Unterschiede auftreten (**max 0,10 mm, 0,004 inch**), so ist das Pleuel vorsichtig auf einer Presse zu richten.

In diesem Fall soll das Pleuel auf zwei Richtplatten gelegt auf die konvexe Seite der Pleuelstange ein entsprechend bemessener Druck ausgeübt werden (Bild 29).

## 7.11 KOLBENRINGE UND KOLBEN

Zur Überprüfung des Zustandes der Kolbenringe werden diese in das untere Zylinderende eingeführt und ihr Stosspiel gemessen (Bild 30). Dieses darf folgende Werte nicht überschreiten:

für Kompressionringe  
**0,35  $\div$  0,55 mm (0,014  $\div$  0,022 inch)**

für Ölabstreifringe  
**0,25  $\div$  0,40 mm (0,010  $\div$  0,016 inch)**

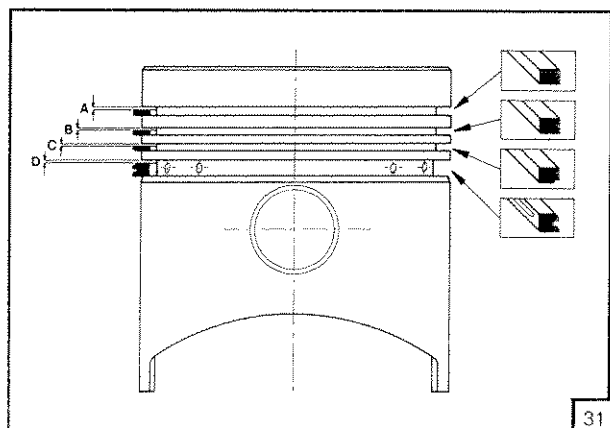
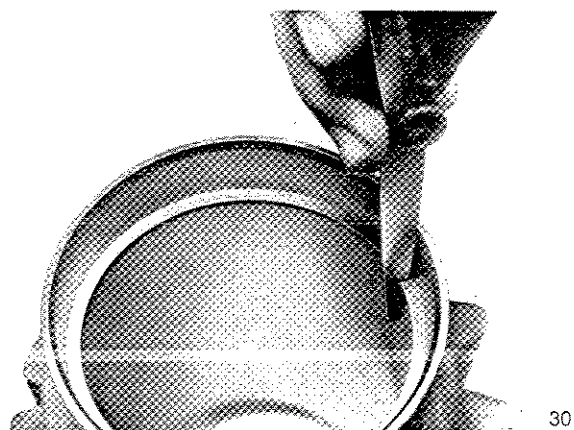
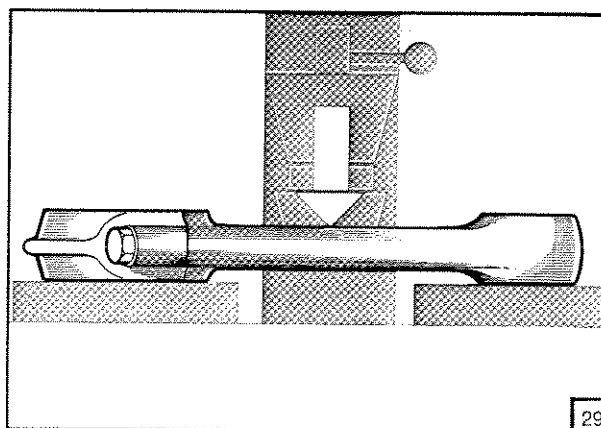
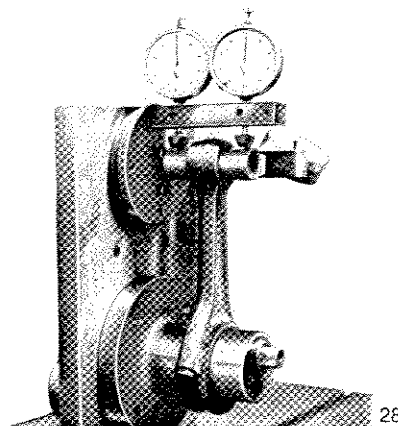
Sich vergewissern, dass die Ringe frei in den Nuten gleiten und mit Fühllehre Seitenspiel messen (Bild 31). Kolben und Ringe ersetzen, falls das Spiel grösser ist als:

1. Verdichtungsring **A 0,22 mm (0,009 inch)**
2. Verdichtungsring **B 0,18 mm (0,007 inch)**
3. Verdichtungsring **C 0,18 mm (0,007 inch)**
4. Ölabstreifring **D 0,16 mm (0,006 inch)**

Beim Einbau von neuen Kolben ist auf deren Gewicht zu achten. Die richtige Werte betragen:

**gr. 820 $\pm$ 5 (lb. 1,80 $\pm$ 0,01) für  $\varnothing$  95 mm (3,74 inch)  
gr. 940 $\pm$ 5 (lb. 2,07 $\pm$ 0,01) für  $\varnothing$  100 mm (3,94 in.)**

Bei Abweichung von diesen Werte muss mit einer erhöhten Laufruhe des Motors gerechnet werden.





**7.12 CONTROLE POMPE A HUILE**

Pompe à lobes, solidaire avec un pignon en nylon, entraîné par le pignon de distribution claveté sur le vilebrequin.

Aucune trace de grippage n'est admise sur les lobes ou le corps de pompe.

Contrôler l'état d'usure en relevant les cotes suivantes (fig.32):

Cotes	Cotes d'origine	Limite d'usure
C	29,745 à 29,770 mm. (1,171 à 1,172 inch.)	29,700 mm. (1,169 inch.)
D	40,551 à 40,576 mm. (1,596 à 1,597 inch.)	40,450 mm. (1,592 inch.)
E	30,030 à 30,060 mm. (1,182 à 1,183 inch.)	30,100 mm. (1,185 inch.)
F	11,920 à 11,950 mm. (0,468 à 0,470 inch.)	11,870 mm. (0,467 inch.)

Si l'usure est supérieure, changer la pompe complète.

**Jeu lateral du rotor extérieur dans son logement**

Cotes d'origine	Limite d'usure
0,139 à 0,189 mm. (0,005 à 0,007 inch.)	0,339 mm. (0,013 inch.)

**Jeu axial (fig. 33):**

Cotes d'origine	Limite d'usure
0,020 à 0,080 mm. (0,0008 à 0,0031 inch.)	0,130 mm. (0,005 inch.)

**7.12 CHECKING OIL PUMP**

This is a pump with lobed rotors driven through nylon gear, by the crankshaft.

On dismantling, examine the rotors and replace them if the lobes or centres have deteriorated. To check the amount of pump wear, make the measurement of dimensions A and B on the rotors as fig.32 and check them against the following schedule.

**Dimensions and clearance for pump rotors:**

	Initial assembly	Max. wear
C	29.745 + 29.770 mm. (1.171 + 1.172 inch.)	29.700 mm. (1.169 inch.)
D	40.551 + 40.576 mm. (1.596 + 1.597 inch.)	40.450 mm. (1.592 inch.)
E	30.030 + 30.060 mm. (1.182 + 1.183 inch.)	30.100 mm. (1.185 inch.)
F	11.920 + 11.950 mm. (0.468 + 0.470 inch.)	11.870 mm. (0.467 inch.)

If wear exceeds this amount, replace the complete pump.

The clearance between the external rotor and the oil pump housing is:

Initial assembly	Max. wear
0,139 + 0,189 mm. (0,005 + 0,007 inch.)	0,339 mm. (0,013 inch.)

The end float of the rotors (fig. 33) should be between:

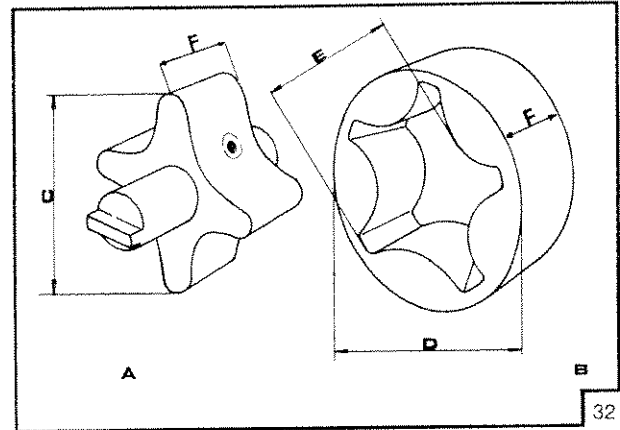
Initial assembly	Max. wear
0,020 + 0,080 mm. (0,0008 + 0,0031 inch.)	0,130 mm. (0,005 inch.)



### 7.12 ÜBERPRÜFUNG DER ÖLPUMPE

Es handelt sich um eine Rotorenölpumpe, die über ein Nylon-Zahnrad von der Kurbelwelle angetrieben wird.

Nach der Demontage der Pumpe, sollen die Rotoren genau untersucht, und wenn abgenützt, ausgetauscht werden. Um den Grad der Abnützung festzustellen, sind die Masse der Rotoren A und B (Bild 32) abzumessen und mit den nachstehend angegebenen Werten zu vergleichen:



Masse und Einbauspiele der Rotoren

	Neuzustand	Verschleissgrenze
C	29,745 + 29,770 mm. (1,171 – 1,172 inch.)	29,700 mm. (1,169 inch.)
D	40,551 + 40,576 mm. (1,596 – 1,597 inch.)	40,450 mm. (1,592 inch.)
E	30,030 + 30,060 mm. (1,182 – 1,183 inch.)	30,100 mm. (1,185 inch.)
F	11,920 + 11,950 mm. (0,468 – 0,470 inch.)	11,870 mm. (0,467 inch.)

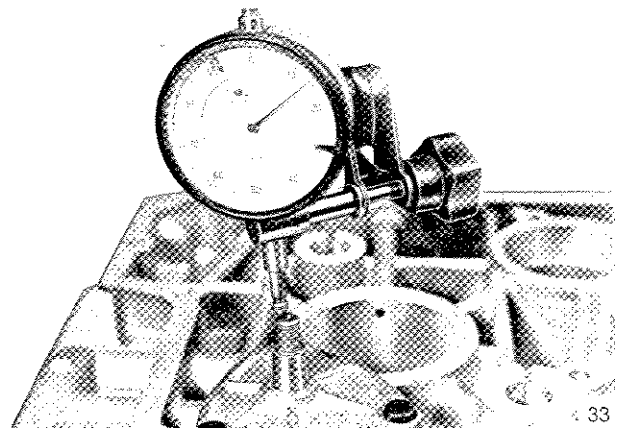
Bei einer grösseren Abnützung muss die ganze Pumpe ausgetauscht werden.

Der Spielraum zwischen äusserem Rotor und Ölpumpensitz im Kurbelgehäuse beträgt:

Neuzustand	Verschleissgrenze
0,139 + 0,189 mm. (0,005 + 0,007 inch.)	0,339 mm. (0,013 inch.)

Das Axialspiel der Rotoren (Bild 33) muss innerhalb der folgenden Werte liegen:

Neuzustand	Verschleissgrenze
0,020 + 0,080 mm. (0,0008 + 0,0031 inch.)	0,130 mm. (0,005 inch.)







### 7.13 CIRCUIT DE GRAISSAGE

Le graissage des coussinets de paliers, de la tête de bielle et de l'axe de piston se fait sous pression par l'intermédiaire de la pompe à huile.

Le graissage des parties internes du carter moteur se fait par barbotage.

Les culbuteurs sont graissés par un brouillard d'huile (fig.34).

Pour les moteurs lents qui fonctionnent à bas régimes ou avec des inclinaisons déterminées, il est prévu une lubrification forcée des culbuteurs.

### 7.13 LUBRICATION CIRCUIT

The lubrication of the main bearings, big end and gudgeon pin is of the forced type with a rotary pump; all other internal components in the crankcase are lubricated by centrifugal action.

The rocker arms are lubricated by oil mist suspended in a current of air rising through the push rod guides and descending in the cylinder from the piston (fig.34).

The pressure valve diaphragm gives correct pressure inside the crankcase and aids distribution of oil mist.

For slow speed engines running at low revolutions or at an angle, forced lubrication is provided for the rocker arms.

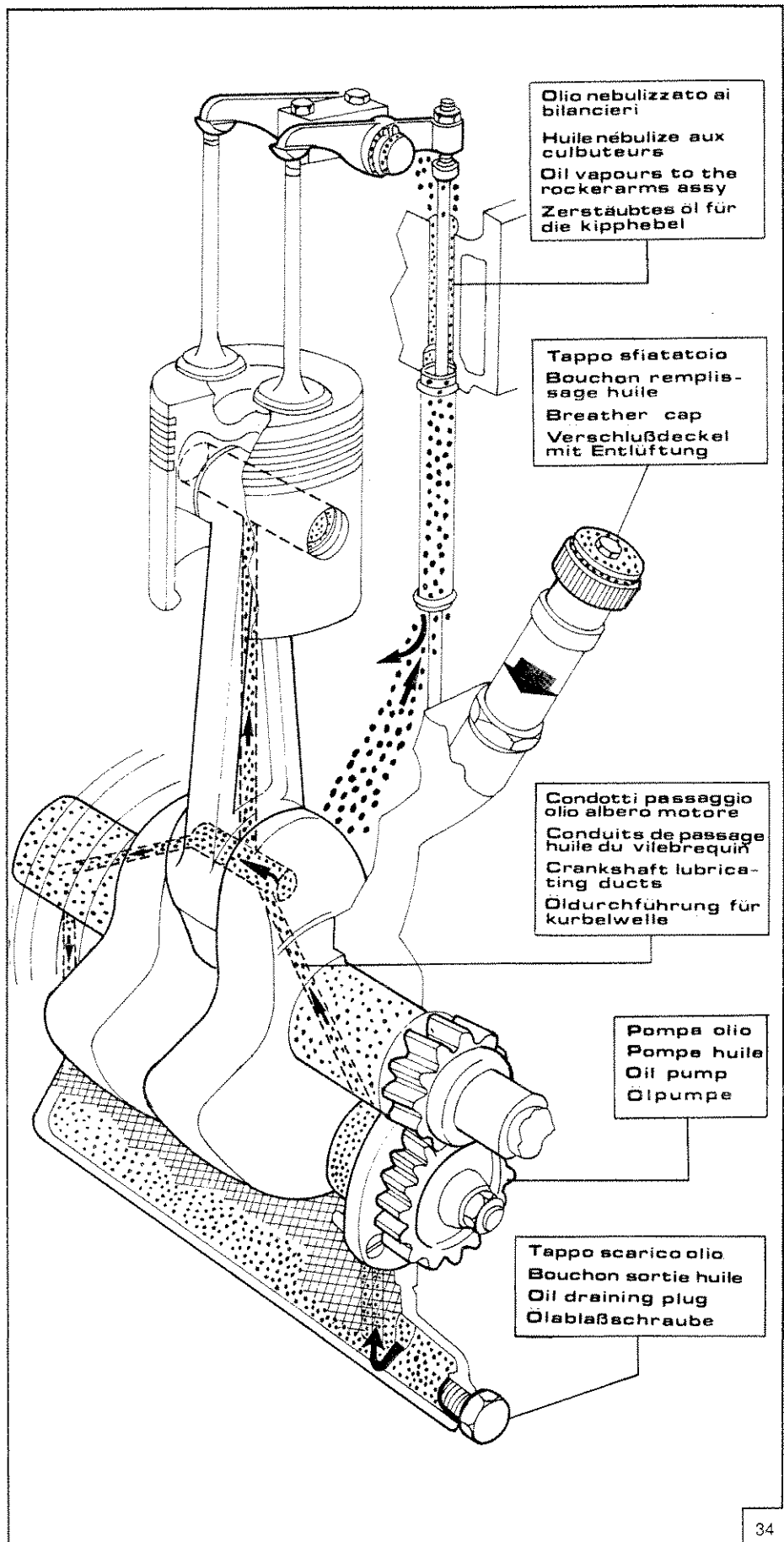


**7.13 ÖLKREISLAUF**

Die Schmierung der Haupt- und Pleuellager, des Kolbenbolzens und der Kipphebel (nur Typ "L,,), erfolgt über die Zahnradpumpe, während die Schmierung der restlichen Triebwerksteile durch Zentrifugalschmierung erfolgt.

Im Ölfilterträger ist das Öldruckeinstellventileingebaut. Die Kipphebelgruppe wird von fein zerstäubten Ölnebel geschmiert (Bild 34).

Die Membran im Entlüftungsdeckel dient zur Entlüftung der Öldämpfe und bewirkt, dass der richtige Druck im Inneren des Motors herrscht. Für Motoren der L-Serie oder die, die bei besonderen Neigungen arbeiten sollen, wird eine Druckschmierung der Kipphebelgruppe vorgesehen.





## **8** MATERIEL D'INJECTION

### 8.1 CIRCUIT D'INJECTION

Schéma du circuit d'injection (fig.35):

1) Bouchon de réservoir - 2) Réservoir - 3,7,10,13) Rondelles - 4,6,9) Raccords - 5) Tuyau - 8) Filtre gasoil - 11) Tuyau - 12) Raccord vis de purge - 14) Pompe à injection - 15) Tube à injection - 16) Injecteur - 17,20) Rondelles - 18,21) Raccords - 19) Tube retour fuites.

### 8.2 POMPE A INJECTION

Schéma de la pompe à injection (fig.36):

1) Corps de pompe - 2) Guide poussoir - 3) Piston cylindre - 4) Plateau inférieur - 5) Poussoir - 6) Ressort - 7) Plateau supérieur - 8) Manchon denté - 9) Soupape de refoulement - 10) Joint - 11) Ressort - 12) Joint torique - 13) Raccord refoulement - 14) Crémaillère - 15) Jonc.

### 8.3 CONTROLE POMPE A INJECTION

Contrôler l'étanchéité interne de la pompe à injection:

1) Brancher au raccord de refoulement un manomètre de **600 Kg/cm<sup>2</sup>** (**8533,8 lb/sq.in.**) (fig.37).

2) Placer la crémaillère en position moyenne.

3) Tourner lentement le volant moteur à la main de manière à mettre la pompe en pression.

4) L'aiguille du manomètre indique une montée progressive de la pression jusqu'à une valeur maxi:

**300 Kg/cm<sup>2</sup>** (**4266,9 lb/sq.in.**) mini puis chute brusquement de **30 à 50 Kg/cm<sup>2</sup>** (de **426,69 à 711,15 lb/sq.in.**) et se stabilise si on arrête de tourner le volant.

Changer le piston-cylindre si la pression maxi est inférieure à **300 Kg/cm<sup>2</sup>** (**4266,9 lb/sq.in.**).

Changer la soupape de refoulement si la chute de pression est supérieure à **50 Kg/cm<sup>2</sup>** (**711,15 lb/sq.in.**) et continue de baisser lentement.

### TARAGE POMPE INJECTION

Enregistrer la capacité maximale des pompants aux valeurs de tableau en tournant le grain excentrique (q, fig.41).

La quantité de carburant est relative à **1000** refoulements avec crémaillère en position max de travail (supplément débranché).

## **8** INJECTION EQUIPMENT

### 8.1 INJECTION SYSTEM

Details of fig.35:

1) Plug - 2) Tank - 3-7-10-13) Washer - 4-6-9) Union bolt - 5) Pipe from the tank to fuel filter - 8) Fuel filter - 11) Pipe from fuel filter to injection pump - 12) Fuel inlet connection complete with bleeding screw - 14) Injection pump - 15) Injection pipe - 16) Injector - 17-20) Washer - 18-21) Union bolt - 19) Spill pipe.

### 8.2 INJECTION PUMP

Details of fig.36:

1) Pump body - 2) Locking pin - 3) Pump plunger - 4) Lower plate - 5) Tappet - 6) Spring - 7) Top plate - 8) Control quadrant - 9) Delivery valve - 10) Joint - 11) Valve spring - 12) Sealing ring - 13) Delivery connection - 14) Rack bar - 15) Locking bar.

### 8.3 CHECKING INJECTION PUMP

Before dismantling the injection pump, check retention of pressure by the pump element and valve, proceeding as follows:

1) Connect to the delivery pipe a pressure gauge scaled up to **600 Kg/sq.cm.** (**8533.8 lb/sq.in.**) (fig.37).

2) Set the rack bar in the halfway position.

3) Rotate flywheel slowly, causing the pump to perform a compression stroke.

**IMPORTANT:** If testing the pump on a test rig, during pumping ensure that the pump element does not strike the delivery valve.

4) Read the gauge. If this is less than **300 Kg/sq.cm.** (**4266.9 lb/sq.in.**), the complete pump element must be replaced.

During the test, the reading on the gauge will show a progressive increase of pressure to a maximum value and will then suddenly return and stop at a lower pressure.

Replace the delivery valve if the fall in pressure is higher than **50 Kg/sq.cm.** (**711.15 lb/sq.in.**) and continues to descend slowly.

Repeat this operation on both barrels.

### CALIBRATION OF INJECTION PUMP

Set the maximum quantity delivered by the pump to the value shown on the schedule by means of the eccentric screw (q, fig.41).

The quantity of fuel relates to **1000** shots with the rack bar in the maximum output position (with the excess fuel device not in use).

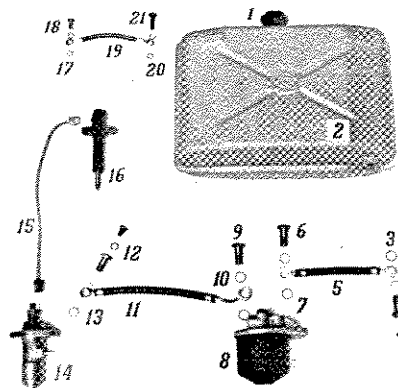


## 8 EINSPRITZAGGREGATE

### 8.1 EINSPRITZKREISLAUF

Details aus Bild 35

- 1) Tankdeckel - 2) Kraftstofftank - 3/7/10/13) Kupferringe - 4/6/9) Hohlschrauben - 5) Schlauch Tank-Kraftstoff.Filter - 8) Kraftstoff.Filter - 11) Schlauch Kraftstoff.Filter-Einspritzpumpe - 12) Treibstoffeinlauf-Anschluss mit Entlüftungsschraube - 14) Einspritzpumpe - 15) Druckleitung 16) Einspritzdüse - 17/20) Kupferringe - 18/21) Hohlschrauben - 19) Überströmleitung.



35

### 8.2 EINSPRITZPUMPE

Details aus Bild 36:

- 1) Pumpengehäuse - 2) Haltestift - 3) Pumpenelement - 4) Unt. Teller - 5) Stößel - 6) Feder - 7) Ob. Teller - 8) Regelhülse - 9) Druckventil - 10) Dichtung - 11) Ventilsfeder - 12) O-Ring - 13) Druckanschluss - 14) Zahnstange - 15) Sicherungsring.

### 8.3 KONTROLLE DER EINSPRITZPUMPE

Bevor die Einspritzpumpe demontiert wird, ist die Dichtheit der Pumpenaggregate (Pumpenelement und Druckventil) zu überprüfen. Diese Kontrolle wird folgendermassen ausgeführt:

- 1) Einspritzleitung an einem Manometer mit **600 kg/cm<sup>2</sup> (8533,8 lb/sq.in.)** anschliessen (Bild 37).
- 2) Zahnstange in Mittelstellung schieben.
- 3) Schwungrad langsam drehen bis das Pumpenelement einen Förderhub vollbracht hat.

**ACHTUNG:** Sollte der Versuch auf der Werkbank ausgeführt werden so ist zu beachten, dass das Pumpenelement nicht gegen das Druckventil stösst.

- 4) Sollte der Druck weniger als **300 kg/cm<sup>2</sup> (4266,9 lb/sq.in.)** betragen, so ist das Pumpenelement komplett auszutauschen.

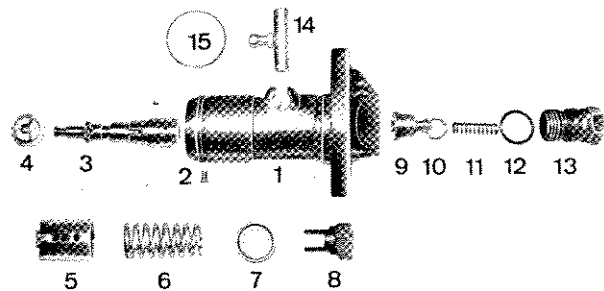
Während des Versuchs wird der Zeiger einen ständig bis zum maximalen Wert anwachsender Druck anzeigen, um danach schnell zu einem niedrigen Wert zurückzusinken.

Das Druckventil muss ausgetauscht werden, wenn der Druckabfall grösser als **50 kg/cm<sup>2</sup> (711,15 lb/sq.in.)** ist, oder der Druck kontinuierlich abfällt.

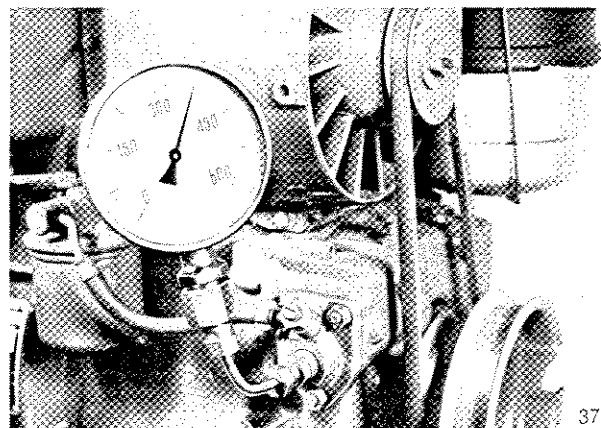
### EICHUNG DER EINSPRITZPUMPE

Die max. Fördermenge des Pumpenelements wird mit der Exzentrerschraube (q, Bild 41) auf die folgenden Tabellenwerte eingestellt.

Die Kraftstoffmenge, die in der folgenden Tabelle angegeben wird, bezieht sich auf **1000 Pumpenläufe** mit Zahnstange in maximaler Arbeitseinstellung (Starthilfe-Knopf gezogen).



36



37



Moteur	Pompant ∅ en mm. (inch.)	Capacité en cm <sup>3</sup> (cu.inch.)	Pompe tours/
CRD 951 CRD 100 P 101	7 (0,275)	45 ÷ 52 (2,7 ÷ 3,2)	1200
P 101 L	8 (0,315)	47 ÷ 54 (2,8 ÷ 3,3)	1200

Engine	Pump element ∅ in mm. (inch.)	Capacity in cm <sup>3</sup> (cu.inch.)	Pump r.p.m.
CRD 951 CRD 100 P 101	7 (0.275)	45 ÷ 52 (2.7 ÷ 3.2)	1200
P 101 L	8 (0.315)	47 ÷ 54 (2.8 ÷ 3.3)	1200

#### 8.4 MONTAGE POMPE INJECTION

Pour le montage de la pompe injection observer les instructions suivantes:

- 1) Insérer dans le corps-pompe le cylindre avec le trou d'entrée carburant du côté opposé par rapport au raccord d'alimentation (fig.38).  
La position est obligée par la présence d'un grain excentrique sur le corps-pompe.  
Faire attention qu'entre le plain d'appui cylindre et la pompe il n'y a pas des impuretés.
- 2) Arrêter le cylindre, insérer la soupape de refoulement et visser provisoirement le raccord de refoulement pour empêcher la sortie du pompant (fig.39).
- 3) Insérer la crémaillère en s'assurant que la même soit coulante dans la guide et l'arrêter en position médiane (fig.40).  
Resistance et points durs causent, pendant le fonctionnement du moteur, des oscillations de régime.
- 4) La marque B incisée sur la crémaillère doit coïncider avec la marque A du secteur denté. La marque C sur le secteur denté doit correspondre avec la marque D sur l'ailette du piston (fig.41).
- 5) Insérer dans le cylindre le piston avec le cannelure tournée en correspondance du grain excentrique sur le corps-pompe.
- 6) Compléter le montage de la pompe injection.

**ATTENTION:** le rouleaux du poussoir (nr.5, fig.36) et le plateau inférieur (nr.4) ne sont pas interchangeable parce-qu'ils déterminent l'avance du pompant.

En cas de remplacement vérifier:

- a) que la distance entre cames injection, position de repos, et le plan d'appui pompe soit **82,6 à 83 mm (3,25 à 3,27 inch)** comme porté sur la plaque (fig.39).
  - b) que la levée du piston du point avec cames injection en position de repos au début de refoulement soit de **2,20 à 2,30 mm (0,086 à 0,090 in.)**.
- 7) Effectuer de nouveau le contrôle d'étanchéité à la pression comme porté au par. 8.3 à la page 16 pour vérifier le fonctionnement des pièces remplacées.

#### 8.4 ASSEMBLY OF INJECTION PUMP

After the injection pump has been dismantled, it should be re-assembled in the following manner:

- 1) Insert the element in the pump body with the fuel inlet hole opposite the inlet connection (fig.38).  
This position is necessary due to an eccentric screw in the pump body. Check that the supporting faces of elements, barrels and pump are free of dirt.
- 2) Close the element ends by inserting the valve and provisionally screwing in the delivery connection to prevent the elements coming out (fig.39).
- 3) Insert the rack bar and lock in the halfway position (fig.40). Check that the bar works freely in the guide. Any hard spots will cause uneven running of the engine.
- 4) The mark B cut on the bar must coincide with the mark A of the toothed quadrant. The mark C on the toothed quadrant must correspond with the mark D on the flange of the plunger (fig.41).
- 5) Insert the plunger into the barrel, with the groove mark in line with the eccentric screw slot in the pump body.
- 6) Complete assembly of pump.

**IMPORTANT:** The roller tappet (No.5, fig.36) and lower plate (No.4) are not interchangeable, as they determine the timing of the pump. In the event of replacement, check that:

- a) The distance between the injection cam in bottom dead centre position and the supporting surface of the pump is between **82.6 and 83 mm (3.25÷3.27 inch)** as given on the nameplate.
  - b) That the stroke of the plunger from the bottom dead centre position of the cam to the commencement of delivery is from **2.20 to 2.30 mm (0.086÷0.090 inch)**.
- 7) Make a further check for pressure retention in the manner indicated in para.8.3 on page 16 to ensure the replacement parts are working properly.

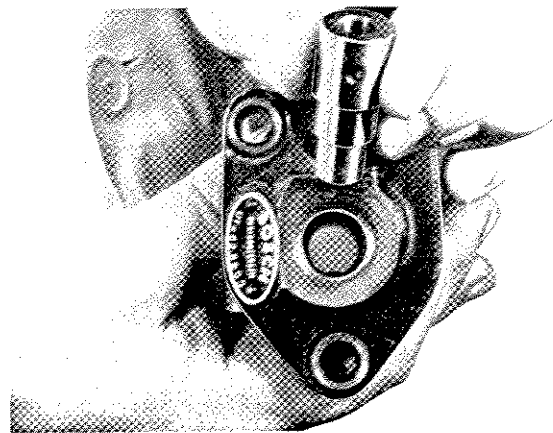


Motor	Pompelement Ø in mm. (inch.)	Leistung in ccm (cu.inch.)	Pumpe U/1'
CRD 951 CRD 100 P 101	7 (0,275)	45 ÷ 52 (2,7 ÷ 3,2)	1200
P 101 L	8 (0,315)	47 ÷ 54 (2,8 ÷ 3,3)	1200

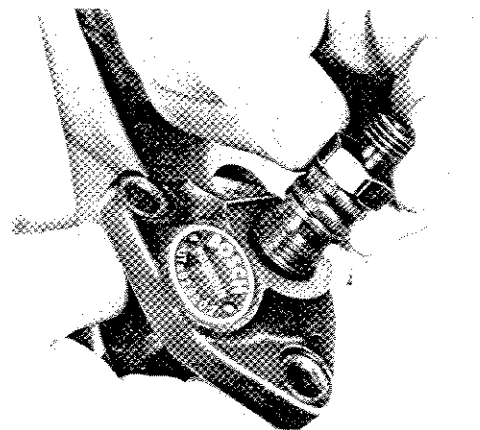
#### 8.4 MONTAGE DER EINSPRITZPUMPE

Sollten einige Teile der Einspritzpumpe ausgetauscht werden, so ist bei der Montage folgendes zu beachten:

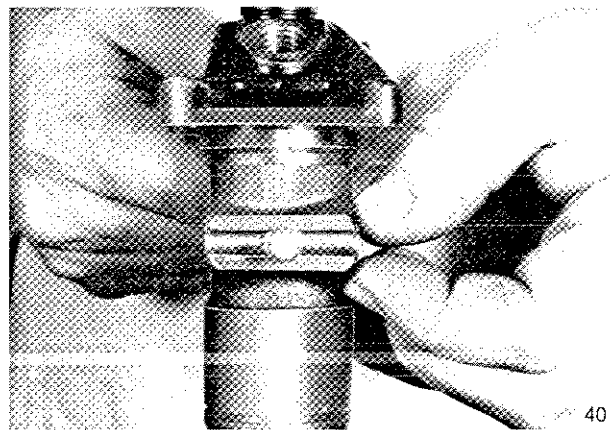
- 1) Pumpenzylinder so in das Gehäuse einführen, dass die Öffnung für den Treibstoff gegen den Treibstoffsumpf in der Pumpe, gerichtet ist (Bild 38). Die Lage wird durch einen Führungstift im Gehäuse bestimmt. Es ist dabei zu beachten, dass keine Unreinigkeiten zwischen Zylinder und Pumpe geraten.
- 2) Ventil einführen und Pumpenzylinder, um das Herausfallen des Pumpenelements zu verhindern, durch Festschrauben des Druckleitungsanschlusses befestigen (Bild 39).
- 3) Die Reglerstange einsetzen und in einer mittleren Stellung halten (Bild 40). Prüfen ob sich die Reglerstange frei in ihrer Führung bewegen kann. Widerstände und schwergängige Stellen verursachen Drehzahlschwankungen während des Motorlaufs.
- 4) Die Markierung B auf der Zahnstange muss mit der Markierung A auf der Regelhülse übereinstimmen. Die Markierung C auf dem Zahnkranz muss mit der Markierung D auf dem Pumpenkolben übereinstimmen (Bild 41).
- 5) Den Pumpenkolben mit der Nut in Richtung der Exenterschraube im Gehäuse, in den Zylinder einführen.
- 6) Pumpe fertig zusammenbauen.



38



39

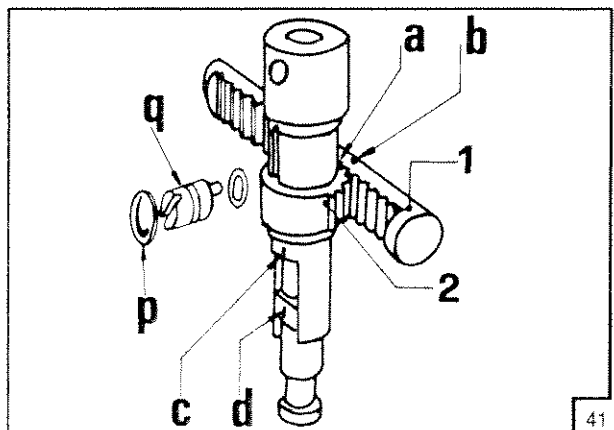


40

**ACHTUNG:** der Rollenstößel (Bild 36,Nr.5) und der untere Federteller (Nr.4) sind nicht ohne weiteres austauschbar, denn sie bestimmen den Vorinlass des Pumpenelements. Im Falle eines Ersatzes muss Folgendes nachgeprüft werden:

- a) Dass der Abstand zwischen Nocken in Ruhestellung (UTP) und Pumpenlagefläche  $82,6 \div 83 \text{ mm}$  ( $3,25 \div 3,27 \text{ inch}$ ) so wie auf dem Typenschild aufgetragen, entspricht.
- b) Dass der Hub des Kolbens von der Ruhestellung (UTP) bis zum Förderbeginn  $2,20 \div 2,30 \text{ mm}$  ( $0,086 \div 0,090 \text{ inch}$ ) betrage.

- 7) Erneut die Überprüfung durchführen, wie bereits im Abs. 8.3 auf Seite 16 erklärt, um die Wirksamkeit der ausgetauschten Teile zu kontrollieren.



41



**8.5 INJECTEUR**

Schéma fig.42:

- 1) Corp du porte-injecteur - 2) Injecteur - 3) Ecrou d'injecteur - 4) Bouchon - 5) Coupelle supérieure - 6) Rondelle de tarage - 7) Ressort - 8) Poussoir - 9) Raccord - 10) Raccord filtre.

**8.5 INJECTOR**

Details of fig.42:

- 1) Nozzle holder body - 2) Nozzle with needle - 3) Nozzle cup nut - 4) Spring adjusting bolt - 5) Spring support plate - 6) Washer - 7) Spring - 8) Thrust pin - 9) Bored union - 10) Fuel inlet union.

**8.6 CONTROLE ET TARAGE DE L'INJECTEUR**

- 1) Nettoyer les 4 trous de l'injecteur (fig.43) avec un fil d'acier; pour le diamètre du fil voir tableau 18.2, page 34.

- 2) Monter l'injecteur sur une pompe de tarage. (outillage nr.11, page 4).
- 3) Ne pas présenter la main devant le jet de l'injecteur.

Tarage:

Bosch	210 à 220 Kg/cm <sup>2</sup> . (2986,9 à 3129,2 lb/sq.in.)
Cipa	225 à 235 Kg/cm <sup>2</sup> . (3199,5 à 3341,7 lb/sq.in.)

Parfaire ce réglage au moyen des rondelles (rep.6, fig.44).

S'assurer de la pulvérisation franche aux 4 trous, sans formation de gouttes et de la fuite au raccord A (fig.45).

Se reporter au tableau 18, page 34, pour identification et caractéristiques du matériel d'injection.

**8.6 CHECKING AND CALIBRATION OF INJECTOR**

- 1) Clean the nozzle holes (fig.43) with a flexible steel wire of dimensions corresponding to the hole diameters indicated in schedule 18.2 on page 34.

- 2) Mount the injector on a test bench.
- 3) Unscrew top plug on nozzle holder (fig.44).
- 4) Add calibrating shims, so as to obtain on the pressure gauge while pumping a pressure of:

Bosch	210 ÷ 220 Kg/sq.cm. (2986.9 ÷ 3129.2 lb/sq.in.)
Cipa	225 ÷ 235 Kg/sq.cm. (3199.5 ÷ 3341.7 lb/sq.in.)

When calibration is complete, give several strokes of the pump on the test bench and check the quantity of fuel passing through the top leak-off connection A (fig. 45) of the nozzle holder (using 2 No.11 on page 4).

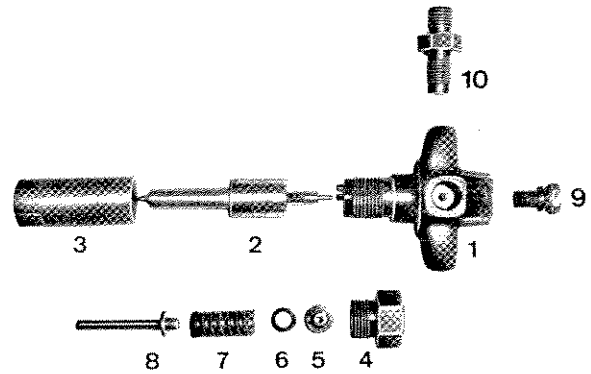
NOTE: This check can also be carried out by connecting the injector directly to the injector pipe and rotating the flywheel by hand. For the injection characteristics, see para. 18 on page 34.



### 8.5 EINSPRITZDÜSE

Details aus Bild 42:

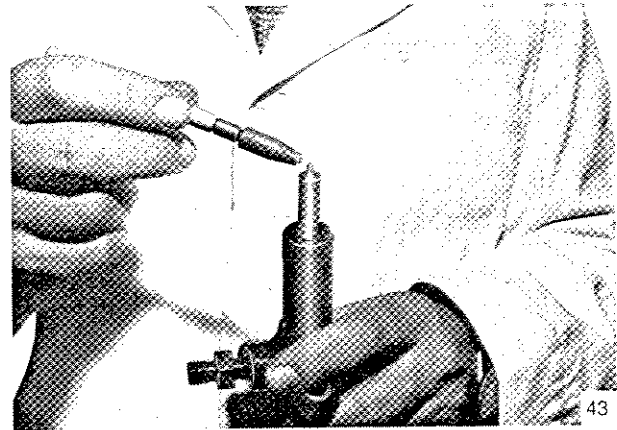
- 1) Düsenhalter - 2) Düse - 3) Überwurfmutter -
- 4) Druckschraube - 5) Federteller - 6) Beilegscheibe
- 7) Feder - 8) Druckstab - 9) Hohlschluss - 10) Treibstoffeinlauf-Anschluss.



42

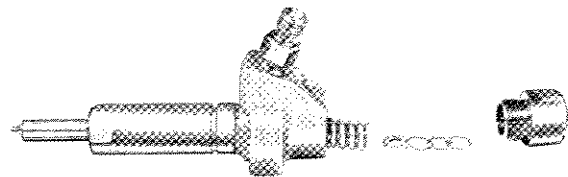
### 8.6 EICHUNG UND KONTROLLE DER EINSPRITZDÜSE

- 1) Düsenbohrungen vorsichtig mit einem Spezialwerkzeug (Bild 43) oder mit einem geeigneten, dünnen Draht säubern. Die Durchmesser der Düsenbohrungen werden in der Tabelle 18.2 auf Seite 34 angegeben.



43

- 2) Einspritzdüse am Düsenprüfgerät anschliessen und Abspritzdruck prüfen.
- 3) Falls erforderlich, Druckschraube wie aus Bild 44 ersichtlich, abschrauben.
- 4) So viele Eichscheiben auflegen bis das Manometer ein Druck von



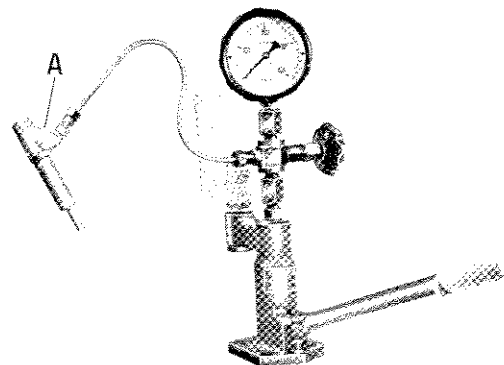
44

Bosch	210 + 220 Kg/qcm. (2986,9 + 3129,2 lb/sq.in.)
Cipa	225 + 235 Kg/qcm. (3199,5 + 3341,7 lb/sq.in)

anzeigt.

Nach erfolgter Eichung, soll einige Male gepumpt und die Kraftstoffmenge, die aus dem Überlauf A (Bild 45) des Düsenhalters herausfließt, kontrolliert werden (Prüfausrüstung Nr.11 von Seite 4).

Um diese Kontrolle auszuführen, kann man auch die Einspritzdüsen direkt an die Druckleitung anschliessen und von Hand das Schwungrad drehen. Für technische Merkmale der Einspritzaggregate Abs. 18 auf Seite 34 nachschlagen.



45





**9 MATERIEL ELECTRIQUE**

**9 ELECTRICAL EQUIPMENT**

**9.1 DEMARRAGE ELECTRIQUE PAR  
DEMARREUR ET CHARGE BATTERIE  
PAR DYNAMO**

Démarrreur: 12 V - 1,8 CV (1,3 KW), sens de rotation aiguille d'une montre.  
 Dynamo: 12 V - 11 A, sens de rotation aiguille d'une montre.  
 Régulateur: 12 V - 11 A.  
 Batterie: 12 V - 70÷80 Ah.  
 Courroie de dynamo: A 37 Spécial.

Régime mini de charge:  
 1400 t/mn à la dynamo pour 1000 t/mn au moteur.  
 Débit maxi de la dynamo: 11 Ampères à 4100 t/mn de la dynamo pour 2900 t/mn au moteur.

Schéma de câblage démarrage électrique avec dynamo BOSCH (fig.46).

Schéma de câblage démarrage électrique avec dynamo FEMSA (fig.47).

1) Batterie - 2) Démarrreur - 3) Interrupteur avec clé - 4) Lampe témoin recharge batterie - 5) Dynamo - 6) Régulateur.

**9.2 DEMARRAGE ELECTRIQUE PAR  
DEMARREUR ET CHARGE BATTERIE  
PAR ALTERNATEUR EXTERIEUR**

Démarrreur: 12V - 1,8 CV (1,3 KW)  
 sens de rotation aiguille d'une montre.  
 Alternateur: 12V - 180 W  
 Batterie: 12V - 70÷80 Ah  
 Courroie de alternateur: type Z SV 980.

Régime minimum de charge: 2070 t/mn a l'alternateur pour 1000 t/mn au moteur.

Debite maxi de l'alternateur: 13,5 V - 12,5 A à 6200 t/mn de l'alternateur pour 3000 t/mn au moteur.

Schéma de câblage démarrage électrique avec extérieur alternateur DUCATI (fig.48).

Schéma de câblage démarrage électrique avec extérieur alternateur SAPRISA (fig.49).

1) Batterie - 2) Démarrreur - 3) Alternateur - 4) Lampe témoin recharge batterie - 5) Interrupteur avec clé - 6) Circuit témoin.

**9.1 ELECTRIC STARTING WITH MOTOR  
AND DYNAMO FOR RE-CHARGING  
BATTERY**

Starter motor: 12V - 1.8 CV (1.3 KW), clockwise rotation.  
 Dynamo: clockwise rotation, 12V - 11 Amp.  
 Voltage regulator: 12V - 11 Amp.  
 Battery: 12V - 70÷80 Amp.h.  
 Dynamo belt: V shape type A 37.

Minimum charging speed: 1400 rpm corresponding to 1000 engine rpm.  
 Maximum current: equal to 11 Amp. at 4100 rpm corresponding to 2900 engine rpm.

Wiring diagram electric starting with dynamo BOSCH (fig.46).

Wiring diagram electric starting with dynamo FEMSA (fig.47).

1) Battery - 2) Starter - 3) Key switch - 4) Battery charging warning light - 5) Dynamo - 6) Regulator.

**9.2 ELECTRIC STARTING WITH MOTOR  
AND EXTERNAL ALTERNATOR FOR  
RE-CHARGING BATTERY**

Starter motor: 12V - 1.8 HP (1.3 KW)  
 clockwise rotation.  
 Alternator: 12V - 180W  
 Battery: 12V - 70÷80 Ah  
 Alternator belt: type Z SV 980

Minimum charging speed: 2070 rpm corresponding to 1000 engine rpm.

Maximum current: equal to 13.5V - 12,5 Amp at 6200 rpm corresponding to 3000 engine rpm.

Wiring diagram electric starting with DUCATI external alternator (fig.48).

Wiring diagram electric starting with SAPRISA external alternator (fig.49).

1) Battery - 2) Starter - 3) Alternator - 4) Battery charging warning light - 5) Key switch - 6) Warning light circuit.



## 9 ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG

### 9.1 ELEKTRISCHE STARTVORRICHTUNG MIT ANLASSER UND GLEICHSTROM-GENERATOR

Anlasser: 12 V – 1,8 CV (1,3 kW) rechter Drehsinn  
(Blickrichtung Schwungrad–Anlasser)

Gleichstromgenerator: 12 V – 11 A

Spannungsregler: 12 V – 11 A

Batterie: 12 V – 70+80 Ah

Keilriemen für Gleichstromgenerator: A 37 Special

Minstdrehzahl beim Laden: 1400 Umd/1' entsprechend 1000 Umd/1' des Motors.

Höchste Ladestromstärke: 11 A bei 4100 Umd/1' entsprechend 2900 Umd/1' des Motors.

Schaltplan für elektrische Startvorrichtung mit Gleichstromgenerator BOSCH (fig.46).

Schaltplan für elektrische Startvorrichtung mit Gleichstromgenerator FEMSA (fig.47).

- 1) Batterie - 2) Anlasser - 3) Schlüsselschalter - 4) Batterie-Ladestromleuchte
- 5) Gleichstromgenerator - 6) Spannungsregler.

### 9.2 ELEKTRISCHE STARTVORRICHTUNG MIT DREHSTROM GENERATOR

Anlasser: 12V - 1,8 PS (1,3 KW)  
rechter Drehsinn.

Drehstrom Generator: 12V - 180W

Batterie: 12V - 70+80 Ah

Keilriemen: Typ Z SV 980.

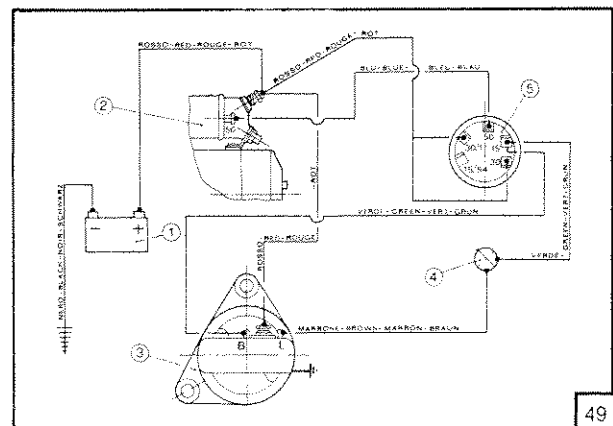
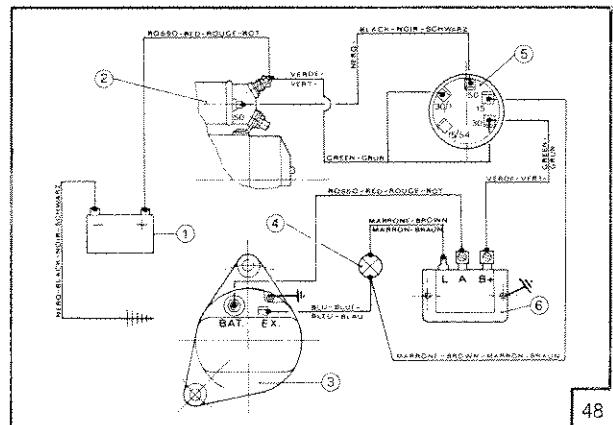
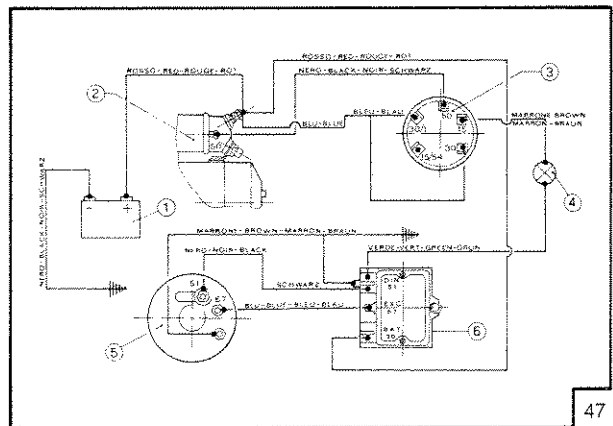
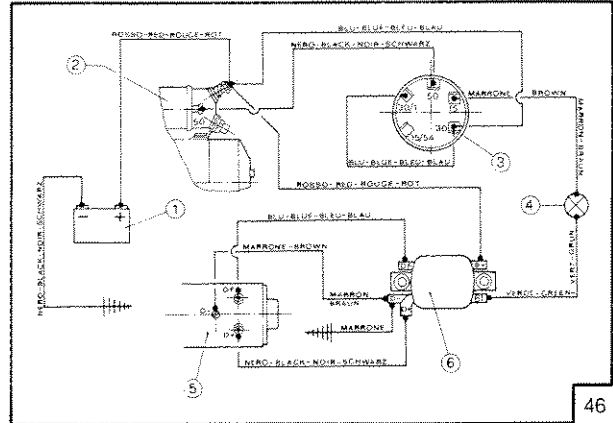
Minstdrehzahl beim Laden: 2070 Umd/1' entsprechend 1000 Umd/1' des Motors.

Höchste Ladestromstärke: 13,5 V - 12,5 A bei 6200 Umd/1' entsprechend 3000 Umd/1' des Motors.

Schaltplan für elektrische Startvorrichtung mit Drehstrom Generator DUCATI (fig.48).

Schaltplan für elektrische Startvorrichtung mit Drehstrom Generator SAPRISA (fig.49).

- 1) Batterie - 2) Anlasser - 3) Drehstrom Generator
- 4) Batterie -Ladestromleuchte - 5) Schlüsselschalter
- 6) Ladestromkontrollleuchtekreis.



**IO** REMONTAGE DU MOTEUR

**10.1 PREPARATION CARTER ET CARTER VOLANT**

Montage du coussinet dans le carter (fig.50).

- Monter la goupille d'arrêt.
- Chauffer le carter ou le carter volant à 70/80°C (158/176°F).
- Orienter le coussinet par rapport à la goupille d'arrêt.
- S'assurer que le coussinet est bien en place dans son logement.

Montage du coussinet dans le carter volant (fig.51).

Montage du clapet de sécurité (fig.52).

S'assurer de l'étanchéité du siège de la bille dans le carter volant.

**10.2 MONTAGE DU VILEBREQUIN**

- 1) Monter le vilebrequin dans le carter.
- 2) Monter le carter volant en interposant 1 ou plusieurs joints pour obtenir un jeu latéral (fig.53) de:

0,10 à 0,20 mm (0,004 à 0,008 inch)

après serrage au couple de:

2,3 Kgm (16,6 ft.lb.)

**IO** ASSEMBLY OF ENGINE

**10.1 PREPARATION OF CRANKCASE AND BEARING HOUSING FLYWHEEL SIDE**

Fitting main bearing bush distribution side (fig. 50).

Heat crankcase and bearing housing on flywheel side to 70÷80°C (158÷176°F) and insert bearing bushes in their respective housings, aligning the grooves for the elastic locking pins with the pins that have previously been inserted.

Insertion of bearing bush flywheel side (fig.51).

Insert in the bearing housing the oil pressure regulation valve and ensure that the valve seat for the valve ball in the casing is free of roughness or dirt, which could affect the retention of oil pressure (fig.52).

**10.2 CRANKSHAFT**

- 1) Insert crankshaft in crankcase.
- 2) Fit bearing housing flywheel side to crankcase with, between the 2 surfaces in contact, the appropriate sealing joints and shims to control the end float.
- 3) Tighten up the bearing housing to a pressure of:

2.3 Kgm (16.6 ft.lb.)

The end float of the crankshaft (fig.53) should be between:

0.10÷0.20 mm (0.004÷0.008 inch).

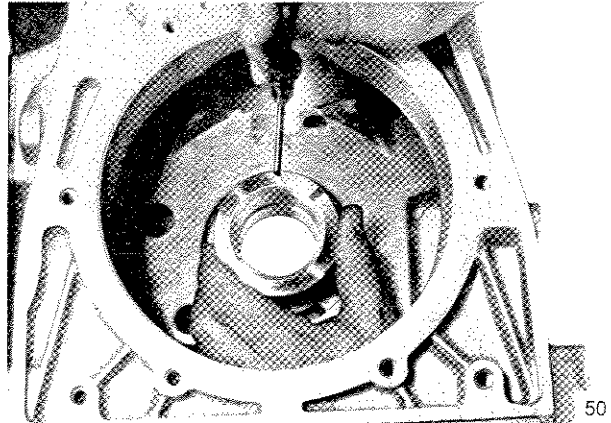


## 10 MONTAGE DES MOTORS

### 10.1 EINBAU DER HAUPTLAGER

Montage der Hauptlagerbuchse auf der Steuerungseite (Bild 50):

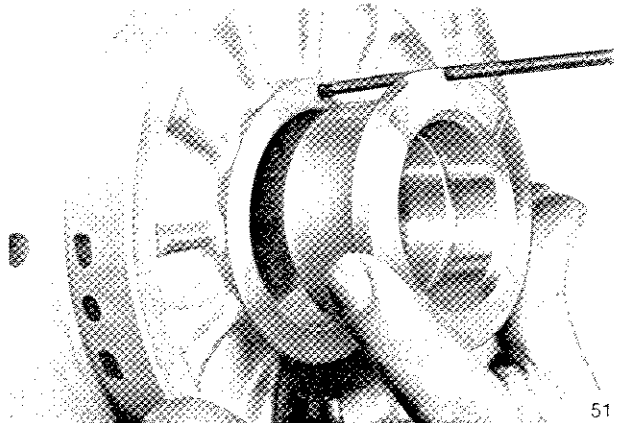
Motorgehäuse im Lagerbereich auf  $70 \div 80^{\circ}\text{C}$  ( $158 \div 176^{\circ}\text{F}$ ) erwärmen und die Hauptlagerbuchse mit  $\bar{\pi}$  der Nut in Richtung des vorher eingesetzten Spannstiftes einbauen.



50

Montage der Hauptlagerbuchse auf der Schwungradseite (Bild 51):

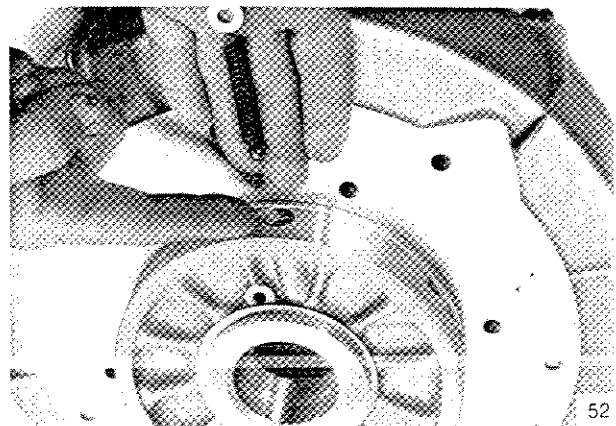
Flanschlocke auf  $70 \div 80^{\circ}\text{C}$  ( $158 \div 176^{\circ}\text{F}$ ) erwärmen und Lagerbuchse, wie oben beschrieben, einsetzen.



51

Öldruck-Regelventil in seinen Sitz in der Flanschlocke einbauen (Bild 52).

Hierbei vergewissern, dass der Ventilsitz keine Vertiefung oder Unreinigkeiten aufweist, die das Ventil gefährden könnten.



52

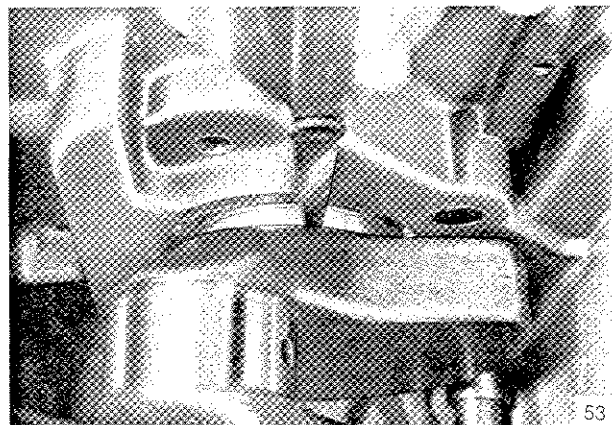
### 10.2 KURBELWELLE

- 1) Kurbelwelle im Motorgehäuse einführen.
- 2) Flanschglocke auf der Schwungradseite montieren. Im Dichtungssatz sind Dichtungen verschiedener Stärke enthalten, mit denen das notwendige Axialspiel der Kurbelwelle eingestellt wird, welches

0,10 bis 0,20 mm (0,004 bis 0,008 inch)

betragen soll.

- 3) Die Schrauben der Flanschglocken mit 2,3 kgm (16,6 ft.lb.) anziehen und das Axialspiel mit Messuhr oder Fühlerlehre (Bild 53) überprüfen.



53



**10.3 MONTAGE BIELLE-PISTON (fig.54)**

L'axe de piston se mont sous une légère pression manuelle.

Jeu axe-pied de bielle:

0,020 à 0,041 mm (0,0008 à 0,0016 inch)

Jeu axe-piston:

0,005 à 0,020 mm (0,0002 à 0,0008 inch)

**10.4 MONTAGE BIELLE-VILEBREQUIN**

Equiper le corp et le chapeau de bielle de leur demi-coussinets.

**ATTENTION** au sens de montage du corp de bielle sur le maneton du vilebrequin.

Partie courte vers l'arbre à cames (fig.55).

Monter le chapeau de bielle en faisant coïncider les repères (fig.56).

Jeu entre bielle et maneton:

0,013 à 0,065 mm (0,0005 à 0,0025 inch)

Serrer les vis au couple de:

5 Kgm (36,15 ft.lb.)

Monter le carter inférieur en s'assurant que le joint n'obture pas les trous de passage de l'huile.

**10.5 MONTAGE DES SEGMENTS**

suivant fig. 57

- 1) Segment étanchéité coup de feu (chromé)
- 2) Segment étanchéité normal
- 3) Segment étanchéité spécial avec dégagement orienté vers le bas
- 4) Segment racleur avec chanfrein orienté vers le haut
- 5) Segment racleur normal (pour seul piston Ø 95 mm (3,74 inch).

**10.3 ASSEMBLY OF CONNECTING ROD AND PISTON (fig.54).**

The piston is fitted to the connecting rod by means of light hand pressure on the gudgeon pin without pre-heating the piston. The clearance between the small end bush and the gudgeon pin is between:

0.020÷0.041 mm (0.0008÷0.0016 inch)

That between gudgeon pin and piston is:

0.005÷0.020 mm (0.0002÷0.0008 inch)

**10.4 ASSEMBLY OF CONNECTING ROD AND CRANKSHAFT**

After fitting the shells in the big end, couple the connecting rod to the respective crank pin (fig. 55).

**IMPORTANT:** The shorter part of the connecting rod should be towards the camshaft.

Assemble the big end cap with the reference numbers corresponding to those on the connecting rod (fig.56).

The clearance between the big end bearing shell and the crank pin is between:

0.013÷0.065 mm (0.0005÷0.0025 inch)

Tighten up the connecting rod bolts to:

5 Kgm (36.15 ft.lb.)

Then fit the oil sump making sure that the sealing joint does not block off the oil drillings.

**10.5 FITTING OF PISTON RINGS**

Fit the rings to the piston (fig.57) in the following order:

- 1) Compression ring (chrome)
- 2) Compression ring (standard)
- 3) Compression ring with step towards bottom
- 4) Oil scraper ring with chamfer towards top
- 5) Oil scraper (only for Ø 95 mm - 3.74 inch piston).



### 10.3 PLEUEL-KOLBEN MONTAGE

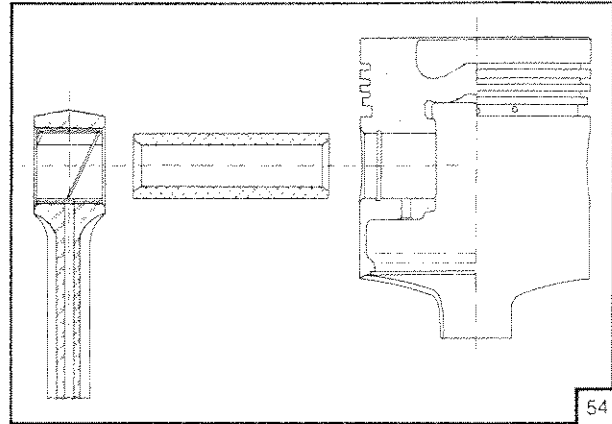
Die Verbindung des Pleuels mit dem Kolben erfolgt ohne Erwärmung des Kolbens, es genügt, den Kolbenbolzen mit einem leichten Handdruck durch Kolben und Pleuelkopf zu schieben.

Das Einbauspiel zwischen Pleuelkopf-Lagerbuchse und Kolben beträgt:

**0,020 bis 0,041 mm (0,0008 bis 0,0016 inch)**

Das Einbauspiel zwischen Kolbenbolzen und Kolben beträgt:

**0,005 bis 0,020 mm (0,0002 bis 0,0008 inch.)**



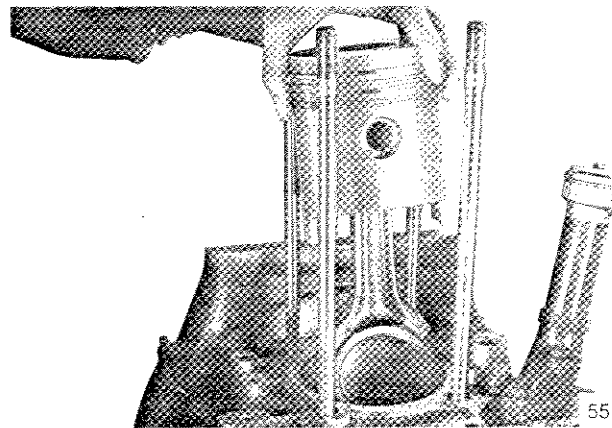
54

### 10.4 PLEUEL-KURBELWELLE MONTAGE

Nachdem die Lagerschale im Pleuelfuss eingebaut worden sind, ist das Pleuel auf dem Hubzapfen zu befestigen (Bild 55).

**ACHTUNG:** die kürzere Seite des Pleuelschafts muss in Richtung der Nockenwelle zeigen.  
Pleuelkappe mit eingesetzter Lagerschale montieren, Lager gut ölen.

**ACHTUNG:** die eingeschlagenen Nummern müssen auf der gleichen Pleulseite liegen (Bild 56).



55

Das Einbauspiel zwischen Pleuelfusslager und Kurbelwellenzapfen beträgt:

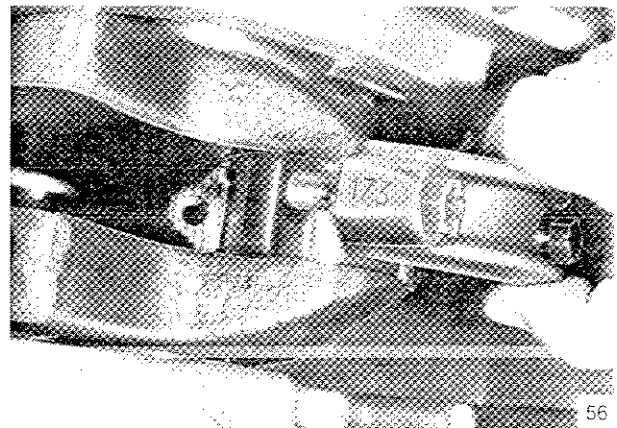
**0,013 bis 0,065 mm (0,0005 bis 0,0025 inch)**

Pleuelschrauben auf:

**5 Kgm (36,15 ft.lb.)**

festziehen.

Daraufhin Ölwanne anbauen; man beachte dabei dass die Dichtung nicht die Ölbohrung verschliesst.

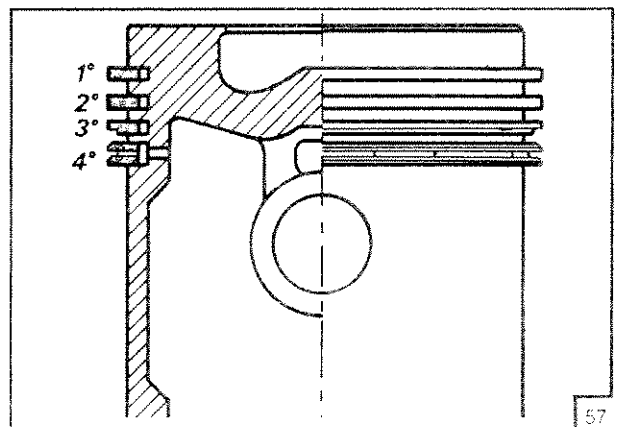


56

### 10.5 MONTAGE DER KOLBENRINGE

Kolbenringe in dieser Reihenfolge auf dem Kolben (Bild 57) einbauen:

- 1) Kompressionsring (verchromt)
- 2) Kompressionsring (normal)
- 3) Kompressionsring mit nach unten gerichtete Stufe
- 4) Ölabbstreifring mit nach unten gerichtete Schrägkante
- 5) Normaler Ölabbstreifring (nur für Ø 95 mm - 3,74 inch) Kolben.



57



### 10.6 ORIENTATION DES SEGMENTS

Avant de monter le cylindre, orienter les coupes des segments suivant fig.58.

1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> segments: coupe orientée à 15° de part et d'autre de l'axe de piston.

2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> segments: coupe orientée à 180° de la coupe des 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> segments.

### 10.7 MONTAGE DU CYLINDRE

Il existe à la base du cylindre un chanfrein (fig. 59) qui facilite son montage sur le piston muni de ses segments.

L'opération est facilitée par l'utilisation d'un collier à ressort comprimant les segments dans leurs gorges.

Ne pas oublier plusieurs joints entre cylindre et carter.

### 10.8 REGLAGE HAUTEUR DU CYLINDRE

L'espace entre piston au PMH et la face supérieure du cylindre est égal à:

0,20 à 0,30 mm (0,008 à 0,012 inch)

**ATTENTION:** Cette hauteur doit être obtenue (fig. 60) après bridage du cylindre sur le carter.

Retirer un ou plusieurs joints afin d'obtenir les valeurs de réglage ci-dessus.

Dans tous les cas, il devra subsister au minimum 1 joint entre le cylindre et le carter (fig.61).

Epaisseur des joints:

0,1 à 0,2 mm (0,004 à 0,008 inch)

### 10.6 WORKING POSITION FOR PISTON RINGS

Before fitting cylinder, rotate piston rings (fig. 58) as follows:

First and third with the end rotated through 15° in relation to the gudgeon pin axis.

Second and fourth with their ends at 180° from the preceding ones.

### 10.7 FITTING CYLINDER

The lower end of cylinder is chamfered for insertion of the piston rings (fig.59).

The operation is simply carried out using a conventional piston ring compressing tool.

### 10.8 ADJUSTMENT OF CYLINDER HEIGHT

Between the top cylinder face and that of the piston at top dead centre, there must be a clearance of:

0.20 ÷ 0.30 mm (0.008÷0.012 inch)

**IMPORTANT:** In order to carry out this operation correctly, make the check with the cylinder pressed well down on its base (fig.60).

The clearance is adjusted by means of shims inserted between the lower cylinder faces and the base (fig.61).

Dimensions provided:

0.1 – 0.2 mm (0.004 – 0.008 inch)

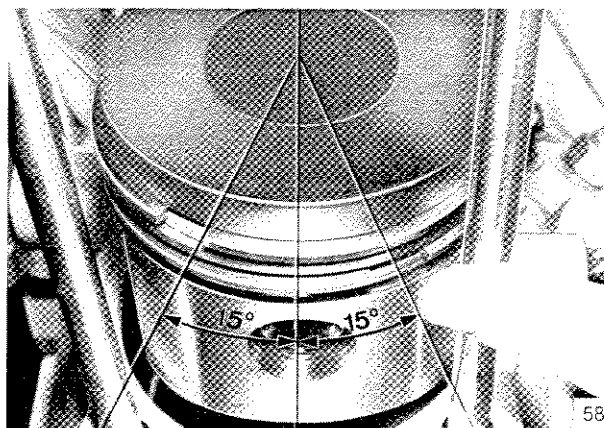


### 10.6 STOSSVERSATZ DER KOLBENRINGE

Bevor der Kolben eingebaut wird, müssen die Kolbenringe folgendermassen versetzt werden:

Erster und dritter Ring mit den freien Enden je um  $15^{\circ}$  zur Bolzenachse versetzen (Bild 58).

Zweiter und vierter Ring um  $180^{\circ}$  zu den anderen versetzen.

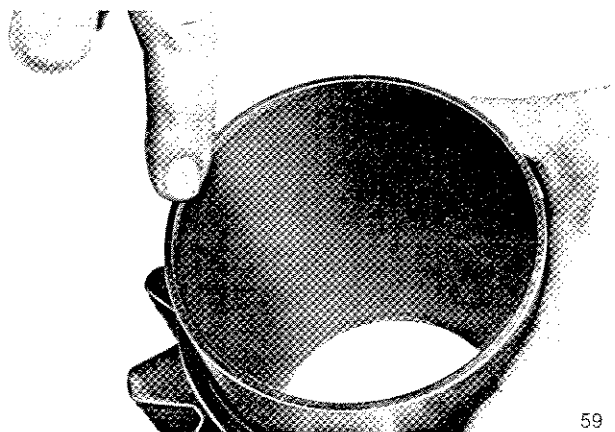


58

### 10.7 MONTAGE DES ZYLINDERS

Die untere Kante des Zylinders weist eine Abschrägung für die Einführung der Kolbenringe auf (Bild 59).

Die Montage wird in jedem Fall durch ein Kolbenringspannband erleichtert.



59

### 10.8 HÖHENEINSTELLUNG DES ZYLINDERS

Bei Kolben im OTP, muss zwischen Zylinderoberkante und Kolbenoberfläche, ein Niveauunterschied sein von:

**0,20 bis 0,30 mm (0,008 bis 0,012 inch)**

**ACHTUNG:** um die Abmessung richtig auszuführen, muss der Zylinder fest auf die Unterlage gedrückt werden (Bild 60).



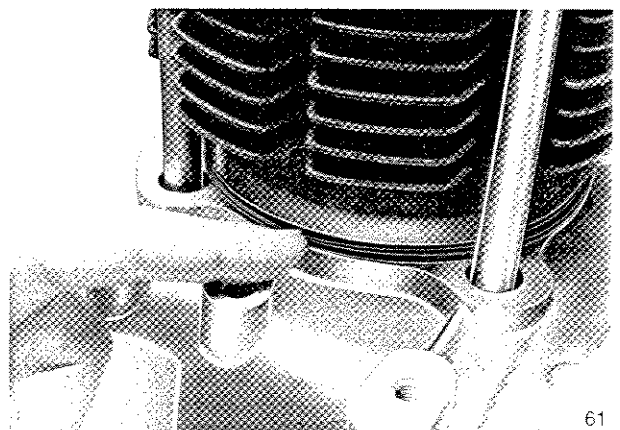
60

Dieser Abstand wird durch Ausgleichsscheiben, die zwischen Zylinderauflagefläche und Zylinder eingesetzt werden, eingestellt.

Ausgleichsscheibendicke:

**0,1 – 0,2 mm (0,004 – 0,008 inch)**

Es empfiehlt sich, vor Montage des Zylinders zwei dünne und eine dicke Dichtung auf den Zylinderhals aufzuschieben. Das richtige Spaltmass wird dann nach leichtem Anheben des Zylinders und Entfernen der entsprechenden Dichtung eingestellt. Dies vermeidet wiederholtes Entfernen des Zylinders (Bild 61).



61





### 10.9 MONTAGE DE LA COMMANDE DE REGULATION

- 1) Monter sur le carter le levier d'accélérateur en prenant soin de ne pas endommager le joint torique.
- 2) Insérer le ressort dans son logement du carter distribution.
- 3) Monter le levier régulateur sur le couvercle de distribution (fig.62).

ATTENTION: à partir du 5/11/1980 nous avons commencé à monter le nouveau levier régulateur se composant de 2 parties pour un supplément mécanique (fig.63).

Pour les interchangeabilités, voir les circulaires techniques Gr.12 Nr.39-40-41.

N.B. Pour des moteurs fonctionnant à 1500÷2000 tr/mn, rélier le ressort (M, fig.63) à l'axe B. En outre monter le ressort accélérateur-régulateur prévu pour les moteurs lents et qui est différents du ressort standard.

- 4) Monter l'axe du levier et s'assurer du jeu latéral:

0,50 à 0,70 mm (0,019 à 0,027 inch)

- 5) Monter provisoirement la pompe à injection et s'assurer de l'accouplement du levier et de l'axe de crémaillère avec un jeu de:

0,10 à 0,20 mm (0,004 à 0,008 inch)

- 6) S'assurer du pivotement libre du levier et accrocher soigneusement le ressort de régulation.
- 7) Monter provisoirement la surcharge manuelle ou mécanique.

### 10.10 MONTAGE DE LA POMPE A HUILE

Après nettoyage soigné, monter le rotor extérieur de la pompe avec le chanfrein vers l'intérieur (fig. 64).

Pour le contrôle, voir parag. 7.12 page 14.

### 10.11 MONTAGE DU PIGNON DE POMPE A HUILE

Ce pignon est en nylon avec le moyeu en acier.

Bloquer ce pignon avec le pignon de distribution à l'aide de la cale rep.4, page 4 et serrer l'écrou (fig. 65) au couple de:

2,2 Kgm (15,9 ft.lb.)

Pour l'extraction, voir parag. 6.2, page 7.

### 10.9 GOVERNOR LEVER ASSEMBLY

- 1) Fit to the crankcase the accelerator mechanism, making care when inserting the lever actuating pin not to damage the oil seal.
- 2) Insert the spring on its holder.
- 3) Fit the governor lever on the timing case cover (fig.62).

IMPORTANT: Starting from 5/11/80 a new governor lever is being assembled, consistion of two parts for mechanical supplement (fig. 63). As for interchangeability, see technical sheets Gr. 12 Nr. 39-40-41.

NOTE: With engines running at 1500 ÷ 2000 rpm, connect spring (M, fig.63) with pin (B).

Besides assemble accelerator-governor lever spring designed for slow engines and not the standard one.

- 4) Fit the lever fulcrum pin and check after the assembly of the locking plug the axial play of the lever. It should be between:

0.50÷0.70 mm (0.019÷0.027 inch)

- 5) Fit provisionally the injection pump on the timing case cover and check the play between the rack bar pin and the spheric siege on the injection lever. It should be between:

0.10÷0.20 mm (0.004÷0.008 inch)

- 6) Check that movement of the governor lever is entirely free and that the spring has been properly attached to the lever end.
- 7) Fit provisionally the starting supplement fuel device.

### 10.10 ASSEMBLY OF OIL PUMP

Insert in crankcase the external rotor of the oil pump with the chamfer towards the inside (fig. 64).

To check the rotors, see para. 7.12 on page 14.

### 10.11 OIL PUMP DRIVING GEAR

The gear is made of nylon with cast iron core.

To lock the gear put the special tool (Nr.4, page 4) between the timing gear and the oil pump gear (fig.65).

Tighten up the gear nut to a pressure of:

2.2 Kgm (15.9 ft.lb.)

For disassembling operation see paras. 6.2 on page 7.



## 10.9 REGLERHEBELGRUPPE

1) Drehzahlverstellhebel im Motorgehäuse einbauen; man beachte dabei, dass bei der Montage des Reglerzapfens

Reglerzapfens, nicht der O-Ring beschädigt wird.

2) Hebelzapfens-Stoßfeder in ihrem Sitz einsetzen.

3) Reglerhebel im Steuerungsdeckel einbauen (Bild 62).

**ACHTUNG:** Vom 5/11/1980 ab, wird der neue Reglerhebel, bestehend aus zwei Teilen, für mechanischen Einsatz eingebaut (Bild 63).

Siehe technische Unterlagen Gr. 12 Nr. 39-40-41 über Austauschbarkeit.

**ANMERKUNG:** Für Motoren mit 1500 bis 2000 U/min, die Feder (M, Bild 63) mit dem Zapfen B verbinden.

Die Feder Beschleuniger-Regler, für langsam laufende Motoren einbauen.

4) Hebelzapfen einbauen und sich vergewissern, dass der Reglerhebel sich frei bewegen kann und dass er ein Axialspiel von

0,50 bis 0,70 mm (0,019 bis 0,027 inch)

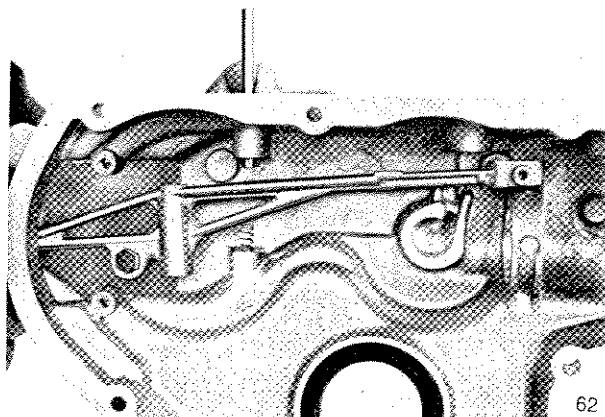
aufweise.

5) Einspritzpumpe vorläufig in ihren Sitz einbauen und überprüfen, ob der Zapfen der Zahnstange frei in seinem kugelförmigen Sitz auf dem Reglerhebel, gleitet. Das vorgesehene Spiel beträgt:

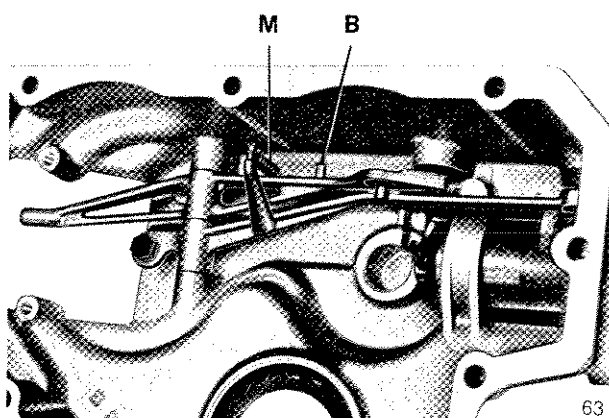
0,10 bis 0,20 mm (0,004 bis 0,008 inch)

6) Vergewissern, dass der Weg des Reglerhebels keine schwergängigen Stellen aufweist und dass die Federanlenkung am Hebelende, gut arretiert ist.

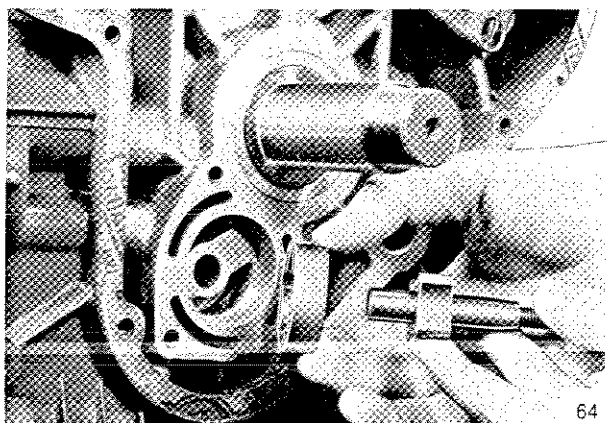
7) Starthilfe vorläufig einbauen.



62



63



64

## 10.10 MONTAGE DER ÖLPUMPE

Ölpumpe und Ölpumpensitz im Motorgehäuse sorgfältig reinigen.

Ausserer Pumpenrotor mit Fase nach innen gerichtet, in das Motorgehäuse einbauen (Bild 64).

Für die Kontrolle der Rotoren siehe Abs. 7.12 auf Seite 14.

## 10.11 ÖLPUMPENZAHRAD

Der Zahnrad besteht aus Nylon und besitzt einen Stahlkern.

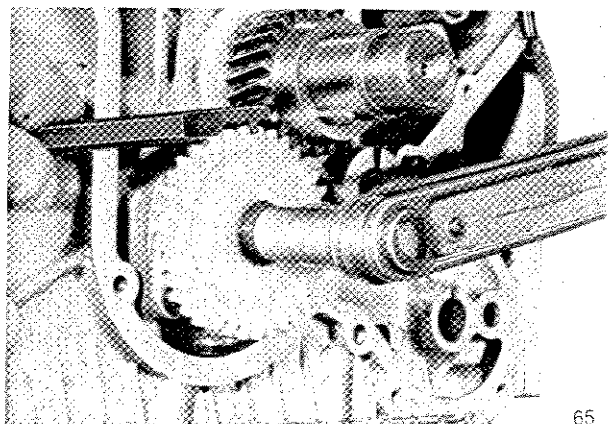
Mit dem Spezialwerkzeug (Nr. 4 Seite 4) das Ölpumpen- und Kurbelwellenzahnrad blockieren (Bild 65).

Zahnradmutter auf:

2,2 Kgm (15,9 ft.lb.)

festziehen.

Die Demontage wird auf Seite 7 im Abs. 6.2 erklärt.



65



### 10.12 MONTAGE DE LA DISTRIBUTION

- 1) Placer le piston au point mort haut.
- 2) Monter les pignons en faisant coïncider les repères entre eux (fig.66) et avec le pignon du vilebrequin.

### 10.13 MONTAGE DU COUVERCLE DE DISTRIBUTION

Monter en bout du vilebrequin le cône de protection rep.5, page 4.

Placer le joint et présenter le couvercle de distribution sur le carter (fig.67).

Serrer alternativement les vis au couple de:

1.3 Kgm (9,4 ft.lb.)

### 10.14 CONTROLE DU DEPASSEMENT DE L'INJECTEUR

Avant de monter la culasse sur le cylindre, monter le porte-injecteur équipé de l'injecteur et vérifier la cote de dépassement (fig.68):

3,5 à 4 mm (0,138 à 0,157 inch)

Le réglage s'effectue au moyen de rondelles en cuivre d'épaisseur: 0,5 mm (0,02 inch) (fig.69).

Repérer le nombre de rondelles utilisées et déposer le porte-injecteur.

### 10.12 TIMING GEAR

- 1) Rotate the flywheel to bring the piston to top dead centre.
- 2) Insert in crankcase the timing gear, so that the datum points stamped on their respective teeth coincide (fig.66).

### 10.13 INSTALLATION OF TIMING COVER

Fit the timing cover (fig.67) to crankcase with, between the 2 surfaces in contact, the appropriate gasket.

ATTENTION: In order to avoid damage to the oil seal, fit the protective cone Nr.5, page 4, to the end of the crankshaft.

Tighten down the cover to

1.3 Kgm (9.4 ft.lb.)

proceeding alternately.

### 10.14 CHECKING PROTRUSION OF INJECTOR

Before fitting the cylinder head to the cylinder, insert the injector into position and after provisionally securing it in place, check the protrusion of the nozzle from the surface of the head (fig.68).

The S protrusion should be:

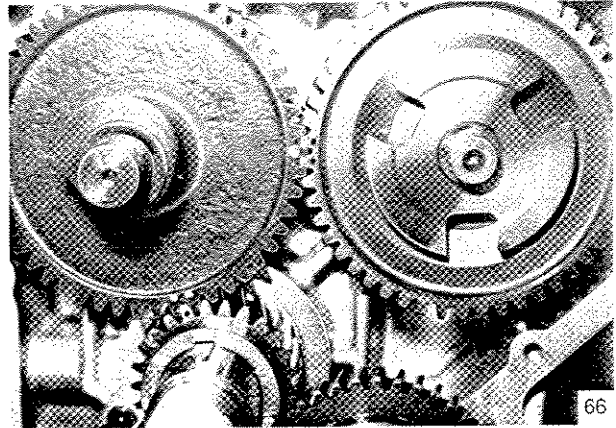
3.5÷4 mm (0.138÷0.157 inch)

Adjustment is effected by fitting copper washers between the injector and the supporting face of it on the cylinder head (fig.69) of 0.5 mm (0.02 inch) thickness.



## 10.12 EINSTELLEN DER STEUERUNG

- 1) Schwungrad drehen, bis der Kolben im OTP steht.
- 2) Steuerungsräder mit übereinstimmenden Markierungen, im Motorgehäuse einbauen (Bild 66).



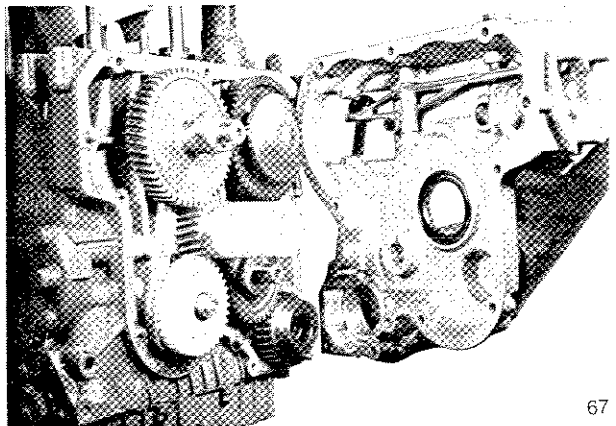
## 10.13 MONTAGE DES STEUERUNGSDECKELS

Deckeldichtungen und Schutzkegel (Nr.5 Seite 4) aufsetzen, bevor der Steuerungsdeckel montiert wird (Bild 67). Kugeln und Teller des Fliehkraftreglers nicht vergessen!

Schrauben kreuzweise auf:

1,3 Kgm (9,4 ft.lb.)

festziehen.



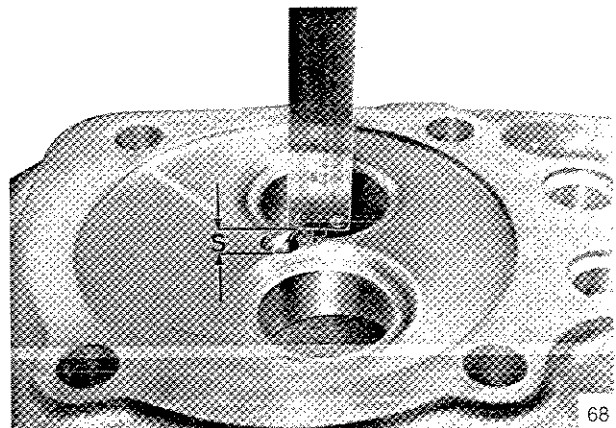
## 10.14 ÜBERSTAND DER EINSPRITZDÜSE

Bevor der Zylinderkopf eingebaut wird, ist die Einspritzdüse vorläufig zu montieren, um den Spitzenüberstand Vorsprung aus dem Zylinderkopf zu messen (Bild 68).

Der Vorsprung S soll:

3,5 bis 4 mm (0,138 bis 0,157 inch)

betragen.



Die Einstellung erfolgt durch 0,5 mm (0,02 inch) dicken Kupferscheiben, die zwischen Einspritzdüse und Auflagerfläche eingesetzt werden (Bild 69).





**10.15 MONTAGE DES SOUPAPES**

La soupape d'admission présente un déflecteur qui doit être orienté au montage.

Cette position est assurée par une goupille élastique de guidage de la coupelle inférieure du ressort de soupape (A, fig.70).

**10.15 FITTING VALVES**

The inlet valve has on its head a mask, which must be set to a precise position in the part.

This position is determined by an elastic locking pin working with the lower valve spring plate (A, fig.70).

**10.16 CONTROLE DE LA PROFONDEUR DES TETES DE SOUPAPES**

Cette profondeur doit être mesurée suivant fig.71.

Cote normale	Limite d'usure
0,9 à 1,1 mm. (0,035 à 0,043 inch.)	1,8 mm. (0,07 inch.)

Si utile, voir paragraphe 7.2, page 9.

**10.16 CHECKING DEPTH OF VALVE HEAD FACE**

On replacing a valve, check that the distance between the face of its head (fig.71) and the cylinder head is:

Initial installation	Max wear
0.9 + 1.1 mm. (0.035 + 0.043 inch.)	1.8 mm. (0.07 inch.)

For various values, see para. 7.2 on page 9.

**10.17 MONTAGE DE LA CULASSE**

Poser soigneusement un joint de cuivre recuit d'épaisseur 0,5 mm (0,02 inch) sur la face supérieure du cylindre (fig.72).

Monter les joints toriques sur les tubes cache-tiges culbuteurs et poser la culasse sur le cylindre en prenant soin de bien positionner les joints toriques dans leur logement sans les détériorer.

Serrer les écrous progressivement et en croix au couple de:

8 Kgm (57,84 ft.lb.)
----------------------

**10.17 FITTING CYLINDER HEAD**

Insert oil sealing rings on push rod tube and fit the cylinder head in place, inserting between the surfaces the appropriate gasket of copper of 0.5 mm (0.02 inch) thick (fig.72).

Then tighten down in a uniform manner and by increasing amounts the cylinder head nuts to a torque of:

8 Kgm (57.84 ft.lb.)
----------------------

**10.18 JEU DE SOUPAPES**

Piston au point mort haut de compression, régler les culbuteurs (fig.73) pour obtenir un jeu à froid de:

0,10 mm (0,004 inch) à l'admission
0,15 mm (0,006 inch) à l'échappement

**10.18 VALVE CLEARANCE**

With the engine cold, the clearance (fig.73) between valves and rockers should be:

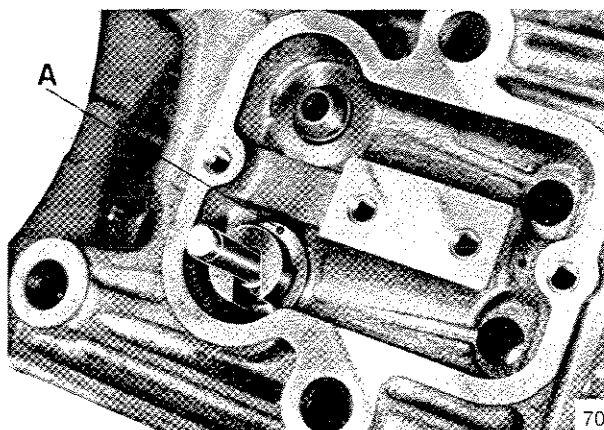
0.10 mm (0.004 inch)	Inlet
0.15 mm (0.006 inch)	Exhaust

Adjustment must be carried out with the piston at top dead centre.



### 10.15 MONTAGE DER VENTILE

Der Einlassventil hat in dem unteren Federteller eine eingearbeitete Nut, die eine bestimmte Ventilstellung gewährleistet (A, Bild 70).



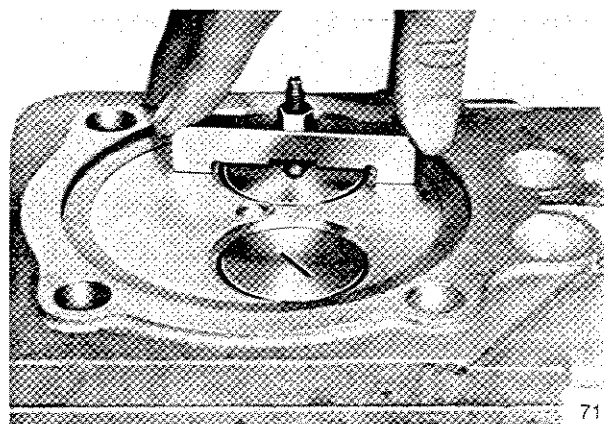
70

### 10.16 EINSTELLUNG DER VENTILTIEFE

Beim Austausch der Ventile ist zu überprüfen, dass zwischen Ventilteller und Zylinderoberfläche (Bild 71) folgender Abstand eingehalten wird:

Neuwerte	Verschleissgrenze
0,9 + 1,1 mm. (0,035 + 0,043 inch.)	1,8 mm. (0,07 inch.)

Sollten andere Werte gemessen werden, so ist Abs. 7.2 auf Seite 9 nachzuschlagen.



71

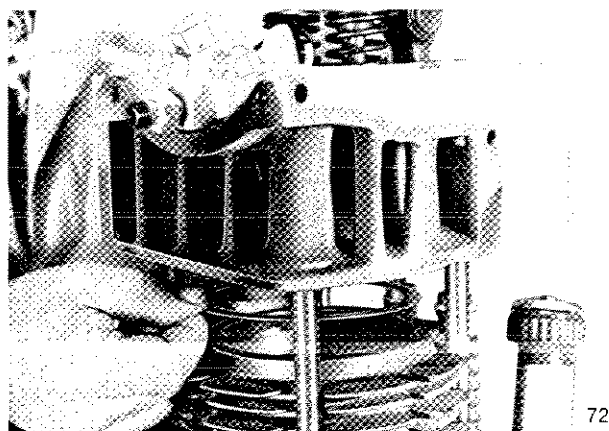
### 10.17 MONTAGE DES ZYLINDERKOPFES

O-Ringe auf dem Stößelschutzrohr und die 0,5 mm (0,02 inch) dicken Kupferdichtungen, auf dem Zylinder aufsetzen, bevor der Zylinderkopf montiert wird (Bild 72). Zylinderkopfmuttern kreuzweise und gleichmässig auf:

**8 Kgm (57,84 ft.lb.)**

festziehen.

**ACHTUNG:** Darauf achten, dass die eingöilten O-Ringe der Stößelrohre einwandfrei sitzen und nicht eingeklemmt werden.



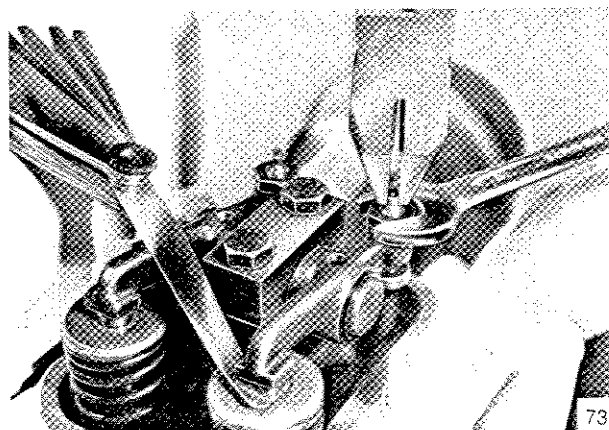
72

### 10.18 VENTILSPIEL

Das Ventilspiel beträgt bei kaltem Motor

**0,10 mm (0,004 inch) am Einlass**  
**0,15 mm (0,006 inch) am Auslass**

Die Einstellung muss mit Kolben im OTP erfolgen (Bild 73).



73



### 10.19 MONTAGE DE LA POMPE A INJECTION

- Positionner la crémaillère à mi-course.
- Poser plusieurs joints sur le carter moteur (fig. 74). Pour faciliter le montage, tourner le volant moteur jusqu'à ce que la came soit complètement effacée.

### 10.20 REGLAGE DU PLATEAU REGULATEUR

Placer le levier d'accélérateur en position "maxi", et soulever le bouton pour surcharge (position de démarrage).

Régler la butée du levier de régulateur pour affleurer le plateau régulateur (fig.75). Bien serrer le contre écrou.

### 10.21 CONTROLE DU POINT MORT HAUT

Piston au point haut de compression vérifier que le repère sur le volant correspond au repère du carter volant (fig.76).

### 10.22 CONTROLE ET REGLAGE DU DEBUT D'INJECTION

- 1) Dévisser le raccord de refoulement de la pompe à injection et ôter la soupape sans le siège. Revisser le raccord (fig.77).
- 2) Brancher l'arrivée de gas-oil à la pompe à injection.
- 3) Placer le levier d'accélérateur en position maxi.  
ATTENTION: Toutes les opérations doivent être exécutées avec la tige crémaillère en position de travail pour annuler le retard causé par le gradin sur le pompant de la pompe injection.

Opérer avec:

#### Supplément mécanique/automatique (A, fig.78)

- Insérer un outillage rep.12, page 4 pour éliminer la tension du ressort (M, fig.78).

#### Supplément mécanique/manuel (B, fig.78)

- Contrôler que le doigt excentrique ne soit pas soulevé.

### 10.19 FITTING OF INJECTION PUMP

Insert injection pump in crankcase, fitting between the supporting flange and the base the appropriate shims.

To aid insertion of the pump, rotate the flywheel so as to bring the driving cam to the rest position.

Actuate the accelerator lever so that the governor lever is in the central position to aid insertion of the rack bar bolt in the governor lever fork (fig.74).

### 10.20 GOVERNOR PLATE REGISTRATION

Accelerate to maximum and ensure that the fuel device supplement is disconnected (in working position).

Screw the regulating bolt until its head is very closed to the plate. The distance must be 0.05 mm (0.0019 inch) about (fig.75).

The accuracy of this operation will avoid revolution differences, difficulties in starting and loss of power.

### 10.21 CHECKING OF TOP DEAD CENTRE POSITION

With piston at top dead centre on the compression stroke, check that the arrow on the flywheel housing coincides with the P.M.S. point on the flywheel (fig.76).

If the flywheel has to be replaced, stamp the datum mark as the instruction above.

### 10.22 CHECKING START OF INJECTION

- 1) Unscrew delivery connection from injection pump and temporarily remove the delivery valve, but not the seat, then screw the union back into position again (fig.77).
- 2) Connect fuel tank to injection pump.
- 3) Move accelerator lever to maximum position.

IMPORTANT: All operations should be carried out with the rack rod in the working position to avoid any lag caused by the step of the pumping element of the injection pump.

Proceed therefore with:

#### Mechanical/automatic Supplement (A, fig.78)

- Insert a tool No.12, page 4 (fig.79) to eliminate the spring tension (M, fig.78)

#### Mechanical/manual Supplement (B, fig.78)

- Make sure that the cam pin is not raised.

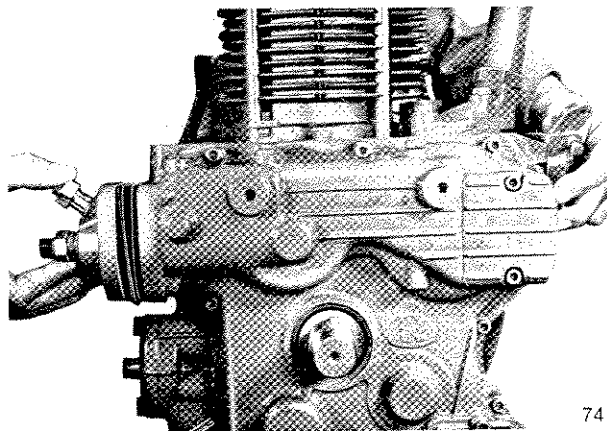


### 10.19 MONTAGE DER EINSPRITZPUMPE

Einspritzpumpe auf dem Steuerungsdeckel aufsetzen und dabei mehrere Einstelldichtungen zwischen Einspritzpumpe und ihre Auflagefläche einlegen.

Um das Einsetzen der Einspritzpumpe zu erleichtern, ist das Schwungrad zu drehen, bis sich die Steuerungsnocken in Ruhestellung befinden (Bild 74).

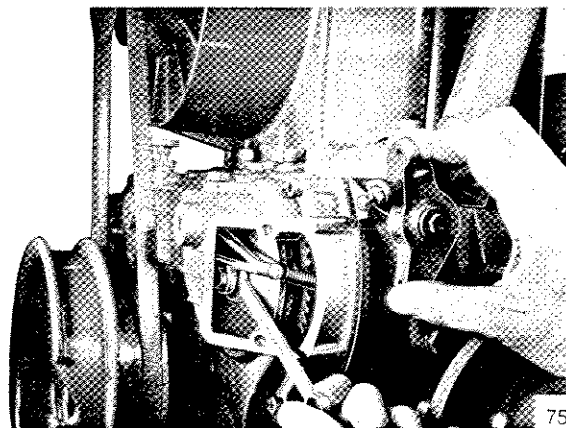
Drehzahlverstellhebel bei ausgebauter Pumpe soweit betätigen, bis sich der Reglerhebel in der Mitte der Pumpenöffnung befindet, um das Einrasten des Zahnstangestifts in die Reglergabel zu ermöglichen.



### 10.20 EINSTELLUNG DES REGLERTELLERS

Reglerfeder in Reglerhebel einhängen. Bei Gashebel auf maximaler Einstellung und gezogener Starthilfe, überprüfen, ob der Reglerteller an der Einstellschraube des Reglerhebels spielfrei anliegt (Bild 75).

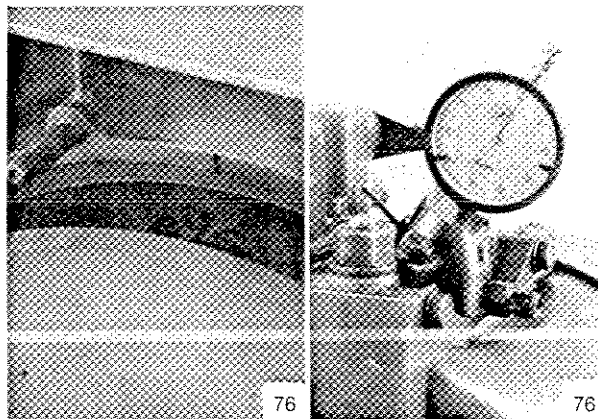
Eine Nichtbeachtung dieser Kontrolle verursacht Drehzahlschwankungen während des Motorlaufs.



### 10.21 KONTROLLE DES OBEREN TOTPUNKTS -OTP- (PMS)

Bei Kolben im OTP muss überprüft werden, ob der Bezugspfeil auf der Flanschglocke mit dem OTP Bezugspfeil (PMS) auf dem Schwungrad, übereinstimmt. Kontrolle mittels Messuhr.

Sollte das Schwungrad ausgewechselt werden, so ist der Bezugszeichen, wie oben geschildert, aufzuschlagen.



### 10.22 KONTROLLE DES EINSPRITZ- ZEITPUNKTS

- 1) Die Druckverschraubung von der Einspritzpumpe lösen, das Druckventil entfernen und die Verschraubung wieder aufsetzen (Bild 77).
- 2) Einspritzpumpe an die Kraftstoffversorgung anschliessen.
- 3) Reglerhebel auf Vollgas einstellen.  
**ACHTUNG:** alle Arbeiten müssen mit der Zahnstange in Betriebsstellung ausgeführt werden, um die von der Stufe auf dem Pumpenelement der Einspritzpumpe bewirkte Verzögerung auszugleichen.

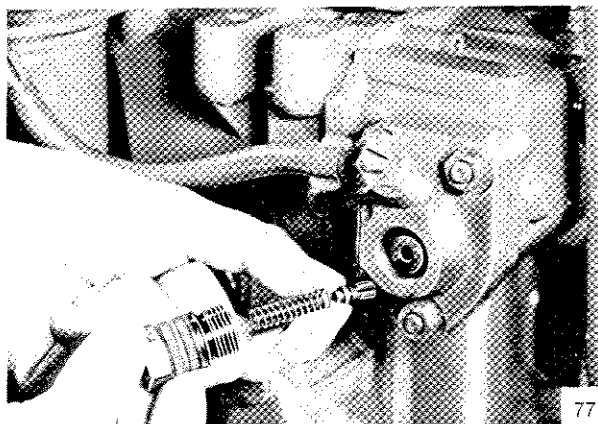
Dann wie folgt vorgehen:

**Mechanisches Zusatzgerät - automatisch**  
(A, Bild 78)

- Ein Werkzeug Nr.12 St.4 (Bild 79) einsetzen, um die Federspannung zu beseitigen (M, Bild 78).

**Mechanisches Zusatzgerät - manuell**  
(B, Bild 78)

- Prüfen, dass der exzentrische Bolzen nicht hochsteht.







**Supplément hydraulique**  
(C, fig.78)

- Décrocher le tube de refoulement huile avec deux clés "19", faisant attention de ne pas tourner le doigt excentrique du réglage gas-oil.
  - Enlever le ressort et pousser jusqu'à fond le pivot.
- 4) Monter un tube coudé en col de cygne au raccord de refoulement de la pompe à injection et tourner le volant moteur dans le sens "Aiguille d'une montre", jusqu'à écoulement du gas-oil.
  - 5) Continuer de tourner très lentement jusqu'à l'arrêt de l'écoulement.

**C'est le point de début d'injection**

- 6) Mesurer sur le volant moteur (fig.80) la longueur périphérique qui sépare le repère PMH sur volant et le repère du carter volant. Cette longueur correspond à l'avance à l'injection (tableau ci-dessous).

Type moteur	Longueur sur volant (∅ 306 mm. - 12.05 inch.)
CRD - P	72 mm. (2,83 inch.)
P 101 L	58,5 mm. (2,30 inch.)

Si la longueur est supérieure, il y a trop d'avance: ajouter 1 ou plusieurs joints entre la pompe à injection et le carter (à 1 joint d'épaisseur 0,10 mm (0,004 inch) correspond 2,5 mm (0,098 inch) en lecture au volant).

Si la longueur est inférieure, il n'y a pas assez d'avance: retirer 1 ou plusieurs joints. Repérer provisoirement le point de début d'injection.

**10.23 CONTROLE ET REGLAGE DE LA DUREE D'INJECTION**

Se remettre au point du début d'injection et continuer de tourner le volant très lentement jusqu'à la reprise de l'écoulement.

**C'est le point de fin d'injection**

Mesurer sur le volant moteur (fig.81) la longueur périphérique qui sépare le repère provisoire du début d'injection à l'index du carter volant. Cette longueur est la durée d'injection (tableau ci-dessous).

Type moteur	Longueur sur volant (∅ 306 mm. - 12.05 inch.)
CRD 951	37 mm (1,45 inch.)
CRD 100	41 mm (1,61 inch.)
P 101	42 mm (1,65 inch.)
P 101 L	37 mm (1,45 inch.)

**Hydraulic Supplement (C, fig.78)**

- Disconnect the oil supply pipe with two "19", keys taking care not to turn the fuel regulating cam.
  - Remove the spring and push the pin fully down.
- 4) Rotate flywheel to start of compression stroke and fuel will flow out of the delivery valve connection of the pump.
  - 5) Continue to rotate flywheel slowly through the compression stroke until the fuel ceases to flow out.

This is the moment of injection commencement from the injection pump and the datum mark PMS on the bell housing should coincide with the IP datum mark stamped on the flywheel periphery (fig.80).

If the datum mark IP is before this mark on the housing, injection is too far advanced and the pump must be removed and shims in the form of gaskets inserted between the pump flange and the block.

If the datum mark IP is after the PMS mark, injection is too far retarded and the opposite operation should be carried out.

Note that each 0.10 mm (0.004 inch) shim below the pump corresponds to 2.5 mm (0.098 inch) rotation of the flywheel measured on the periphery.

Where the flywheel has been replaced, determine the top dead centre position on compression stroke of the piston as para. 10.21, page 26 and start of injection in accordance with the table below:

Engine Type	Start of inject on flywheel (∅ 306 mm. - 12.05 inch.)
CRD - P	72 mm. (2.83 inch.)
P 101 L	58,5 mm. (2.30 inch.)

**10.23 CHECKING DURATION OF INJECTION**

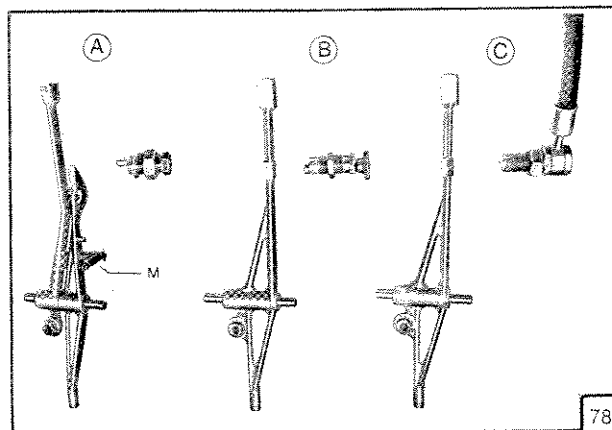
Continue to rotate the flywheel slowly until fuel flows out of the delivery connection of the pump again.

This is the moment of cessation of injection and the datum mark on the flywheel (fig.81) should be distant from the notch on the housing for the amount in accordance with the following table:

Engine type	Duration of pumping on flywheel (∅ 306 mm. - 12.05 inch.)
CRD 951	37 mm (1.45 inch.)
CRD 100	41 mm (1.61 inch.)
P 101	42 mm (1.65 inch.)
P 101 L	37 mm (1.45 inch.)

## Hydraulisches Zusatzgerät (C, Bild 78)

- Die Öldruckleitung ist mit 2 Schraubenschlüsseln (19 mm Maulweite) abzuschrauben, ohne hierbei die Stellung der Exzentrerschraube zu verstellen.
- Die Druckfeder wird herausgenommen und der Anschlagstift ganz hinein gedrückt.
- 4) Schwungrad bis zum Kompressionsbeginn drehen; es wird in diesem Moment Treibstoff aus dem Anschluss herausfließen.
- 5) Langsam das Schwungrad weiter drehen, bis kein Treibstoff mehr aus dem Anschluss herausfließt.



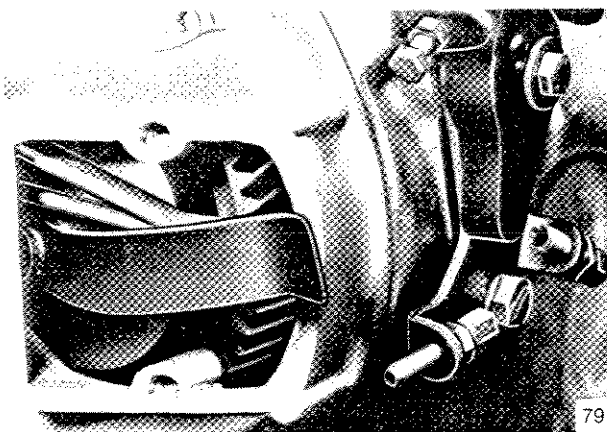
78

Dies ist der Einspritzzeitpunkt der Pumpe und das "PMS" Bezugszeichen auf der Flanschglocke muss mit der "IP" Markierung auf dem Schwungrad übereinstimmen (Bild 80).

Sollte die "IP" Markierung vor der "PMS" Bezugskerbe auf der Flanschglocke fallen, so ist der Einspritzzeitpunkt zu weit vorgestellt worden; in diesem Fall muss die Pumpe ausgebaut und weitere Einstelldichtungen zugesetzt werden.

Liegt die "IP" Markierung hinter der "PMS" Markierung, so liegt der Einspritzzeitpunkt zu spät und es müssen einige Einstellscheiben ausgebaut werden. Es ist dabei zu beachten, dass jede 0,10 mm (0,004 inch) Beilage 2,5 mm (0,098 inch) Schwungradumfang entspricht. Sollte das Schwungrad ausgetauscht werden, so muss der OTP des Kolbens so wie im Abs. 10.21 auf Seite 26 erklärt, und der Einspritzzeitpunkt nach der folgenden Tabelle bestimmt werden:

Motortyp	Einspritzzeitpunkt auf dem Schwungradumfang (vor "PMS") (∅ 306 mm. - 12.05 inch.)
CRD - P	72 mm. (2,83 inch.)
P 101 L	58,5 mm. (2,30 inch.)



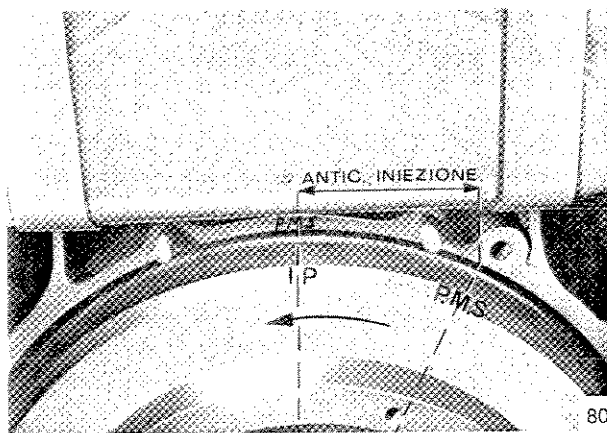
79

## 10.23 EINSTELLUNG DER EINSPRITZDAUER

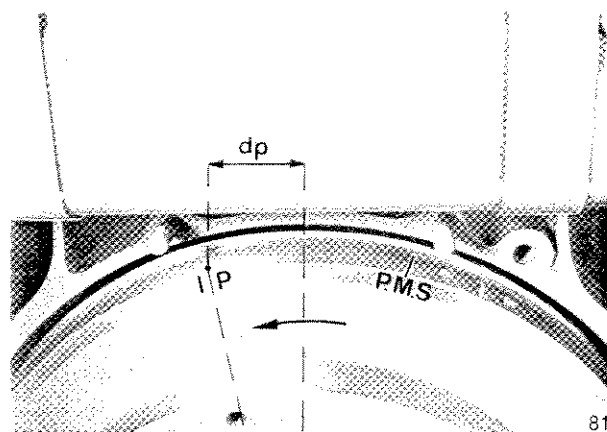
Nachdem der Einspritzzeitpunkt mit Gashebel auf Vollgas ausgeschalteter Starthilfe, festgestellt worden ist, folgenderweise fortschreiten:

Schwungrad langsam weiter drehen, bis wieder Treibstoff aus dem Anschluss herausfließt. Dieses ist der Einspritzzeitpunkt. Der Abstand der "IP" Markierung auf dem Schwungrad (Bild 81), vom Bezugszeichen auf der Flanschglocke, muss die folgenden Werte aufweisen:

Motortyp	Einspritzzeitpunkt auf dem Schwungrad (vor "PMS") (∅ 306 mm. - 12.05 inch.)
CRD 951	37 mm (1,45 inch.)
CRD 100	41 mm (1,61 inch.)
P 101	42 mm (1,65 inch.)
P 101 L	37 mm (1,45 inch.)



80



81



Le réglage de la durée d'injection s'effectue en modifiant la position de la crémaillère de la pompe à injection en agissant sur la butée du levier de régulateur.

Après déblocage du contre-écrou (fig.82) tourner le corps de surcharge dans le sens convenant à la correction à apporter.

Rebloquer le contre-écrou.

Pour les données techniques du début et de la durée d'injection en degrés et millimètres voir tableau 18.3 p.34.

## II ESSAI DU MOTEUR

### 11.1 DEMARRAGE

- 1) Fixer le moteur sur une base.
- 2) Introduire l'huile lubrifiante du type et en quantité comme indiqué.
- 3) Introduire dans le réservoir le carburant bien décanté.
- 4) Régler la tension de cette courroie au moyen des entretoises de la poulie de ventilateur.  
S'assurer de la flexion (fig.83) qui doit être de **10 mm (0,4 inch)** environ après serrage de l'écrou de la poulie de ventilateur.
- 5) Accélérer légèrement le moteur (fig.92).
- 6) Avec le dispositif manuel soulever le pivot du supplément (A, fig.92).
- 7) Tourner le volant moteur jusqu'à entendre dans l'injecteur le fameux CREK, qui indique le chargement du circuit et d'une bonne pulvérisation.
- 8) Tourner le volant dans le sens opposé des aiguilles d'une montre jusqu'à rencontrer la phase de compression.
- 9) Enrouler la ficelle de démarrage sur la poulie pour 2/3 de sa longueur et baisser la levier de décompression sur la tête .
- 10) Tirer avec décision la ficelle de façon à vaincre le point mort (fig.84).
- 11) Laisser tourner le moteur au minimum pour environ 10 minutes.

Pour le démarrage du moteur dans des climats rigoureux, introduire dans le trou du starter, sur la tête , une cuillère d'huile propre, de la même qualité que celle employée dans le moteur (fig.85).

If datum point IP falls between the distance given above, the amount of fuel delivery is insufficient, in which case the eccentric excess fuel bolt must be rotated in one or other direction (fig.82).

If point IP falls beyond the distance given, the quantity of fuel is excessive and must be decreased by adjustment of the eccentric excess fuel bolt.

For technical data for timing and duration of pump delivery in degrees and mm, consult summarising table 18.3 on page 34.

## II TESTING ENGINE

### 11.1 STARTING BY ROPE

- 1) Fix the engine to a base.
- 2) Fill with lubricating oil of the quality and quantity laid down.
- 3) Fill the tank with fuel.
- 4) Adjust tension of blower bolt: under thumb pressure, bolt must be depress about **10 mm (0.4 inch)** (fig.83). Adjustment is made with spacer inserted between half-pulley.
- 5) Accelerate engine slightly (fig.92).
- 6) Where the excess fuel device is mechanical, lift the pin (A, fig.92).
- 7) Rotate flywheel until a characteristic creaking sound is heard from the injector indicating that the fuel circuit is fully charged and good atomisation is taking place.
- 8) Rotate flywheel in anti-clockwise direction until compression stroke is encountered.
- 9) Wind starting rope on to pulley for 2/3 of its length.
- 10) Pull sharply on rope so as to pull over the top dead centre position (fig.84).
- 11) Let the engine run for a minimum of 10 minutes.

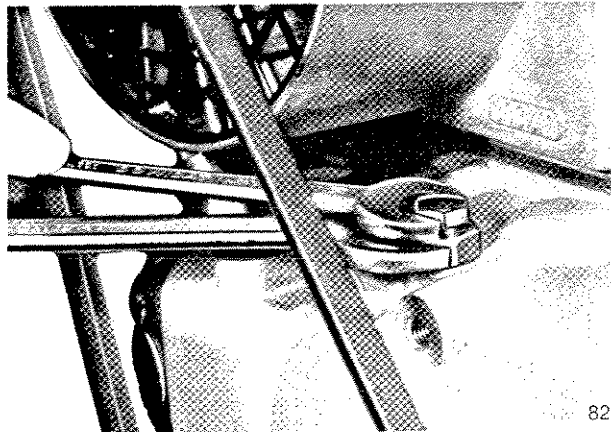
To start the engine in severe climates, insert in the starter chamber in the cylinder heads a spoonfull of clean oil of the same grade as is used in the engine (fig.85).



Sollte der Abstand kleiner sein, so ist die Treibstoffzufuhr mangelhaft und muss durch Drehen der Exzentrerschraube der Starthilfe erhöht werden (Bild 82).

Bei grösserem Abstand, ist die Treibstoffzufuhr zu gross. Korrektur ebenfalls durch Drehen der Exzentrerschraube.

Diese Einstellung ist sehr sorgfältig vorzunehmen. Für technische Merkmale der Voreilung und der Einspritzdauer in Grad und mm, ist die Tabelle 18.3 auf Seite 34 nachzuschlagen.

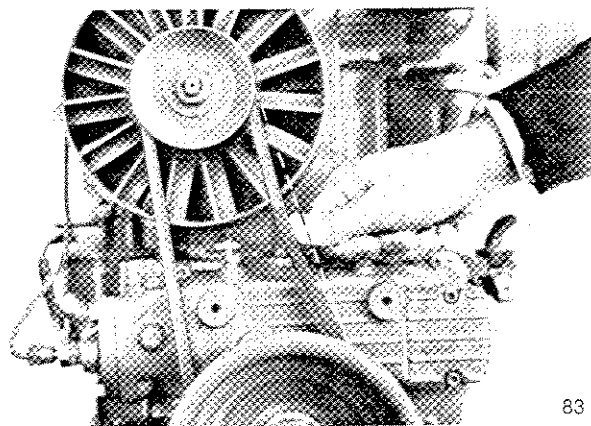


82

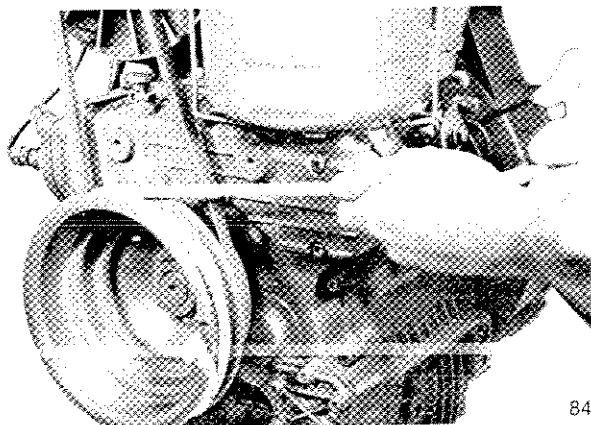
## II MOTORPRÜFUNG

### 11.1 ANLASSEN MIT SEIL

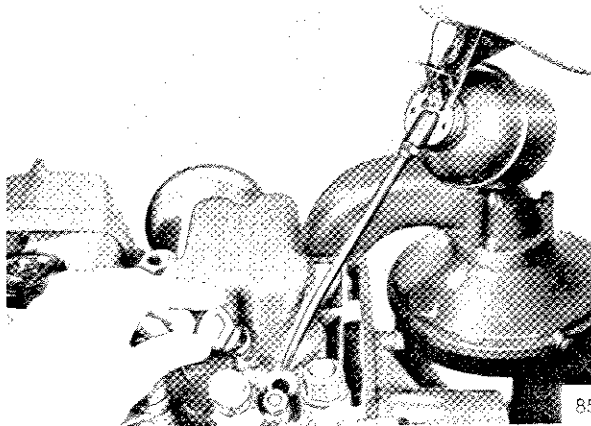
- 1) Motor auf Fundament oder Arbeitsgerät befestigen.
- 2) Öl der vorgeschriebene Qualität und Menge auffüllen.
- 3) Tank mit gut gefiltertem Treibstoff füllen.
- 4) Keilriemenspannung des Lüfterrads überprüfen. Unter Daumendruck soll der Keilriemen um ca. 10 mm (0,4 inch) nachgeben (Bild 83); die Einstellung erfolgt durch Beilgescheiben, die zwischen den beiden Halbbriemenscheiben eingebaut oder entnommen werden.
- 5) Etwas Gas geben (Bild 92).
- 6) Starthilfe ziehen (A, Bild 92).
- 7) Schwungrad drehen, bis das typische Einspritzgeräusch der Düse zu hören ist
- 8) Schwungrad entgegen der Laufrichtung drehen, bis Kompressionswiderstand spürbar wird.
- 9) 2/3 der Seillänge um die Seilscheibe wickeln.
- 10) Anwerfseil einige Male anziehen und nachlassen, ohne dabei den OTP zu überwinden.
- 11) Anwerfseil, um den OTP zu überwinden, kräftig durchziehen (Bild 84).
- 12) Motor 10 Minuten lang in erhöhtem Leerlauf laufen lassen.



83



84



85

Bei niedrigen Temperaturen gibt man als Starthilfe einige ccm Motoröl in die dafür bestimmte Öffnung des Zylinderkopfes (Bild 85).



### 11.2 REGLAGE DU REGIME

- 1) Moteur chaud et sans charge, régler:
  - le ralenti à **1000 tr/mn** (fig.86)
  - le maxi à **3150 tr/mn** (fig.87).
- 2) Démontez l'injecteur, nettoyez les trous de pulvérisation, contrôlez le tarage et remontez (si nécessaire).
- 3) Vérifier les jeux de soupape à chaud:

Avec tiges culbuteurs en acier	Admission Echappement	0,35 mm (0,014 inch.) 0,40 mm (0,016 inch.)
Avec tiges culbuteurs en Alumin.	Admission Echappement	0,10 mm (0,004 inch.) 0,15 mm (0,006 inch.)

- 4) Remonter le couvercle culbuteurs soigneusement (pâte d'étanchéité).

### 11.3 CONTROLE DE LA PRESSION D'HUILE

- 1) Brancher sur le couvercle du filtre à huile (fig. 88) un manomètre de **0 à 5 Kg/cm<sup>2</sup>** (**0 à 71,1 lb/sq.inch.**).
- 2) Démarrer le moteur, puis régler à **3000 tr/mn** jusqu'à ce que la température de l'huile atteigne **70 à 80°C** (**158 à 176°F**), la pression d'huile doit être: à **3000 tr/mn** à vide, **3,5 à 4 Kg/cm<sup>2</sup>** (**49,8 à 56,9 lb/sq.inch.**).
- 3) Mettre en plein charge de manière à ce que la température dépasse **80°C** (**176°F**), la pression d'huile doit se stabiliser à **2,5 ÷ 3 Kg/cm<sup>2</sup>** (**35,5 ÷ 42,7 lb/sq.inch.**).
- 4) Ramener le moteur à **1000 tr/mn** à vide (température d'huile supérieure à **80°C** — **176°F**), la pression ne doit pas descendre au-dessous de **1,5 Kg/cm<sup>2</sup>** (**21,3 lb/sq.inch.**).

### 11.4 CONTROLE DES FUITES D'HUILE ET FUMEE

- 1) Déposer le bouchon reniflard et monter un bouchon étanche (liège par exemple) (fig.89).
- 2) Démarrer le moteur et laisser tourner quelques minutes. La pression accumulée dans le carter moteur mettra en évidence les fuites éventuelles.
- 3) Remonter le bouchon reniflard.

**ATTENTION:** Vérifier le réglage correct de la durée d'injection par observation de la fumée d'échappement au cours de quelques accélérations à vide:

- a) fumée importante: trop riche en gas-oil;
- b) aucune trace de fumée: pas assez riche;
- c) réglage correct lorsque l'échappement présente quelques brèves traces de fumée.

### 11.2 SPEED ADJUSTMENT

- 1) With the engine hot, set the minimum speed to **1000 rpm** (fig.86) and the maximum to **3150 rpm** at no load (fig.87) then stop the engine.
- 2) Remove injector, carefully clean the nozzle holes, check calibration and repeat.
- 3) Adjust clearance between valves and rockers with the engine hot to:

With push rod in steel	Inlet Exhaust	0.35 mm (0.014 inch.) 0.40 mm (0.016 inch.)
With push rod in aluminium	Inlet Exhaust	0.10 mm (0.004 inch.) 0.15 mm (0.006 inch.)

- 4) Re-fit rocker cover, smearing the joint with jointing compound.

### 11.3 CHECKING OIL PRESSURE

- 1) Remove the union on the oil filter plug and connect a pressure gauge scaled from **0 ÷ 5 Kg/sq.cm.** (**0 ÷ 71.1 lb/sq.in.**) (fig.88).
- 2) Start engine and run up to **3000 rpm**, waiting until oil temperature reaches **70÷80°C** (**158÷176°F**).
- 3) With engine at **3000 rpm** at no load, the pressure gauge needle should have covered more than half the scale representing a pressure of **3.5 ÷ 4 Kg/sq.cm.** (**49.8 ÷ 56.9 lb/sq.in.**). Such a pressure will tend to stabilise at **2.5 ÷ 3.0 Kg/sq.cm.** (**35.5 ÷ 42.7 lb/sq.in.**) when running at full load and with the oil temperature above **70÷80°C** (**158÷176°F**).
- 4) With the engine reduced to minimum speed, the pressure should not fall below **1.5 Kg/sq.cm.** (**21.3 lb/sq.in.**) with oil temperature above **80°C** (**176°F**).

### 11.4 CHECKING FOR OIL LEAKS

- 1) Remove from the introducing oil pipe the breather plug and replace by a solid plug, typically of cork (fig.89).
- 2) Start engine and let it run for a few minutes. The pressure which will generate in the crankcase will eventually show oil leaks.
- 3) Replace the breather plug, making sure that the diaphragm below the cover is not stuck.

**IMPORTANT:** To be sure without the use of tools that calibration is correct, try accelerating the engine several times at no load, watching the exhaust. If there is a lot of smoke, the quantity of fuel must be reduced, but if there is no trace of smoke, the quantity is insufficient and must be increased. The quantity of fuel delivered will be correct when the exhaust, as a result of acceleration, shows a slight smoke increase.

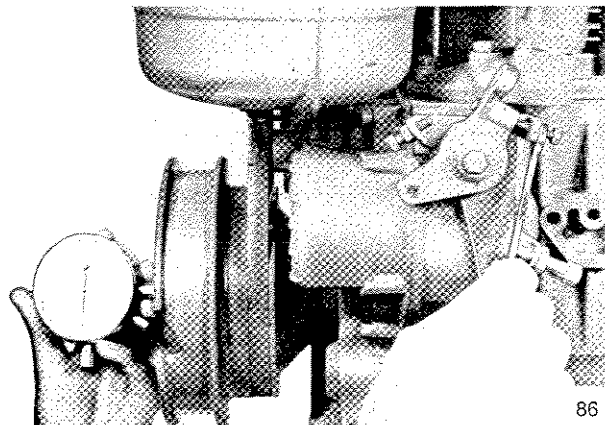


**11.2 DREHZAHLEINSTELLUNG**

- 1) Bei warmem Motor, Leerlaufdrehzahl auf **1000 Umd/1'** (Bild 86) und Höchstdrehzahl auf **3150 Umd/1'** (Bild 87) einstellen; daraufhin Motor anhalten.
- 2) Einspritzdüse ausbauen, Düsenbohrungen sorgfältig säubern, Eichung überprüfen und Einspritzdüse wieder einbauen.
- 3) Bei warmem Motor das Ventilspiel auf folgende Werte einstellen:

mit Stahlstossstangen	EINLASS AUSLASS	0,35 mm (0,014 inch.) 0,40 mm (0,016 inch.)
mit Aluminiumstossstangen	EINLASS AUSLASS	0,10 mm (0,004 inch.) 0,15 mm (0,006 inch.)

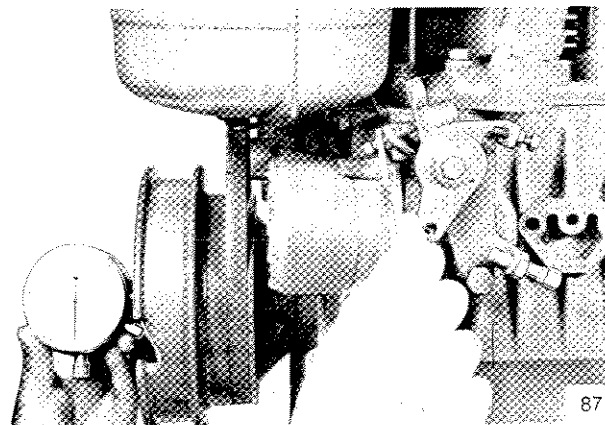
- 4) Dichtungsmasse auf die Dichtung streichen und Kipphebeldeckel wieder aufsetzen.



86

**11.3 KONTROLLE DES ÖLDRUCKS**

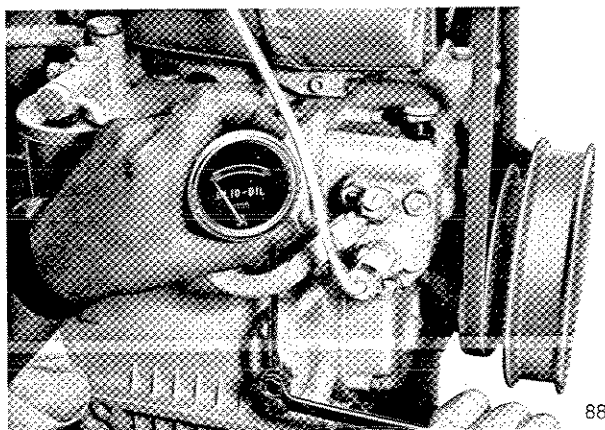
- 1) Schraube auf dem Ölfilterdeckel abschrauben und einen Druckmesser mit einem Messbereich von **0 ÷ 5 Kg/qcm (0 ÷ 71,1 lb/sq.in.)** anschliessen (Bild 88).
- 2) Motor anlassen auf **3000 Umd/1'** beschleunigen und warten bis die Öltemperatur **70 ÷ 80 °C (158 ÷ 176 °F)** erreicht hat.
- 3) Bei unbelastetem Motor muss das Manometer bei **3000 U/min**, einen Druck von **3,5÷4 Kg/cm<sup>2</sup> (49,8÷56,9 lb/sq.inch)** anzeigen. Dieser Druck muss sich bei voll belastetem Motor und einer Öltemperatur von mehr als **70÷80°C (158÷176°F)**, um die **2,5÷3 Kg/cm<sup>2</sup> (35,5÷42,7 lb/sq.inch)** stabilisieren.
- 4) Motor im Leerlauf laufen lassen; der Druck darf bei einer Öltemperatur von mehr als **80°C (176°F)** nicht unter **1,5 Kg/cm<sup>2</sup> (21,3 lb/sq.in.)** sinken.



87

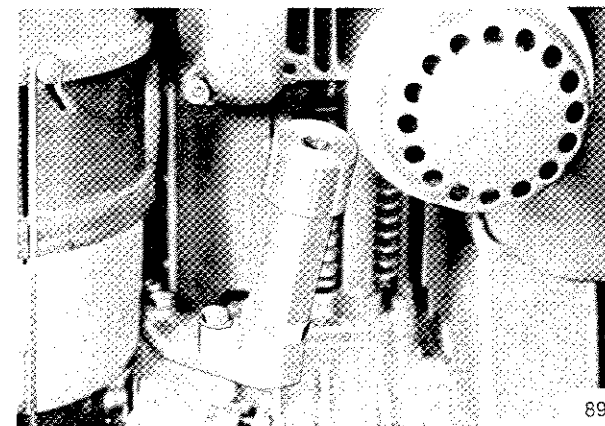
**11.4 KONTROLLE VON ÖLVERLUSTEN**

- 1) Entlüftungsdeckel vom Öleinfüllstutzen abschrauben und durch einen geschlossenen Deckel, z.B. ein Korken, ersetzen (Bild 89).
- 2) Motor starten und einige Minuten lang laufen lassen. Durch den Druck, dass sich im Motorgehäuse bilden wird, werden eventuelle Undichtigkeiten schnell sichtbar.
- 3) Entlüftungsdeckel wieder aufschrauben und dabei darauf achten, dass die Membran unter dem Deckel frei beweglich ist (Abs.7.5, Seite 10).



88

**ACHTUNG:** Um ohne Hilfsmittel die Einstellung des Motors zu überprüfen, soll der Motor ein paar Mal beschleunigt und dabei der Auspuff beobachtet werden. Sollte der Auspuff stark rauchen, muss die Kraftstoffzufuhr gedrosselt werden. Sollte keine Rauchabgabe festgestellt werden, so bekommt der Motor zu wenig Kraftstoff und die Zufuhr muss erhöht werden (Abs.10.23, Seite 27). Bei einer richtigen Einstellung, muss der Auspuff beim Beschleunigen leicht rauchen.



89



### 11.5 ESSAI DU MOTEUR AU FREIN

Monter le moteur sur un banc d'essai (fig.90).

- 1) Contrôler le niveau d'huile (fig.91).
- 2) Mettre en marche le moteur au minimum.
- 3) Contrôler la pression d'huile sur le manomètre (fig.88).
- 4) Après révision complète, il est nécessaire de procéder au rodage.

### 11.6 TABLEAU DE RODAGE

Temps en min.	Régime en Tr/mn.	PUISSANCE EN CV (KW)			
		CRD 951	CRD 100	P 101	P 101 L
10	1800	6,6 (4,8)	7,6 (5,6)	8 (5,9)	8,4 (6,2)
10	2000	7,6 (5,6)	8,6 (6,3)	9,1 (6,7)	9 (6,6)
10	2200	8,4 (6,2)	9,6 (7,1)	10 (7,3)	
10	2400	9,2 (6,8)	10,5 (7,7)	11 (8,1)	
10	2600	10 (7,3)	11,4 (8,4)	12 (8,8)	
10	2800	10,6 (7,8)	12,2 (9 )	12,8 (9,4)	
10	3000	11,2 (8,2)	12,8 (9,4)	13,6 (10 )	

Les puissances susdites se rapportent à la courbe NB DIN 6270 réduits du 20 % concernant la période de rodage.

### 11.7 CONTROLE DE LA PUISSANCE MAXIMUM

- 1) Le moteur à vide, accélérer pour porter le régime à 3150 tr/mn (fig.92).
- 2) Charger graduellement le moteur pour revenir à 3000 tr/mn.

Dans ces conditions, relever le temps de consommation de 100 cm<sup>3</sup> (6,1 cu.inch) de gas-oil.

### 11.8 CONTROLE DE LA CONSOMMATION

Moteur	Temps en sec.	CV (kW)	Moteur	Temps en sec.	CV (kW)
CRD 951	137	11,2 (8,2)	P 101	110	13,6 (10)
CRD 100	120	12,8 (9,4)	P 101 L	185	9 (6,6)

Si le temps résulte inférieur à celui prévue, il faut changer les conditions d'équilibre relevées au frein, en agissant sur la charge set sur le tourillon excentré du supplément.

A régime nouvellement établi, refaire l'essai de consommation, une fois que la valeur susdite a été rejointe, vérifier que le tourillon excentré de supplément corresponde avec le levier de commande de la pompe à injection; si cela ne se produit pas, on se retrouve en présence de deux cas:

### 11.5 ENGINE TESTING ON BRAKE

After mounting engine on brake (fig.90) carry out the following operations:

- 1) Check oil level (fig.91).
- 2) Start engine and run at minimum speed.
- 3) Check oil pressure on gauge (fig.88).
- 4) Run in as laid down before checking for maximum power.

### 11.6 RUNNING IN SCHEDULE

Minutes	R.P.M.	POWER ABSORBED H.P. (KW)			
		CRD 951	CRD 100	P 101	P 101 L
10	1800	6.6 (4.8)	7.6 (5.6)	8 (5.9)	8.4 (6.2)
10	2000	7.6 (5.6)	8.6 (6.3)	9.1 (6.7)	9 (6.6)
10	2200	8.4 (6.2)	9.6 (7.1)	10 (7.3)	
10	2400	9.2 (6.8)	10.5 (7.7)	11 (8.1)	
10	2600	10 (7.3)	11.4 (8.4)	12 (8.8)	
10	2800	10.6 (7.8)	12.2 (9 )	12.8 (9.4)	
10	3000	11.2 (8.2)	12.8 (9.4)	13.6 (10 )	

The above ratings refer to curve NB DIN 6270 reduced by 20% for the running in period.

### 11.7 MAXIMUM POWER CHECK

- 1) Accelerate engine to maximum no load speed of 3150 rpm (fig.92).
- 2) Apply load gradually so as to reduce the speed to 3000 rpm.

Under these conditions, check that the time taken by the engine to consume 100 cc. (6.1 cu. inch) of fuel is as schedule 11.8.

### 11.8 FUEL CONSUMPTION TIMES

Engine	Time en seconds	HP (kW)	Engine	Time en seconds	HP (kW)
CRD 951	137	11,2 (8,2)	P 101	110	13,6 (10)
CRD 100	120	12,8 (9,4)	P 101 L	185	9 (6,6)

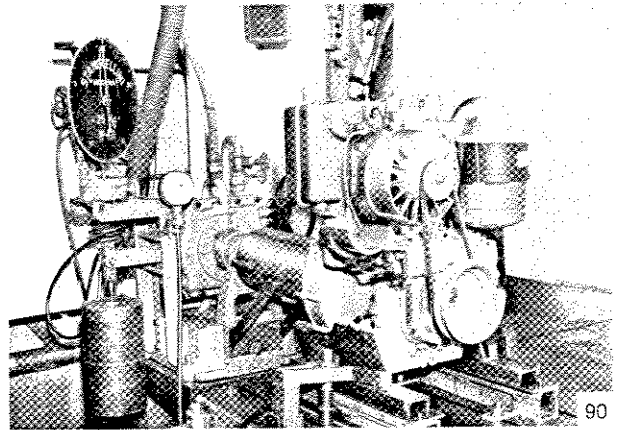
If the resulting time is less than that laid down, the conditions of equilibrium on the brake must be varied by adjusting the load and the eccentric excess fuel device bolt. When conditions have been stabilised again, repeat the consumption test and check that the eccentric bolt bears against the fuel pump control lever. If it does do so, there can be 2 reasons for this:



### 11.5 ÜBERPRÜFUNG DES MOTORS AUF DER LEISTUNGSBREMSE

Nachdem der Motor auf der Leistungsbremse montiert worden ist (Bild 90), folgende Massnahmen durchführen:

- 1) Ölstand überprüfen (Bild 91).
- 2) Motor starten und im Leerlauf laufen lassen.
- 3) Öldruck auf dem Manometer überprüfen (Bild 88).
- 4) Die vorgeschriebene Einlaufzeit einhalten, bevor die Höchstleistung überprüft wird.

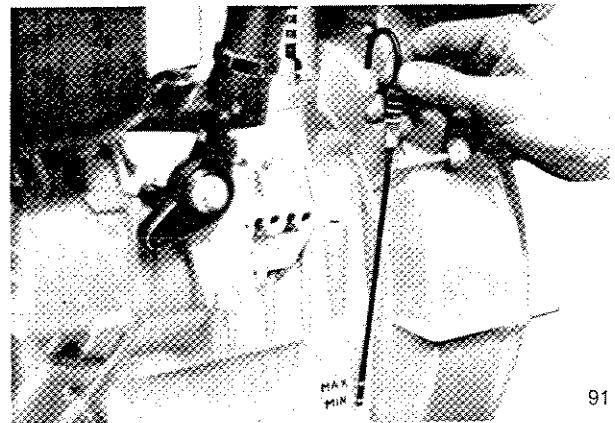


90

### 11.6 EINLAUFZEITABELLE

Min.	Umd.	LEISTUNGSABGABE PS (KW)			
		CRD 951	CRD 100	P 101	P 101 L
10	1800	6,6 (4,8)	7,6 (5,6)	8 (5,9)	8,4 (6,2)
10	2000	7,6 (5,6)	8,6 (6,3)	9,1 (6,7)	9 (6,6)
10	2200	8,4 (6,2)	9,6 (7,1)	10 (7,3)	
10	2400	9,2 (6,8)	10,5 (7,7)	11 (8,1)	
10	2600	10 (7,3)	11,4 (8,4)	12 (8,8)	
10	2800	10,6 (7,8)	12,2 (9 )	12,8 (9,4)	
10	3000	11,2 (8,2)	12,8 (9,4)	13,6 (10)	

Die oben angegebenen Leistungen, gemäss DIN 6270 NB-Kurve, sind um 20% reduziert und beziehen sich auf die Einlaufzeit.

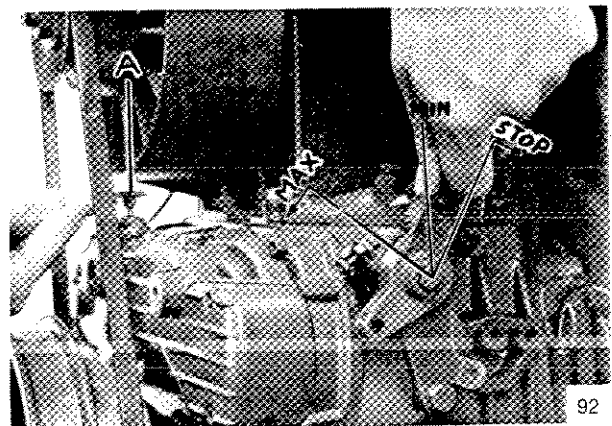


91

### 11.7 KONTROLLE DER HÖCHSTLEISTUNG

- 1) Unbelasteten Motor max. Drehzahl bringen, d.h. 3150 Umd/1' (Bild 92).
- 2) Allmählich den Motor belasten, bis die Drehzahl 3000 Umd/1' beträgt.

Unter dieser Belastung ist die Zeit zu messen, in welcher der Motor 100 ccm (6,1 cu.inch) Kraftstoff verbraucht, und mit der folgenden Tabelle (11.8) zu vergleichen.

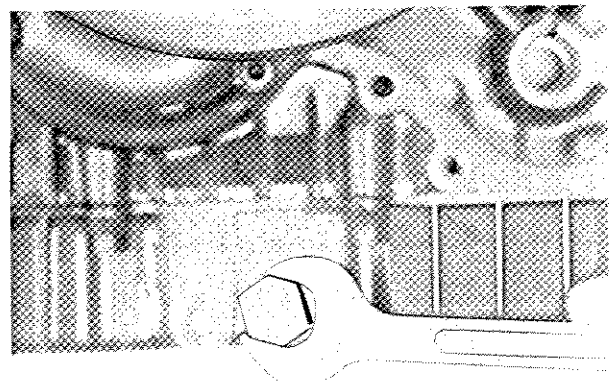


92

### 11.8 KRAFTSTOFFVERBRAUCH

Motor	Zeit en sek.	PS (kW)	Motor	Zeit en sek.	PS (kW)
CRD 951	137	11,2 (8,2)	P 101	110	13,6 (10)
CRD 100	120	12,8 (9,4)	P 101 L	185	9 (6,6)

Sollten sich die gemessenen Zeiten niedriger als die vorgeschriebenen erweisen, ist zuerst die Belastung des Motors zu überprüfen. Die Belastung ist unter Einhaltung der Drehzahl (3000 Umd/1') zu erhöhen und die Verbrauchszeit erneut zu überprüfen. Die max. Motorbelastung ist gegeben, wenn der Reglerhebel am Exzenterbolzen der Starthilfe anliegt. Sollte dies nicht der Fall sein, so kommen zwei Möglichkeiten in Frage:



93





- 1) Avec le moteur à la limite de la fumée, la puissance fournie est inférieure à celle indiquée. Cela dépend d'insuffisant rodage et non d'une mauvaise combustion.

Il se produira donc, toujours avec la pompe bloquée, qu'avec le temps, les tours du moteur augmenteront. On pourra ainsi augmenter la charge, amenant le régime à **3000 tr/mn**. S'il hésite trop à rejoindre ses tours, nous nous trouvons en présence de résistances mécaniques qui devront être individualisées.

- 2) Avec le moteur à **3000 tr/mn** et une puissance fournie normale, c'est à dire légèrement inférieure à la maximale, le moteur a tendance à fumer, et cela signifie que la combustion est défectueuse et il faut vérifier: le injecteur, l'avance - jeux des culbuteurs.

### 11.9 CONSERVATION

Pour de longues périodes d'inactivité du moteur, procéder de la façon suivante:

- 1) Faire fonctionner le moteur au minimum, pour 15 minutes.
- 2) Enlever l'huile de la coupe (fig.93), et remplacer avec l'huile de protection MIL-L-644 P9.
- 3) Faire fonctionner le moteur pour 10 minutes à 2000 tr/mn.
- 4) Avec moteur chaud, vider le coupe huile et la remplir avec nouvelle huile avec valeurs de viscosités de la page 5.
- 5) Vider le réservoir du combustible.
- 6) Remplacer la cartouche filtre combustible (fig. 94).
- 7) Nettoyer soigneusement les ailettes de tête et le cylindre (fig.95).
- 8) Enlever le injecteur, verser une cuillère d'huile SAE 30 (fig.96) et tourner le volant à main pour distribuer l'huile.
- 9) Envelopper le moteur avec une toile de plastique, le conserver dans un lieu sec et possiblement éviter de le laisser en contact avec le sol.

### PREPARATION POUR LA MISE EN SERVICE

- 1) Enlever la protection et la couverture.
- 2) Démonter l'injecteur, tourner à main le volant de quelques tours et puis décharger la coupe d'huile contenant l'élément de protection. Remplacer l'huile.
- 3) Contrôler tarage injecteur, jeux de soupapes, serrage de la tête, filtre du gas-oil et air (fig.97).

Procéder avec des contrôles pre-démarrage, comme indiquée au paragraphe 11 de la page 28, avant de mettre en marche le moteur.

- 1) With the engine at the smoke limit, the power developed is less than that laid down. This is the result of insufficient running in and of bad combustion. This can be confirmed with the pump locked in position if as time elapses the engine speed increases. It is then possible to increase the load to bring the speed back to **3000 rpm**. If the engine labours excessively in order to resume speed, this is due to mechanical resistance, the cause of which must be determined.

- 2) With the engine at **3000 rpm** and obtaining the normal rating or slightly less than normal and if the engine tends to smoke, this means that combustion is defective and the following must be checked: Injector — Timing — Valve gear — Valve clearance.

### 11.9 PRESERVATION

When the engine is to be unused for long periods, proceed as follows:

- 1) Run the engine for a minimum of 15 minutes.
- 2) Drain the oil from sump (fig.93) and replace with protective oil MIL — L — 644 P9.
- 3) Run engine for 10 minutes at 2000 rpm.
- 4) With engine hot, drain sump and refill with fresh oil of viscosity as page 5.
- 5) Drain fuel tank.
- 6) Change fuel filter element (fig.94).
- 7) Carefull clean fins on head and cylinder (fig. 95).
- 8) Remove injector and pour a spoonfull of SAE 30 oil in the cylinder (fig.96).
- 9) Wrap the engine in a plastic sheet and store it in a dry place, if possible without direct contact with the ground.

### PREPARATION FOR PUTTING TO WORK

- 1) Remove protection and covers.
- 2) Remove injector, rotate flywheel by hand for several turns and then drain the sump of oil containing the dissolved protective ingredient. Change the oil.
- 3) Check calibration of injector, valve clearance, tightness of cylinder head and fuel and air filters (fig.97).

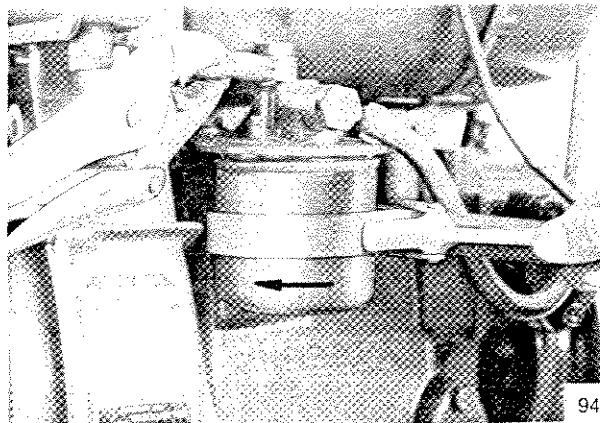
Carry out normal pre-starting checks as given in para. 11, page 28 before starting the engine up.



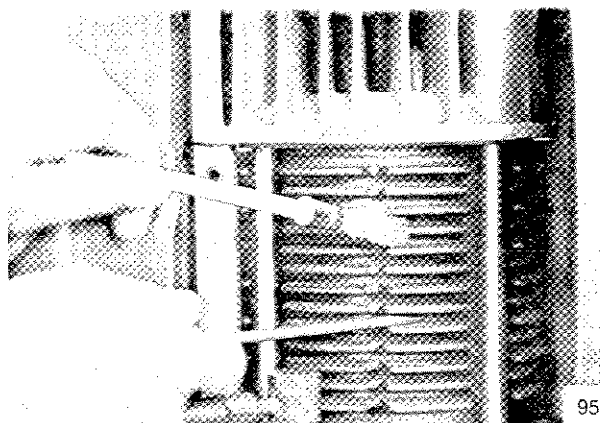
- 1) Der Motor steht an der Qualmgrenze und die gemessene ist niedriger als die vorgeschriebene Leistung.

Das hängt von einer ungenügenden Einlaufzeit und nicht von einer schlechten Verbrennung ab; nach einiger Zeit wird sich eine Erhöhung der Drehzahl ergeben. Es wird dann möglich sein, die Belastung auf der Bremse zu erhöhen und die Drehzahl wieder auf **3000 Umd/1'** zurückzubringen. Sollte der Motor nur mit Mühe auf Touren kommen, so sind mechanische Widerstände vorhanden, die ausgemacht und beseitigt werden müssen.

- 2) Der Motor, bei **3000 Umd/1'** und normaler Leistungsabgabe, d.h. leicht unter dem Höchstwert, qualmt aus dem Auspuff.  
Das bedeutet dass die Verbrennung nicht einwandfrei ist, und Folgendes überprüft werden muss:
  - Einspritzdüse
  - Voreinspritzungszeit
  - Ventispiel einstellen



94

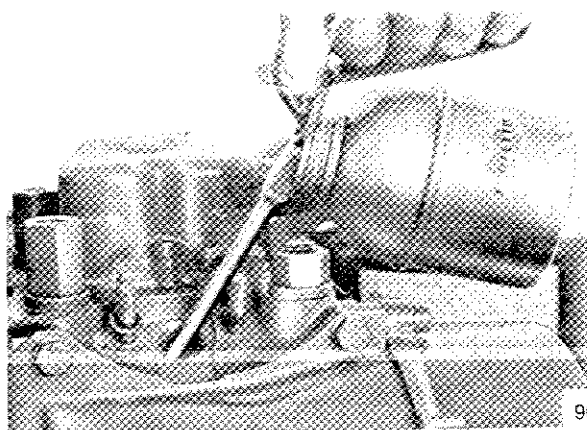


95

## 11.9 AUFBEWAHRUNG

Soll der Motor für längere Zeit eingelagert werden, so ist folgendes vorzunehmen:

- 1) Motor 15 Minuten lang mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
- 2) Motoröl anlassen (Bild 93) und Schmieröl durch der Spezifikation MIL-L-644 P9 ersetzen.
- 3) Motor 10 Minuten lang auf **2000 Umd/1'** laufen lassen.
- 4) Bei warmem Motor, Öl erneut ablassen und Öl von angemessener Viskosität (siehe Seite 5) nachfüllen.
- 5) Kraftstofftank ausleeren.
- 6) Kraftstoff-Filterpatrone auswechseln (Bild 94).
- 7) Sorgfältig Zylinder- und Zylinderkopfripen reinigen (Bild 95).
- 8) Einspritzdüse ausbauen, einen Löffel **SAE 30** Öl ins Zylinderinnere gießen (Bild 96) und Schwungrad, um das Öl zu verteilen, von Hand drehen. Einspritzdüse wieder einbauen.
- 9) Motor in eine Plastikhülle einwickeln und in einem trockenen Raum, wenn möglich, nicht unmittelbar auf dem Boden, aufbewahren.

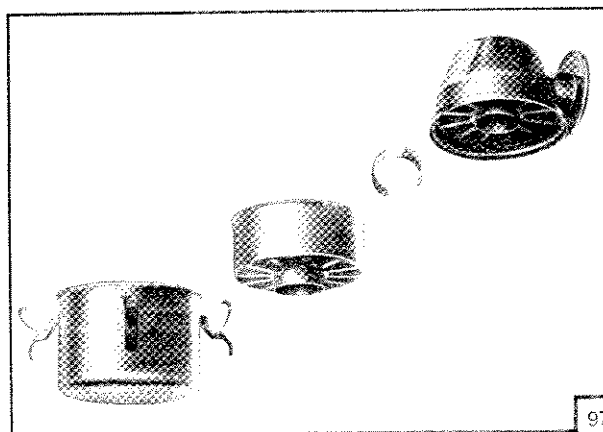


96

## VORBEREITUNG UND INBETRIEBSETZUNG

- 1) Schutzhülle entfernen.
- 2) Einspritzdüse ausbauen, Schwungrad einige Male drehen und Ölwechsel vornehmen.
- 3) Eichung der Einspritzdüse, Ventilspiel, Schraubenvorspannung des Zylinderkopfes, Öl- und Luftfilter überprüfen (Bild 97).

Anschließend die normalen Startvorbereitungen treffen (Abs. 11 Seite 28).



97

**12**

**TABLEAU DE REPARATION CYLINDRE — PISTON**  
**SCHEDULE OF CYLINDER AND PISTON OVERSIZES**  
**ZYLINDER — KOLBEN ÜBERMASSTABELLE**

MOTEUR ENGINE MOTOR	NOMINAL NORMAL NENNMASS		1ère REPARATION 1st OVERSIZE 1. ÜBERMASS		2ème REPARATION 2nd OVERSIZE 2. ÜBERMASS		3ème REPARATION 3rd OVERSIZE 3. ÜBERMASS	
	∅ mm. (inch.)	Code piston Piston code Kolben code	∅ mm. (inch.)	Code piston Piston code Kolben code	∅ mm. (inch.)	Code piston Piston code Kolben code	∅ mm. (inch.)	Code piston Piston code Kolben code
CRD 951	95 (3,74)	2170	95,5 (3,76)	2171	96 (3,78)	2172	96,5 (3,80)	2173
CRD 100 P 101 P 101 L	100 (3,94)	2183	100,5 (3,96)	2184	101 (3,98)	2185	101,5 (4,00)	2186

N.B. Le code indique le piston monté avec les segments.

N.B. The code indicated covers the piston complete with rings.

Note. Die angegebenen Code beziehen sich auf Kolben samt Kolbenringe.

Tolérance d'usinage du cylindre:

+ 0,015 mm	(+ 0,0006 inch)
0	0

Working tolerance of cylinder:

Toleranz bei der Kolbenbearbeitung:

**13**

**TABLEAU DE REPARATION DU PALIER DE VILEBREQUIN COTE VOLANT**  
**SCHEDULE OF MAIN BEARING UNDERSIZE (FLYWHEEL SIDE)**  
**KURBELWELLENZAPFEN SCHWUNGRADSEITE — UNTERMASSTABELLE**

REPARATION UNDERSIZE UNTERMASS mm. (inch.)	∅ PALIER ∅ JOURNAL ∅ ZAPFEN mm. (inch.)	∅ COUSSINET ∅ BUSH ∅ LAGER mm. (inch.)	CODE COUSSINET BUSH CODE LAGERBUCHSEN
Standard	49,984 ÷ 50,000 (1,9678 ÷ 1,9684)	50,050 ÷ 50,090 (1,9705 ÷ 1,9720)	310-21
1° —0,25 (—0,01)	49,734 ÷ 49,750 (1,9580 ÷ 1,9586)	49,800 ÷ 49,840 (1,9606 ÷ 1,9622)	310-22
2° —0,50 (—0,02)	49,484 ÷ 49,500 (1,9482 ÷ 1,9488)	49,550 ÷ 49,590 (1,9508 ÷ 1,9524)	310-23
3° —0,75 (—0,03)	49,234 ÷ 49,250 (1,9384 ÷ 1,9390)	49,300 ÷ 49,340 (1,9409 ÷ 1,9425)	310-24

Jeu coussinet-axe — Bearing-journal clearance — Spiel Zapfen-Lager:

Montage — Assembly 0,050 ÷ 0,106 mm. (0,0019 ÷ 0,0042 inch.)

Limite — Worm limit — Grenze 0,200 mm. (0,0078 inch.)

**14**

**TABLEAU DE REPARATION DU PALIER DE VILEBREQUIN COTE DISTRIBUTION**  
**SCHEDULE OF MEAN BEARING UNDERSIZE (TIMING COVER SIDE)**  
**KURBELWELLENZAPFEN STEUERUNGSEITE — UNTERMASSTABELLE**

REPARATION UNDERSIZE UNTERMASS mm. (inch.)	∅ PALIER ∅ JOURNAL ∅ ZAPFEN mm. (inch.)	∅ COUSSINET ∅ BUSH ∅ LAGER mm. (inch.)	CODE COUSSINET BUSH CODE LAGERBUCHSEN
Standard	44,984 ÷ 45,000 (1,7710 ÷ 1,7716)	45,050 ÷ 45,090 (1,7736 ÷ 1,7752)	310-26
1° —0,25 (—0,01)	44,734 ÷ 44,750 (1,7612 ÷ 1,7618)	44,800 ÷ 44,840 (1,7638 ÷ 1,7654)	310-27
2° —0,50 (—0,02)	44,484 ÷ 44,500 (1,7513 ÷ 1,7519)	44,550 ÷ 44,590 (1,7539 ÷ 1,7555)	310-28
3° —0,75 (—0,03)	44,234 ÷ 44,250 (1,7415 ÷ 1,7421)	44,300 ÷ 44,340 (1,7441 ÷ 1,7456)	310-29

Jeu coussinet-axe — Bearing-journal clearance — Spiel Zapfen-Lager:

Montage — Assembly 0,050 ÷ 0,106 mm. (0,0019 ÷ 0,0042 inch.)

Limite — Worm limit — Grenze 0,200 mm. (0,0078 inch.)



**15**

**TABEAU DE REPARATION MANETON DE VILEBREQUIN ET TETE DE BIELLE**  
**SCHEDULE OF CRANK PIN UNDERSIZE**  
**PLEUELLAGERZAPFEN — UNTERMASSTABELLE**

REPARATION UNDERSIZE UNTERMASS mm. (inch.)	⊙ PALIER ⊙ JOURNAL ⊙ ZAPFEN mm. (inch)	EPAISSEUR COUSSINET BEARING THICKNESS LAGERSTARKE mm. (inch)	CODE COUSSINET BUSH CODE LAGERBUCHSEN
Standard	58,723 ÷ 58,743 (2,3119 ÷ 2,3127)	1,816 ÷ 1,822 (0,0715 ÷ 0,0717)	316-30
1° —0,25 (—0,01)	58,473 ÷ 58,493 (2,3021 ÷ 2,3029)	2,066 ÷ 2,072 (0,0813 ÷ 0,0816)	316-31
2° —0,50 (—0,02)	58,223 ÷ 58,243 (2,2922 ÷ 2,2930)	2,316 ÷ 2,322 (0,0912 ÷ 0,0914)	316-32
3° —0,75 (—0,03)	57,973 ÷ 57,993 (2,2824 ÷ 2,2832)	2,566 ÷ 2,572 (1,1010 ÷ 0,1012)	316-33

Jeu coussinet-axe — Bearing-journal clearance — Spiel Zapfen-Lager:

Montage — Assembly 0,013 ÷ 0,065 mm. (0,0005 ÷ 0,0025 inch.)

Limite — Worm limit — Grenze 0,150 mm. (0,006 inch.)

**16**

**TABEAU DE REALESAGE DU CARTER COTE DISTRIBUTION**  
**SCHEDULE OF CRANKCASE MAIN BEARING HOUSING**  
**MOTORGEHÄUSE BOHRTABELLE STEUERUNGSEITE**

NOMINAL · NORMAL · NENNWERT		REPARATION · OVERSIZE · ÜBERMASS	
ALESAGE DU CARTER ⊙ OF BUSH HOUSING BUCHSENSITZ-DURCHMESSER	CODE DE COUSSINETS BUSH CODE LAGERBUCHSE CODE	ALESAGE DU CARTER ⊙ OF BUSH HOUSING BUCHSENSITZ-DURCHMESSER	CODE DE COUSSINETS BUSH CODE LAGERBUCHSE CODE
56,000 ÷ 56,015 mm. (2,2047 ÷ 2,2053 inch.)	310-26	56,500 ÷ 56,515 mm. (2,2244 ÷ 2,2250 inch.)	310-55

**17**

**TABEAU DE REALESAGE DU CARTER VOLANT**  
**SCHEDULE OF FLYWHEEL BEL MAIN BEARING HOUSING**  
**FLANSCHGLOCKE BOHRTABELLE**

NOMINAL · NORMAL · NENNWERT		REPARATION · OVERSIZE · ÜBERMASS	
ALESAGE DU CARTER VOLANT ⊙ OF BUSH HOUSING BUCHSENSITZ-DURCHMESSER	CODE DE COUSSINETS BUSH CODE LAGERBUCHSE CODE	ALESAGE DU CARTER VOLANT ⊙ OF BUSH HOUSING BUCHSENSITZ-DURCHMESSER	CODE DE COUSSINETS BUSH CODE LAGERBUCHSE CODE
65,000 ÷ 65,010 mm. (2,5590 ÷ 2,5594 inch.)	310-21	65,500 ÷ 65,510 mm. (2,5787 ÷ 2,5791 inch.)	310-57


**18 MATERIEL D'INJECTION — INJECTION EQUIPMENT — EINSPRITZAGGREGATE**
**18.1 POMPE A INJECTION — INJECTION PUMP — EINSPRITZPUMPE**

MOTEUR ENGINE MOTOR	FOURNISSEUR SUPPLIER	POMPE A INJECTION INJECTION PUMP EINSPRITZPUMPE	SOUPAPE REFOULEMENT DELIVERY VALVE DRUCKVENTIL	PISTON CYLINDRE PUMP ELEMENT PUMPENFLEMENT	
		CODE	CODE	CODE	Ø mm.(inch.)
CRD 951 CRD 100 P 101	Ruggerini Bosch	656-18 PFR 1K70 A 415/2	956-25 2-418-502-003	660-13 3-418-305-004	7 (0,27)
	Ruggerini Cipa	656-03 CPFR 1K70/1044/1	956-05 AC-1801	660-07 TK-1342	
P 101 L	Ruggerini Cipa	656-02 CPFR 1K80/1064	956-11 AC-1811	660-06 TK-1327	8 (0,31)

**18.2 INJECTEUR — INJECTOR — EINSPRITZDÜSE**

MOTEUR ENGINE MOTOR	FOURNISSEUR SUPPLIER	PORTE INJECTEUR NOZZLE HOLDER DÜSENHALTER	INJECTEUR NOZZLE DÜSE	CARACTERISTIQUES TECHNICAL DATA TECHNISCHE MERKMALE		
		CODE	CODE	N. trous No. holes Bohrungen	Ø trous Ø hole Bohrungen mm. (inch.)	Tarage en kg/cm <sup>2</sup> Pressure kg/sq.cm Eichung kg/qcm (lb/sq.in)
CRD 951 CRD 100 P 101	Ruggerini Bosch	2499 * KBL 64S 194/4	644-13 DLL 160 S 707	4	0,28 (0,011)	220 (3129,2)
	Ruggerini Cipa	2167 * CKBL 62JB 2013/3	644-08 VH 160-56			230 (3270,6)
P 101 L	Ruggerini Cipa	2475 * CKBL 62JB 2069	644-12 VH 160-61	4	0,24 (0,009)	220 (3129,2)

\* Complete d'injecteur - Complete with nozzle - incl. Düse

**18.3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES — TECHNICAL DATA — TECHNISCHE MERKMALE**

MOTEUR ENGINE MOTOR	AVANCE INJECTION STATIC ADVANCED STATISCHE VOREINSPRITZUNG		DUREE INJECTION INJECTION DURATION PUMPDAUER	
	mm. (inch.)	Degré - Degrees - Grad	mm. (inch.)	Degré - Degrees - Grad
CRD 951	72 (2,83)	27°	37 (1,45)	14°
CRD 100	72 (2,83)	27°	41 (1,61)	15°
P 101	72 (2,83)	27°	42 (1,65)	16°
P 101 L	58,5 (2,30)	22°	37 (1,45)	14°



**19** COUPLES DE SERRAGE — TIGHTENING TORQUES — ANZUGSMOMENTE

POSITION ITEM LAGE	DIMENSION DU FILETAGE DIAMETER AND PITCH UND GEWINDESTEIFUNG mm. (inch.)	Kgm. (Ft. lb.)
Vis culbuteurs Support rocker arms screw Kipphebelschraube	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Vis couvercle culbuteurs Rocker arms cover screw Kipphebeldeckel Schraube	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Vis couvercle distribution Timing case screw Schraube Steuerungsdeckel	6 × 1 (0,236 × 0,039)	1,3 ( 9,4)
Vis du couvercle de pompe à huile Oil pompe cover screw Schraube Ölpumpendeckel	6 × 1 (0,236 × 0,039)	1,3 ( 9,4)
Vis du couvercle de filtre à huile Oil filter cover screw Ölfilterdeckel Schraube	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Vis collecteur admission Inlet manifold screw Ansaugsammelrohr Schraube	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Vis de serrage du carter volant Bearing housing flywheel side Schraube Flanschglocke Schwungradseite	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Vis carter d'huile Oil sump screw Schraube Ölwanne	6 × 1 (0,236 × 0,039)	1,3 ( 9,4)
Porte-billes du régulateur Governor cage Reglerkäfig	20 × 1 (0,787 × 0,039)	20 (144 )
Ecrou de fixation du porte injecteur Injector nuts Einspritzdüse Mutter	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Ecrou de fixation pompe injection Injection pump nuts Einspritzpumpe Mutter	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Ecrou du pignon de pompe à huile Oil pump gear Mutter Ölpumpenzahnrad	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)
Ecrou de poulie de démarrage Starting pulley Mutter Anfassriemenscheibe	27 × 1,5 (1,063 × 0,059)	20 (144 )
Ecrou de poulie de ventilateur Half pulley blower Mutter Halbriemenscheibe Lüfterrad	14 × 1,5 (0,551 × 0,059)	12 ( 86,4)
Vis de tête de bielle Connecting rod Pleuelschraube	10 × 1 (0,393 × 0,039)	5 ( 36,2)
Ecrou de culasse Cylinder head nuts Zylinderkopfmutter	14 × 1,5 (0,551 × 0,059)	8 ( 57,6)
Vis de volant Flywheel nut Schwungradschraube	18 × 1,5 (0,708 × 0,059)	35 (252 )
Ecrou pot d'échappement Muffler nuts Auspufftopf Mutter	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 ( 16,6)


**20 TABLEAUX DES JEUX — SCHEDULE OF CLEARANCE — SPIELTABELLE**

20.1 JEUX DE FONCTIONNEMENT COMBINATIONS PAARUNGEN	Cote normale On initial installation Neuwerte mm. (inch)	Limite d'usure Maximum wear Verschleissgrenze mm. (inch)
Culbuteur et axe culbuteur Rocker and shaft Kipphebel und Kipphebelwelle	0,040 ÷ 0,091 (0,0016 ÷ 0,0036)	0,150 (0,006)
Guide soupape et queue de soupape: admission Valve guide and stem : inlet Ventilführung und Ventilschaft : Einlass	0,020 ÷ 0,040 (0,0008 ÷ 0,0016)	0,080 (0,0032)
Guide soupape et queue de soupape: échappement Valve guide and stem : exhaust Ventilführung und Ventilschaft : Auslass	0,040 ÷ 0,065 (0,0016 ÷ 0,0026)	0,100 (0,004)
Piston et axe de piston Piston and gudgeon pin Kolben und Kolbenboizen	0,005 ÷ 0,020 (0,0002 ÷ 0,0008)	0,070 (0,0027)
Axe de piston et pied de bielle bague Gudgeon pin and small end bush Kolbenboizen und Pleuelauge	0,020 ÷ 0,041 (0,0008 ÷ 0,0016)	0,080 (0,0032)
Maneton de vilebrequin et tête de bielle montée avec coussinets Big end bearing and crankpin Kurbelzapfenbuchse und Pleuel	0,013 ÷ 0,065 (0,0005 ÷ 0,0025)	0,170 (0,0067)
Portée de vilebrequin et coussinet côté volant Main bearing journal and bush flywheel end Banklagerzapfen Schwungradseite und Lagerbuchse	0,040 ÷ 0,106 (0,0016 ÷ 0,0042)	0,200 (0,0078)
Portée de vilebrequin et coussinet côté distribution Main bearing journal and bush timing case end Banklagerzapfen Steuerungseite und Lagerbuchse	0,040 ÷ 0,106 (0,0016 ÷ 0,0042)	0,200 (0,0078)
Logement de pompe à huile et extérieur du rotor External oil pump rotor and housing in engine crankcase Ausserer Ölpumpenrotor und Sitz im Motorgehäuse	0,139 ÷ 0,189 (0,0055 ÷ 0,0074)	0,339 (0,0133)
Logement et portée entraînement du rotor pompe à huile Oil pump drive gear spindle and housing in crankcase Paarung zwischen Zapfen des Antriebrads der Ölpumpe und Sitz im Motorgehäuse	0,040 ÷ 0,055 (0,0016 ÷ 0,0021)	0,105 (0,0041)
Logement dans carter et portée d'arbre à cames distribution Camshaft journal and housing in crankcase Nockenwellenzapfen und Lager im Motorgehäuse	0,020 ÷ 0,062 (0,0008 ÷ 0,0024)	0,110 (0,0043)
Logement dans support et portée d'arbre à cames distribution Camshaft journal and housing in support Nockenwellenzapfen und Lager auf dem Banklager	0,020 ÷ 0,053 (0,0008 ÷ 0,0021)	0,100 (0,004)

20.2 JEUX DE REGLAGE — ADJUSTMENTS — EINSTELLUNG	Min. mm (inch)	Max. mm (inch)
Soupapes Valves Ventile	0,10 (0,004)	0,15 (0,006)
Espace entre plan cylindre et haut de piston Dead space between cylinder face and piston Niveauunterschied zwischen Kolben und oberer Zylinderkante	0,20 (0,008)	0,30 (0,012)
Dépassement d'injecteur Protrusion of injector Vorsprung der Einspritzdüse	3,5 (0,138)	4 (0,157)
Coupe segment étanchéité Compression rings Spaltmass Kompressionsring	0,35 (0,014)	0,55 (0,022)
Coupe segment râcleur Oil scraper rings Spaltmass Ölabbstreifring	0,25 (0,010)	0,40 (0,016)

20.3 JEUX LATÉRAUX — END FLOATS — AXIALSPIELE	Min. mm (inch)	Max. mm (inch)
Vilebrequin Crankshaft Kurbelwelle	0,10 (0,004)	0,20 (0,008)
Pompe à huile Oil pump spindle Ölpumpenzapfen	0,02 (0,0008)	0,08 (0,0031)



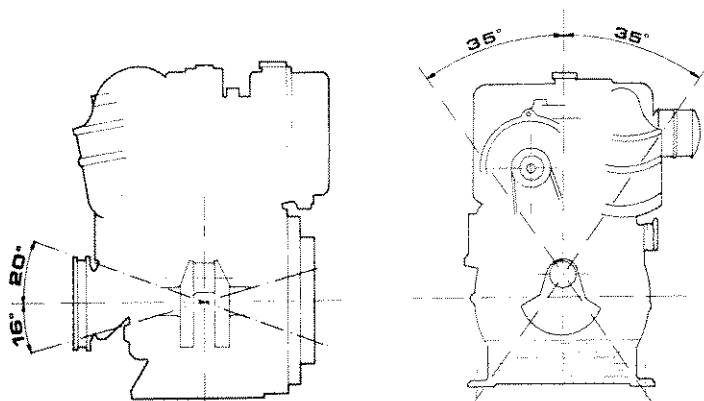
## 21 INSTALLATION — EINBAU

Pour applications speciales consulter la Direction Technique RUGGERINI

For special applications, refer to RUGGERINI technical instructions

Für alle Einbaufragen steht Ihnen der Rat der technischen Abteilung der Firma RUGGERINI zur Verfügung

### 21.1 INCLINAISONS MAXI POUR SERVICE CONTINU MAXIMUM INSTALL ANGLE FOR CONTINUOUS SERVICE MAXIMALE MOTORNEIGUNG IM DAUERBETRIEB



Volant Flywheel Schwungradseite	Poulie Pulley Seilscheibe	Pompe injection Injection pompe Einspritzpumpe	Pot echapp. Muffler Auspufftopf
16°	20°	35°	35°

### 21.2 PRISES DE FORCE — POWER TAKE-OFF — KRAFTABNAHME

MOTEUR ENGINE MOTOR	COTE VOLANT — CHARGE TOTALE FULL POWER — FLYWHEEL SIDE VOLLE KRAFTABNAHME — SCHWUNGRADSEITE			COTE POULIE — CHARGE PARTIELLE PART POWER — PULLEY SIDE PARTIELLE KRAFTABNAHME — ROLLESEITE		
	Tours R.P.M. U/1'	Sens de rotation Direction of rotation Drehsinn		Tours R.P.M. U/1'	Sens de rotation Direction of rotation Drehsinn	
CRD 951 CRD 100 P 101	3000	Inverse horaire Counter-clockwise Gegenuhrzeigersinn		3000		Horaire Clockwise Uhrzeigersinn
P 101 L	2000			2000		

### 21.3 PRISES DE FORCE POUR POMPE HYDRAULIQUE POWER TAKE-OFF FOR HYDRAULIC PUMP KRAFTABNAHME FÜR HYDRAULIKPUMPE

MOTEUR ENGINE MOTOR	COTE VOLANT — FLYWHEEL END SCHWUNGRADSEITE				COTE POULIE — PULL EY SIDE ROLLESEITE				SUR LE CARTER MOTEUR — ON CRANKCASE AUF DEM MOTORGEHÄUSE			
	Régime moteur RPM max engine Motor max U/1'	Régime pompe RPM max pump Pumpe max U/1'	Sens rotation pompe Direction of pump rotation Pumpen- drehsinn	Groupe pompe Group pump Pumpen- gruppe	Régime moteur RPM max engine Motor max U/1'	Régime pompe RPM max pump Pumpe max U/1'	Sens rotation pompe Direction of pump rotation Pumpen- drehsinn	Groupe pompe Group pump Pumpen- gruppe	Régime moteur RPM max engine Motor max U/1'	Régime pompe RPM max pump Pumpe max U/1'	Sens rotation pompe Direction of pump rotation Pumpen- drehsinn	Groupe pompe Group pump Pumpen- gruppe
CRD	3000	3000	Horaire Clockwise Uhrzeigersinn	1 - 2 - 3	—	—	—	—	3000	2680	Inverse horaire Counter- clockwise Gegenuhrzeiger- sinn	1 - 2
P 101 L	2000	2000		1 - 2	—	—	—	—	2000	1785		1

### 21.4 MOMENT D'INERTIE DU VOLANT MOMENT OF INERTIA OF FLYWHEEL ANGABEN SCHWUNGMOMENT

MOTEUR — ENGINE — MOTOR	PD <sup>2</sup> kgm <sup>2</sup>
CRD 951 · CRD 100 · P 101	1,039
P 101	1,597

### 21.5 COEFFICIENT D'IRREGULARITE DU VOLANT FLYWHEEL CYCLIC IRREGULARITY SCHWUNGRAD · UNGLEICHFÖRMIGKEITSGRAD

MOTEUR — ENGINE — MOTOR	
CRD 951	1 : 44
CRD 100 · P 101	1 : 40
P 101 L	1 : 27,5





<b>1</b>	CARACTERISTIQUES – SPECIFICATIONS – MERKMALE . . . . .	2
<b>2</b>	MESURES DE ENCOMBREMENT – OVERALL DIMENSIONS – AUSSENMASSE . . . . .	3
<b>3</b>	OUTILLAGES SPECIAUX – SPECIAL TOOLS – SPEZIAL WERKZEUGE	4
<b>4</b>	ENTRETIEN – MAINTENANCE – WARTUNGSARBEITEN . . . . .	5
<b>5</b>	TABLEAU DES ANOMALIES – FAULT FINDING – SUCHTABELLE FÜR STÖRUNGEN . . . . .	6
<b>6</b>	DEMONTAGE MOTEUR – DISMANTLING ENGINE – DEMONTAGE DES MOTORS . . . . .	7
	1 - Extraction volant - Flywheel extraction - Abziehen des Schwungrads	
	2 - Extraction du pignon de pompe à huile - Oil pump gear extraction - Abziehen des Ölpumpenzahnrads	
	3 - Démontage du porte-billes du régulateur - Governor cage extraction - Abziehen des Reglerkäfigs	
	4 - Extraction coussinets de palier - Extraction of main bearing bushes - Abziehen der Hauptlagerbuchsen	
<b>7</b>	CONTROLE ET REVISION – CHECKING AND OVERHAUL – KONTROLLE UND ÜBERHOLUNG . . . . .	8
	1 - Culasse - Cylinder head - Zylinderkopf	
	2 - Sièges de soupapes - Cut dimensions for valve seats - Masse der Ventil- sitzfräser	
	3 - Ressort de soupapes - Valve spring - Ventildfedern	
	4 - Axe et culbuteurs - Rockers - Kipphebelgruppe	
	5 - Bouchon reniflard - Breatherplug - Entlüftungsdeckel	
	6 - Cylindre - Cylinder - Zylinder	
	7 - Vilebrequin - Crankshaft - Kurbelwelle	
	8 - Contrôle du vilebrequin - Checking crankshaft dimensions - Masskon- trolle der Kurbelwelle	
	9 - Bagues d'étanchéité - Oil seal rings - Wellendichtringe	
	10 - Bielle - Connecting rod - Pleuel	
	11 - Segments et piston - Piston and rings - Kolbenringe und Kolben	
	12 - Contrôle pompe à huile - Checking oil pump - Überprüfung der Ölpumpe	
	13- Circuit de graissage - Lubrication circuit - Ölkreislauf	
<b>8</b>	MATERIEL D'INJECTION – INJECTION EQUIPMENT – EINSPRITZAGGREGATE . . . . .	16
	1 - Circuit d'injection - Injection system - Einspritzkreislauf	
	2 - Pompe à injection - Injection pump - Einspritzpumpe	
	3 - Contrôle pompe à injection - Checking injection pump - Kontrolle der Einspritzpumpe	
	4 - Montage pompe à injection - Assembly of injection pump - Montage der Einspritzpumpe	
	5 - Injecteur - Injector - Einspritzdüse	
	6 - Contrôle et tarage de l'injecteur - Checking and calibration of injector - Eichung und Kontrolle der Einspritzdüse	



**9**

**MATERIEL ELECTRIQUE – ELECTRICAL EQUIPMENT –**

**ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG . . . . . 19**

- 1 - Démarrage électrique par démarreur et charge batterie par dinamo - Electric starting with motor and dynamo for re-charging battery - Elektrische Startvorrichtung mit Anlasser und Gleichstromgenerator
- 2 - Démarrage électrique par démarreur et charge batterie par alternateur extérieur - Electric starting with motor and external alternator for re-charging battery - Elektrische Startvorrichtung mit Drehstromgenerator

**10**

**MONTAGE DU MOTEUR – ASSEMBLY OF ENGINE –**

**MONTAGE DES MOTORS . . . . . 20**

- 1 - Preparation carter et carter volant - Preparation of crankcase and bearing housing flywheel side - Einbau der Hauptlager
- 2 - Montage du vilebrequin - Crankshaft - Kurbelwelle
- 3 - Montage bielle-piston - Assembly of connecting rod and piston - Pleuel- Kolben Montage
- 4 - Montage bielle-vilebrequin - Assembly of connecting rod and crankshaft - Pleuel-Kurbelwelle Montage
- 5 - Montage des segments - Fitting of piston rings - Montage der Kolbenringe
- 6 - Orientation des segments - Working position for piston rings - Stossversatz der Kolbenringe
- 7 - Montage du cylindre - Fitting cylinder - Montage des Zylinders
- 8 - Réglage hauteur du cylindre - Adjustment of cylinder height - Höheneinstellung des Zylinders
- 9 - Montage de la commande de régulation - Governor lever assembly - Reglerhebelgruppe
- 10 - Montage de la pompe à huile - Assembly of oil pump - Montage der Ölpumpe
- 11 - Montage du pignon de pompe à huile - Oil pump driving gear - Ölpumpenzahnrad
- 12 - Montage de la distribution - Timing gear - Einstellen der Steuerung
- 13 - Montage du couvercle de distribution - Installation of timing cover - Montage des Steuerungsdeckels
- 14 - Contrôle du dépassement de l'injecteur - Checking protrusion of injector - Überstand der Einspritzdüse
- 15 - Montage des soupapes - Fitting valves - Montage der Ventile
- 16 - Contrôle de la profondeur des têtes des soupapes - Checking depth of valve head face - Einstellung der Ventiltiefe
- 17 - Montage de la culasse - Fitting cylinder head - Montage des Zylinderkopfes
- 18 - Jeu de soupapes - Valve clearance - Ventilspiel
- 19 - Montage de la pompe à injection - Fitting of injection pump - Montage der Einspritzpumpe
- 20 - Réglage du plateau régulateur - Governor plate registration - Einstellung des Reglertellers
- 21 - Contrôle du point mort haut - Checking of top dead centre position - Kontrolle des oberen Totpunkts - OTP
- 22 - Contrôle et réglage du début d'injection - Checking start of injection - Kontrolle des Einspritzzeitpunkts
- 23 - Contrôle et réglage de la durée d'injection - Checking duration of injection - Einstellung der Einspritzdauer.



<b>11</b>	<b>ESSAI DU MOTEUR – TESTING ENGINE – MOTORPRÜFUNG . . . . .</b>	<b>28</b>
	1 - Démarrage - Starting by rope - Anlassen mit Seil	
	2 - Réglage du régime - Speed adjustment - Drehzahleinstellung	
	3 - Contrôle de la pression d'huile - Checking oil pressure - Kontrolle des Öldrucks	
	4 - Contrôle des fuites d'huile et fumée - Checking for oil leaks - Kontrolle von Ölverlusten	
	5 - Essai du moteur au frein - Engine testing brake - Überprüfung des Motors auf der Leistungsbremse	
	6 - Tableau de rodage - Running in schedule - Einlaufzeitabelle	
	7 - Contrôle de la puissance maximum - Maximum power check - Kontrolle der Höchstleistung	
	8 - Contrôle de la consommation - Fuel consumption times - Kraftstoffverbrauch	
	9 - Conservation - Preservation - Aufbewahrung	
<b>12</b>	<b>TABLEAU DE REPARATION CYLINDRE-PISTON – SCHEDULE OF CYLINDER AND PISTON OVERSIZES – ZYLINDER-KOLBEN ÜBERMASSTABELLE . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>13</b>	<b>TABLEAU DE REPARATION DU PALIER DE VILEBREQUIN COTE VOLANT – SCHEDULE OF MAIN BEARING UNDERSIZE (FLYWHEEL SIDE) – KURBELWELLENZAPFEN SCHWUNGRADSEITE UNTERMASSTABELLE . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>14</b>	<b>TABLEAU DE REPARATION DU PALIER DE VILEBREQUIN COTE DISTRIBUTION – SCHEDULE OF MAIN BEARING UNDERSIZE (TIMING COVER SIDE) – KURBELWELLENZAPFEN STEUERUNGSEITE UNTERMASSTABELLE . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>15</b>	<b>TABLEAU DE REPARATION MANETON DE VILEBREQUIN ET TETE DE BIELLE – SCHEDULE OF CRANK PIN UNDERSIZE – PLEUELLAGERZAPFEN UNTERMASSTABELLE . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>16</b>	<b>TABLEAU DE REALESAGE DU CARTER COTE DISTRIBUTION – SCHEDULE OF CRANKCASE MAIN BEARING HOUSING – MOTORGEHÄUSEBOHRTABELLE STEUERUNGSEITE . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>17</b>	<b>TABLEAU DE REALESAGE DU CARTER VOLANT – SCHEDULE OF FLYWHEEL BEL MAIN BEARING HOUSING – FLANSCHGLOCKE BOHRTABELLE . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>18</b>	<b>MATERIEL D'INJECTION – INJECTION EQUIPMENT – EINSPRITZ-AGGREGATE . . . . .</b>	<b>34</b>
	1 - Pompe à injection - Injection pump - Einspritzpumpe	
	2 - Injecteur - Injector - Einspritzdüse	
	3 - Caracteristiques technique - Technical data - Technische merkmale	



<b>19</b>	COUPLES DE SERRAGE - TIGHTENING TORQUES – DREHMOMENT-TABELLE .....	35
<b>20</b>	TABLEAU DES JEUX – SCHEDULE OF CLEARANCE – SPIELTABELLE .....	36
	1 - Jeux de fonctionnement - Combinations - Paarungen	
	2 - Jeux de réglage - Adjustments - Einstellung	
	3 - Jeux latéraux - End floats - Axialspiele	
<b>21</b>	INSTALLATION – INSTALLATION – EINBAU .....	37
	1 - Inclinaisons maxi pour servic continu - Maximum install angle for continuous service - Maximale motorneigung im dauerbetrieb	
	2 - Prises de force pour applications - Engine power takeoff - Kraftabnahme	
	3 - Prises de force pour pompe hydraulique - Engine power takeoff for hydraulic pump - Kraftabnahme für Hydraulikpumpe	
	4 - Moment d'inertie du volant - Moment of inertia of flywheel - Angaben Schwungradmoment	
	5 - Coefficient d'irrégularité cyclique du volant - Flywheel cyclic irregularity - Schwungrad-Ungleichförmigkeitsgrad	



## METRIC AND ENGLISH CONVERSION TABLE

### CUBIC MEASURE

- 1 cubic metre = 35.315 cubic feet = 1.308 cubic yards
- 1 cubic metre = 264.1 US gallons = 219.969 Imperial gallons
- 1 cubic centimetre = 0.061 cubic inch
- 1 litre (cubic decimetre) = 0.0353 cubic foot = 61.023 cubic inches.
- 1 litre = 0.2642 US gallon = 1.0567 US quarts = 0.2200 Imperial gallon
- 1 cubic yard = 0.7646 cubic metre
- 1 cubic foot = 0.02832 cubic metre = 28.317 litres
- 1 cubic inch = 16.38706 cubic centimetres
- 1 Imperial gallon = 4.546 litres
- 1 Imperial quart = 1.136 litres
- 1 US gallon = 3.785 litres
- 1 US quart = 0.946 litre

### SQUARE MEASURE

- 1 square kilometre = 0.3861 square mile = 247.1 acres
- 1 hectare = 2.471 acres = 107.640 square feet
- 1 are = 0.0247 acre = 1076.4 square feet
- 1 square metre = 10.764 square feet = 1.196 square yards
- 1 square centimetre = 0.155 square inch
- 1 square millimetre = 0.00155 square inch
  
- 1 square mile = 2.5889 square kilometres
- 1 acre = 0.4047 hectare = 40.47 ares
- 1 square yard = 0.836 square metre
- 1 square foot = 0.0929 square metre = 929 square centimetres
- 1 square inch = 6.452 square centimetres = 645.2 square millimetres

### LINEAR MEASURE

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 kilometre = 0.6214 mile         | 1 mile = 1.609 kilometres  |
| 1 metre = {                       | 39.37 inches               |
|                                   | 3.2808 feet                |
|                                   | 1.0936 yards               |
| 1 centimetre = 0.3937 inch        | 1 yard = 0.9144 metre      |
| 1 millimetre = 0.03937 inch       | 1 foot = 0.3048 metre      |
| 1 micron ( $\mu$ )                | 1 foot = 304.8 millimetres |
| (0.001 millimetre) = 0.00004 inch | 1 inch = 2.54 centimetres  |
|                                   | 1 inch = 25.4 millimetres  |
|                                   | 1 micro-inch = 0.025 $\mu$ |

### WEIGHT

- 1 metric tonne = 0.9842 ton (of 2240 pounds) = 2204.6 pounds
- 1 kilogramme = 2.2046 pounds = 35.274 ounces avoirdupois
- 1 gramme = 0.03215 ounce troy = 0.03527 ounce avoirdupois
- 1 gramme = 15.432 grains
  
- 1 ton (of 2240 pounds) = 1.016 metric tonnes = 1016 kilogrammes
- 1 pound = 0.4536 kilogramme = 453.6 grammes
- 1 ounce avoirdupois = 28.35 grammes
- 1 ounce troy = 31.103 grammes
- 1 grain = 0.0648 gramme
  
- 1 kilogramme per square millimetre = 1422.32 pounds per sq. in.
- 1 kilogramme per square centimetre = 14.223 pounds per sq. in.
- 1 kilogramme/metre = 7.233 foot/pounds
- 1 pound per square inch = 0.0703 kilogramme per square centimetre
- 1 calorie (kilogramme calorie) = 3.968 Btu (British thermal units)
- 1 kilojoule = 0.948 Btu
- 1 kilopond (kp) = 1 kilogramme

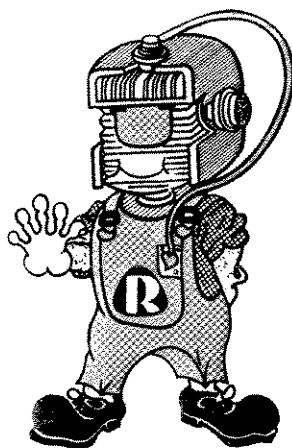












# RUGGERINI motori

42040 REGGIO EMILIA (ITALY) - TEL. (0522) 55.221 (10 linee r.a.) - Telex 530321 MOTRUC