

**WERKSTATTHANDBUCH**  
für  
**LUFTGEKÜHLTE DEUTZ DIESELMOTOREN**

**WORKSHOP MANUAL**  
for  
**Air-cooled DEUTZ Diesel Engines**

**MANUEL D'ATELIER**  
pour  
**les moteurs diesel DEUTZ refroidis par air**

**MANUAL DE TALLER**  
para  
**Motores Diesel DEUTZ refrigerados por aire**

**F/L 812**

**F/L 812 „Neu“**

**H 0199 - 15**

**Ausgabe 1965**

**H 0199 - 15 E**

**Edition 1965**

**H 0199 - 15 F**

**Edition 1965**

**H 0199 - 15 S**

**Edicion 1965**

## Table des matières

	<u>Page</u>
Préface	
Disposition du manuel d'atelier	
<u>INTRODUCTION</u>	
1. Fiche signalétique	1
2. Description succincte des moteurs F 1/2 L 812	2 - 3
3. Description succincte des moteurs F 3/6 L 812	4 - 5
4. Numérotage des moteurs	6
5. Plaque d'identification des moteurs	7
6. Puissance continue d'un moteur version véhicule (DIN 70020)	8
7. Puissance continue "A" (DIN 6270)	9
8. Puissance continue "B" (DIN 6270)	9
9. Table de conversion permettant de déterminer la puissance continue au point d'implantation en fonction de la puissance connue aux conditions de référence	10 - 13
10. Généralité en vue de l'exécution d'une réparation	14
11. Pièces de rechange	15
12. Mesure de la compression pure	15
13. Feuillet de contrôle	
A. Cylindre et piston	16
B. Vilebrequin et paliers	17
14. Serrage des vis, boulons et goujons	18
<u>MONTAGE ET REPARATION</u>	
<u>A. Unité-cylindre</u>	19
Description succincte	20
Filtre d'air	20
Jeu des soupapes	21
1. Vérification et calage du jeu des soupapes (F 1/3 L 812)	21
2. Vérification et calage du jeu des soupapes (F 4/6 L 812)	22
3. Extraction et remise en place du porte-injecteur, respectivement du porte-papier	23 - 24
4. Dépose et remise en place du collecteur d'échappement et de la rampe d'aspiration; vérification	25
5. Dépose et remise en place du guidage d'air de refroidissement	26
6. Dépose et remise en place des culasses	27 - 29
7. Différence constructive entre la culasse d'un moteur 812 et celle d'un moteur 812 "Silencieux"	30
8. Retouchage de la culasse	31 - 34
9. Dépose de l'unité-cylindre (F 1/2 L 812)	35
10. Dépose de l'unité-cylindre (F 2/6 L 812)	36
11. Remise en place de l'unité-cylindre	37 - 39
12. Dépose et remise en place du piston	40 - 41
13. Différences constructives entre les pistons équipant les moteurs 812 et les moteurs 812 "Silencieux"	42
14. Vérification des cotes d'un piston	43
15. Vérification des cotes d'un cylindre	44
16. Vérification des cotes de la douille de pied de bielle; remplacement	44

	<u>Page</u>
17. Vérification de la bielle et des coussinets, leur remplacement	45 - 46
18. Extraction et remise en place d'un cylindre	47 - 48
19. Extraction et remise en place du piston	48 - 49
20. Dispositif de décompression des moteurs F 1/2 L 812	50
Caractéristiques techniques de l'unité-cylindre	51 - 52

## B. EMBIELLAGE ET ORGANES FONCTIONNELS

1. Dépose et remise en place de la génératrice et du démarreur	53
2. Dépose et remise en place de la turbine de refroidissement (cas d'un moteur F 3-6 L 812)	54
3. Dépose et remise en place du couvercle AV, moteur F 1/3 L 812	55 - 56
4. Dépose et remise en place du couvercle donnant accès à l'arbre à cames, moteur F 1/3 L 812	57
5. Dépose et remise en place de la masse contra-rotative d'équilibrage du vilebrequin du moteur F 1 L 812; sa réparation	58
6. Dépose et remise en place du couvercle avant d'un moteur F 3/6 L 812	59 - 60
7. Extraction et remise en place de l'arbre à cames d'un moteur F 1/2 L 812	61
8. Examen de l'arbre à cames	62
9. Dépose et remise en place de la pompe de lubrification d'un moteur F 3/6 L 812	63
10. Extraction et remise en place du pignon intermédiaire et de l'arbre à cames (F 3/6 L 812)	64
11. Dépose et remise en place de la pompe d'injection d'un moteur F 3/6 L 812	65 - 66
12. Dépose et remise en place du volant-moteur et du carter en volute d'un moteur F 1/2 L 812	67 - 68
13. Extraction et remise en place de la couronne de vilebrequin et des masses d'équilibrage du vilebrequin d'un moteur F 1/2 L 812	69
14. Extraction du vilebrequin, sa remise en place (moteur F 1 L 812)	70 - 71
15. Extraction du vilebrequin, sa remise en place (moteur F 2 L 812)	72 - 73
16. Remplacement des coussinets des paliers principaux (moteur F 1/2 L 812)	74 - 75
17. Extraction et remise en place du vilebrequin d'un moteur F 3/6 L 812	76 - 78
18. Remplacement des coussinets de paliers d'un moteur F 3/6 L 812	79 - 81
19. Prise des mesures du vilebrequin	82
20. Rectification du vilebrequin	83
21. Dépose et remise en place du filtre à huile d'un moteur F 1/2 L 812	84
22. Vérification du carter-moteur	85
23. Vérification de l'étanchéité de la canalisation d'huile incorporée du vilebrequin	86 - 87
24. Usinage de la surface de portée des chemises des cylindres	88
25. Dépose et remise en place des organes constructifs adaptés au carter-moteur d'un F 1 L 812	89 - 91

	<u>Page</u>
26. Dépose et remise en place des organes constructifs adaptés au carter-moteur d'un F 2L 812	92 - 94
27. Dépose et remise en place des organes constructifs adaptés au carter-moteur d'un F 3-6 L 812	95 - 96
Caractéristiques techniques de l'embellage	97 - 98
 <u>C. REFROIDISSEMENT PAR AIR</u>	
Système de refroidissement d'un moteur F 1/2 L 812	99
Système de refroidissement d'un moteur F 3/6 L 812	99
Dispositif d'alarme en cas de rupture de la courroie trapézoïdale (moteur version véhicule)	100
Dispositif d'arrêt pour moteurs d'usage industriel	100
1. Montage et dépose de la turbine de refroidissement (moteur F 3/6 L 812)	101
2. Désassembler et réassembler la turbine de refroidissement d'un moteur 3/6 L 812	102 - 103
3. Dépose et remise en place du galet tendeur (F 3/6 L 812)	103 - 104
4. Désassembler et réassembler le galet tendeur	104 - 105
5. Remplacement et calage de la tirette du dispositif d'arrêt	106
 <u>D. SYSTEME DE LUBRIFICATION</u>	
Circuit de lubrification des moteurs F 1/2 L 812	107
Circuit de lubrification des moteurs F 3/6 L 812	108
1. Dépose et remise en place de la pompe à huile (F 1/2 L 812)	109 - 110
2. Dépose et remise en place de la pompe à huile (F 3/6 L 812)	111 - 112
3. Désassemblage de la pompe à huile en vue d'un contrôle d'usure (pompe à engrenages)	113
4. Dépose et remise en place du serpentin de réfrigération (F 3/6 L 812)	114 - 116
Fiche signalétique du système de lubrification	117
Conservation	118
 <u>E. SYSTEME D'INJECTION</u>	
Système d'injection d'un moteur doté d'un réservoir adossé	
Système d'injection d'un moteur d'intégration	119
Système d'injection en présence d'un réservoir surbaissé et d'une pompe d'alimentation (F 1/2 L 812)	119
Système d'injection d'un moteur F 3/6 L 812	120
1. Vérification, calage, échange d'un injecteur	121 - 122
2. Vérification et remplacement de la pompe d'injection	123
3. Vérification et calage de la pompe d'injection (F 3/6 L 812)	124 - 126
4. Calage du début d'injection sur une pompe DEUTZ d'un moteur F 1/2 L 812	
A. Détermination du P.M.H sans utilisation d'un dispositif spécial	127
B. Détermination et calage du début d'injection	128
5. Calage du début d'injection sur une pompe BOSCH d'un moteur F 3/6 L 812	
A. Détermination du P.M.H (avec l'outil spécial)	129
B. Détermination et calage du début d'injection	130

	<u>Page</u>
Fiche signalétique du système d'injection	131
Tableau de conversion permettant de déterminer en mm le début d'injection exprimé en degrés d'angle du vilebrequin	132
 <u>F. EQUIPEMENT ELECTRIQUE</u>	
Schéma de l'équipement électrique de 12 volts (F 1/2 L 812)	133
Schéma de l'équipement électrique de 12 volts (F 3/6 L 812)	133
Schéma de l'équipement électrique de 12/24 volts (F 3/6 L 812)	134
Schéma de connexion du dispositif d'alarme en cas de rupture de la courroie d'entraînement	134
Schéma de connexion du mano-contact de pression d'huile	134
1. Génératrice et régulateur-disjoncteur	135 - 136
2. Batterie	137 - 138
3. Démarreur	139
4. Système de préchauffage	140

## INTRODUCTION

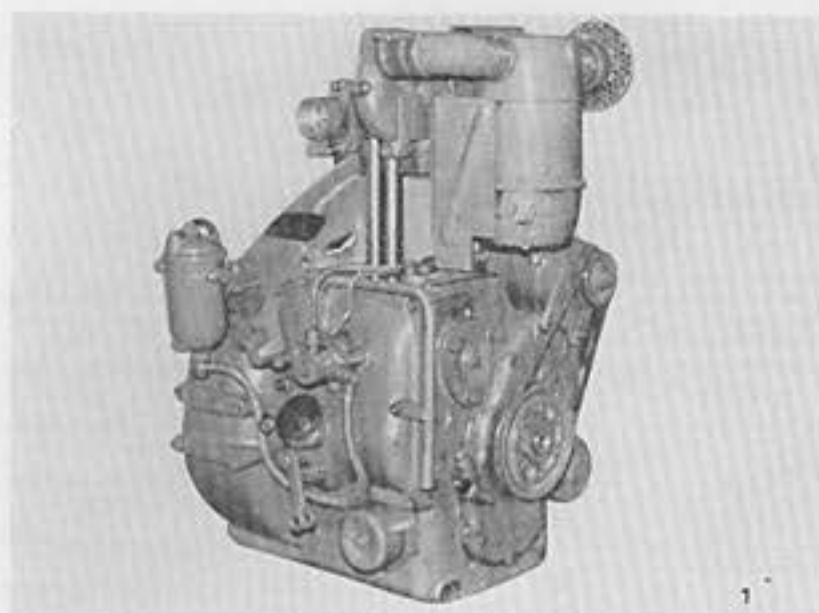
## I. Fiche signalétique

Type du moteur	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Nombre de cylindres	1	2	3	4	6
Disposition des cylindres	verticale, en ligne				
Diamètre des cylindres mm	95				
Course mm	120				
Cylindrée totale cm <sup>3</sup>	850	1700	2550	3400	5100
Principe	diesel, à 4 temps				
Principe de combustion	chambre de turbulence				
Rapport de compression	1 : 20				
Compression pure kg/cm <sup>2</sup>	20 - 28				
Sens de rotation	à gauche, vu par un observateur placé devant le volant				
Régime moteur maxi t/mn	2300			2800	
Régime-moteur maxi à vide t/mn	2415			2940	
Régime de ralenti accéléré t/mn	1200				
Régime de ralenti extrême t/mn	600 * 50				
Ordre d'allumage	-	2-1	1-2-3	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
Allumage, en degrés de l'angle de rotation du vilebrequin	720 - 720	540 - 180	240 - 240	180 - 180	120 - 120
Admission ouvre avant le P.M.H <sup>1)</sup> degr.	24/32 <sup>2)</sup>				
Admission ferme après le P.M.B <sup>1)</sup> degr.	48/60 <sup>2)</sup>				
Echappement ouvre avant le P.M.B <sup>1)</sup> degr.	60/70 <sup>2)</sup>				
Echappement ferme après le P.M.H <sup>1)</sup> degr.	24/32 <sup>2)</sup>				
Poids du moteur, volant-moteur compris environ kg	200	280	300	325	380
Lubrification	en circuit forcé				
Méthode de refroidissement: par air	turbine incorporée au volant <sup>3)</sup>		turbine axiale		
Inclinaison admissible vers l'avant ou vers l'arrière en degrés	8	8	16	12	8
Dimension du moteur version véhicule, volant-moteur compris, sans filtre d'air:					
Longueur hors tout mm	485	625	765	920	1235
Largeur hors tout mm	580	525	685	685	685
Hauteur hors tout mm	770	775	840	840	850

<sup>1)</sup> Mesure prise, jeu des soupapes calé à 0,15 mm

<sup>2)</sup> Levée de cames 7 mm / Levée de came 8 mm

<sup>3)</sup> F2L 812 S avec turbine axiale

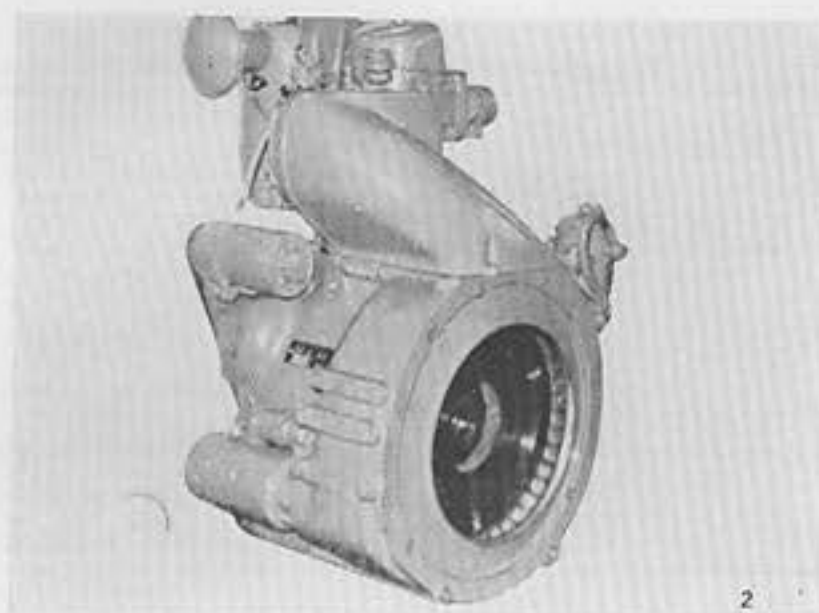


## 2. Kurzbeschreibung der Motoren F 1/2 L 812

Die Motoren F 1 L 812 und F 2 L 812 unterscheiden sich untereinander im wesentlichen nur durch die Anzahl der Zylinder (A. Zylindereinheit) und gegenüber den Motoren F 3-6 L 812 in erster Linie durch die Gestaltung des Kurbelgehäuses. In der Grundbauart erfolgt die Kühlung mittels eines Schaufelkranzes am Schwungrad, das als Radialgebläse arbeitet (C. Luftkühlung).

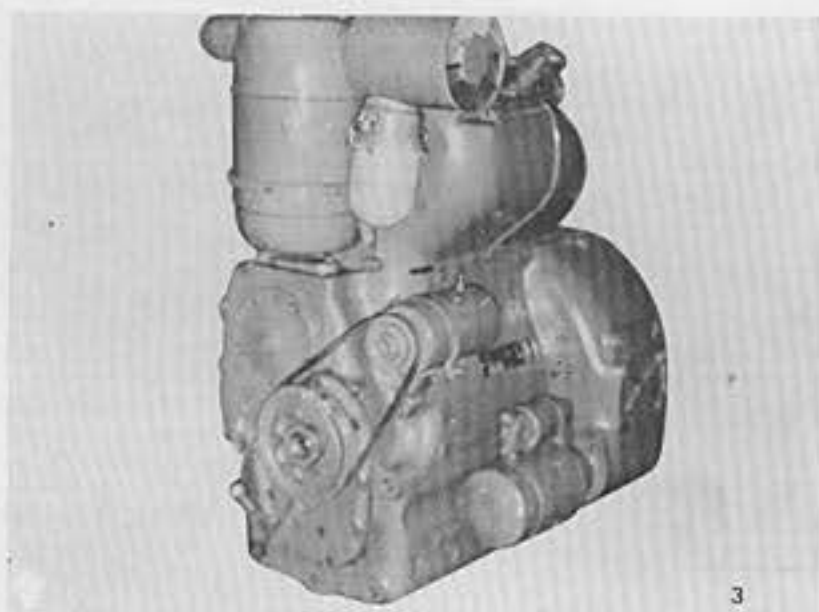
### F 1 L 812

- a) Ansicht vorn rechts. Siehe Bild 1  
b) Ansicht hinten links. Siehe Bild 2



### F 2 L 812

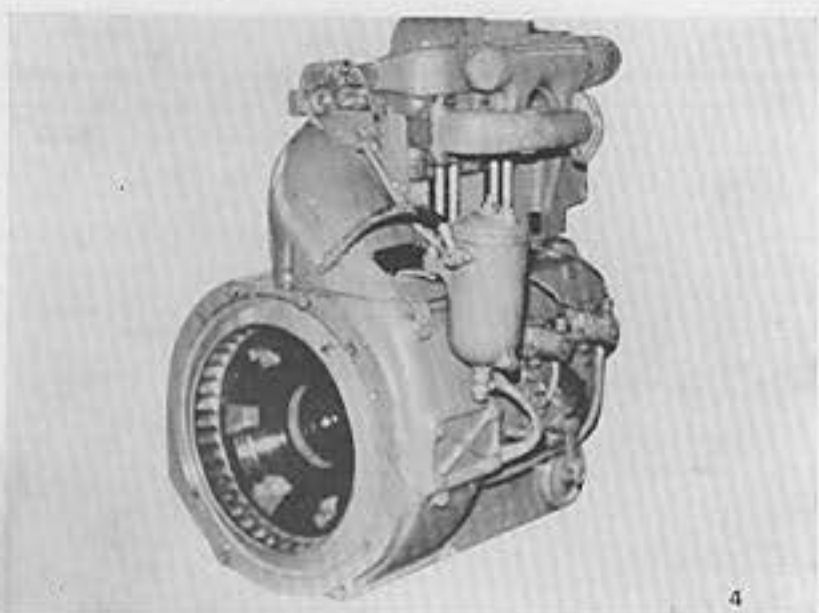
- a) Ansicht vorn links. Siehe Bild 3  
b) Ansicht hinten rechts. Siehe Bild 4



Den vorderen Abschluß des Kurbelgehäuses, in dem der Kurbeltrieb in austauschbaren Fertiglageren läuft, bildet ein Deckel, an dem innen die Schmierölpumpe befestigt ist (D. Schmiersystem). Sie wird über ein Zahnrad von der Kurbelwelle aus angetrieben. Über eine Zahnradpaarung wird ebenso die Nockenwelle betrieben, die den Ventiltrieb und die Einspritzpumpe (E. Einspritzanlage) betätigt. Beim 1-Zylinder-Motor ist zusätzlich ein zur Kurbelwelle gegenläufiges Massenausgleichsgewicht eingebaut. Der Antrieb der Lichtmaschine (F. Elektrische Anlage) erfolgt über einen außen liegenden Keilriemen.

In der Normalausrüstung befindet sich über der Lichtmaschine ein Ölbadluftfilter. Die Einspritzpumpe mit Regler, Drehzahlverstell- und -abstellhebel ist in einem Deckel auf der rechten Motorseite (Bedienungsseite) untergebracht. Handanlaßbare Motoren sind hier noch mit einer Dekompressionseinrichtung ausgerüstet. Auf der Bedienungsseite sind weiterhin Öleinfüllung, Ölmeßstab, Schmierölfilter, Kurbelgehäuse-Entlüftung, Luftansaug- und Auspuffrohr und bei Einbaumotoren ein Kraftstofffilter angeordnet.

Das hintere Kurbelwellenende trägt das Schwungrad mit Schaufelkranz und Anlasserzahnkranz. Anlasser und Lichtmaschine sind auf der linken Motorseite angebaut.



## 2. Brief Description of the Engines F 1/2 L 812

The F 1 L 812 and F 2 L 812 engines differ primarily only in the number of cylinders (A. Cylinder Unit) and the main difference between them and the F 3-6 L 812 engines is in the design of crankcase. On the basic model, cooling is effected by means of a blading ring fitted to the flywheel which acts as radial blower (C. Air Cooling System).

### F 1 L 812

- (a) Front view, right. See Fig. 1  
(b) Rear view, left. See Fig. 2

### F 2 L 812

- (a) Front view, left. See Fig. 3  
(b) Rear view, right. See Fig. 4

The front end of the crankcase, in which the crank assembly runs in renewable precision type plain bearings, is closed by a cover, on the inside of which the lube oil pump is fitted (D. Lubrication System). This pump is gear-driven from the crankshaft. Via a pair of gears, the camshaft is likewise driven to actuate the valve gear and the injection pump (E. Injection System). In the case of the single-cylinder engine, a counterbalance weight rotates in contrary sense to the crankshaft. The dynamo (F. Electrical System) is driven by external V-belt.

An oil bath air cleaner is included as part of the regular equipment and fitted above the dynamo. Accommodated inside a cover on the right-hand side of the engine (operating side) is the injection pump with governor, together with speed control lever and shut-down lever. Hand-started engines also have a decompressor fitted here. Also located on the operating side are oil filler neck, oil dipstick, lube oil filter, crankcase breather pipe, air intake and exhaust pipe, as well as, in the case of equipment engines, a fuel filter.

The rear crankshaft end carries the flywheel with blading and starting ring gear, while the starter motor and dynamo are situated on the left-hand side of the engine.

## 2. Description succincte des moteurs F 1/2 L 812

Les moteurs F 1 L 812 ne diffèrent pratiquement des moteurs F 2 L 812 que par le nombre respectif de leurs cylindres (A. Unité-cylindre). L'un et l'autre se distinguent toutefois des moteurs F 3-6 L 812 par l'exécution différente du carter-moteur. L'air destiné au refroidissement du type standard est pompé par une couronne d'aubes, incorporée au volant, formant turbine radiale (C. Refroidissement par air).

### F 1 L 812

- (a) Vue avant, côté droit, fig. 1  
(b) Vue arrière, côté gauche, fig. 2

### F 2 L 812

- (a) Vue arrière, côté gauche, fig. 3  
(b) Vue avant, côté droit, fig. 4

Le carter-moteur, logement du vilebrequin qui tourillonne dans des paliers dotés de coussinets pré-usinés et remplaçables, se termine à l'avant par un couvercle portant à sa paroi intérieure la pompe de lubrification (D. Système de lubrification). Le vilebrequin entraîne par l'intermédiaire d'un pignon la pompe de lubrification, et par l'intermédiaire d'un couple de pignons l'arbre à cames qui commande les organes de distribution et la pompe d'injection (E. Système d'injection). Le moteur à 1 cylindre est doté d'une masse d'équilibrage, contra-rotative par rapport au vilebrequin. L'entraînement de la génératrice s'effectue au moyen d'une courroie trapézoïdale extérieure (F. Équipement électrique).

En exécution standard, on rencontre le filtre d'air à bain d'huile au-dessus de la génératrice. La pompe d'injection ainsi que son régulateur, les dispositifs d'accélération et d'arrêt, sont logés, sous un couvercle, au côté droit du moteur (côté de la pompe). Dans le cas d'un moteur à lancement manuel, on rencontre du même côté le dispositif de décompression. Côté de la pompe, on rencontre en outre la goulotte de garnissage d'huile, la jauge de niveau d'huile, le tuyau d'évacuation d'air, la pipe d'aspiration d'air comburant et le tuyau d'échappement; en plus, un réservoir à combustible dans le cas d'un moteur d'adaptation.

Le bout arrière du vilebrequin reçoit le volant-moteur équipé de la couronne d'aubes et de la couronne du démarreur. Le démarreur et la génératrice se rencontrent au côté gauche du moteur.

## 2. Descripción sucinta de los motores F1/2L 812

Los motores F 1 L 812 y F 2 L 812 se diferencian entre sí esencialmente sólo por su número de cilindros (A. Unidad de cilindro) y de los motores F 3-6 L 812 principalmente por el diseño del bloque. El modelo básico tiene refrigeración por medio de una corona de álabes dispuesta en el volante, trabajando así éste como ventilador de efecto radial (C. Refrigeración por aire).

### F 1 L 812

- (a) Vista delantera derecha, véase fig. 1  
(b) Vista posterior, izquierda, véase fig. 2

### F 2 L 812

- (a) Vista delantera, izquierda, véase fig. 3  
(b) Vista posterior, derecha, véase fig. 4

La parte delantera del bloque, en el que gira el mecanismo biela-cigüeñal en cojinetes acabados, recambiables, se cierra por una tapa en la que, interiormente, se fija la bomba de aceite lubricante (D. Sistema de lubricación). Dicha bomba se acciona por medio de un engranaje desde el cigüeñal. A través de una pareja de engranajes se acciona igualmente el árbol de levas destinado a la distribución de las válvulas y al accionamiento de la bomba de inyección (E. Sistema de inyección). En el motor monocilíndrico se ha montado, adicionalmente, una masa de equilibrio que gira en sentido opuesto al del cigüeñal. La dínamo (F. Equipo eléctrico) se acciona mediante una correa trapecial dispuesta exteriormente.

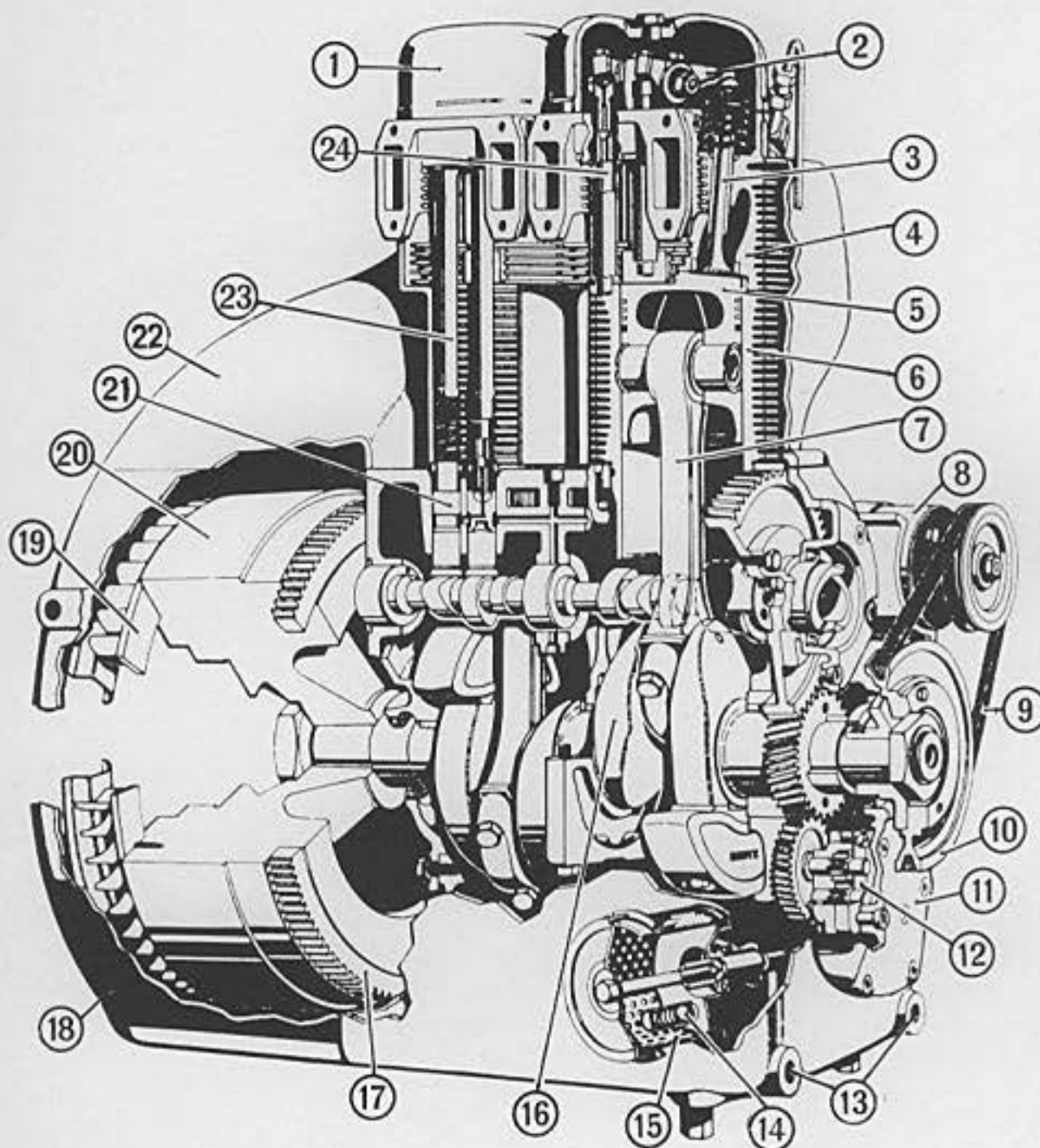
El equipo normal prevé un filtro de aire en baño de aceite, dispuesto por encima de la dínamo. La bomba de inyección con regulador, palancas de graduación del No. de revoluciones y de parada quedan dispuestas sobre una tapa, en el lado derecho del motor (lado de servicio). Motores de arranque manual llevan adicionalmente un sistema de decompresión en este lado. Sobre el lado de servicio quedan también dispuestos la tubuladura de carga de aceite, la varilla de sondeo para nivel de aceite, el filtro de aceite lubricante, el sistema de ventilación para el cárter, los tubos de admisión y de escape y, en los motores de incorporación, un filtro de combustible.

El extremo posterior del cigüeñal lleva montado el volante, con corona de álabes y corona dentada para el arranque. El arrancador y la dínamo quedan montadas en el lado izquierdo del motor.



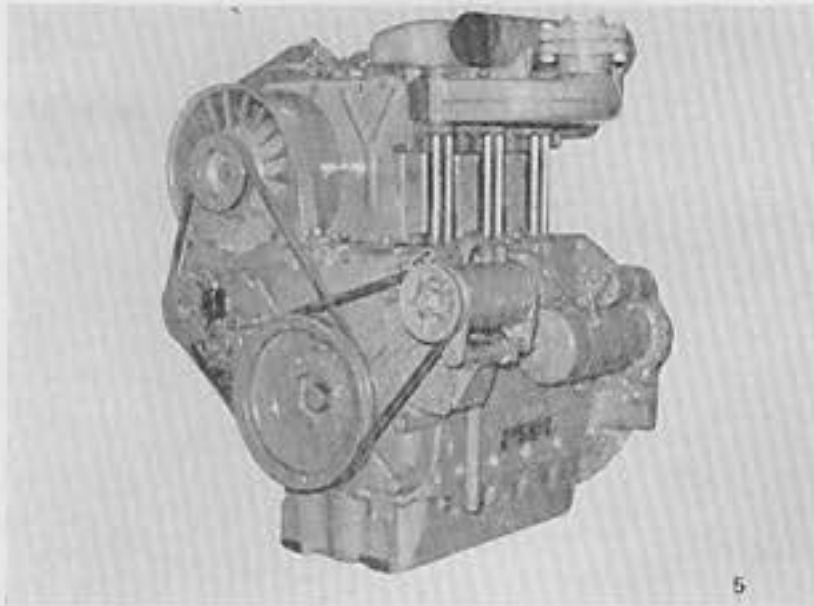
Sectional View F 2L 812Vue en coupe d'un moteur F 2L 812Sección del motor F2L 812

1 Cylinder head cover	1. Cache-culbuteurs	1. Caperuza de culata
2 Rocker arm	2. Culbuteur	2. Balancín
3 Valve	3. Soupape	3. Válvula
4 Cylinder head	4. Culasse	4. Culata
5 Piston	5. Piston	5. Embolo
6 Cylinder	6. Cylindre	6. Cilindro
7 Connecting rod	7. Bielle	7. Biela
8 Dynamo	8. Génératrice	8. Dínamo
9 V-belt	9. Courroie trapézoïdale	9. Correa trapecial
10 V-belt pulley	10. Poulie de courroie trapézoïdale	10. Polea acanalada
11 Front cover	11. Couvercle avant	11. Tapa delantera
12 Lube oil pump	12. Pompe de lubrification	12. Bomba de aceite lubricante
13 Tapholes for securing engine	13. Taraudages de fixation du moteur	13. Taladros roscados para fijación del motor
14 By-pass valve oil filter	14. Clapet de by-pass du filtre d'huile	14. Válvula by-pass para filtro de aceite
15 Main flow oil filter	15. Filtre d'huile en circuit principal	15. Filtro en la corriente de aceite principal
16 Crankshaft	16. Vilebrequin	16. Cigüeñal
17 Starting ring gear	17. Couronne du démarreur	17. Corona dentada para el arranque
18 Volute housing	18. Carter volute	18. Carcasa en espiral
19 Blading ring	19. Couronne d'aubes	19. Corona de álabes
20 Flywheel	20. Volant-moteur	20. Volante
21 Tappet	21. Poussoir	21. Taqué
22 Air duct	22. Guidage de l'air de refroidissement	22. Manga guía de aire refrigerante
23 Pushrod cover tube	23. Tube protecteur des tiges de poussoir	23. Tubo protector para varilla de empuje
24 Pushrod	24. Tige de poussoir	24. Varilla de empuje



Schnittbild F 2 L 812

1	Zylinderkopfhaube	13	Gewindelöcher Motorbefestigung
2	Kipphebel	14	Umgehungsventil Ölfilter
3	Ventil	15	Hauptstromölfilter
4	Zylinderkopf	16	Kurbelwelle
5	Kolben	17	Anlasserzahnkranz
6	Zylinder	18	Spiralgehäuse
7	Pleuelstange	19	Schaufelkranz
8	Lichtmaschine	20	Schwungrad
9	Keilriemen	21	Stößel
10	Keilriemenscheibe	22	Kühlluftführung
11	vorderer Deckel	23	Stoßstangenschutzrohr
12	Schmierölpumpe	24	Stoßstange



### 3. Kurzbeschreibung der Motoren F 3-6 L 812

Wie die Motoren F 1/2 L 812 unterscheiden sich die Motoren F 3-6 L 812 untereinander im wesentlichen nur durch die Zylinderzahl (A. Zylindereinheit). Das Kurbelgehäuse ist hier nach unten durch eine Ölwanne abgeschlossen. Die Kühlung erfolgt durch ein axialwirkendes, gesondert aufgesetztes Kühlgebläse (C. Luftkühlung).

#### F 3 L 812

Ansicht vorn links. Siehe Bild 5

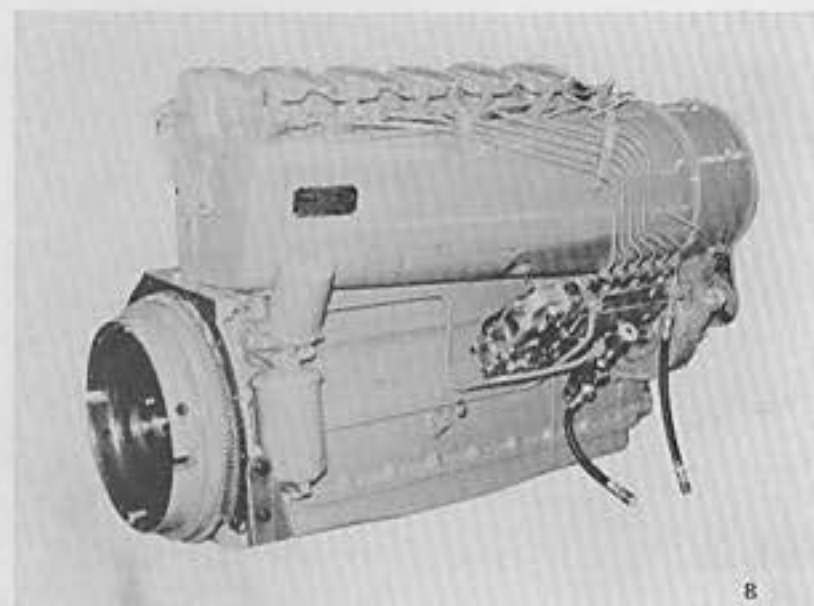
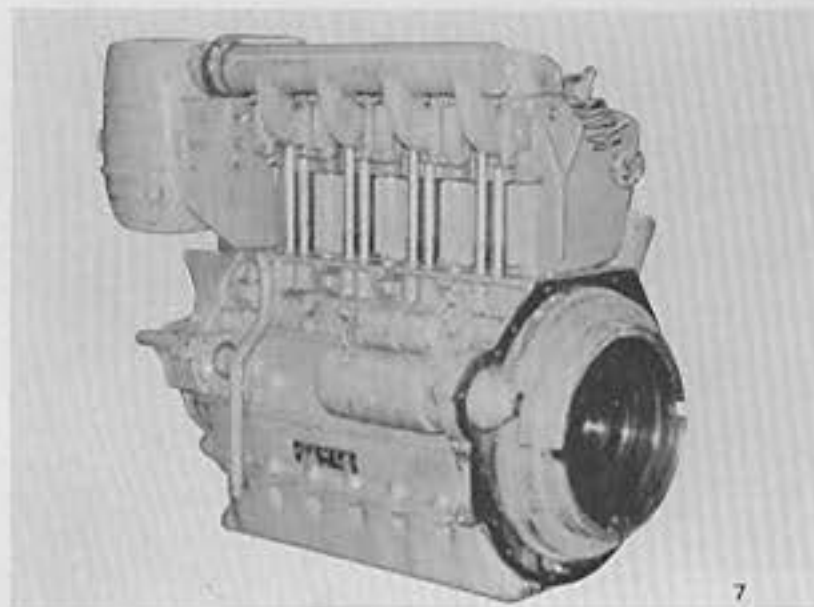
#### F 4 L 812

a) Ansicht vorn rechts. Siehe Bild 6

b) Ansicht hinten links. Siehe Bild 7

#### F 6 L 812

Ansicht hinten rechts. Siehe Bild 8



Kurbelwelle und Pleuelstangen sind mit austauschbaren Fertiglagern ausgerüstet. Schmierölpumpe (D. Schmiersystem), Nockenwelle und Einspritzpumpe (E. Einspritzanlage) werden über Zahnräder angetrieben, die von vorn durch einen Deckel zugänglich sind. Außen nimmt der vordere Deckel das Kühlgebläse, eine Riemenspannrolle und die Lichtmaschine (F. Elektrische Anlage) auf. Der Antrieb des Kühlgebläses und der Lichtmaschine erfolgt über Keilriemen. Beim 6-Zylinder-Motor befindet sich hinter der Keilriemenscheibe ein Schwingungsdämpfer, der bei Drehzahlen über 2300 U/min. auch beim 4-Zylinder-Motor vorgesehen ist.

Ein Ölbadluftfilter gehört zur Normalausrüstung. Hinter dem Kühlgebläse befindet sich eine mehrteilige, abnehmbare Luftführungshaube. Darunter sind auf dieser Motorseite (Bedienungsseite) die Einspritzpumpe mit Regler und Kraftstoffförderpumpe angebracht. Weitere Bauteile auf der Bedienungsseite sind Öleinfüllung, Ölmeßstab, Schmierölfilter und Kraftstofffilter.

Das Ansaug- und Auspuffrohr, die Kurbelgehäuseentlüftung, Lichtmaschine und Anlasser befinden sich auf der Abluftseite des Motors. Den hinteren Motorabschluß bildet das auf das Kurbelwellenende gesetzte Schwungrad, daß mit einem Anlasserzahnkranz ausgerüstet ist.

## 3. Description of the Engines

## F 3-6 L 812

As in the case of the F 1/2 L 812 engines, the F 3-6 L 812 engines differ primarily only in the number of cylinders (A. Cylinder Unit). The underside of the crankcase is enclosed by a sump. Cooling is effected by means of a separately mounted axial cooling blower (C. Air Cooling System).

## F 3 L 812

Front view, left. See Fig. 5

## F 4 L 812

(a) Front view, right. See Fig. 6

(b) Rear view, left. See Fig. 7

## F 6 L 812

Rear view, right. See Fig. 8

The crankshaft and connecting rods are fitted with renewable precision type plain bearings. Lube oil pump (D. Lubrication System), camshaft and injection pump (E. Injection System) are driven via gears which are accessible from the front through a cover. The cooling blower, the belt tensioning pulley and the dynamo (F. Electrical System) are attached to the front cover plate. The cooling blower and dynamo are V-belt-driven. On the 6-cylinder engine a vibration damper is situated behind the V-belt pulley, and is also fitted on the 4-cylinder model with speeds above 2,300 r.p.m.

The standard equipment includes an oil bath air cleaner. Behind the cooling blower is the multi-section, detachable cooling air cowling. On the same side of the engine - the operating side - and below the cooling air cowling is the injection pump and governor plus fuel lift pump. Other parts to be found on the operating side are oil filler neck, oil dipstick, lube oil filter and fuel filter.

On the cooling air discharge side of the engine are located the air intake and the exhaust pipe, crankcase breather pipe, dynamo and starter motor. The rear end of the crankshaft mounts the flywheel plus starter ring gear.

## 3. Description succincte des moteurs

## F 3-6 L 812

Les moteurs F 3-6 L 812 ne diffèrent pratiquement entre eux que par leur nombre respectif de cylindres (A. Unité-cylindre). Le carter-moteur est prolongé par une cuve d'huile. L'air de refroidissement est pompé par une turbine à action axiale, disposée autrement que sur les moteurs décrits plus haut (C. Refroidissement par air).

## F 3 L 812

Vue avant, côté gauche, fig. 5

## F 4 L 812

(a) Vue avant, côté droit, fig. 6

(b) Vue arrière, côté gauche, fig. 7

## F 6 L 812

Vue arrière, côté droit, fig. 8

Les paliers de vilebrequin et de bielle sont dotés de coussinets pré-usinés et remplaçables. La pompe de lubrification (D. Système de lubrification), l'arbre à cames et la pompe d'injection (E. Système d'injection) sont entraînés à partir du vilebrequin par un train d'engrenages, facilement accessible après dépose du couvercle avant. A la face extérieure de ce couvercle sont adaptés la turbine de refroidissement, le galet tendeur de courroie et la génératrice (F. Équipement électrique). L'entraînement de la turbine et de la génératrice s'effectue par courroies trapézoïdales. Dans le cas des moteurs à 6 cylindres, on rencontre derrière la poulie à gorges un amortisseur de vibrations; ce même dispositif est prévu pour les moteurs à 4 cylindres dont le régime-moteur dépasse 2.300 t/mn.

Un filtre d'air à bain d'huile appartient à l'équipement normal. En amont de la turbine de refroidissement se trouve le capot guide d'air, composé de plusieurs pièces et facilement amovible. En dessous du capot-guide d'air (côté alimentation) se trouvent la pompe d'injection avec son régulateur ainsi que la pompe d'alimentation; en outre, on rencontre du même côté la jauge de niveau d'huile, la goulotte de remplissage d'huile, le filtre à huile et le filtre-nourrice.

La pipe d'aspiration d'air comburant, le tuyau d'échappement, le clapet d'aération du vilebrequin se rencontrent du côté d'évacuation de l'air de refroidissement.

Le volant-moteur monté à la sortie du vilebrequin forme l'obturation arrière du moteur; le volant-moteur porte la couronne du démarreur.

## 3. Descripción sucinta de los motores

## F 3-6 L 812

Igualmente que los motores F 1/2 L 812 se diferencian los motores F 3-6 L 812 esencialmente entre sí sólo por su número de cilindros (A. Unidad de cilindro). El bloque queda aquí cerrado hacia abajo por un cárter inferior (sumidero de aceite). Para la refrigeración se emplea un ventilador de efecto axial, montado individualmente (C. Refrigeración por aire).

## F 3 L 812

Vista delantera, izquierda, véase fig. 5

## F 4 L 812

(a) Vista delantera, derecha, véase fig. 6

(b) Vista posterior, izquierda, véase fig. 7

## F 6 L 812

Vista posterior, derecha, véase fig. 8

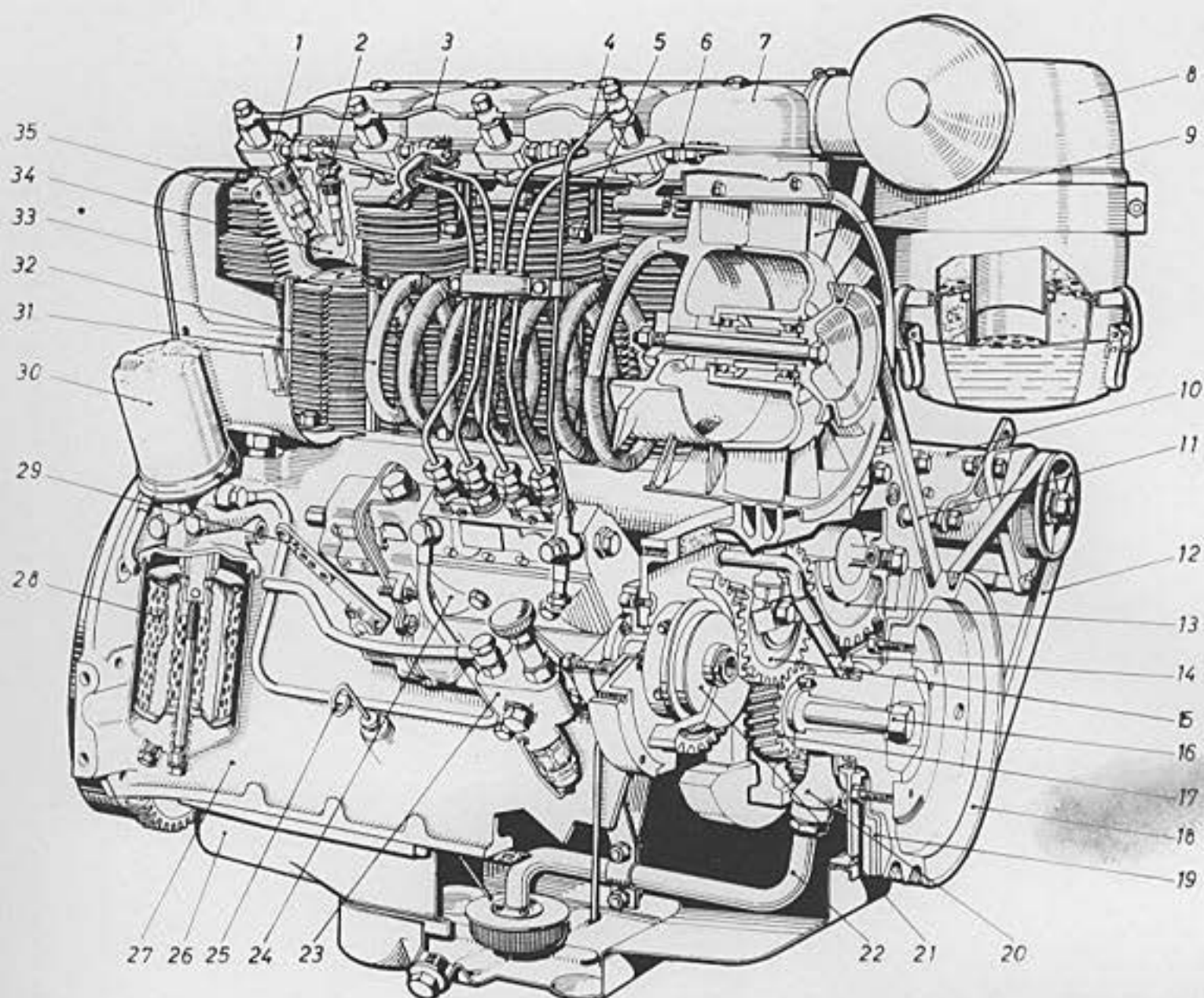
El cigüeñal y las bielas llevan cojinetes acabados, recambiables. La bomba de aceite lubricante (D. Sistema de lubricación), el árbol de levas y la bomba de inyección (E. Sistema de inyección) se accionan mediante engranajes, accesibles desde la parte delantera tras quitar una tapa. Dicha tapa delantera soporta exteriormente el ventilador de refrigeración, una polea tensora de correa y la dínamo (F. Equipo eléctrico). El accionamiento del ventilador y de la dínamo es por sendas correas trapeciales. En el motor de 6 cilindros existe un amortiguador de vibraciones, dispuesto detrás de la polea acanalada, amortiguador que también se prevé en el motor de 4 cilindros al trabajarse a regímenes superiores a 2.300 rpm.

El equipo normal incluye un filtro de aire en baño de aceite. Detrás del ventilador de refrigeración existe una manga conductora de aire, compuesta por varias piezas y desmontable. Debajo de dicha manga se encuentran en este lado del motor (lado de servicio) la bomba de inyección con regulador y la bomba de alimentación de combustible. En el lado de servicio existen, además, la tubuladura de carga de aceite, varilla de sondeo de nivel de aceite, filtro de aceite lubricante y filtro de combustible.

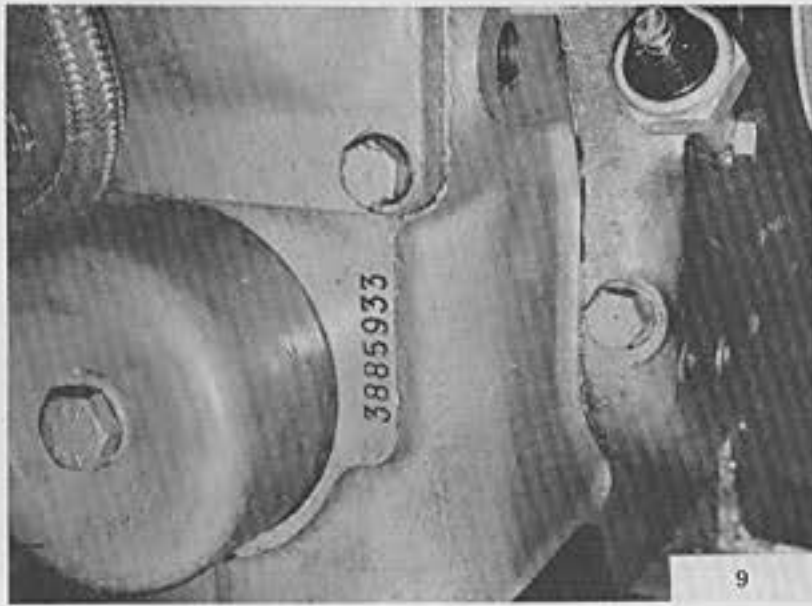
Los tubos de admisión y de escape, sistema de ventilación para el cárter, dínamo y arrancador se encuentran en el lado de salida del aire caliente del motor. En el extremo posterior queda el volante, montado sobre el final del cigüeñal, provisto de una corona dentada para el arranque.

Sectional View F 4 L 812Vue en coupe d'un moteur F 4 L 812Sección del motor F 4 L 812

1 Nozzle holder	1. Porte-injecteur	1. Inyector
2 Pin-type heater plug	2. Bougie de préchauffage, à crayon	2. Bujía de espiga de incandescencia
3 Leak-off pipe	3. Conduit de retour des égouttures	3. Tubería de combustible sobrante
4 Spill pipe	4. Conduit de trop-plein	4. Tubería de rebose
5 Cylinder head anti-fatigue stud	5. Goujon extensible de culasse	5. Tornillo de expansión para culata
6 Injection pipe	6. Conduit de refoulement vers les injecteurs	6. Tubería de inyección
7 Cylinder head cover	7. Cache-culbuteurs	7. Caperuza de culata
8 Oil bath air cleaner	8. Filtre d'air à bain d'huile	8. Filtro de aire en baño de aceite
9 Cooling blower	9. Turbine de refroidissement	9. Ventilador de refrigeración
10 Dynamo	10. Génératrice	10. Dínamo
11 V-belt for blower drive	11. Courroie d'entraînement de la turbine	11. Correa trapecial para ventilador
12 V-belt for dynamo drive	12. Courroie d'entraînement de la génératrice	12. Correa trapecial para dínamo
13 Camshaft driving gear	13. Pignon d'entraînement de l'arbre à cames	13. Engranaje sobre árbol de levas
14 Main oil feed line	14. Conduit d'amenée d'huile en circuit forcé	14. Tubería de aceite a presión
15 Idler gear	15. Pignon intermédiaire	15. Engranaje intermedio
16 Anti-fatigue stud for crankshaft V-belt pulley	16. Vis extensible de fixation de la poulie à gorge au vilebrequin	16. Tornillo de expansión para fijar polea acanalada sobre cigüeñal
17 Crankshaft gear wheel	17. Couronne du vilebrequin	17. Engranaje sobre el cigüeñal
18 Crankshaft V-belt pulley	18. Poulie à gorges montée sur le vilebrequin	18. Polea acanalada sobre el cigüeñal
19 Vibration damper	19. Amortisseur de vibration	19. Amortiguador de vibraciones
20 Lube oil pump	20. Pompe de lubrification	20. Bomba de aceite lubricante
21 Injection timer with gear	21. Dispositif d'avance à l'injection avec pignon d'entraînement	21. Graduador de avance de inyección, con engranaje
22 Lube oil suction pipe	22. Conduit d'aspiration d'huile	22. Tubería de aspiración de aceite lubricante
23 Fuel lift pump	23. Pompe d'alimentation en combustible	23. Bomba de alimentación de combustible
24 Injection pump and governor	24. Pompe d'injection avec régulateur	24. Bomba de inyección con regulador
25 Oil dipstick	25. Jauge de niveau d'huile	25. Varilla de sondeo para nivel de aceite
26 Sump	26. Cuve à huile	26. Carter inferior (sumidero de aceite)
27 Crankcase	27. Carter-moteur	27. Bloque
28 Lube oil filter	28. Filtre à huile	28. Filtro de aceite lubricante
29 Speed control lever	29. Levier de variation de régime	29. Palanca de graduación de revoluciones
30 Fuel filter	30. Filtre-nourrice	30. Filtro de combustible
31 Oil cooler (finned tubular coil)	31. Réfrigérant d'huile (Tube à ailettes en serpentín)	31. Refrigerador de aceite (serpentín con aletas)
32 Cylinder	32. Cylindre	32. Cilindro
33 Air cowling upper part	33. Vapot guide d'air (partie supérieure)	33. Parte superior de la manga guía de aire
34 Swirl chamber	34. Chambre de turbulence	34. Cámara de turbulencia
35 Cylinder head	35. Culasse	35. Culata

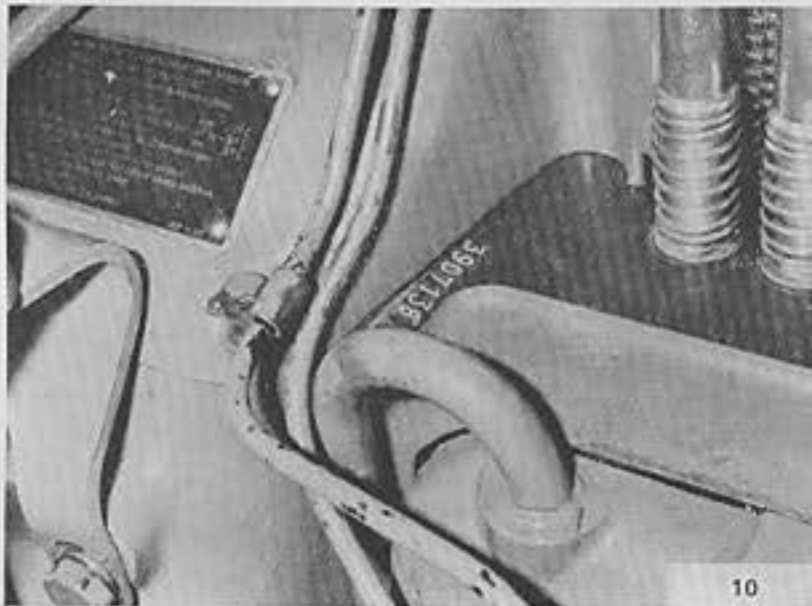
Schnittbild F 4 L 812

1	Düsenhalter	19	Schwingungsdämpfer
2	Glühstiftkerze	20	Schmierölpumpe
3	Leckölleitung	21	Spritzversteller mit Zahnrad
4	Überströmleitung	22	Schmierölsaugleitung
5	Zylinderkopf-Dehnschraube	23	Kraftstofförderpumpe
6	Einspritzleitung	24	Einspritzpumpe mit Regler
7	Zylinderkopfhaube	25	Ölmeßstab
8	Ölbadluftfilter	26	Ölwanne
9	Kühlgebläse	27	Kurbelgehäuse
10	Lichtmaschine	28	Schmierölfilter
11	Kühlgebläse-Keilriemen	29	Drehzahlverstellhebel
12	Lichtmaschine-Keilriemen	30	Kraftstoffilter
13	Nockenwellenzahnrad	31	Ölkühler (Rippenrohrspirale)
14	Druckölleitung	32	Zylinder
15	Zwischenzahnrad	33	Luftführungs-Oberteil
16	Dehnschraube für Kurbelwellen-Keilriemenscheibe	34	Wirbelkammer
17	Kurbelwellenzahnrad	35	Zylinderkopf
18	Kurbelwellen-Keilriemenscheibe		

4. Motornummern

Die Motornummer ist sowohl auf dem Typenschild als auch auf dem Kurbelgehäuse eingeschlagen, und zwar:

Bei einem Motor F 1 L 812 unterhalb des Einspritzpumpendeckels, vorn neben dem Hauptstromölfilter. Siehe Bild 9



Bei einem Motor F 2 L 812 oberhalb des Einspritzpumpendeckels, hinten auf der Zylinderauflagefläche. Siehe Bild 10



Bei einem Motor F 3-6 L 812 entweder  
a) auf dem schwungradseitigen Kurbelgehäuseflansch, neben dem Hauptstromölfilter, Siehe Bild 11



b) oder auf dem Einspritzpumpenflansch, vorn neben dem Öleinfüllstutzen. Siehe Bild 12

4. Engine Numbers

The engine number is stamped on the nameplate and also on the crankcase.

On the F 1 L 812 engine, the engine number is to be found below the injection pump cover plate, at the front next to the main flow oil filter.

See Fig. 9

On the F 2 L 812 engine, the engine number is to be found above the injection pump cover plate, to the rear on the cylinder pad.

See Fig. 10

On the F 3-6 L 812 engines, the engine number is stamped either

- (a) on the crankcase flange at the flywheel end, next to the main flow oil filter (see Fig. 11), or

- (b) on the injection pump flange, at the front next to the oil filler neck.

See Fig. 12

4. Numérotage des moteurs

Le numéro de chaque moteur est marqué au poinçon sur la plaque d'identification et sur le carter-moteur.

Le numéro d'un moteur FIL est marqué sur le carter-moteur, à l'avant, à côté du filtre à huile en circuit principal.

Voir fig. 9

Le numéro d'un moteur F2L 812 est marqué sur le carter-moteur, à l'arrière, sur le plan d'appui du cylindre.

Voir fig. 10

Sur un moteur F 3-6 L 812, le numéro se trouve

- (a) soit la bride du carter-moteur, côté volant-moteur, à côté du filtre à huile en circuit principal, voir fig. 11

- (b) soit sur la bride de fixation de la pompe d'injection, à côté de la goulotte de remplissage d'huile, Voir fig. 12

4. Números de motor

El número del motor queda estampado sobre el rótulo de características y también sobre el bloque, a saber:

en el motor FIL 812 debajo de la tapa de la bomba de inyección, delante, al lado del filtro en la corriente principal de aceite lubricante.

Véase fig. 9

En el motor F2L 812 encima de la tapa de la bomba de inyección, atrás, sobre la cara de asiento para los cilindros.

Véase fig. 10

En el motor F3-6L 812 o bien

- (a) sobre la brida del bloque, lado del volante, al lado del filtro en la corriente principal de aceite lubricante.

Véase fig. 11

o bien

- (b) sobre la brida de la bomba de inyección, delante, al lado de la tubuladura de carga de aceite.

Véase fig. 12



According to its installation in a vehicle, the "front" end of an engine is to be understood as the end opposite to the flywheel, while the "rear" end is the flywheel end of the engine. Cylinder No. 1 is always situated next to the flywheel. The cylinder numbers are indicated on the left side of the engine by casting marks on the crankcase below the cylinder pad. The direction of rotation, viewing towards the flywheel, is counter-clockwise.

See Fig. 13

En fonction de la position occupée par un moteur version véhicule, l'expression "avant" ou "partie frontale" désigne la face étroite du moteur opposée au volant-moteur; l'expression "arrière" désigne la face étroite du moteur où se rencontre le volant-moteur. Le cylindre No. 1 se trouve toujours le plus près du volant-moteur. Le numéro de chacun des cylindres se trouve toujours du côté gauche du moteur; il est marqué de fonderie sur le carter-moteur au dessous du plan d'appui des cylindres sur le carter. Le sens de rotation des moteurs est à gauche pour un observateur placé devant le volant-moteur.

Voir fig. 13

De acuerdo con el montaje previsto para el motor p.ej. en un vehículo se entiende bajo lado "delantero" o "frontal" el lado opuesto al volante y bajo lado "posterior" el lado del volante del motor. El cilindro No.1 queda siempre al lado del volante. Los números para los cilindros quedan dispuestos por fundición en el lado izquierdo del motor, debajo de la cara de asiento para los cilindros, sobre el bloque. Los motores giran hacia izquierda, mirándose sobre el volante.

Véase fig. 13

### 5. Engine Plates

The engine plates are marked with the engine number and type. Tractor engines are fitted with an engine plate which does not give details of output. Only the type is given, e.g. "SI".

See Fig. 14

### 5. Plaque d'identification des moteurs

La plaque d'identification d'un moteur porte, outre son numéro, l'indication de type. Un moteur de tracteur porte une plaque d'identification sans indication de la puissance fournie par le moteur; il n'y est indiqué qu'un type p.ex.: "SI".

Voir fig. 14

### 5. Rótulos de los motores

Los rótulos de los motores indican el número y el tipo del motor. Motores destinados a tractores llevan un rótulo sin indicación de potencia, indicándose solamente el tipo, por ejemplo "SI".

Véase fig. 14

Automotive and equipment engines have plates showing output details.

See Fig. 15

Les moteurs d'adaptation et version véhicule portent une plaque d'identification indiquant la puissance fournie par le moteur.

Voir fig. 15

Motores automotrices y de incorporación llevan un rótulo indicando la potencia del motor.

Véase fig. 15

Sometimes, however, instead of the output details, only a type marking of an equipment firm, eg. "K", may be given.

See Fig. 16

Toutefois, en place de l'indication de puissance, on peut rencontrer une plaque d'identification portant une indication désignant un type déterminé par le constructeur de l'engin destiné à recevoir le moteur, p.ex. "K".

Voir fig. 16

En lugar de la indicación de potencia puede también haberse registrado una clave de tipo de la casa incorporadora, por ejemplo "K".

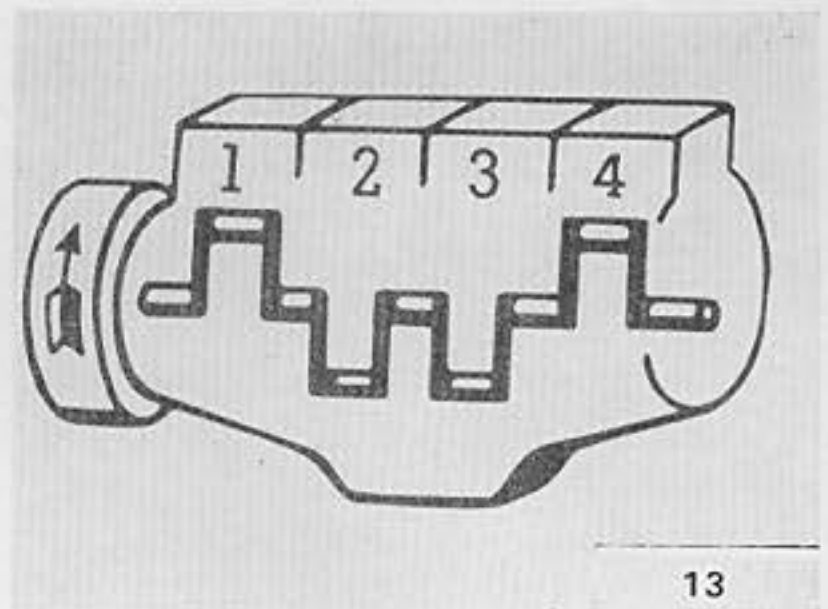
Véase fig. 16

On nameplates with output details, the engine speed is given at which the output (measured in HP) is developed. In the case of equipment engines the letter A or B appears before the output, indicating either continuous output A (10% overloadable) or continuous output B (not overloadable). When automotive engines are concerned, the output details refer to the automotive continuous output as per DIN 70020 (see following pages).

Lorsque la plaque d'identification du moteur porte l'indication de la puissance fournie, elle indique aussi la vitesse de rotation du moteur correspondant à la puissance indiquée (en ch). Dans le cas d'un moteur version véhicule ou d'adaptation, on trouve avant l'indication de la puissance fournie, la lettre A ou la lettre B, signifiant que la puissance continue A peut être surpassée de 10% ou que la puissance continue B ne peut pas être dépassée. La puissance indiquée pour un moteur version véhicule correspond à la puissance continue d'un moteur version véhicule définie selon DIN 70020. Lire à ce sujet le paragraphe suivant.

Sobre el rótulo de características con indicación de potencia se indica el No. de revoluciones del motor al que se entrega la potencia (en CV) entregada por el motor. Para motores de incorporación se indica, delante de la potencia, la letra A ó B para diferenciar si se trata de potencia continua A (sobrecargable ne 10%) o de potencia continua para motor automotriz se entiende según norma DIN 70020 (véase pág. siguiente).

Entsprechend dem Einbau des Motors in einem Fahrzeug wird unter "vorne" oder "Front bzw. Stirnseite" die dem Schwungrad gegenüberliegende, unter "hinten" die Schwungradseite des Motors verstanden. Zylinder 1 befindet sich stets am Schwungrad. Die Zylindernummern sind auf der linken Motorseite, unterhalb der Zylinderauflagefläche, auf dem Kurbelgehäuse durch Gießzeichen angegeben. Drehrichtung der Motoren: auf Schwungrad gesehen linksdrehend. Siehe Bild 13



13

### 5. Motorschilder

Die Motorschilder enthalten neben der Motornummer die Angabe der Motorbauart. Schleppermotoren sind mit einem Motorschild ohne Leistungsangabe ausgerüstet. Es wird lediglich eine Type, z.B. "S 1" angegeben. Siehe Bild 14



14

Fahrzeug- und Einbaumotoren sind mit einem Motorschild mit Leistungsangabe ausgerüstet. Siehe Bild 15



15

Es kann jedoch anstelle der Leistungsangabe auch nur ein Typenzeichen einer Einbaufirma, z.B. "K" angegeben sein. Siehe Bild 16

Im Typenschild mit Leistungsangabe ist die Drehzahl des Motors angegeben, bei der die Leistung (in PS gemessen) abgegeben wird. Bei Einbaumotoren befindet sich vor der Leistungsangabe der Buchstabe A oder B zur Kennzeichnung, ob die Dauerleistung A (10% überlastbar) oder die Dauerleistung B (nicht überlastbar) angegeben ist. Bei Fahrzeugmotoren bezieht sich die Leistungsangabe auf die Fahrzeugmotor-Dauerleistung nach DIN 70020 (siehe nachstehende Seiten).



16

6. Fahrzeugmotor - Dauerleistung(DIN 70 020)

Die Fahrzeugmotorhöchstleistung, gemessen mit angebautem Luftfilter und Auspuff, ist die größte Netto-Nutzleistung, die zum Antrieb des Fahrzeugs an der Kupplung voll zur Verfügung steht, denn der Kraftbedarf der für den Betrieb des Motors notwendigen Hilfsaggregate ist hierbei schon abgezogen.

Die Einspritzpumpe ist auf diese Leistung blockiert, die den beiden Begriffen Dauerleistung und Kurzleistung nach DIN 70020 entspricht. Allgemein wird bei Probeläufen von noch nicht eingefahrenen Fahrzeugmotoren eine Minderleistung zugelassen, da nach dem Einlauf mit einer Leistungssteigerung stets gerechnet werden kann.

Die auf dem Bremsprüfstand gemessenen Leistungen (N) sollen nach folgender Formel auf den Bezugszustand (760 Torr<sup>x</sup>), entsprechend Meereshöhe und 20°C) umgerechnet werden, um die Leistung (N<sub>0</sub>) nach DIN 70020 zu erhalten.

$$N_0 = N \frac{760}{b} \sqrt{\frac{273 + t}{273 + 20}}$$

b = Barometerstand in Torr<sup>x</sup>)

t = Temperatur in Grad Celsius

gemessen in 1,5 m Entfernung von der Ansaugöffnung und in gleicher Höhe wie diese. Die Meßgeräte sind gegen Zugluft und Strahlungswärme abzuschirmen.

x) Torr (Torricelli) = 1 mm Quecksilbersäule; 736 Torr = 1 at = 1 kg/cm<sup>2</sup> = 1 technische Atmosphäre (entsprechend 280 m über Meer); 760 Torr = 1 Atm. = 1 physikalische Atmosphäre (entsprechend Meereshöhe).

Der mechanische Wirkungskreis und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft werden bei der Leistungsbestimmung der Fahrzeugmotoren FL 812 nicht berücksichtigt, weil deren Einfluß auf das Endergebnis bei Motoren dieser Größe unerheblich ist.

Vorstehende Formel gilt nicht für Umrechnung der Leistung bei hohen Temperaturen oder großen Höhen über dem Meer. Dazu siehe Umrechnungstabellen Seite 10 - 13.

Annähernd gilt: Leistungsverlust, soweit 500 m über dem Meer überschritten werden:

ca. 1% je 100 m; soweit 20°C überschritten werden: ca. 1% je 2°C.

Nach DIN 70020 ist bei Nachprüfungen der angegebenen Leistungswerte zur Berücksichtigung der Fertigungstoleranzen und der Unterschiede in den Versuchsbedingungen eine Abweichung von ± 5% zulässig.

Maximales Drehmoment ist das größte Drehmoment, das der auf Leistung nach DIN 70020 blockierte Motor entwickelt.

### 6. Automotive Engines - Continuous Output (DIN 70020)

The maximum output of the automotive engine, measured with mounted air cleaner and exhaust system, is the net useful power available at the clutch for driving the vehicle, since the power requirement for operation of the engine's necessary auxiliaries has already been taken off.

The injection pump is preset at this output, which corresponds to the two terms continuous output and short-duration output in accordance with DIN 70020. Generally, when testing engines not yet run-in, a derating is permitted because after running-in an increase in output can always be expected.

The outputs (N) measured on the brake testing stand should be converted by means of the following formula, according to the reference conditions (760 Torr<sup>x</sup>), corresponding to sea-level and 20° C, in order to arrive at the output (No) as per DIN 70020.

$$N_o = N \frac{760}{b} \cdot \sqrt{\frac{273+t}{273+20}}$$

b = barometer reading in Torr<sup>x</sup>  
t = temperature in degrees centigrade measured at a distance of 4.9212 ft. from the air intake opening and at the same height. The measuring instruments are to be screened against draughts and heat rays.

x) Torr (Torricelli) = 1 mm mercury column  
736 Torr = 1 at = 1 kg/cm<sup>2</sup> = 1 technical atmosphere (corresponding to 280 m above sea-level); 760 Torr = 1 physical atmosphere (corresponding to sea-level).

The mechanical radius of action and the humidity of the air are not taken into consideration when determining the outputs of the FL 812 automotive engines, since their effect on the final result in the case of engines of this size is unimportant.

The formula just given does not apply to conversion of the output in the case of high temperatures or high altitudes. Reference should then be made to the conversion tables on pages 10 - 13.

Approximately, if the altitude of 1640.4228 ft. above sea-level is exceeded, the derating will be:

about 1% for every 328.0846 ft., and about 1% for every 2° C in excess of 20° C.

In accordance with DIN 70020, a deviation of ± 5% is permissible when checking the given output data in order to allow for manufacturing tolerances and differences in the testing conditions. Max. torque is that which the engine develops when preset to the output in accordance with DIN 70020.

### 6. Puissance continue d'un moteur version véhicule (DIN 70020)

La puissance continue maximale d'un moteur version véhicule, mesuré après adaptation du filtre à air carburant et du pot d'échappement, représente la puissance maximale nette dont on dispose à l'embrayage pour l'entraînement d'un véhicule, entendu que la puissance nécessaire pour l'entraînement d'organes auxiliaires mais indispensables pour le fonctionnement du moteur a été préalablement déduite.

La pompe d'injection est bloquée pour la puissance continue ou passagère correspondant aux deux termes définies selon DIN 70020. En général, on constate, en cours d'essais effectués sur un moteur encore en rodage, une puissance un peu inférieure à la puissance nominale. Ceci n'est pas grave et absolument admissible puisque l'on sait que la puissance d'un moteur augmente légèrement après le temps de rodage.

Les puissances constatées au banc d'essai du lieu d'implantation doivent être converties grâce à la formule ci-dessous, basant sur les conditions de référence c.à.d. 760 Torr = niveau de la mer et 20 degrés centigrades, pour obtenir la puissance No. définie selon DIN 70020.

$$N_o = N \frac{760}{b} \cdot \sqrt{\frac{273+t}{273+20}}$$

b = hauteur barométrique exprimée en Torr  
t = température ambiante, exprimée en degrés centigrades, mesurée à 1,5 m et à la même hauteur que la pipe d'aspiration.

On aura soin d'installer les instruments de mesure à l'abri des courants d'air et de la chaleur de rayonnement.

x) Torr (Torricelli) = 1 mm de mercure;  
736 Torr = 1 kg/cm<sup>2</sup> = 1 atm. technique mesurée à 280 m au-dessus du niveau de la mer; 760 Torr = pression atmosphérique mesurée au niveau de la mer.

Le rendement mécanique et le degré d'humidité de l'air ne sont pas considérés lors de la détermination de la puissance fournie par un moteur de la série FL 812 du fait qu'ils restent pratiquement sans influence lors de la détermination de la puissance des moteurs de cette grosseur. La formule ci-dessus énoncée ne permet toutefois pas de déterminer la puissance en présence de très fortes températures ambiantes et en des lieux d'implantation très élevés par rapport au niveau de la mer. On devra se servir des tables de conversion reproduites aux pages suivantes.

En principe, à une hauteur supérieure à 500 m au-dessus du niveau de la mer, on constate une diminution de la puissance effective d'environ 1% par 100 m, et d'environ 1% pour 2° C au-dessus de 20° C. Selon DIN 70020, un écart de ± 5% au cours de la détermination de la puissance fournie par un moteur, est admissible pour corriger les erreurs légères en fonction du lieu de prise des mesures et les légères déviations par rapport aux tolérances d'usinage.

### 6. Potencia continua para motor automotriz (DIN 70020)

La potencia máx. para motor automotriz, medida con filtro de aire y escape montados, es la potencia útil neta máxima de la que se dispone en el embrague plenamente para la propulsión del vehículo, habiéndose en esto ya deducido la potencia requerida para accionar los elementos auxiliares necesarios para el funcionamiento del motor.

La bomba de inyección queda bloqueada a esta potencia, la que corresponde a las caracterizaciones de potencia continua y potencia intermitente según DIN 70020. Por regla general se admite para las marchas de prueba de motores automotrices todavía sin suavizar una pequeña aminorcación de potencia, ya que siempre se podrá contar con un aumento de potencia tras dicha suavización.

Las potencias (N) medidas sobre el puesto de ensayo (al freno) deben convertirse a base de la siguiente fórmula para obtener el estado de referencia (760 Torr<sup>x</sup>), correspondiente a funcionamiento a nivel del mar y 20° C de temperatura de ambiente, para obtener la potencia (No) según DIN 70020.

$$N_o = N \frac{760}{b} \cdot \sqrt{\frac{273+t}{273+20}}$$

b = nivel barométrico en Torr<sup>x</sup>  
t = temperatura en centígrados (°C) midiéndose estos valores a 1,5 m de la abertura de admisión y a la altura de la misma. Los instrumentos de medición se protegerán contra tiro de aire e irradiación de calor.

x) Torr (Torricelli) = 1 mm Hg; 736 Torr = 1 atmósfera = 1 kg/cm<sup>2</sup> = 1 atmósfera técnica (corresponde a 280 s.n.m.); 760 Torr = 1 atmósfera = 1 atmósfera física (corresponde al nivel del mar).

La eficiencia mecánica y la humedad del aire no se consideran al determinar la potencia de los motores automotrices de la serie FL 812, ya que su influencia es de poca importancia sobre el resultado final para motores de este tamaño.

La fórmula antes mencionada, para llevar las potencias al estado de referencia, no puede ser aplicada para elevadas temperaturas o grandes alturas s.n.m. Para estos casos véanse las tablas de conversión en págs. 10 - 13.

Aproximadamente vale: pérdida de potencia, en la medida que se sobrepasen los 500 m s.n.m.:

aprox. 1% por cada 100 m; al sobrepasarse los 20° C: aprox. 1% por cada 2° C.

De acuerdo con la norma DIN 70020, en la verificación de los valores de potencia, debe ser considerado que las tolerancias de fabricación y diferencias en las condiciones de ensayo pueden variar hasta un ± 5%. Par motor máximo es el par máximo que se desarrolla por el motor bloqueado a la potencia según DIN 70020.

7. Continuous Output A (DIN 6270)

The continuous output "A" is the maximum useful power the engine can continually deliver, according to its application. The output limit is so adjusted that the engine can still be overloaded by 10% (peak output).

The peak output is the maximum useful power which the engine can produce for one hour (continually or intermittently) within a period of six hours, in excess of the above continuous output "A".

The power requirement for operation of the engine's necessary auxiliaries is already deducted in the output details.

In case of queries concerning the permissible outputs in the case of extreme operating conditions, please contact Head Office.

8. Continuous Output B (DIN 6270)

The continuous output "B" is the maximum useful power the engine can produce during a certain period corresponding to its application; the injection pump is preset to this continuous output "B". Consequently, the engine may not be loaded in excess of the "B" rating. The power requirement for operation of the engine's necessary auxiliaries is already deducted.

Reference Conditions as per DIN 6270

736 Torr (1 tech. atm.), 20°C ambient temperature, 60% relative humidity. In the case of high temperature or high altitudes, please refer to the conversion tables on pages 10 - 13. Approximate calculation and conversion of the testing-stand data to the reference conditions may be made in accordance with the formula on page 8.

Le couple moteur maximum est le couple-moteur le plus favorable développé par un moteur bloqué pour une puissance définie selon DIN 70020.

7. Puissance continue A (DIN 6270)

La puissance continue "A" désigne la puissance utile maxima que peut fournir un moteur en service continu compte tenu des particularités propres à son but d'utilisation. La pompe d'injection est bloquée de telle manière que le moteur puisse fournir 10% de plus que sa puissance nominale.

Ces 10% représentent la puissance utile maxima unihoraire que peut fournir le moteur durant une heure, d'une seule fois ou par intermittence au cours de 6 heures de service permanent, au-dessus de la puissance nominale "A" indiquée pour ce moteur.

La puissance nécessaire à l'entraînement d'organes auxiliaires mais indispensables pour le fonctionnement du moteur a été préalablement déduite.

Pour éviter des incidents en présence de conditions de service extraordinaires, en rapport avec les puissances utiles admissibles, nous prions de consulter la Maison-mère.

8. Puissance continue "B" (DIN 6270)

La puissance continue "B" est la puissance utile maxima que peut fournir un moteur pendant un laps de temps déterminé et en fonction des particularités propres à son but d'utilisation et pour laquelle la pompe d'injection est bloquée. Il n'est donc pas possible de dépasser, même passagèrement, cette puissance nominale. La puissance nécessaire à l'entraînement d'organes auxiliaires mais indispensables pour le fonctionnement du moteur a été préalablement déduite.

Conditions de référence selon DIN 70020

736 Torr, 20 degrés centigrades, 60 % d'humidité relative de l'air ambiant. Conversion en présence de très fortes températures et d'un lieu d'implantation très élevé par rapport au niveau de la mer, voir les pages 10 - 13. Comparaison approximative entre les valeurs déterminées au banc d'essai du lieu d'implantation et celles déterminées en fonction des conditions de référence à l'aide de la formule donnée ci-dessus.

7. Potencia continua A (DIN 6270)

La potencia continua "A" es la mayor potencia útil que el motor puede entregar continuamente y de acuerdo con su aplicación. El motor queda ajustado de tal forma que su límite de potencia puede admitir todavía una sobrecarga del 10%.

Sobrepotencia es la potencia útil máxima que puede entregar el motor en total durante una hora continuamente, o de forma interrumpida dentro de un período de seis horas, por encima de la potencia "A" arriba indicada.

En esta indicación de potencia ya se ha deducido el consumo de potencia requerido por el accionamiento de los elementos auxiliares necesarios para el funcionamiento del motor.

Al existir dudas respecto a potencias admisibles para condiciones extremas de servicio aconsejamos se consulte la fábrica.

8. Potencia continua "B" (DIN 6270)

La potencia continua "B" es la potencia útil máxima que puede ser entregada por el motor durante un determinado período, correspondiente a su aplicación, estando en esto la bomba de inyección bloqueada a tal potencia continua "B", o sea que el motor no podrá sobrecargarse durante su funcionamiento más allá de la potencia continua "B". En esta indicación de potencia ya se ha deducido el consumo de potencia requerido por el accionamiento de los elementos auxiliares necesarios para el funcionamiento del motor.

Estado de referencia según DIN 6270

736 Torr (1 at.), 20° C de temperatura de ambiente y 60% de humedad relativa de atmósfera. Para conversión de los valores para altas temperaturas o superiores alturas sobre nivel del mar véanse las tablas de conversión en págs. 10 - 13. Cálculo determinativo aproximado y conversión de los valores obtenidos sobre los puestos de ensayo para adaptarlos al estado de referencia según fórmula en pág. 8.

### 7. Dauerleistung A (DIN 6270)

Die Dauerleistung "A" ist die größte Nutzleistung, die der Motor seinem Verwendungszweck entsprechend dauernd abgeben kann. Die Leistungsbegrenzung ist so eingestellt, daß der Motor noch eine Überleistung von 10% abgeben kann.

Überleistung ist die größte Nutzleistung, die der Motor insgesamt eine Stunde lang zusammenhängend oder ununterbrochen innerhalb eines Zeitraumes von sechs Stunden über die vorstehend genannte Dauerleistung "A" hinaus abgeben kann.

Der Kraftbedarf der für den Betrieb des Motors notwendigen Hilfsaggregate ist bei der Leistungsangabe schon abgezogen.

Bei Unklarheiten über zulässige Leistungen bei extremen Betriebsbedingungen empfehlen wir Rückfrage im Stammhaus.

### 8. Dauerleistung B (DIN 6270)

Die Dauerleistung "B" ist die größte Nutzleistung, die der Motor während einer bestimmten, seinem Verwendungszweck entsprechenden Dauer abgeben kann, wobei seine Einspritzpumpe bei dieser Dauerleistung "B" blockiert ist. Er kann also über die Dauerleistung "B" hinaus im Betrieb nicht belastet werden. Der Kraftbedarf der für den Betrieb des Motors notwendigen Hilfsaggregate ist hierbei schon abgezogen.

#### Bezugszustand nach DIN 6270

736 Torr ( 1at. ) 20° C Lufttemperatur, 60 % relative Luftfeuchtigkeit. Über die Umrechnung auf hohe Temperaturen oder große Höhen über Meer siehe Umrechnungstabellen Seite 10-13. Überschlägige Berechnung und Umrechnung der Bremsprüfstandwerte auf Bezugszustand entsprechend Formel auf Seite 8.

9. Umrechnungstabellen für Dauerleistung  
bei Bezugszustand auf Dauerleistung am  
Aufstellungsort (DIN 6270)

Bezugszustand für Fahrzeugmotoren F L 812  
760 Torr (Meereshöhe), 20°C Lufttempera-  
tur. Bezugszustand für Einbaumotoren F L  
812 736 Torr (280 m über Meereshöhe),  
20°C Lufttemperatur, 60% relative Luft-  
feuchtigkeit.

Aufstellungsort des Motors = Betriebs-  
stelle des Motors, kann sich vom Be-  
zugszustand des Motors unterscheiden  
durch Höhenlage, Luftfeuchtigkeit <sup>1)</sup>),  
Lufttemperatur.

Tafeln 1 und 2 gelten für Einbaumotoren  
F L 812. Sie können auch für Fahrzeug-  
motoren F L 812 Anwendung finden, in-  
dem die um 3% verminderte Fahrzeugmo-  
torleistung und die Tabelle für 60% rela-  
tive Luftfeuchtigkeit verwendet werden  
(3% Leistungsverminderung mit Rücksicht  
auf verschiedene Bezugszustände der Fahr-  
zeug- und Einbaumotoren).

Werte <sup>2)</sup> der Tafel 1 gelten für Motoren  
mit mechanischem Wirkungsgrad 0,85.  
Für Motoren F 1-6 L 812 (mechanischer  
Wirkungsgrad 0,75) ist Tafel 1 zu be-  
nutzen und der ermittelte Wert nach Ta-  
fel 2 durch den reduzierten Wert zu er-  
setzen.

1. Relative Luftfeuchtigkeit:

Die eine Tabelle ist für 60% und die an-  
dere für 100% relative Luftfeuchtigkeit  
berechnet. Sollen andere Werte für die  
relative Luftfeuchtigkeit am Aufstellungs-  
ort des Motors berücksichtigt werden, so  
ist der Umrechnungsfaktor durch lineare  
Interpolation zu ermitteln. Wenn über die  
Luftfeuchtigkeit keine besonderen Angaben  
vorliegen, so können für normale Verhält-  
nisse die Umrechnungsfaktoren aus Tabelle  
für 60% relativer Luftfeuchtigkeit ange-  
wandt werden. Für eine relative Luftfeuch-  
tigkeit von 0% (in Wüstengebieten) sind  
die Werte aus der Tabelle 60% folgender-  
maßen zu erhöhen: Bei 30°C um 3%, bei  
40°C um 5%, bei 50°C um 8%.

2. Werte über 100%:

Sind die atmosphärischen Verhältnisse am  
Aufstellungsort des Motors günstiger als  
beim Bezugszustand, so ergeben sich aus  
der Tabelle Werte über 100%. Diese Wer-  
te werden im allgemeinen für die Bestim-  
mung der Leistung am Aufstellungsort nicht  
berücksichtigt.

9. Tables for Converting Continuous Output under Reference Conditions to Continuous Output on Site (DIN 6270)

Reference conditions for FL 812 automotive engines: 760 Torr (sea-level), 20°C ambient temperature. Reference conditions for FL 812 equipment engines: 736 Torr (918.6368 ft. above sea-level), 20°C ambient temperature, 60% relative humidity.

Erection site of engine = place of operation of engine, can vary from the engine's reference conditions through altitude, humidity<sup>1)</sup>, and ambient temperature.

Tables 1 and 2 are applicable to FL 812 equipment engines. They can also be used for FL 812 automotive engines, in that the automotive engine output with 3% derating and the table for 60% relative humidity are employed (3% derating in view of the various reference conditions of the automotive and equipment engines).

Data<sup>2)</sup> of Table 1 are applicable to engines having a mechanical efficiency degree of 0.85. In the case of FI-6L 812 engines (mechanical efficiency degree 0.75), Table 1 should be used and the value obtained according to Table 2 should then be replaced by the reduced value.

1. Relative Humidity

One table is based on 60% and the other on 100% relative humidity. If other values for the relative humidity at the place of engine application are to be considered, the conversion factor should be determined by linear interpolation. In case details of the humidity are not to hand, it is possible to use for normal conditions the conversion factors in the table for 60% relative humidity. In the case of relative humidity = 0% (in desert areas), the values in the 60% table are to be increased as follows: At 30°C by 3%, at 40°C by 5%, and at 50°C by 8%.

2. Values above 100%

Should the atmospheric conditions at the place of engine operation be more favourable than the reference conditions, the table can give resulting values which exceed 100%. Generally, these values are not applicable for determining the output at place of application.

9. Table de conversion permettant de déterminer la puissance continue au point d'implantation en fonction de la puissance connue aux conditions de référence (DIN 6270)

Conditions de référence pour les moteurs FL 812 version véhicule: Torr = niveau de la mer et à une température ambiante de 20 degrés centigrades. Conditions de référence pour les moteurs FL 812, version intégration: 736 Torr = 280 m au-dessus du niveau de la mer. Dans les deux cas, température de l'air ambiant = 20 degrés centigrades, humidité relative de l'air = 60%

Le lieu d'implantation du moteur, autrement dit le lieu d'utilisation, peut naturellement présenter des conditions toutes autres que celles rencontrées pour celles des conditions de référence, en fonction de la hauteur au-dessus du niveau de la mer, de la température et du degré d'humidité relative de l'air ambiant. Les tables 1 et 2 sont valables pour les moteurs FL 812 en version intégration; elles sont applicables aux cas des moteurs FL 812 version véhicule en tenant compte d'une réduction du puissance de 3% et en utilisant la table dressée pour 60% d'humidité relative de l'air ambiant. Réduction de puissance de 3% compte tenu des conditions de référence différentes pour un moteur version véhicule et pour un moteur version intégration.

Les valeurs 2 de la table 1 sont à utiliser pour des moteurs avec un rendement mécanique de 0,85. Les moteurs FL 812 ayant un rendement mécanique de 0,75, on utilisera la table 1 et remplacera la valeur déterminée à l'aide de la planche 2 par la valeur réduite.

1. Humidité relative de l'air

Une des tables est dressée compte tenu d'une humidité relative de l'air de 60%; l'autre est dressée en partant d'une humidité relative de l'air de 100%. Lorsqu'il faudra tenir compte d'une humidité relative de l'air au lieu d'implantation, différente des valeurs considérées lors de l'établissement des tables, il y aura lieu de déterminer le facteur de conversion par interpolation linéaire. Lorsque l'on ne possède pas des données précises relatives à l'humidité relative de l'air ambiant, on peut dans des conditions normales utiliser les facteurs de conversion rencontrés sur la table dressée en partant d'une humidité relative de l'air de 60%. En présence d'une humidité relative de l'air ambiant égale à zéro, ce qui est le cas dans les régions désertiques, les valeurs indiquées à la table dressée pour une humidité relative de 60% sont à corriger de la manière suivante: d'une température ambiante de 30°C ajouter 3%, d'une température ambiante de 40°C, ajouter 5%, d'une température ambiante de 50°C ajouter 8% à la valeur trouvée.

9. Tablas de conversión para potencia continua al estado de referencia para obtener la potencia continua en el lugar de funcionamiento (según DIN 6270)

El estado de referencia para motores automotrices FL 812 es 760 Torr (nivel del mar) y 20°C de temperatura de ambiente. Para motores de incorporación es el estado de referencia 736 Torr (280 m s.n.m.), 20°C de temperatura de ambiente y 60% de humedad relativa de atmósfera.

El lugar del funcionamiento del motor puede diferenciarse del estado de referencia para el mismo por otra altura, humedad de atmósfera<sup>1)</sup>, o temperatura de ambiente.

Las tablas 1 y 2 rigen para motores de incorporación de la serie FL 812, pudiéndose también aplicar para motores automotrices FL 812 si se aplica la reducción del 3% de potencia para motores automotrices y la tabla correspondiente al 60% de humedad relativa de atmósfera (3% de reducción de potencia teniendo en cuenta los distintos estados de referencia de los motores automotrices y de incorporación).

Los valores<sup>2)</sup> de la tabla 1 rigen para motores con un rendimiento mecánico de 0,85. Para motores FI-6L 812 (rendimiento mecánico 0,75) se utilizará la tabla 1 y el valor obtenido se sustituirá por el valor reducido según tabla 2.

1. Humedad relativa de atmósfera:

Una tabla está hecha para 60% y la otra para 100% de humedad relativa de atmósfera. Si se debieran considerar otros valores para la humedad relativa de atmósfera en el lugar de funcionamiento del motor, se podrá obtener el factor de conversión por simple interpolación lineal. Si no existieran datos particulares sobre la humedad relativa, se podrán usar para condiciones normales los factores indicados en la tabla para 60% de humedad relativa de atmósfera. Para una humedad relativa de atmósfera de 0% (en desiertos) deben aumentarse los valores obtenidos de la tabla para 60% de la siguiente manera: para 30°C un 3%, para 40°C un 5% y para 50°C un 8%.

2. Valores sobre 100%:

Si las condiciones atmosféricas en el lugar del funcionamiento del motor fueran más favorables que las del estado de referencia, se obtendrán valores sobrepasando el 100%. Estos valores generalmente no se toman en cuenta para la determinación de la potencia en el lugar de funcionamiento del motor.



Technical Particulars

Table 1

Conversion Factors												
Reference conditions: 736 Torr, 20 °C, 60 % rel. humidity												
Continuous output N at place of application in % of continuous output N <sub>0</sub> for reference conditions in case of various altudes and temperatures.												
Alti- tude in m	Baro- metric press. in Torr	Relative Humidity 60 % Temperature of Intake Air in degress centigrade										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	110	108	106	104	102	100	97	95	92	89
100	751	110	108	106	104	102	100	98	96	93	91	88
200	742	108	107	105	103	101	99	97	95	92	89	87
300	733	107	105	104	102	100	98	96	93	91	88	85
400	725	106	104	102	100	98	96	94	92	90	87	84
500	716	104	103	101	99	97	95	93	91	88	86	83
600	708	103	101	99	98	96	94	92	89	87	85	82
700	699	101	100	98	96	94	92	90	88	86	83	80
800	691	100	98	97	95	93	91	89	87	85	82	79
900	682	99	97	95	94	92	90	88	86	83	81	78
1000	674	97	96	94	92	90	89	87	84	82	80	77
1100	666	96	94	93	91	89	87	85	83	81	79	76
1200	658	95	93	91	90	88	86	84	82	80	77	74
1300	650	93	92	90	88	87	85	83	81	79	76	73
1400	642	92	91	89	87	86	84	82	80	77	75	72
1500	634	91	89	88	86	84	82	81	78	76	74	71
1600	626	90	88	86	85	83	81	79	77	75	73	70
1700	618	88	87	85	84	82	80	78	76	74	72	69
1800	611	87	86	84	82	81	79	77	75	73	70	68
1900	604	86	84	83	81	80	78	76	74	72	69	67
2000	596	85	83	82	80	78	77	75	73	71	68	66
2100	589	84	82	81	79	77	76	74	72	70	67	65
2200	582	82	81	79	78	76	74	73	71	68	66	63
2300	574	81	80	78	77	75	73	71	69	67	65	62
2400	567	80	78	77	75	74	72	70	68	66	64	61
2500	560	79	77	76	74	73	71	69	67	65	63	60
2600	553	78	76	75	73	72	70	68	66	64	62	59
2700	546	76	75	74	72	71	69	67	65	63	61	58
2800	539	75	74	73	71	70	68	66	64	62	60	57
2900	532	74	73	71	70	68	67	65	63	61	59	56
3000	526	73	72	70	69	67	66	64	62	60	58	55
3100	519	72	71	69	68	66	65	63	61	59	57	54
3200	513	71	70	68	67	65	64	62	60	58	56	53
3300	506	70	69	67	66	64	63	61	59	57	55	52
3400	500	69	68	66	65	63	62	60	58	56	54	52
3500	493	68	66	65	64	62	61	59	57	55	53	51
3600	487	67	66	64	63	61	60	58	57	55	52	50
3700	481	66	65	63	62	60	59	57	56	54	51	49
3800	474	65	64	62	61	59	58	56	55	53	51	48
3900	468	64	63	61	60	59	57	55	54	52	50	47
4000	462	63	62	60	59	58	56	54	53	51	49	46
4100	456	62	61	59	58	57	55	54	52	50	48	45
4200	451	61	60	58	57	56	54	53	51	49	47	45
4300	445	60	59	58	56	55	53	52	50	48	46	44
4400	438	59	58	57	55	54	53	51	49	48	45	43
4500	433	58	57	56	54	53	52	50	49	47	45	42
4600	427	57	56	55	53	52	51	49	48	46	44	41
4700	421	56	55	54	53	51	50	48	47	45	43	40
4800	415	55	54	53	52	50	49	48	46	44	42	40
4900	410	54	53	52	51	50	48	47	45	43	41	39
5000	405	53	52	51	50	49	47	46	44	42	40	38

1 m = 3.2808 ft.

Table 1

Facteurs de conversion Conditions de référence: 736 Torr, 20 °C, 60 % d'humidité relative de l'air												
Puissance continue N du moteur au lieu d'implantation en % de la puissance continue No, à différentes hauteurs au-dessus du niveau de la mer et à différentes températures de l'air ambiant.												
Hauteur au-dessus du niveau de la mer en M	Hauteur baromé- trique exprimée en Torr	Humidité relative de l'air 60 % Température de l'air ambiant exprimée en C°										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	110	108	106	104	102	100	97	95	92	89
100	751	110	108	106	104	102	100	98	96	93	91	88
200	742	108	107	105	103	101	99	97	95	92	89	87
300	733	107	105	104	102	100	98	96	93	91	88	85
400	725	106	104	102	100	98	96	94	92	90	87	84
500	716	104	103	101	99	97	95	93	91	88	86	83
600	708	103	101	99	98	96	94	92	89	87	85	82
700	699	101	100	98	96	94	92	90	88	86	83	80
800	691	100	98	97	95	93	91	89	87	85	82	79
900	682	99	97	95	94	92	90	88	86	83	81	78
1000	674	97	96	94	92	90	89	87	84	82	80	77
1100	666	96	94	93	91	89	87	85	83	81	79	76
1200	658	95	93	91	90	88	86	84	82	80	77	74
1300	650	93	92	90	88	87	85	83	81	79	76	73
1400	642	92	91	89	87	86	84	82	80	77	75	72
1500	634	91	89	88	86	84	82	81	78	76	74	71
1600	626	90	88	86	85	83	81	79	77	75	73	70
1700	618	88	87	85	84	82	80	78	76	74	72	69
1800	611	87	86	84	82	81	79	77	75	73	70	68
1900	604	86	84	83	81	80	78	76	74	72	69	67
2000	596	85	83	82	80	78	77	75	73	71	68	66
2100	589	84	82	81	79	77	76	74	72	70	67	65
2200	582	82	81	79	78	76	74	73	71	68	66	63
2300	574	81	80	78	77	75	73	71	69	67	65	62
2400	567	80	78	77	75	74	72	70	68	66	64	61
2500	560	79	77	76	74	73	71	69	67	65	63	60
2600	553	78	76	75	73	72	70	68	66	64	62	59
2700	546	76	75	74	72	71	69	67	65	63	61	58
2800	539	75	74	73	71	70	68	66	64	62	60	57
2900	532	74	73	71	70	68	67	65	63	61	59	56
3000	526	73	72	70	69	67	66	64	62	60	58	55
3100	519	72	71	69	68	66	65	63	61	59	57	54
3200	513	71	70	68	67	65	64	62	60	58	56	53
3300	506	70	69	67	66	64	63	61	59	57	55	52
3400	500	69	68	66	65	63	62	60	58	56	54	52
3500	493	68	66	65	64	62	61	59	57	55	53	51
3600	487	67	66	64	63	61	60	58	57	55	52	50
3700	481	66	65	63	62	60	59	57	56	54	51	49
3800	474	65	64	62	61	59	58	56	55	53	51	48
3900	468	64	63	61	60	59	57	55	54	52	50	47
4000	462	63	62	60	59	58	56	54	53	51	49	46
4100	456	62	61	59	58	57	55	54	52	50	48	45
4200	451	61	60	58	57	56	54	53	51	49	47	45
4300	445	60	59	58	56	55	53	52	50	48	46	44
4400	438	59	58	57	55	54	53	51	49	48	45	43
4500	433	58	57	56	54	53	52	50	49	47	45	42
4600	427	57	56	55	53	52	51	49	48	46	44	41
4700	421	56	55	54	53	51	50	48	47	45	43	40
4800	415	55	54	53	52	50	49	48	46	44	42	40
4900	410	54	53	52	51	50	48	47	45	43	41	39
5000	405	53	52	51	50	49	47	46	44	42	40	38

1 m = 3.2808 ft.

Tabla 1

Factores de conversión												
Estado de referencia: 736 mm Torr, 20 °C, 60 % humedad relativa de atmósfera												
Potencia continua (N) en el lugar de instalación en % de la potencia continua (N <sub>0</sub> ) en el estado de referencia para diversas alturas y temperaturas.												
Altura sobre el nivel del mar	Altura barométrica en Torr.	Humedad relativa atmosf. 60 % Temperatura del aire de admisión en centígrados (°C)										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	110	108	106	104	102	100	97	95	92	89
100	751	110	108	106	104	102	100	98	96	93	91	88
200	742	108	107	105	103	101	99	97	95	92	89	87
300	733	107	105	104	102	100	98	96	93	91	88	85
400	725	106	104	102	100	98	96	94	92	90	87	84
500	716	104	103	101	99	97	95	93	91	88	86	83
600	708	103	101	99	98	96	94	92	89	87	85	82
700	699	101	100	98	96	94	92	90	88	86	83	80
800	691	100	98	97	95	93	91	89	87	85	82	79
900	682	99	97	95	94	92	90	88	86	83	81	78
1000	674	97	96	94	92	90	89	87	84	82	80	77
1100	666	96	94	93	91	89	87	85	83	81	79	76
1200	658	95	93	91	90	88	86	84	82	80	77	74
1300	650	93	92	90	88	87	85	83	81	79	76	73
1400	642	92	91	89	87	86	84	82	80	77	75	72
1500	634	91	89	88	86	84	82	81	78	76	74	71
1600	626	90	88	86	85	83	81	79	77	75	73	70
1700	618	88	87	85	84	82	80	78	76	74	72	69
1800	611	87	86	84	82	81	79	77	75	73	70	68
1900	604	86	84	83	81	80	78	76	74	72	69	67
2000	596	85	83	82	80	78	77	75	73	71	68	66
2100	589	84	82	81	79	77	76	74	72	70	67	65
2200	582	82	81	79	78	76	74	73	71	68	66	63
2300	574	81	80	78	77	75	73	71	69	67	65	62
2400	567	80	78	77	75	74	72	70	68	66	64	61
2500	560	79	77	76	74	73	71	69	67	65	63	60
2600	553	78	76	75	73	72	70	68	66	64	62	59
2700	546	76	75	74	72	71	69	67	65	63	61	58
2800	539	75	74	73	71	70	68	66	64	62	60	57
2900	532	74	73	71	70	68	67	65	63	61	59	56
3000	526	73	72	70	69	67	66	64	62	60	58	55
3100	519	72	71	69	68	66	65	63	61	59	57	54
3200	513	71	70	68	67	65	64	62	60	58	56	53
3300	506	70	69	67	66	64	63	61	59	57	55	52
3400	500	69	68	66	65	63	62	60	58	56	54	52
3500	493	68	66	65	64	62	61	59	57	55	53	51
3600	487	67	66	64	63	61	60	58	57	55	52	50
3700	481	66	65	63	62	60	59	57	56	54	51	49
3800	474	65	64	62	61	59	58	56	55	53	51	48
3900	468	64	63	61	60	59	57	55	54	52	50	47
4000	462	63	62	60	59	58	56	54	53	51	49	46
4100	456	62	61	59	58	57	55	54	52	50	48	45
4200	451	61	60	58	57	56	54	53	51	49	47	45
4300	445	60	59	58	56	55	53	52	50	48	46	44
4400	438	59	58	57	55	54	53	51	49	48	45	43
4500	433	58	57	56	54	53	52	50	49	47	45	42
4600	427	57	56	55	53	52	51	49	48	46	44	41
4700	421	56	55	54	53	51	50	48	47	45	43	40
4800	415	55	54	53	52	50	49	48	46	44	42	40
4900	410	54	53	52	51	50	48	47	45	43	41	39
5000	405	53	52	51	50	49	47	46	44	42	40	38

1 m = 3.2808 ft.

Tafel 1

Umrechnungsfaktoren												
Bezugszustand: 736 Torr, 20° C, 60% rel. Luftfeuchtigkeit												
Dauerleistung N am Aufstellungsort in % der Dauerleistung N <sub>0</sub> beim Bezugszustand bei verschiedenen Höhenlagen, Lufttemperaturen.												
Höhe über Meer in m	Baro- meter- stand i. Torr	Relative Luftfeuchtigkeit 60%										
		Temperatur der angesaugten Luft in Grad Celsius										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	110	108	106	104	102	100	97	95	92	89
100	751	110	108	106	104	102	100	98	96	93	91	88
200	742	108	107	105	103	101	99	97	95	92	89	87
300	733	107	105	104	102	100	98	96	93	91	88	85
400	725	106	104	102	100	98	96	94	92	90	87	84
500	716	104	103	101	99	97	95	93	91	88	86	83
600	708	103	101	99	98	96	94	92	89	87	85	82
700	699	101	100	98	96	94	92	90	88	86	83	80
800	691	100	98	97	95	93	91	89	87	85	82	79
900	682	99	97	95	94	92	90	88	86	83	81	78
1000	674	97	96	94	92	90	89	87	84	82	80	77
1100	666	96	94	93	91	89	87	85	83	81	79	76
1200	658	95	93	91	90	88	86	84	82	80	77	74
1300	650	93	92	90	88	87	85	83	81	79	76	73
1400	642	92	91	89	87	86	84	82	80	77	75	72
1500	634	91	89	88	86	84	82	81	78	76	74	71
1600	626	90	88	86	85	83	81	79	77	75	73	70
1700	618	88	87	85	84	82	80	78	76	74	72	69
1800	611	87	86	84	82	81	79	77	75	73	70	68
1900	604	86	84	83	81	80	78	76	74	72	69	67
2000	596	85	83	82	80	78	77	75	73	71	68	66
2100	589	84	82	81	79	77	76	74	72	70	67	65
2200	582	82	81	79	78	76	74	73	71	68	66	63
2300	574	81	80	78	77	75	73	71	69	67	65	62
2400	567	80	78	77	75	74	72	70	68	66	64	61
2500	560	79	77	76	74	73	71	69	67	65	63	60
2600	553	78	76	75	73	72	70	68	66	64	62	59
2700	546	76	75	74	72	71	69	67	65	63	61	58
2800	539	75	74	73	71	70	68	66	64	62	60	57
2900	532	74	73	71	70	68	67	65	63	61	59	56
3000	526	73	72	70	69	67	66	64	62	60	58	55
3100	519	72	71	69	68	66	65	63	61	59	57	54
3200	513	71	70	68	67	65	64	62	60	58	56	53
3300	506	70	69	67	66	64	63	61	59	57	55	52
3400	500	69	68	66	65	63	62	60	58	56	54	52
3500	493	68	66	65	64	62	61	59	57	55	53	51
3600	487	67	66	64	63	61	60	58	57	55	52	50
3700	481	66	65	63	62	60	59	57	56	54	51	49
3800	474	65	64	62	61	59	58	56	55	53	51	48
3900	468	64	63	61	60	59	57	55	54	52	50	47
4000	462	63	62	60	59	58	56	54	53	51	49	46
4100	456	62	61	59	58	57	55	54	52	50	48	45
4200	451	61	60	58	57	56	54	53	51	49	47	45
4300	445	60	59	58	56	55	53	52	50	48	46	44
4400	438	59	58	57	55	54	53	51	49	48	45	43
4500	433	58	57	56	54	53	52	50	49	47	45	42
4600	427	57	56	55	53	52	51	49	48	46	44	41
4700	421	56	55	54	53	51	50	48	47	45	43	40
4800	415	55	54	53	52	50	49	48	46	44	42	40
4900	410	54	53	52	51	50	48	47	45	43	41	39
5000	405	53	52	51	50	49	47	46	44	42	40	38

Tafel 1

Umrechnungsfaktoren												
Bezugszustand: 736 Torr, 20° C, 100% rel. Luftfeuchtigkeit												
Dauerleistung N am Aufstellungsort in % der Dauerleistung N <sub>0</sub> beim Bezugszustand bei verschiedenen Höhenlagen, Lufttemperaturen.												
Höhe über Meer in m	Baro- meter- stand i. Torr	Relative Luftfeuchtigkeit 100%										
		Temperatur der angesaugten Luft in Grad Celsius										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	109	107	105	103	100	98	95	92	88	84
100	751	110	108	106	104	101	99	96	93	90	87	83
200	742	108	106	104	102	100	97	95	92	89	86	81
300	733	107	105	103	101	98	96	94	91	88	84	80
400	725	105	103	102	99	97	95	92	89	86	83	79
500	716	104	102	100	98	96	93	91	88	85	82	77
600	708	103	101	99	97	95	92	90	87	84	81	76
700	699	101	99	97	95	93	91	88	86	83	79	75
800	691	100	98	96	94	92	90	87	84	81	78	74
900	682	98	97	95	93	91	88	86	83	80	77	73
1000	674	97	95	93	91	89	87	85	82	79	76	71
1100	666	96	94	92	90	88	86	83	81	78	74	70
1200	658	94	93	91	89	87	85	82	80	77	73	69
1300	650	93	91	90	88	86	83	81	78	75	72	68
1400	642	92	90	88	86	84	82	80	77	74	71	67
1500	634	91	89	87	85	83	81	79	76	73	70	66
1600	626	89	88	86	84	82	80	77	75	72	69	65
1700	618	88	86	85	83	81	79	76	74	71	67	63
1800	611	87	85	83	82	80	77	75	72	70	66	62
1900	604	86	84	82	80	78	75	74	71	69	65	61
2000	596	84	83	81	79	77	75	73	70	67	64	60
2100	589	83	82	80	78	76	74	72	69	66	63	59
2200	582	82	80	79	77	75	73	71	68	65	62	58
2300	574	81	79	77	76	74	72	69	67	64	61	57
2400	567	80	78	76	75	73	71	68	66	63	60	56
2500	560	78	77	75	73	71	69	67	65	62	59	55
2600	553	77	76	74	72	71	68	66	64	61	58	54
2700	546	76	75	73	71	69	67	65	63	60	57	53
2800	539	75	73	72	70	68	66	64	62	59	56	52
2900	532	74	72	71	69	67	65	63	61	58	55	51
3000	526	73	71	70	68	66	64	62	60	57	54	50
3100	519	72	70	69	67	65	63	61	59	56	53	49
3200	513	71	69	68	66	64	62	60	58	55	52	48
3300	506	70	68	67	65	63	61	59	57	54	51	47
3400	500	69	67	66	64	62	60	58	56	53	50	46
3500	493	67	66	65	63	61	59	57	55	52	49	45
3600	487	66	65	64	62	60	58	56	54	51	48	44
3700	481	65	64	63	61	59	57	55	53	50	47	44
3800	474	64	63	62	60	58	56	54	52	49	46	43
3900	468	63	62	61	59	57	55	53	51	49	46	42
4000	462	62	61	60	58	56	55	52	50	48	45	41
4100	456	61	60	59	57	56	54	52	49	47	44	40
4200	451	61	59	58	56	55	53	51	49	46	43	39
4300	445	60	58	57	55	54	52	50	48	45	42	38
4400	438	59	57	56	55	53	51	49	47	44	41	38
4500	433	58	56	55	54	52	50	48	46	43	41	37
4600	427	57	55	54	53	51	49	47	45	43	40	36
4700	421	56	54	53	52	50	48	46	44	42	39	35
4800	415	55	53	52	51	49	48	46	43	41	38	34
4900	410	54	53	51	50	49	47	45	42	40	37	33
5000	405	53	52	51	49	48	46	44	42	39	36	33

Technical Particulars

Table 1

Conversion Factors												
Reference Conditions: 736 Torr, 20 °C, 100 % rel. humidity												
Continuous output N at place of application in % of continuous output N <sub>0</sub> for reference conditions in case of various altitudes and temperatures.												
Altitude in m	Barometric press. in Torr	Relative Humidity 100 % Temperature of Intake Air in degrees centigrade										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	109	107	105	103	100	98	95	92	88	84
100	751	110	108	106	104	101	99	96	93	90	87	83
200	742	108	106	104	102	100	97	95	92	89	86	81
300	733	107	105	103	101	98	96	94	91	88	84	80
400	725	105	103	102	99	97	95	92	89	86	83	79
500	716	104	102	100	98	96	93	91	88	85	82	77
600	708	103	101	99	97	95	92	90	87	84	81	76
700	699	101	99	97	95	93	91	88	86	83	79	75
800	691	100	98	96	94	92	90	87	84	81	78	74
900	682	98	97	95	93	91	88	86	83	80	77	73
1000	674	97	95	93	91	89	87	85	82	79	76	71
1100	666	96	94	92	90	88	86	83	81	78	74	70
1200	658	94	93	91	89	87	85	82	80	77	73	69
1300	650	93	91	90	88	86	83	81	78	75	72	68
1400	642	92	90	88	86	84	82	80	77	74	71	67
1500	634	91	89	87	85	83	81	79	76	73	70	66
1600	626	89	88	86	84	82	80	77	75	72	69	65
1700	618	88	86	85	83	81	79	76	74	71	67	63
1800	611	87	85	83	82	80	77	75	72	70	66	62
1900	604	86	84	82	80	78	75	74	71	69	65	61
2000	596	84	83	81	79	77	75	73	70	67	64	60
2100	589	83	82	80	78	76	74	72	69	66	63	59
2200	582	82	80	79	77	75	73	71	68	65	62	58
2300	574	81	79	77	76	74	72	69	67	64	61	57
2400	567	80	78	76	75	73	71	68	66	63	60	56
2500	560	78	77	75	73	71	69	67	65	62	59	55
2600	553	77	76	74	72	71	68	66	64	61	58	54
2700	546	76	75	73	71	69	67	65	63	60	57	53
2800	539	75	73	72	70	68	66	64	62	59	56	52
2900	532	74	72	71	69	67	65	63	61	58	55	51
3000	526	73	71	70	68	66	64	62	60	57	54	50
3100	519	72	70	69	67	65	63	61	59	56	53	49
3200	513	71	69	68	66	64	62	60	58	55	52	48
3300	506	70	68	67	65	63	61	59	57	54	51	47
3400	500	69	67	66	64	62	60	58	56	53	50	46
3500	493	67	66	65	63	61	59	57	55	52	49	45
3600	487	66	65	64	62	60	58	56	54	51	48	44
3700	481	65	64	63	61	59	57	55	53	50	47	44
3800	474	64	63	62	60	58	56	54	52	49	46	43
3900	468	63	62	61	59	57	55	53	51	49	46	42
4000	462	62	61	60	58	56	55	52	50	48	45	41
4100	456	61	60	59	57	56	54	52	49	47	44	40
4200	451	61	59	58	56	55	53	51	49	46	43	39
4300	445	60	58	57	55	54	52	50	48	45	42	38
4400	438	59	57	56	55	53	51	49	47	44	41	38
4500	433	58	56	55	54	52	50	48	46	43	41	37
4600	427	57	55	54	53	51	49	47	45	43	40	36
4700	421	56	54	53	52	50	48	46	44	42	39	35
4800	415	55	53	52	51	49	48	46	43	41	38	34
4900	410	54	53	51	50	49	47	45	42	40	37	33
5000	405	53	52	51	49	48	46	44	42	39	36	33

1 m = 3.2808 ft.

Table 1

Facteurs de conversion												
Conditions de référence: 736 Torr, 20 °C, 100 % d'humidité relative de l'air												
Puissance continue N du moteur au lieu d'implantation en % de la puissance continue No, à différentes hauteurs au-dessus du niveau de la mer et à différentes températures de l'air ambiant.												
Hauteur au-dessus du niveau de la mer en M	Hauteur barométrique exprimée en Torr	Humidité relative de l'air 100 % Température de l'air ambiant exprimée en C°										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	109	107	105	103	100	98	95	92	88	84
100	751	110	108	106	104	101	99	96	93	90	87	83
200	742	108	106	104	102	100	97	95	92	89	86	81
300	733	107	105	103	101	98	96	94	91	88	84	80
400	725	105	103	102	99	97	95	92	89	86	83	79
500	716	104	102	100	98	96	93	91	88	85	82	77
600	708	103	101	99	97	95	92	90	87	84	81	76
700	699	101	99	97	95	93	91	88	86	83	79	75
800	691	100	98	96	94	92	90	87	84	81	78	74
900	682	98	97	95	93	91	88	86	83	80	77	73
1000	674	97	95	93	91	89	87	85	82	79	76	71
1100	666	96	94	92	90	88	86	83	81	78	74	70
1200	658	94	93	91	89	87	85	82	80	77	73	69
1300	650	93	91	90	88	86	83	81	78	75	72	68
1400	642	92	90	88	86	84	82	80	77	74	71	67
1500	634	91	89	87	85	83	81	79	76	73	70	66
1600	626	89	88	86	84	82	80	77	75	72	69	65
1700	618	88	86	85	83	81	79	76	74	71	67	63
1800	611	87	85	83	82	80	77	75	72	70	66	62
1900	604	86	84	82	80	78	75	74	71	69	65	61
2000	596	84	83	81	79	77	75	73	70	67	64	60
2100	589	83	82	80	78	76	74	72	69	66	63	59
2200	582	82	80	79	77	75	73	71	68	65	62	58
2300	574	81	79	77	76	74	72	69	67	64	61	57
2400	567	80	78	76	75	73	71	68	66	63	60	56
2500	560	78	77	75	73	71	69	67	65	62	59	55
2600	553	77	76	74	72	71	68	66	64	61	58	54
2700	546	76	75	73	71	69	67	65	63	60	57	53
2800	539	75	73	72	70	68	66	64	62	59	56	52
2900	532	74	72	71	69	67	65	63	61	58	55	51
3000	526	73	71	70	68	66	64	62	60	57	54	50
3100	519	72	70	69	67	65	63	61	59	56	53	49
3200	513	71	69	68	66	64	62	60	58	55	52	48
3300	506	70	68	67	65	63	61	59	57	54	51	47
3400	500	69	67	66	64	62	60	58	56	53	50	46
3500	493	67	66	65	63	61	59	57	55	52	49	45
3600	487	66	65	64	62	60	58	56	54	51	48	44
3700	481	65	64	63	61	59	57	55	53	50	47	44
3800	474	64	63	62	60	58	56	54	52	49	46	43
3900	468	63	62	61	59	57	55	53	51	49	46	42
4000	462	62	61	60	58	56	55	52	50	48	45	41
4100	456	61	60	59	57	56	54	52	49	47	44	40
4200	451	61	59	58	56	55	53	51	49	46	43	39
4300	445	60	58	57	55	54	52	50	48	45	42	38
4400	438	59	57	56	55	53	51	49	47	44	41	38
4500	433	58	56	55	54	52	50	48	46	43	41	37
4600	427	57	55	54	53	51	49	47	45	43	40	36
4700	421	56	54	53	52	50	48	46	44	42	39	35
4800	415	55	53	52	51	49	48	46	43	41	38	34
4900	410	54	53	51	50	49	47	45	42	40	37	33
5000	405	53	52	51	49	48	46	44	42	39	36	33

1 m = 3.2808 ft.

Tabla 1

Factores de conversión												
Estado de referencia: 736 mm Torr, 20 °C, 100 % de humedad relativa de atmósfera												
Potencia continua (N) en el lugar de instalación en % de la potencia continua (N <sub>0</sub> ) en el estado de referencia para diversas alturas y temperaturas.												
Altura sobre el nivel del mar	Altura barométrica en Torr.	Humedad relativa atmosf. 100 % Temperatura del aire de admisión en centígrados (°C)										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	109	107	105	103	100	98	95	92	88	84
100	751	110	108	106	104	101	99	96	93	90	87	83
200	742	108	106	104	102	100	97	95	92	89	86	81
300	733	107	105	103	101	98	96	94	91	88	84	80
400	725	105	103	102	99	97	95	92	89	86	83	79
500	716	104	102	100	98	96	93	91	88	85	82	77
600	708	103	101	99	97	95	92	90	87	84	81	76
700	699	101	99	97	95	93	91	88	86	83	79	75
800	691	100	98	96	94	92	90	87	84	81	78	74
900	682	98	97	95	93	91	88	86	83	80	77	73
1000	674	97	95	93	91	89	87	85	82	79	76	71
1100	666	96	94	92	90	88	86	83	81	78	74	70
1200	658	94	93	91	89	87	85	82	80	77	73	69
1300	650	93	91	90	88	86	83	81	78	75	72	68
1400	642	92	90	88	86	84	82	80	77	74	71	67
1500	634	91	89	87	85	83	81	79	76	73	70	66
1600	626	89	88	86	84	82	80	77	75	72	69	65
1700	618	88	86	85	83	81	79	76	74	71	67	63
1800	611	87	85	83	82	80	77	75	72	70	66	62
1900	604	86	84	82	80	78	75	74	71	69	65	61
2000	596	84	83	81	79	77	75	73	70	67	64	60
2100	589	83	82	80	78	76	74	72	69	66	63	59
2200	582	82	80	79	77	75	73	71	68	65	62	58
2300	574	81	79	77	76	74	72	69	67	64	61	57
2400	567	80	78	76	75	73	71	68	66	63	60	56
2500	560	78	77	75	73	71	69	67	65	62	59	55
2600	553	77	76	74	72	71	68	66	64	61	58	54
2700	546	76	75	73	71	69	67	65	63	60	57	53
2800	539	75	73	72	70	68	66	64	62	59	56	52
2900	532	74	72	71	69	67	65	63	61	58	55	51
3000	526	73	71	70	68	66	64	62	60	57	54	50
3100	519	72	70	69	67	65	63	61	59	56	53	49
3200	513	71	69	68	66	64	62	60	58	55	52	48
3300	506	70	68	67	65	63	61	59	57	54	51	47
3400	500	69	67	66	64	62	60	58	56	53	50	46
3500	493	67	66	65	63	61	59	57	55	52	49	45
3600	487	66	65	64	62	60	58	56	54	51	48	44
3700	481	65	64	63	61	59	57	55	53	50	47	44
3800	474	64	63	62	60	58	56	54	52	49	46	43
3900	468	63	62	61	59	57	55	53	51	49	46	42
4000	462	62	61	60	58	56	55	52	50	48	45	41
4100	456	61	60	59	57	56	54	52	49	47	44	40
4200	451	61	59	58	56	55	53	51	49	46	43	39
4300	445	60	58	57	55	54	52	50	48	45	42	38
4400	438	59	57	56	55	53	51	49	47	44	41	38
4500	433	58	56	55	54	52	50	48	46	43	41	37
4600	427	57	55	54	53	51	49	47	45	43	40	36
4700	421	56	54	53	52	50	48	46	44	42	39	35
4800	415	55	53	52	51	49	48	46	43	41	38	34
4900	410	54	53	51	50	49	47	45	42	40	37	33
5000	405	53	52	51	49	48	46	44	42	39	36	33

1 m = 3.2808 ft.



1st Example:

Required is the continuous output of an equipment engine of type F3L 812 which, given the reference conditions, should develop the output "A" 27 HP/1800 r.p.m. Particulars of the place of application are: 1,500 m above sea-level, 60% humidity and 35°C. For these particulars, Table 1 gives the value 78. According to Table 2, the reduced value is 76. The engine therefore develops at place of application 76% of 27 HP, i.e. "A" 20.5 HP/1,800 r.p.m.

2nd Example:

Required is the continual output of an automotive engine of type F6L 812 at 2,000 m above sea-level, 35°C and 40% humidity. In accordance with page 8, the humidity of the air is not considered when determining the output of automotive engines. Again in accordance with page 8, the continuous output for the given reference conditions is 90 HP/2,800 r.p.m. Reduced by 3%, the output is 87.3 HP. In Table 1 (relative humidity 60%), read off under 35°C and 2,000 m above sea-level the value 73. According to Table 2, the reduced value is 70. Therefore, the engine delivers 70% of 87.3 HP, i.e. 61.1 HP/2,800 r.p.m.

2. Humidité relative de l'air supérieure à 100%

Lorsque les conditions atmosphériques rencontrées au lieu d'implantation sont plus favorables que celles rencontrées au lieu de référence, les valeurs rencontrées sur la table dépassent 100% et n'ont pas besoin en général, d'être prises en considération pour déterminer la puissance du moteur au lieu de son implantation.

1er exemple:

On recherche la puissance utile d'un moteur version intégration du type F3L 812, qui aux conditions de référence fournit "A" 27 ch/1.800 T/mn, d'un lieu d'implantation situé à 1,500 mètres au-dessus du niveau de la mer, par 35 degrés centigrades en présence d'un air ambiant d'une teneur relative d'humidité de 60%. On trouve à la table 1 la valeur 78 correspondant aux références indiquées pour le lieu d'implantation. Selon la table 2, la valeur simplifiée est de 76. Le moteur fournit donc au lieu d'implantation 76% de 27 ch, soit "A" = 20,5 ch à 1.800 t/mn.

2ème exemple:

On recherche la puissance utile d'un moteur version véhicule F6L 812 à 2.000 mètres au-dessus du niveau de la mer, par 35 degrés centigrades en présence d'un air ambiant d'une teneur relative en humidité de 40%. Selon les indications fournies ci-dessus, la teneur de l'air en humidité relative est négligeable lors de la détermination de la puissance utile d'un moteur version véhicule. La puissance utile du moteur atteint aux conditions de référence 90 ch à 2.800 t/mn; la puissance, 3% déduits pour un moteur version véhicule, est de 87,3 ch. À la table 1, nous lisons la valeur 73 pour une implantation à 2.000 mètres au-dessus du niveau de la mer, à 35 degrés centigrades et 60% d'humidité relative de l'air ambiant. La valeur simplifiée selon table 2 est 70. Le moteur fournit donc 70% de 87,3 ch, soit 61,1 ch à 2.800 t/mn.

1<sup>er</sup> ejemplo:

Se busca la potencia continua para un motor de incorporación tipo F3L 812 que, al estado de referencia, da una potencia "A" de 27 CV a 1.800 rpm. y debe ser montado a 1.500 m s.n.m., con 60 % de humedad relativa de atmósfera y 35°C de temperatura ambiente. La tabla 1 da para estos datos el valor 78. De acuerdo con la tabla 2 resulta el valor reducido 76, o sea que el motor rinde en el lugar de funcionamiento un 76 % de los 27 CV, siendo la potencia "A" de 20,5 CV a 1.800 rpm.

2<sup>o</sup> ejemplo:

Se busca la potencia continua para motor automotriz tipo F6L 812 a una altura de 2.000 m s.n.m., con 35°C y 40 % de humedad relativa de atmósfera. Según lo indicado en pág. 8 no se considera la humedad relativa de atmósfera al determinarse las potencias para motores automotrices. La potencia continua de motor automotriz al estado de referencia importa, según pág. 8, 90 CV a 2.800 rpm. De la reducción de potencia en 3 % resultan 87,3 CV. En la tabla 1, correspondiente a 60 % de humedad relativa de atmósfera, se indica para 35°C y 2.000 m s.n.m. el valor 73 y según tabla 2 resulta el valor reducido de 70, o sea que el motor rinde un 70 % de los 87,3 CV, es decir 61,1 CV a 2.800 rpm.

Table 2

Reduced values of the conversion factors in Table 1, applicable to 1-6-cylinder engines			
Value given in Table 1	Reduced value for 1-6-cyl. engines	Value given in Table 1	Reduced value for 1-6-cyl. engines
Values: See Table in german language "Tabelle 2"			

Table 2

Valeurs simplifiées des facteurs de conversion de la table 1, applicable dans le cas des moteurs de 1 à 6 cylindres			
Valeur trouvée à la table 1	Valeur simplifiée p. moteur de 1 à 6 cylindres	Valeur trouvée à la table 1	Valeur simplifiée p. moteur de 1 à 6 cylindres
Valeurs: Voir table en allemand "Tabelle 2"			

Tabla 2

Valores reducidos de los factores de conversión, de la tabla 1, aplicables a los motores de 1 - 6 cilindros			
Valor indicado de acuerdo a tabla 1	Valor reducido para motores de 1-6 cil.	Valor indicado de acuerdo a tabla 1	Valor reducido para motores de 1-6 cil.
Valores: Véase en alemán "Tabelle 2"			

Tafel 2

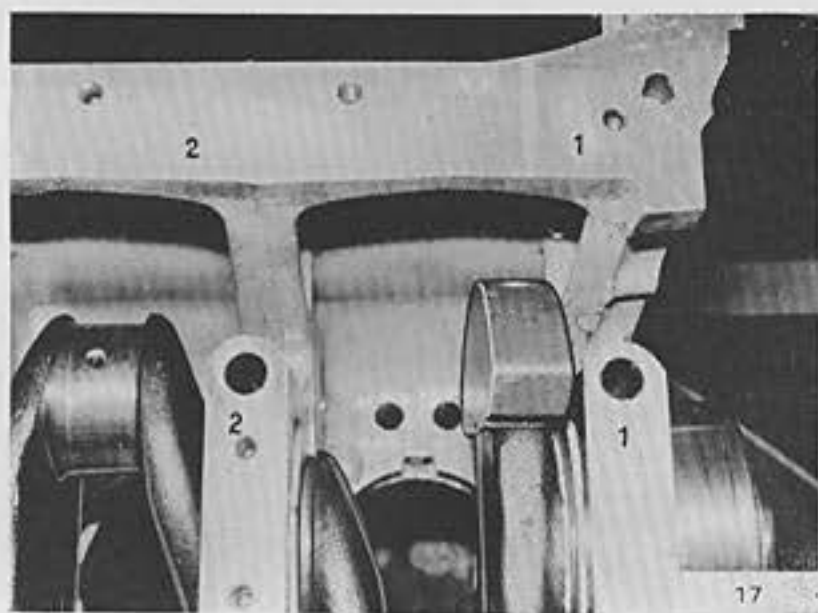
Reduzierte Werte der Umrechnungsfaktoren der Tafel 1, anwendbar bei 1-6-Zylinder-Motoren			
Tab.-Wert nach Tafel 1	reduz. Wert f. 1-6-Zyl. Motoren	Tab.-Wert nach Tafel 1	reduz. Wert f. 1-6-Zyl. Motoren
110	111	76	74
109	110	75	73
108	109	74	71
107	108	73	70
106	107	72	69
105	105	71	68
104	104	70	67
103	103	69	66
102	102	68	65
101	101	67	64
100	100	66	63
99	99	65	62
98	98	64	60
97	97	63	59
96	96	62	58
95	94	61	57
94	93	60	56
93	92	59	55
92	91	58	54
91	90	57	53
90	89	56	52
89	88	55	51
88	87	54	50
87	86	53	48
86	85	52	47
85	84	51	46
84	82	50	45
83	81	49	44
82	80	48	43
81	79	47	42
80	78	46	41
79	77	45	40
78	76	44	39
77	75	43	38

**1. Beispiel:**

Gesucht wird die Dauerleistung eines Einbaumotors F3L 812, der bei Bezugzustand „A“ 27 PS/1800 U/min. leisten muß, am Aufstellungsort von 1500 m über Meer, 60 % Luftfeuchtigkeit und 35° C Temperatur. Tafel 1 gibt für diese Daten des Aufstellungsortes den Wert 78 an. Nach Tafel 2 ist der reduzierte Wert 76. Der Motor leistet also am Aufstellungsort 76 % von 27 PS, also „A“ 20,5 PS/1800 U/min.

**2. Beispiel:**

Gesucht wird die Fahrzeugmotor-Dauerleistung eines Motors F6L 812 in 2000 m Höhe über Meer bei 35° C und 40% relativer Luftfeuchtigkeit. Nach Seite 8 wird der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei der Leistungsbestimmung von Fahrzeugmotoren nicht berücksichtigt. Die Fahrzeugmotor-Dauerleistung beim Bezugzustand beträgt nach Seite 8 90 PS/2800 U/min. Die um 3 % verminderte Leistung ist 87,3 PS. In Tafel 1, relative Luftfeuchtigkeit 60 %, wird unter 35° C und 2000 m über Meer der Wert 73 gefunden. Nach Tafel 2 ist der reduzierte Wert 70. Der Motor leistet also 70 % von 87,3 PS, dies sind 61,1 PS/2800 U/min.



### 10. Allgemeines zur Reparatur

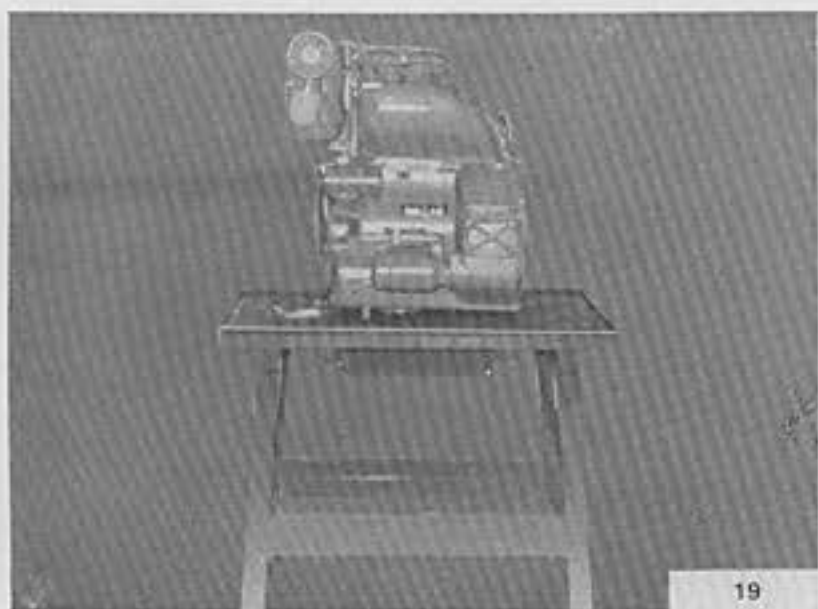
Voraussetzung für alle Reparaturarbeiten sind peinliche Sauberkeit und Ordnung. Bei der Reinigung der Einspritzpumpe oder der elektrischen Teile im Dampf- oder Heißwasserstrahl ist Vorsicht geboten, weil dabei Schäden eintreten können. Vor dem Demontieren eines Motors ist das Öl vollständig abzulassen.

Um sicher zu gehen, daß ausgebaute, verwechselbare Teile wieder an ihrer ursprünglichen Stelle eingebaut werden, sind sie, soweit nicht schon fabrikseitig gezeichnet, zu markieren. Bereits bei der Montage fortlaufend nummerierte Teile zählen von der Schwungradseite an. Siehe Bild 17

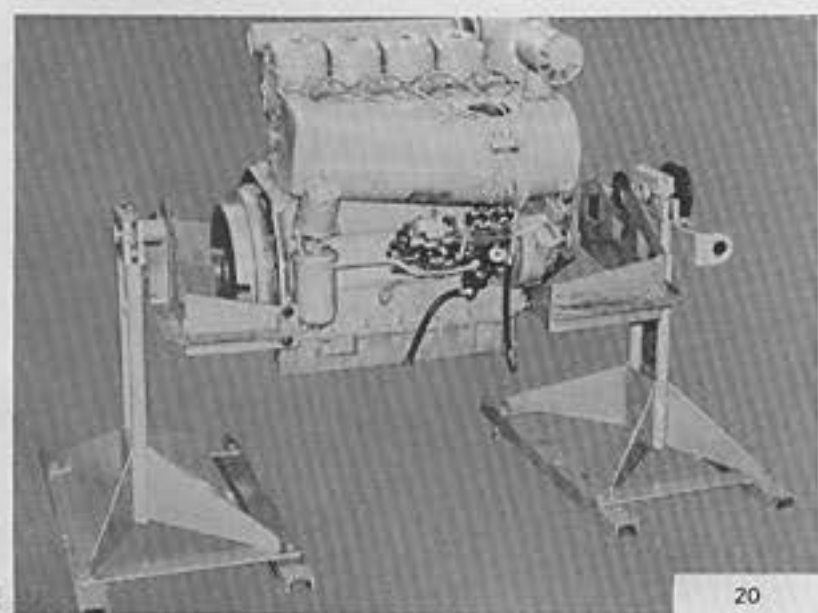


Alle ausgebauten Teile sind so abzulegen, daß Beschädigungen vermieden werden. Teile, die dem Verschleiß unterliegen, sind sorgfältig zu vermessen, und wenn der Verschleißwert erreicht ist, durch neue zu ersetzen. Papierdichtungen und Rundgummiringe sind bei jeder Montage durch neue zu ersetzen. Siehe Bild 18

Im Falle eines Lager- oder Kolbenschadens oder eines Heißläufers müssen die Pleuelstange und die Pleuelstange nach Möglichkeit im Magnetflutverfahren auf Rißfreiheit geprüft werden. Prüfungen, Reparaturen oder Nacharbeiten werden auch vom Werk oder von den werkseigenen Reparaturwerkstätten gegen Kostenberechnung ausgeführt. Die Ursache des Schadens ist zu ermitteln und zu beheben.



Instandsetzungen an der Kraftstoffförderpumpe, der Einspritzpumpe und dem Regler dürfen nur von Werkstätten ausgeführt werden, die über entsprechendes Fachpersonal, Pumpenprüfstände und Reparaturanleitungen verfügen. Das gleiche gilt sinngemäß für die Instandsetzung von Bauteilen der elektrischen Anlage.



Die Reparaturen an ausgebauten Motoren F 1/2 L 812 lassen sich auf festen Tischen durchführen. Siehe Bild 19

Für Reparaturen an ausgebauten Motoren F 3-6 L 812 wird die Verwendung des schwenkbaren Montagebockes empfohlen. Siehe Bild 20

10. General Notes on Repair Work

Painstaking cleanliness and orderliness are essential when carrying out any repairs. Care should be taken when cleaning the injection pump or the electrical parts with jets of steam or hot water, since damage could be caused thereby. Before dismantling an engine, the oil should be drained off completely.

To make sure that dismantled parts are refitted in their original places and not mixed up, they should be marked (if not already marked during manufacture). When being assembled, the progressively numbered parts begin their order from the flywheel end.

See Fig. 17

All dismantled parts should be carefully laid out to prevent damage. Parts which are liable to wear should be accurately gauged and renewed if worn to a certain degree. Paper seals and rubber O-rings should be renewed at every assembly.

See Fig. 18

In case a bearing or piston is damaged or running hot, the crankshaft and the connecting rod should be checked with a magnetic crack detector. Checks, repairs, or reconditioning work can also be carried out by the manufacturerers or by the works-owned repair workshops, against invoice. The cause of the damage is to be determined and eliminated.

Repairs to the fuel lift pump, injection pump and governor may only be carried out by workshops where the appropriate trained personnel, pump test stands and repair manuals are available. Similarly, the same applies regarding the repair of electrical units.

Removed engines of type F 1/2 L 812 can be repaired on firm stands.

See Fig. 19

Removed engines of type F 3-6 L 812 can best be repaired when fitted to a swivelling assembly stand.

See Fig. 20

10. Généralité en vue de l'exécution d'une réparation

La propreté la plus méticuleuse et le bon ordre sont les conditions indispensables en vue de l'exécution d'un travail de réparation. Si l'on nettoie la pompe d'injection et l'équipement électrique à l'aide d'un jet de lance ou de la vapeur, il y a lieu d'apporter les plus grands soins au cours de cette opération en vue d'éviter des endommagements ultérieurs. Avant d'opérer au démontage d'un moteur, on aura soin de vidanger complètement l'huile qu'il contient.

Afin qu'au cours de la remise en place, chaque organe soit remis à la place qu'il occupait, nous recommandons d'y apposer des repères pour autant que cela n'a pas déjà été fait en usine. Les organes, déjà numérotés en usine, le sont par rapport au volant-moteur.

Voir fig. 17

Après dépose, les pièces sont à placer de telle sorte qu'il n'y ait aucun risque d'endommagement; celles soumises à l'usure sont à vérifier soigneusement et, pour autant qu'elles atteignent la cote d'usure, à remplacer obligatoirement. Les joints en papier et les anneaux toriques sont impérativement à remplacer avant le remontage.

Voir fig. 18

S'il s'agit d'un grippage de palier ou de piston ou d'une avarie due au suréchauffement, il y aura lieu de soumettre le vilebrequin et les tiges de bielles à l'examen par flux magnétique en vue d'en déceler les moindres fissures. Ces opérations, réparation aussi bien qu'usinage peuvent être faites en Usine ou dans l'atelier d'une représentation disposant d'un personnel et d'un outillage spécialisés. En tout cas, on cherchera à déterminer la cause de l'incident et s'efforcera d'y remédier.

La remise en état de la pompe d'injection, de son régulateur ne doit être confiée qu'à un atelier spécialisé en cette matière et disposant de bancs d'essais, de feuillets de calage et surtout d'un personnel hautement spécialisé. La même remarque est valable pour l'équipement électrique.

Les réparations à effectuer sur un moteur F 1/2 L 812 peuvent être effectuées sans difficulté sur une simple table.

Voir fig. 19

Les travaux de réparation d'un moteur F 3-6 L 812 s'effectuent d'une manière pratique en utilisant le chevalet mobile et pivotable.

Voir fig. 20

10. Indicaciones generales para reparaciones

Condición sine qua none para todos los trabajos de reparación es que se observe máxima limpieza y orden. Al limpiar la bomba de inyección o partes del equipo eléctrico con un chorro de vapor o de agua caliente se tendrá especial atención, ya que con tal ocasión podrían resultar averías. Antes de desmontar un motor se evacuará todo el aceite.

Para estar seguro de que partes desmontadas, que se pudieran confundir, se vuelvan a incorporar en su sitio original, se marcarán las mismas, siempre y cuando no llevaran ya la correspondiente marca dispuesta en fábrica. Piezas numeradas ya por orden correlativo con ocasión del montaje comienzan con su numeración en el lado del volante. Véase fig. 17

Todas las partes desmontadas se almacenarán de tal forma que se evite todo deterioro. Partes expuestas al desgaste se medirán cuidadosamente y, al haberse alcanzado el desgaste límite, se sustituirán por piezas nuevas. En todo montaje se sustituirán juntas de papel y anillos de goma redonda, colocando elementos nuevos.

Véase fig. 18

En caso de haberse producido una avería en cojinetes o émbolos o al haberse producido un calentamiento de cojinete se tendrán que verificar el cigüeñal y las bielas, empleándose en lo posible la verificación de grietas por medio de corriente magnética e inmersión. Revisiones y reparaciones se realizan también por la fábrica o por los talleres correspondientes a la fábrica contra la facturación de los gastos respectivos.

Deberá ser estudiada y eliminada la causa de la avería. Reparaciones en la bomba de alimentación de combustible, bomba de inyección y regulador se efectuarán exclusivamente por talleres que dispongan de personal especializado correspondiente, puestos de ensayo para verificar las bombas e instrucciones para las reparaciones. Lo mismo rige también para reparaciones en partes del equipo eléctrico.

Las reparaciones en motores tipo F1/2L 812 se pueden realizar sobre mesas fijas.

Véase fig. 19

Para reparaciones en motores tipo F 3-6 L 812 desmontados se aconseja utilizar un caballete de montaje, giratorio.

Véase fig. 20

## II. Spare Parts

The numbers of spare parts are to be found in the Spare Parts List of the engine type concerned. Satisfactory operation of the engine is assured only if genuine Deutz spare parts are used. Highly stressed parts are provided with the Deutz test mark. See Fig. 21

Any claims made under the Klöckner-Humboldt-Deutz AG guarantee during the period covered by it will be rejected if it can be proved that parts not tested by Deutz have been found in the engine.

### 12. Compression Pressures

The compression pressures can be checked by means of a measuring device. See Fig. 22

The prescribed pressures of 224.466 to 398.252 lbs./sq. in. are dependent on the starting speed of the engine (turning with starter) which should be approximately  $n = 150$  to 200 rpm, and also on an operating temperature of  $+20^{\circ}\text{C}$ . Before making the check, the cold engine should be briefly run at high speed in order to ensure normal sealing of the combustion chamber by an adequate film of lube oil.

The check should be made at zero delivery of the injection pump; otherwise, the governor linkage should be removed. The connection fitting of the device should be inserted in place of the heater plug or the ignition paper holder. See Fig. 23

The pressures should not be less than the prescribed minimum values, and every effort should be made to obtain uniform pressure in all cylinders of the engine. See Fig. 24

#### Please note:

Before beginning a repair job, it is advisable to draw up an inspection report and to include the compression pressure diagram. Written particulars kept in the repair workshop should also contain details of the engine's state of wear and of which parts have been renewed or repaired. For individual wearing parts, it is recommended to keep an inspection record sheet, as follows.

## II. Pièces de rechange

Le numéro correspondant à chaque pièce de rechange peut être déterminé à l'aide de la liste des repères numériques propre à chaque type de moteur. Seules les pièces de rechange d'origine DEUTZ offrent la garantie d'un fonctionnement impeccable d'un moteur. Lorsqu'il s'agit de pièces assujetties à de hautes contraintes, elles portent l'estampille garantissant la qualité "Deutz". Voir fig. 21

S'il est prouvé que des pièces dites adaptables ont été intégrées au moteur, pendant la durée de garantie, la Maison Klöckner-Humboldt-Deutz S.A. ne saura reconnaître le recours en garantie.

### 12. Mesure de la compression pure

La mesure de la compression pure peut être prise à l'aide d'un motomètre. Voir fig. 22

La compression pure que nous prescrivons doit se situer entre 20 et 28  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ; elle dépend de la vitesse de rotation du moteur en cours de démarrage (lancement au démarreur) qui doit atteindre  $n = 150$  à 200 t/mn, à une température d'environ 20 degrés centigrades. Avant de prendre cette mesure, on laissera tourner le moteur pendant quelque temps à son régime maxi, de façon que les projections d'huile assurent une étanchéité suffisante des chambres de combustion.

Cette vérification s'effectue sans injection de combustible; si nécessaire, décrocher la tige du régulateur. Le raccord de l'instrument de mesure est à visser en place d'une des bougies d'allumage ou du porte-papier. Voir fig. 23

Les valeurs de la compression pure doivent atteindre pour le moins les valeurs minima indiquées et être uniformes pour tous les cylindres d'un même moteur. Voir fig. 24

#### Remarque:

Nous recommandons, avant d'entreprendre une réparation, d'établir un rapport d'inspection et d'y joindre le diagramme des compressions pures. Les notices de réparation, conservées par l'atelier intéressé, devraient contenir une liste indiquant les cotes d'usure constatées sur les organes du moteur à réparer ainsi que les pièces réparées ou remplacées. Pour certaines pièces dites pièces d'usure, nous recommandons d'établir un feuillet d'inspection dont nous donnons aux pages suivantes un exemple pratique.

## II. Repuestos

Los números de los repuestos se desprenderán del Índice de números de pieza para cada tipo de motor. Solamente empleando repuestos originales DEUTZ se garantiza el perfecto funcionamiento del motor. Piezas sometidas a elevadas exigencias están marcadas con la marca de calidad "Deutz". Véase fig. 21

Si en el motor se encontrasen piezas que, demostradamente, no se hubieran verificado por DEUTZ, la Klöckner-Humboldt-Deutz A.G. declinará todo compromiso de garantía, incluso dentro del plazo de garantía.

### 12. Presiones de compresión

Las presiones de compresión pueden controlarse con un motómetro (verificador de compresión). Véase fig. 22

Las presiones prescritas, de 20 hasta 28 at., dependen del régimen de arranque del motor (haciéndolo funcionar con el arrancador), régimen que debe ser de aprox. 150 hasta 200 rpm., y de la temperatura de servicio de  $+20^{\circ}\text{C}$ . Antes de efectuar la revisión se acelerará el motor brevemente al régimen máximo para conseguir una hermetización normal de las cámaras de combustión por una suficiente película de aceite lubricante.

La verificación deberá efectuarse a alimentación nula de la bomba de combustible, desmontando eventualmente el varillaje hacia el regulador. La tubuladura de empalme del aparato verificador se coloca en la culata en lugar de la bujía de incandescencia o del portapapel de encendido. Véase fig. 23

Las presiones deben alcanzar por lo menos los valores mínimos indicados y en todo caso se observará de obtener uniformidad en las presiones de todos los cilindros de un motor. Véase fig. 24

#### Atención:

Resultará aconsejable confeccionar, antes de efectuar una reparación, un protocolo del estado mecánico del motor y registrar el diagrama de compresión. Documentación que quede en el taller de reparación contendrá también adecuadamente datos respecto al estado de desgaste del motor y cuáles piezas se sustituyeron o repararon. Para diversas piezas de desgaste se aconseja llevar una hoja de control como a continuación.

### 11. Ersatzteile

Die Nummern der Ersatzteile sind dem Teilenummernverzeichnis jeder Motorbauart zu entnehmen. Gewähr für einen einwandfreien Motorbetrieb geben nur Original-Deutz-Ersatzteile. Sofern es sich um hochbeanspruchte Teile handelt, tragen sie das Deutz-Prüfzeichen. Siehe Bild 21

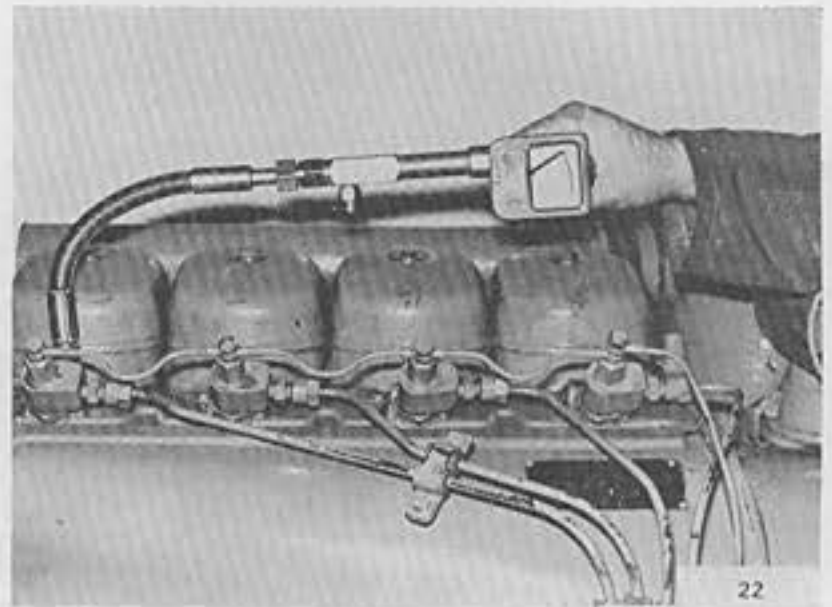


21

Wenn nachweislich nicht von Deutz geprüfte Teile im Motor vorgefunden werden, so wird von der Klöckner-Humboldt-Deutz AG innerhalb der Garantiezeit jede Gewährleistung abgelehnt.

### 12. Kompressionsdrücke

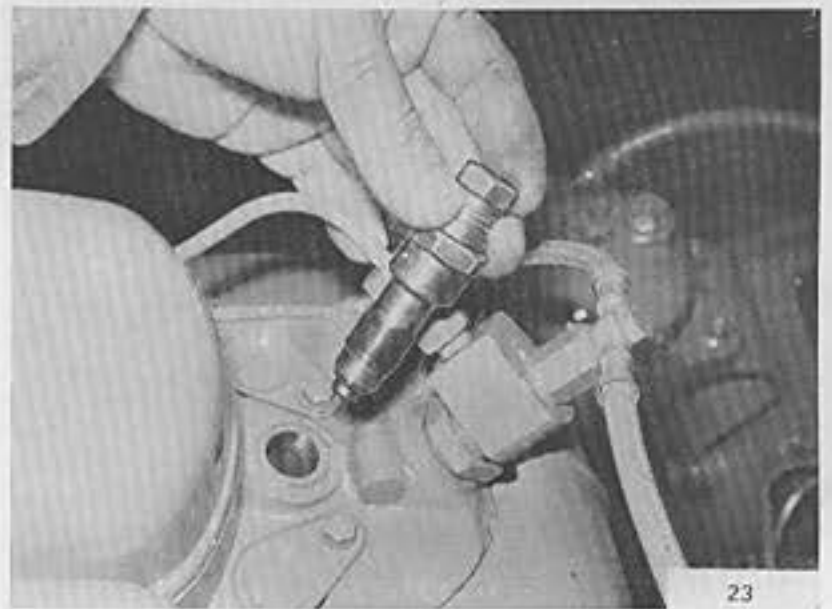
Eine Kontrolle der Kompressionsdrücke kann mit einem Motometer-Meßgerät durchgeführt werden. Siehe Bild 22



22

Die vorgeschriebenen Drücke von 20 bis 28 atü sind abhängig von der Anlaßdrehzahl des Motors (mit Anlasser gefahren), die etwa  $n = 150$  bis  $200$  U/min betragen muß, und von einer Betriebstemperatur von  $+20^{\circ}\text{C}$ . Vor der Kontrolle ist der kalte Motor noch einmal kurz auf Höchstdrehzahl zu fahren, damit eine normale Abdichtung der Brennräume durch einen ausreichenden Schmierölfilm gegeben ist.

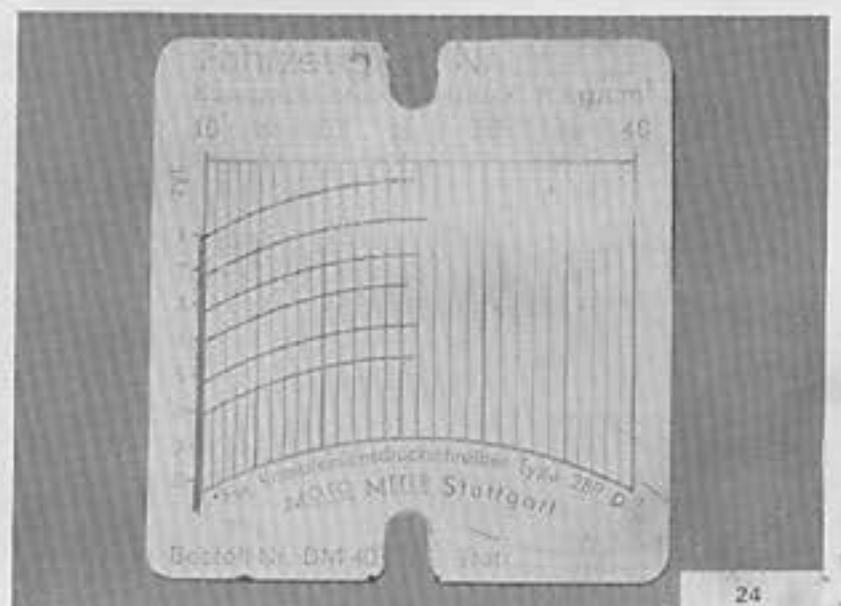
Die Prüfung muß bei "0"-Förderung der Brennstoffpumpe erfolgen, gegebenenfalls ist das Gestänge zum Regler auszubauen. Der Anschlußstutzen des Gerätes wird anstelle der Glühkerze oder des Glimmpapierhalters eingesetzt. Siehe Bild 23



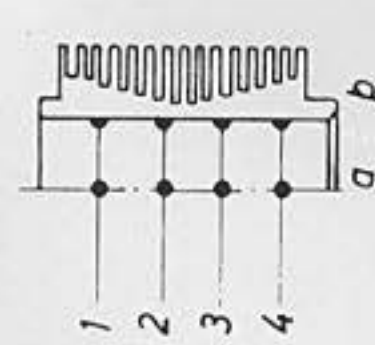
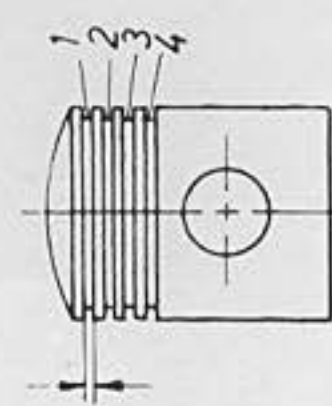
23

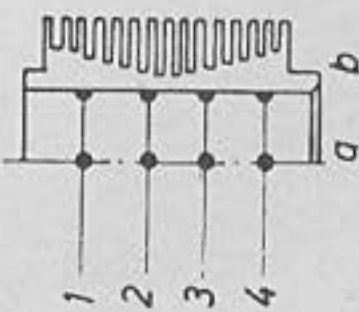
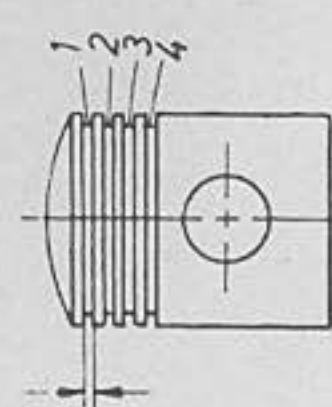
Die Drücke sollen mindestens die angegebenen unteren Werte erreichen, in jedem Fall ist Gleichheit der Drücke aller Zylinder eines Motors anzustreben. Siehe Bild 24

**Achtung:** Es ist empfehlenswert, vor Beginn einer Reparatur einen Befundbericht anzulegen und das Kompressionsdruck-Diagramm zuzuordnen. Schriftliche Unterlagen, die in der Reparaturwerkstatt verbleiben, enthalten zweckmäßigerweise auch Angaben über Verschleißzustand des Motors und welche Teile erneuert oder instandgesetzt wurden. Für einzelne Verschleißteile wird die Führung eines Kontrollbefundblattes, wie nachstehend, empfohlen.

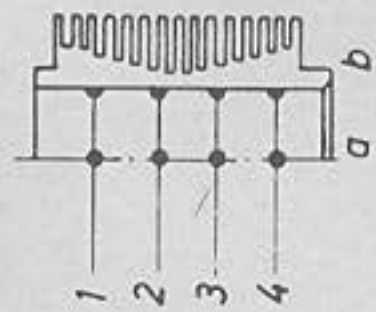
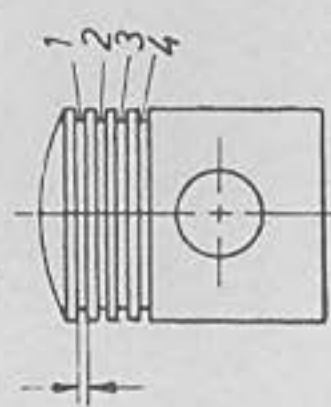


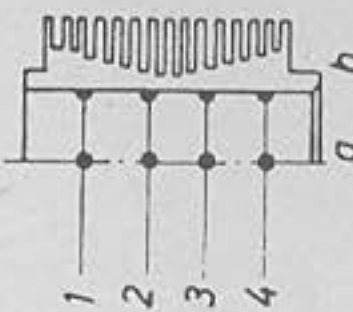
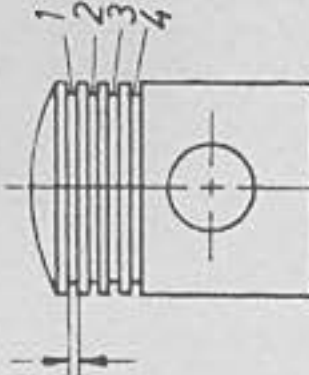
24

Klöckner-Humboldt-Deutz AG Reparaturwerk	<h2 style="margin: 0;">KONTROLLBEFUND</h2> über Verschleißangaben	Auftrag: _____ Motor-type: _____ Motor-Nr.: _____ Betr.-Std. km: _____	Geprüft: _____ Name: _____ Datum: _____																																																																														
		<h3 style="margin: 0;">Zylinder</h3>																																																																															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Zylinder Nr.</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">1</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">2</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">3</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">4</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">5</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">6</th> </tr> <tr> <th>Grundmaß</th> <th>MSK</th> <th>Punkt</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Zylinder Nr.	1		2		3		4		5		6		Grundmaß	MSK	Punkt	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	1													2													3													4												
Zylinder Nr.	1		2		3		4		5		6																																																																						
Grundmaß	MSK	Punkt	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b																																																																					
1																																																																																	
2																																																																																	
3																																																																																	
4																																																																																	
		<h3 style="margin: 0;">Kolben</h3>																																																																															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Kolben Nr.</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">1</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">2</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">3</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">4</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">5</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">6</th> </tr> <tr> <th>Grundmaß</th> <th>Ring</th> <th>Maß</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Kolben Nr.	1		2		3		4		5		6		Grundmaß	Ring	Maß	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	1													2													3													4												
Kolben Nr.	1		2		3		4		5		6																																																																						
Grundmaß	Ring	Maß	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b																																																																					
1																																																																																	
2																																																																																	
3																																																																																	
4																																																																																	

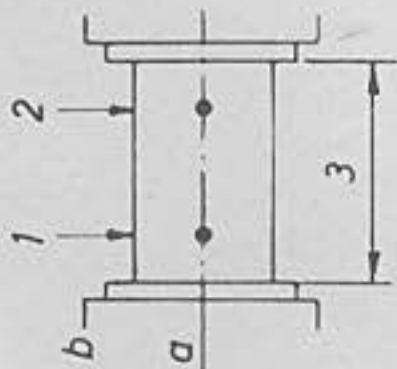
Klöckner-Humboldt-Deutz AG Repair Works	<b>INSPECTION SHEET</b> with wear details	Order _____ Engine type _____ Engine No. _____ Op.hrs./miles _____	Inspected by _____ Name _____ Date _____																																																																																																																																																																																				
	<b>CYLINDERS</b>																																																																																																																																																																																						
	<b>PISTONS</b>																																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cylinder No.</th> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> <th colspan="2">5</th> <th colspan="2">6</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Original Dimens. <math>\phi</math></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Meas. point</td> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	Cylinder No.	1		2		3		4		5		6		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	Original Dimens. $\phi$													Meas. point	1													2													3													4												<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pisten No.</th> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> <th colspan="2">5</th> <th colspan="2">6</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Original Dimens. <math>\phi</math></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Ring groove</td> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>			Pisten No.	1		2		3		4		5		6		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	Original Dimens. $\phi$													Ring groove	1													2													3													4											
Cylinder No.		1		2		3		4		5		6																																																																																																																																																																											
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b																																																																																																																																																																											
Original Dimens. $\phi$																																																																																																																																																																																							
Meas. point	1																																																																																																																																																																																						
	2																																																																																																																																																																																						
	3																																																																																																																																																																																						
	4																																																																																																																																																																																						
Pisten No.	1		2		3		4		5		6																																																																																																																																																																												
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b																																																																																																																																																																											
Original Dimens. $\phi$																																																																																																																																																																																							
Ring groove	1																																																																																																																																																																																						
	2																																																																																																																																																																																						
	3																																																																																																																																																																																						
	4																																																																																																																																																																																						



Klöckner-Humboldt-Deutz AG  Atelier de réparation	<b>FEUILLET D'INSPECTION</b>  Cotes d'usure constatées	Ordre No. _____ Moteur _____ Numéro du moteur _____ Heures de serv/km _____  nom. _____ date _____					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>							
<b>CYLINDRES</b>							
No. des cylindres Ø d'origine	point mesures 1 2 3 4	1 a b	2 a b	3 a b	4 a b	5 a b	6 a b
<b>PISTONS</b>							
No. des Pistons Ø d'origine	point mesures 1 2 3 4	1	2	3	4	5	6

Klöckner-Humboldt-Deutz AG Taller de reparaciones	<b>PROTOCOLO DE CONTROL</b> para datos de desgaste	Encargo _____ Tipo de motor _____ Motor No. _____ Horas de serv./km _____	Controlado Nombre _____ Fecha _____				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>							
<b>CILINDROS</b>							
Cilindro No.	1	2	3	4	5	6	6
Medida base $\phi$	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b
Pto. med.	1	2	3	4			
Embolo No.	1	2	3	4			
Medida base $\phi$	a b	a b	a b	a b			
Ran. anillo	1	2	3	4			
<b>EMBOLOS</b>							

CRANKSHAFT

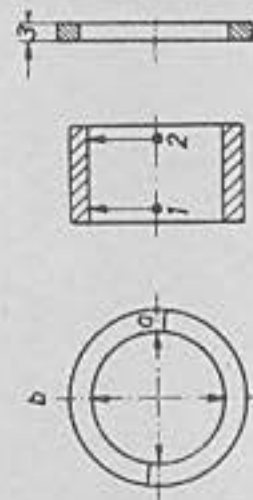


Main brg. journal No.	Meas. point	1		2		3		4		5		6		7	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Original Dimension $\phi$	1														
	2														
	3														
Locating brg. journal															
Big end brg. journal No.															
Original Dimension $\phi$	Meas. point	1		2		3		4		5		6			
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
	1														
	2														

HARDNESS OF CRANKSHAFT IN HRC

Bearing journal No.	1	2	3	4	5	6	7
Main bearing							
Big end bearing							

BEARINGS



Main bearing No.	Meas. point	1		2		3		4		5		6		7	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Original Dimension $\phi$	1														
	2														
	3														
Loc. bearing butting rings															
Big end bearing No.															
Original Dimension $\phi$	Meas. point	1		2		3		4		5		6			
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
	1														
	2														

VILEBREQUIN

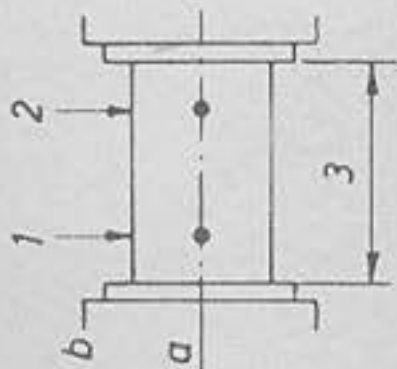
Tourillon palier princ. No.		1		2		3		4		5		6		7	
Ø d'origine		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
point mesures		1		2		3		4		5		6		7	
Tourillon pal. d'ajust.		3													

Maneton de bielle No.		1		2		3		4		5		6	
Ø d'origine		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
point mesures		1		2		3		4		5		6	

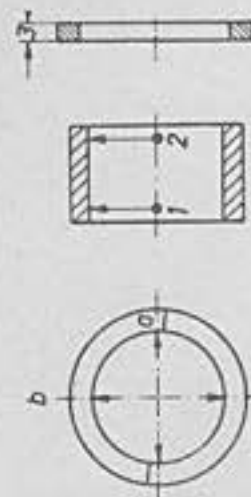
DURETE DES MANETONS ET TOURILLONS DU VILEBREQUIN EN HRC

Portée No.	1	2	3	4	5	6	7
Tourillon							
Maneton							



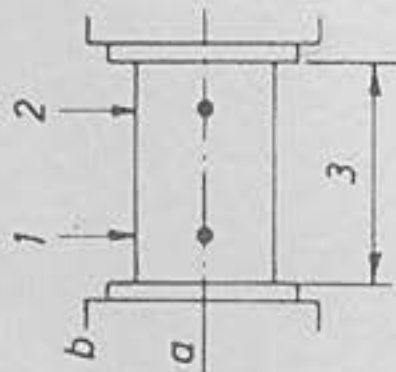
PALIER DE VILEBREQUIN

Tourillon No.		1		2		3		4		5		6		7	
Ø d'origine		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
point mesures		1		2		3		4		5		6		7	
Despices cales palier d'ajust.		3													
Maneton No.		1		2		3		4		5		6			
Ø d'origine		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
point mesures		1		2		3		4		5		6			



CIGÜENAL

Muñón coj. bancada No.	1	2	3	4	5	6	7
Medida base $\phi$	a	b	a	b	a	b	a
Pto.med.	1						
	2'						
	3						
Muñón coj.ajuste							
Muñón de manivela No.	1	2	3	4	5	6	
Medida base $\phi$	a	b	a	b	a	b	a
Pto.med.	1						
	2						

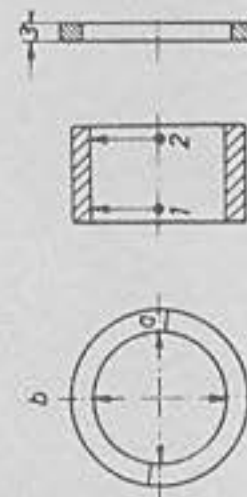


DUREZA DEL CIGÜENAL EN HRC

Muñón de coj. No.	1	2	3	4	5	6	7
Coj. de bancada							
Coj. de manivela							

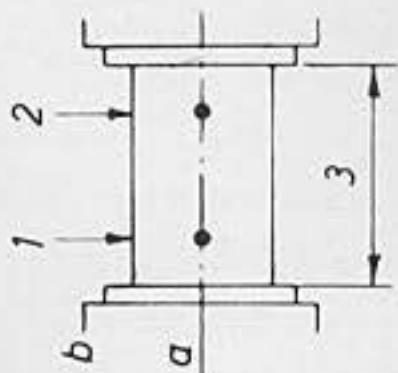
COJINETES DE CIGÜENAL

Coj. de bancada No.	1	2	3	4	5	6	7
Medida base $\phi$	a	b	a	b	a	b	a
Pto.med	1						
	2						
	3						
Anillos tope Coj.ajuste							
Coj. de manivela No.	1	2	3	4	5	6	
Medida base $\phi$	a	b	a	b	a	b	a
Pto.med.	1						
	2						



**Kurbelwelle**

Grundlagerzapfen Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Grundmaß $\phi$	Meßpunkt	a	b	a	b	a	b	a
	1							
	2							
	3							
Paßlagerzapfen								
Pleuellagerzapfen Nr.		1	2	3	4	5	6	
Grundmaß $\phi$	Meßpunkt	a	b	a	b	a	b	a
	1							
	2							

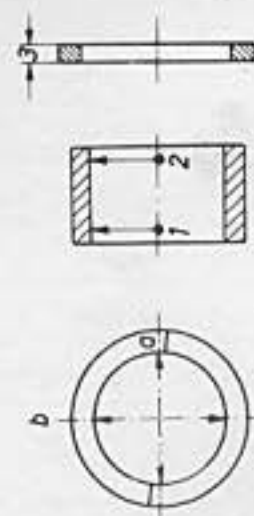


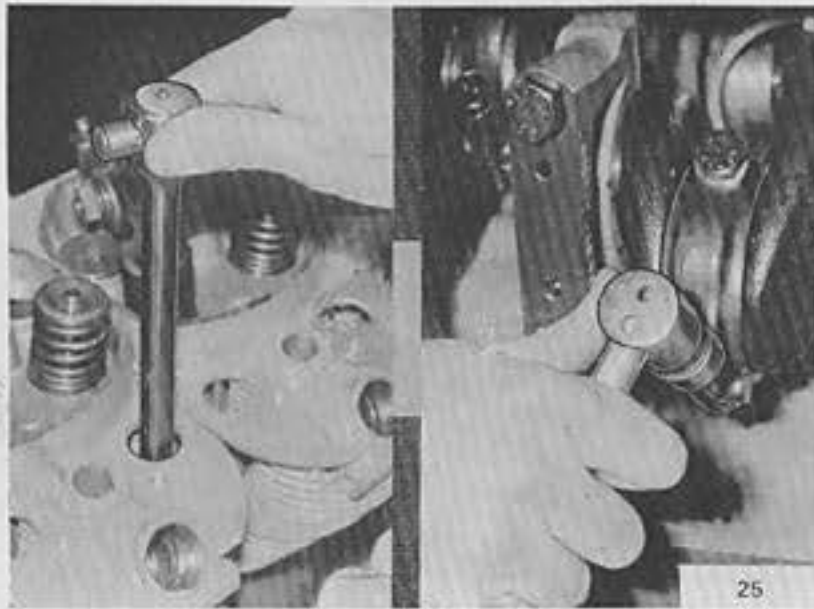
**Härte der Kurbelwelle in HRC**

Lagerzapfen Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Grundlager							
Pleuellager							

**Wellenlager**

Grundlager Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Grundmaß $\phi$	Meßpunkt	a	b	a	b	a	b	a
	1							
	2							
	3							
Paßlager-Anlaufringe								
Pleuellager Nr.		1	2	3	4	5	6	
Grundmaß $\phi$	Meßpunkt	a	b	a	b	a	b	a
	1							
	2							





14. Anziehvorschrift für Schrauben

**Achtung:** Alle in der Tabelle aufgeführten Schrauben müssen handfest vorgespannt (2 mkp) und dann in Stufen abwechselnd auf die angegebenen Winkel nachgespannt werden. Vor Montage, Schrauben an Gewinde und an den Auflageflächen mit Motorenöl benetzen.



1. Vorspannen

a) Ein Steckschlüssel muß mit einer Hand so gefaßt werden, daß der Daumen den Schlüsselkopf berührt. Siehe Bild 25 links

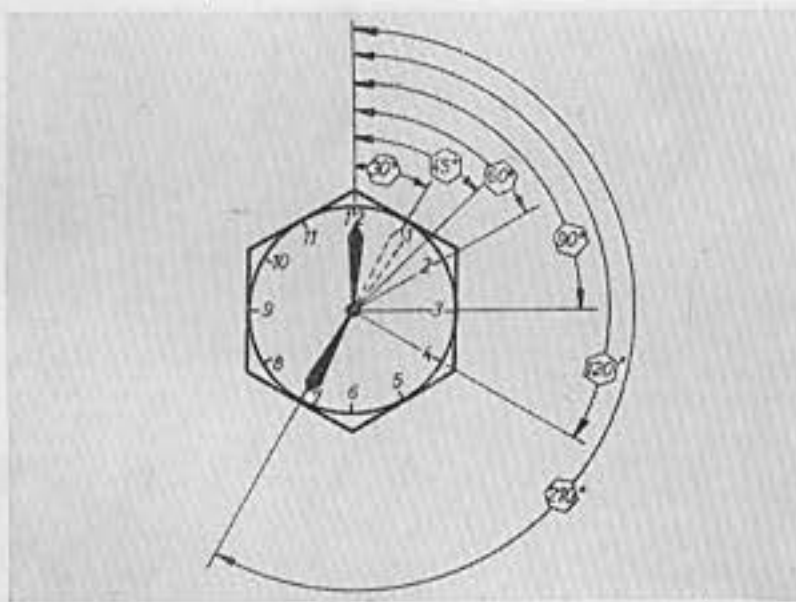
b) Ein Ring- oder Pfeifenkopfschlüssel muß mit einer Hand ebenfalls so gefaßt werden, daß der Daumen den Schlüsselkopf berührt. Siehe Bild 25 rechts

c) Die Schrauben sind abwechselnd gut anzuziehen, jedoch nicht mit Gewalt.

2. Nachspannen

a) Das Nachspannen erfolgt über Kreuz und nach den angegebenen Winkeln. Zur Messung der Nachspannwinkel muß möglichst die Vorrichtung zum Ablesen der Winkelgrade verwendet werden. (Spezialwerkzeug 4689) Siehe Bild 26

b) Ist ein Einsatz der Vorrichtung nicht möglich, so sind die Nachspannwinkel mit Hilfe einer Kennzeichnung (Körnerschlag) auf dem Schraubensechskant nach dem vollen Kreis (360°) zu bestimmen. Siehe Bild Merkschema



Schrauben	Nachspannwinkel in Grad				
	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Zylinderkopfschrauben			45 + 45 + 45		
Pleuelschrauben			30 + 30 + 30		
Hauptlagerschrauben	-		30 + 30 + 45		
Schwungradschrauben	-	-		45 + 45	
Gegengewichtsschrauben			45 + 45		
Vorgelegeschraube im Kurbelgehäuse	-	-		60	
Spannschraube zum Kühlgebläse	-	-		90	
Schraube für Keilriemenscheibe (Linksgewinde)	-	-		210	
Schraube für Zwischenradlagerung	-	-		60	

#### 14. Instruction for Tightening Bolts and Studs

##### Note:

All bolts listed below should be hand-tight preloaded (2 mkp = 14.466 ft.lbs.) and then tightened in alternate stages to the angle indicated. Before assembly, wet the threads and contact surfaces of the bolts with motor oil.

##### 1. Preloading

- (a) A socket spanner should be held with one hand so that the thumb touches the spanner head. See Fig. 25, left
- (b) A ring spanner or pipe-head spanner should likewise be held in one hand so that the thumb touches the spanner head. See Fig. 25, right
- (c) The bolts are to be well tightened alternately, but without using brute force.

##### 2. Final tightening

- (a) The bolts are to be finally tightened in diagonal pairs in accordance with the given angles. For measuring the final tightening angle, the special device for reading off the degree of angle should be used, if possible. (Special tool 4689) See Fig. 26
- (b) If this special device is not available, the final tightening angle is to be determined with the aid of a punch mark on the edge of the bolt hexagon, comparing the head with a full circle (360°). See diagram

#### 14. Serrage des vis, boulons et goujons

##### Remarque:

Les vis, boulons et goujons énumérés à la liste ci-dessous sont à poser et serrer de la main à 2 mkp, puis à bloquer alternativement et progressivement aux angles de serrage que nous indiquons. Avant la pose, le pas de vis et le plan d'appui de la tête sont à humecter d'huile.

##### 1. Pose

- (a) Saisir la clé à douille de façon que le pouce repose sur la tête de la douille. Voir fig. 25, gauche
- (b) Une clé à douille ou une clé coudée est à saisir de la même manière. Voir fig. 25, droite
- (c) Les vis, boulons et goujons sont à serrer alternativement, mais sans usage de force.

##### 2. Blocage

- (a) Le blocage s'effectue en croix, alternativement et à l'angle indiqué. Pour mesurer l'angle de serrage, nous recommandons l'emploi du dispositif spécial 4689 permettant de lire les angles de serrage. Voir fig. 26
- (b) S'il n'est pas possible d'utiliser le dispositif ci-dessus recommandé, faire au poinçon un repère sur l'un des pans de la tête du boulon ou de la vis, pour pouvoir déterminer avec exactitude l'angle de serrage. Un tour complet d'une vis à six pans décrit un angle de 360°. Comparer le croquis ci-contre

#### 14. Prescripciones para el aprieto de tornillos

##### Atención:

Todos los tornillos indicados en la tabla son de aprieto previo manual (2 mkp) y se tendrán que reapretar luego, en etapas y alternando, a los ángulos de reaprieto indicados. Antes del montaje untar con aceite de motores las roscas de los tornillos y las superficies de asiento.

##### 1. Aprieto previo

- (a) Una llave de vaso se agarrará con una mano de tal forma que el pulgar quede pegando contra la cabeza de la llave. Véase fig. 25, izq.
- (b) Una llave anular o de pipa se agarrará con una mano igualmente de tal forma que el pulgar pegue contra la cabeza de la llave. Véase fig. 25, dcha
- (c) Los tornillos se apretarán alternativamente, pero sin forzar.

##### 2. Reaprieto

- (a) El reaprieto se efectúa, alternando en cruz, a los ángulos de reaprieto indicados. Para medir los ángulos de reaprieto se utilizará adecuadamente un dispositivo que indique los grados de ángulo (herramienta especial 4689). Véase fig. 26
- (b) Al no poderse utilizar dicho dispositivo, se determinarán los ángulos de reaprieto con ayuda de una marca (de puntón) dispuesta sobre la cabeza hexagonal del tornillo y considerando el círculo entero con 360°. Véase fig. del esquema al margen

Bolts	Boulons, vis, goujons	Tornillos	Final tightening angle in degrees Angle de blocage en degrés Ángulos de reaprieto, en grados				
			F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Cylinder head bolt studs	Goujons de culasse	Tornillos de culata	45+45+45				
Big end bearing	Boulons de tête de bielle	Tornillos de biela	30+30+30				
Main bearing cap bolts	Boulons des paliers principaux	Tornillos cojinetes de biela	-	30+30+45			
Flywheel bolts	Boulons de fixation du volant-moteur	Tornillos p. volante	-	-	45+45		
Balance weight bolts	Boulons de fixation des masses d'équilibrage	Tornillos p. contrapesos	45+45				
Anti-fatigue bolt in cooling blower	Boulons de fixation de la turbine de refroidissement	Tornillo p. fijación del ventilador	-	-	90		
Bolt for V-belt pulley (left-hand thread)	Boulons de fixation de la poulie de courroie (filetage à gauche)	Tornillo p. polea acanalada (rosca la izquierda)	-	-	210		
Bolt for idler gear bearing	Boulon de fixation du pignon intermédiaire	Tornillo p. soporte engranaje intermedio	-	-	60		



ASSEMBLY AND REPAIRSA. Cylinder UnitBrief Description

A cylinder unit consists of cylinder head, cylinder, piston and connecting rod. With the exception of the differences between the engines 812 and 812 "New" (see pages 30 and 42), all parts are identical and interchangeable.

The cylinder heads together with the cylinders are fastened to the crankcase by means of four long studs. In the cylinder head is the integrally cast swirl chamber, into which the injector nozzle holder and the heater plug or ignition paper-holder are screwed. The suspended valves are actuated by pushrods and rocker arms. The cylinder head cover provides an oil-tight closure for the unit in the upward direction. The outside of the cylinder is provided with cooling fins. The light metal piston with piston rings is attached to the forged connecting rod by means of the gudgeon pin.

Individual cylinder units can be removed upwards without having to dismantle the crankshaft. The big end of the connecting rod is split and fitted with precision-type plain bearings.

MONTAGE ET REPARATIONA. Unité-cylindreDescription succincte:

Une unité-cylindre signifie l'ensemble formé par la culasse, le cylindre, le piston et la bielle. A l'exception de légères différences d'ordre constructif rencontrées sur les moteurs 812 et 812 silencieux (voir pages 30 et 42), tous ces organes sont identiques et interchangeables.

Les culasses sont fixées avec leur cylindre individuel par 4 long goujons extensibles sur le carter-moteur. Dans la culasse se trouve la chambre de turbulence, mise de fonderie, dotée des taraudages pour l'adaptation du porte-injecteur et de la bougie de préchauffage, respectivement du porte-papier. Les soupapes en tête sont commandées par l'arbre à cames au moyen de poussoirs et de culbuteurs. Les cache-culbuteurs assurent vers le haut l'étanchéité des culasses contre les fuites d'huile. Les pistons en alliage léger glissent à l'intérieur de cylindres, dotés de leur paroi extérieure d'ailettes de refroidissement. Le piston est attelé par son axe à la tige de bielle frappée en forge.

Si nécessaire, il est possible d'extraire vers le haut l'unité-cylindre sans avoir à déposer le vilebrequin du fait que la tête de bielle, dotée de coussinets pré-usinés facilement remplaçables, est en deux parties boulonnées l'une avec l'autre.

MONTAJE Y REPARACIONA. Unidad de cilindroDescripción breve

Una unidad de cilindro se compone de culata, cilindro, émbolo y biela. Excepto las diferencias entre el tipo 812 y el 812 "nuevo" (véase págs. 30 y 42), son idénticas y recambiables todas las piezas.

Las culatas se fijan, en conjunto con los cilindros, por 4 largos tornillos sobre el bloque. En la culata existe, puesta por fundición, la cámara de turbulencia, donde quedan enroscados el inyector y la bujía de incandescencia resp. el portapapel de encendido. Las válvulas, tipo "en cabeza" se accionan mediante varillas de empuje y balancines. Hacia arriba queda la unidad de cilindro cerrada por la caperuza de culata. Dentro del cilindro, provisto en su exterior de aletas de refrigeración, corre un émbolo, de metal ligero, con anillos de émbolo, unido mediante el perno de émbolo con una biela, forjada.

Cada unidad de cilindro se puede sacar individualmente hacia arriba, al ser necesario sin tener que desmontar el cigüeñal. La cabeza de biela está subdividida y equipada con cojinetes acabados.

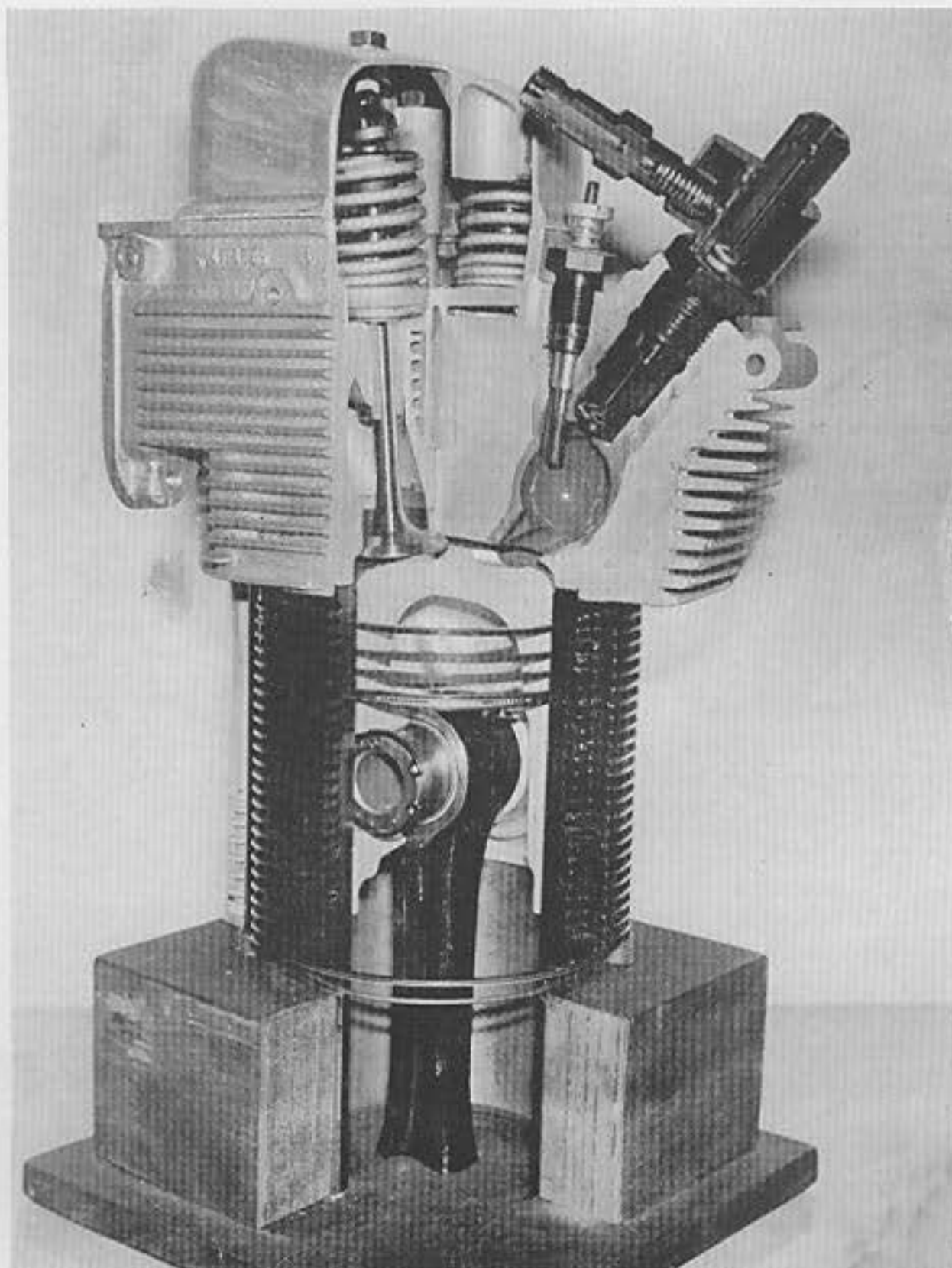
MONTAGE UND REPARATURA. Zylindereinheit  
Kurzbeschreibung

Eine Zylindereinheit besteht aus Zylinderkopf, Zylinder, Kolben und Pleuelstange. Bis auf die Abweichungen zwischen den Motoren 812 und 812 "Neu" (siehe Seiten 30 und 42) sind alle Teile gleich und austauschbar.

Die Zylinderköpfe sind gemeinsam mit den Zylindern durch je vier lange Schrauben auf dem Kurbelgehäuse befestigt. Im Zylinderkopf befindet sich die eingegossene Wirbelkammer, in die der Einspritzdüsenhalter und die Glühkerze bzw. der Glimmpapierhalter eingeschraubt sind. Die händ-

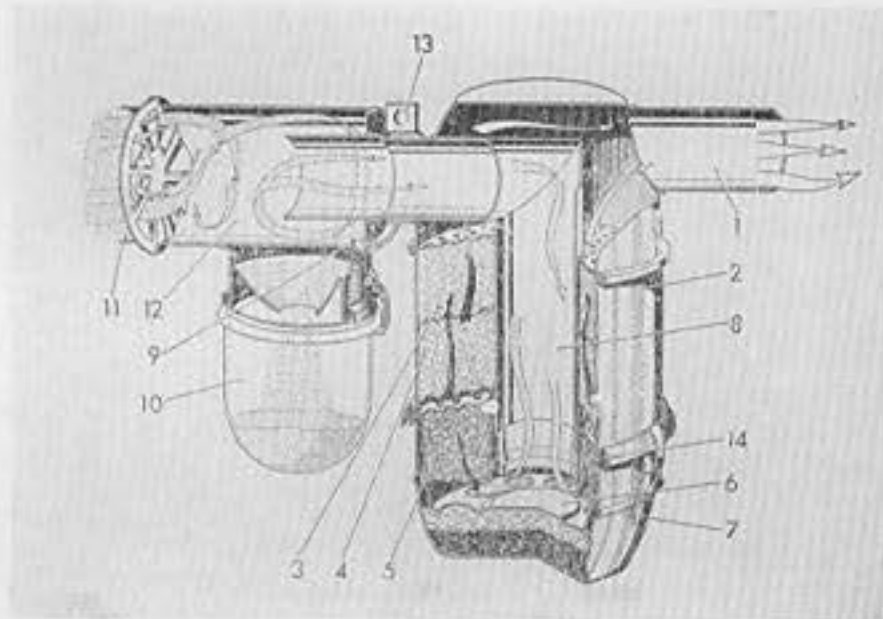
genden Ventile werden durch Stoßstangen und Kipphebel betätigt. Nach oben schließt die Zylinderkopfhaube die Einheit öldicht ab. Im außen mit Kühlrippen versehenen Zylinder gleitet ein Leichtmetallkolben mit Kolbenringen, der durch den Pleuelbolzen mit einer geschmiedeten Pleuelstange verbunden ist.

Jede Zylindereinheit läßt sich bei Bedarf ohne Demontage der Kurbelwelle einzeln nach oben ausbauen. Das große Pleuelauge ist trennbar und ist mit Fertiglagern ausgestattet.



## Luftfilter

Für den Betrieb müssen alle Motoren F L 812 mit Ansaugluftfilter ausgerüstet sein. Bevorzugt werden Ölbadluftfilter. Ihr Abscheidegrad beträgt bei vorschriftsmäßiger Wartung bis ca. 99% und sinkt mit fallender Drehzahl bis auf ca. 97% ab. Zur Verlängerung der Standzeit wird in der Regel ein Zyklon-Vorabscheider - Abscheidegrad ca. 80%- kombiniert.



- 1 = Reinluftrohr
- 2 = Gehäuse
- 3 = Trockenzone
- 4 = Feinreinigungszone
- 5 = Hauptreinigungszone
- 6 = Ölblech
- 7 = Öltopf mit Markierungssicke für Ölstand
- 8 = Staubluftrohr
- 9 = Staubaustrageschlitz
- 10 = Staubbehälter
- 11 = Schaufelkranz
- 12 = Vorabscheider
- 13 = Spannschelle
- 14 = Gummidichtring

Sehr staubige Einbauverhältnisse erfordern den Vorabscheider (12) an Stelle einer Schutzkappe (siehe Ersatzteilliste)

**Achtung:** Jeglicher Aufwand für Luftfilterung ist zwecklos und beste Luftfilter ohne Sinn, wenn die Verbindungsstellen auf dem gesamten Weg zwischen Luftfilter - Zylinderkopf unsachgemäß ausgebildet und nicht sorgfältig montiert sind. Klemmverbindungen von Metall auf Metall sind unzulässig, da hiermit eine absolute Dichtheit nicht zu erzielen ist.

Die Verbindungen sind durch Gummimuffen, Faltenbälge und Faltschläuche herzustellen, die mit Spannschellen dichtgezogen werden müssen.

Gummimuffen und Faltenbälge dürfen nicht verspannt eingebaut werden. Gummimuffen sind nicht geeignet, Bewegungen aufzunehmen, und ermöglichen keinen Ausgleich in der Lage der zu verbindenden Teile. Faltschläuche sind möglichst gerade oder mäßig gebogen zu verlegen. Bei übermäßiger Krümmung mit Berührung der einzelnen Falten werden durch Motorschwingungen Undichtigkeiten infolge Reibung hervorgerufen. Wegen der Bewegung der Faltschläuche dürfen diese nicht länger als 500 mm sein.

Eine Abstützung des Falteinteils ist nicht zulässig. Für größere Krümmungen müssen Gummiformstücke oder Blechkrümmer, für größere Längen Blechrohre vorgesehen werden.

Motoransaugrohre aus Blech werden einer Dichtigkeitsprüfung durch Abpressen mit 0,5 atü im Wasserbad unterzogen.

Diese Überprüfung ist bei jeder Motorüberholung notwendig.

Bei laufendem Motor kann eine Dichtigkeitsprüfung durch Abdecken des Ansaugrohres durchgeführt werden. Der Motor muß sofort zum Stillstand kommen.

## Ventilspiel

Das Ventilspiel muß nach jedem Ölwechsel (ca. 120 Betriebsstunden) überprüft bzw. neu eingestellt werden. Der Motor muß in jedem Fall kalt sein. Einstellwert für Einlaß- und Auslaßventile 0,1 bis 0,15 mm.

Nach einer Instandsetzung muß das Ventilspiel erstmalig auf 0,2 bis 0,25 mm eingestellt werden. Während der Einlaufzeit bis ca. 120 Betriebsstunden ist das Ventilspiel kurzfristiger zu überprüfen bzw. neu einzustellen.

Air Cleaner

All FL 812 engines require for operation a cleaning device for the combustion air. Oil bath-type air cleaners are preferred for this purpose. Their cleaning efficiency when properly maintained is about 99% and falls to about 97% as the engine speed decreases. To prolong its service life, the cleaner is usually combined with a cyclone-type pre-cleaner which has a separating efficiency of about 80%.

- 1 = Clean-air pipe
- 2 = Housing
- 3 = Dry zone
- 4 = Fine cleaning zone
- 5 = Main cleaning zone
- 6 = Oil plate
- 7 = Oil bowl with pressed-out ridge for correct oil level
- 8 = Unclean-air pipe
- 9 = Dust fall-through slot
- 10 = Dust container
- 11 = Air guide vanes
- 12 = Pre-cleaner
- 13 = Clip
- 14 = Rubber sealing ring

Extra-dusty operating conditions call for the pre-cleaner (12) in place of a protective cap (see spare parts list).

Important:

There is no point in going to the expense of fitting even the most efficient air cleaner if the connections between air cleaner and cylinder head are not properly and carefully made. Metal to metal connections are not permissible, since complete airtightness cannot be ensured thereby. The connections should be made by means of rubber sleeves, bellows and accordion hoses, well tightened with hose clips. Rubber sleeves and bellows may not be installed under stress. Rubber sleeves are not suitable for absorbing movements, nor can they compensate for the positioning of the parts to be connected. Accordion hoses should be fitted straight or with as little bend as possible, for if the bend is excessive, the individual folds could rub together owing to the vibrations of the engine, causing eventual leaks. The accordion hose should not be longer than 19.685074 in. on account of its movement.

It is not permissible to support the accordion part. In the case of large bends, formed elbows of rubber or metal plate should be used, and metal plate pipes for longer lengths.

Engine intake pipes of metal plate are subjected to a water-bath leakage test by means of compressed air at 7.1116 lbs/sq.in. This test should be repeated at every engine overhaul.

A leakage test can be made with the engine running by covering the intake pipe, whereupon the engine should at once come to a standstill.

Filtre d'air

Les moteurs FL 812 doivent être impérativement dotés d'un filtre d'air comburant. Nous nous sommes décidés en faveur d'un filtre à bain d'huile. Son efficacité d'épuration est d'environ 99% pour autant qu'il est entretenu selon les prescriptions connues; elle tombe à environ 97% lorsque le régime-moteur baisse. Pour en prolonger la longévité et surtout pour en augmenter l'efficacité d'épuration, le filtre d'air à bain d'huile est en général combiné à un précipitateur de poussières du type cyclone d'une efficacité de préfiltration d'environ 80%.

- 1 = Aménée d'air filtré vers le moteur
- 2 = Carcasse du filtre
- 3 = Zone sèche
- 4 = Zone de microfiltration
- 5 = Zone d'épuration
- 6 = Tôle perforée
- 7 = Bol à huile avec repère de niveau
- 8 = Tuyau central suivi par l'air extérieur
- 9 = Fente d'évacuation des poussières
- 10 = Collecteur de poussières
- 11 = Couronne d'aubes
- 12 = Précipitateur
- 13 = Collier de serrage
- 14 = Joint en caoutchouc

Lorsque l'air aspiré est particulièrement riche en poussières, il est impératif d'adapter le précipitateur de poussières à la place du tamis. Consulter la liste des pièces de rechange.

Remarque importante:

Les frais d'installation du meilleur système de filtration de l'air comburant superflus si l'on ne se donne pas la peine d'apporter le plus grand à la réalisation de raccords entre le filtre d'air et la rampe d'aspiration vers les culasses. L'adaptation de colliers de serrage pour assurer la jonction de deux pièces métalliques n'est pas réalisable, puisqu'elle n'assure, en aucun cas, une étanchéité parfaite. La jonction de pièces métalliques est à réaliser à l'aide de manchons ou de soufflets en caoutchouc, soigneusement maintenus par des colliers de serrage, mais sans tension. Les manchons en caoutchouc ne sont pas aptes à compenser des déviations de positionnement des deux pièces qu'ils servent à joindre. Les soufflets en caoutchouc sont à poser de telle sorte que leurs plis ne frottent pas les uns contre les autres du fait que les trépidations créées pendant la marche du moteur risquent de les déchirer; ils sont à poser en ligne droite ou légèrement courbée. Du fait qu'ils vibrent, ils ne doivent avoir une longueur totale supérieure à 500 mm. Les plis d'un soufflet ne doivent pas reposer sur un support. Lorsque des raccords fortement courbés sont indispensables, ils seront exécutés en caoutchouc pressé ou en tôle; lorsqu'ils devront être de grande longueur, ils seront exécutés en tôle. Les rampes d'aspiration en tôle subiront un examen d'étanchéité par inspection sous l'eau à une pression de 0,5 kg/cm<sup>2</sup>. Lorsque le moteur tourne, il est facile de s'assurer de l'étanchéité des organes d'aménée d'air; il suffit d'obturer la pipe d'aspiration, le moteur doit s'étouffer immédiatement.

Filtro de aire

Para su funcionamiento deben estar equipados todos los motores FL 812 con filtros de admisión. Se prefieren filtros de aire con baño de aceite cuyo grado de separación es, con entretenimiento según prescrito, de hasta 99% y disminuye hasta aprox. 97% al bajar el régimen de revoluciones. Para prolongar los períodos entre las limpiezas se combina por regla general el filtro con un depurador previo, tipo ciclón, con un grado de separación de aprox. 80%.

- 1 = Tubo de aire depurado
- 2 = Caja de filtro
- 3 = Zona seca
- 4 = Zona de micro-limpieza
- 5 = Zona de limpieza
- 6 = Chapa deflectora de aceite
- 7 = Pote de aceite con marca indicadora de nivel de aceite
- 8 = Tubo de aire polvoriento
- 9 = Abertura de descarga de polvo
- 10 = Vaso colector de polvo
- 11 = Corona de álabes
- 12 = Separador previo
- 13 = Abrazadera de fijación
- 14 = Anillo de junta, de caucho

Bajo condiciones muy polvorrientas en el lugar de trabajo se empleará el separador previo (12) en lugar del sombrerete protector (véase lista de repuestos).

Atención:

Todo sistema empleado para el filtrado del aire es nulo y sobran los mejores filtros de aire si los puntos de ligación, en todo el trayecto entre filtro de aire y culata, no se diseñaron adecuadamente y si el montaje no se efectuó con toda conciencia. Se evitarán uniones de enchufe metálicas, ya que con las mismas no se obtendrá una hermetización absoluta. Uniones se ligarán por manguitos de caucho, fuelles o mangueras de fuelle, las que se hermetizarán mediante abrazaderas. Manguitos de caucho y fuelles no se montarán torcidos. Manguitos de caucho no son apropiados para cometerse a movimientos ni tampoco permiten compensaciones en las posiciones de las partes a unir. Mangueras de fuelle se colocarán en lo posible rectas o sólo con poca curvatura. Al montarse con demasiada curvatura, rozándose los diversos pliegues por las vibraciones del motor, se producen fugas por deterioros. Considerando el movimiento originado en las mangueras de fuelle, las mismas no deberán ser más largas de 500 mm.

No se permite que se apoye la parte que lleva fuelle. Para mayores curvaturas se tendrán que prever piezas de forma, de caucho, o codos de chapa; para longitudes mayores tubos de chapa.

Los tubos de admisión, de chapa, se someten a un ensayo de estanqueidad, bajo presión de 0,5 ats., en un baño de agua.

Esta verificación se repetirá y es necesaria a cada repaso del motor.

Al estar el motor en marcha se puede verificar la estanqueidad de los conductos taponando el tubo de admisión, en cuyo caso deberá pararse el motor inmediatamente.

Valve Clearance

The valve clearance should be checked after every oil change (about every 120 operating hours), and readjusted necessary, while the engine is cold.

Clearance for inlet and exhaust valves should be 0.003937-0.005906 in. After a repair has been carried out, the valve clearance should at first be set to 0.007874-0.009843 in. During the running-in period of up to about 120 operating hours, the valve clearance is to be checked from time to time and readjusted if necessary.

1. Checking and Adjusting Valve Clearance (F 1-3 L 812)Note:

See page 20 for settings.

Tools:

Ring spanner 13, 17 a/fl, screwdriver, feeler gauge.

1. Remove cylinder head cover.
2. Check cover seals, renew if necessary.
3. Turn crankshaft so that the valves of cylinder 1, next to the flywheel, overlap. The exhaust valve is in the course of closing, the inlet valve begins to open. See Fig. A-1

Note:

The valve whose rocker arm is provided with an oil dosing screw is always the exhaust valve.

See Fig. A-2

4. Note the position of overlap in the case of cylinder 1 by putting a mark on the crankshaft V-belt pulley wheel, opposite to the marker stud. See Fig. A-3
5. Turn the crankshaft 360° (one turn) in the direction of rotation (to the right when facing the V-belt pulley wheel). Check the valves of cylinder 1, readjust if necessary.

6. Loosen the lock nut of the setscrew on the rocker arm of the valve being adjusted. Adjust setscrew so that the feeler gauge can be passed with slight hindrance between rocker arm and valve. See Fig. A-4

7. Tighten lock nut, taking care not to turn setscrew.

Note:

In order to adjust the valves of the following cylinders:

- (a) Turn the crankshaft of the 2-cylinder engine further by 540° (1 1/2 turns) and adjust the valves of the 2nd cylinder.
- (b) Turn the crankshaft of the 3-cylinder engine further by 240° (2/3 turn) each time and adjust the valves of cylinders 2 and 3 in that order.

Jeu des soupapes

A l'occasion des vidanges périodiques (toutes les 120 heures de service), le jeu des soupapes sera vérifié et, si nécessaire, calé lorsque le moteur est froid. Cote de calage pour la soupape d'admission et d'échappement = 0,1 à 0,15 mm.

Après une révision générale, le jeu des soupapes est à caler à 0,2-0,25 mm; pendant le temps de rodage consécutif, il est à vérifier fréquemment et à caler à la cote indiquée (correspond approximativement aux premières 120 heures de service).

1. Vérification et calage du jeu des soupapes (F 1-3 L 812)Remarque:

Cotes de calage, voir page 20.

Outils nécessaires:

Clés à oeil de 13, 17; tourne-vis; jauge d'épaisseur.

1. Déposer les cache-culbuteurs.
2. Vérifier l'état des joints; si nécessaire, les remplacer.
3. Virer le vilebrequin de telle sorte que les soupapes d'admission et d'échappement du cylindre No.1, le plus près du volant-moteur, se trouvent en balance; c.à.d. la soupape d'échappement s'apprête à fermer, la soupape d'admission s'apprête à ouvrir. Voir fig. A-1

Remarque:

Sur chaque cylindre d'un moteur, la soupape dont le culbuteur est doté d'un vis de dosage d'huile, est toujours la soupape d'échappement. Voir fig. A-2

4. Marquer d'un trait à la craie la position de la poulie de courroie par rapport à l'indicateur de Point Mort lorsque les deux soupapes du cylindre No.1 sont en balance. Voir fig. A-3
5. Imprimer au vilebrequin un mouvement de rotation de 360° (1 tour complet) dans le sens de rotation du moteur, pour un observateur placé devant la poulie de courroie vers la droite; vérifier le jeu des soupapes du cylindre No.1 et le caler, si nécessaire.

6. Pour le calage, desserrer le contre-écrou de la vis de calage de chacun des culbuteurs; serrer ou desserrer la vis de calage de manière que la jauge d'épaisseur puisse être passée de juste entre le culbuteur et la soupape. Voir fig. A-4

7. Serrer le contre-écrou, sans bouger la vis de calage.

Remarque:

Pour caler le jeu des soupapes des cylindres suivants, opérer de la manière suivante:

- (a) Imprimer au vilebrequin un mouvement de rotation de 540° (soit 1 rotation et 1/2) dans le cas d'un moteur à 2 cylindres et caler le jeu des soupapes du cylindre No. 2.
- (b) Dans le cas d'un moteur à 3 cylindres imprimer au vilebrequin un mouvement de rotation de 240° (soit 2/3 de tour) successivement pour caler l'un après l'autre le jeu des soupapes des cylindres 2 et 3.

Juego de válvulas

A cada cambio de aceite (aprox. 120 horas de servicio) se deberá verificar o reajustar el juego de válvulas, teniendo que estar siempre el motor frío. Valor para ajuste de válvulas de admisión y de escape: 0,1 hasta 0,15 mm.

Después de una reparación se ajustará primeramente el juego de válvulas a 0,2 hasta 0,25 mm. Durante el período de suavización, de hasta 120 horas de servicio, se revisará y se ajustará de nuevo el juego de válvulas.

1. Revisión y ajuste del juego de válvulas (F 1-3 L 812)Atención:

Valores de ajuste véase pág. 20.

Herramientas:

Llave anular de 13 y de 17 mm, destornillador, calibre de espesores.

1. Quitar caperuzas de culata.
2. Revisar las juntas de caperuza, renovándolas si fuera necesario.
3. Girar el cigüeñal en el volante hasta que se cubran las válvulas del cilindro 1. La válvula de escape está cerrándose y la de admisión comienza a abrirse. Véase fig. A-1

Atención:

De las dos válvulas de un cilindro es la válvula de escape siempre aquella cuyo balancín lleva un tornillo dosificador de aceite.

Véase fig. A-2

4. Marcar la posición en que se cubren las válvulas del cilindro 1 sobre la polea acanalada sobre el cigüeñal, enfrente del perno de marcación. Véase fig. A-3
5. Girar el cigüeñal en sentido de rotación normal (mirándose sobre la polea acanalada; hacia la izquierda) por 360° (una vuelta). Revisar resp. ajustar las válvulas del cilindro No. 1.

6. Soltar la contratuerca del tornillo de ajuste en el balancín correspondiente y ajustar el tornillo de tal forma que el calibre de espesores se pueda pasar con alguna dificultad entre balancín y cola de válvula. Véase fig. A-4

7. Apretar la contratuerca sin girar el tornillo de ajuste.

Atención:

Para ajustar las válvulas de los demás cilindros:

- (a) Seguir girando el cigüeñal del motor de 2 cilindros por 540° (1 1/5 vueltas) y ajustar las válvulas de cilindro No. 2
- (b) Seguir girando el cigüeñal del motor de 3 cilindros por siempre 240° (2/3 de vuelta) y ajustar consecutivamente las válvulas de los cilindros No. 2 y 3 resp.

## 1. Ventilspiel überprüfen, einstellen (F 1-3 L 812)

Achtung: Einstellwerte siehe Seite 20

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 17, Schraubenzieher, Fühllehre.

1. Zylinderkopfhauben abnehmen.
2. Haubendichtungen prüfen, gegebenenfalls erneuern.
3. Kurbelwelle jeweils so drehen, daß sich die Ventile von Zylinder 1 am Schwungrad überschneiden. Das Auslaßventil ist in der Schließbewegung, das Einlaßventil beginnt zu öffnen. Siehe Bild A-1

Achtung: Von den beiden Ventilen jedes Zylinders ist immer das Ventil, dessen Kipphebel mit einer Öldosierschraube versehen ist, das Auslaßventil. Siehe Bild A-2

4. Stellung der Überschneidung bei Zylinder 1 auf der Keilriemenscheibe der Kurbelwelle gegenüber dem Markierungstift kennzeichnen. Siehe Bild A-3

5. Kurbelwelle in Drehrichtung (auf die Keilriemenscheibe gesehen rechts um  $360^\circ$  (1 Umdrehung) verdrehen. Ventile des 1. Zylinders überprüfen bzw. einstellen.

6. Gegenmutter der jeweiligen Einstellschraube am Kipphebel lockern. Schraube so einstellen, daß sich die Fühllehre mit leichter Hemmung zwischen Kipphebel und Ventil durchziehen läßt. Siehe Bild A-4

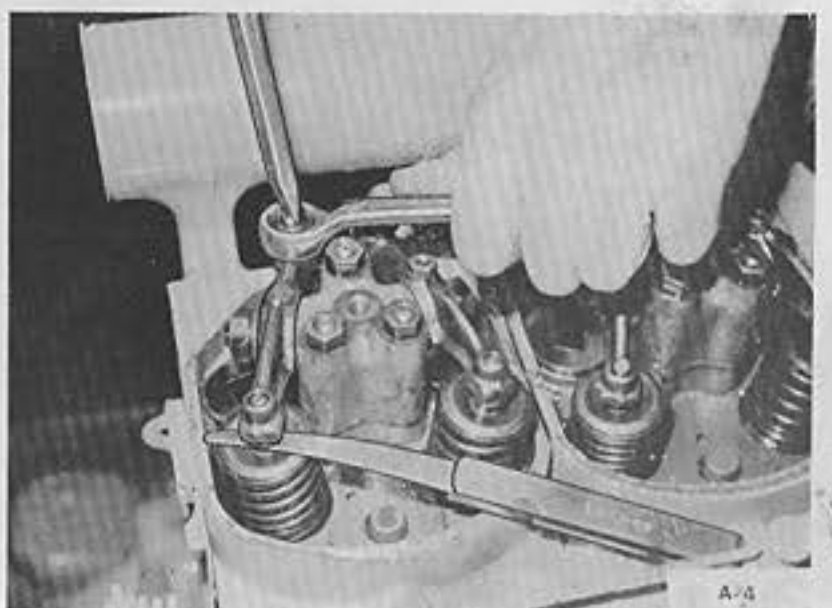
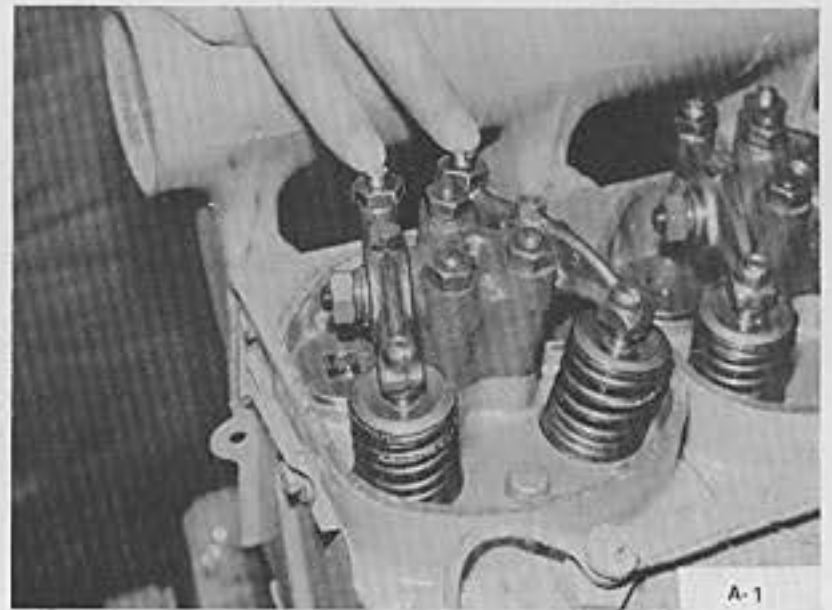
7. Gegenmutter, ohne die Einstellschraube zu verdrehen, anziehen.

Achtung: Um die Ventile der folgenden Zylinder einzustellen:

a) Kurbelwelle des Zweizylindermotors um  $540^\circ$  (1 1/2 Umdrehungen) weiterdrehen und Ventile des 2. Zylinders einstellen.

b) Kurbelwelle des Dreizylindermotors um jeweils  $240^\circ$  (2/3 Umdrehung) weiterdrehen und Ventile des 2. und 3. Zylinders nacheinander einstellen.

8. Einstellung aller Ventile abschließend kontrollieren, gegebenenfalls berichtigen.





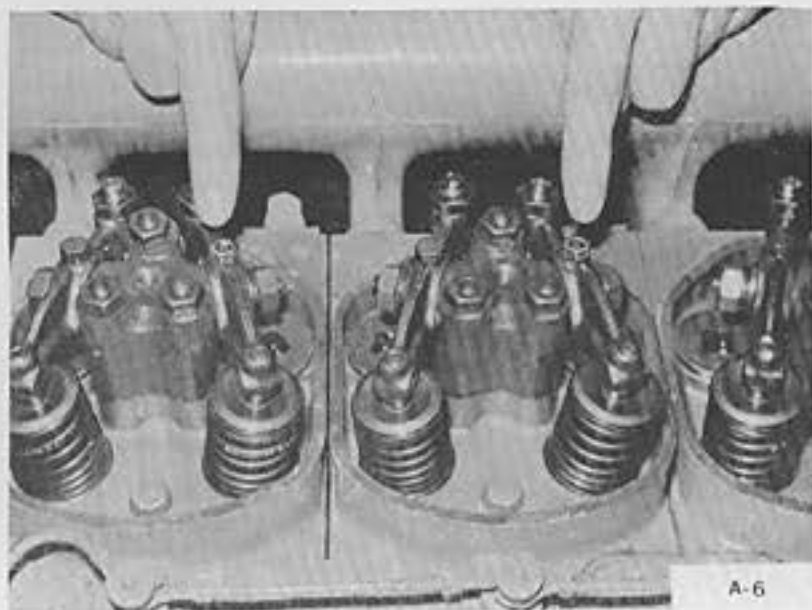
A-5

## 2. Ventilspiel überprüfen, einstellen (F 4/6 L 812)

Achtung: Einstellwerte siehe Seite 20

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 17, Schraubenzieher, Fühllehre.

1. Zylinderkopfauben abnehmen.
2. Haubendichtungen prüfen, gegebenenfalls erneuern.
3. Ventilspiel der Zylinder nach der Zündfolge einstellen. Kurbelwelle in Drehrichtung jeweils so drehen, daß sich die dem einzustellenden Zylinder gegenüberliegenden Ventile überschneiden. Das Auslaßventil ist in der Schließbewegung, das Einlaßventil beginnt zu öffnen. Siehe Bild A-5



A-6

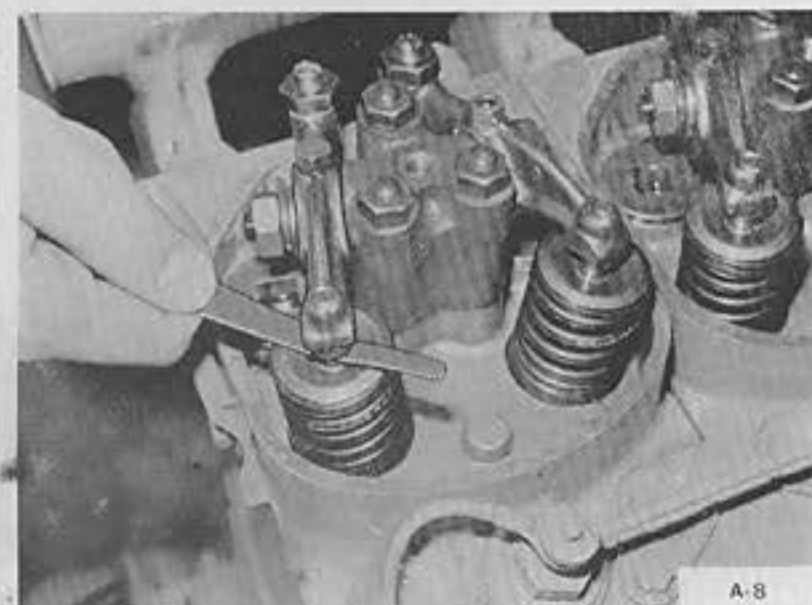
F 4 L 812 Ventile der Zylinder		F 6 L 812 Ventile der Zylinder	
überschneiden	einstellen	überschneiden	einstellen
4	1	6	1
2	3	2	5
1	4	4	3
3	2	1	6
		5	2
		3	4

Achtung: Von den beiden Ventilen jedes Zylinders ist immer das Ventil, dessen Kipphebel mit einer Öldosierschraube versehen ist, das Auslaßventil. Siehe Bild A-6

4. Gegenmutter der jeweiligen Einstellschraube am Kipphebel lockern. Schraube so einstellen, daß sich die Fühllehre mit leichter Hemmung zwischen Kipphebel und Ventil durchziehen läßt. Siehe Bild A-7



A-7



A-8

5. Sämtliche Ventile in gleicher Weise einstellen. Gegenmutter, ohne die Einstellschraube zu verdrehen, anziehen.
6. Einstellung aller Ventile abschließend überprüfen, gegebenenfalls berichtigen. Siehe Bild A-8

8. Finally, check the adjustment of all valves and correct if necessary.

## 2. Checking and Adjusting Valve Clearance (F 4/6 L 812)

See page 20 for settings.

### Tools:

Ring spanner 13, 17 a/fl, screwdriver, feeler gauge.

1. Remove cylinder head cover.

2. Check cover seals, renew if necessary.

3. Adjust valve clearance of cylinders according to firing order. Turn crankshaft in the direction of rotation so that the valves of the cylinder to be adjusted, according to the firing order, overlap. The exhaust valve is in the course of closing, the inlet valve begins to open. See Fig. A-5

F 4 L 812		F 6 L 812	
Valves of cylinders		Valves of cylinders	
overlap	adjust	overlap	adjust
4	1	6	1
2	3	2	5
1	4	4	3
3	2	1	6
		5	2
		3	4

### Note:

The valve whose rocker arm is provided with an oil dosing screw is always the exhaust valve.

See Fig. A-6

4. Loosen the lock nut of the setscrew on the rocker arm of the valve being adjusted. Adjust setscrew so that the feeler gauge can be passed with slight hindrance between rocker arm and valve. See Fig. A-7

5. Adjust all valves in the same manner. Tighten lock nuts, taking care not to turn setscrews.

6. Finally, check the adjustment of all valves and correct if necessary. See Fig. A-8

8. Cette opération terminée, vérifier le jeu de chacune des soupapes; le cas échéant, le corriger.

## 2. Vérification et calage du jeu des soupapes (F 4-6 L 812)

Cotes de calage, voir page 20.

### Outils nécessaires:

Clés à oeil de 13, 17; tourne-vis; jauge d'épaisseur.

1. Déposer les cache-culbuteurs.

2. Vérifier l'état des joints sous les cache-culbuteurs; si nécessaire, les remplacer.

3. Caler le jeu des soupapes en fonction de l'ordre d'allumage. Imprimer au vilebrequin un mouvement de rotation, dans le sens de rotation du moteur, de sorte que les soupapes du cylindre, correspondant dans l'ordre d'allumage au cylindre intéressé, se trouvent en balance, c.à.d. la soupape d'échappement s'apprête à fermer, la soupape d'admission s'apprête à ouvrir. Voir fig. A-5

F 4 L 812		F 6 L 812	
Soupapes des cylindres		Soupapes des cylindres	
en balance	d caler	en balance	d caler
4	1	6	1
2	3	2	5
1	4	4	3
3	2	1	6
		5	2
		3	4

### Remarque:

Sur chaque cylindre d'un moteur, la soupape dont le culbuteur est doté d'une vis de dosage d'huile, est toujours la soupape d'échappement.

Voir fig. A-6

4. Pour le calage, desserrer le contre-écrou de la vis de calage de chacun des culbuteurs; serrer ou desserrer la vis de calage de manière que la jauge d'épaisseur puisse être passée de juste entre le culbuteur et la soupape. Voir fig. A-7

5. Caler le jeu de chacune des soupapes de la manière décrite; serrer le contre-écrou sans bouger la vis de calage.

6. Cette opération terminée, vérifier le jeu de chacune des soupapes; le cas échéant, le corriger. Voir fig. A-8

8. A continuación controlar y corregir eventualmente el ajuste de todas las válvulas.

## 2. Revisión y ajuste del juego de válvulas (F 4/6 L 812)

Valores de ajuste véase pág. 20.

### Herramientas:

Llave anular de 13 y de 17 mm, destornillador, calibre de espesores.

1. Quitar caperuzas de culata.

2. Revisar las juntas de caperuza, renovándolas si fuera necesario.

3. Ajustar el juego de válvulas de los cilindros según el orden de encendido. Girar el cigüeñal, en sentido de rotación normal, siempre de tal forma que se cubran en su movimiento las válvulas enfrentadas a los cilindros a ajustar, o sea está cerrándose la válvula de escape y empieza a abrirse la de admisión. Véase fig. A-5

F 4 L 812		F 6 L 812	
Válvulas de los cilindros		Válvulas de los cilindros	
se cubren	ajustar	se cubren	ajustar
4	1	6	1
2	3	2	5
1	4	4	3
3	2	1	6
		5	2
		3	4

### Atención:

De las dos válvulas de un cilindro es la válvula de escape siempre aquella cuyo balancín lleva un tornillo dosificador de aceite.

Véase fig. A-6

4. Aflojar la contratuerca del tornillo de ajuste en el balancín correspondiente y ajustar el tornillo de tal forma que el calibre de espesores pueda pasar con alguna dificultad entre balancín y cola de válvula. Véase fig. A-7

5. Ajustar todas las válvulas de la misma forma. Reapretar la contratuerca sin girar el tornillo de ajuste.

6. Finalmente controlar y corregir eventualmente el ajuste de todas las válvulas. Véase fig. A-8



### 3. Removing and Fitting Injection Nozzle Holders and Heater Plugs

There can be deviations in the appearance of injection lines, injection nozzle holders, and their seals in the cylinder head. This applies to the engine FL 812 "New" (see page 30). The sequence and mode of operation are practically unaffected.

#### Tools:

Fixed spanners 10, 14, 17, 19 a/fl, ring spanners 10, 12, 14, 19 a/fl, socket spanners 10, 13 a/fl, screwdriver.

#### Special tools:

Nozzle spanner No. 4605, pull-out device for seals No. 4611, heater plug spanner, 21 a/fl, No. 4606 A.

1. Loosen connections of leak-off line.

#### Fitting:

Renew the seals on both sides of the banjo fittings.  
See Fig. A-9

2. Screw off distributor piece for leak-off line; screw out spill valve on 3- to 6-cylinder injection pump.  
See Fig. A-10

#### Fitting:

Renew the seals on both sides of the banjo fittings.

3. Loosen and remove injection line.

#### Note:

Do not bend the injection line. Damaged lines should be renewed, not soldered or welded. Make sure that the damping rubbers under the pipeclips are in good order.  
See Fig. A-11

4. Fit caps or plugs at the line connections at nozzle holder and injection pump to keep out foreign matter.  
See Fig. A-12

### 3. Extraction et remise en place du porte-injecteur, respectivement du porte-papier

Les conduits de refoulement, les porte-injecteurs et les joints qu'ils possèdent, peuvent être d'aspects différents; il s'agit alors de l'équipement d'un moteur 812 silencieux; se rapporter à la page 30. Les travaux à exécuter sont dans les deux cas absolument les mêmes.

#### Outils nécessaires:

Clés plates de 10, 14, 17, 19; clés à oeil de 10, 12, 14, 19; clé à douille de 10, 13; tourne-vis.

#### Outils spéciaux:

Clé pour injecteur No.: 4605; extracteur de bague-joint No.: 4611; clé pour bougie de 12 No.: 4606.

1. Détacher les tuyauteries de retour des égouttures.

#### Remarques:

Lors du remontage, remplacer les joints sous les deux faces des pièces annulaires.  
Voir fig. A-9

2. Détacher la rampe collectrice des égouttures, respectivement le clapet de trop-plein rencontré sur la pompe d'injection des moteurs de 3 à 6 cylindres.  
Voir fig. A-10

#### Remarques:

Lors du remontage, remplacer les joints sous les deux faces des pièces annulaires.

3. Détacher les conduits de refoulement vers les injecteurs.

#### Remarque:

Ne pas tordre les conduits de refoulement; s'ils ont des fuites, ne pas les souder; les remplacer obligatoirement; veiller à ce que les tampons de caoutchouc sous les colliers de serrage soient en bon état.  
Voir fig. A-11

4. Obturer les passages de raccordement des conduits au porte-injecteur ou à la pompe à l'aide de bouchon pour éviter l'introduction de saletés durant le travail.  
Voir fig. A-12

### 3. Desmontaje y montaje de los inyectores y bujías de incandescencia

Puede variar la disposición de las tuberías de inyección, inyectores y sus juntas en la culata, tratándose en tal caso de un motor de la serie FL 812 "nuevo" (Véase pág. 30). No queda en tal caso afectada ni la sucesión ni la realización de los trabajos.

#### Herramientas:

Llaves de boca de 10, 14, 17 y 19 mm. Llaves anulares de 10, 12, 14 y 19 mm. Llave de vaso de 10 y 13 mm, destornillador.

#### Herramienta especial:

Llave para toberas, No. 4605, extractor para juntas, No. 4611, llave para bujías, de 21 mm, No. 4606 A.

1. Soltar los empalmes de la tubería de combustible sobrante.

#### Indicación para el montaje:

Renovar siempre las juntas dispuestas a ambos lados de las piezas anulares.  
Véase fig. A-9

2. Desenroscar la pieza de distribución para la tubería de combustible sobrante resp. la válvula de rebose en la bomba de inyección de motores de 3 hasta 6 cilindros.  
Véase fig. A-10

#### Indicación para el montaje:

Renovar siempre las juntas dispuestas a ambos lados de la pieza anular.

3. Soltar y quitar la tubería de inyección.

#### Atención:

No torcer la tubería de inyección. Tuberías deterioradas no se soldarán sino se sustituirán. Observar que estén intactos los cauchos amortiguantes en las abrazaderas que fijan las tuberías.  
Véase fig. A-11

4. Proteger los empalmes de tubería en inyectores y bomba de inyección contra la entrada de cuerpos extraños, colocando tapas ciegas o tapones.  
Véase fig. A-12

### 3. Einspritzdüsenhalter und Glühkerzen aus- und einbauen

Einspritzleitungen, Einspritzdüsenhalter und deren Dichtungen im Zylinderkopf können in der Ansicht abweichen. Es handelt sich dann um einen Motor F L 812 "Neu" (siehe Seite 30). Die Arbeitsfolge und -durchführung wird praktisch nicht betroffen.

**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 10, 14, 17, 19, Ringschlüssel SW 10, 12, 14, 19, Steckschlüssel SW 10, 13, Schraubenzieher.

**Spezialwerkzeug:** Düsenschlüssel Nr. 4605, Ausziehvorrichtung für Dichtungen Nr. 4611, Glühkerzenschlüssel SW 21 Nr. 4606 A.

#### 1. Anschlüsse der Leckölleitung lösen.

**Einbauhinweis:** Jeweils beidseitig der Ringstücke liegende Dichtungen erneuern. Siehe Bild A-9

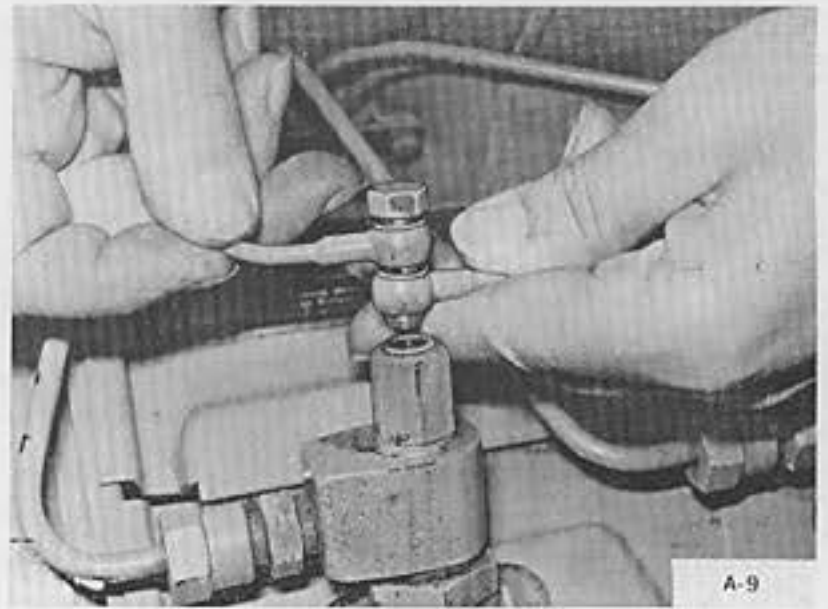
2. Verteilerstück für Leckölleitung abschrauben bzw. Überströmventil an 3- bis 6-Zylinder-Einspritzpumpe ausschrauben. Siehe Bild A-10

**Einbauhinweis:** Jeweils beidseitig des Ringstückes liegende Dichtringe erneuern.

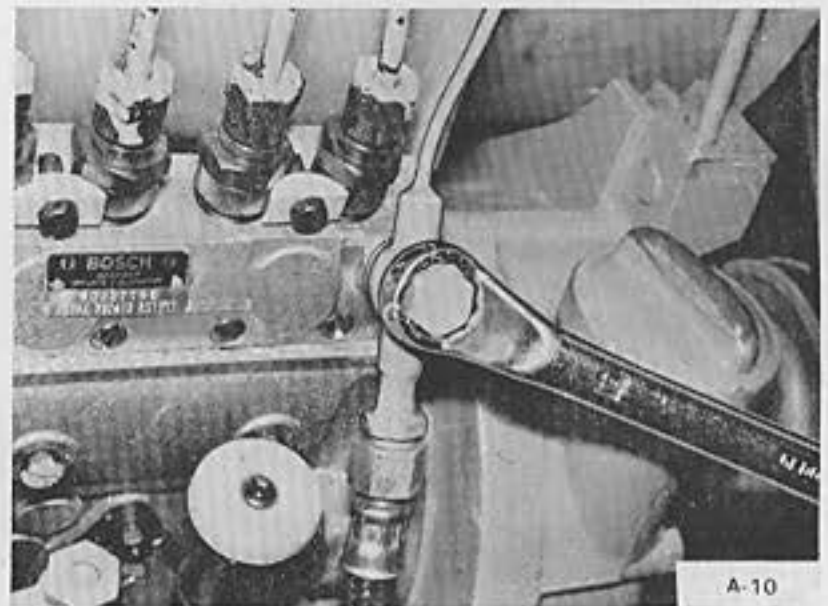
#### 3. Einspritzleitung lösen und abnehmen.

**Achtung:** Einspritzleitung nicht verbiegen. Beschädigte Leitungen nicht löten oder schweißen sondern ersetzen. An den Leitungsschellen auf einwandfreie Dämpfungsgummis achten. Siehe Bild A-11

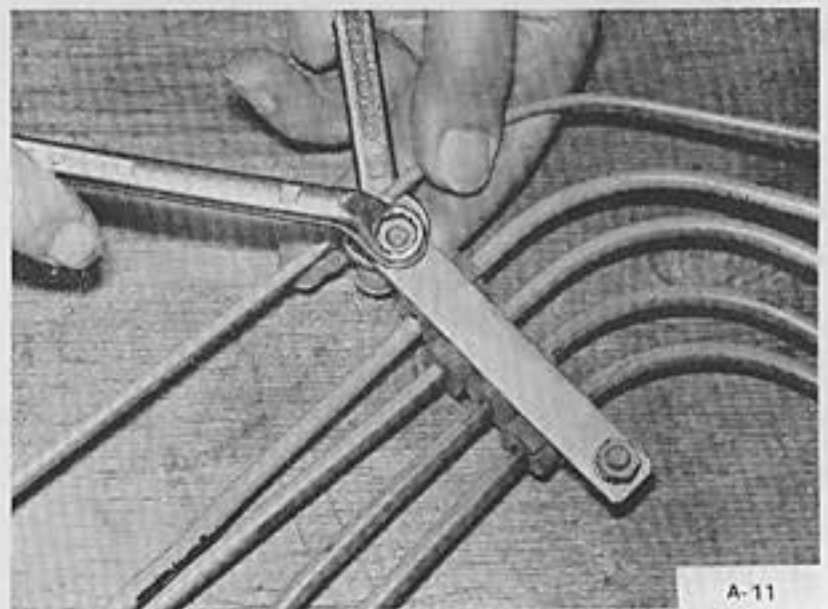
4. Leitungsanschlüsse an Düsenhalter und Einspritzpumpe mit Blinddeckeln oder Stopfen gegen Eindringen von Fremdkörpern schützen. Siehe Bild A-12



A-9



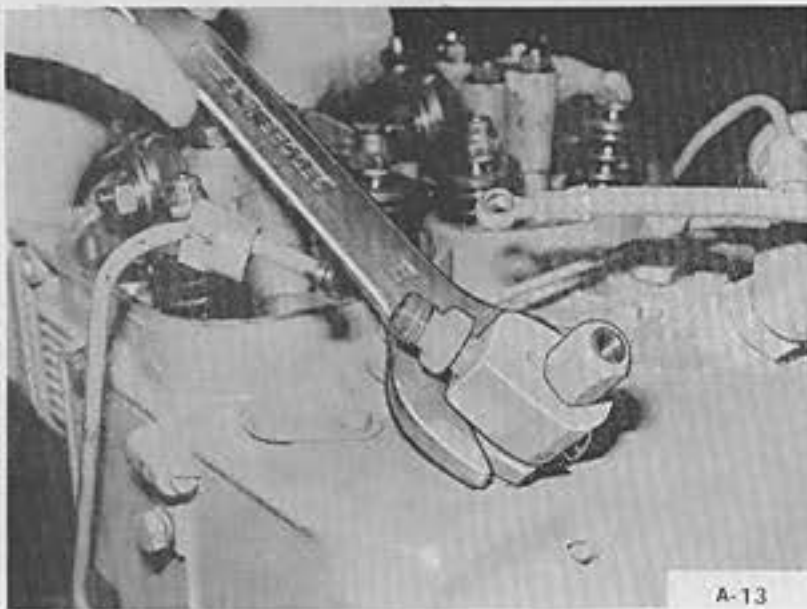
A-10



A-11



A-12



A-13

5. Düsenhalter mit Düsenschlüssel ausschrauben. Siehe Bild A-13



A-14

Einbauhinweis: Düsenhalter und Einspritzleitung zueinander ausrichten. Konen der Leitung jeweils von Hand ansetzen und Überwurfmutter zunächst nur leicht anziehen, bis Gewähr für einwandfreien Sitz der Konen gegeben ist. Siehe Bild A-14



A-15

6. Dichtring oder Wärmeschutzplatte für Düsenhalter herausnehmen. Festsitzende Dichtringe mit Vorrichtung ausziehen. Siehe Bild A-15

Einbauhinweis: Dichtringe oder Wärmeschutzplatte in jedem Fall erneuern.



A-16

7. Stromführungskabel und Stromschienen für die Glühkerzen abnehmen.

Einbauhinweis: Die verwendeten Stiftglühkerzen werden ohne Verwendung von Isolierbuchsen parallel geschaltet.

8. Glühkerze mit Spezialschlüssel SW 21 ausschrauben. Siehe Bild A-16

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5. Screw out nozzle holder with nozzle spanner.  
See Fig. A-13

5. A l'aide de la clé pour injecteur, dévisser le porte-injecteur.  
Voir fig. A-13

5. Desenroscar el inyector con la llave especial.  
Véase fig. A-13

Fittings:

Align nozzle holder with injection line. Set each pipe cone in place by hand and then tighten the union nut - lightly at first, to make sure that the cones sit properly.  
See Fig. A-14

Remarque:

Lors du remontage, ajuster le positionnement du porte-injecteur par rapport à celui du conduit de refoulement. Placer soigneusement la tête conique du conduit de refoulement dans son logement, serrer légèrement l'écrou-raccord, puis le bloquer après s'être assuré que la tête conique est bien en place.  
Voir fig. A-14

Indicación para el montaje:

Alinear inyector y tubería de inyección. Colocar manualmente los conos de la tubería y apretar primeramente un poco la tuerca de empalme hasta que quede garantizado el perfecto asiento de los conos.  
Véase fig. A-14

6. Remove sealing ring or heat insulating plate for nozzle holder. Sticking sealing rings can be pulled out with device.  
See Fig. A-15

6. Extraire la bague-joint ou la plaque d'isolation thermique; si elle est grippée dans le logement du porte-injecteur, se servir de l'extracteur.  
Voir fig. A-15

6. Sacar el anillo de junta o placa de protección térmica para el inyector. Anillos agarrados se sacarán con el extractor.  
Véase fig. A-15

Fittings:

Always renew the sealing rings or heat insulating plates.

Remarque:

Avant la remise en place, remplacement impératif de la bague-joint ou de la plaque d'isolation thermique.

Indicación para el montaje:

Sustituir siempre el anillo de junta o placa de protección térmica.

7. Remove electrical cable and contact rails for the heater plugs.

7. Détacher les conducteurs de courant et les barrettes de connexion.

7. Quitar los cables de alimentación de corriente y barras de Idem. para las bujías.

Fittings:

The pin-type heater plugs used are connected in parallel without using insulating bushes.

Remarque:

Les bougies à crayon que nous utilisons peuvent être montées en parallèle sans exiger l'emploi de douilles isolantes.

Indicación para el montaje:

Las bujías de espiga de incandescencia empleadas se conectan, sin casquillos aislantes, en paralelo.

8. Screw out heater plug with special spanner 2l a/fl.  
See Fig. A-16

8. Extraire les bougies de préchauffage à l'aide de la clé pour bougie de 2l.  
Voir fig. A-16

8. Sacar la bujía de incandescencia con la llave especial de 2l.  
Véase fig. A-16

Fitting is carried out in reverse order.

La remise en place s'effectue dans l'ordre inverse à l'opération de démontage.

El montaje se efectúa en orden inverso.

#### 4. Removing, Fitting and Checking Exhaust Manifold and Intake Pipe

##### Tools:

Fixed spanners 13, 14 a/fl.

1. Undo the exhaust manifold at the flanges and remove.  
See Fig. A-17

##### Fitting:

Use only genuine brass nuts with plain washers, not lock washers or similar safety washers.

2. Screw off intake pipe.  
See Fig. A-18

##### Fitting:

As seen when facing the exhaust side of the engine, the intake channel of a cylinder head is always on the right.

3. Renew exhaust and intake gaskets.

##### Fitting:

Place the gaskets so that the truncated end is at the top and the gasket is flush with the top edge of the cylinder head.  
See Fig. A-19

4. Check exhaust manifold and intake pipe for cracks. Close intake pipe tightly with screwed-on covers. Test the pipe under water by applying compressed air at 7.1116 lbs/sq.in.  
See Fig. A-20

Fitting is carried out in reverse manner.

#### 4. Dépose et remise en place du collecteur d'échappement et de la rampe d'aspiration; vérification

##### Outils nécessaires:

Clés plates de 13, 14.

1. Détacher et enlever le collecteur d'échappement.  
Voir fig. A-17

##### Remarque:

Lors de la remise en place, n'utiliser que des écrous en laiton d'origine, ne placer ni rondelle Grower ni frein d'écrou, seulement des rondelles d'épaisseur.

2. Détacher la rampe d'aspiration.  
Voir fig. A-18

##### Remarque:

Pour un observateur placé du côté d'évacuation d'air chaud, le canal d'aspiration de chaque culasse se trouve toujours à droite.

3. Remplacer les joints sous le collecteur d'échappement et la rampe d'aspiration.

##### Remarque:

Placer les joints de telle sorte que la face étroite tronquée soit orientée vers le haut et soit sur le même plan que le bord inférieur de la culasse.  
Voir fig. A-19

4. S'assurer que le collecteur d'échappement et la rampe d'aspiration ne présentent pas de fissures. Obturer la rampe d'aspiration en y vissant deux couvercles; par une tubulure, raccord amener de l'air à une pression de 0,5 kg/cm<sup>2</sup>, plonger dans la rampe dans un récipient plein d'eau et s'assurer qu'il n'y a pas de fuites.  
Voir fig. A-20

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

#### 4. Desmontar y remontar, verificar los colectores de escape y de admisión

##### Herramientas:

Llave de boca de 13/14.

1. Soltar la brida y quitar el colector de escape.  
Véase fig. A-17

##### Indicación para el montaje:

Utilizar sólo tuercas de latón, originales, pero no arandelas elásticas o similares seguros. Colocar siempre sin embargo arandelas de calce.

2. Soltar el colector de admisión.  
Véase fig. A-18

##### Indicación para el montaje:

Mirándose sobre el lado de salida de aire del motor, el conducto de admisión de la culata queda siempre a la derecha.

3. Sustituir las juntas para conexión de admisión y de escape.

##### Indicación para el montaje:

Colocar las juntas de tal forma que el lado aplanado redondo indique hacia arriba y termine la junta con el canto superior de la culata.  
Véase fig. A-19

4. Verificar respecto a grietas los colectores de admisión y de escape. Cerrar herméticamente el tubo de admisión con tapas atornilladas. A través de un racor inyectar aire comprimido con 0,5 ats. y controlar las fugas bajo agua.  
Véase fig. A-20

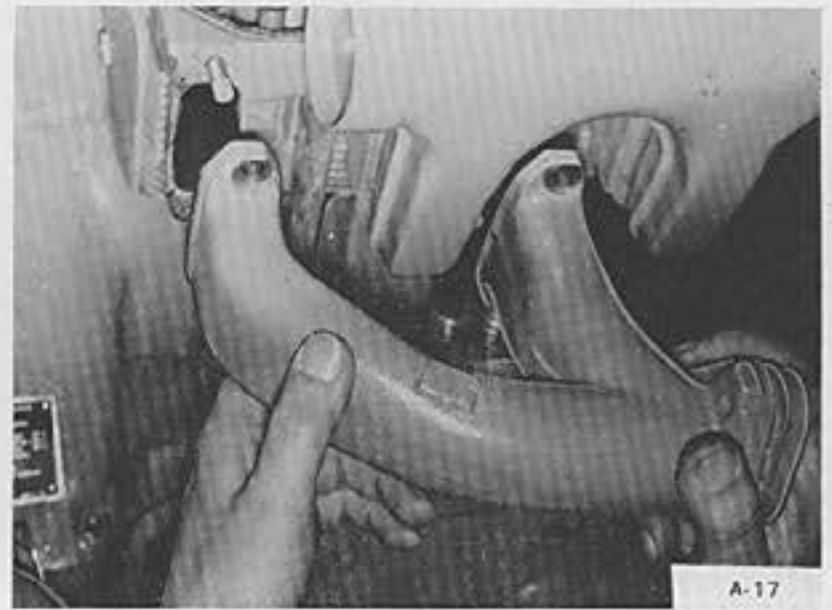
El montaje se efectúa en orden inverso.

#### 4. Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr aus- und einbauen, prüfen

Werkzeug: Maulschlüssel SW 13, 14.

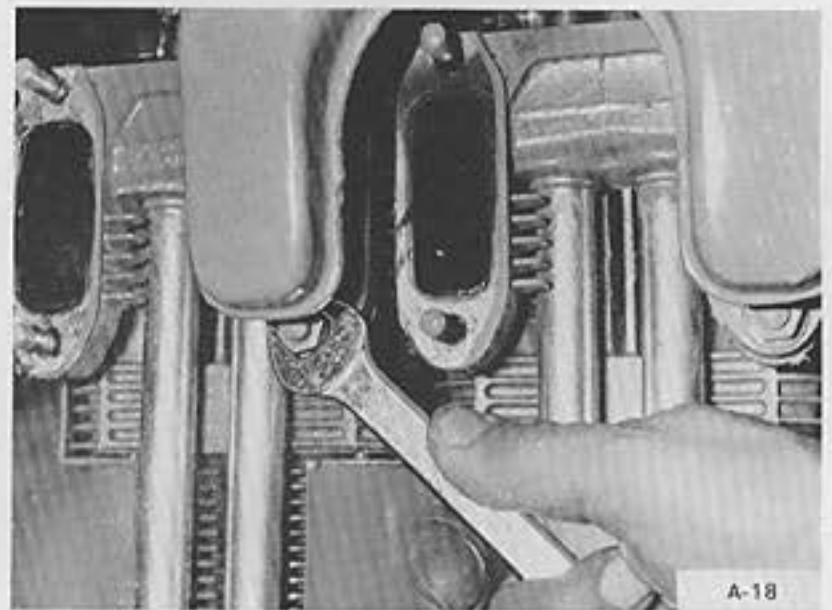
1. Auspuffsammelrohr abflanschen und abnehmen. Siehe Bild A-17

Einbauhinweis: Nur originale Messingmuttern verwenden, keine Federringe oder ähnliche Sicherungsringe. In jedem Fall jedoch Unterlegscheiben einsetzen.



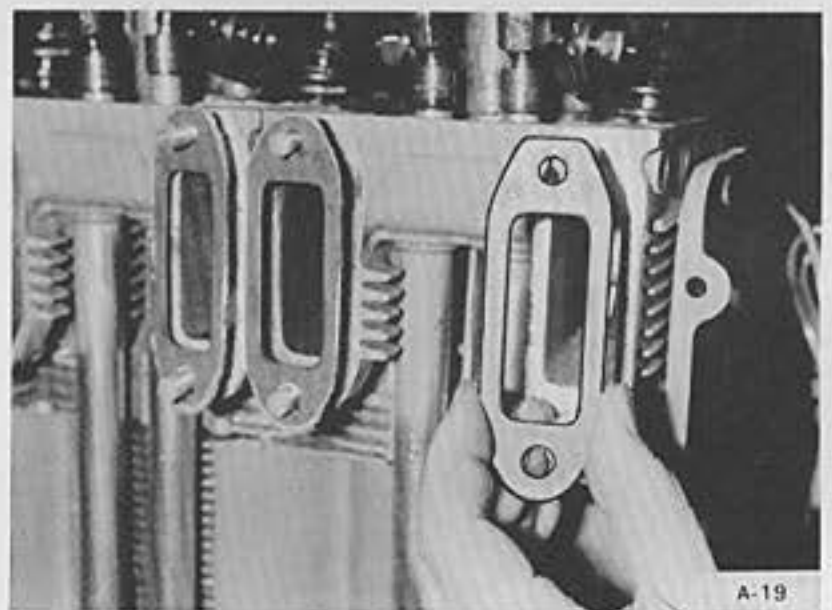
2. Ansaugrohr abschrauben. Siehe Bild A-18

Einbauhinweis: Auf die Abluftseite des Motors gesehen liegt der Ansaugkanal eines Zylinderkopfes immer rechts.



3. Auspuff- und Ansaugdichtungen erneuern.

Einbauhinweis: Dichtungen so ansetzen, daß die abgeflachte Rundung nach oben weist und die Dichtung mit der Oberkante des Zylinderkopfes abschließt. Siehe Bild A-19



4. Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr auf Risse prüfen. Ansaugrohr mit aufgeschraubten Deckeln dicht verschließen. Über einen Stutzen Druckluft von 0,5 atü einlassen und Rohr unter Wasser auf Undichtigkeit kontrollieren (abdrücken). Siehe Bild A-20

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



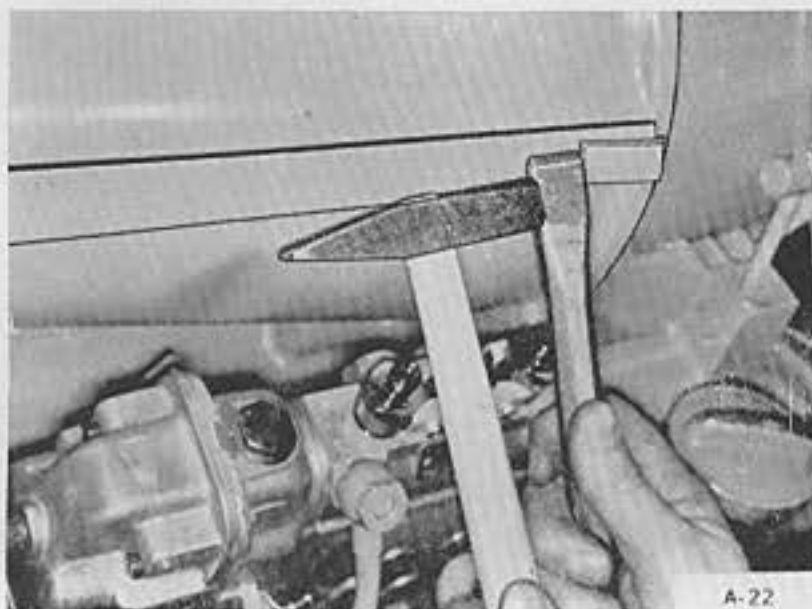


A-21

### 5. Luftführungen aus- und einbauen

**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 7, 10, Ringschlüssel SW 10, Steckschlüssel mit Gelenkeinsatz SW 10, 13, 14, Schraubenzieher.

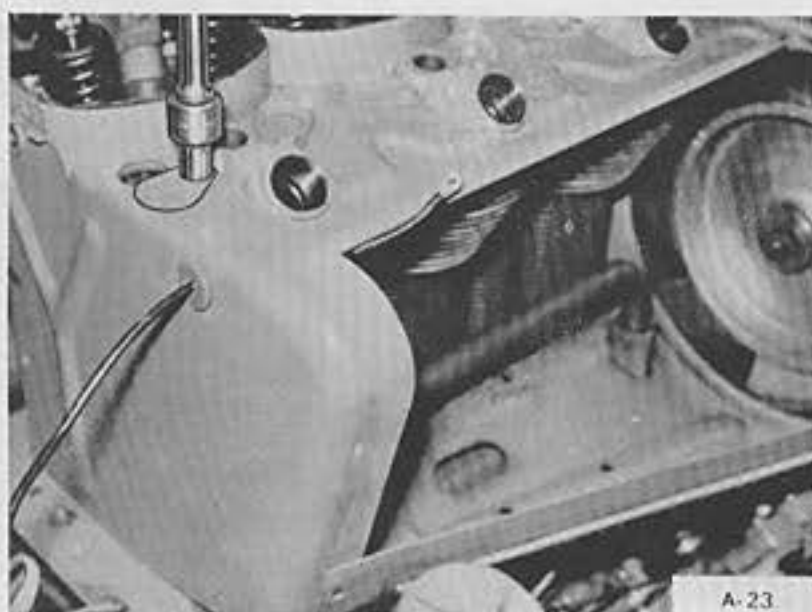
1. Bei 1- und 2-Zylindermotoren mit Schwungradgebläsekühlung komplette Luftführungshaube lösen und abnehmen. Siehe Bild A-21



A-22

2. Verschlussdeckel für Zylinderkopfschraubenlöcher abschrauben.

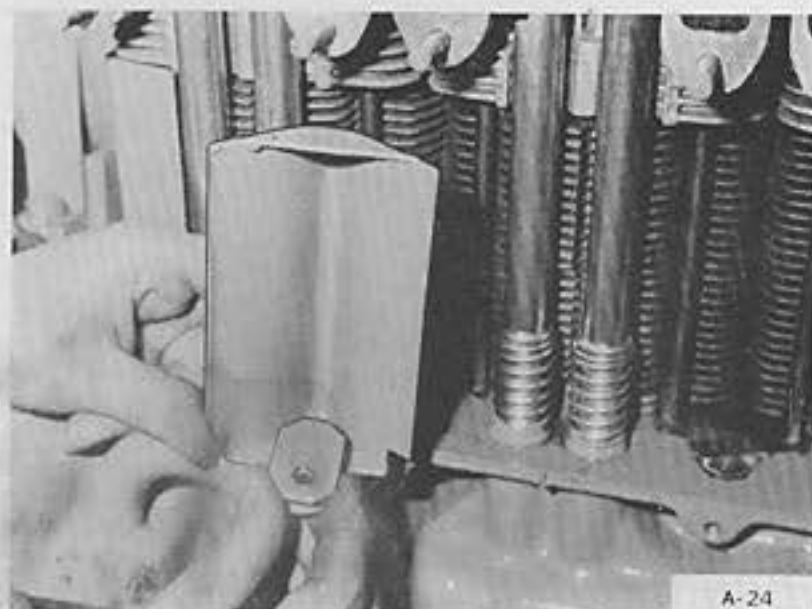
3. Bei Motoren mit Axialgebläse Klemmschieber für Deckel der Luftführungshaube abtreiben und Deckel öffnen. Siehe Bild A-22



A-23

4. Wenn ein Wärmefühler eingebaut ist, elektrische Leitung abklemmen.

5. Standblech der Luftführungshaube auf der Schwungradseite ausbauen. Siehe Bild A-23



A-24

6. Oberes Luftführungsblech mit Verschlussdeckel für Zylinderkopfschraubenlöcher abschrauben.

7. Luftleitbleche auf der Abluftseite zwischen den Zylindern ausbauen. Siehe Bild A-24

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

English	Français	Español
<u>5. Removing and Fitting Air Ducting</u>	<u>5. Dépose et remise en place du guidage d'air de refroidissement</u>	<u>5. Desmontar y remontar los conductos de aire refrigerante</u>
<u>Tools:</u> Fixed spanners 7, 10 a/fl, ring spanner 10 a/fl, socket spanners with elbow joint 10, 13, 14 a/fl, screwdriver.	<u>Outils nécessaires:</u> Clés plates de 7, 10; clé à oeil de 10; clé à douille avec coude à rotule de 10, 13, 14; tourne-vis.	<u>Herramientas:</u> Llave de 7/10, llave anular de 10, llave de vaso con elemento articulado de 10/13/14, destornillador.
1. On 1- and 2-cylinder engines with flywheel blower cooling system, loosen and remove complete air cowling. See Fig. A-21	1. S'il s'agit d'un moteur à 1 ou 2 cylindres, dont le refroidissement s'effectue à l'aide d'une turbine incorporée au volant-moteur, déposer le capot de guidage d'air. Voir fig. A-21	1. En motores de 1 y de 2 cilindros, con refrigeración por volante-ventilador, soltar y quitar la manga conductora de aire completa. Véase fig. A-21
2. Screw off cover for cylinder head stud-holes.	2. Enlever les bouchons d'obturation des passages des goujons de culasse.	2. Quitar los tapones para los orificios de traspaso de los tornillos de culata.
3. On engines with axial blower, drive off clamp for cover of air cowling, and open cover. See Fig. A-22	3. S'il s'agit d'un moteur équipé d'une turbine axiale, chasser par percussion la clavette de maintien du couvercle du capot-guide d'air. Voir fig. A-22	3. En motores con ventilador de efecto axial, quitar la corredera de fijación para tapa y manga conductora de aire y abrir la tapa. Véase fig. A-22
4. If a temperature responsive element is fitted, disconnect the electrical cable.	4. Lorsqu'un thermo-couple fait partie de l'équipement du moteur, détacher le conducteur électrique.	4. Estando montado un detector térmico, soltar el conducto eléctrico.
5. Remove the air cowling mounting strip at the flywheel end. See Fig. A-23	5. Enlever la tôle verticale du capot-guide d'air, côté volant-moteur. Voir fig. A-23	5. Desmontar la chapa vertical de la manga conductora de aire en el lado del volante. Véase fig. A-23
6. Screw off upper air ducting plate with cover for cylinder head stud-holes.	6. Enlever la tôle défléctrice supérieure ainsi que le couvercle d'obturation des passages des goujons de culasse.	6. Desatornillar la chapa guía de aire superior, con tapas de cierre para los orificios de traspaso de tornillo de culata.
7. Remove air guide plates on the exhaust side between the cylinders. See Fig. A-24	7. Extraire les tôles latérales défléctrices situées entre les cylindres, côté échappement. Voir fig. A-24	7. Desmontar las chapas guía de aire en lado de salida, entre los cilindros. Véase fig. A-24
Fitting is carried out in reverse manner.	La remise en place s'effectue en ordre inverse.	El remontaje se efectúa en orden inverso.



6. Removing and Fitting Cylinder HeadTools:

Fixed spanner 19 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl, sliding caliper, lead wire ca. 0.1 in dia.

Special tools:

Spring compressor 4688 A, socket spanner for cylinder head studs 4672, square socket insert 4672 E, dial gauge 4689.

1. Loosen and remove rocker arm bracket. Pull out pushrods. See Fig. A-25

2. Remove pushrod protective tubes. Using fixed spanner 19 a/fl, press the tube down against the spring until the tube is free of the guide in the cylinder head and can be removed sideways. See Fig. A-26

3. Check whether protective tubes are fit for re-use, renew rubber sealing rings.

Note:

Each protective tube is fitted with (bottom end): compression spring, profile washer, sealing ring; (top end): supporting washer and sealing ring. The flat side of each sealing ring must face the crankcase. See Fig. A-27

Fitting:

Clean sealing surfaces. Place compression spring on tube with tensioning device. First place the tube complete with seals in the guide of the crankcase. Pull off tensioning device and check that the tube sits properly. See Fig. A-28

6. Dépose et remise en place des culassesOutils nécessaires:

Clé plate de 19, clé à douille de 13, 14; pied à coulisse, un morceau de fil de plomb de 2 à 3 mm.

Outils spéciaux:

Dispositif pour comprimer les ressorts des tubes protecteurs 4688 A, clé à douille pour goujons de culasse 4672, clé à 4 pans 4672 E, clé à lire les angles de serrage 4689.

1. Enlever les pontets des culbuteurs; extraire les poussoirs. Voir fig. A-25

2. Déposer les tubes protecteurs des poussoirs: à l'aide de la clé de 19, comprimer suffisamment le ressort pour pouvoir dégager le tube de son logement et l'incliner pour l'extraire. Voir fig. A-26

3. Vérifier l'état des tubes protecteurs; s'ils sont réutilisables, remplacer les anneaux toriques.

Remarque:

Au bas de chaque tube protecteur se trouvent le ressort de pression, la bague en caoutchouc profilé, la bague-joint; à la partie supérieure se trouvent le rondelle d'appui, la bague-joint. Voir fig. A-27

Directives de montage:

Nettoyer les plans d'appui; à l'aide du dispositif pour comprimer les ressorts adapter le ressort au tube protecteur; poser les bagues-joints; engager le bas du tube-protecteur dans son logement pratiqué dans le carter-moteur. enlever le dispositif et s'assurer que le tube protecteur est bien en place. Voir fig. A-28

6. Desmontar y remontar la culataHerramientas:

Llave de boca de 19, llave de vaso 13/14, calibre (pie de rey) alambre de plomo blando 2 - 3 mm diámetro.

Herramienta especial:

Tensor de muelles 4688 A, llave de vaso para tornillos de culata 4672, elemento cuadrangular 4672 E, indicador de grados 4689.

1. Soltar y quitar el caballete de balancines. Sacar las varillas de empuje. Véase fig. A-25

2. Desmontar los tubos protectores de las varillas. Oprimir el tubo con la llave de 19, contra el muelle, hacia abajo, hasta que salte el tubo de su guía en la culata y se pueda sacar lateralmente. Véase fig. A-26

3. Verificar respecto a buen estado los tubos protectores; renovar las juntas de caucho.

Atención:

Cada tubo protector lleva, abajo: muelle de presión, arandela de perfil, anillo de junta; arriba: arandela de apoyo y anillo de junta. El lado plano de cada anillo de junta debe indicar siempre hacia el cárter. Véase fig. A-27

Indicación para el remonta je:

Limpiar las superficies de hermetización. Colocar el muelle de presión mediante dispositivo tensor sobre el tubo de protección. Introducir el tubo con los anillos de junta montados primeramente en su asiento sobre el bloque; soltar el tensor de muelles y después controlar el perfecto asiento del tubo protector. Véase fig. A-28

### 6. Zylinderkopf aus- und einbauen

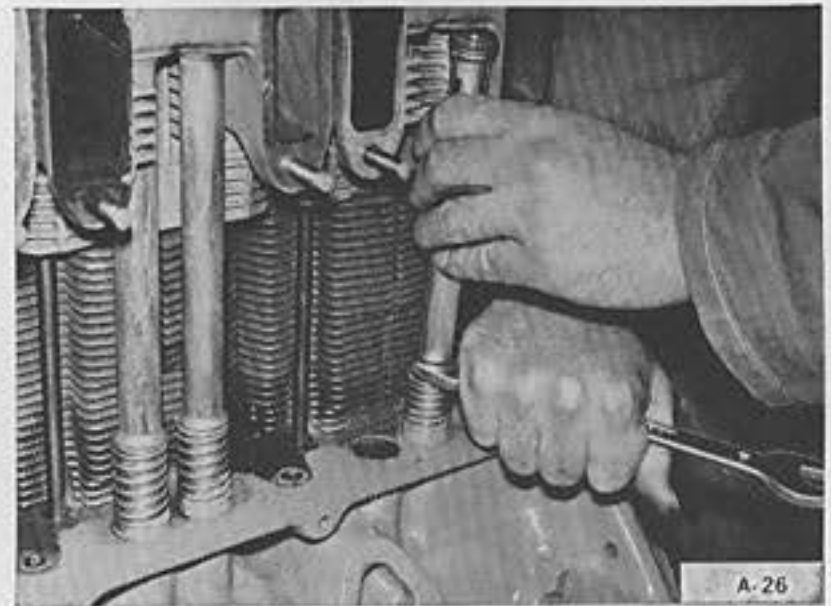
**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 19, Steckschlüssel SW 13, 14, Schiebelehre (weicher Bleidraht 2 - 3 Ø).

**Spezialwerkzeug:** Federspannvorrichtung 4688 A, Steckschlüssel für Zylinderkopfschrauben 4672, Vierkanteinsatz 4672 E, Gradvorrichtung 4689.

1. Kipphebelbock lösen und abnehmen. Stoßstangen herausziehen. Siehe Bild A-25

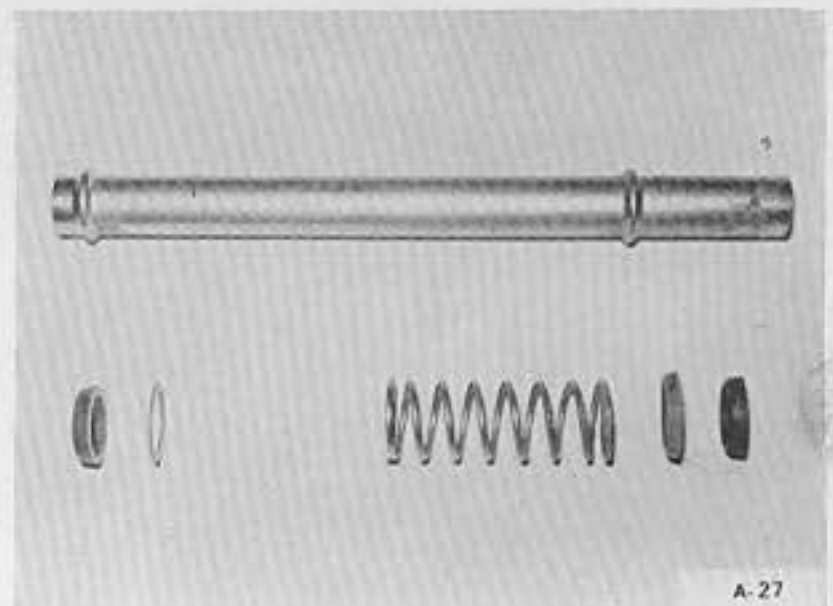


2. Stoßstangenschutzrohre ausbauen. Schutzrohr mit Maulschlüssel SW 19 gegen Feder nach unten drücken, bis das Rohr aus der Führung im Zylinderkopf frei ist und seitlich abgenommen werden kann. Siehe Bild A-26

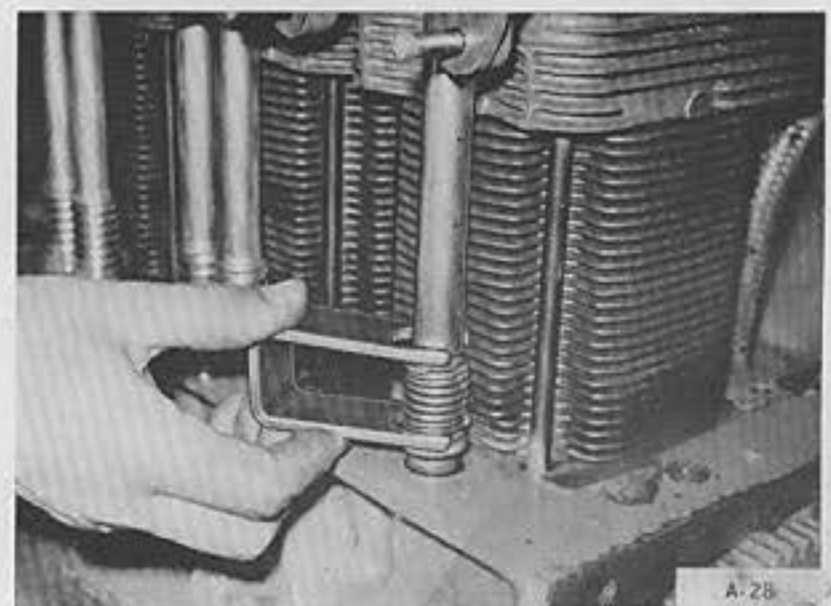


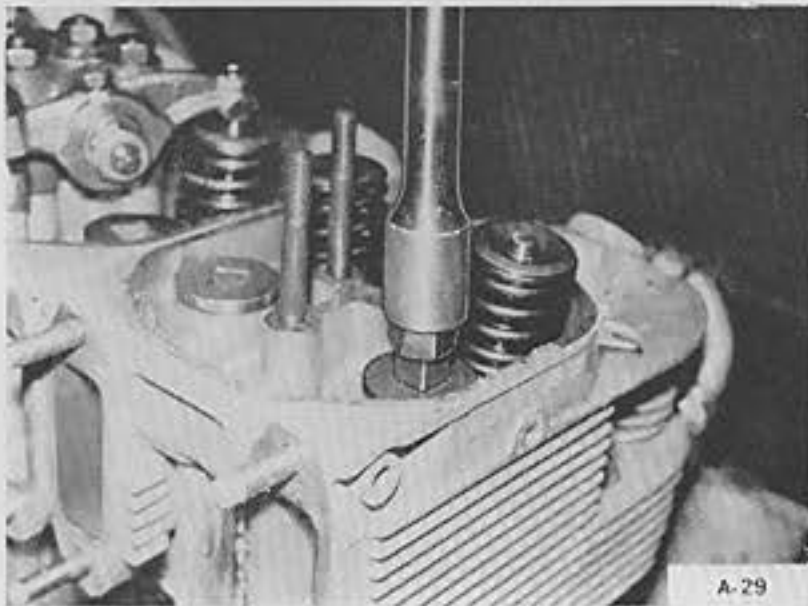
3. Schutzrohre auf Wiederverwendbarkeit prüfen, Gummidichtringe erneuern.

**Achtung:** Je Schutzrohr unten: Druckfeder, Profilscheibe, Dichtring, je Schutzrohr oben: Stützscheibe und Dichtring. Die flache Seite jedes Dichtringes muß immer zum Kurbelgehäuse liegen. Siehe Bild A-27



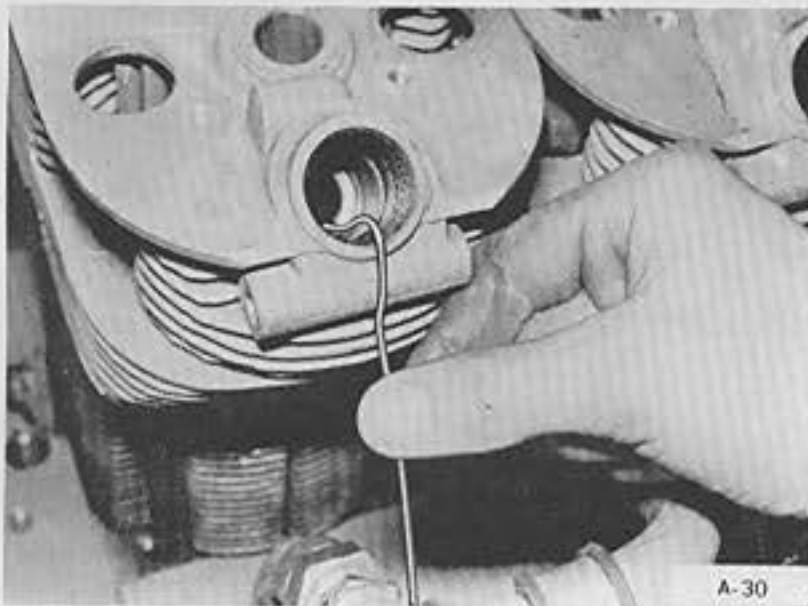
**Einbauhinweis:** Dichtflächen säubern. Druckfeder auf Schutzrohr mit Spannwerkzeug aufsetzen. Mit Dichtringen ausgerüstetes Rohr zunächst in die Führung des Kurbelgehäuses einsetzen. Federspannwerkzeug abziehen und abschließend einwandfreien Sitz des Schutzrohres überprüfen. Siehe Bild A-28





4. Verschlussstopfen für Zylinderkopfschraubenlöcher unter Verwendung des Steckschlüssels für Zylinderkopfschrauben mit Vierkanteinsatz ausschrauben. Siehe Bild A-29

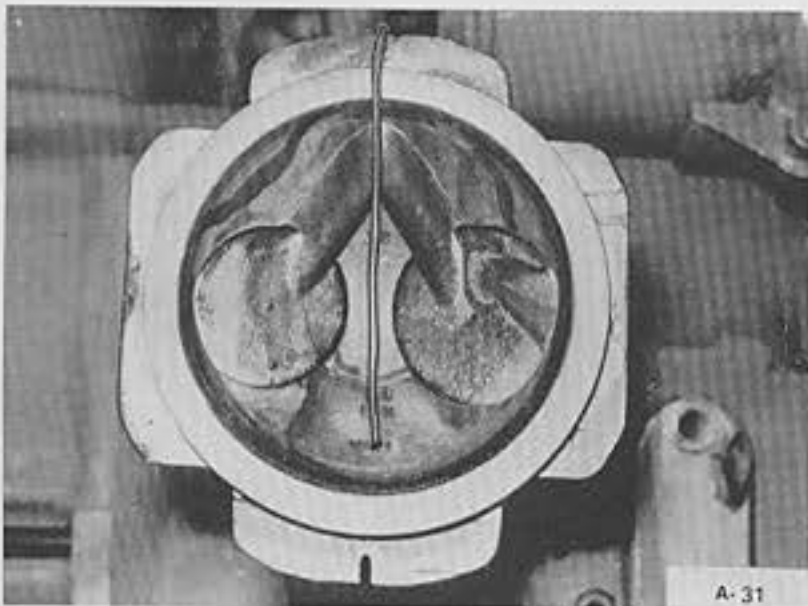
Einbauhinweis: Neue Dichtringe verwenden. Verschlussstopfen fest anziehen.



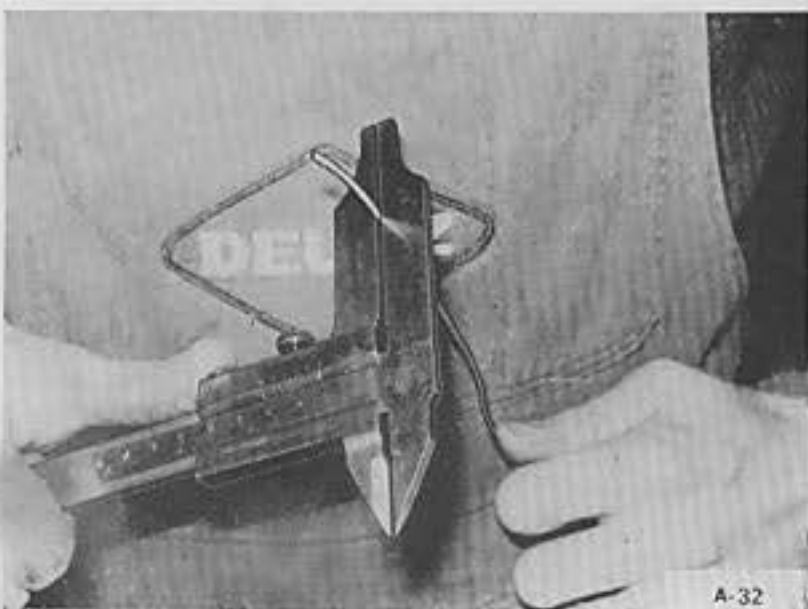
5. Zylinderkopfschrauben lösen.

Einbauhinweis: Spaltmaß mit Bleidraht prüfen.

a) Bei endgültig angezogenem Zylinderkopf und Kolbenstellung in der Nähe des u.T. einen Bleidraht von 2 - 3 mm  $\varnothing$  in die Öffnung für Einspritzdüsenhalter einführen. Die Kolbenstellung läßt sich erfühlen. Siehe Bild A-30



b) Der Bleidraht soll genau über der Mitte des Kolbenbodens liegen und den vollen Durchmesser überdecken. Siehe Bild A-31



c) Kurbelwelle in Laufrichtung über den o. T. drehen.

d) Bleidraht herausnehmen und stärkste Stelle des zwischen der mittigen Ausdehnung des Kolbens und dem Zylinderkopf zusammengedrückten Profils ausmessen. Siehe Bild A-32

Achtung: Das Spaltmaß muß 1,4 bis 1,6 mm betragen. Abweichungen müssen durch Änderung der zwischen Zylinder und Kurbelgehäuse liegenden Ausgleichsringe berichtigt werden (siehe Seite 37).

4. Screw out the plugs for the cylinder head stud-holes, using the socket spanner for cylinder studs together with the square socket insert.  
See Fig. A-29

4. A l'aide de la clé 4 pans, enlever les bouchons d'obturation des passages des goujons de culasse.  
Voir fig. A-29

4. Desatornillar los tapones para los orificios de paso de los tornillos de culata, empleando la llave de vaso para tornillos de culata con elemento cuadrangular.  
Véase fig. A-29

Fitting:

Use new sealing rings. Tighten plugs firmly.

Remarque:

Employer des bagues-joints neuves, serrer à fond les bouchons d'obturation, lors de la remise en place.

Indicación para el remontaer:

Emplear nuevos anillos de junta. Apretar bien los tapones.

5. Loosen cylinder head studs.

5. Desserrer les goujons de culasse.

Fitting:

Check clearance dimension by means of lead wire:

Directive de montage:

A l'aide du fil en plomb, mesurer l'espace neutre:

(a) With cylinder head finally tightened and piston positioned at about b.d.c., insert a lead wire ca. 0.1 in dia. in the opening for the injection nozzle holder.  
See Fig. A-30

(a) Lorsque la culasse est bloquée à fond et que le piston se trouve peu au-dessus du point mort bas, introduire un fil en plomb de 2 à 3 mm  $\varnothing$  par l'orifice d'adaptation du porte-injecteur.  
Voir fig. A-30

(a) Con tornillos de culata definitivamente apretados y émbolo cerca de su punto muerto inferior, introducir un alambre de plomo de 2-3 mm diámetro por la abertura destinada al inyector. La posición del émbolo se puede determinar hurgando con el alambre.  
Véase fig. A-30

(b) The lead wire should lie exactly over the middle of the piston crown, across the entire diameter.  
See Fig. A-31

(b) Le fil en plomb doit se trouver bien exactement au centre du piston et être aussi long que le diamètre du piston.  
Voir fig. A-31

(b) El alambre de plomo debe quedar exactamente encima del centro del fondo del émbolo, cubriendo todo el diámetro.  
Véase fig. A-31

(c) Turn crankshaft in the direction of rotation past the t.d.c. position.

(c) Virer le moteur, dans son sens de rotation, de façon que la course du piston est déjà dépassée le point mort haut.

(c) Girar el cigüeñal, en sentido de rotación normal, traspasando el punto muerto superior.

(d) Remove lead wire and measure with the caliper the thickest part of the resulting profile of the central recess between piston and cylinder head.  
See Fig. A-32

(d) Retirer le fil en plomb; mesurer avec le pied à coulisse l'épaisseur d'aplatissement du fil en plomb à l'endroit qui a été écrasé entre les bosses de la couronne du piston et le fond de la culasse.  
Voir fig. A-32

(d) Sacar el alambre de plomo y medir el punto más grueso del perfil aplastado por el perfil inferior del émbolo y culata.  
Véase fig. A-32

Note:

The clearance should be 0.0551-0.0629 in. Deviations should be rectified by changing the shims between cylinder and crankcase.  
See page 37

Remarque:

La mesure de l'espace neutre est 1,4 à 1,6 mm; si nécessaire, échanger les rondelles d'épaisseur entre le cylindre et le carter-moteur pour obtenir la mesure ci-dessus indiquée.  
Voir page 37

Atención:

La distancia del émbolo a la culata debe ser de 1,4 hasta 1,6 mm. Diferencias se corregirán modificando los anillos de compensación dispuestos entre cilindro y bloque.  
Véase pág. 37

6. Lift off cylinder head together with studs.  
See Fig. A-33

6. Enlever la culasse en même temps que les goujons de fixation.  
Voir fig. A-33

6. Quitar la culata con sus tornillos.  
Véase fig. A-33

Fitting is carried out in reverse manner.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

El remontaje es en orden inverso.

Fitting:

(a) Use only genuine cylinder Head studs. Place the prescribed steel washer under each stud.  
See Fig. A-34

Directives de montage:

(a) N'utiliser que des goujons d'origine; les serrer et le bloquer après avoir placé la cale d'acier prescrite. Voir fig. A-34

Indicación para el remontaje:

(a) Utilizar solamente tornillos de culata originales y para cada tornillo la arandela de acero prescrito. Véase fig. A-34

(b) Preload cylinder head studs in accordance with instructions.

(b) Serrer les goujons à l'angle prescrit.

(b) Tensar los tornillos de culata según las prescripciones especiales.

(c) Align the cylinder heads at the flanging surfaces for exhaust manifold and intake pipe.  
See Fig. A-35

(c) Aligner les culasses en fonction de la droite formée par les brides d'adaptation du collecteur d'échappement et de la rampe d'aspiration. Voir fig. A-35

(c) Alinear varias culatas, con sus bridas para montaje de colectores de admisión y de escape. Véase fig. A-35

(d) For final tightening of the cylinder head studs, insert dial gauge for tightening degrees.  
See Fig. A-36

(d) Bloquer les goujons en se servant, autant que possible, de la clé à lire les angles de serrage. Voir fig. A-36

(d) Para el reaprieto de los tornillos de culata colocar el indicador de grados. Véase fig. A-36

Note:

The final tightening angles for cylinder head studs are  $45^{\circ} + 45^{\circ} + 45^{\circ}$ .

Remarque:

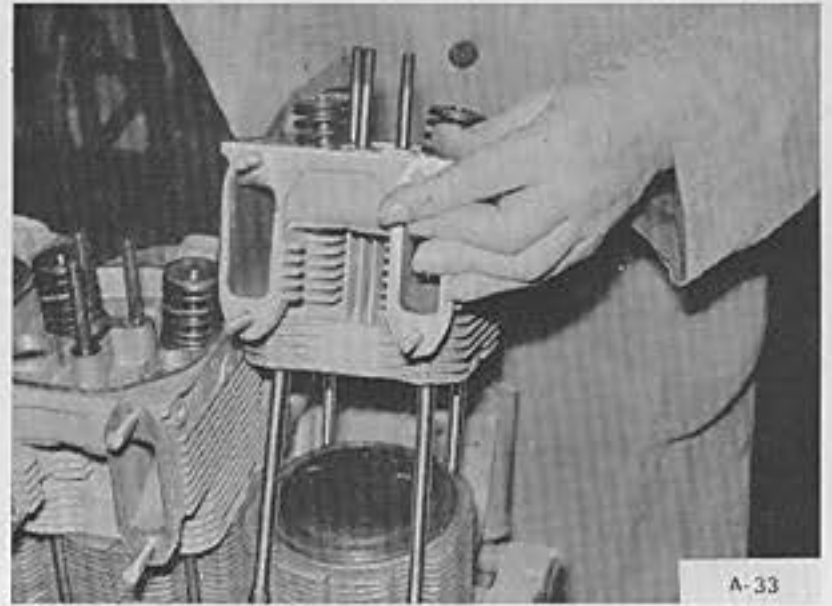
Angle de blocage des goujons de culasse  $45^{\circ} + 45^{\circ} + 45^{\circ}$ .

Atención:

Los tornillos de culata se reaprietan con  $45 + 45 + 45^{\circ} = 135^{\circ}$ .

6. Zylinderkopf gemeinsam mit den Schrauben abheben. Siehe Bild A-33

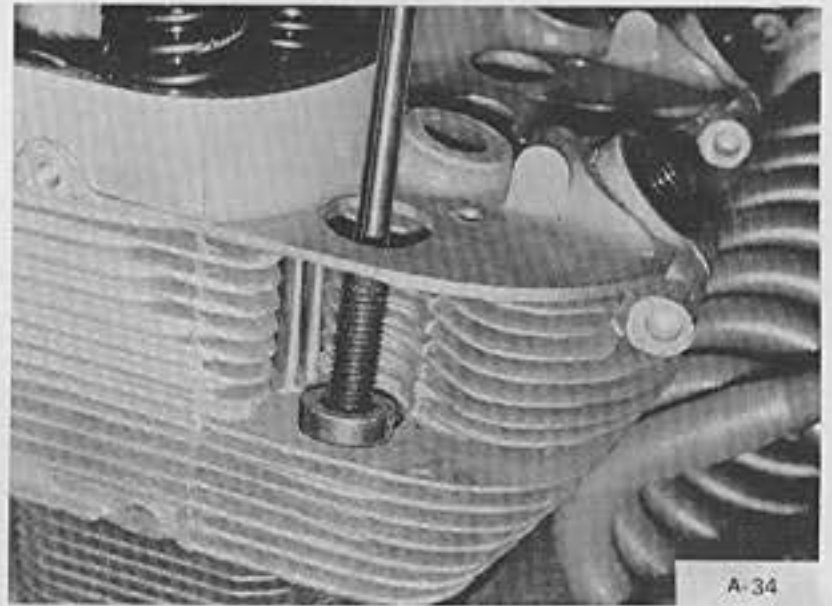
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A-33

Einbauhinweis:

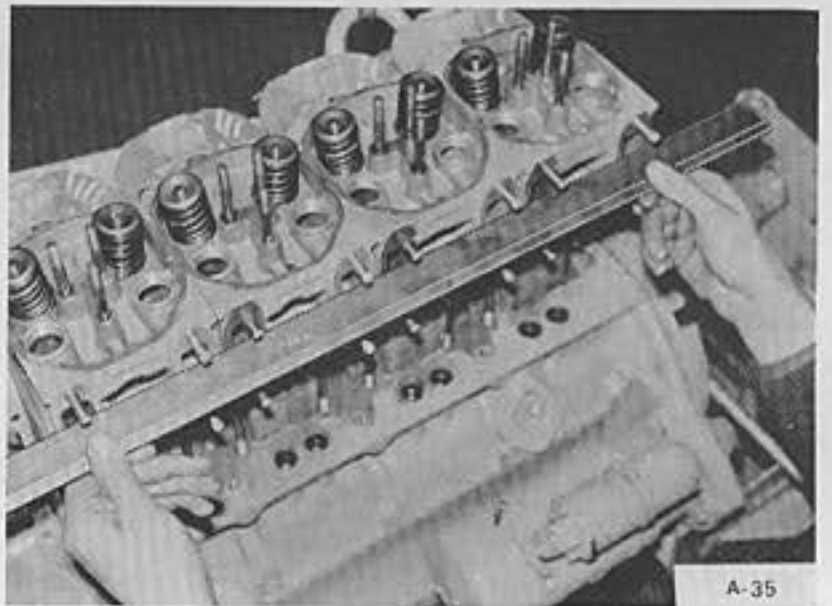
a) Nur Original-Zylinderkopfschrauben verwenden. Je Schraube vorgeschriebene Stahlscheibe unterlegen. Siehe Bild A-34



A-34

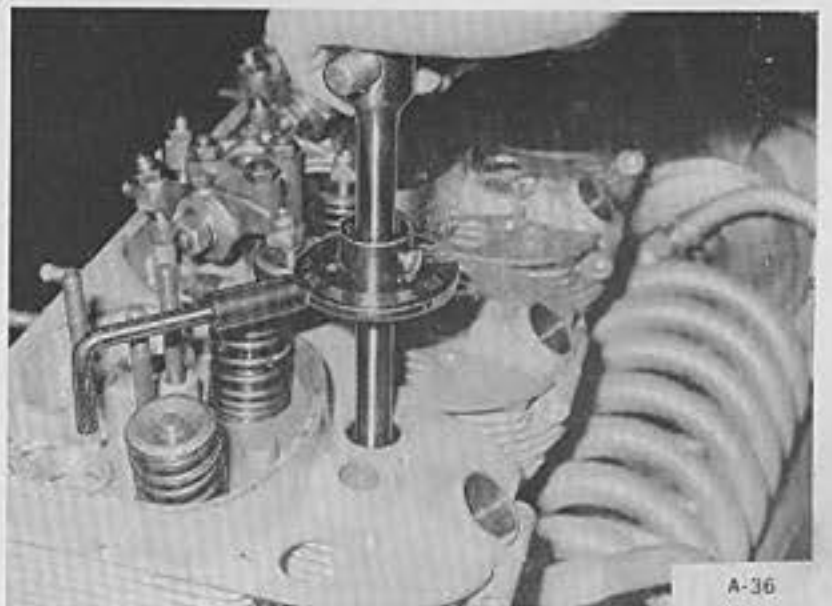
b) Zylinderkopfschrauben nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen.

c) Mehrere Zylinderköpfe nach den Flanschen für Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr ausfluchten. Siehe Bild A-35



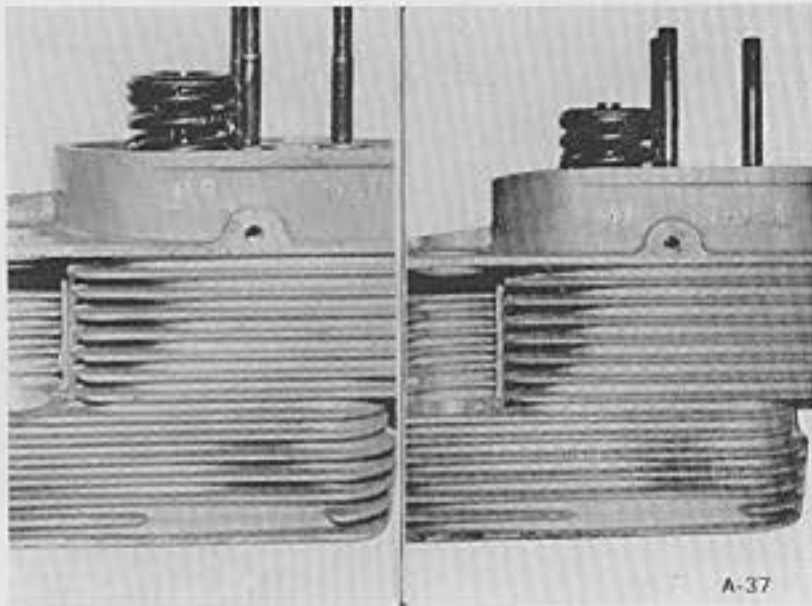
A-35

d) Zum Nachspannen der Zylinderkopfschrauben Gradvorrichtung einsetzen. Siehe Bild A-36



A-36

**Achtung:** Die Nachspannwinkel für Zylinderkopfschrauben betragen  $45^\circ + 45^\circ + 45^\circ$ .



A-37

## 7. Abweichungen Zylinderkopf 812 und 812 "Neu"

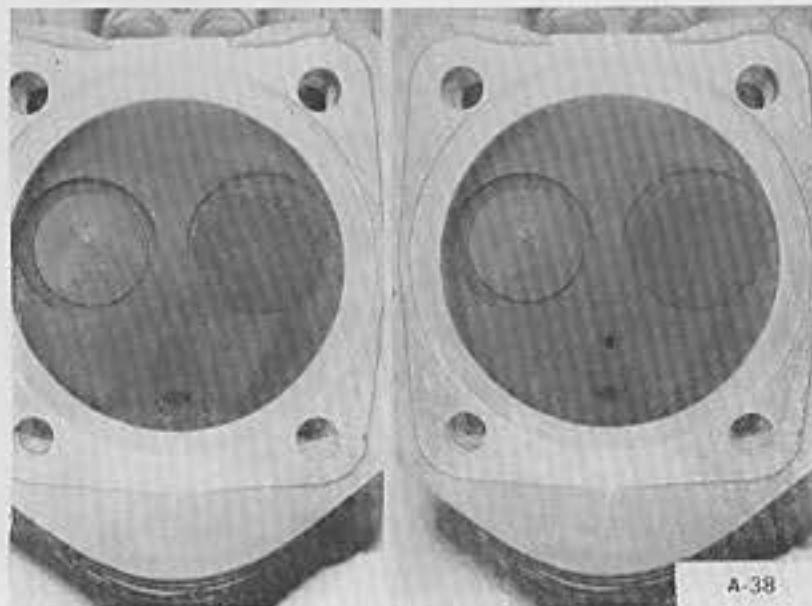
Die bisherigen Bauarten F 2-6 L 812 sind weiterentwickelt worden, wobei die Daten der Motoren, wie Kolbendurchmesser, Hub, Drehzahl und Leistung, die gleichen geblieben sind.

Die äußeren Abmessungen haben sich, abgesehen von Geringfügigkeiten beim Einspritzdüsenhalter, nicht geändert. Im folgenden sind die Abweichungen, die den Zylinderkopf bzw. damit im Zusammenhang stehende Teile betreffen, der Ausführungen gegenübergestellt.

### 1. Zylinderkopf.

Die Zylinderköpfe sind außen am Gehäuse, in der Nähe des Auslaßventils, mit einer Kenn-Nummer versehen und lassen sich auch durch äußere Ansicht unterscheiden.

- a) 41 R = 812. Siehe Bild A-37 links
- b) 48 R = 812 "Neu". Siehe Bild A-37 rechts
- c) Großer Schußkanal ohne Starterbohrung = 812. Siehe Bild A-38 links
- d) Kleiner Schußkanal mit Starterbohrung = 812 "Neu". Siehe Bild A-38 rechts



A-38

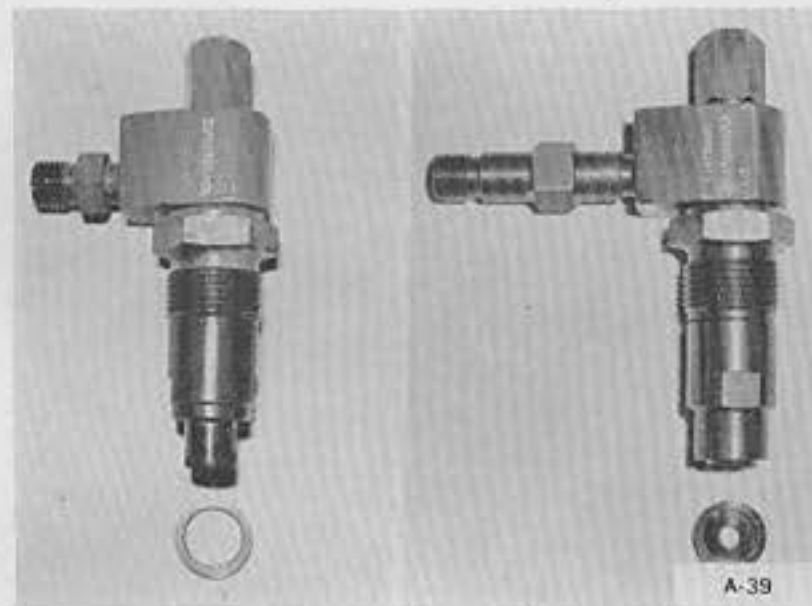
### 2. Düsenhalter.

### 3. Düse.

### 4. Düsendichtung.

- a) Düsenhalter KD 45 SD 76/13 mit kurzem Druckrohrstutzen und lang vorstehender Düse DN0SD 211 und Dichtring = 812. Siehe Bild A-39 links

- b) Düsenhalter KD 57 SD 77/13 mit langem Druckrohrstutzen und kurz vorstehender Düse DN0SD 165 und Wärmeschutzplatte = 812 "Neu". Siehe Bild A-39 rechts



A-39

### 5. Einspritzleitungen.

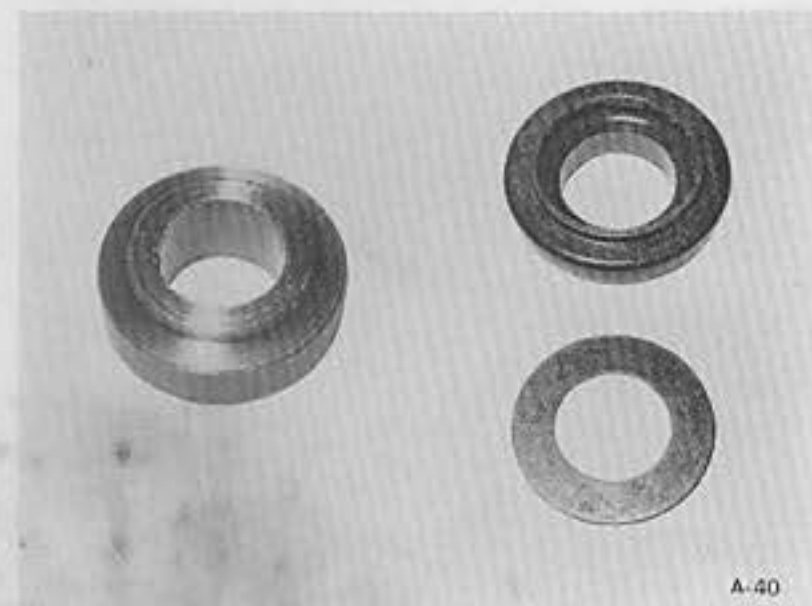
Die Einspritzleitungen sind entsprechend den Druckrohrstutzen der Düsenhalter zwischen 812 und 812 "Neu" unterschiedlich lang.

Im Gegensatz zu einem Motor 812, bei dem die Einspritzleitungen auch untereinander verschieden lang sein können, sind die Einspritzleitungen eines Motors 812 "Neu" immer gleich lang.

### 6. Ventildfederunterlage.

- a) Ausgleichstück = 812 bis Drehzahl 2300 U/min. Siehe Bild A-40 links

- b) Ventildrehvorrichtung und Scheibe = 812 über Drehzahl 2300 U/min und 812 "Neu" für alle Drehzahlen. Siehe Bild A-40 rechts



A-40

### 7. Deviations between Cylinder Heads of 812 and 812 "New"

The engine types F 2-6 L 812 have been further developed, although engine data such as piston diameter, stroke, speed and output remain unchanged.

Apart from slight differences in the case of the injection nozzle holders, the outer dimensions are still the same. Deviations with regard to the cylinder head and parts pertaining to the cylinder head are listed below for comparison.

#### 1. Cylinder head.

The cylinder heads are provided on the outside of the housing, near the exhaust valve, with an identification number, and they can also be distinguished by their outer appearance.

- (a) 41 R = 812  
See Fig. A-37, left
- (b) 48 R = 812 "New".  
See Fig. A-37, right
- (c) Large passage without starter bore = 812.  
See Fig. A-38, left
- (d) Small passage with starter bore = 812 "New".  
See Fig. A-38, right

- 2. Nozzle holder.
- 3. Nozzle
- 4. Nozzle seal

- (a) Nozzle holder KD 45 SD 76/13 with short delivery pipe union and long projecting nozzle DN0SD 211 and sealing ring = 812.  
See Fig. A-39, left
- (b) Nozzle holder KD 57 SD 77/13 with long delivery pipe union and short projecting nozzle DN0SD 165 and heat insulating plate = 812 "New".  
See Fig. A-39, right

#### 5. Injection lines.

The length of the injection lines deviates to correspond with the delivery pipe unions of the nozzle holders for 812 and 812 "New".

The injection lines of the 812 "New" engine are always of the same length, whereas the individual injection lines of the 812 engine can vary in length.

#### 6. Valve spring ashers.

- (a) Compensating piece = 812 up to 2,300 r.p.m.  
See Fig. A-40, left
- (b) Valve rotating device and washer = 812 above 2,300 r.p.m. and 812 "New" for all speeds.  
See Fig. A-40, right

### 7. Différences constructives entre la culasse d'un moteur 812 et celle d'un moteur 812 Silencieux

Les moteurs F 2-6 L 812 ont suivis une évolution technique, tout en conservant leurs caractéristiques du point de vue diamètre des pistons, course, régime et puissance. Les dimensions extérieures, d'exception de légères modifications de celles du porte-injecteur, n'ont pas été modifiées. Au long des lignes suivantes, nous établissons une comparaison entre les culasses d'ancienne et de nouvelle exécution.

#### 1. Culasse

Les culasses portent à la paroi extérieure, dans les parages de la soupape d'échappement, un numéro d'identification; en outre, chaque exécution se distingue de l'autre par un usinage particulier.

- (a) 41 R pour un moteur 812, voir fig. A-37, à gauche
- (b) 48 R pour un moteur 812 Silencieux, voir fig. A-37, à droite
- (c) La culasse du moteur 812 présente un canal de feu étiré, voir fig. A-38, à gauche
- (d) tandis que la culasse du moteur 812 Silencieux présente, à côté d'un canal de feu plus étroit, l'orifice du passage pratiqué dans la chambre de turbulence pour faciliter le démarrage et diminuer le bruit d'explosion. Voir fig. A-38, à droite

- 2. Porte-injecteur
- 3. Pointeau d'injecteur
- 4. Bague-joint du pointeau

- (a) Le porte-injecteur KD 45 SD 76/13 doté d'une tubulure raccord courte, d'un pointeau DN0SD 211 proéminent et d'une bague-joint équipe les moteurs 812. Voir fig. A-39, à gauche
- (b) Le porte-injecteur KD 57 SD 77/13 doté d'une tubulure raccord longue, d'un pointeau DN0SD 165 à peine saillant et d'une plaque d'isolation thermique équipe les moteurs 812 Silencieux. Voir fig. A-39, à droite

5. Conduits de refoulement vers les injecteurs. Vu la différence de longueur des tubulures-raccords des porte-injecteurs, les conduits vers les injecteurs sont de différente longueur selon qu'il s'agit d'un moteur 812 ou 812 Silencieux. A l'opposé des conduits vers les injecteurs d'un moteur 812 qui peuvent être, entre eux, de longueurs différentes, les conduits vers les injecteurs d'un moteur 812 Silencieux doivent impérativement être tous d'une même longueur.

#### 6. Rondelle sous le ressort de calage.

- (a) On rencontre sur les moteurs 812, tournant à un régime ne dépassant pas 2.300 t/mn, une cale d'épaisseur. Voir fig. A-40, à gauche
- (b) tandis que sur les moteurs 812 Silencieux, on la rencontre quelque soit le régime-moteur; de même que les moteurs 812 ne possèdent un dispositif rotocap qu'à partir d'un régime-moteur de plus de 2.300 t/mn, les moteurs 812 Silencieux en sont équipés quelque soit leur régime. Voir fig. A-40, à droite

### 7. Diferencias entre las culatas modelo 812 y 812 "Nuevo"

Los motores F 2-6 L 812 anteriores se siguieron desarrollando, manteniéndose las características, como diámetro de émbolo, carrera, revoluciones y potencia.

Excepto pequeñas diferencias en el inyector, no se modificaron las medidas exteriores. A continuación se comparan las diferencias existentes entre las culatas o partes correspondientes de ambas ejecuciones.

#### 1. Culata.

Las culatas llevan en su parte exterior, cerca de la válvula de escape, un número de caracterización, diferenciándose también en su aspecto exterior.

- (a) 41 R = 812  
Véase fig. A-37, izq.
- (b) 48 R = 812 "Nuevo"  
Véase fig. A-37, der.
- (c) Gran conducto de inyección, sin taladro para arranque = 812.  
Véase fig. A-38, izq.
- (d) Pequeño conducto de inyección, con taladro de arranque = 812 "Nuevo".  
Véase fig. A-38, der.

- 2. Inyector
- 3. Tobera
- 4. Junta de tobera

- (a) Portatobera KD 45 SD 76/13 con racor corto para tubería de presión y tobera saliente DN0SD 211 y anillo de junta = 812.  
Véase fig. A-39, izq.
- (b) Portatobera KD 57 SD 77/12 con racor largo para tubería de presión y tobera corta DN0SD 165 y placa de protección térmica = 812 "Nuevo".  
Véase fig. A-39, der.

#### 5. Tuberías de inyección.

De acuerdo con los racores de empalme de los inyectores se diferencian las tuberías de inyección de los modelos 812 y 812 "Nuevo". Contrariamente a las tuberías de un motor 812, donde puede diferenciar su longitud respectiva, las tuberías de inyección de un motor 812 "Nuevo" tienen siempre la misma longitud.

#### 6. Apoyo para muelle de válvula.

- (a) Pieza de compensación = 812 hasta 2.300 rpm.  
Véase fig. A-40, izq.
- (b) Dispositivo de giro de válvula y arandela = 812 con más de 2.300 rpm. y 812 "Nuevo", para todos los números de revoluciones.  
Véase fig. A-40, der.



## 8. Maintenance of Cylinder Head

The cylinder head together with cylinder head studs is removed.

### Tools:

Ring spanner 10, 17 a/fl, socket spanner 17 a/fl, sliding caliper, depth gauge, steel rule, dial gauge, twist drill 6 mm dia., screwdriver, chisel.

### Special tools:

Clamping stand for cylinder heads No. 4622 with clamping plate No. 4622 A, valve spring lifting tool No. 4674, dial gauge holder No. 4633 B, valve seat milling tool retainer No. 4675 A, inlet valve seat milling tool No. 4675 B, exhaust valve seat milling tool 4675 C, guide mandrel with clamping sleeve 181205, drift punch for valve guide 181203, drift punch for valve seat ring, inlet 181201, exhaust 181202, drilling jig for exhaust ring No. 4657 A, drilling jig for inlet ring No. 4657 E, milling device for cylinder head No. 4676, reamer for valve guide 8  $\phi$  H7 No. 181204.

1. Check whether cylinder head studs are fit for re-use. Studs stretched beyond the limit must be renewed. Stud length 8.2874-8.3071 in. elastic limit 0.1377 in. See Fig. A-41

2. Check rocker arm brackets, renew worn parts. The rocker arm for the exhaust valve (dismantled in photograph) is provided with an oil dosing screw. See Fig. A-42

### Fitting:

- (a) When pressing a bearing bush in place, care must be taken that the oilways bores correspond. The second bore must always lie at the top, even in the case of inlet valve tocker arms, which are closed at the top. See Fig. A-43
- (b) The oil dosing screw is flattened. The position of the flattened part is indicated by a punch mark, which must always face the oilway of the rocker arm. The screw should be screwed in until it is flush with the lock nut. (Cf. pages 107 and 108) See Fig. A-44

## 8. Retouchage de la culasse

Nous admettons que la culasse a été déposée et que les goujons se trouvent encore dans les passages des culasses.

### Outils nécessaires:

Clés à oeil de 10, 17; clé à douille 17; pied à coulisse; jauge de profondeur; mètre à ruban; comparateur à cadran; foret hélicoïdal de 6 mm  $\phi$ ; tourne-vis; ciseau à froid.

### Outils spéciaux:

Dispositif de serrage des culasses No.: 4622 avec plaque d'appui No.: 4622A; outil à soulever les ressorts de soupapes No.: 4674; pied pour le comparateur à cadran No.: 4633 B; mandrin d'adaptation des outils à fraiser les sièges de soupapes No.: 4675 A; fraise pour les sièges des soupapes d'admission No.: 4675 B; fraise pour les sièges des soupapes d'échappement No.: 4675 C; broche de guidage avec douille de serrage 181205; poinçon pour chasser la bague de siège de la soupape d'admission 181201; poinçon pour chasser la bague de siège de la soupape d'échappement 181202; dispositif d'alésage de la bague de siège de la soupape d'admission No.: 4657 A; dispositif d'alésage de la bague de siège de la soupape d'échappement No.: 4657 E; outil à fraiser les culasses No.: 4676; alésoir pour les guides de soupape 8 mm  $\phi$  H7 No.: 181204.

1. S'assurer que les goujons de culasse peuvent être réutilisés. Les goujons sont des goujons extensibles; s'ils ont dépassés la longueur d'extension, les remplacer. Longueur d'un goujon de culasse 211 mm - 0,5 mm, limite d'extension + 3,5 mm Voir fig. A-41

2. Vérifier l'état des culbuteurs; si nécessaire, remplacer les éléments soumis à l'usure. Le culbuteur de la soupape d'échappement (représenté démonté sur la figure) est doté d'une vis de dosage d'huile. Voir fig. A-42

### Directive de montage:

- (a) Lors de la pose d'une douille de palier, s'assurer que les passages d'huile coïncident; même dans le cas d'un culbuteur pour soupape d'admission entièrement fermé, le second passage d'huile doit être orienté vers le haut. Voir fig. A-43
- (b) La tige de la vis de dosage d'huile est biseautée à la pointe; la position à occuper par la partie biseautée est indiquée d'un coup de poinçon qui doit toujours être orienté vers la rainure circulaire pratiquée dans le culbuteur. Visser la vis de dosage jusqu'à frottement sur le contre-écrou. (Voir page 107 et page 108). Voir fig. A-44

## 8. Reparar la culata

La culata queda desmontada; sus tornillos todavía adjuntados.

### Herramientas:

Llave anular de 10/17, llave de vaso de 17, calibre (pie de rey), calibre de profundidades, regla métrica, micrómetro de reloj, broca en espiral de 6  $\phi$ , destornillador, cortafrío.

### Herramientas especiales:

Caballote de fijación para culata No. 4622 con placa 4622 A, elevador de muelle de válvula No. 4674, soporte para micrómetro de reloj No. 4633 B, fresa para reparar asientos de válvula de admisión 4675 B, soporte para dicha fresa 4675 A, fresa para reparar asientos de válvula de escape 4675 C, mandril de guía con casquillo de fijación 181205, botador para guía de válvula 181203, botador para anillo de asiento de válvula de admisión 181201, ídem. para escape 181202, dispositivo para taladrar anillo de válvula de escape No. 4657 A, ídem. para admisión No. 4657 E, fresa para reparar culata 4676, escaridor para guías de válvula 8  $\phi$  H7 No. 181204.

1. Revisar los tornillos de culata respecto a si pueden seguirse empleando. Tornillos estirados más allá de su límite elástico se renovarán. Longitud de tornillo 211 - 0,5 mm, límite de extensión + 3,5 mm. Véase fig. A-41

2. Revisar el caballote de balancines, sustituyendo eventualmente partes desgastadas. El balancín para la válvula de escape lleva un tornillo dosificador de aceite (desarmado en la fig.). Véase fig. A-42

### Indicación para el remontaje:

- (a) Al insertar un casquillo de soporte se tendrá en cuenta que concuerden los orificios para el paso de aceite. También en el balancín para válvula de admisión, cerrado arriba, el segundo taladro de aceite deberá quedar hacia arriba. Véase fig. A-43
- (b) El tornillo dosificador de aceite queda biselado y la posición del bisel marcada por golpe de punzón, que deberá siempre indicar hacia la ranura de lubricación en el balancín. Introducir el tornillo hasta que su cola quede al mismo nivel de la tuerca afianzadora. (Véase también págs. 107 resp. 108). Véase fig. A-44

### 8. Zylinderkopf instandsetzen

Der Zylinderkopf ist ausgebaut. Die Zylinderkopfschrauben sind noch zugeordnet.

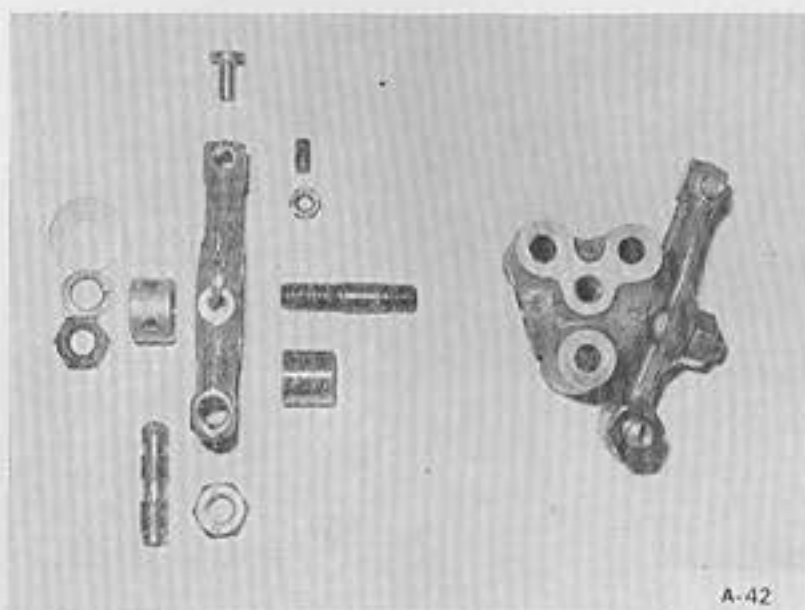
**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 10, 17, Steckschlüssel SW 17, Schieblehre, Tiefenmaß, Stahlmaß, Meßuhr, Spiralbohrer  $6\ \varnothing$ , Schraubenzieher, Meißel.

**Spezialwerkzeug:** Aufspannbock für Zylinderkopf Nr. 4622 mit Platte Nr. 4622 A, Ventildfederheber Nr. 4674, Meßuhrhalter Nr. 4633 B, Ventilsitzfräser Halter Nr. 4675 A, Einlaßventilsitzfräser 4675 B, Auslaßventilsitzfräser 4675 C, Führungsdorn mit Spannhülse 1 812 o5, Treibdorn für Ventilsitzring Einlaß 1 812 o3, für Auslaß 1 812 o2, Bohrvorrichtung Auslaßring Nr. 4657 A, Bohrvorrichtung Einlaßring Nr. 4657 E, Fräsvorrichtung Zylinderkopf 4676, Reibahle für Ventileführungen  $8\ \varnothing\ H7$  Nr. 1 812 o4.

1. Zylinderkopfschrauben auf Wiederverwendbarkeit prüfen. Über den elastischen Bereich gedehnte Schrauben müssen erneuert werden. Schraubenlänge 211 -05 mm, Dehnungsgrenze +3,5 mm. Siehe Bild A-41

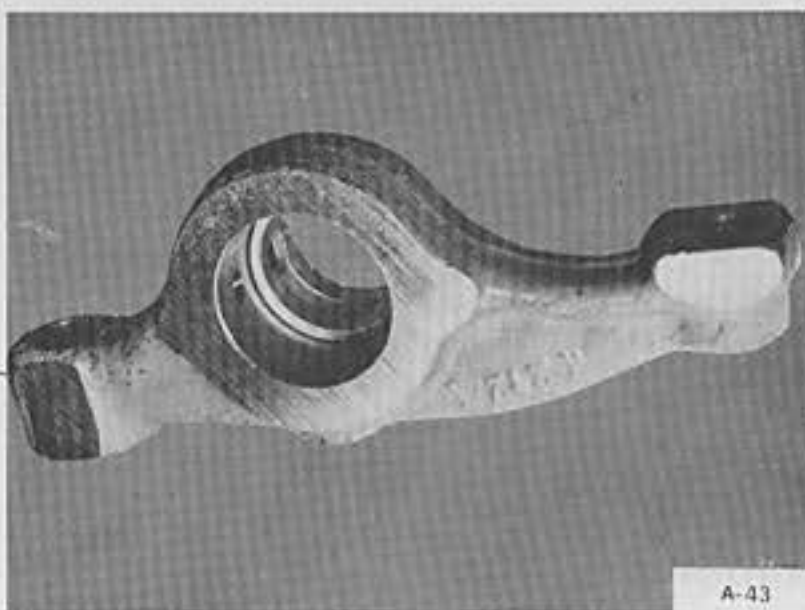


A-41



A-42

2. Kipphebelbock überprüfen, gegebenenfalls Verschleißteile auswechseln. Der Kipphebel für das Auslaßventil (im Bild zerlegt) ist mit einer Öldosierschraube versehen. Siehe Bild A-42

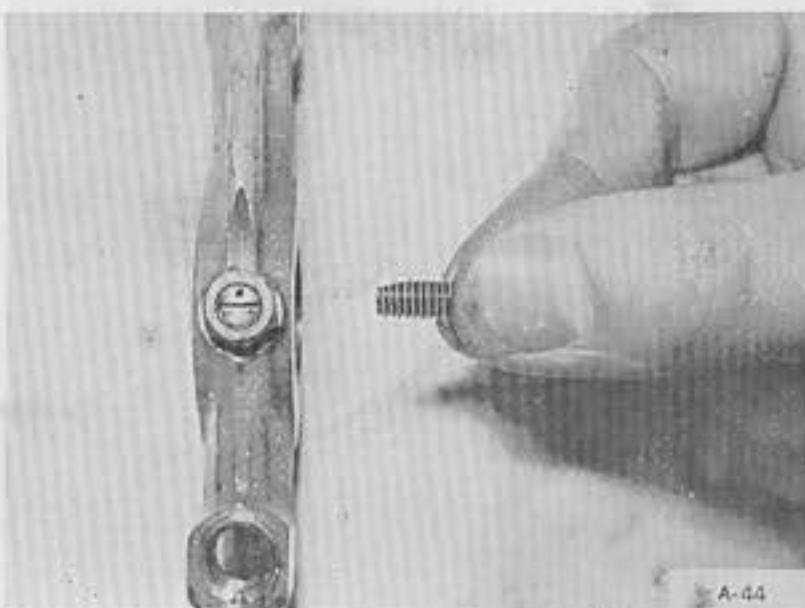


A-43

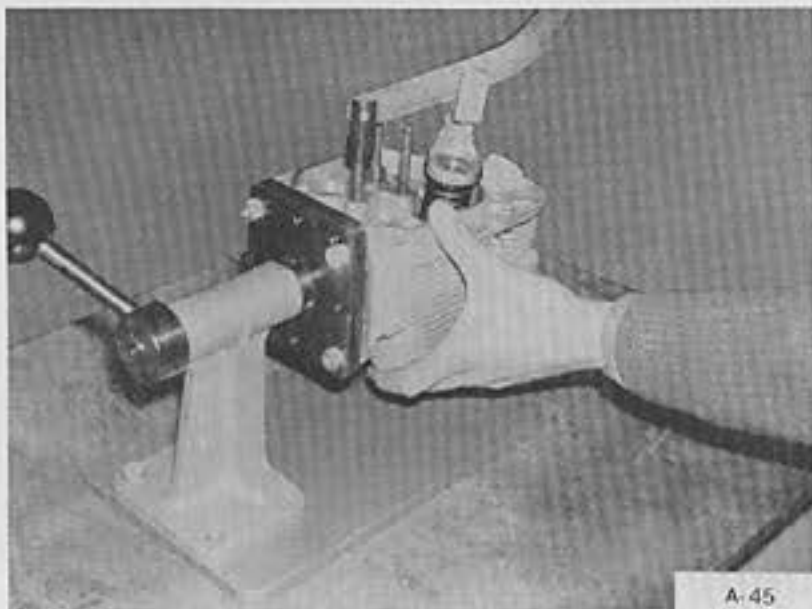
#### Einbauhinweis:

a) Beim Eindrücken einer Lagerbüchse ist auf Übereinstimmung der Schmierölbohrungen zu achten. Auch bei einem oben geschlossenen Einlaßventil-Kipphebel muß die zweite Ölbohrung oben liegen. Siehe Bild A-43

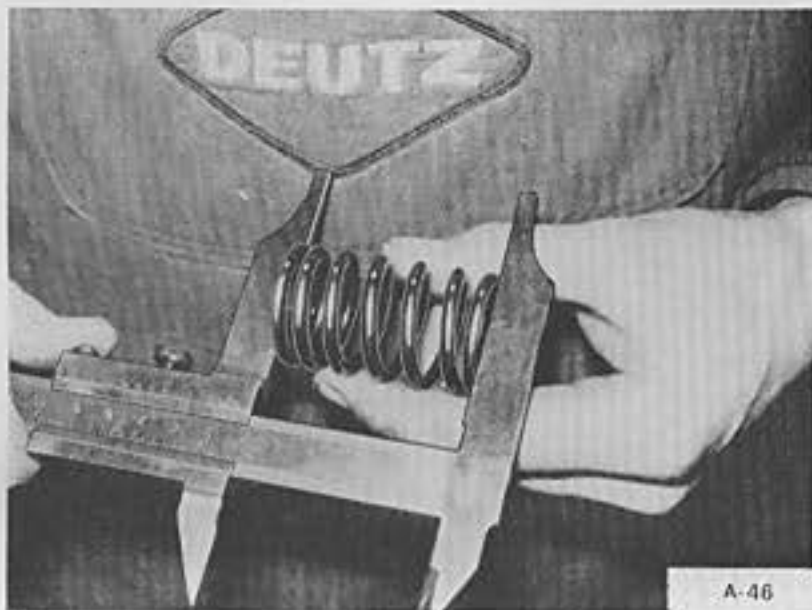
b) Die Öldosierschraube ist abgeflacht. Die Lage der Abflachung ist durch einen Körnerschlag gekennzeichnet. Der Körnerschlag muß immer zur Schmiernut auf dem Hebel stehen. Schraube so tief eindrehen, daß sie mit der Gegenmutter bündig ist. (Vergleiche auch Seite 107 bzw. 108) Siehe Bild A-44



A-44



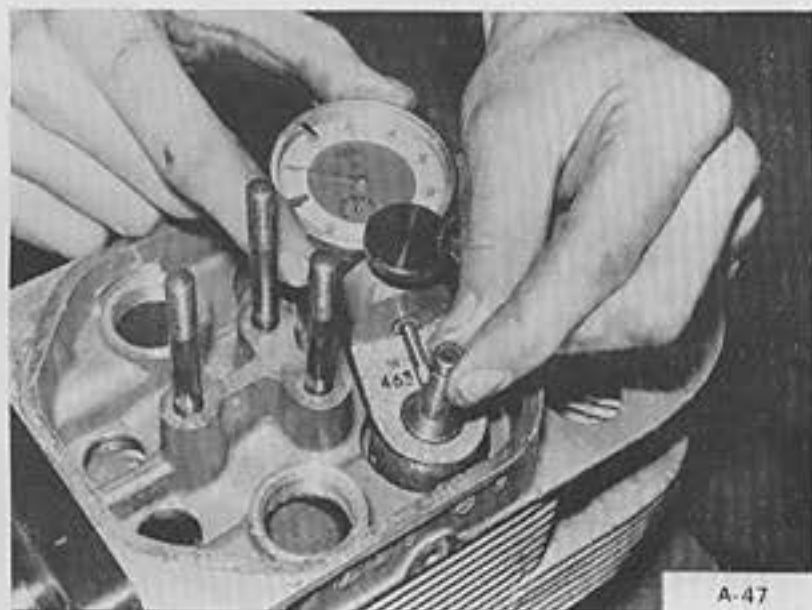
3. Zylinderkopf in schwenkbaren Aufspannbock aufnehmen und mit Hilfe des Ventilsfederhebers Ventile ausbauen. Siehe Bild A-45



4. Einzelteile überprüfen. Federlänge ausmessen. Ungespannte Länge 59 mm, Ermüdungsgrenze 56 mm. Siehe Bild A-46

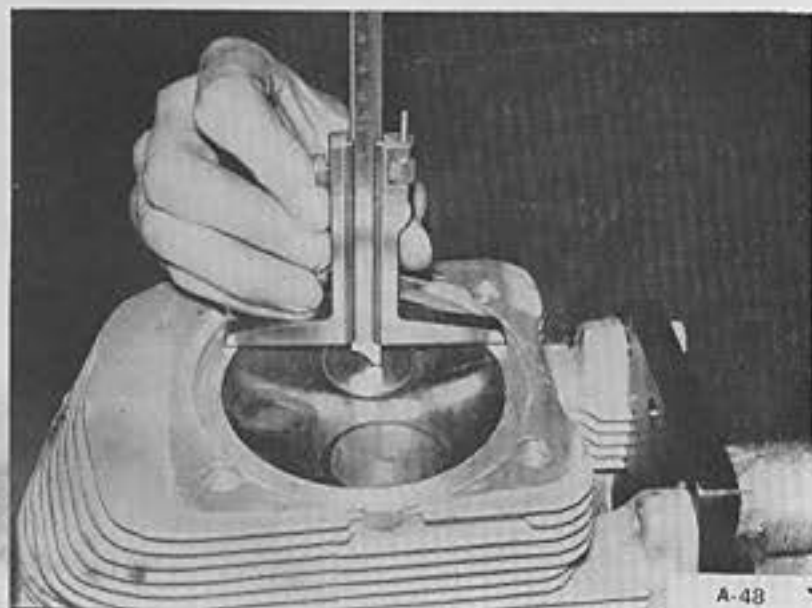
Einbauhinweis:

- a) Ventilsfederunterlagen beachten (siehe Seite 30).
- b) Die Ventilsfedern sind progressiv. Die eng gewickelten Windungen müssen zum Zylinderkopf weisen.



5. Ventilführungen ausmessen. Meßuhr in Spezialhalter einsetzen und auf Ventilführung befestigen. Der Meßuhrstift muß kurz über der Ventilführung liegen und leicht in den Bereich der Bohrung hineinragen (Vorspannung). Entsprechendes Ventil einsetzen und quer zur Führung bewegen. Siehe Bild A-47

Achtung: Ventilschaftspiel normal Einlaß 0,050 bis 0,080 mm, Grenzwert 0,3 mm.  
Ventilschaftspiel normal Auslaß 0,080 bis 0,115 mm, Grenzwert 0,5 mm.



6. Ventilteller zum Zylinderkopfboden ausmessen. Der Abstand zwischen Mitte des Zylinderkopfbodens zur Mitte des Ventiltellers darf 2 mm nicht unterschreiten. Siehe Bild A-48

3. Fit cylinder head to swivelling clamping stand, and remove valves with the aid of the valve spring lifting tool.

See Fig. A-45

3. Installer la culasse dans le dispositif de serrage - il est pivotant - et extraire les ressorts de soupapes à l'aide de l'outil approprié.

Voir fig. A-45

3. Montar la culata en el caballete de fijación giratorio y desmontar las válvulas sirviéndose del elevador de muelles de válvula.

Véase fig. A-45

4. Check each part. Measure length of springs. Unloaded spring length 2.322839 in., fatigue limit 2.204728 in. See Fig. A-46

4. Vérifier l'état de chacun des ressorts; en mesurer la longueur. Le ressort décomprimé mesure 59 mm; cote limite d'avachissement 56 mm.

Voir fig. A-46

4. Revisar las distintas piezas. Medir longitud de muelle; sin tensar 59 mm, límite de fatiga 56 mm.

Véase fig. A-46

Fitting:

(a) Observe shims for valve rotator (see page 30).

Directive de montage:

(a) Ne pas oublier les rondelles du dispositif roto-cap; tenir compte de la remarque de la page 30.

Indicación para el remontaje:

(a) Revisar los elementos de calce para muelles de válvula (véase pág. 30).

(b) The valve springs are progressively wound. The close turnings should be at the bottom.

(b) Les ressorts sont progressifs, de ce fait les spires les plus serrées sont à orienter vers le bas.

(b) El enrollamiento de los muelles es progresivo; las espiras más estrechas indicarán hacia la culata.

5. Measure valve guides. Insert dial gauge in special holder and fix to valve guide. The dial gauge feeler should lie a little above the valve guide and projecting somewhat into the space above the bore. Insert the appropriate valve and move laterally.

See Fig. A-47

5. Déterminer le diamètre des guides de soupapes: monter le comparateur sur son pied que l'on adaptera sur le guide à mesurer; la pointe du comparateur, se trouvant légèrement au-dessus du guide de soupape, doit dépasser la prolongation (imaginaire) du bord du guide de soupape, mesure initiale; engager la soupape correspondante et la mouvoir latéralement pour déterminer l'usure.

Voir fig. A-47

5. Controlar las medidas de guía de válvula. Colocar el micrómetro de reloj en el soporte especial y fijarlo sobre la guía de válvula. El palpador del micrómetro debe quedar poco por encima de la guía de válvula y llegar algo al sector del taladro (tensión inicial). Introducir la válvula correspondiente y moverla perpendicularmente respecto a la guía válvula.

Véase fig. A-47

Note:

Normal valve shank play, inlet  
0.001969 - 0.003150 in., limit 0.011811 in.  
Normal valve shank play, exhaust  
0.003150 - 0.004528 in., limit 0.01969 in.

Remarque:

Jeu normal mesuré à la tige de soupape d'admission: 0,050 à 0,080 mm, limite d'usure 0,3 mm. Jeu normal mesuré à la tige de soupape d'échappement: 0,080 à 0,115 mm, limite d'usure 0,5 mm.

Atención:

Juego de vástago de válvula para admisión: normal 0,050 hasta 0,080 mm, límite 0,3 mm; para escape: 0,080 hasta 0,115 mm, límite 0,5 mm.

6. Measure valve head to cylinder head bottom. The distance between the middle of the cylinder head bottom to the valve head may not be less than 0.078740 in.

See Fig. A-48

6. Déterminer l'écartement entre le plateau de soupape et le fond de culasse. L'écartement entre le centre du plateau de soupape et le centre du fond de culasse ne doit pas être inférieur à 2 mm.

Voir fig. A-48

6. Medida distancia entre centros de fondo de culata y platillo de válvula, que no deberá ser inferior a 2 mm.

Véase fig. A-48

7. Valve seat rings can be reconditioned, provided the tolerance range is observed. See Fig. A-49

7. Les bagues de siège de soupape peuvent être retouchées aussi longtemps que le diamètre se situe dans les tolérances.

Voir fig. A-49

7. Anillos de asiento de válvula podrán rectificarse mientras la medida sobresaliente de la válvula quede después todavía dentro de la tolerancia admitida.

Véase fig. A-49

Note:

Seat angle  $45^\circ$ , upper clearance angle  $30^\circ$ , seat width 0.039370 - 0.059055 in. Before milling, briefly roughen the seat angular surface by placing a piece of emery cloth under the milling tool. After milling, gently grind the valve into the seat with fine grinding paste.

Remarque:

Angle de siège  $45^\circ$ ; angle supérieur de dégagement  $30^\circ$ , largeur de siège  $1^{+0,5}$  mm. Avant d'employer la fraise pour tailler l'angle de siège, passer le métal à l'émeril; une fois l'angle taillé, enduire la soupape d'une fine pâte de rodage pour l'ajuster sur son siège.

Atención:

Angulo de asiento  $45^\circ$ , ángulo libre superior  $30^\circ$ , ancho de asiento  $1^{+0,5}$  mm. Antes de repasar el asiento por fresa, asperizar brevemente la superficie del ángulo de asiento mediante tela esmeril colocada debajo de la fresa. Después de fresado, adaptar la válvula sobre el asiento con pasta esmeril final.

8. To remove a valve seat ring, insert the guide mandrel with clamping sleeve in the valve guide. Put on the drilling device and, using a flat-ground twist drill of 0.236221 in.  $\phi$ , bore down the side of the ring to the base, taking care not to damage the light metal collar. See Fig. A-50

8. Pour pouvoir extraire une bague de siège de soupape: engager la broche de guidage, munie d'une douille de serrage, dans le guidage; à l'aide d'un foret de  $6 \phi$  percer verticalement la paroi de la bague de siège sans atteindre le métal léger.

Voir fig. A-50

8. Para desmontar un anillo de asiento de válvula, introducir el perno de guía con casquillo de fijación en la guía de válvula, montar el dispositivo de taladrar, y, con una broca en espiral chata, de  $6 \phi$ , taladrar el anillo de asiento de válvula hasta el fondo, sin deteriorar el collarín de metal ligero. Girar el caballete de fijación a la marca indicadora de dirección.

Véase fig. A-50

9. Strike the drilled ring lightly with chisel at about right-angles to the drilling. Lift out loosened ring. See Fig. A-51

9. À l'aide d'un ciseau à froid, trancher aux points de perçage, sous un angle de  $90^\circ$  par rapport à la perforation, la bague de siège pour pouvoir l'extraire, en morceaux.

Voir fig. A-51

9. Los anillos de asiento de válvula con taladro se abrirán, aprox. en un ángulo de  $90^\circ$  hacia el taladro, por medio del cortafrío y se sacará el anillo aflojado.

Véase fig. A-51

Note:

In order to fit seat rings and to change valve guides, the cylinder head should be heated in an oven to about  $250^\circ$  C.

Remarque:

Pour pouvoir monter les bagues de sièges et les guides neufs, il est indispensable de porter la culasse à une température de  $250^\circ$ .

Atención:

Para montar anillos de asiento de válvula y recambiar guías de válvula se tendrá que calentar la culata, en un horno de calentamiento, hasta aprox.  $250^\circ$  C.

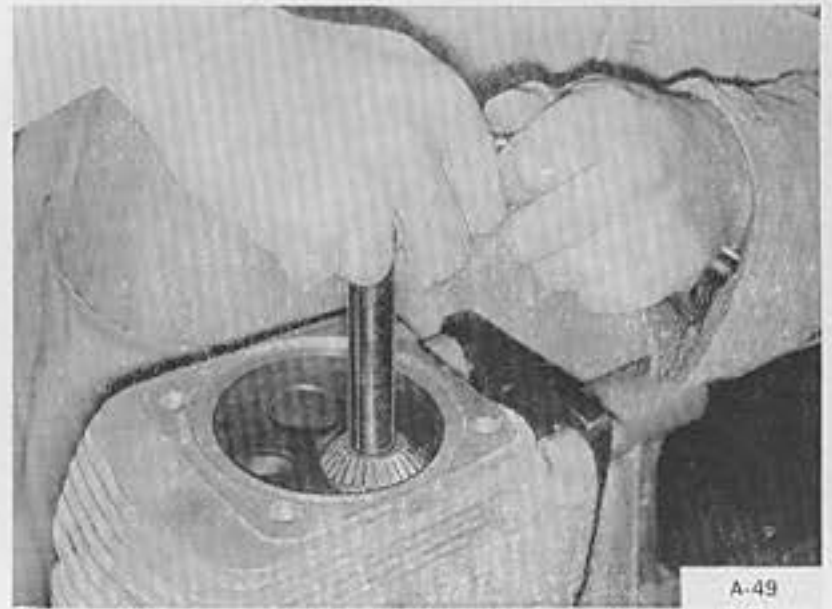
10. Drive out the valve guide by means of the drift punch. See Fig. A-52

10. Chasser les guides de soupapes, à l'aide du poinçon approprié, de l'intérieur vers l'extérieur. Voir fig. A-52

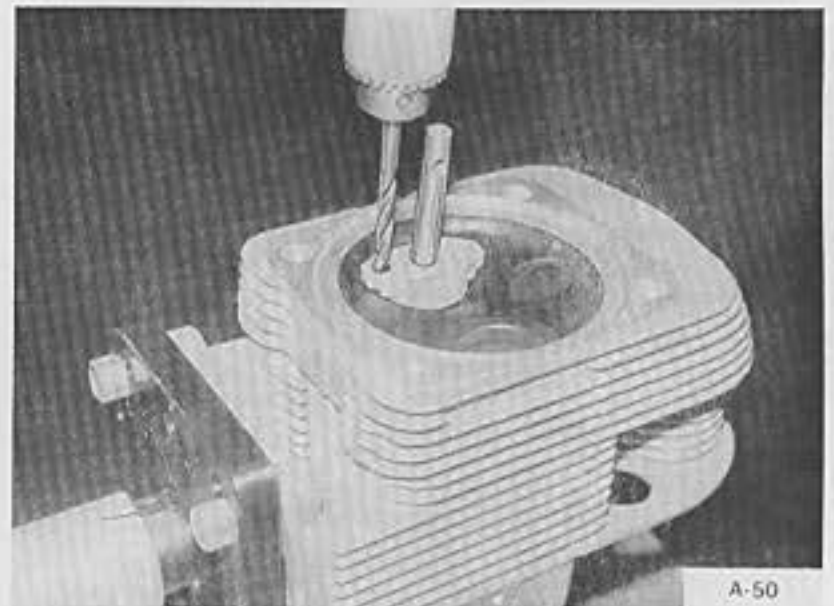
10. Botar, desde el interior hacia el exterior, la guía de válvula por medio de un mandril especial. Véase fig. A-52

7. Ventilsitzringe können nachgearbeitet werden, so lange der danach erreichte Ventilüberstand noch im Toleranzbereich liegt. Siehe Bild A-49

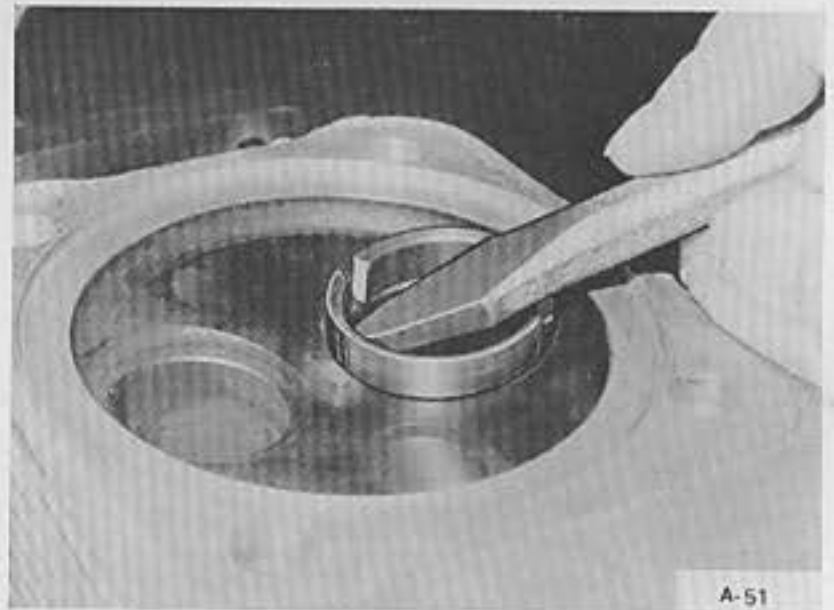
Achtung: Sitzwinkel  $45^\circ$ , oberer Freiwinkel  $30^\circ$ , Sitzbreite  $1^{+0,5}$  mm. Vor dem Fräsen Sitzwinkelfläche durch unter den Fräser gelegtes Schmirgellein kurz aufrauen. Nach Fräsbearbeitung Ventil auf Sitz mit feiner Schleifpaste mäßig einschleifen.



8. Zum Ausbau eines Ventilsitzringes Führungsbolzen mit Spannhülse in Ventilfehrung einsetzen. Bohrvorrichtung aufsetzen und mit flachgeschliffenem Spiralbohrer  $6 \text{ } \varnothing$  Ventilsitzring bis zum Grund anbohren, ohne den Leichtmetallbund zu beschädigen. Aufspannbock auf Richtungsmarkierung schwenken. Siehe Bild A-50



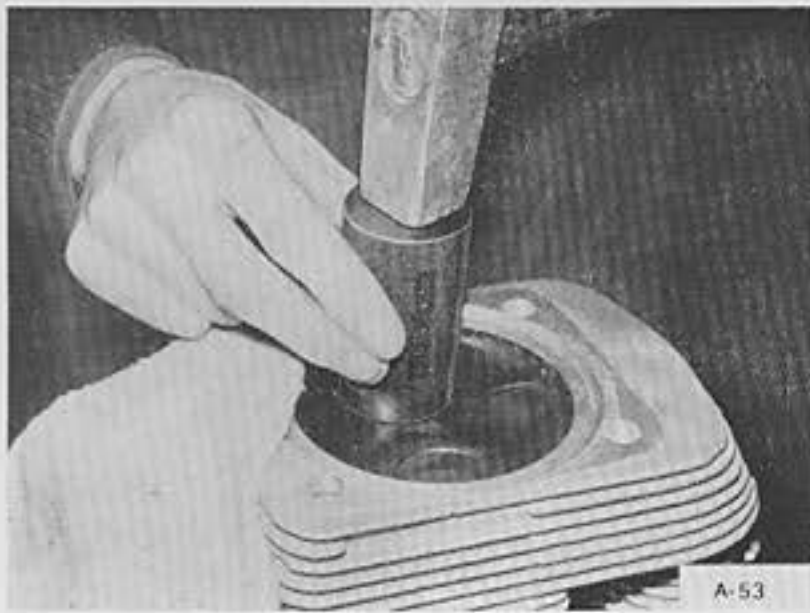
9. Angebohrte Ventilsitzringe ungefähr im Winkel von  $90^\circ$  zur Bohrung mit Meißel leicht anschlagen. Gelockerten Ring aushebeln. Siehe Bild A-51



Achtung: Zum Einbau von Sitzringen und zum Auswechseln von Ventilfehrungen muß der Zylinderkopf im Wärmeofen auf ca.  $250^\circ\text{C}$ . erwärmt werden.

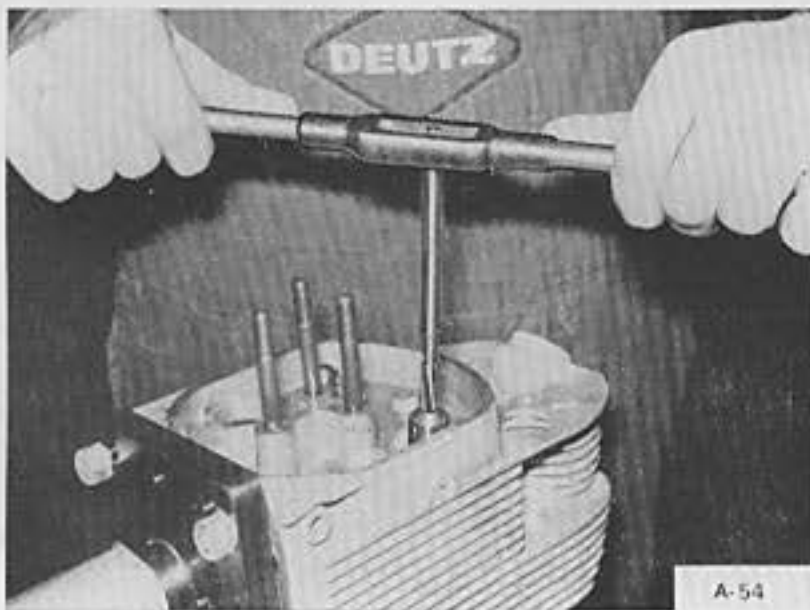
10. Ventilfehrung von innen nach außen mit Spezialdorn austreiben. Siehe Bild A-52



Einbauhinweis:

a) Ventilführung mit aufgesetztem Sicherungsring in erwärmten Zylinderkopf von außen nach innen einfallen lassen und auf Anlage setzen.

b) Ventilsitzringe mit Spezialdorn einsetzen. Siehe Bild A-53



c) Nach Abkühlung des Zylinderkopfes neu eingesetzte Ventilführungen mit Spezialreibahle ( $8 \text{ } \varnothing \text{ H } 7$ ) aufreiben. Siehe Bild A-54

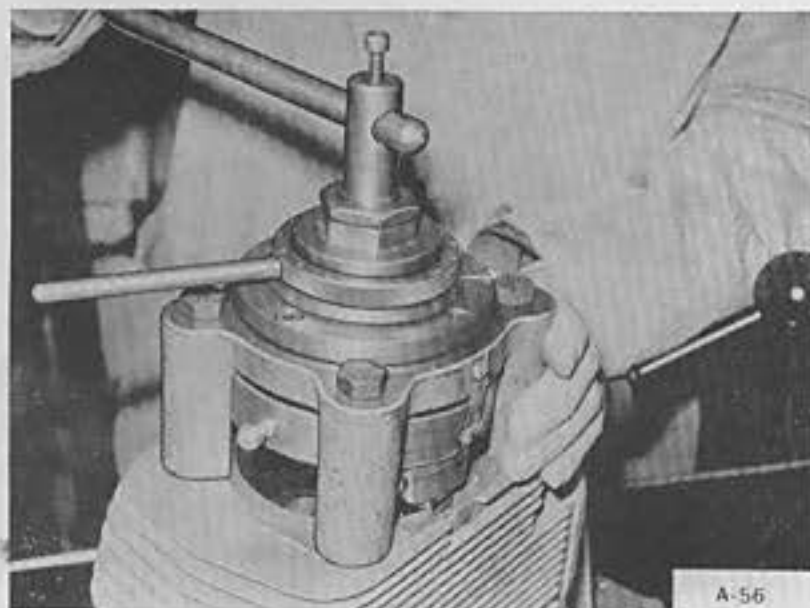
Achtung: Ventilsitzringe und Ventilführungen sind auch in Übermaßstufen lieferbar (siehe Technische Daten).



11. Zylinderkopfauflage prüfen. Sie muß plan und winkeltrecht sein. Eine Nacharbeit ist möglich, so lange der dadurch erreichte Rückstand des Zylinderkopfbodens noch im Toleranzbereich liegt.

12. Rückstand des Zylinderkopfbodens zur Zylinderkopfauflage ausmessen. Auf die Mitte des Bodens gemessen ist das Grundmaß  $13,97 + 0,05$ . Eine Nacharbeit ist zulässig bis  $13,50 + 0,05$ . Siehe Bild A-55

13. Für eine Nacharbeit Fräsvorrichtung aufsetzen, über Zentrierring ausrichten und festschrauben. Zentrierring hochschieben und dadurch die Klammern festlegen. Drehstahlhalter durch Nonius anstellen und Zylinderkopfauflage nachfräsen. Siehe Bild A-56



14. Fräsvorrichtung abnehmen. Zylinderkopf säubern.

Achtung: Eine Nacharbeit der Zylinderkopfauflage nimmt in jedem Fall Einfluß auf das Spaltmaß. Entsprechend der Abweichung zum Grundmaß von  $13,97 + 0,05$  müssen zusätzliche Ausgleichsringe zugeordnet werden.

Der Zusammenbau des Zylinderkopfes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Fitting:

(a) Allow the valve guide with fitted circlip to fall into the heated cylinder head and set into position.

(b) Insert valve seat ring with drift punch.  
See Fig. A-53

(c) After the cylinder head has cooled down, ream out the newly inserted valve guides with the special reamer (8 Ø H7).  
See Fig. A-54

Note:

Valve seat rings and valve guides are also available in oversizes (see technical data).

11. Check seating of cylinder head for damage. It can be reconditioned, provided the tolerance range is observed.

12. Measure from centre of cylinder head bottom to cylinder head seating. The original dimension is 0.550001 - 0.551969 in. Reconditioning is permissible up to 0.531497 - 0.533466 in.  
See Fig. A-55

13. To recondition, place milling device for cylinder head in position, align via the centering ring, and bolt securely. Push up the centering ring and fix with clamps. Set up cutting toolholder by means of vernier, and commence the reconditioning process.  
See Fig. A-56

14. Remove the milling device. Clean cylinder head.

Note:

Reconditioning of the cylinder head seating always affects the gap dimension. Extra shims should therefore be placed between the cylinder liner and crankcase to compensate for any deviation from the original dimension of 0.550001 - 0.551969 in. Fitting of the cylinder head is carried out in reverse manner.

Directive de montage:

(a) Après avoir placé le circlip, faire pénétrer le guide de soupape dans la culasse chaude de l'extérieur vers l'intérieur jusqu'au plan d'appui;

(b) placer les bagues de sièges à l'aide de l'outil approprié.  
Voir fig. A-53

(c) Après refroidissement de la culasse usiner à l'alésoir (8 Ø H7) les guides nouvellement posés.  
Voir fig. A-54

Remarque:

Bagues de sièges et guides de soupapes sont livrables en cotes de réparation, voir caractéristiques techniques.

11. Vérifier le plan d'assise de la culasse, il doit être sans déformation. Il est possible de le retoucher aussi longtemps que le diamètre demeure dans les limites des tolérances.

12. Mesurer l'écartement entre le bord d'assise et le fond de la culasse. Cote d'origine = 13,97 + 0,05 mesurée du centre du fond de culasse, cote de réparation ne doit dépasser 13,50 + 0,05.  
Voir fig. A-55

13. Le retouchage s'effectue de la manière suivante: Adapter l'outil de fraisage, le centrer à l'aide de son anneau de centrage, en bloquer les vis de fixation; soulever l'anneau de centrage et le fixer par ses agrafes de maintien, ajuster au vernier la profondeur de taille du burin; tourner la manivelle  
Voir fig. A-56

14. L'opération terminée, déposer l'outil de fraisage; nettoyer soigneusement le fond de culasse pour le débarrasser des limailles.

Remarque

Le retouchage du plan d'assise de la culasse modifie la valeur de l'espace neutre; en fonction de la nouvelle mesure par rapport à la cote d'origine 13,97 + 0,05, placer des cales d'épaisseur.

Le remontage s'effectue en ordre inverse.

Indicación para el remonta je:

(a) Estando la culata caliente, introducir, desde el interior, la guía de válvula con anillo de seguridad colocado y llevarlo hasta su tope.

(b) Colocar anillos de asiento de válvula con el mandril especial.  
Véase fig. A-53

(c) Después de enfriada la culata, reparar las guías colocadas con escariador especial (8 Ø H7).  
Véase fig. A-54

Atención:

Anillos de asiento y guías de válvula se suministran también con sobremedidas para reparación (véase bajo datos técnicos).

11. Revisar la superficie de asiento de la culata, debiendo la misma quedar plana y en ángulo corrector. Es posible una rectificación mientras la medida para el fondo de culata quede todavía dentro del margen de la tolerancia admitida.

12. Verificar la medida del borde de fondo de culata hacia el asiento de culata. Midiendo en el centro del fondo de la culata, la medida básica es de 13,97 + 0,05. Se admite rectificación hasta 13,50 + 0,05.  
Véase fig. A-55

13. Para la rectificación colocar el dispositivo de repaso por fresado, alinearlos mediante anillo centrador y fijarlo por tornillos. Levantar el anillo centrador, fijando así las garras. Ajustar mediante nonio el porta-acero y reparar la superficie de asiento de la culata.  
Véase fig. A-56

14. Quitar el dispositivo de repaso por fresado. Limpiar la culata.

Atención:

Toda rectificación de la superficie de asiento de la culata influye sobre la distancia entre émbolo y culata. En correspondencia con la diferencia frente a la medida básica de 13,97 + 0,05 mm, se tendrán que disponer adicionalmente anillos de compensación debajo del cilindro. El remonta je de la culata se efectúa en orden inverso.



### 9. Removing Cylinder Unit (F 1/2 L 812)

#### Tools:

Ring spanner 17 a/fl, socket spanner 14 a/fl, pipe-head spanner (socket spanner) 19 a/fl, plastic-head hammer.

1. Take out oil dipstick.

2. Loosen fuel feed line from filter to injection pump (at the pump).

#### Fitting:

Renew the sealing rings on both sides of the banjo fittings.

3. Unclip fuel lines and place to the side.

4. Unscrew injection pump cover and remove.

See Fig. A-57

#### Fitting:

Renew cover gasket and adhere to housing with grease. The cover should be pressed on under slight stress (roller tappets).

If there is considerable resistance, check engagement of the gears. Turn the camshaft so that the cams for the injection pump are not in the lifting position.

See Fig. A-58

5. Undo connecting-rod cap, loosen and remove.

See Fig. A-59

6. Pull cylinder, together with piston and connecting rod, out of crankcase.

See Fig. A-60

#### Note:

Be careful not to damage bearing shells.

The cylinder unit is refitted according to special instructions (see page 37).

### 9. Dépose de l'unité-cylindre cas d'un moteur F 1/2 L 812

#### Outils nécessaires:

Clé d'œil de 17; clé à douille de 14; clé coudée de 19; masse en matière plastique.

1. Retirer la jauge de niveau d'huile.

2. Détacher de la pompe d'injection le conduit d'alimentation allant du filtre-nourrice à la pompe d'injection.

#### Directive de montage:

Placer des bagues-joints neuves sous les deux faces des pièces annulaires.

3. Détacher les conduits de refoulement; les poser à une place où ils ne risquent pas d'être endommagés.

4. Enlever les vis de fixation du couvercle de la pompe d'injection; le déposer.

Voir fig. A-57

#### Directive de montage:

Le joint sous couvercle doit être remplacé; le joint neuf est à enduire de graisse et à poser sur le carter-moteur. La légère résistance opposée par les poussoirs à gilet est à vaincre lors de la pose du couvercle; toutefois, lorsque cette résistance s'avère trop forte, songer à la position d'attaque des pignons de distribution et imprimer alors à l'arbre à cames une rotation qui amène les cames de commande de la pompe d'injection à une position telle que les plongeurs ne se trouvent pas en course d'aspiration. Voir fig. A-58

5. Enlever les boulons de fixation des chapeaux de bielles; déposer ces derniers.

Voir fig. A-59

6. Extraire le cylindre, le piston avec bielle montée.

Voir fig. A-60

#### Remarque:

Poser les coussinets à un endroit où ils ne risquent pas d'être endommagés.

La remise en place d'une unité-cylindre s'effectue selon les directives de la page 37.

### 9. Desmontar la unidad de cilindro (F 1/2 L 812)

#### Herramientas:

Llave anular de 17, llave de vaso de 14, llave de cabeza de pipa (o de vaso) de 19, martillo de caucho.

1. Sacar la varilla de sondeo de nivel de aceite.

2. Soltar la tubería de combustible del filtro a la bomba de inyección, en la bomba.

#### Indicación para el remontaje:

Renovar los anillos de junta dispuestos a ambos lados.

3. Soltar de sus fijaciones las tuberías de combustible y apartarlas.

4. Desatornillar y quitar la tapa de bombas de inyección.

Véase fig. A-57

#### Indicación para el remontaje:

Renovar la junta para la tapa y fijarla con grasa en el bloque. La tapa se colocará contra una pequeña tensión inicial (por los taqués de rodillo). Al notarse mayor resistencia controlar si encajan bien los engranajes. Girar el árbol de levas de tal forma que las levas de alimentación para las bombas de inyección no se encuentren en carrera activa.

Véase fig. A-58

5. Soltar las tapas de cojinete de biela, aflojarlas y quitarlas.

Véase fig. A-59

6. Sacar el cilindro con émbolo y biela en conjunto del cárter superior.

Véase fig. A-60

#### Atención:

Proteger los casquillos de cojinete contra deterioros.

El remontaje de una unidad de cilindro se efectúa según instrucciones especiales (véase pág. 37).

### 9. Zylindereinheit ausbauen (F 1/2 L 812)

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 14, Pfeifenkopfschlüssel (Steckschlüssel) SW 19, Kunststoffhammer.

1. Ölmeßstab herausnehmen.
2. Kraftstoffzuleitung vom Filter zur Einspritzpumpe an der Pumpe lösen.

**Einbauhinweis:** Jeweils beidseitig der Ringstücke liegende Dichtringe erneuern.

3. Kraftstoffleitungen abschellen und zur Seite legen.
4. Einspritzpumpendeckel abschrauben und abnehmen. Siehe Bild A-57

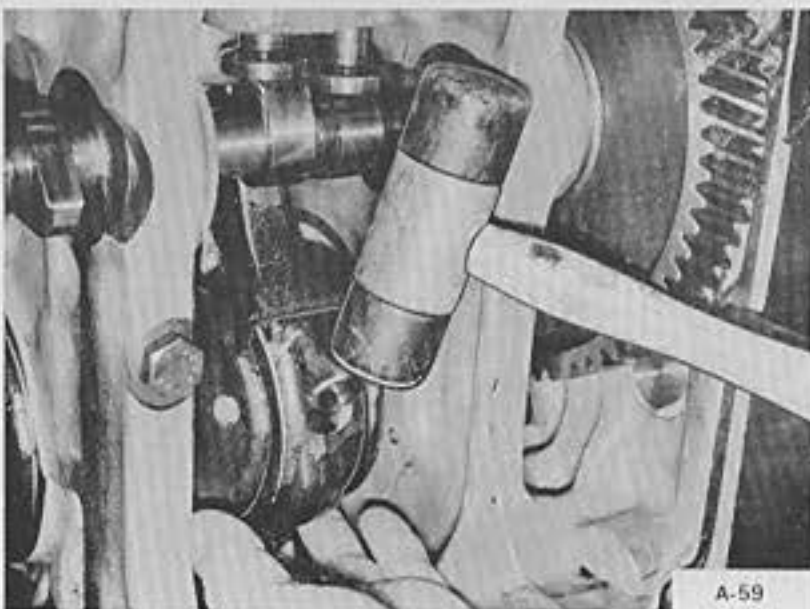
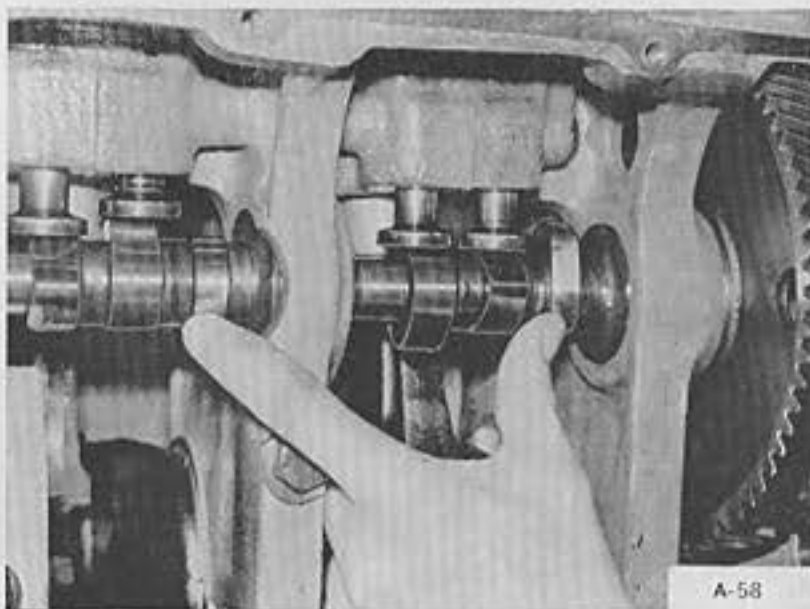
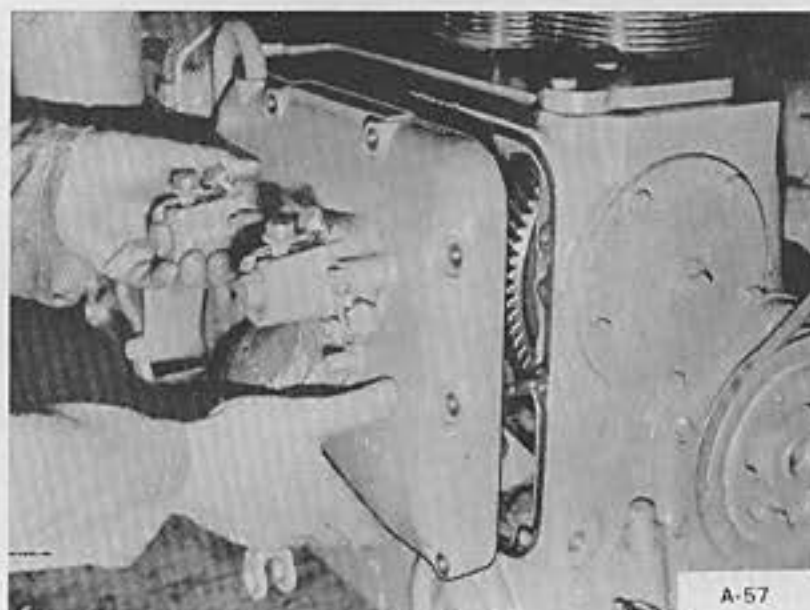
**Einbauhinweis:** Deckeldichtung erneuern und mit Fett am Gehäuse ankleben. Der Deckel muß gegen geringe Vorspannung (Rollenstößel) angedrückt werden. Bei stärkerem Widerstand auf Eingreifen der Zahnräder achten. Nockenwelle so drehen, daß Fördernocken für die Einspritzpumpen nicht auf Hub stehen. Siehe Bild A-58

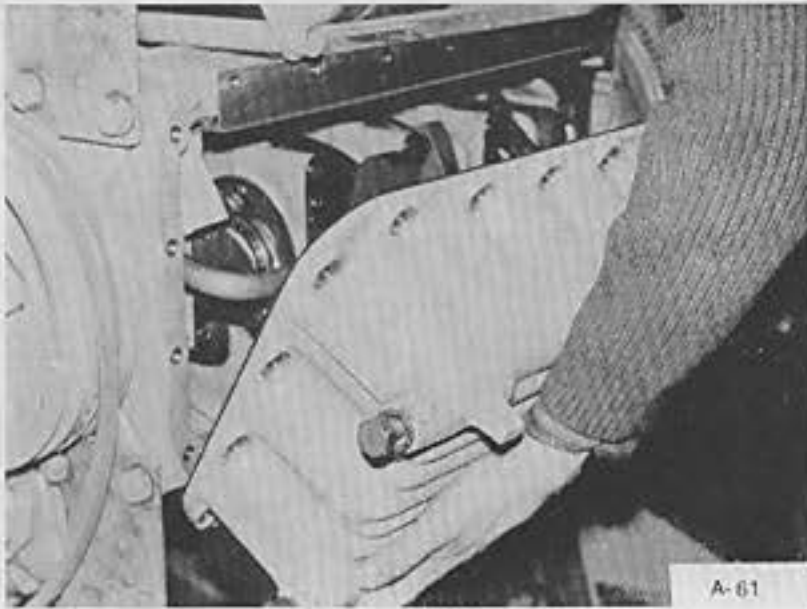
5. Pleuellagerdeckel lösen, lockern und abnehmen. Siehe Bild A-59

6. Zylinder mit Kolben und Pleuelstange gemeinsam aus dem Kurbelgehäuse ziehen. Siehe Bild A-60

**Achtung:** Lagerschalen vor Beschädigungen schützen.

Der Einbau einer Zylindereinheit erfolgt nach besonderer Anweisung (siehe Seite 37).





A-61

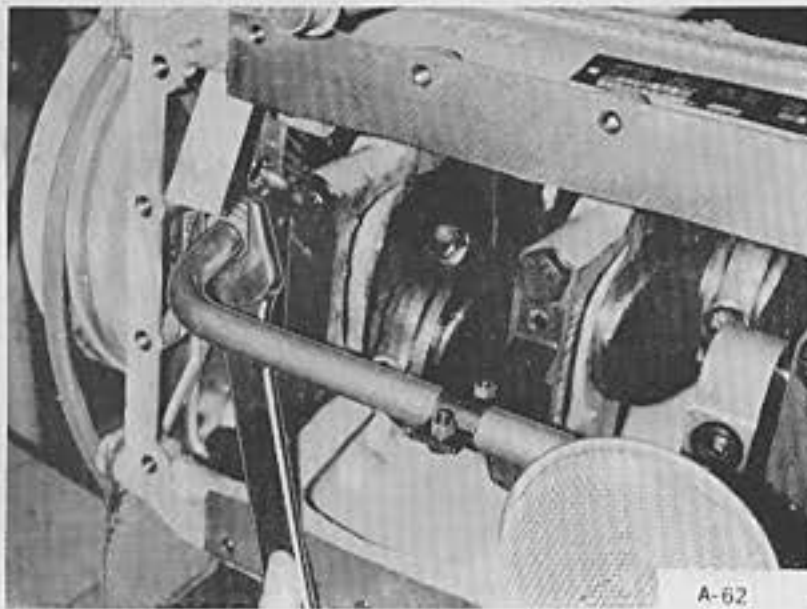
### 10. Zylindereinheit ausbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Maulschlüssel SW 30, Steckschlüssel SW 14, Pfeifenkopfschlüssel (Steckschlüssel) SW 19, Kunststoffhammer.

1. Ölmeßstab herausnehmen.
2. Motor im Montagebock um 90° schwenken, so daß er waagrecht liegt. Einspritzpumpe nach unten.

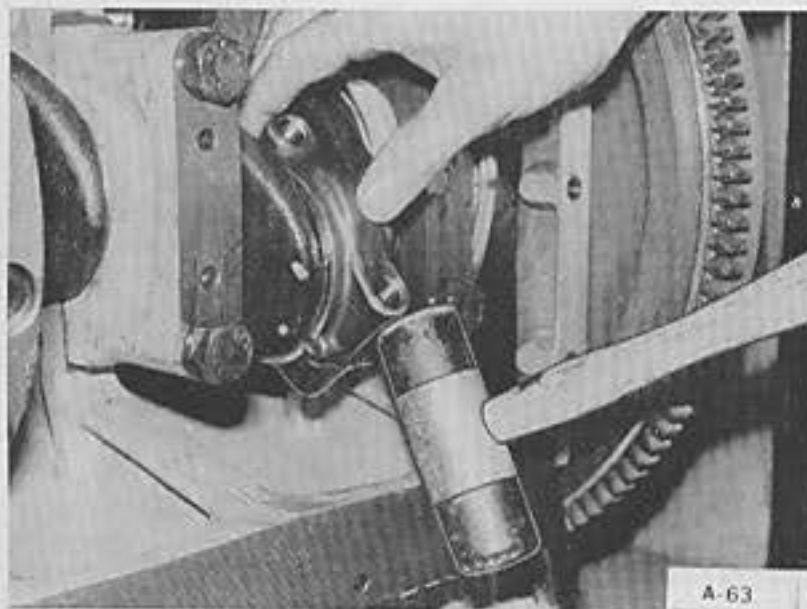
3. Ölwanne abschrauben, Entlüftungsrohr und Wanne abnehmen. Siehe Bild A-61

Einbauhinweis: Wannendichtung erneuern und mit Fett an Kurbelgehäuse ankleben. Verschiedene Schraubenlängen beachten. Unter Entlüftungsrohrschelle Abstandsbüchse setzen.



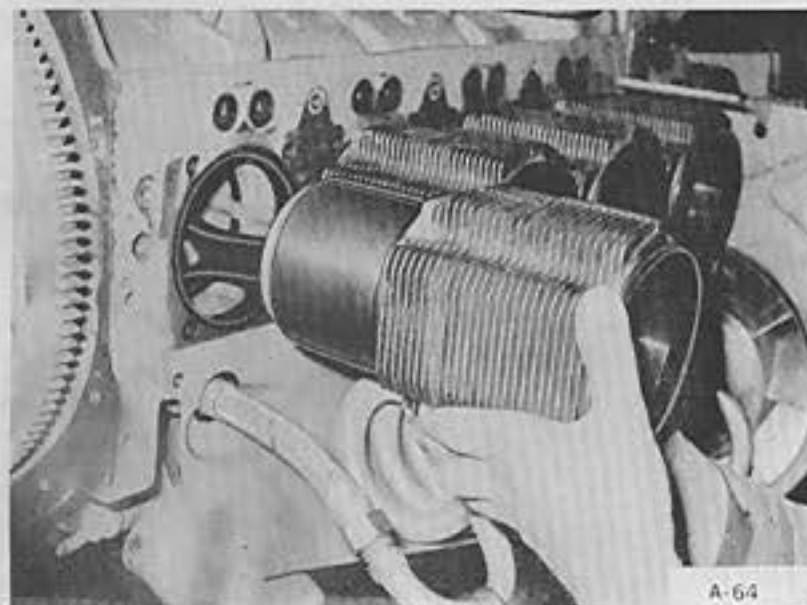
A-62

4. Ölsaugrohr mit Halter abschrauben. Ermeto-Verschraubung lösen. Siehe Bild A-62



A-63

5. Pleuellagerdeckel lösen, lockern und abnehmen. Siehe Bild A-63



A-64

6. Zylinder mit Kolben und Pleuelstange gemeinsam aus dem Kurbelgehäuse ziehen. Siehe Bild A-64

Achtung: Lagerschalen vor Beschädigungen schützen.

Der Einbau einer Zylindereinheit erfolgt nach besonderer Anweisung (siehe Seite 37).

10. Removing Cylinder Unit  
(F 3-6 L 812)

Tools:

Fixed spanner 30 a/fl, socket spanner 14 a/fl, pipe-head spanner (socket spanner) 19 a/fl, plastic-head hammer.

1. Take out oil dipstick.

2. Tilt engine in assembly stand by 90° so that it lies horizontally, with injection pump underneath.

3. Unscrew sump, remove breather pipe and sump.  
See Fig. A-61

4. Screw off oil suction pipe with retainer. Loosen a Ermeto union.  
See Fig. A-62

5. Undo connecting-rod cap, loosen and remove.  
See Fig. A-63

6. Pull cylinder, together with piston and connecting rod, out of crankcase.  
See Fig. A-64

Note:

Be careful not to damage bearing shells.

The cylinder unit is refitted according to special instructions (see page 37).

10. Dépose de l'unité-cylindre, cas  
d'un moteur F 3-6 L 812

Outils nécessaires:

Clé plate de 30; clé à douille de 14; clé coudée de 19; masse en matière plastique.

1. Retirer la jauge de niveau d'huile.

2. Placer le moteur dans le chevalet pivotable; lui imprimer un mouvement de rotation de 90° de façon qu'il se trouve à l'horizontale; la pompe d'injection vers le bas.

3. Dévisser la cuve d'huile; l'enlever ainsi que le tuyau d'évacuation d'air.  
Voir fig. A-61

4. Extraire le tuyau d'aspiration d'huile; dévisser le raccord orientable.  
Voir fig. A-62

5. Enlever les boulons de fixation des chapeaux de bielles; déposer ces derniers.  
Voir fig. A-63

6. Extraire ensemble le cylindre et le piston avec bielle montée.  
Voir fig. A-64

Remarque:

Poser les coussinets d'un endroit où ils ne risquent pas d'être endommagés.

La remise en place de l'unité-cylindre s'effectue selon les directives de la page 37.

10. Desmontaje de unidad de cilindro  
(F 3-6 L 812)

Herramientas:

Llave de 30, llave de vaso de 14, llave de cabeza de pipa (de vaso) de 19, martillo de caucho.

1. Sacar la varilla de sondeo de nivel de aceite.

2. Girar por 90° el motor en el caballete de montaje, dejándolo horizontalmente y con la bomba de inyección mirando hacia abajo.

3. Desatornillar el cárter inferior, quitar el tubo de ventilación y dicho cárter.  
Véase fig. A-61

4. Desatornillar el tubo de aspiración de aceite con su soporte, soltar las uniones roscadas Ermeto.  
Véase fig. A-62

5. Soltar, aflojar y quitar las tapas de cojinete.  
Véase fig. A-63

6. Sacar el cilindro con émbolo y biela en conjunto del cárter superior.  
Véase fig. A-64

Atención:

Proteger los casquillos de cojinete contra deterioros.

El remontaje de una unidad de cilindro se efectúa según instrucciones especiales (véase pág. 37)

II. Fitting the Cylinder UnitTools:

Pipe-head spanner (socket spanner)  
19 a/fl, feeler gauge, dial gauge.

Special tool:

Press-on and measuring device  
No. 4695.

1. Clean and examine cylinder seating  
on crankcase (cf. page 88).

2. Renew rubber O-seal at foot of cylinder.  
Grease O-seal. Use only rubber O-seals of  
0.078740 in. dia. (red)

See Fig. A-65

3. Before fitting the new rubber O-seal,  
put on two shims of 0.0078740 in thick-  
ness (depending on the finished dimen-  
sions). If the cylinder seating surface on  
the crankcase or on the cylinder head  
has been reconditioned, more shims are  
to be used accordingly (cf. Figs. A-55  
and A-56). The shims determine the gap  
still to be measured. Always use ge-  
nuine shims, which are available in thick-  
nesses of 0.007874 - 0.011811 in. They  
should be adhered with grease.

See Fig. A-66

4. Put in cylinder together with inserted  
piston and connecting rod. The side of  
the cylinder with flattened-off fins should  
face the protective tube side. The di-  
viding surfaces of the connecting rod  
should also be on this side.

(a) F 1/2 L 812 engines: See Fig. A-67

(b) F 3-6 L 812 engines: See Fig. A-68

Note:

The shims may not jam. It should be  
possible to turn the inserted cylinder  
easily by hand.

II. Remise en place de l'unité-cylindreOutils nécessaires:

Clé coudée ou clé à douille de 19; jauge  
d'épaisseur; comparateur à cadran.

Outils spéciaux:

Dispositif de serrage et de mesure No.:  
4695.

1. Nettoyer soigneusement les plans  
d'appui du cylindre sur le carter-moteur.  
(voir page 88).

2. Remplacer les anneaux toriques, pla-  
cés sous la chemise du cylindre; les en-  
duire de graisse avant de les mettre en  
place; n'utiliser que des anneaux de 2 mm  
d'épaisseur (marqués au vernis rouge).  
Voir fig. A-65

3. Avant de placer les anneaux toriques,  
il est parfois nécessaire de placer des ron-  
delles d'épaisseur de 0,2 mm (leur nombre  
dépend des tolérances d'usinage). Pour le  
cas d'un retouchage des plans d'appui de  
la culasse ou de ceux du cylindre sur le  
carter-moteur, le nombre des rondelles  
d'épaisseur dépendra de l'épaisseur du mé-  
tal détaché en cours de fraisage. (Comparer  
les figures A-55 et A-56). Le nombre des  
rondelles d'épaisseur sert à caler l'espace  
neutre; nous prescrivons l'emploi de ron-  
delles d'origine, livrables en 0,2 et 0,3  
mm d'épaisseur. Elles sont à fixer avec un  
peu de graisse.

Voir fig. A-66

4. Après avoir logé le piston avec bielle  
montée, mettre le cylindre en place; avoir  
soin de l'engager de telle sorte que le  
côté qui présente des ailettes de refroidisse-  
ment de saillie moins prononcée, soit orien-  
té du côté où se trouvent les tubes-protec-  
teurs des poussoirs de culbuteurs; la section  
de la tête de bielle doit être orientée du  
même côté.

(a) Moteur F 1/2 L 812. Voir fig. A-67

(b) Moteur F 3-6 L 812. Voir fig. A-68

Remarque:

Les rondelles d'épaisseur ne doivent pas  
créer de fausse tension; les cylindres  
doivent être facilement mus de la main.

II. Montaje de la unidad de cilindroHerramientas:

Llave de cabeza de pipa (de vaso), de 19,  
calibre de espesores, micrómetro de reloj.

Herramientas especiales:

Dispositivo de presión y de medición No. 4695.

1. Limpiar y verificar las superficies para el  
asiento de los cilindros sobre el cárter  
(véase también pág. 88).

2. Renovar el anillo de goma redonda en  
la falda del cilindro, colocarlo con grasa.  
Solamente se utilizarán anillos de 2 mm  
grueso (rojo).  
Véase fig. A-65

3. Antes de colocar el nuevo anillo de goma  
redonda se montarán 2 anillos de compensación,  
de 0,2 mm espesor (en atención a las medidas  
de mecanización final). Habiéndose rectifica-  
do los asientos en el cárter o para la culata  
en el cilindro, se colocará el correspondiente  
mayor número de anillos de compensación  
(véase figs. A-55 y A-56). Los anillos de  
compensación determinan la distancia del  
émbolo a la culata, todavía por medirse. De  
ninguna manera se emplearán otros anillos  
que los originales, disponibles en espesores  
de 0,2 y 0,3 mm. Pegar los anillos con gra-  
sa. Véase fig. A-66

4. Colocar el cilindro con émbolo y bielas  
montadas. El cilindro deberá montarse de tal  
forma que el lado que lleva en su parte  
inferior aletas de refrigeración aplanadas  
indique hacia el lado de las varillas de em-  
puje. En este mismo lado deberá quedar  
también la cabeza partida del cojinete de  
biela.

(a) Motores F1/2L 812. Véase fig. A-67

(b) Motores F3/4/6L 812. Véase fig. A-68

Atención:

No deberán presionarse indebidamente los  
anillos de compensación. Cilindros monta-  
dos deberán poderse girar fácilmente a  
mano.

## 11. Zylindereinheit einbauen

**Werkzeug:** Pfeifenkopfschlüssel (Steckschlüssel) SW 19, Fühllehre, Meßuhr.

**Spezialwerkzeug:** Anpreß- und Meßvorrichtung Nr. 4695.

1. Zylinderauflageflächen auf Kurbelgehäuse säubern und prüfen (vergleiche Seite 88).

2. Rundgummidichtring am Fuß des Zylinders erneuern. Ring mit Fett einsetzen. Es dürfen nur Rundgummidichtringe mit 2 mm Durchmesser verwendet werden (rot).  
Siehe Bild A-65

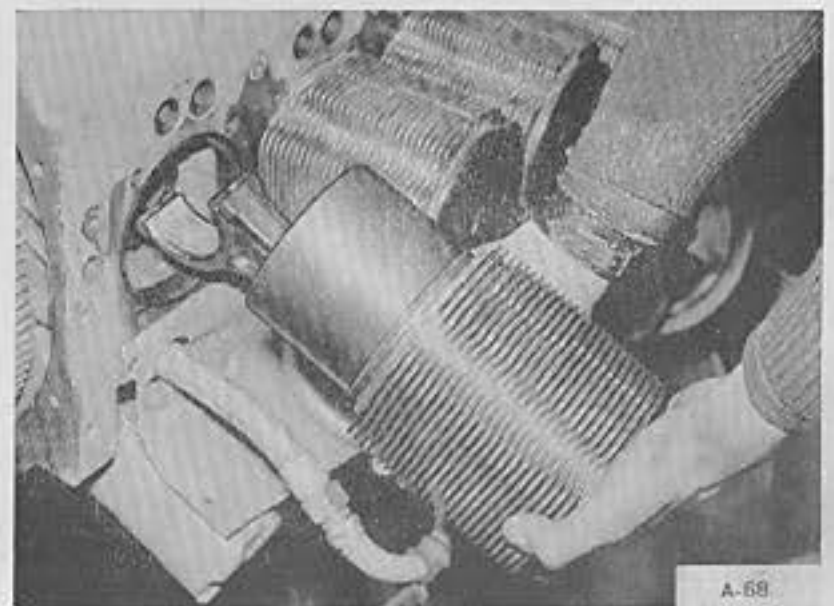
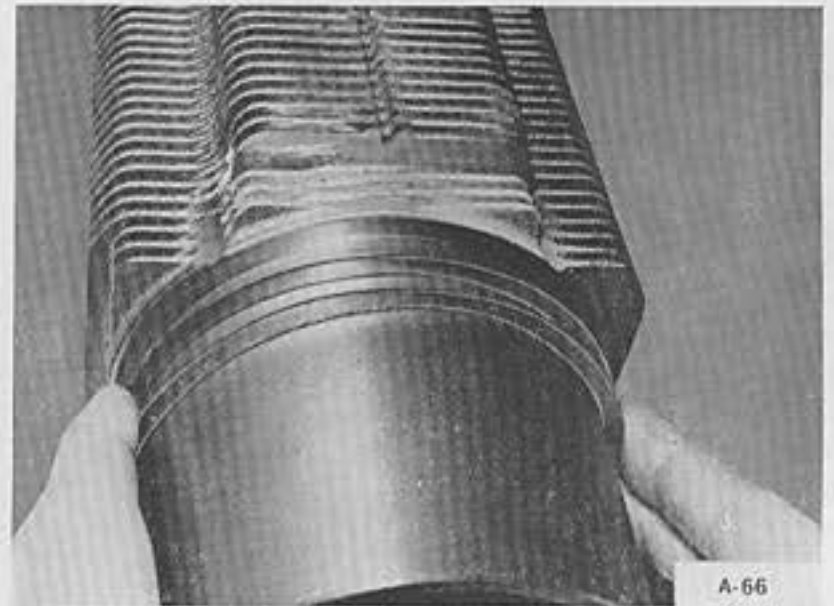
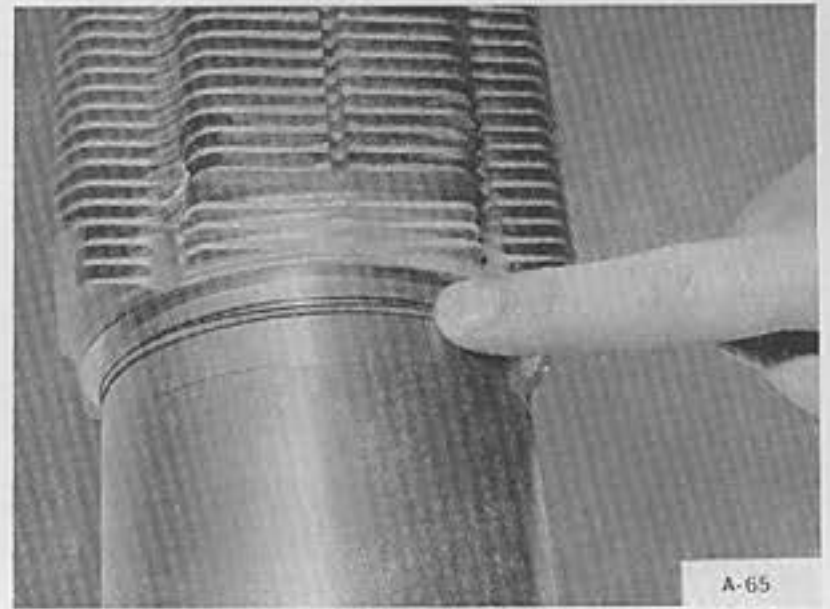
3. Vor Aufsetzen des neuen Rundgummidichtringes zwei Ausgleichsringe 0,2 mm dick aufsetzen (Voraussetzung sind die Fertigungsabmessungen). Im Fall einer erfolgten Nachbearbeitung der Zylinderauflagen am Kurbelgehäuse oder an der Zylinderkopfaufgabe sind entsprechend mehr Ausgleichsringe unterzulegen (vergleiche Bild A-55 und A-56). Die Ausgleichsringe bestimmen das noch auszumessende Spaltmaß. In jedem Fall dürfen nur die Originalringe, die in Stärken von 0,2 und 0,3 mm zur Verfügung stehen, verwendet werden. Sie sind mit Fett anzukleben. Siehe Bild A-66

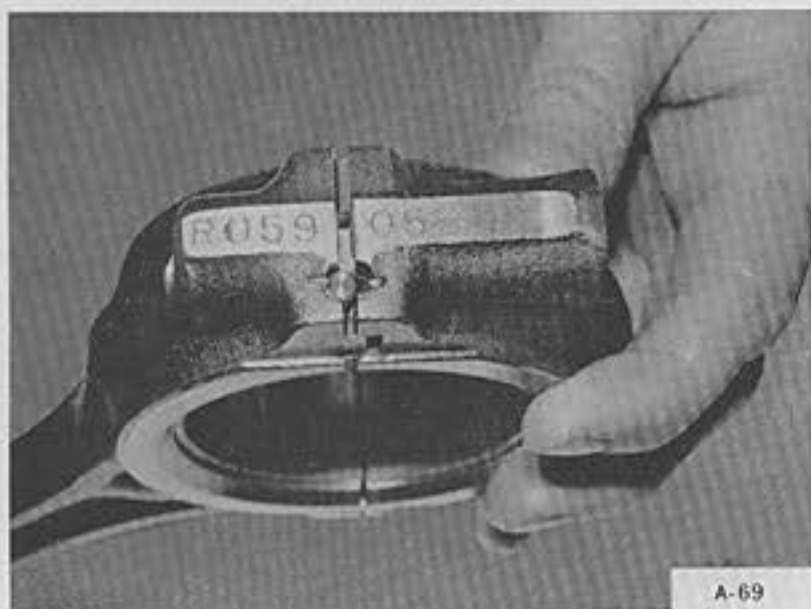
4. Zylinder mit eingestecktem Pleuel und Pleuel einsetzen. Der Zylinder muß mit der Seite, an der die Kühlrippen unten stufenweise abgeflacht sind, auf die Schutzrohrseite gesetzt werden. Auf der gleichen Seite muß die Trennfläche des Pleuellagers liegen.

a) Motoren F 1/2 L 812. Siehe Bild A-67

b) Motoren F 3-6 L 812. Siehe Bild A-68

**Achtung:** Die Ausgleichsringe dürfen sich nicht verklemmen. Eingesetzte Zylinder müssen sich von Hand leicht drehen lassen.

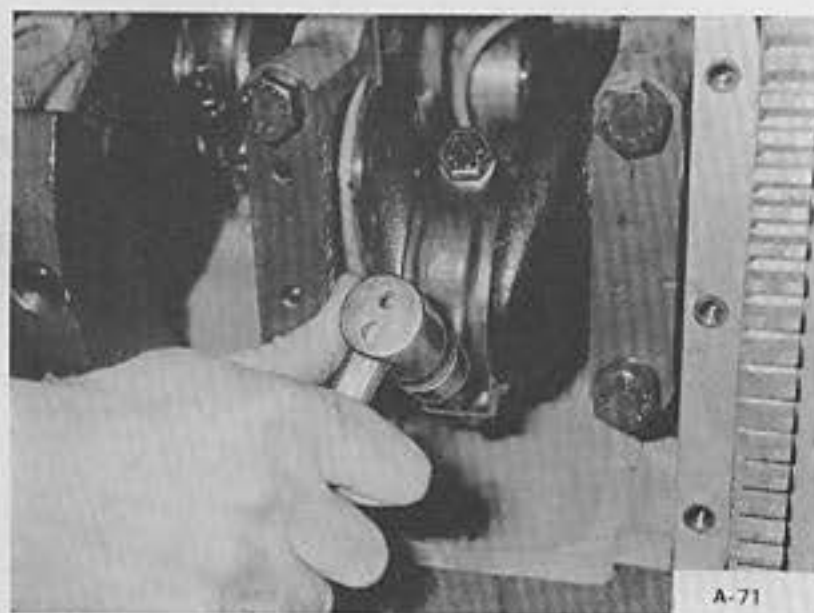




**Achtung:** Pleuellagerdeckelkennzeichnung (und Lagerschalenkennzeichnung) beachten. Lagerschalen reichlich mit sauberem Motorenöl benetzen. Siehe Bild A-69

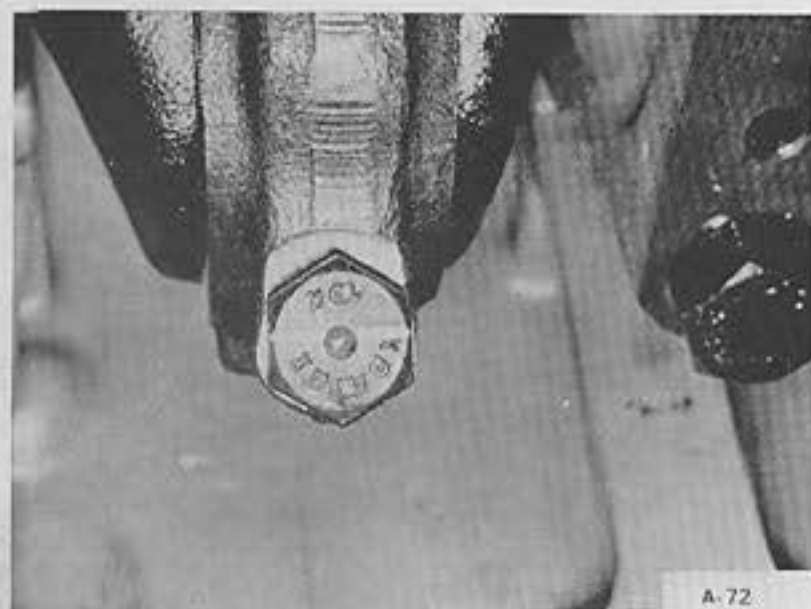


5. Pleuellager auf Kurbelzapfen drücken. Pleuellagerdeckel nach Überprüfung des Sitzes der Lagerschale aufsetzen. Siehe Bild A-70



6. Neue Pleuellagerschrauben verwenden. Pleuellagerschrauben nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen. Siehe Bild A-71

**Achtung:** Keinesfalls Federringe, Federscheiben oder sonstige Unterlagen verwenden.



7. Pleuellagerschrauben auf dem Kopf mit Markierung versehen und nach Anziehvorschrift für Schrauben nachziehen.

**Achtung:** Die Nachspannwinkel für Pleuellagerschrauben betragen  $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$ . Siehe Bild A-72

Note:

Observe identification marking of connecting-rod cap and bearing shells. Bearing shells should be well wetted with clean motor oil.  
See Fig. A-69

Remarque:

Tenir compte des marques d'appariage des chapeaux et des coussinets de bielle; humecter d'huile abondamment les coussinets.  
Voir fig. A-69

Atención:

Tener en cuenta las marcas de pareja dispuestas sobre tapas (y casquillos de cojinete) de los cojinetes de biela. Los casquillos de cabeza de biela se humectarán abundantemente con aceite de motores limpio.  
Véase fig. A-69

5. Press connecting rod onto big end journal. After checking that the bearing shell sits properly, place connecting-rod cap in position.  
See Fig. A-70

5. Placer la tête de bielle sur le maneton correspondant; boulonner le chapeau de palier après s'être assuré du positionnement des demis coussinets.  
Voir fig. A-70

5. Presionar el cojinete de biela sobre el muñón de manivela y, después de comprobar el asiento de casquillo de cojinete, montar la tapa de cojinete de cabeza de biela.  
Véase fig. A-70

6. Use new big end bearing bolts. Preload the bolts in accordance with the tightening instructions.  
See Fig. A-71

6. Il est impératif d'utiliser des boulons neufs; les serrer selon les prescriptions de serrage.  
Voir fig. A-71

6. Emplear nuevos tornillos de biela. Tensar los tornillos de biela según instrucciones para el aprieto.  
Véase fig. A-71

Note:

On no account use lock washers, spring washers, etc.

Remarque:

Pas de rondelle Grower, pas de frein ou d'arrêt sous les boulons de fixation!

Atención:

No utilizar en absoluto arandelas elásticas u otros elementos de calce.

7. Mark the head of the big end bolts and tighten finally in accordance with the instructions.

7. Porter un repère sur la tête des boulons de fixation des chapeaux de bielles; les bloquer selon l'angle de serrage prescrit.

7. Disponer una marca sobre la cabeza de los tornillos de biela y reapretar los tornillos según se prescribe.

Note:

The final tightening angles for big end bolts are  $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$ .  
See Fig. A-72

Remarque:

Angle de serrage  $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$ .  
Voir fig. A-72

Atención:

Los ángulos de reaprieto para tornillos de biela son:  $30 + 30 + 30 = 90^\circ$ .  
Véase fig. A-72



8. After tightening all big end bolts, turn the engine to test for smooth running. Hold back cylinder. Big end bearings should have perceptible end clearance. See Fig. A-73

8. Une fois le blocage des boulons effectué, virer le moteur pour s'assurer que tout est bien en ordre; freiner la course du cylindre pour déterminer le jeu axial du palier de bielle sur son maneton. Voir fig. A-73

8. Después de apretados todos los tornillos de biela, girar el cigüeñal y controlar su fácil movimiento. Retener los cilindros. Los cojinetes de biela deben mostrar un juego axial determinable por calibre de espesores. Véase fig. A-73

9. Measure gap by means of device.

9. A l'aide du dispositif approprié, déterminer l'espace neutre:

9. Medir la distancia del émbolo a la culata con el dispositivo de medición.

(a) Insert dial gauge with extension in the holder of the device. Place pressure plate on the adjuster and pre-stress the gauge by about 5 mm. Clamp the dial gauge securely and set the dial to zero. See Fig. A-74

(a) Monter le comparateur à cadran, doté d'une longue pointe, sur son socle d'adaptation au dispositif; poser le manchon de serrage sur le calibre de façon que l'aiguille indique 5 mm, serrer le comparateur et manoeuvrer la couronne du cadran de façon que le repère marque 0. Voir fig. A-74

(a) Colocar, con prolongación, el micrómetro de reloj en el soporte del dispositivo. Colocar la placa de presión sobre el calibre de ajuste y someter el micrómetro de reloj a una presión inicial de 5 mm. Fijar el reloj y graduar la esfera a 0. Véase fig. A-74

(b) The pressure plate and gauge are then to be uniformly set up with the cylinder, hand-tight. The feeler of the dial gauge must contact the flat surface of the piston, although when fitting up the device the piston may not yet be in the t.d.c. position.

(b) Monter le manchon, équipé du comparateur, sur le cylindre; de façon que la pointe du comparateur affleure la couronne du piston qui, pendant l'opération de serrage, ne doit pas se trouver au P.M.H.

(b) Apretar uniformemente a mano la placa de presión y reloj de micrómetro sobre el cilindro. El palpador del reloj deberá asentar sobre la superficie plana del émbolo. Al efectuar la aplicación el émbolo sin embargo no deberá encontrarse todavía en la posición de punto muerto superior (PMS).

(c) Turn crankshaft slowly, in the direction of rotation, past the t.d.c. position. T.d.c. is reached when the dial indicator changes its direction of rotation. If this point is reached before the preset zero indication, the gap is too large; if it is reached after the preset zero indication, the gap is too small. See Fig. A-75

(c) Virer lentement le vilebrequin, dans le sens de rotation du moteur, jusqu'à ce que la course du piston est dépassée le P.M.H; observer en même temps l'indication du comparateur, lorsque l'aiguille tourne d'envers, le P.M.H est déjà dépassé. Lorsque l'aiguille commence à tourner d'envers avant d'avoir atteint le repère indiquant le 0, l'espace neutre est trop grand; lorsqu'elle commence à tourner d'envers après avoir passé au point 0, l'espace neutre est trop étroit. Voir fig. A-75

(c) Girar el cigüeñal lentamente en sentido de giro normal, sobrepasando el PMS. Controlar la aguja del micrómetro de reloj. El PMS se alcanza en el punto que vuelve a retroceder la aguja del micrómetro de reloj. Si dicho punto quedase delante de la indicación 0, ajustada, es la distancia demasiado grande y, vice-versa, si quedase la inversión de la aguja después del punto 0, es demasiado pequeña la distancia. Véase Fig. A-75

#### Note:

If the cylinder head seating has been reconditioned, the amount of metal taken off must be taken into consideration (see Figs. A-55 and A-56).

#### Remarque:

Lorsque le plan d'appui de la culasse a été retouché, tenir compte de l'épaisseur du métal enlevé. (Voir fig. A-55 et A-56)

#### Atención:

Al haberse rectificado la superficie de asiento para la culata, se considerará la medida por la que se rebajó dicha superficie (véase figs. A-55 y A-56).

10. Compensate for deviations by changing the dimension given by the underlying shims. As a rule, the real dimension can be obtained by removing one of the shims. In this case, do not take off the cylinder, but break out the shim with pointed pliers. See Fig. A-76

10. Ajuster l'espace neutre à la cote prescrite en ajoutant des rondelles d'épaisseur; en général il suffit d'enlever une rondelle pour obtenir la cote; cette opération n'exige pas la dépose du cylindre, il suffit de sectionner la rondelle à l'aide d'une pince téléphone et de la retirer. Voir fig. A-76

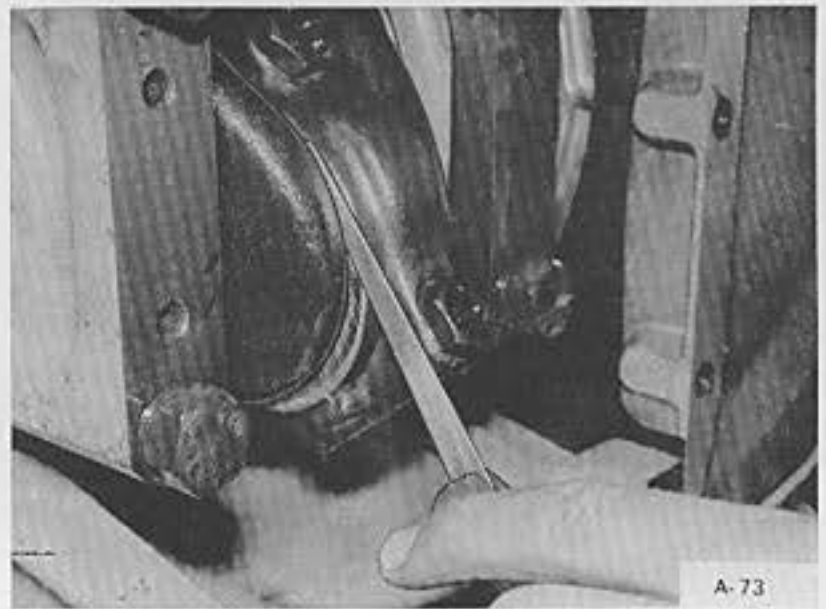
10. Diferencias se compensarán modificando la medida por quitar los anillos de compensación colocados en la parte inferior del cilindro. Generalmente se puede establecer la medida correcta sacando un anillo. En tal caso no quitar el cilindro sino romper el anillo de compensación mediante unos alicates de puntas. Véase fig. A-76

Further assembly is carried out according to engine type (see page 35; F 1/2 L 812, and page 36; F 3-6 L 812).

Le remontage complet s'effectue différemment selon qu'il s'agit d'un moteur F 1/2 L 812 ou d'un moteur F 3/6 L 812.

El remontaje a continuación difiere según el tipo de motor (véase pág. 35 para F1/2L 812 resp. pág. 36 para F3-6L 812).

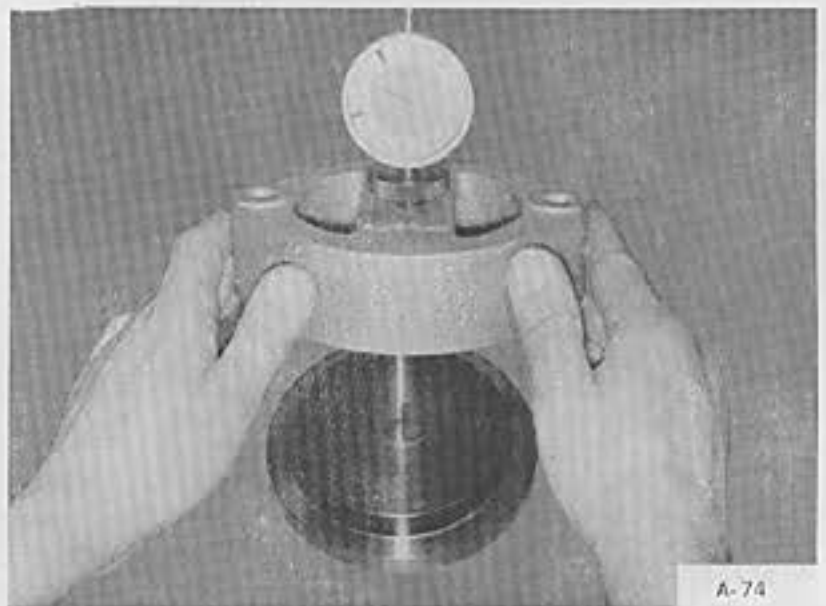
8. Nach dem Anziehen aller Pleuellagerschrauben Motor durchdrehen und auf leichten Lauf kontrollieren. Zylinder zurückhalten. Pleuellager müssen fühlbares Axialspiel aufweisen. Siehe Bild A-73



A-73

9. Spaltmaß mit Vorrichtung ausmessen.

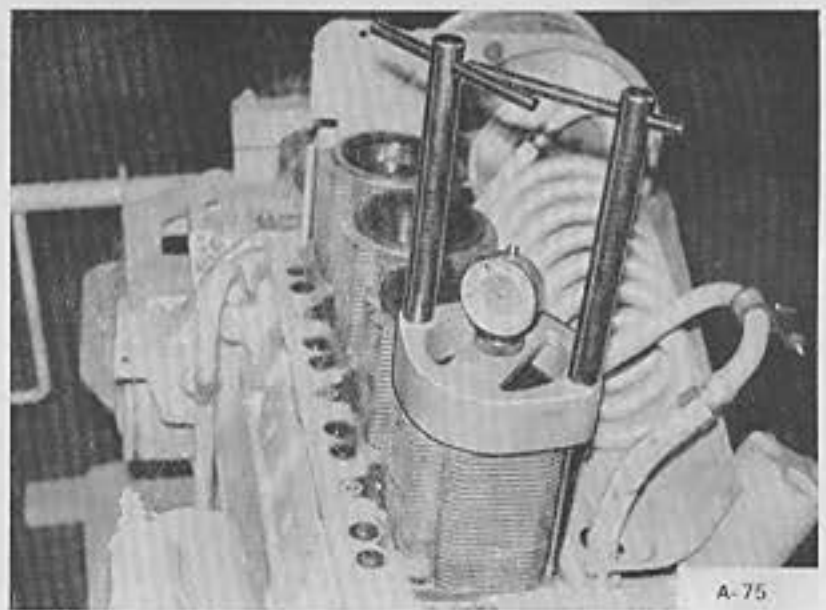
a) Meßuhr mit Verlängerung in den Halter der Vorrichtung einsetzen. Anpreßplatte auf die Einstellehre legen und der Uhr ca. 5 mm Vorspannung geben. Uhr festklemmen und Zifferblatt auf 0 einstellen. Siehe Bild A-74



A-74

b) Anpreßplatte und Meßuhr mit dem Zylinder gleichmäßig und handfest verspannen. Der Meßuhr taster muß auf die glatte Fläche des Kolbens aufstehen. Beim Verspannen darf sich der Kolben jedoch noch nicht in o.T.-Stellung befinden.

c) Kurbelwelle langsam in Laufrichtung über o.T. drehen. Meßuhrzeiger beobachten. o.T. ist erreicht, wenn der Zeiger seine Drehrichtung umkehrt. Liegt dieser Zeitpunkt vor der eingestellten 0-Anzeige, so ist das Spaltmaß zu groß, liegt der Zeitpunkt der Drehrichtungsänderung nach der eingestellten 0-Anzeige, so ist das Spaltmaß zu klein. Siehe Bild A-75

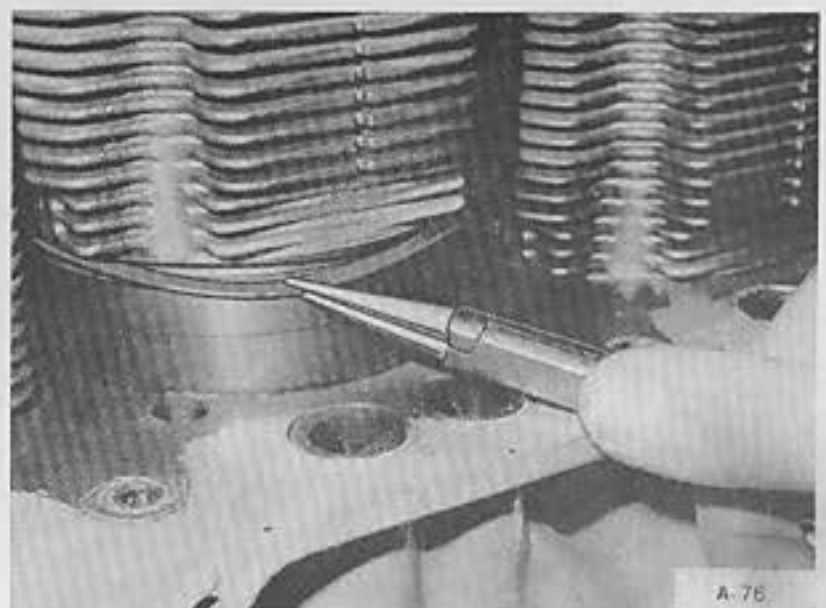


A-75

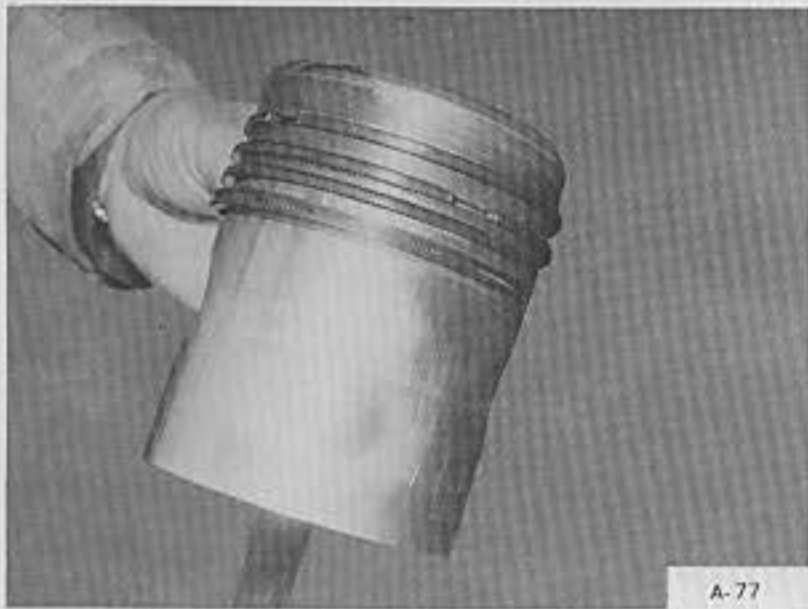
**Achtung:** Bei bearbeiteter Zylinderkopfaufgabe muß das abgenommene Maß in Rechnung gesetzt werden (siehe Bilder A-55 und A-56).

10. Abweichungen durch Änderung des durch die unterliegenden Ausgleichringe gegebenen Maßes ausgleichen. In der Regel kann durch Herausnehmen eines Ringes das Sollmaß hergestellt werden. In diesem Fall Zylinder nicht abziehen sondern Ausgleichsring mit Spitzzange ausbrechen. Siehe Bild A-76

Der weitere Zusammenbau erfolgt nach der Motorbauart verschieden (siehe Seite 35 = F 1/2 L 812 bzw. Seite 36 = F 3-6 L 812).



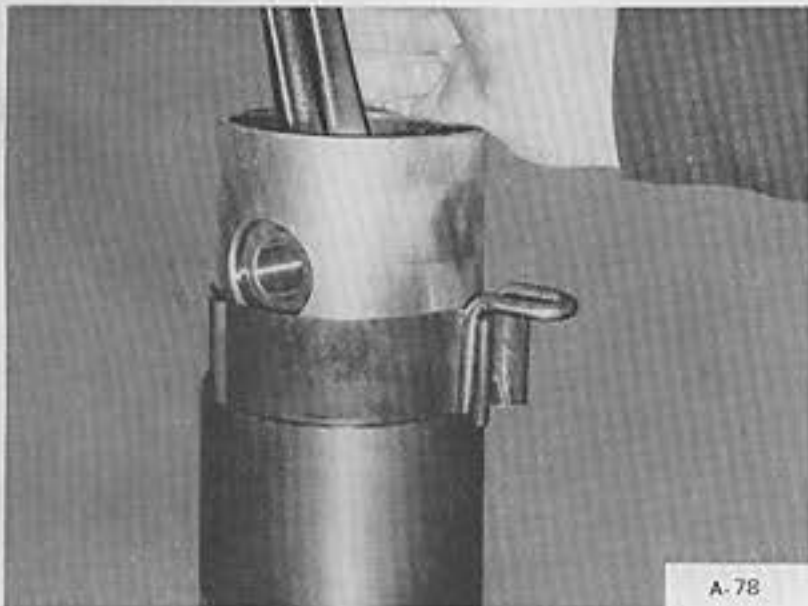
A-76



## 12. Kolben aus- und einbauen

Spezialwerkzeug: Kolbenringspannband Nr. 4652, Kolbenringaufleger Nr. 4659.

1. Pleuellagerschalen zeichnen und herausnehmen.
2. Pleuelstange mit Kolben aus dem Zylinder ziehen.



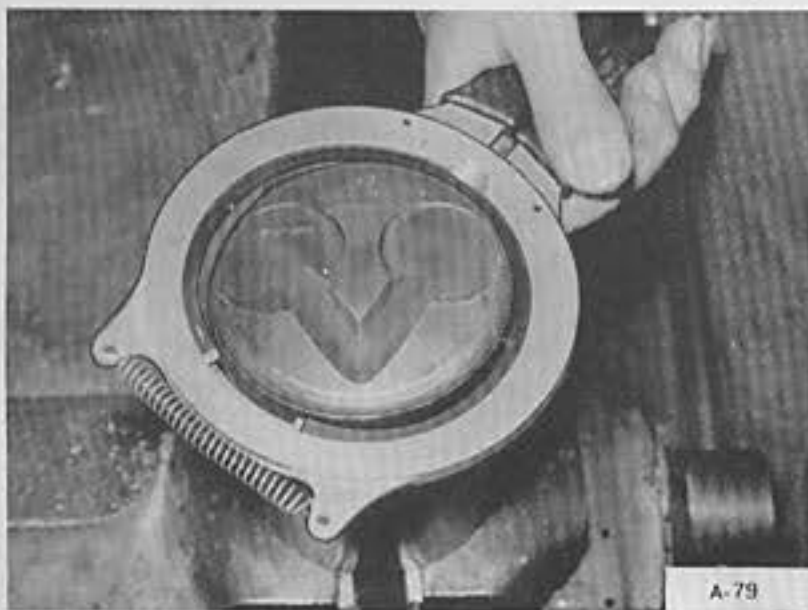
### Einbauhinweis:

a) Zylinder, Kolbenschaft und Kolbenringe reichlich mit Motorenöl benetzen. Kolbenringstöße gegeneinander versetzen.

Siehe Bild A-77

b) Kolbenringe mit Spezialband spannen und Kolben in Zylinder einschieben.

Siehe Bild A-78



3. Kolbenringe abnehmen. Siehe Bild A-79

### Einbauhinweis:

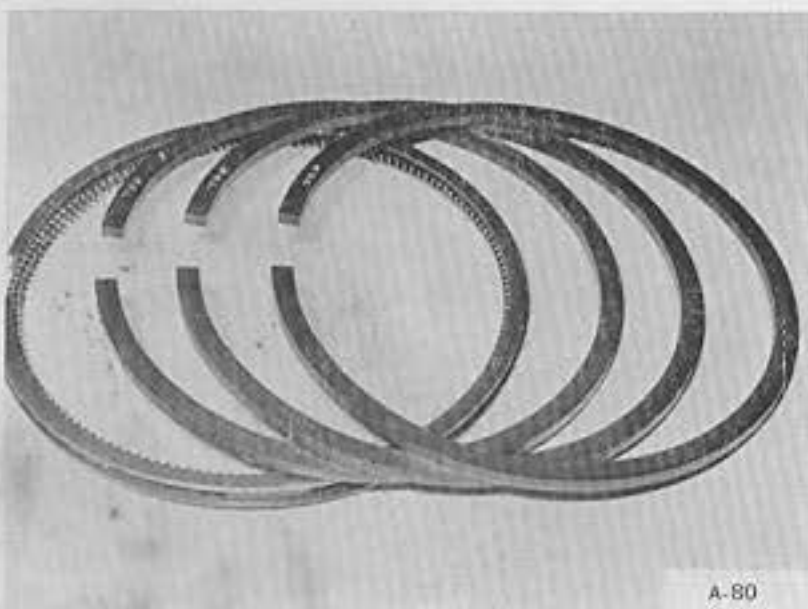
a) Minutenring (Top).

**Achtung:** Im Gegensatz zum üblichen Einbau mit der Kolbenringkennzeichnung nach oben muß bei allen Motoren F L 812, deren Drehzahl über 2350 U/min liegt, der 1. Verdichtungsring mit der Kennzeichnung nach unten aufgelegt werden. Motoren der Ausführung F L 812 "Neu" sind anstelle des 1. Minutenringes mit einem verchromten Rechteckring ausgestattet (vergleiche Seite 42).

b) Minutenring (TOP).

c) Minutenring (TOP).

d) Ölschlitz-Dachfaserring mit Schlauchfeder. Siehe Bild A-80



12. Removing and Fitting PistonSpecial tools:

Piston ring compression sleeve No. 4652, piston ring plier No. 4659.

1. Mark and remove big end bearing shells.

2. Pull connecting rod with piston out of cylinder.

Fitting:

(a) Cylinder, piston shank and piston rings are to be well wetted with motor oil. Stagger the piston ring gaps. See Fig. A-77

(b) Compress the piston rings with special sleeve and push piston into cylinder. See Fig. A-78

3. Removing piston rings: See Fig. A-79

Fitting:

(a) Compression taper ring (TOP).

Note:

Contrary to the usual assembly with the piston ring mark facing upwards, on all FL 812 engines having speeds above 2,350 r.p.m. the 1st compression ring is to be fitted with the mark facing downwards. Engines of type FL 812 "New" are equipped with a chromed ring of rectangular section (cf. page 42).

(b) Compression taper ring (TOP)

(c) Compression taper ring (TOP)

(d) Slotted chamfered oil control ring with coil spring. See Fig. A-80

12. Dépose et remise en place du pistonOutil spécial:

Sangle à poser les segments No. 4652; pince à poser les segments No. 4659.

1. Porter des marques d'appariage sur les demis coussinets de bielle; les extraire.

2. Extraire le piston avec la bielle montée.

Directive de montage:

(a) Lubrifier abondamment le cylindre, la jupe de piston et les segments; tiercer les coups. Voir fig. A-77

(b) Pincer les segments à l'aide de la sangle et introduire le piston dans le cylindre. Voir fig. A-78

3. Extraire les segments de leurs gorges. Voir fig. A-79

Directive de montage:

(a) Segment de feu biseauté

Remarque:

À l'encontre de l'habitude, dans le cas des moteurs 812 dont le régime est supérieur à 2.350 t/mn, le segment de feu est à poser de telle sorte que ses marques d'identification soient orientées vers le bas du piston. Les pistons des moteurs de la série 812 Silencieux sont équipés d'un segment de feu chromé et à section carrée en place du segment biseauté. Comparer avec la page 42.

(b) Segment biseauté

(c) Segment biseauté

(d) Segment racleur à lumière chanfreinée avec ressort expendeur. Voir fig. A-80

12. Desmontar y remontar émbolosHerramientas especiales:

Fleje tensor de anillos de émbolo No. 4652. Dispositivo para colocar anillos de émbolo No. 4659.

1. Marcar y sacar los casquillos de cojinete de biela.

2. Sacar del cilindro la biela con el émbolo.

Indicación para el remontaie:

(a) Untar con mucho aceite el cilindro, camisa del émbolo y anillos de émbolo. Desplazar entre sí las junturas de los anillos. Véase fig. A-77

(b) Tensar los anillos de émbolo con el fleje especial e introducir el émbolo en el cilindro. Véase fig. A-78.

3. Desmontar los anillos de émbolo. Véase fig. A-79.

Indicación para el remontaie:

(a) Anillo biselado (Top).

Atención:

Contrariamente al remontaie usual, con la marcación sobre el anillo indicando hacia arriba, deberá montarse, en todos los motores FL 812 con más de 2350 rpm., el primer anillo de compresión de tal forma que la marcación (Top) quede mirando hacia abajo. Motores de la serie FL 812 "Nuevo" llevan en lugar del primer anillo biselado un anillo cromado, de sección rectangular (compárese pág. 42).

(b) Anillo biselado (TOP)

(c) Anillo biselado (TOP)

(d) Anillo ranurado, biselado bilateralmente, con muelle de manguera. Véase fig. A-80

4. Remove spring from slotted chamfered oil control ring. Separate the spring at gap and pull off.  
See Fig. A-81

4. Pour extraire le ressort expendeur du racleur d'huile, le décrocher à la coupe et le retirer de la gorge.  
Voir fig. A-81

4. Quitar el muelle de manguera para el anillo ranurado bilateralmente biselado. Separar el muelle de manguera en su unión y sacarlo.  
Véase fig. A-81

5. Remove the two circlips from gudgeon pin.

5. Enlever les deux circlips servant d'arrêteurs à l'axe de piston.

5. Soltar los dos circlips afianzadores del perno de émbolo.

6. To push out the gudgeon pin, first warm the piston a little with an electrical heating sleeve.  
See Fig. A-82

6. Pour pouvoir extraire l'axe de piston, chauffer modérément le piston; si possible, à l'aide d'une spirale chauffante.  
Voir fig. A-82

6. Caldear el émbolo para botar el perno de émbolo. A tal objeto utilizar una faja de calefacción eléctrica.  
Véase fig. A-82

Note:

The piston may also be warmed by a weak flame, using a soldering lamp (on no account use a welding torch). The flame should be applied to the piston crown only.

Remarque:

On peut se servir d'une flamme vive, une lampe à souder p.ex., pour dilater le métal du piston. Ne pas utiliser un chalumeau et ne diriger la flamme que sur la couronne du piston.

Atención:

En caso de emergencia podrá calentarse el émbolo con una llama blanda, por ejemplo lámpara de soldar, pero de ninguna manera un soplete de soldadura. Dirigir la llama abierta solamente sobre el fondo del émbolo.

7. Press out gudgeon pin and lift off piston.  
See Fig. A-83

7. Chasser l'axe entièrement; le pied de bielle étant libre, sortir le piston.  
Voir fig. A-83

7. Botar el perno de émbolo y quitar el émbolo.  
Véase fig. A-83

The piston is fitted in reverse manner.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

El remontaje del émbolo se efectúa en orden inverso.

Fitting:

(a) Replace the piston with the apex of the gas channel pointing towards the higher side of the big end bearing.  
See Fig. A-84

Directive de montage:

(a) Orienter le piston de telle sorte que la pointe de l'évidement déflecteur de la couronne de piston soit orientée vers la partie bombée du pied de bielle.  
Voir fig. A-84

Indicación para el remontaje:

(a) Montar el émbolo de tal forma que la punta de los conductos de gases indique hacia el lado más largo de la cabeza partida de la biela.  
Véase fig. A-84

(b) Fit one of the circlips before inserting the gudgeon pin in the pre-warmed piston (without rings). The gudgeon pin must be fitted exactly in its position.

(b) Avant d'introduire le piston et d'y avoir posé les segments, le chauffer modérément pour pouvoir placer les circlips de l'axe de piston qui doit être rigoureusement mis en place de façon qu'il ne dépasse pas d'un des trous de logement.

(b) Antes de introducir el perno de émbolo, en el émbolo precalentado y sin anillos de émbolo, montar un circlip e introducir después el perno hasta el tope.

4. Schlauchfeder für Ölschlitz-Dachfasenring abnehmen. Schlauchfeder am Stoß trennen und abstreifen. Siehe Bild A-81



A-81

5. Beide Sicherungsringe für Kolbenbolzen ausfedern.

6. Zum Ausschieben des Kolbenbolzens Kolben etwas über Handwärme aufheizen. Dazu elektrisches Heizband verwenden. Siehe Bild A-82

**Achtung:** Behelfsweise darf der Kolben mit weicher Flamme angewärmt werden. Lötlampe, jedoch keinesfalls Schweißbrenner einsetzen. Offene Flamme nur auf den Kolbenboden richten.



A-82

7. Kolbenbolzen ausdrücken und Kolben abnehmen. Siehe Bild A-83

Der Kolbeneinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A-83

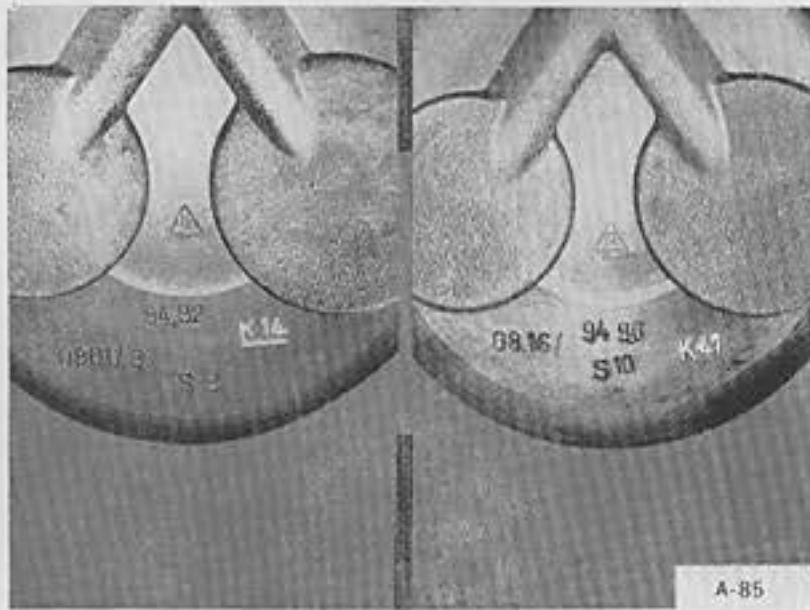
#### Einbauhinweis:

a) Kolben mit der Spitze des Gasführungskanals zur hohen Pleuellagerseite weisend ansetzen. Siehe Bild A-84

b) Vor Einschieben des Kolbenbolzens in den ohne Ringe vorgewärmten Kolben einen Sicherungsring einsetzen. Beim Einbau Kolbenbolzen bis zur Anlage einschieben.

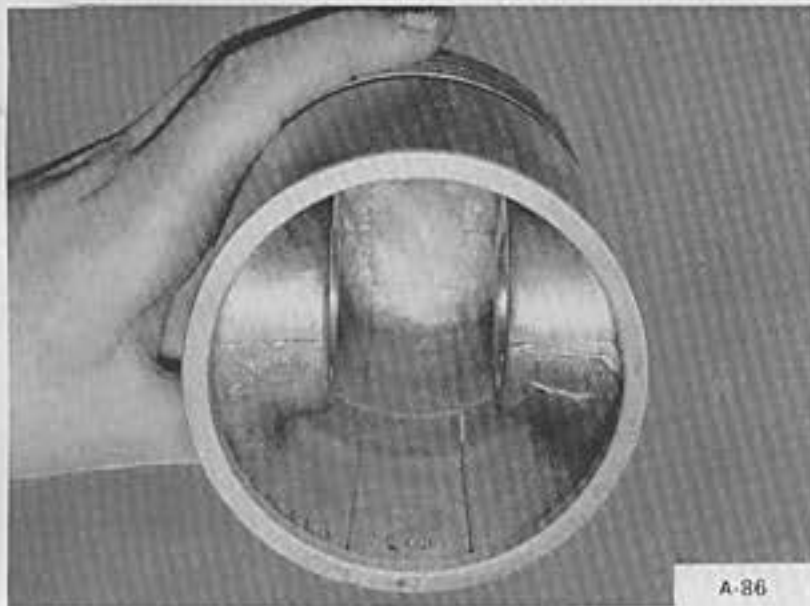


A-84



### 13. Abweichungen Kolben 812 und 812 "Neu"

Die bisherigen Bauarten F 2-6 L 812 sind weiterentwickelt worden. Im folgenden sind die Abweichungen, die den Kolben betreffen, der Ausführungen gegenübergestellt.

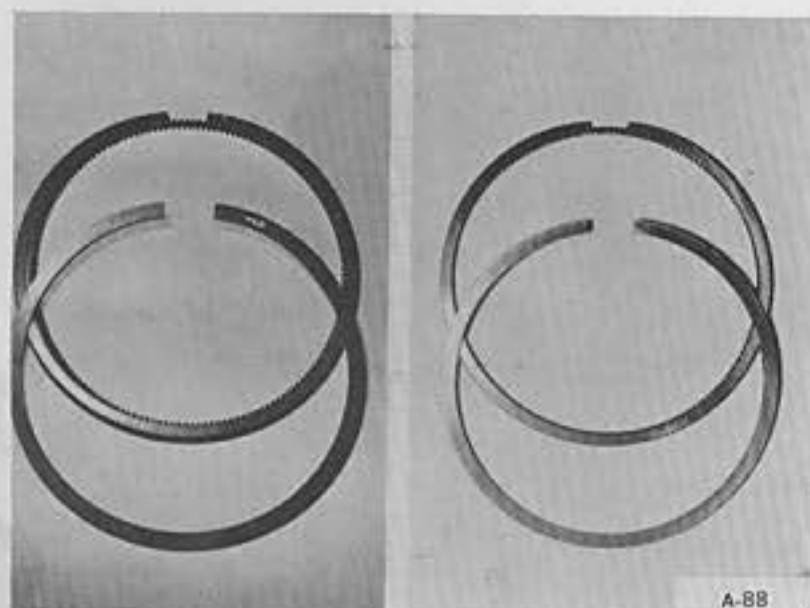
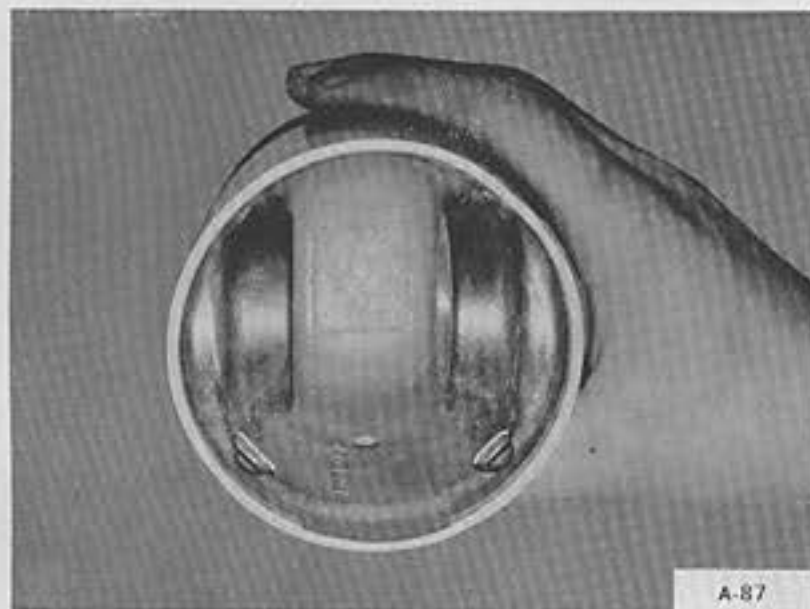


#### 1. Kolben.

Die Kolben sind auf dem Boden mit einer Kenn-Nummer versehen und lassen sich auch durch äußere Ansicht unterscheiden.

- a) K 14 = 812. Siehe Bild A-85 links
- b) K 41 = 812 "Neu". Siehe Bild A-85 rechts
- c) Ohne Stahleinlage = 812. Siehe Bild A-86

d) Mit Stahleinlage = 812 "Neu". Siehe Bild A-87



#### 2. Kolbenringe.

Die Ringbestückung ist unterschiedlich. Betroffen sind jedoch nur der 1. Verdichtungsring und der Schlauchfederring.

- a) Minutenring (TOP), feroxiert = 812, Schlauchfederring, feroxiert = 812. Siehe Bild A-88 links
- b) Rechteckring, verchromt = 812 "Neu", Schlauchfederring, verchromt = 812 "Neu". Siehe Bild A-88 rechts

### 13. Deviations of Pistons 812 and 812 "New"

The engine types F 2-6 L 812 have been further developed. Deviations with regard to the pistons are listed below for comparison.

#### 1. Pistons

The pistons are provided on the crown with an identification number, and can also be distinguished by their outer appearance.

- (a) K 14 = 812  
See Fig. A-85, left
- (b) K 41 = 812 "New".  
See Fig. A-85, right
- (c) Without inserted steel ring = 812.  
See Fig. A-86
- (d) With inserted steel ring = 812 "New".  
See Fig. A-87

#### 2. Piston rings.

There are differences only in the 1st compression ring and the coil spring.

- (a) Taper ring (TOP), ferrous-oxidized = 812, spring loaded ring, ferrous-oxidized = 812.  
See Fig. A-88, left
- (b) Rectangular ring, chromed = 812 "New", spring-loaded ring, chromed = 812 "New".  
See Fig. A-88, right

### 13. Différences constructives entre les pistons équipant les moteurs 812 et les moteurs 812 Silencieux

Le type F 2-6 L 812 a subi une évolution constructive; les reproductions ci-contre donnent un aperçu des différences existant entre les deux types de pistons.

#### 1. Pistons

Les couronnes des pistons portent des repères d'identification; en outre, ils sont d'aspect différent si bien que des confusions ne sont pas possibles lors de l'emploi.

- (a) Le piston K 14, représenté à la figure A-85 de gauche, équipe un moteur 812;
- (b) tandis que le piston K 41 ne se rencontre que sur un moteur 812 Silencieux. Voir fig. A-85 de droite
- (c) Un piston sans anneau noyé de fonderie en acier est destiné à un moteur 812; voir fig. A-86,
- (d) tandis qu'un piston à anneau noyé de fonderie en acier est destiné à un moteur 812 Silencieux. Voir fig. A-87

#### 2. Segments

La segmentation diffère selon le type des moteurs; cette différence n'affecte toutefois que le segment de feu et le racler d'huile à ressort expendeur.

- (a) Segment biseauté (TOP), ferroxidé = 812; Segment à ressort expendeur, ferroxidé = 812 "Silencieux".  
Voir fig. A-88, à gauche
- (b) Segment de feu chromé, à coupe carrée pour moteur 812 "Silencieux"; racler d'huile à lumière avec ressort expendeur pour moteur 812 "Silencieux".  
Voir fig. A-88, à droite

### 13. Diferencias entre émbolos 812 y 812 "nuevo".

Los anteriores modelos F2 - 6L 812 experimentaron un desarrollo ulterior. A continuación se confrontan las diferencias correspondientes a los émbolos.

#### 1. Embolos

Los émbolos llevan en su fondo un número de caracterización, pudiéndose también diferenciar por su vista exterior.

- (a) K 14 = 812  
Véase fig. A-85 izq.
- (b) K 41 = 812 "Nuevo"  
Véase fig. A-85 der.
- (c) Sin inserción de acero = 812  
Véase fig. A-86
- (d) Con inserción de acero = 812 "Nuevo".  
Véase fig. A-87

#### 2. Anillos de émbolo

Existen diferencias en el equipo de anillos, pero sólo en el primer anillo de compresión y en el anillo de muelle de manguera.

- (a) Anillo biselado (TOP), ferroxidado = 812. Anillo de muelle de manguera, ferroxidado = 812.  
Véase fig. A-88, izq.
- (b) Anillo de sección rectangular, cromado = 812 "Nuevo". Anillo de muelle de manguera, cromado = 812 "Nuevo".  
Véase fig. A-88 der.



14. Measuring Pistons14. Vérification des cotes d'un piston14. Controlar medidas del émbolo

An oversize piston is available corresponding to the permissible oversize of cylinder. For tolerances, see technical data.

Du fait qu'il y a une cote de réparation pour les cylindres, les pistons peuvent également être livrés en cote réparation; les tolérances sont indiquées au feuillet "Caractéristiques Techniques".

De acuerdo con el tamaño de desgaste admisible para cilindros se dispone de una etapa de sobremedida para los émbolos. Tolerancias véanse bajo "Datos técnicos".

Tool:

Feeler gauge.

Outil nécessaire:

Jauge d'épaisseur

Herramienta:

Calibre de espesores.

Note:

The piston diameter is stamped on the piston crown.

Remarque:

Le diamètre du piston est indiqué sur la couronne.

Atención:

El diámetro del émbolo queda estampado sobre el fondo del mismo.

812	812 "New"
Standard size size 94,92 $\phi$	Standard size 94,96 $\phi$
Over- size 95,42 $\phi$	Over- size 95,46 $\phi$

812	812 Silencieux
Cote d'origine 94,92 $\phi$	Cote d'origine 94,96 $\phi$
Cote réparation 95,42 $\phi$	Cote réparation 95,46 $\phi$

812	812 "Nuevo"
Tamaño normal 94,92 $\phi$	Tamaño normal 94,96 $\phi$
sobre- medida 95,42 $\phi$	sobre- medida 95,46 $\phi$

See Fig. A-89

Voir fig. A-89

Véase fig. A-89

1. Clean pistons and check for damage and wear, also in gudgeon pin bore.

1. Après décalaminage, vérifier l'état du piston; ne pas négliger l'examen des trous de passage de l'axe de piston.

1. Revisar respecto a deterioros o desgaste notable, también en el taladro para el perno de émbolo, el émbolo limpiado.

2. Measure piston ring clearance.  
See Fig. A-90

2. Mesurer le jeu des segments dans leur gorge.  
Voir fig. A-90

2. Revisar por medida las holguras para los anillos de émbolo.  
Véase fig. A-90

(a) Measure the axial clearance of the piston rings in the grooves.  
See Fig. A-91

(a) Mesurer le jeu axial par rapport à la gorge.  
Voir fig. A-91

(a) Revisar la medida del juego axial del anillo de émbolo en las ranuras.  
Véase fig. A-91

(b) Measure the piston-ring gap.  
See Fig. A-92

(b) Mesurer le jeu à la coupe.  
Voir fig. A-92

(b) Medir el juego en la unión del anillo de émbolo.  
Véase fig. A-92

### 14. Kolben vermessen

Entsprechend der zulässigen Übermaßgröße für Zylinder steht eine Kolben-Übermaßstufe zur Verfügung. Toleranzen siehe Technische Daten.

Werkzeug: Fühllehre.

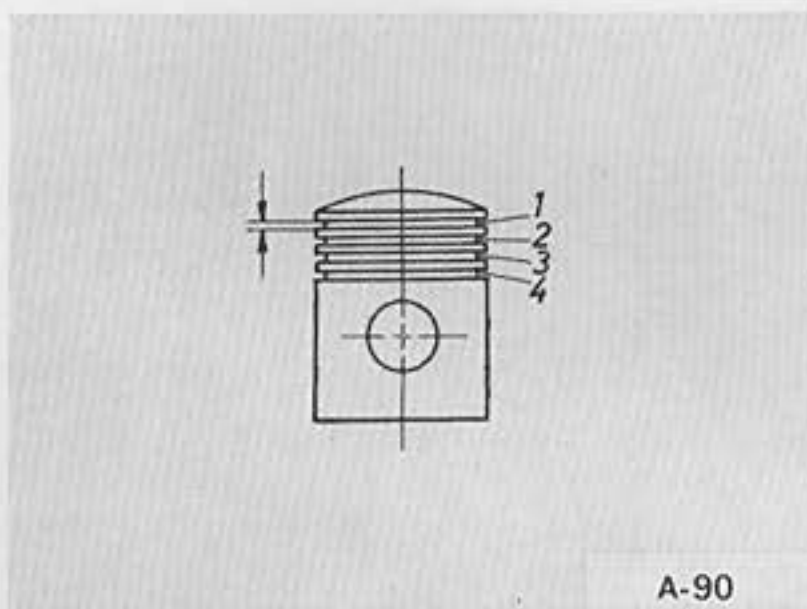
**Achtung:** Der Kolbendurchmesser ist auf dem Kolbenboden eingeschlagen.

812		812 "Neu"	
Normalgröße	94,92 $\varnothing$	Normalgröße	94,96 $\varnothing$
Übergröße	95,42 $\varnothing$	Übergröße	95,46 $\varnothing$

Siehe Bild A-89



A-89



A-90

1. Gereinigten Kolben auf Beschädigung bzw. augenfälligen Verschleiß, auch im Kolbenbolzenauge, prüfen.

2. Kolbenringspiele vermessen.  
Siehe Bild A-90



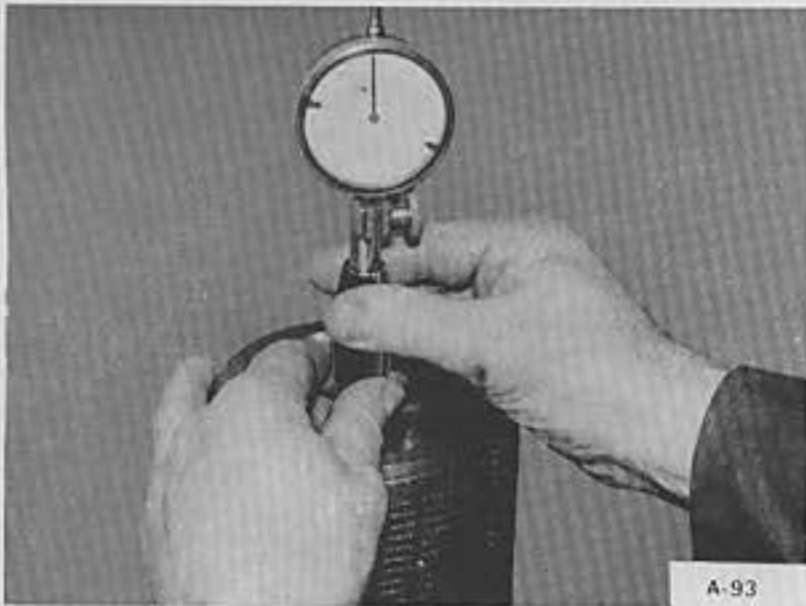
A-91

a) Kolbenringspiel axial in den Nuten nachmessen. Siehe Bild A-91

b) Spiel des Kolbenringstoßes ausmessen.  
Siehe Bild A-92



A-92



A-93

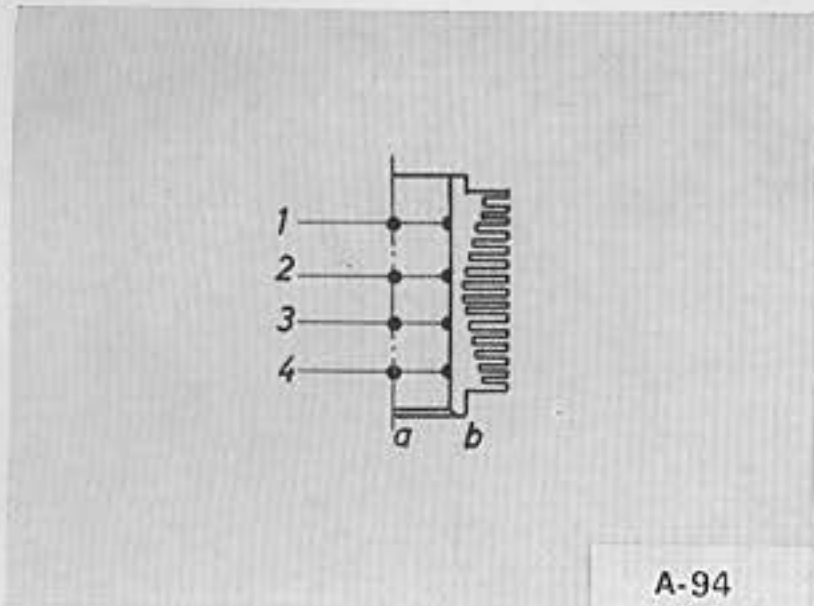
### 15. Zylinder vermessen

Zylinder können einmal nachgeschliffen werden. Grundmaß 95,0 mm  $\varnothing$ , Übermaß 95,5 mm  $\varnothing$ .

Werkzeug: Zylindermeßuhr mit Endmaß 95 mm, Außenmikrometer 50 - 100 mm.

1. Verschleiß der Zylinderlauffläche ausmessen. (Zylindermeßuhr mit Außenmikrometer, auf das entsprechende Nennmaß eingestellt) Siehe Bild A-93

Achtung: Jeweils vier Punkte in Fahrtrichtung "a" und vier Punkte quer zur Fahrtrichtung "b" ausmessen. Siehe Bild A-94



A-94

2. Abmaße in Merkblatt eintragen. Ein Verschleiß darf in keinem Fall 0,30 mm überschreiten. Entscheidend ist das Startverhalten.

Achtung: Nachzuschleifende Zylinder müssen unter Vorspannung ausgeschliffen und gebohrt werden. Das Spannen ist mit normalen Zylinderkopfschrauben und Distanzringen nach der Anziehvorschrift für Schrauben durchzuführen. Die notwendige Aufnahmevorrichtung kann selbst angefertigt werden.

### 16. Kolbenbolzenbüchse vermessen, auswechseln

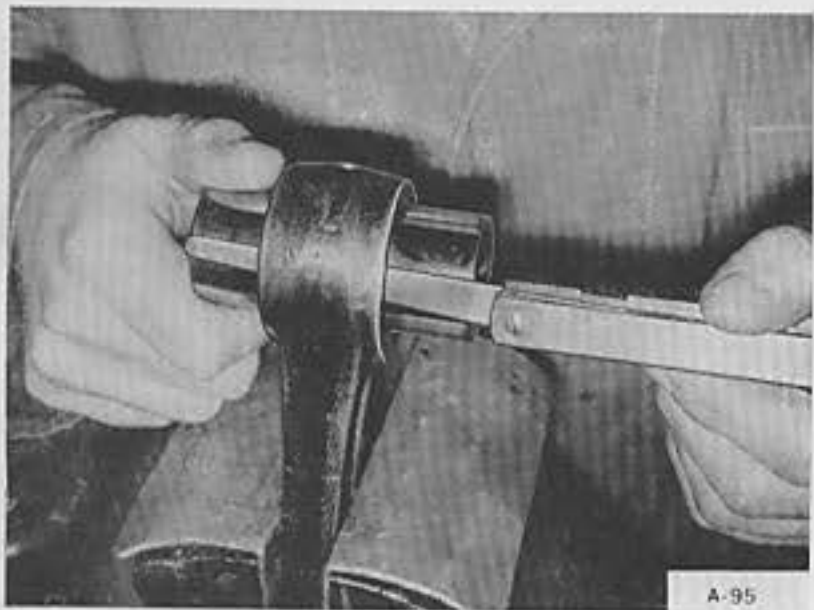
Werkzeug: Fühllehre, Haarlineal.

Spezialwerkzeug: Aus- und Einziehvorrichtung für Kolbenbolzenbüchse Nr. 1 812 06.

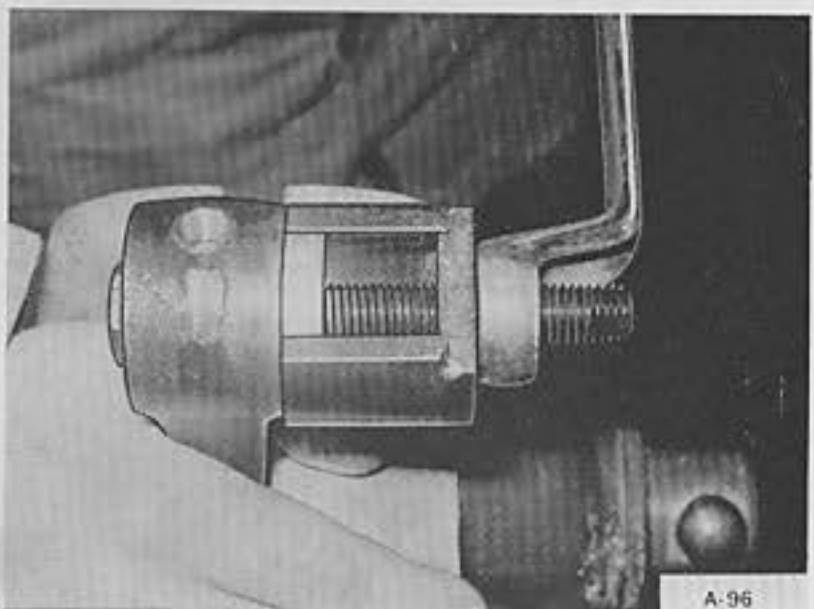
1. Kolbenbolzen auf Verschleiß (Riefen) prüfen.

2. Spiel des Kolbenbolzens in der Büchse prüfen.

Achtung: Normalspiel 0,05 bis 0,10 mm, Spielgrenze 0,25 mm. Siehe Bild A-95



A-95



A-96

3. Verschlossene Kolbenbolzenbüchse mit Vorrichtung ausziehen. Neue Büchse einziehen. Siehe Bild A-96

Einbauhinweis: Neue Kolbenbolzenbüchse muß bündig mit dem Pleuelauge stehen. Schmierlochüberdeckung beachten.

15. Measuring Cylinders

Cylinders can be reground once only. Original dimension 3.740164 in. dia, oversize 3.759849 in. dia.

Tools:

Cylinder dial gauge with points 3.740164 in. apart, external micrometer 1.968507 - 3.937015 in.

1. Measure the degree of wear of cylinder working surface (cylinder dial gauge with micrometer adjusted to the relevant nominal size).  
See Fig. A-93

Note:

Measure at four points at "a" and "b" as shown.  
See Fig. A-94

2. Enter dimensions on sheet. Wear may not exceed 0.011811 in. Behaviour when starting is decisive.

Note:

Cylinders to be ground and polished must first be bolted up with standard cylinder head studs and distance rings, tightened according to instructions. The necessary stand can be self-produced.

16. Measuring, Changing Gudgeon Pin BushesTools:

Feeler gauge ruler

Special tool:

Pull-in/out device No. 1 812 06.

1. Check gudgeon pin for wear (grooves).
2. Check clearance of gudgeon pin in bush.

Note:

Standard clearance 0.001969 - 0.003937 in. Clearance limit 0.009843 in.  
See Fig. A-95

3. Pull out worn gudgeon pin bush with device. Pull in new bush.  
See Fig. A-96

Fitting:

New gudgeon pin bush must be flush with small end hole. Observe that lubrication holes correspond.

15. Vérification des cotes d'un cylindre

Les cylindres peuvent subir une rectification. Cote d'origine = 95  $\phi$ ; cote de rectification = 95,5  $\phi$ .

Outils nécessaires:

Jauge à cadran, longueur des pointes 95  $\phi$ ; palmer pour mesures extérieures de 50 à 100 mm.

1. Mesurer l'épaisseur de la surface de friction de la chemise, la jauge à cadran étant calée à la cote d'origine.  
Voir fig. A-93

Remarque:

Prendre les mesures à 4 points différents en "a" et "b", comme l'indique la figure A-94

2. Porter les mesures trouvées sur le feuillet de contrôle; l'usure constatée ne doit pas dépasser 0,30 mm; cependant tenir compte du comportement au démarrage.

Remarque:

Il est essentiel que la rectification et le glaçage des cylindres s'effectuent sous une tension correspondante à celle à laquelle est soumis le cylindre pendant la marche du moteur. Pour obtenir, soumettre le cylindre à la tension qu'il subit après serrage et blocage, conformes à l'angle de serrage des goujons de culasse, et mise en place des rondelles d'épaisseur. Le dispositif nécessaire à l'exécution de cette opération peut être construit dans le propre atelier.

16. Vérification des cotes de la douille de pied de bielle, remplacementOutils nécessaires:

Jauge d'épaisseur, règle.

Outils spéciaux:

Dispositif d'extraction et de pose des douilles de pied de bielle No.: 1 812 06.

1. Examen de l'usure de l'axe de piston.
2. Vérification du jeu de l'axe dans la douille.

Remarque:

Normalement le jeu de l'axe dans la douille est de 0,05 à 0,10 mm; cote limite 0,25 mm.  
Voir fig. A-95

3. Extraire la douille à l'aide du dispositif d'extraction; loger une douille neuve.  
Voir fig. A-96

Remarque:

La douille de pied de bielle doit être rigoureusement positionnée; veiller à la parfaite coïncidence des passages d'huile.

15. Verificación de medidas del cilindro

Los cilindros pueden someterse a un solo esmerilado. Medida básica 95,0 mm, medida de desgaste 95,5 mm  $\phi$ .

Herramientas:

Micrómetro de reloj para cilindro con medida final de 95 mm, micrómetro de exteriores 50 - 100 mm.

1. Medir el desgaste en la superficie de roce del cilindro (micrómetro de reloj para cilindro con micrómetro para exteriores, ajustado a la correspondiente medida nominal)  
Véase fig. A-93

Atención:

Medir siempre cuatro puntos en sentido de marcha "a" y cuatro puntos perpendicularmente al sentido de marcha "b".  
Véase fig. A-94

2. Registrar en una hoja de registro las medidas obtenidas. De ninguna forma deberá sobrepasar el desgaste los 0,30 mm. Decisivo es el comportamiento durante el arranque.

Atención:

Cilindros a rectificar deberán rectificarse y pulirse bajo tensión inicial, lo que se realizará con tornillos de culata normales y anillos distanciarios, de acuerdo con las prescripciones para el aprieto de los tornillos. El receptáculo respectivo se puede confeccionar por uno mismo.

16. Verificación de medidas y sustitución del casquillo de perno de émboloHerramientas:

Calibre de espesores, regla de pelo.

Herramientas especiales:

Extractor y montador para casquillo de perno de émbolo, No. 1 812 06.

1. Revisar respecto a desgaste (comidas) el perno de émbolo.
2. Verificar el juego del perno en el casquillo.

Atención:

Juego normal 0,05 hasta 0,10 mm, límite de juego 0,25 mm  
Véase fig. A-95

- 3) Sacar el casquillo de perno de émbolo desgastado mediante el extractor y montar un nuevo casquillo.  
Véase fig. A-96

Instrucciones para el remontaje:

El nuevo casquillo deberá quedar a tope con el orificio en el pie de biela y concordar los taladros de lubricación.

17. Checking, Changing Connecting Rods and Big End BearingsTools:

Ring spanner 19 a/fl, precision measuring instrument with dial gauge, micrometer caliper, connecting rod testing device, weighing-machine.

1. Check big end bearing shells.

Note:

The big end bearing shells are manufactured ready for installation. They are produced in halves and are available in six sizes corresponding to the possible undersizes of the big end bearing journal (for tolerances, see technical data). On no account may they be reconditioned.

(a) The wall-thickness of a standard bearing is 0,077717 in., and increases per undersize by 0,004921 in.  
See Fig. A-97

(b) Connecting rod and connecting-rod cap are bored together and have pairing identification marks. Interchanging is not permissible.  
See Fig. A-98

(c) Bolt together connecting rod and cap. Bolts should be preloaded and finally tightened as per instructions for normal installation. The final tightening angles are  $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$ . Protect connecting rod in vice by means of soft-metal jaws.  
See Fig. A-99

(d) Adjust precision measuring instrument to an initial stress of 64 mm by means of micrometer caliper.  
See Fig. A-100

17. Vérification de la bielle et des coussinets; leur remplacementOutils nécessaires:

Clé à oeil de 19; comparateur à cadran; appareil pour vérifier les bielles; balance.

1. Vérifier la tension initiale des coussinets.

Remarque:

Les coussinets de bielle sont livrés prêts au montage, si bien qu'un retouchage est non seulement superflu mais rigoureusement interdit. Les coussinets sont livrables sous forme de demi coussinets en six dimensions correspondantes aux cotes de réparation; les cotes de tolérances sont indiquées au chapitre "Caractéristiques techniques".

(a) L'épaisseur de paroi W d'un demi coussinet en exécution standard est de 1,974 mm et augmente de dimension de réparation en dimension de réparation chaque fois de 0,125 mm.  
Voir fig. A-97

(b) La tête de bielle et le chapeau de palier sont percés en une seule opération et rigoureusement appariés; l'une et l'autre portent un même repère d'appariage; on veillera à ne pas confondre les appariages en cours de remise en place.  
Voir fig. A-98

(c) Boulonner les chapeaux aux têtes de bielle, en se conformant aux prescriptions de serrage des boulons; angle de blocage  $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$ . Ne pas serrer directement la bielle entre les mâchoires de l'étau, intercaler des mors en métal doux.  
Voir fig. A-99

(d) A l'aide d'un palmer, ajuster le comparateur à cadran de façon que l'aiguille indique 64 mm.  
Voir fig. A-100

17. Biela, verificación y sustitución de cojinetes de bielaHerramientas:

Llave anular de 19, aparato de micro-medición con micrómetro de reloj, micrómetro de exteriores, útil verificador de bielas, balanza.

1. Verificar la tensión inicial de los cojinetes de biela.

Atención:

Los cojinetes de biela están listos para montarse, construyéndose en semi-cojinetes, de acuerdo con las posibles medidas de desgaste en los muñones de cabeza de biela, en seis etapas (tolerancias véanse bajo datos técnicos). No se permite ninguna rectificación de los cojinetes.

(a) El espesor de pared "W" de un cojinete normal es de 1,974 mm, aumentando, por cada etapa de desgaste, por siempre 0,125 mm.  
Véase fig. A-97

(b) El cuerpo y la tapa de biela quedan mecanizados en conjunto y llevan el número de pareja, no debiéndose intercambiar las piezas.  
Véase fig. A-98

(c) Atornillar la tapa con el correspondiente cuerpo de biela. Tensor los tornillos, como para el montaje normal, de acuerdo con las prescripciones de reaprieto. Los ángulos de reaprieto son de  $30 + 30 + 30^\circ$ . Al sujetar la biela en el tornillo de banco, protegerla contra deterioro utilizando mordazas cubiertas de metal blando.  
Véase fig. A-99

(d) Ajustar el aparato de micromedición con micrómetro de reloj, sirviéndose de un micrómetro de exteriores, bajo tensión inicial a 64 mm.  
Véase fig. A-100

### 17. Pleuelstange, Pleuellager prüfen, auswechseln

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 19, Feinmeßgerät mit Meßuhr, Mikrometerbügel, Pleuelprüfgerät, Waage.

#### 1. Pleuellagervorspannung prüfen.

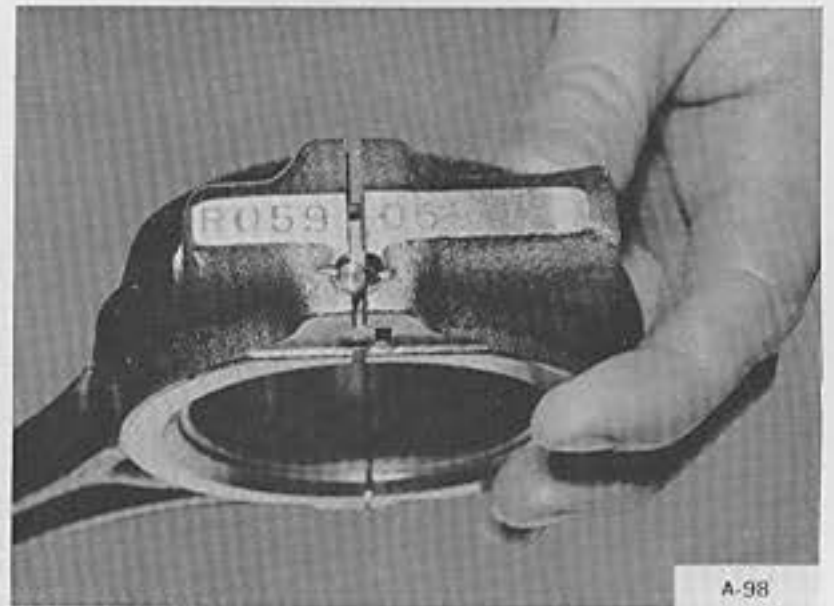
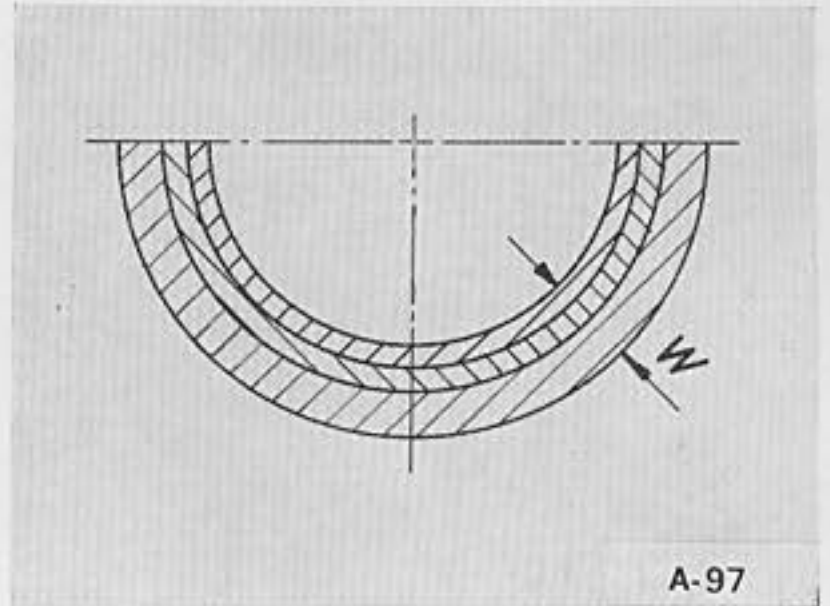
**Achtung:** Die Pleuellager sind einbaufertig. Sie werden halbschalig hergestellt und entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Pleuelzapfen in sechs Abmessungen (Toleranzen siehe technische Daten) geliefert. Eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden.

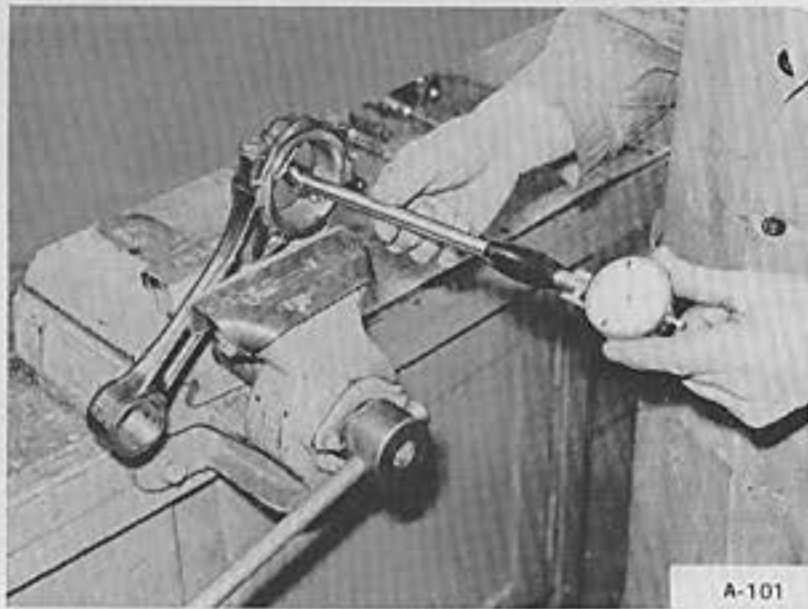
a) Die Wanddicke  $W$  eines Normallagers beträgt 1,974 mm, sie erhöht sich je Untermaßstufe um 0,125 mm. Siehe Bild A-97

b) Pleuelstange und Pleuellagerdeckel sind gemeinsam gebohrt und zueinander gekennzeichnet. Sie dürfen nicht vertauscht werden. Siehe Bild A-98

c) Pleuelstange mit dem zugehörigen Pleuellagerdeckel verschrauben. Schrauben wie beim ordnungsgemäßen Einbau nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen  $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$ . Pleuelstange beim Einspannen durch Weichmetallzwischenlagen vor Beschädigungen schützen. Siehe Bild A-99

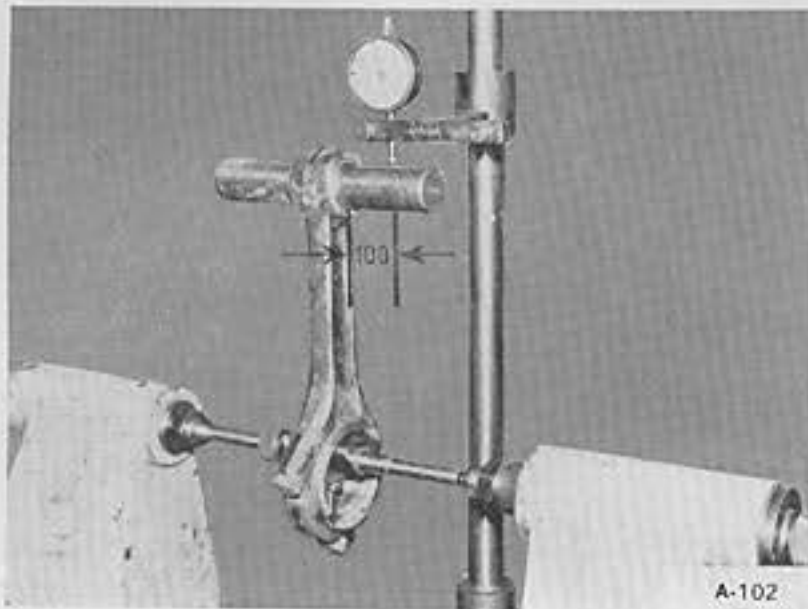
d) Feinmeßgerät mit Meßuhr mit Hilfe eines Mikrometerbügels unter Vorspannung auf 64 mm einstellen. Siehe Bild A-100





e) Pleuelstangenbohrung an mehreren Stellen über Kreuz ausmessen und hierbei eine eventuelle Verengung, Unrundheit und Konizität feststellen. Siehe Bild A-101

**Achtung:** Liegen die Messungen in den Werten 64 bis 64,019 mm, so ist die Pleuelstangenbohrung einwandfrei. Weichen die Meßwerte nur geringfügig ab, so sind zusätzliche Messungen mit einem eingebauten neuen Lager -sinngemäß wie beschrieben - durchzuführen.



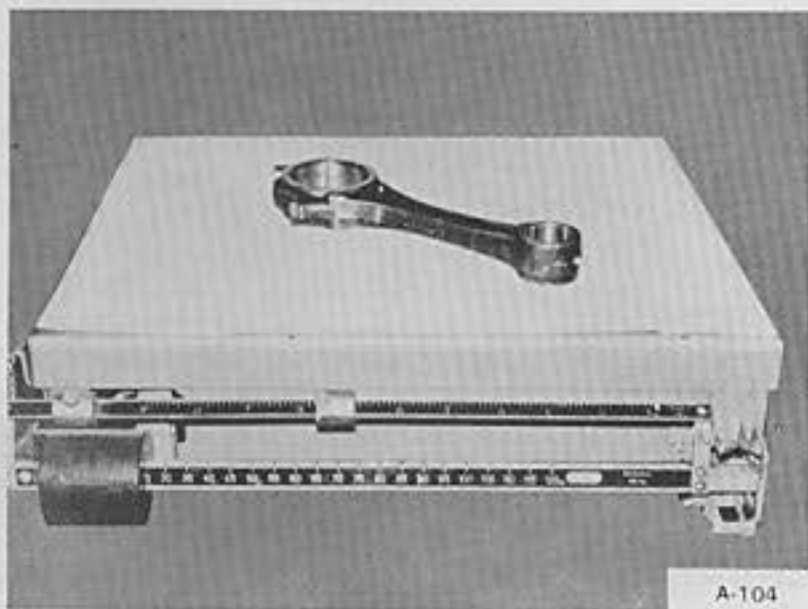
f) Die Lagerbohrung eines Normallagers beträgt 60,042 bis 60,081 mm  $\varnothing$  im eingebauten Zustand. Sie verringert sich je Untermaßstufe um 0,250 mm.

**Achtung:** Liegen die Messungen innerhalb der Lagertoleranz oder bis max. 0,020 mm darüber, so kann die Pleuelstange weiterverwendet werden, andernfalls muß ein Austausch erfolgen. Eine Wiederherstellung der Vorspannung durch Unterlegen oder durch Abschleifen der Trennflächen der Lagerbohrung bzw. Lagerschalenhälften ist nicht statthaft.



2. Pleuelstange möglichst in einem Pleuel-Prüfgerät auf Parallelität und Winkligkeit der Pleuellager- und Kolbenbolzenbohrung prüfen. Siehe Bild A-102

**Achtung:** Pleuellager und Kolbenbolzenbüchse müssen eingebaut sein. Eine Abweichung, auf dem Kaliberbolzen gemessen, darf auf 100 mm Abstand 0,08 mm nicht überschreiten.



3. Pleuelstange auf Riefen, Kerben oder Druckstellen prüfen. Geringe Beschädigungen können in Längsrichtung nachgeschliffen werden. Siehe Bild A-103

**Achtung:** Bei 4- und 6-Zylinder-Motoren müssen jeweils alle Pleuelstangen eines Motors einer Gewichtsguppe entsprechen. Bei 2- und 3-Zylinder-Motoren ist der Einbau einer Gewichtsguppe ebenfalls erwünscht, aber nicht zwingend. Die Gewichtsguppen sind durch Farbpunkte am Pleuelkopf gekennzeichnet. Wenn die Farbpunkte nicht mehr zu erkennen sind, so müssen die am Motor verbleibenden Pleuelstangen ausgewogen werden. Siehe Bild A-104

(e) Measure connecting rod bore cross-wise at several points to detect any possible contraction, out-of-roundness, or conicity.

See Fig. A-101

Note:

If the measured values are from 2.519689-2.520437 in., the bore is in satisfactory condition. In the case of slight deviations, further measurements are to be taken in the manner described with a new bearing fitted.

(f) The bore of a fitted standard bearing measures 2.363863 - 2.365398 in.  $\varnothing$ , and reduces by 0.009843 in. per undersize.

Note:

If the measurements lie within the bearing tolerance or exceed this by 0.000787 in. max., the connecting rod can be reused; otherwise, it is to be renewed. The required tolerance may not be attained by packing or by grinding the meeting faces of the connecting rod and the bearing-shell halves.

2. Check the connecting rod, with a special testing device if possible, for parallelism and angularity of the big-end bore and small-end bore.

See Fig. A-102

Note:

Big-end bearing and gudgeon pin bush should be fitted. Any deviation, measured on the gauge pin, may not exceed 0.00315 in. at a distance of 3.937015 in.

3. Check connecting rod regarding grooves, notches or pressure points. Minor defects can be ground in the longitudinal direction.

See Fig. A-103

Note:

In the case of 4- and 6-cylinder engines, all connecting rods should correspond to a certain weight group. Installation according to a weight group is also desirable in the case of 2- and 3-cylinder engines, but not essential. The weight groups are indicated by means of coloured points on the head of the connecting rod. If the coloured points are no longer distinguishable, the connecting rods remaining on the engine should be weighed.

See Fig. A-104

(e) Mesurer en différents points l'alésage de la tête de bielle pour déterminer une ovalisation ou une conicité éventuelles.

Voir fig. A-101

Remarque:

Lorsque le résultat des mesures prises se situe entre 64,00 et 64,019 mm, l'alésage est acceptable du point de vue usinage; lorsque les mesures prises ne diffèrent que d'une façon infime, on peut, après avoir placé un coussinet neuf, reprendre les mesures pour s'assurer que les valeurs trouvées ne dépassent pas les tolérances prescrites.

(f) Le diamètre d'un palier de bielle, après mise en place d'un coussinet standard, est de 60,042 à 60,081 mm  $\varnothing$ , et diminue chaque fois de 0,250 mm après mise en place d'un coussinet dans une des cotes réparation.

Remarque:

Pour autant que les cotes trouvées se situent dans les tolérances ou les dépassent de 0,020 mm au plus, la bielle peut être réemployée. Il est rigoureusement interdit d'essayer de rétablir la tension initiale des coussinets en plaçant des feuillards de tôle ou en limant les plans d'intersection ou les bords des demi-coussinets.

2. Placer la bielle dans un étau; le mieux serait de la placer dans un dispositif de vérification, pour s'assurer de la parallélité des centres des alésages de tête et de pied de bielle.

Voir fig. A-102

Remarque:

Il est indispensable, avant de vérifier la parallélité entre axes que les coussinets et la douille soient en place. Une déviation de parallélité inférieure à 0,08 mm par 100 mm de distance est acceptable; mesure prise à l'aide du calibre de l'instrument de vérification.

3. Examiner soigneusement la tige de bielle en vue de déceler tout endommagement dû à des traces de frottement, des écorchures du métal etc. Il est admissible de corriger de légères écorchures du métal mais seulement dans le sens de la longueur.

Voir fig. A-103

Remarque:

Dans le cas d'un moteur à 4 ou 6 cylindres, il est indispensable de n'incorporer que des bielles sensiblement de même poids; dans le cas d'un moteur à 2 ou 3 cylindres, cette exigence, bien que souhaitable, n'est pas aussi impérative. Les bielles sont marquées au vernis de couleurs différentes; des bielles portant le même signe sont sensiblement de poids égaux. Les bielles, réemployées après examen, et dont les signes au vernis sont effacés, doivent être pesées avant la remise en place.

Voir fig. A-104

(e) Verificar, midiendo en varios puntos, en cruz, el taladro de la cabeza de biela, registrando eventuales estrechamientos, falta de redondez y conicidad.

Véase fig. A-101

Atención:

Quedando las medidas dentro del margen de 64 hasta 64,019 mm, está en perfecto estado el taladro de la cabeza de biela. Si los valores medidos diferenciaran solamente de forma insignificante, se efectuarán adicionalmente mediciones con un nuevo cojinete montado, según descrito.

(f) El diámetro interior de un cojinete normal es de 60,042 hasta 60,081 mm, en estado montado, disminuyendo por cada etapa de desgaste en 0,250 mm.

Atención:

Quedando las medidas dentro de la tolerancia del cojinete o hasta máx. 0,020 mm más elevadas, se puede seguir utilizando la biela. En caso contrario se tendrá que sustituir. No se permite que se restablezca la tensión inicial calzando o rebajando por esmerilado las superficies de unión en el taladro de cabeza de biela resp. en las mitades de cojinete de cabeza de biela.

2. Verificar la biela, en lo posible mediante un verificador de bielas, respecto a que se guarde la paralelidad y angularidad de los taladros de cabeza y de pie de biela.

Véase fig. A-102.

Atención:

Deben quedar montados los cojinetes de cabeza de biela y el casquillo de pie de biela. Una diferencia, medida sobre el perno de calibrado, no debe sobrepasar 0,08 mm sobre la distancia de 100 mm.

3. Revisar respecto a comidas, ranuras o puntos de presión la biela. Deterioros pequeños podrán resmerilarse en sentido longitudinal.

Véase fig. A-103

Atención:

En los motores de cuatro y de seis cilindros deben corresponder todas las bielas de un motor a un mismo grupo de pesos. En los motores de dos y de tres cilindros resultará igualmente favorable, pero no ineludible, el montaje de un mismo grupo de pesos. Los grupos de pesos se caracterizan por puntos de pintura colocados en el pie de biela. Al no reconocerse más los puntos de pintura, se controlará el peso de las bielas que permanezcan en el motor.

Véase fig. A-104



English	Français	Español
<u>18. Removing and Fitting Cylinders</u>	<u>18. Extraction et remise en place d'un cylindre</u>	<u>18. Desmontaje y montaje de un cilindro</u>
<u>Note:</u> The connecting rod remains in the engine.	<u>Remarque:</u> La bielle montée demeure en place.	<u>Atención:</u> La biela permanece en el motor.
<u>Tools:</u> Ring spanner 22 a/fl, (pointed pliers), dial gauge.	<u>Outils nécessaires:</u> Clé d'oeil de 22; pince téléphone; compa- rateur à cadran.	<u>Herramientas:</u> Llave anular de 22, (alicates de punta), micrómetro de reloj.
<u>Special tools:</u> Cylinder retaining device No. 4671, spreading ring No. 4671 A, piston ring compressing sleeve No. 4652, press-on and measuring device No. 4695.	<u>Outils spéciaux:</u> Dispositif No.: 4671; anneau d'extension No.: 4671 A, ruban à segment No.: 4652; dispositif de serrage et de prise de mesure No.: 4695.	<u>Herramientas especiales:</u> Dispositivo de sujeción de cilindro No. 4671, anillo de separación No. 4671 A, cinta tenso- ra de aros de émbolo No. 4652, dispositi- vo de opresión y medición No. 4695.
1. Insert retaining device with spreading ring in cylinder and tighten nut.	1. Introduire le dispositif 4671, muni de l'anneau d'extension; serrer l'écrou d'assem- blage.	1. Colocar el dispositivo de sujeción con anillo de separación en el cilindro y apre- tar la tuerca tenso- ra.
2. In the case of several cylinders, mark the order of installation.	2. Repérer l'ordre de logement des cy- lindres sur le moteur.	2. Diferentes cilindros se marcarán de acuerdo con su orden de montaje.
3. Take out cylinder. See Fig. A-105	3. Extraire les cylindres. <u>Voir fig. A-105</u>	3. Quitar el cilindro. <u>Véase fig. A-105</u>
<u>When fitting, proceed as follows:</u>	<u>Lors de la remise en place, les travaux suivants sont à exécuter successivement</u>	<u>Realizar las siguientes operaciones para el remontaje</u>
1. Clean cylinder seating on crankcase.	1. Nettoyer soigneusement les plans d'appui des cylindres sur le carter-moteur.	1. Limpiar en el cárter la superficie de asiento para el cilindro.
2. Put piston of cylinder concerned at t.d.c. position. Piston shank and piston rings should be well wetted with motor oil. Stagger piston rings. See Fig. A-106	2. Placer le piston du cylindre intéressé au point mort haut, lubrifier abondamment la jupe et les segments du piston, tiercer les coupes des segments. <u>Voir fig. A-106</u>	2. Colocar el émbolo del cilindro en cues- tión a la posición de PMS. Untar con aceite de motores la camisa del émbolo y los aros de ídem. Desplazar entre sí las uniones de los aros de émbolo. <u>Véase fig. A-106</u>
3. Renew rubber O-seal at foot of cylinder. Grease O-seal. Use only rubber O-seals of 0.078740 in. (red).	3. Remplacer impérativement les anneaux toriques sous le fût de cylindre; n'utiliser que les anneaux marqués en rouge dont la section est de 2 mm.	3. Renovar el anillo de goma redonda en la falda del cilindro. Colocar el nuevo anillo utilizando grasa. Sólo se emplearán anillos de goma redonda de 2 mm diámetro (rojos).
4. Before fitting the new rubber O-seal, put on two shims of 0.007874 in. thickness (depending on the finished dimensions). If the cylinder seating surface on the crankcase or on the cylinder head has been re-conditioned, more shims are to be used accordingly (cf. Figs. A-55 and A-56). The shims determine the gap still to be measured. Always use genuine shims, which are available in thickness of 0.007874 and 0.011811 in. See Fig. A-107	4. Avant de remettre le cylindre en place, placer sous l'anneau torique 2 rondelles d'épaisseur de 0,2 mm chacune. Le nombre des rondelles à placer dépend des tolérances d'usinage; après l'exécution d'un retouchage des plans d'appui du cylindre ou de la culasse, le nombre des rondelles à placer dépendra de l'épaisseur de matériel enlevé, puis qu'il permet d'ajuster l'espace neutre. (Voir figures A-55 et A-56) Nous prescrivons l'emploi de rondelles d'origine, livrables dans les épaisseurs de 0,2 et 0,3 mm. <u>Voir fig. A-107</u>	4. Antes de colocar el nuevo anillo de goma redonda se montarán dos anillos de compensación, cada uno de 0,2 mm de espesor. Se considerarán las dimensiones resultantes de la fabricación. Al haberse realizado una rectificación del asiento para el cilindro sobre el cárter o para la culata, se intercalarán correspondientemente más anillos de compensación (compárese figs. A-55 y A-56). Los anillos de compensación determinan la distancia del émbolo a la culata, todavía por medir. En todo caso se utilizarán exclusivamente anillos originales, disponibles en los espesores de 0,2 y 0,3 mm. <u>Véase fig. A-107.</u>
5. Wet well with motor oil the working surfaces of the cylinder.	5. Lubrifier généreusement la surface de friction du fût.	5. Untar abundantemente con aceite de motores la superficie de roce en el cilindro.
6. Compress the piston rings with the special sleeve. See Fig. A-108	6. A l'aide du ruban spécial, comprimer les segments. <u>Voir fig. A-108</u>	6. Tensar, con la cinta especial, los aros de émbolo. <u>Véase fig. A-108</u>

### 18. Zylinder aus- und einbauen

**Achtung:** Die Pleuelstange verbleibt im Motor.

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 22, (Spitzzange), Meßuhr.

**Spezialwerkzeug:** Zylinder-Festhaltevorrichtung Nr. 4671, Spreizring Nr. 4671 A, Kolbenringspannband Nr. 4652, Anpreß- und Meßvorrichtung Nr. 4695.

1. Festhaltevorrichtung mit Spreizring in Zylinder einsetzen und Spannmutter anziehen.

2. Mehrere Zylinder entsprechend der Einbauanordnung kennzeichnen.

3. Zylinder abnehmen. Siehe Bild A-105

#### Beim Einbau folgende Arbeitsgänge durchführen

1. Zylinderauflagefläche auf Kurbelgehäuse säubern.

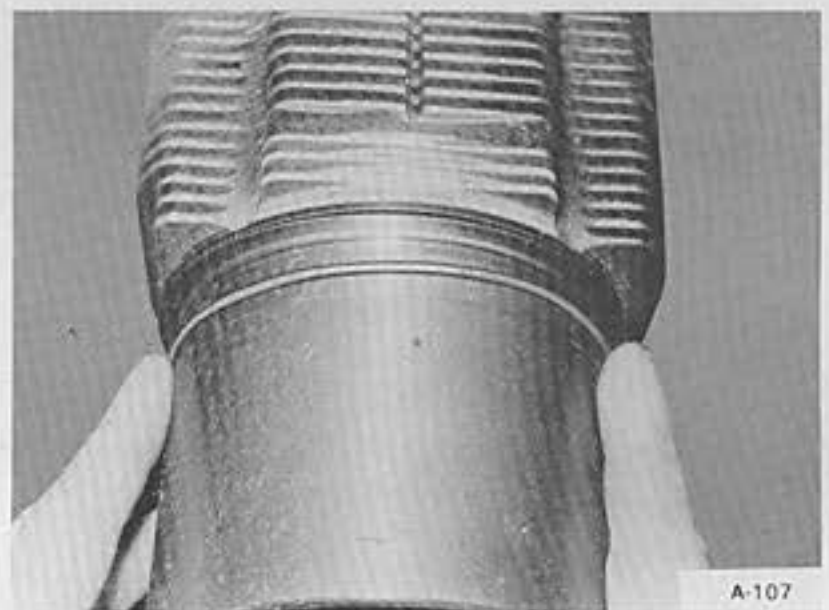
2. Kolben des betreffenden Zylinders auf o.T. stellen. Kolbenschaft und Kolbenringe reichlich mit Motorenöl benetzen. Stöße der Kolbenringe gegeneinander versetzen. Siehe Bild A-106

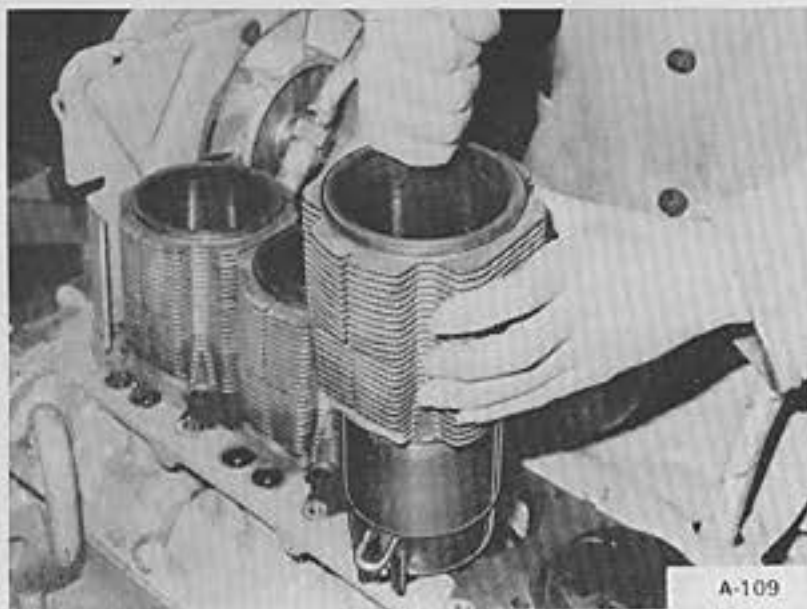
3. Rundgummidichtring am Fuß des Zylinders erneuern. Ring mit Fett einsetzen. Es dürfen nur Rundgummidichtringe mit 2 mm Durchmesser verwendet werden (rot).

4. Vor Aufsetzen des neuen Rundgummidichtringes zwei Ausgleichringe je 0,2 mm dick aufsetzen. Voraussetzung sind die Fertigungsabmessungen. Im Falle einer erfolgten Nachbearbeitung der Zylinderauflage am Kurbelgehäuse oder an der Zylinderkopfauflage sind entsprechend mehr Ausgleichringe unterzulegen (vergleiche Bild A-55 und A-56). Die Ausgleichringe bestimmen das noch auszumessende Spaltmaß. In jedem Fall dürfen nur die Originalringe, die in den Stärken 0,2 und 0,3 mm zur Verfügung stehen, verwendet werden. Siehe Bild A-107

5. Lauffläche des Zylinders reichlich mit Motorenöl benetzen.

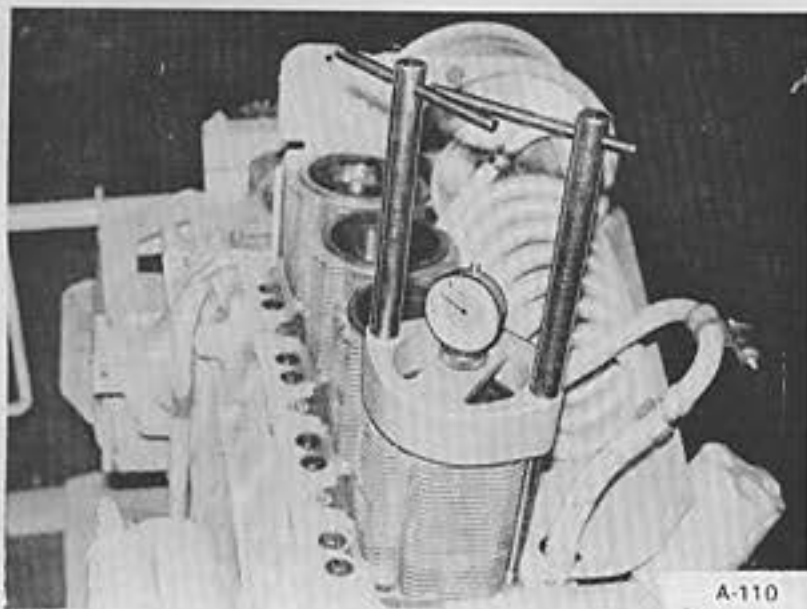
6. Kolbenringe mit Spezialband spannen. Siehe Bild A-108





7. Zylinder aufsetzen und mit leichten Faustschlägen nach unten treiben.

Achtung: Kolben nicht kippen lassen. Der Zylinder muß mit der Seite, an der die Kühlrippen unten stufenweise abgeflacht sind, auf die Schutzrohrseite gesetzt werden. Siehe Bild A-109



8. Kolbenringspannband abnehmen und Zylinder bis zur Anlage nach unten setzen.

Achtung: Die Ausgleichsringe dürfen sich nicht verklemmen. Der aufgesetzte Zylinder muß sich von Hand leicht drehen lassen. Spaltmaß mit Vorrichtung ausmessen (siehe Seite 39). Siehe Bild A-110



### 19. Kolben aus- und einbauen

Achtung: Die Pleuelstange verbleibt im Motor.

Werkzeug: Seegerringzange innen, Kolbenheizband 95 Ø (handelsüblich).

Spezialwerkzeug: Kolbenringaufleger Nr. 4659, Dorn für Kolbenbolzen Nr. 4655.

1. Kolbenringe abnehmen. Siehe Bild A-111

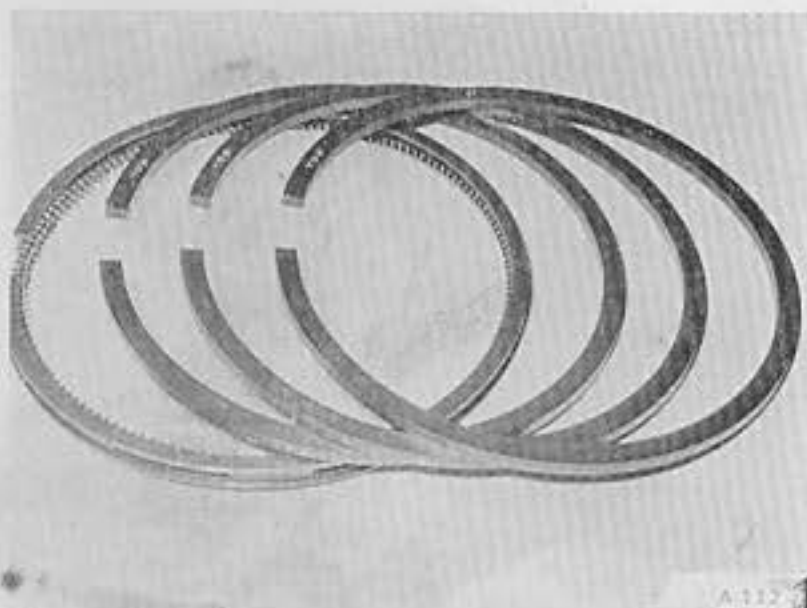
Einbauhinweis: Minutenring (TOP).

Achtung: Im Gegensatz zum üblichen Einbau mit der Kolbenringkennzeichnung nach oben muß bei allen Motoren F L 812, deren Drehzahl über 2350 U/min liegt, der 1. Verdichtungsring mit der Kennzeichnung nach unten aufgelegt werden. Motoren der Ausführung F L 812 "Neu" sind anstelle des 1. Minutenringes mit einem verchromten Rechteckring ausgestattet (vergleiche Seite 42).

b) Minutenring (TOP).

c) Minutenring (TOP).

d) Ölschlitz-Dachfasenring mit Schlauchfeder. Siehe Bild A-112



7. Place cylinder on and knock gently downwards with fist.

Note:

Don't allow the piston to tip. The side of the cylinder with flattened-off fins should face the protective tube side.  
See Fig. A-109

8. Remove piston ring compressing sleeve and bring cylinder down into position.

Note:

The shims may not jam. It should be possible to turn the inserted cylinder easily by hand. Measure gap by means of device (see page 39).  
See Fig. A-110

19. Removing and Fitting PistonsNote:

The connecting rod remains in the engine.

Tools:

Circlip pliers (internal), piston heating sleeve 3.740164 in.  $\phi$  (commercial size).

Special tools:

Piston ring plier No. 4659, mandrel for gudgeon pin No. 4655.

I. Remove piston rings.  
See Fig. A-III

Fitting:

(a) Compression taper ring (TOP).

Note:

Contrary to the usual assembly with the piston ring mark facing upwards, on all FL 812 engines having speeds above 2,350 r.p.m. the 1st compression ring is to be fitted with the mark facing downwards. Engines of the type FL 812 "New" are equipped with a chromed ring of rectangular section (cf. page 42).

(b) Compression taper ring (TOP).

(c) Compression taper ring (TOP).

(d) Slotted chamfered oil control ring with coil spring.  
See Fig. A-112

7. Poser le cylindre et le mettre en place en frappant légèrement de la main.

Remarque:

Eviter de faire basculer le piston; la paroi extérieure du cylindre présentant des ailettes de refroidissement d'usage moins prononcé est toujours à orienter du côté où se trouvent les tubes protecteurs des tiges de culbuteurs.  
Voir fig. A-109

8. Enlever le ruban de compression des segments, positionner le cylindre.

Remarque:

Veiller à ce que les rondelles d'épaisseur ne coïncident pas; les cylindres doivent être facilement mus de la main; vérifier l'espace neutre.  
Voir fig. A-110

19. Extraction et remise en place du pistonRemarque:

La bielle demeure en place.

Outils nécessaires:

Pince à circlips extérieure; spirale chauffante de 95 mm  $\phi$ .

Outils spéciaux:

Pince à poser les segments No.: 4659; poinçon à chasser l'axe de piston No.: 4655.

I. Enlever les segments.  
Voir fig. A-III

Remarque:

(a) Segment biseauté (TOP).

Attention:

Contrairement à l'usage, où les segments de pistons sont posés de telle sorte que les repères portés sur les segments sont orientés vers le haut, il est impératif, lorsqu'il s'agit d'un moteur FL 812 dont le régime dépasse 2.350 t/mn que le segment de feu soit positionné de telle sorte que son repère soit orienté vers le bas du piston. Dans le cas de tous les moteurs de la série FL 812 Silencieux, le segment de feu est un segment chromé à coupe rectangulaire (comparer avec les indications de la page 42).

(b) Segment biseauté (TOP).

(c) Segment biseauté (TOP).

(d) Racleur d'huile à lumière, chanfreiné, avec ressort expendeur.  
Voir fig. A-112

7. Colocar el cilindro y, golpeando ligeramente con el puño, hacerlo bajar.

Atención:

Impedir que vuelque el émbolo. El cilindro deberá colocarse de tal forma que el lado que lleva aletas de refrigeración inferiores rebajadas escalonadamente indique hacia el lado de los tubos de protección de las varillas de empuje.  
Véase fig. A-109

8. Quitar la cinta tensora de aros de émbolo y desplazar hacia abajo el cilindro, hasta su tope.

Atención:

No deberán torcerse los anillos de compensación. El cilindro montado deberá poderse girar fácilmente a mano. Medir la distancia del émbolo a la culata mediante el dispositivo ad hoc (véase pág. 39).  
Véase fig. A-110

19. Desmontaje y remonta je del émboloAtención:

La biela queda en el motor.

Herramientas:

Alicates para circlips interiores, fleje calentador de émbolo 95  $\phi$  (como usual en el mercado).

Herramientas especiales:

Montador de aros de émbolo No. 4659, mandril para perno de émbolo No. 4655.

J. Quitar los aros de émbolo.  
Véase fig. A-III

Instrucciones para el remonta je:

(a) Anillo biselado (TOP).

Atención:

Contrariamente a lo usual en el remonta je, con caracterización de los anillos de émbolo mirando hacia arriba, debe montarse en todos los motores FL 812 con regimenes superiores a 2.350 rpm, el primer aro de compresión con la marcación TOP mirando hacia abajo. Motores de la serie FL 812 "nuevo" llevan en lugar del superior anillo biselado un anillo cromado, de sección rectangular (compárese pág. 42).

(b) Anillo biselado (TOP).

(c) Anillo biselado (TOP).

(d) Anillo ranurado de aceite, biselado bilateralmente, con muelle de manguera.  
Véase fig. A-112

2. Remove spring from slotted chamfered oil control ring. Separate the spring at gap and pull off.  
See Fig. A-113

2. Pour extraire le ressort expendeur du racleur d'huile, le décrocher à la coupe et l'extraire.  
Voir fig. A-113

22. Quitar el muelle de manguera para el anillo ranurado de aceite, biselado bilateralmente, separar en la unión el muelle de manguera y quitarlo.  
Véase fig. A-113

3. Remove the two circlips from gudgeon pin.

3. Détacher les circlips servant d'arrêteurs à l'axe de piston.

3. Quitar los dos circlips afianzadores del perno de émbolo.

4. To push out the gudgeon pin, first warm the piston a little with electrical heating sleeve.  
See Fig. A-114

4. Pour extraire l'axe de piston, chauffer modérément le piston, si possible à l'aide d'une spirale chauffante.  
Voir fig. A-114

4. Para botar el perno de émbolo caldear algo el émbolo, utilizando a tal respecto el fleje de calefacción.  
Véase fig. A-114

Note:

The piston may also be warmed by a weak flame, using a soldering lamp (on no account use a welding torch). The flame should be applied to the piston crown only.

Remarque:

On peut se servir d'une flamme vive, une lampe à souder p.ex. pour dilater le métal du piston. Ne pas se servir d'un chalumeau et ne diriger la flamme que sur la couronne du piston.

Atención:

En caso necesario se permite que se caliente el émbolo con una llama blanda, con lámpara de soldar pero nunca por sopletes de soldadura. Dirigir la llama abierta exclusivamente sobre el fondo del émbolo.

5. Press out gudgeon pin and lift off piston.  
See Fig. A-115

5. Chasser l'axe entièrement; le pied de bielle étant libre, extraire le piston.  
Voir fig. A-115

5. Botar el perno de émbolo y quitar el émbolo.  
Véase fig. A-115.

The piston is fitted in reverse order.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

El remontaje del émbolo es en orden inverso.

Fitting:

(a) Replace the piston with the apex of the gas channel pointing towards the cooling-air cowling side of the engine.  
See Fig. A-116

Directive de montage:

(a) Orienter le piston de telle sorte que la pointe de l'évidement déflecteur de la couronne de piston soit orientée du côté d'évacuation de l'air de refroidissement.  
Voir fig. A-116

Instrucciones para el remontaje:

(a) Montar el émbolo indicando la punta de los conductos de gases siempre hacia el lado de conducción del aire refrigerante del motor.  
Véase fig. A-116

(b) Fit one of the circlips before inserting the gudgeon pin in the pre-warmed piston (without rings). The gudgeon pin must be fitted exactly in its position. Insert circlip with the opening at the top or bottom.

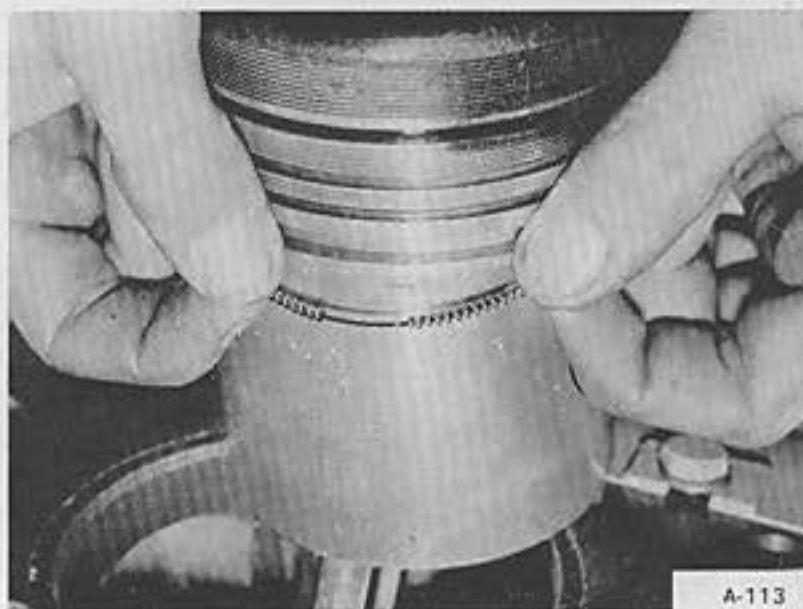
(b) Avant d'introduire le piston et d'y avoir posé les segments, le chauffer modérément pour pouvoir placer les circlips de l'axe de piston qui doit être rigoureusement en place. L'ouverture des circlips est à orienter soit vers le haut soit vers le bas du piston.

(b) Montar un circlip antes de introducir el perno de émbolo en el émbolo precalentado y sin aros. Al montar el perno, introducirlo hasta el tope. Colocar los circlips quedando su unión mirando hacia arriba o hacia abajo.

2. Schlauchfeder für Ölschlitz-Dachfasenring abnehmen. Schlauchfeder am Stoß trennen und abstreifen. Siehe Bild A-113

3. Beide Sicherungsringe für Kolbenbolzen ausfedern.

4. Zum Ausschieben des Kolbenbolzens Kolben etwas über Handwärme aufheizen. Dazu elektrisches Heizband verwenden. Siehe Bild A-114



A-113

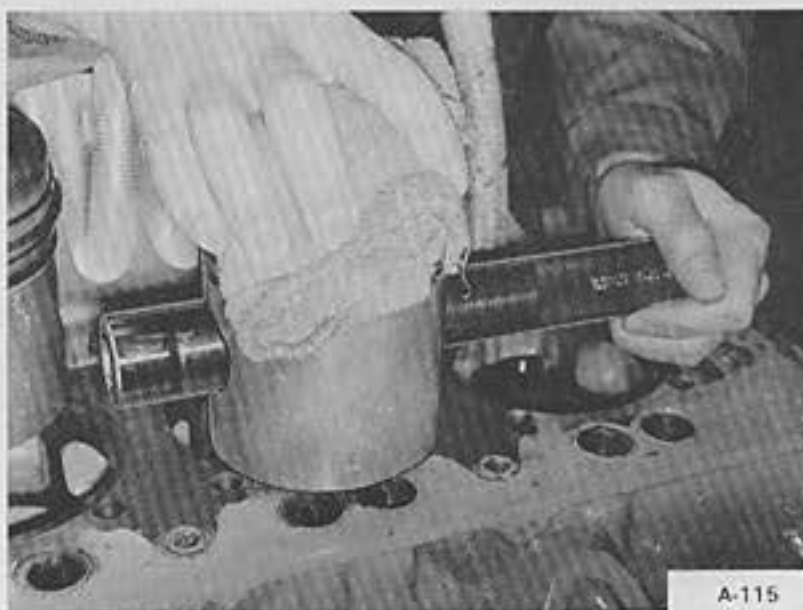
**Achtung:** Behelfsweise darf der Kolben mit weicher Flamme angewärmt werden. Lötlampe, jedoch keinesfalls Schweißbrenner einsetzen. Offene Flamme nur auf den Kolbenboden richten.



A-114

5. Kolbenbolzen ausdrücken und Kolben abnehmen. Siehe Bild A-115

Der Kolbeneinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

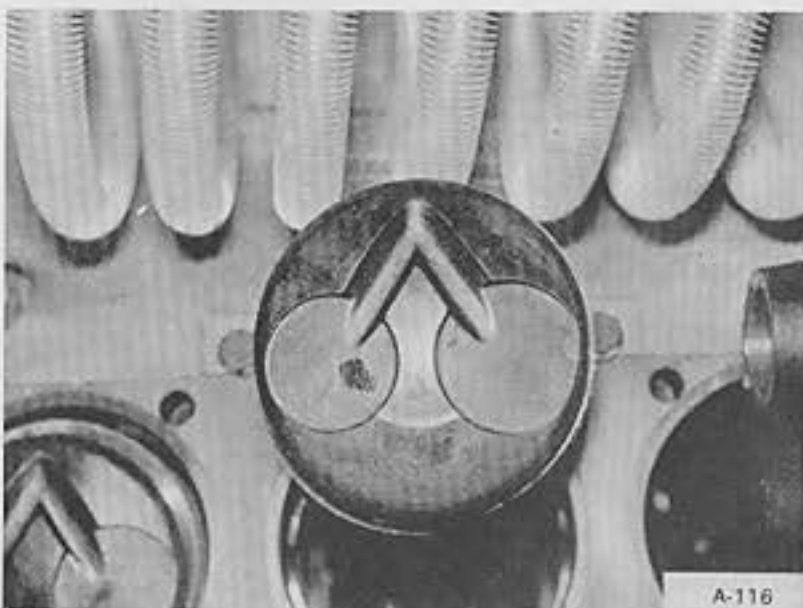


A-115

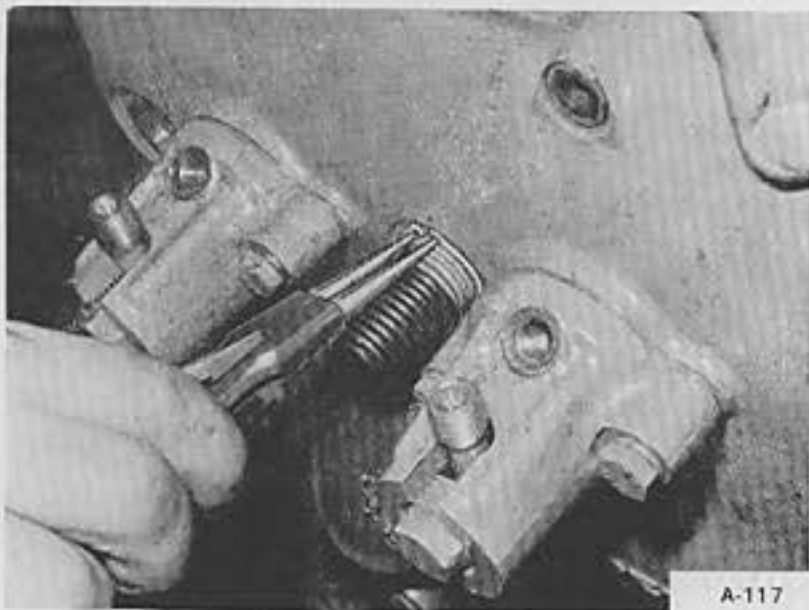
#### Einbauhinweis:

a) Kolben mit der Spitze des Gasführungschanals immer auf Kühlluftführungsseite des Motorsweisend einbauen. Siehe Bild A-116

b) Vor Einschieben des Kolbenbolzens in den ohne Ringe vorgewärmten Kolben einen Sicherungsring einsetzen. Beim Einbau dann Kolbenbolzen bis zur Anlage einschieben. Sicherungsringe mit der Öffnung nach oben oder unten setzen.



A-116

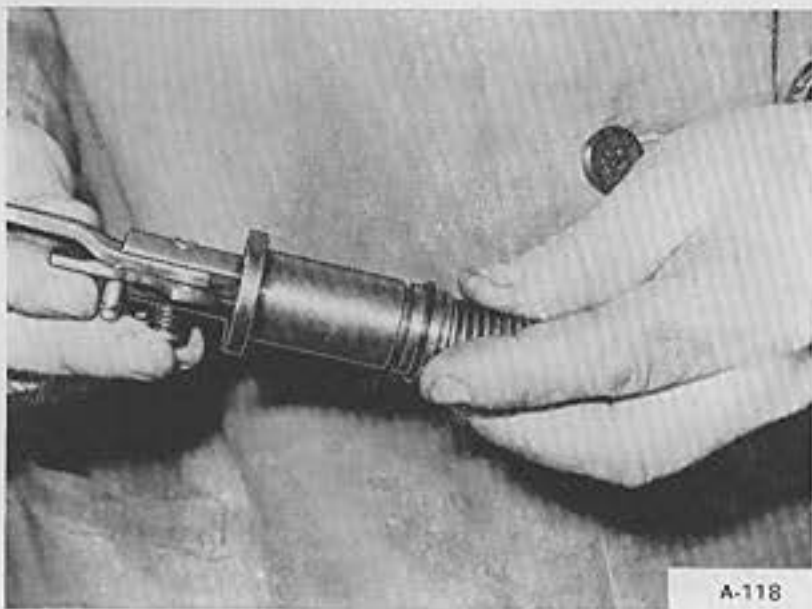


## 20. Dekompressionseinrichtung aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Handanlaßbare Motoren sind mit einer Dekompressionseinrichtung im Einspritzpumpendeckel ausgestattet. Eine Dekompressionseinrichtung wird in der Regel als komplettes Bauteil ausgewechselt.

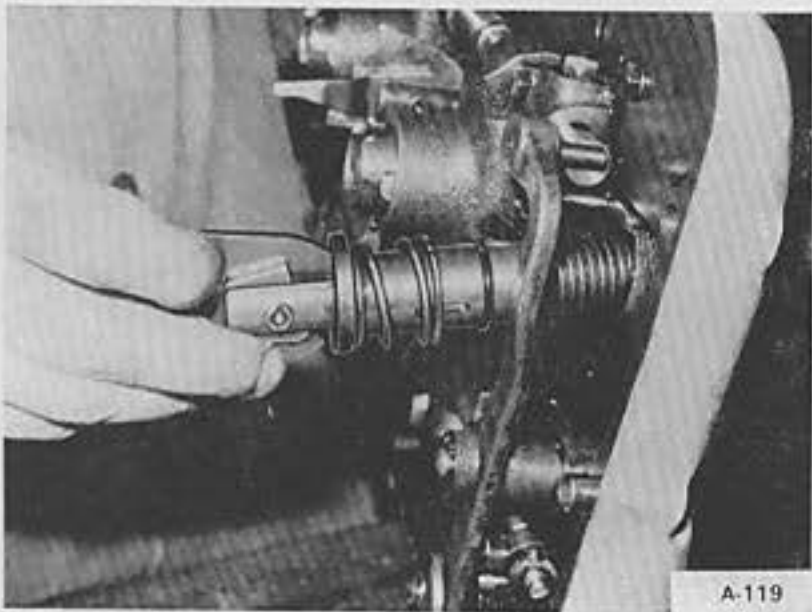
Werkzeug: Seegerringzange außen.

Achtung: Der Einspritzpumpendeckel ist ausgebaut.



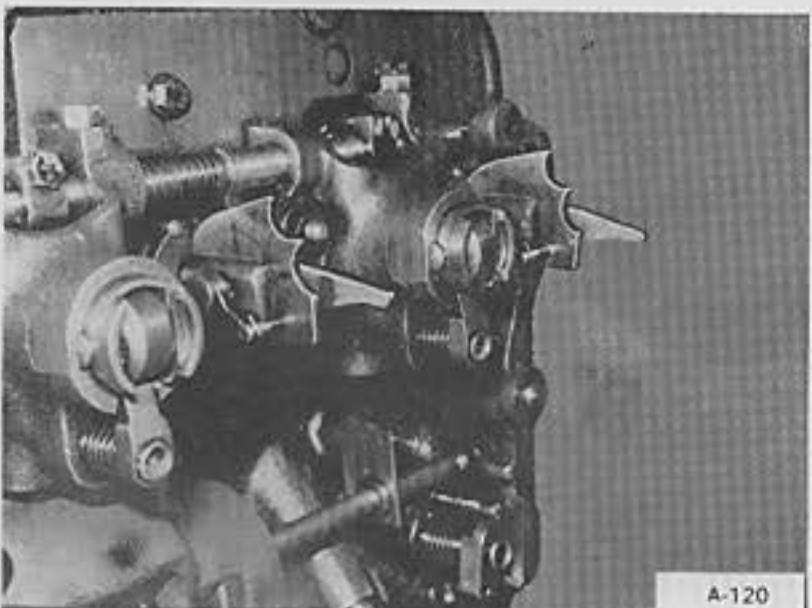
1. Sicherungsring außen am Deckel ausheben. Siehe Bild A-117

2. Komplette Dekompressionseinrichtung abnehmen. Siehe Bild A-118



Einbauhinweis:

a) Gummidichtring erneuern. Siehe Bild A-119



b) Dekompressionseinrichtung gegen die Druckfederspannung und unter Beachtung der Fixierung einsetzen und durch den außenliegenden Seegerring sichern.

c) Dekompressionseinrichtung eindrücken. Nur in dieser Stellung läßt sich der Einspritzpumpendeckel ordnungsgemäß einbauen. Siehe Bild A-120

20. Removing and Fitting Decompression Device (F 1/2 L 812)

Hand-startable engines are equipped with a decompression device in the cover of the injection pump. A decompression device is usually renewed as a complete unit.

Tool:

Circlip pliers (external).

Note:

The injection pump cover is removed.

1. Remove circlip on the outside of the cover.

See Fig. A-117

2. Remove complete decompression device.

See Fig. A-118

Fitting:

(a) Renew rubber sealing ring.

See Fig. A-119

(b) Insert the decompression device against the pressure of the compression spring, observing correct location, and secure on the outside by means of the circlip.

(c) Press in decompression device, in order to be able to refit the injection pump cover.

See Fig. A-120

20. Dispositif de décompression des moteurs F 1/2 L 812

Les moteurs à démarrage manuel sont dotés d'un dispositif de décompression, logé dans le couvercle du carter de la pompe d'injection. Ce dispositif de décompression forme un ensemble constructif qui est à remplacer entièrement.

Outils nécessaires:

Pince à circlips extérieurs.

Remarque:

Le couvercle du carter de la pompe d'injection est déposé.

1. Détacher le circlip situé à l'extérieur du couvercle.

Voir fig. A-117

2. Extraire le dispositif de décompression.

Voir fig. A-118

Directive de montage:

(a) Remplacer l'anneau anti-fuite en caoutchouc.

Fig. A-119

(b) Remettre le dispositif de décompression en place, en vaincant la résistance du ressort et en tenant compte de la fixation; placer le circlip extérieur.

(c) C'est seulement dans cette position que le dispositif fonctionne convenablement et que l'adaptation du couvercle de la pompe d'injection est possible.

Voir fig. A-120

20. Desmontaje y montaje del dispositivo de decompresión (F1/2 L 812)

Motores de arranque manual llevan un dispositivo de decompresión montado en la tapa de bomba de inyección. Un equipo de decompresión se sustituye, por regla general, como unidad completa.

Herramientas:

Alicates para circlips exteriores.

Atención:

Está desmontada la tapa de bomba de inyección.

1. Quitar el circlip exterior en la tapa.

Véase fig. A-117

2. Quitar el dispositivo de decompresión completo.

Véase fig. A-118

Indicación para el montaje:

(a) Renovar el anillo de junta, de caucho.

Véase fig. A-119

(b) Colocar el dispositivo de decompresión, venciendo la tensión del muelle de presión y observando su fijación, asegurándolo mediante el circlip exterior.

(c) Conectar el dispositivo de decompresión, ya que sólo en tal posición se puede montar debidamente la tapa de bomba de inyección.

Véase fig. A-120



## Technical Data - Cylinder Unit

English

Engine Type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Valve clearance</b> in.	Inlet 0.0059 – Exh. 0.0059 (engine cold)				
<b>Valve guide</b> Outer diameter in.	0.6695 – 0.6691				
Outer diameter – 2 oversizes in.	Each 0.0098 in. oversize with same tolerances				
Bore in cyl. head in.	0.6693 – 0.6697				
Bore – 2 undersizes in.	Each 0.0098 in. undersize with same tolerances				
Inner dia. (pressed in) in.	0,3150 – 0.3156				
<b>Valve stem</b> Diameter inlet in.	0.3124 – 0.3130				
Diameter exhaust in.	0.3110 – 0.3118				
<b>Valve stem clearance</b> Inlet, standard in.	0.0020 – 0.0032				
Inlet, limiting value in.	0.0118				
Exhaust, standard in.	0.0032 – 0.0045				
Exhaust, limiting value in.	0.0197				
<b>Valve seat</b> Outer diameter, standard (inlet) in.	1.6795 – 1.6803				
Outer diameter – 3 oversizes in.	Each 0.0039 in. oversize with same tolerances				
Bore in cylinder head, standard (inlet) H7 in.	1.6732 – 1.6742				
Outer diameter, standard (exhaust) in.	1.4827 – 1.4835				
Outer diameter – 3 oversizes in.	Each 0.0039 in. oversize with same tolerances				
Bore in cylinder head, standard (exhaust) H7 in.	1.4764 – 1.4774				
Valve seat width in.	0.0394 – 0.0591				
<b>Valve head</b> Seating angle Degrees	45				
Diameter, inlet in.	1.5354 – 1.5433				
Diameter, exhaust in.	1.3740 – 1.3780				
Rim thickness, inlet in.	0.0512 – 0.0591				
Rim thickness, exhaust in.	0.0512 – 0.0591				
Rim thickness wear limit in.	0.0394				
<b>Valve spring, Total windings</b>	7				
Length unloaded, standard in.	2.3228				
Length unloaded, fatigue limit in.	2.2047 (If below 2.2047, do not re-use)				
<b>Cylinder, Bore (H6) standard</b> in.	3.7402 – 3.7410				
Bore oversize in.	3.7598 – 3.7607				
Bore wear limit in.	0.0118				

Caractéristiques techniques de l'unité-cylindre

Français

Type du moteur	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Jeu des soupapes</b> en mm	Adm. et Echap. 0,15 moteur froid				
<b>Guide des soupapes</b> diamètre extérieur en mm	17 <sup>+0,056</sup> <sub>+0,045</sub>				
diamètre extérieur 2 cotes de réparation en mm	de chacune 0,25 mm, aux mêmes tolérances que l'exécution standard				
Alésage dans la culasse en mm	17 <sup>+0,011</sup>				
Alésage dans la culasse, 2 cotes de réparation en mm	de chacune 0,25 mm, aux mêmes tolérances que l'exécution standard				
Diamètre intérieur, monté à force en mm	8 <sup>+0,015</sup>				
<b>Tige de soupape</b> , diamètre Diamètre soupape d'admission en mm	7,95 <sup>-0,015</sup>				
Diamètre soupape d'échappement en mm	7,92 <sup>-0,02</sup>				
<b>Jeu à la tige de soupape</b> Admission, jeu d'origine en mm	0,05 à 0,08				
Cote limite en mm	0,3				
Echappement, cote d'origine en mm	0,08 à 0,115				
Cote limite en mm	0,5				
<b>Bague de siège de soupape</b> , diamètre Admission, diamètre extérieur d'origine en mm	42,68 <sup>-0,02</sup>				
Diamètre extérieur, 3 cotes de réparation en mm	de chacune 0,1 mm, mêmes tolérances que l'exécution standard				
Alésage dans la culasse, d'origine admission en mm	42,5 <sup>+0,025</sup>				
Echappement, diamètre d'origine en mm	37,68 <sup>-0,02</sup>				
Diamètre extérieur, 3 cotes de réparation en mm	de chacune 0,1 mm, aux mêmes tolérances que l'exécution standard				
Alésage dans la culasse, d'origine, échappement en mm	37,5 <sup>+0,025</sup>				
Largeur du siège en mm	1,0 <sup>+0,5</sup>				
<b>Plateau de soupape</b> Angle de siège	45 degrés				
Diamètre, admission en mm	39 <sup>±0,1</sup>				
Diamètre, échappement en mm	35 <sup>-0,1</sup>				
Epaisseur du bord du plateau de la soupape d'admission en mm	1,5 <sup>-0,2</sup>				
Epaisseur du bord du plateau de la soupape d'échappement en mm	1,5 <sup>-0,2</sup>				
Cote limite d'usure du bord du plateau en mm	1				
<b>Ressort de soupape</b> Nombre de spires i	7				
Longueur, décomprimé, d'origine en mm	59				
Longueur, décomprimé, cote d'avachissement en mm	56, ne plus réemployer au-dessous de 56 mm				
<b>Cylindre</b> Alésage d'origine en mm	∅ 95 <sup>+0,022</sup>				
Cote de réparation en mm	∅ 95,5 <sup>+0,022</sup>				
Cote d'usure limite en mm	∅ +0,3				

Datos técnicos para la unidad de cilindro

Español

Tipo del motor		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Juego de válvulas</b>	mm	E 0,15 A 0,15 (motor frío)				
<b>Guía de válvula</b> Diámetro exterior	mm	17 <sup>+0,056</sup> <sub>+0,045</sub>				
2 etapas de desgaste de diámetro ext.	mm	Cada etapa 0,25 mm medida de desgaste y con las mismas tolerancias				
Taladro en la culata	mm	17 <sup>+0,011</sup>				
2 etapas de desgaste del taladro	mm	Cada etapa 0,25 mm medida de desgaste y con las mismas tolerancias				
Diámetro int. en estado montado	mm	8 <sup>+0,015</sup>				
<b>Vástago de válvula</b> Diámetro, admisión	mm	7,95 <sup>-0,015</sup>				
Diámetro, escape	mm	7,92 <sup>-0,02</sup>				
<b>Juego de vástago de válvula</b> Admisión, normal	mm	0,05 hasta 0,08				
Admisión, valor límite	mm	0,3				
Escape, normal	mm	0,08 hasta 0,115				
Escape, valor límite	mm	0,5				
<b>Anillo de asiento de válvula</b> Diámetro exterior, normal (admisión)	mm	42,68 <sup>-0,02</sup>				
3 etapas de desgaste de diámetro ext.	mm	Cada etapa 0,1 mm medida de desgaste y con las mismas tolerancias				
Taladro en la culata, normal (admisión) H7	mm	42,5 <sup>+0,025</sup>				
Diámetro exterior, normal (escape)	mm	37,68 <sup>-0,02</sup>				
3 etapas de desgaste de diámetro ext.	mm	Cada etapa 0,1 mm medida de desgaste y con las mismas tolerancias				
Taladro en la culata, normal (escape) H7	mm	37,5 <sup>+0,025</sup>				
Ancho del asiento de válvula	mm	1,0 <sup>+0,5</sup>				
<b>Plato de válvula</b> Angulo de asiento	grados	45				
Diámetro, admisión	mm	39 <sup>±0,1</sup>				
Diámetro, escape	mm	35 <sup>-0,1</sup>				
Espesor de borde, admisión	mm	1,5 <sup>-0,2</sup>				
Espesor de borde, escape	mm	1,5 <sup>-0,2</sup>				
Límite de desgaste de espesor de borde	mm	1				
<b>Resorte de válvula</b> Espiras en total	i	7				
Longitud sin tensor, normal	mm	59				
Longitud sin tensor, límite de fatiga	mm	56, bajo 56 no seguir empleándolo				
<b>Cilindro</b> Calibre (H6) normal	mm	95 <sup>+0,022</sup>				
Calibre, medida de desgaste	mm	95,5 <sup>+0,022</sup>				
Calibre, límite de desgaste	mm	+ 0,3				

Technische Daten Zylindereinheit

Motor type		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Ventilspiel</b>	mm	E 0,15 A 0,15 bei kaltem Motor				
<b>Ventilführung</b> Außendurchmesser		17 <sup>+ 0,056</sup> + 0,045				
Außendurchmesser – 2 Übermaßstufen	mm	mit je 0,25 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf	mm	17+ 0,011				
Bohrung – 2 Untermaßstufen	mm	mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Innendurchmesser eingepreßt	mm	8+ 0,015				
<b>Ventilschaft</b> Durchmesser Einlaß	mm	7,95– 0,015				
Durchmesser Auslaß	mm	7,92– 0,02				
<b>Ventilschaftspiel</b> Einlaß normal	mm	0,05 bis 0,08				
Einlaß Grenzwert	mm	0,3				
Auslaß normal	mm	0,08 bis 0,115				
Auslaß Grenzwert	mm	0,5				
<b>Ventilsitzring</b> Außendurchmesser normal (Einlaß)	mm	42,68– 0,02				
Außendurchmesser – 3 Übermaßstufen	mm	mit je 0,1 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf normal (Einlaß) H7	mm	42,5+ 0,025				
Außendurchmesser normal (Auslaß)	mm	37,68– 0,02				
Außendurchmesser – 3 Übermaßstufen		mit je 0,1 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf normal (Auslaß) H7	mm	37,5+ 0,025				
Ventilsitzbreite	mm	1,0+ 0,5				
<b>Ventilteller</b> Sitzwinkel	Grad	45				
Durchmesser Einlaß	mm	39±0,1				
Durchmesser Auslaß	mm	35– 0,1				
Randstärke Einlaß	mm	1,5– 0,2				
Randstärke Auslaß	mm	1,5– 0,2				
Randstärke Verschleißgrenze	mm	1				
<b>Ventilfeder</b> Windungen insgesamt	i	7				
Länge ungespannt, normal	mm	59				
Länge ungespannt, Ermüdungsgrenze	mm	56, unter 56 nicht weiter verwenden				
<b>Zylinder</b> Bohrung (H6) normal	mm	95+ 0,022				
Bohrung Übermaßstufe	mm	95,5+ 0,022				
Bohrung Verschleißgrenze	mm	+ 0,3				

Motor type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Kolben</b>					
Durchmesser normal mm	94,925 <sup>-0,02</sup> / 94,974 <sup>-0,02 1)</sup>				
Durchmesser Übermaßstufe mm	95,425 <sup>-0,02</sup> / 95,474 <sup>-0,02 1)</sup>				
Spiel des Kolbens im Zylinder mm	0,075 bis 0,117 / 0,026 bis 0,068 1)				
Abstand des Kolbens vom Zylinderkopf mm	1,4 bis 1,6				
Bohrung für Kolbenbolzen mm	35 <sup>±0,005</sup>				
Kolbenbolzendurchmesser mm	35 <sup>+0,005</sup>				
<b>Kolbenringnut</b>					
Höhe normal, 1. Ring mm	2,5 <sup>+0,100</sup> <sub>+0,120</sub> / 2,5 <sup>+0,140 1)</sup> <sub>+0,120</sub>				
Höhe für Axial-Übermaßring, 1. Ring mm	3 <sup>+0,100</sup> <sub>+0,120</sub> / 3 <sup>+0,140 1)</sup> <sub>+0,120</sub>				
Höhe 2. und 3. Kolbenringnut mm	2,5 <sup>+0,100</sup> <sub>+0,120</sub> / 2,5 <sup>+0,110 1)</sup> <sub>+0,090</sub>				
Höhe Ölingnut (Schlauchfederring) mm	5 <sup>+0,05</sup> <sub>+0,03</sub> / 5 <sup>+0,110 1)</sup> <sub>+0,080</sub>				
<b>Kolbenringaxialspiel</b>					
1. Kompressionsring mm	0,11 bis 0,142 / 0,130 bis 0,162 1)				
2. bis 3. Kompressionsring mm	0,11 bis 0,142 / 0,100 bis 0,132 1)				
Spielgrenze mm	0,3				
Schlauchfederring mm	0,04 bis 0,072 / 0,090 bis 0,132 1)				
Spielgrenze mm	0,15 / 0,20 1)				
<b>Kolbenringe</b>					
1. (oberster) Minutenring	(Top) 95x86,8x2,5 H 2959 Fe 2) D 95x86,8x2,5 H 2955 Cr 3)				
2. bis 3. Minutenring	(Top) 95x86,8x2,5 H 2959 Fe				
Schlauchfederring	SF 95x86,6x5 H 2984 Fe SF 95x86,6x5 H 2984 Cr 3)				
Stoßspiel Kompressionsringe, normal mm	0,45 <sup>+0,2</sup> / 0,35 <sup>+0,2 1)</sup>				
Stoßspiel Grenzwert mm	4				
Stoßspiel Ölschlitzringe, normal mm	0,35 <sup>+0,15</sup>				
Stoßspiel Grenzwert mm	2,5				
<b>Kolbenbolzenbüchse</b>					
Bohrung für Kolbenbolzenbüchse mm	38 <sup>+0,016</sup>				
Außendurchmesser mm	38,05 <sup>+0,030</sup>				
Innendurchmesser eingepreßt mm	35,05 <sup>+0,046</sup>				
Spiel des Bolzens in der Büchse, normal mm	0,050-0,101				
Spielgrenze mm	0,25				
<b>Pleuellager</b> <b>Pleuellagerspiele</b>	siehe technische Daten Triebwerk				

1) FL 812 / FL 812 „Neu“

2) Bis 2300 U/min (Top) nach oben einbauen; von 2300 bis 2800 U/min (Top) nach unten einbauen

3) Nur für FL 812 „Neu“

Engine Type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Piston</b> Diameter, Standard in.	3.7364–3.7372 / 3.7383–3.7391 <sup>1)</sup>				
Diameter oversize	3.7561–3.7569 / 3.7580–3.7588 <sup>1)</sup>				
Piston clearance in cylinder in.	0.0030–0.0046 / 0.0010–0.0027 <sup>1)</sup>				
Distance between piston and cylinder head in.	0.0551–0.0630				
Bore for gudgeon pin in.	1.3780–1.3781				
Gudgeon pin diameter in.	1.3778–1.3780				
<b>Piston ring groove</b> Height, standard, 1st ring in.	0.1024–0.1031 / 0.1031–0.1039 <sup>1)</sup>				
Height for axial-oversize ring, 1st ring in.	0.1220–0.1228 / 0.1228–0.1236 <sup>1)</sup>				
Height of 2nd and 3rd groove in.	0.1024–0.1031 / 0.1020–0.1028 <sup>1)</sup>				
Height of oil ring groove (spring-loaded ring) in.	0.1980–0.1988 / 0.2000–0.2012 <sup>1)</sup>				
<b>Piston ring axial clearance</b> 1st compression ring in.	0.0043–0.0056 / 0.0051–0.0064 <sup>1)</sup>				
2nd and 3rd compression ring in.	0.0043–0.0056 / 0.0039–0.0052 <sup>1)</sup>				
Clearance limit in.	0.0118				
Spring-loaded ring in.	0.0016–0.0028 / 0.0035–0.0052 <sup>1)</sup>				
Clearance limit in.	0.0059–0.0079				
<b>Piston rings</b> 1st (uppermost) taper ring	(Top) 95 x 86,8 x 2,5 H 2959 Fe <sup>2)</sup> D 95 x 86,8 x 2,5 H 2955 Cr <sup>3)</sup>				
2nd and 3rd taper ring	(Top) 95 x 86,8 x 2,5 H 2959 Fe				
Spring-loaded ring	SF 95 x 86,6 x 5 H 2984 Fe SF 95 x 86,6 x 5 H 2984 Cr <sup>3)</sup>				
Gap of compression rings standard in.	0.0177–0.0256 / 0.0138–0.0217 <sup>1)</sup>				
Gap limit in.	0.1575				
Gap of slotted oil ring standard in.	0.0138–0.0197				
Gap limit in.	0.0984				
<b>Gudgeon pin bush</b> Bore for gudgeon pin bush in.	1.4961–1.4967				
Outer diameter in.	1.4980–1.4992				
Inner diameter (pressed-in) in.	1.3799–1.3817				
Clearance of pin in bush standard in.	0.0020–0.0040				
Clearance limit in.	0.0098				
<b>Big end bearings</b> Big end bearings clearances	See technical data: Motion Parts				

1) FL 812 / 12 "New"

2) Up to 2,300 rpm, fit with "Top" upwards; from 2,300 to 2,800 rpm, fit with "Top" downwards

3) Only for FL 812 "New"

Type du moteur	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Piston</b>					
Diamètre d'origine en mm		94,925 <sup>-0,02</sup>	/	94,974 <sup>-0,02</sup> 1)	
Diamètre cote de réparation en mm		95,425 <sup>-0,02</sup>	/	95,474 <sup>-0,02</sup> 1)	
Jeu du piston dans le cylindre en mm		0,075 à 0,117	/	0,026 à 0,068 1)	
Espace neutre entre la couronne du piston et le fond de la culasse en mm				1,4 à 1,6	
Logement de l'axe de piston en mm				35 <sup>+0,005</sup>	
Diamètre de l'axe de piston en mm				35 <sup>-0,005</sup>	
<b>Gorge</b>					
Hauteur d'origine, pour segment de feu en mm		2,5 <sup>+0,100</sup> +0,120	/	2,5 <sup>+0,140</sup> 1) +0,120	
Hauteur pour segment cote spéciale en mm		3 <sup>+0,100</sup> +0,120	/	3 <sup>+0,140</sup> 1) +0,120	
Hauteur pour 2ème et 3ème segment de compression en mm		2,5 <sup>+0,100</sup> +0,120	/	2,5 <sup>+0,110</sup> 1) +0,090	
Hauteur de la gorge pour segment racleur avec ressort expendeur en mm		5 <sup>+0,05</sup> +0,03	/	5 <sup>+0,110</sup> 1) +0,080	
<b>Jeu des segments dans leur gorge</b>					
Segment de feu en mm		0,11 à 0,142	/	0,130 à 0,162 1)	
2ème et 3ème segment de compression en mm		0,11 à 0,142	/	0,100 à 0,132 1)	
Cote limite en mm				0,3	
Ressort expendeur en mm		0,04 à 0,072	/	0,090 à 0,132 1)	
Cote limite en mm				0,15 / 0,20 1)	
<b>Garniture de segments</b>					
Segment de feu		(Top) 95 x 86,8 x 2,5 H 2959 Fe 2) D 95 x 86,8 x 2,5 H 2955 Cr 3)			
2ème et 3ème segment de compression		(Top) 95 x 86,8 x 2,5 H 2959 Fe			
Racleur à expendeur		SF 95 x 86,6 x 5 H 2984 Fe SF 95 x 86,6 x 5 H 2984 Cr 3)			
Jeu à la coupe des segments de compression, d'origine en mm		0,45 <sup>+0,2</sup>	/	0,35 <sup>+0,2</sup> 1)	
Cote limite en mm				4	
Jeu à la coupe des segments racleurs d'huile, d'origine en mm				0,35 <sup>+0,15</sup>	
Cote limite en mm				2,5	
<b>Bague de pied de bielle</b>					
Diamètre du logement de la douille en mm				38 <sup>+0,016</sup>	
Diamètre extérieur en mm				38,05 <sup>+0,030</sup>	
Diamètre intérieur après montage à force en mm				35,05 <sup>+0,046</sup>	
Jeu de l'axe de piston dans la douille en mm				0,050 - 0,101	
Cote limite en mm				0,25	
<b>Palier de bielle</b>					
Jeux des paliers de bielle		au chapitre suivant			

1) pour moteur FL 812 Silencieux

2) au-dessous de 2,300 t/mn, repère (top) orienté vers le haut; au-dessous de 2,300 t/mn et jusqu'à 2,800 t/mn, repère (top) obligatoirement orienté vers le bas

3) seulement pour moteur FL 812 Silencieux

Tipo del motor	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Embolo</b>					
Diámetro normal mm		94,925 <sup>-0,02</sup>	/	94,974 <sup>-0,02 1)</sup>	
Diámetro, medida de desgaste mm		95,425 <sup>-0,02</sup>	/	95,474 <sup>-0,02 1)</sup>	
Juego del émbolo en el cilindro mm		0,075 hasta 0,117	/	0,026 hasta 0,068 1)	
Distancia del émbolo a la culata mm		1,4 hasta 1,6			
Taladro para perno de émbolo mm		35 <sup>+0,005</sup>			
Diámetro del perno de émbolo mm		35 <sup>-0,005</sup>			
<b>Ranura para aro de émbolo</b>					
Altura normal, 1 <sup>er</sup> aro mm		2,5 <sup>+0,100</sup> <sup>+0,120</sup>	/	2,5 <sup>+0,140 1)</sup> <sup>+0,120</sup>	
Altura para aro de sobremedida axial, 1 <sup>er</sup> aro mm		3 <sup>+0,100</sup> <sup>+0,120</sup>	/	3 <sup>+0,140 1)</sup> <sup>+0,120</sup>	
Altura de ranura 2 <sup>a</sup> y 3 <sup>a</sup> para aro de émbolo mm		2,5 <sup>+0,100</sup> <sup>+0,120</sup>	/	2,5 <sup>+0,110 1)</sup> <sup>+0,090</sup>	
Altura ranura para aro aceitero (aro de muelle de manguera) mm		5 <sup>+0,05</sup> <sup>+0,03</sup>	/	5 <sup>+0,110 1)</sup> <sup>+0,080</sup>	
<b>Juego axial de aro de émbolo</b>					
1 <sup>er</sup> aro de compresión mm		0,11 hasta 0,142	/	0,130 hasta 0,162 1)	
Aros de compresión 2 <sup>o</sup> y 3 <sup>o</sup> mm		0,11 hasta 0,142	/	0,100 hasta 0,132 1)	
Límite de juego mm		0,3			
Aro de muelle de manguera mm		0,04 hasta 0,072	/	0,090 hasta 0,132 1)	
Límite de juego mm		0,15 / 0,20 1)			
<b>Aros de émbolo</b>					
1 <sup>er</sup> aro biselado (superior)		(Top) 95 x 86,8 x 2,5 H 2959 Fe 2) D 95 x 86,8 x 2,5 H 2955 Cr 3)			
Aros biselados 2 <sup>o</sup> y 3 <sup>o</sup>		(Top) 95 x 86,8 x 2,5 H 2959 Fe			
Aro de muelle de manguera		SF 95 x 86,6 x 5 H 2984 Fe SF 95 x 86,6 x 5 H 2984 CR 3)			
Juego en la unión, aros de compresión, normal mm		0,45 <sup>+0,2</sup>	/	0,35 <sup>+0,2 1)</sup>	
Valor límite de juego en la unión mm		4			
Juego en la unión de aros aceiteros ranurados, normal mm		0,35 <sup>+0,15</sup>			
Valor límite de juego en la unión mm		2,5			
<b>Casquillo de perno de émbolo</b>					
Taladro en el pie de biela mm		38 <sup>+0,016</sup>			
Diámetro exterior del casquillo mm		38,05 <sup>+0,030</sup>			
Diámetro interior, montado mm		35,05 <sup>+0,046</sup>			
Juego del perno en el casquillo, normal mm		0,050-0,101			
Límite de juego mm		0,25			
<b>Cojinetes de cabeza de biela</b>		Véase bajo Datos Técnicos para el mecanismo biela-cigüeñal			
Juegos de cojinete de cabeza de biela					

1) FL 812/FL 812 «nuevo»

2) Hasta 2.300 rpm. montar indicando TOP hacia arriba; desde 2.300 hasta 2.800 rpm. indicando TOP hacia abajo

3) Sólo para FL 812 «nuevo»



## B. MOTION PARTS

## B. EMBIELLAGE ET ORGANES FONCTIONNELS

## B. MECANISMO BIELA-CIGÜEÑAL

1. Removing and Fitting Dynamo and Starter Motor1. Dépose et remise en place de la génératrice et du démarreur1. Desmontar y remontar dínamo y arrancadorTools:

Fixed spanners 17, 19 a/fl, ring spanner 17 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl.

Outils nécessaires:

Clé plate de 17 et 19; clé à oeil de 17; clé à douille de 13 et 14.

Herramientas:

Llave de boca de 17/19, llave anular de 17, llave de vaso 13/14.

1. Undo dynamo fastening and take off V-belt.

1. Dévisser le support de la génératrice et enlever la courroie d'entraînement.

1. Soltar la fijación de la dínamo y quitar la correa trapecial.

Fitting:

Tension V-belt so that it deflects inwards by about 0.590552 in. when pressed midway between the pulleys.

See Fig. B-1

Directive de montage:

Poser et tendre la courroie de telle sorte qu'elle ne s'enfonce, à la pression du pouce, pas plus que de 15 mm.

Voir fig. B-1

Indicación para el remontaje:

Tensor la correa trapecial de tal forma que en su parte libre más larga pueda combarse por aprox. 15 mm al presionarse con el pulgar.

Véase fig. B-1

2. Dynamo, together with retainer if possible, is to be unscrewed and taken off. If necessary, remove spacer sleeves and shims.

See Fig. B-2

2. Enlever la génératrice avec son support; si présentes, enlever aussi les coles d'épaisseur et d'entretoise.

Voir fig. B-2

2. En lo posible desatornillar y quitar la dínamo con su soporte. Dado el caso quitar casquillos distanciarios y arandelas de compensación.

Véase fig. B-2

Note:

Adjust bearing so that there is about 0.00397 in. axial play when unstressed.

Remarque:

Lors de la remise en place, s'assurer que le jeu du support, vant serrage, soit de 0,1 mm environ.

Atención:

Compensar el soporte de tal forma que, sin tensar, exista un juego axial de aprox. 0,1 mm.

Fitting:

Observe alignment of V-belt pulleys on dynamo and crankshaft.

See Fig. B-3

Directive de montage:

S'assurer de l'alignement de la poulie de la génératrice par rapport à celle montée sur la sortie de vilebrequin; éviter un décalage de l'une par rapport à l'autre.

Voir fig. B-3

Indicación para el remontaje:

Controlar el alineamiento de las poleas en la dínamo y sobre el cigüeñal, impidiéndose cualquier desplazamiento.

Véase fig. B-3

4. Undo starter motor at flange.

See Fig. B-4

4. Détacher le démarreur.

Voir fig. B-4

4. Soltar, en su brida, el arrancador.

Véase fig. B-4

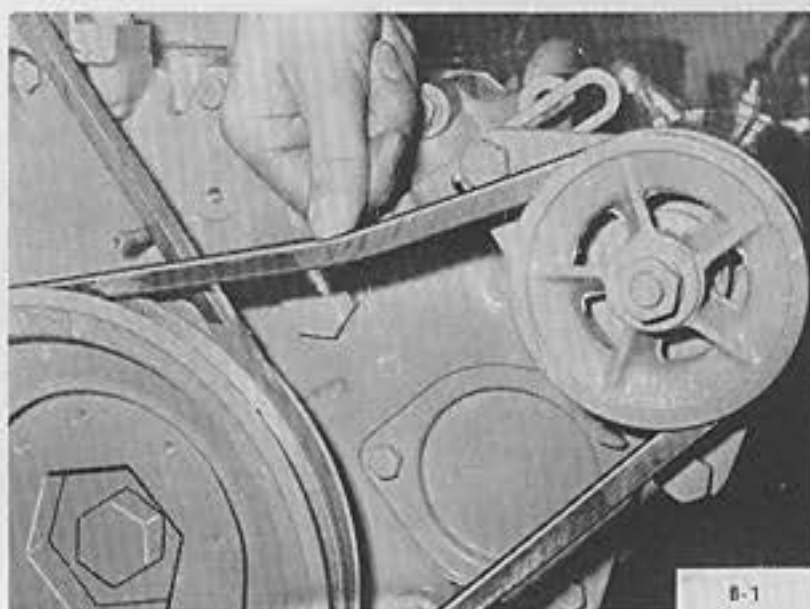
Fitting is carried out in reverse manner.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

B. Triebwerk1. Lichtmaschine und Anlasser aus- und einbauen

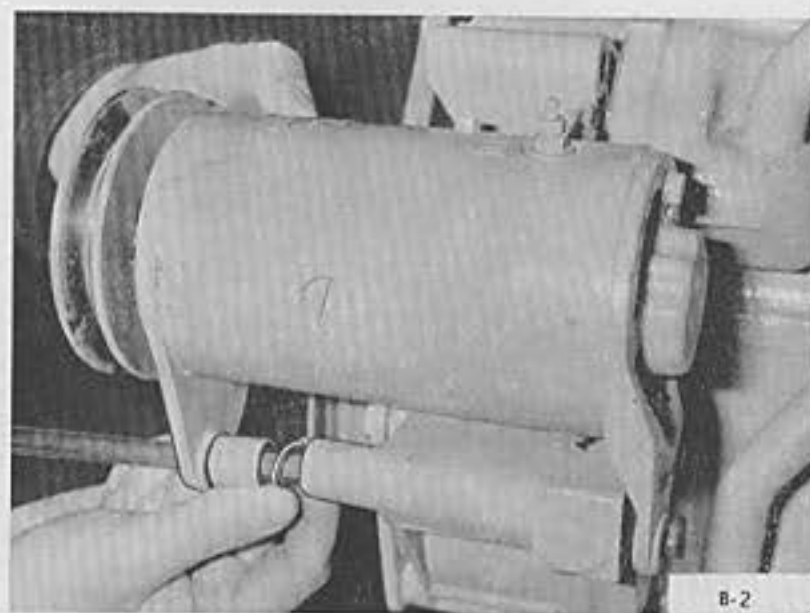
Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, 19, Ringschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 13, 14.



1. Lichtmaschinenbefestigung lösen und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild B-1

2. Lichtmaschine, wenn möglich mit Halter, abschrauben und abheben. Gegebenenfalls Abstandshülsen und Ausgleichsscheiben abnehmen. Siehe Bild B-2



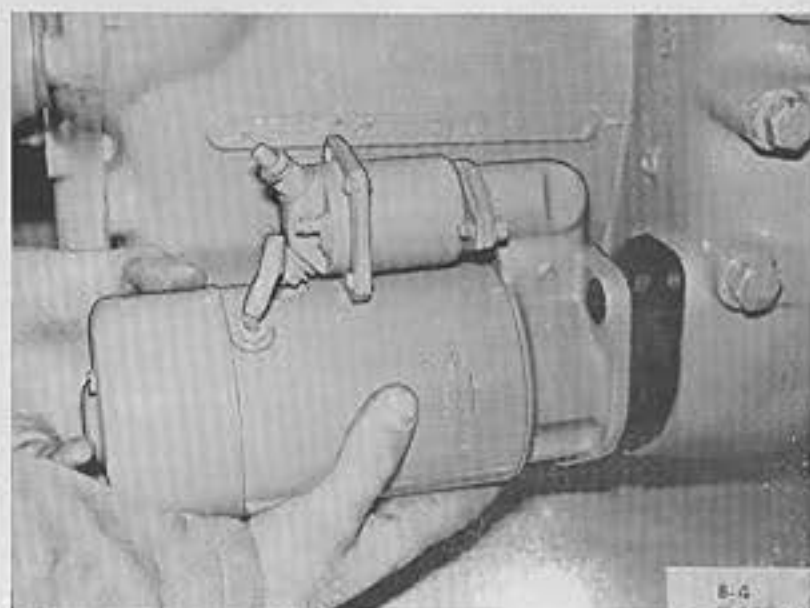
Achtung: Lagerung so ausgleichen, daß im unverspannten Zustand ca. 0,1 mm axiales Spiel vorhanden ist.

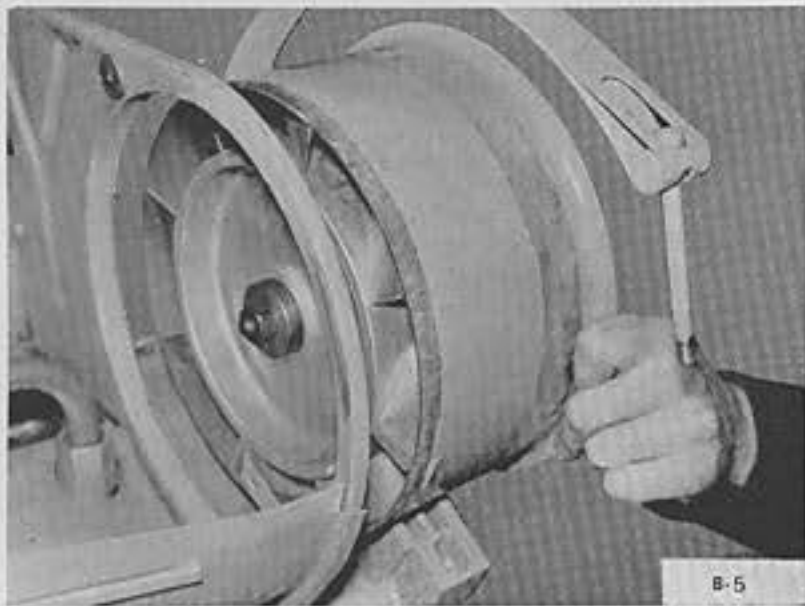
Einbauhinweis: Flucht der Keilriemenscheiben von Lichtmaschine und Kurbelwelle beachten. Die Keilriemenscheiben dürfen nicht zueinander versetzt sein. Siehe Bild B-3



4. Anlasser abflanschen. Siehe Bild B-4

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

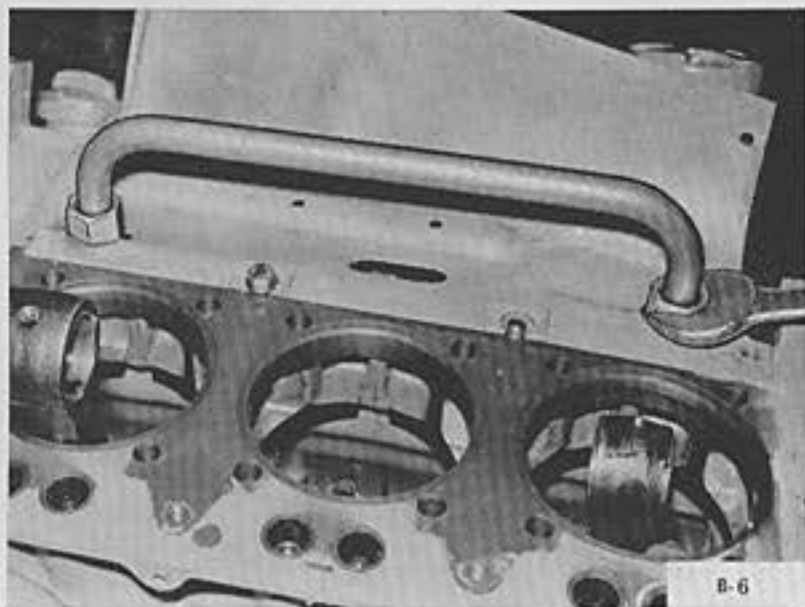




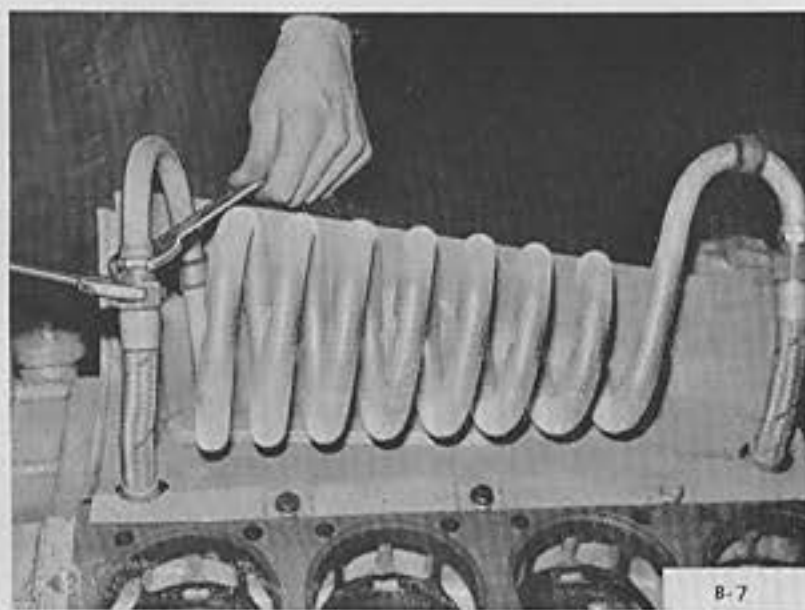
## 2. Kühlgebläse aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Die Zylindereinheiten und davon betroffene Luftführung sind ausgebaut (siehe Seite 26).

**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 8, 22, 27, Ringschlüssel SW 8, 10, 30, Steckschlüssel SW 13, 14, Innensechskantschlüssel 6 mm, Schraubenzieher.

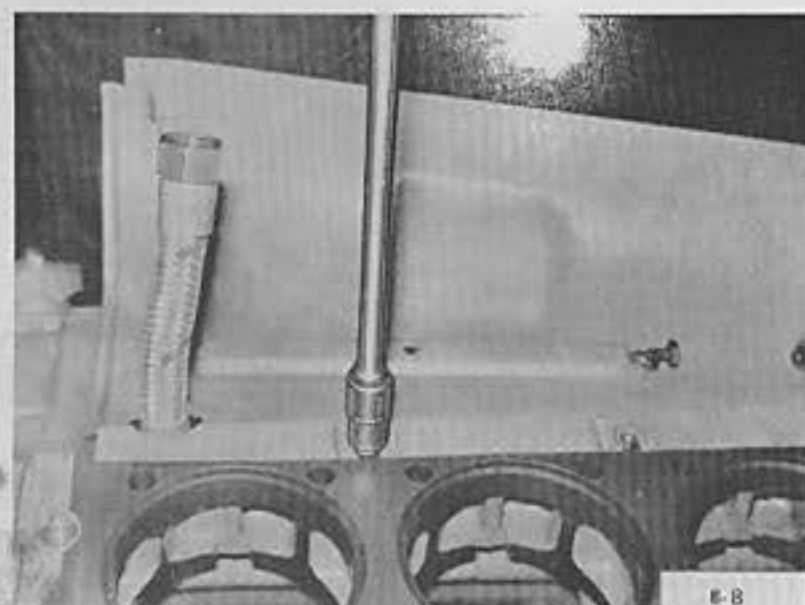


1. Keilriemen abnehmen.
2. Spannband für Kühlgebläse lösen und Gebläse abheben. Siehe Bild B-5
3. Spannband abschrauben.
4. Standblech lösen und abnehmen.
5. Verbindungsrohr ausbauen. Siehe Bild B-6



6. Gegebenenfalls anstelle des Verbindungsrohres Schmierölkühler ausbauen. Siehe Bild B-7

**Einbauhinweis:** Schmierölkühler mit den zusätzlichen Schellen (Gummilager) spannungsfrei befestigen. Die Rippenrohrspirale darf keinesfalls scheuern.



7. Unteres Luftführungsblech lösen und abnehmen. Siehe Bild B-8

8. Gegebenenfalls flexible Leitungen für Schmierölkühler ausschrauben.

**Einbauhinweis:** Dichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

2. Removing and Fitting Cooling Blower  
(F 3-6 L 812)

The cylinder units and pertaining air ducting are dismantled (see page 26).

Tools:

Fixed spanners 8, 22, 27 a/fl, ring spanners 8, 10, 30 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl, hexagon socket-screw spanner 6 mm, screwdriver.

1. Remove V-belt.

2. Loosen strap for cooling blower and lift off blower.

See Fig. B-5

3. Screw off strap.

4. Undo and remove mounting strip.

5. Remove connecting pipe.

See Fig. B-6

6. If applicable, remove lube oil cooler instead of connecting pipe.

See Fig. B-7

Fitting:

Fasten lube oil cooler with the additional clips (rubber sleeves), tension-free. The ribbed spiral must not chafe by any means.

7. Undo lower air guide strip and take off.

See Fig. B-8

8. If applicable, screw out flexible pipes for lube oil cooler.

Fitting:

Renew sealing rings.

Fitting is carried out in reverse manner.

2. Dépose et remise en place de la turbine de refroidissement, cas d'un moteur F 3-6 L 812

Nous admettons que les unités-cylindres intéressées et les conduits d'air de refroidissement sont déjà déposés.

Outils nécessaires:

Clés plates de 8, 22, 27; clé à oeil de 8, 10, 30; clé à douille de 13 et 14; clé pour vis à pans intérieurs creux de 6; tourne-vis.

1. Enlever la courroie d'entraînement.

2. Desserrer la sangle de serrage de la turbine; déposer cette dernière.

Voir fig. B-5

3. Détacher la sangle.

4. Enlever la tôle verticale.

5. Enlever le tuyau de répartition d'huile.

Voir fig. B-6

6. Eventuellement, en place du tuyau de répartition d'huile, enlever le serpentín faisant fonction de réfrigérant d'huile.

Voir fig. B-7

Directive de montage:

Ne pas oublier de poser les colliers de serrage avec bagues en caoutchouc de façon que le serpentín ne risque pas de vibrer et, de ce fait, d'endommager ses ailettes.

7. Enlever la tôle inférieure de guidage d'air.

Voir fig. B-8

8. Enlever, si nécessaire, les tuyaux flexibles allant au réfrigérant d'huile.

Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

2. Desmontar y remontar el ventilador de refrigeración (F 3-6 L 812)

Quedan desmontadas las unidades de cilindro y la guña de aire correspondiente. (Véase pág. 26).

Herramientas:

Llaves de boca 8/22/27, llaves anulares 8/10/30, llaves de vaso 13/14, llave de macho hexagonal de 6 mm, destornillador.

1. Quitar la correa trapecial.

2. Soltar el fleje de fijación para el ventilador y quitar el ventilador.

Véase fig. B-5

3. Desatornillar el fleje de fijación.

4. Soltar y quitar la chapa vertical.

5. Desmontar el tubo de conexión.

Véase fig. B-6

6. Dado el caso desmontar el refrigerador de aceite lubricante en lugar del tubo de conexión.

Véase fig. B-7

Indicación para el remontaie:

Fijar libre de tensiones el refrigerador de aceite, con las abrazaderas adicionales (soportes de caucho). De ninguna manera deberá rozar el serpentín de aletas.

7. Soltar y quitar la chapa guña de aire inferior.

Véase fig. B-8

8. Desatornillar eventualmente tuberías flexibles para el refrigerador de aceite.

Indicación para el remontaie:

Renovar los anillos de junta.

El remontaie se efectúa en orden inverso.

### 3. Removing and Fitting Front Cover (F 1/2 L 812)

#### Tools:

Ring spanner 17, 22 a/fl, socket spanners 17, 55 a/fl, hexagon socket-screw spanner 6 mm.

#### Special tool:

Hammer spanner for flywheel nut No. 4678.

1. Loosen and take off oil pressure switch and delivery pipe.  
See Fig. B-9

#### Fitting:

Renew sealing rings on both sides.

2. Undo nut of V-belt pulley. Hold flywheel by means of the hammer spanner for flywheel nut.  
See Fig. B-10

3. Pull off V-belt pulley. Be careful not to damage sealing-ring contact surface.  
See Fig. B-11

4. Screw out hexagon socket screws fastening the cover.

#### Note:

Screw out the outer screws only.  
See Fig. B-12

#### Fitting:

Observe bores. Lay sealing rings under the hexagon socket screws inside the bores; where necessary.

### 3. Dépose et remise en place du couvercle avant, cas d'un moteur F 1/2 L 812

#### Outils nécessaires:

Clé à oeil de 17 et 22; clé à douille de 17 et 55, clé pour vis à pans intérieurs creux de 6.

#### Outils spéciaux:

Clé à choc No.: 4678 pour détacher l'écrou de fixation du volant.

1. Détacher le conduit allant du manomètre de pression d'huile au manomètre.  
Voir fig. B-9

#### Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints sur les deux faces du raccord.

2. Détacher l'écrou de fixation de la poulie de courroies, en maintenant le volant-moteur avec la clé à choc placée dans l'écrou de fixation du volant.  
Voir fig. B-10

3. Extraire la poulie de courroies; placer de telle sorte que le plan de friction de la bague anti-fuite ne soit pas abimé.  
Voir fig. B-11

4. Enlever les vis à pans intérieurs creux qui maintiennent le couvercle.

#### Remarque:

N'enlever que les vis situées sur le pourtour du couvercle.  
Voir fig. B-12

#### Directive de montage:

Tous les taraudages ne sont pas percés à travers toute l'épaisseur du métal; placer sous les vis à pans intérieurs creux, qui sont logées dans les taraudages à travers toute l'épaisseur du couvercle, des bagues anti-fuite.

### 3. Desmontaje y montaje de la tapa delantera (F 1/2 L 812)

#### Herramientas:

Llaves anulares 17/22, llaves de vaso 17/55, llave de macho hexagonal 6 mm.

#### Herramienta especial:

Llave de golpeo para tuerca sobre el volante No. 4678.

1. Soltar y quitar el conmutador de presión de aceite resp. la tubería de presión para el manómetro.  
Véase fig. B-9

#### Indicación para el montaje:

Renovar los anillos de junta en ambos lados.

2. Soltar la tuerca para la polea acanalada. Aguantar el volante con la llave de golpeo para la tuerca sobre el volante.  
Véase fig. B-10

3. Sacar la polea acanalada. Evitar deterioros en la superficie de roce del anillo de junta.  
Véase fig. B-11

4. Sacar los tornillos de vaso hexagonal para la fijación de la tapa.

#### Atención:

Soltar solamente los tornillos exteriores.  
Véase fig. B-12

#### Indicación para el montaje:

Controlar los taladros. Debajo de los tornillos de vaso hexagonal en los taladros pasantes, se colocarán anillos de junta.

### 3. Vorderen Deckel ab- und anbauen F 1/2 L 812

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 17, 22, Steckschlüssel SW 17, 55, Innensechskantschlüssel 6 mm.

**Spezialwerkzeug:** Schlagschlüssel für Schwungradmutter Nr. 4678.

1. Öldruckschalter bzw. Druckleitung für Manometer lösen und abnehmen.  
Siehe Bild B-9

**Einbauhinweis:** Beidseitig Dichtringe erneuern.

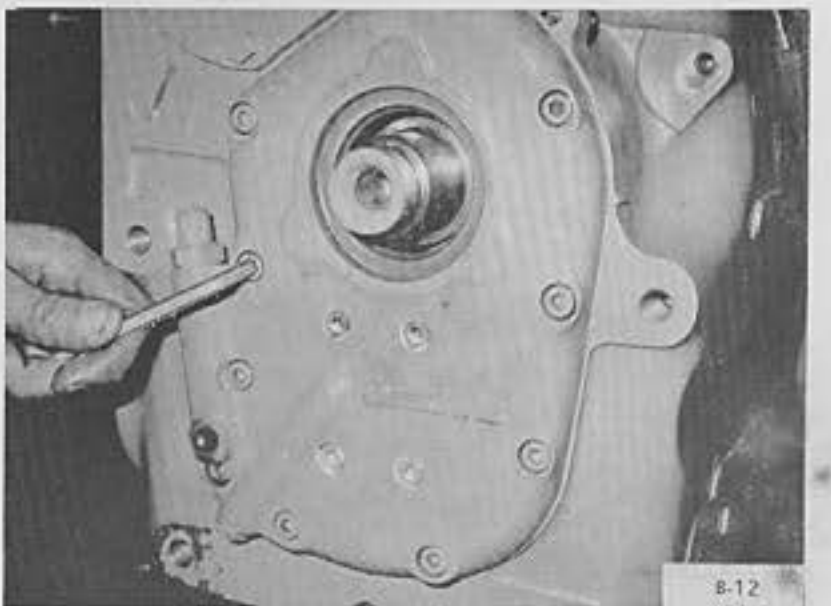
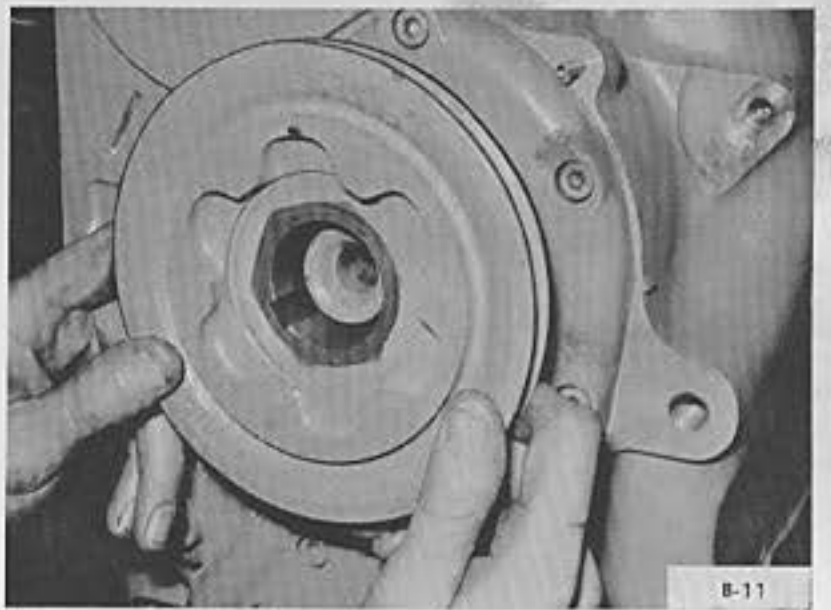
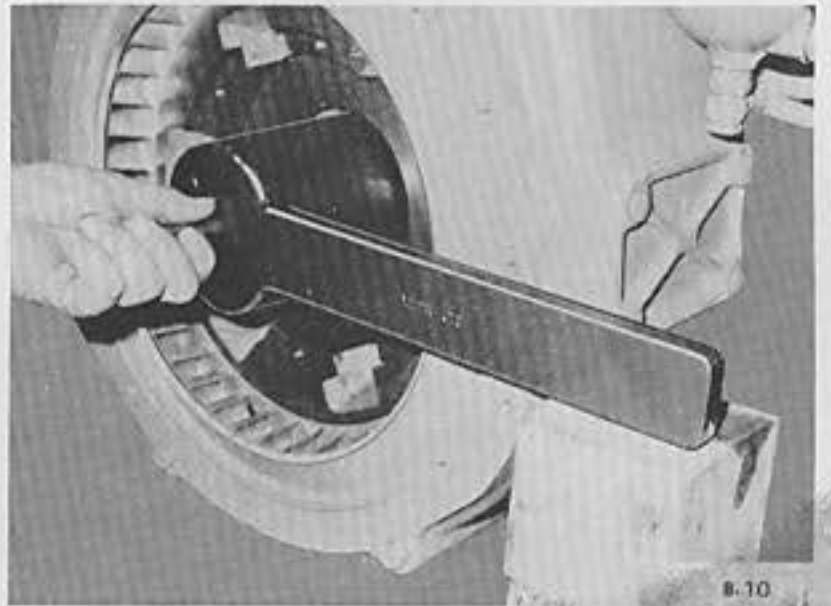
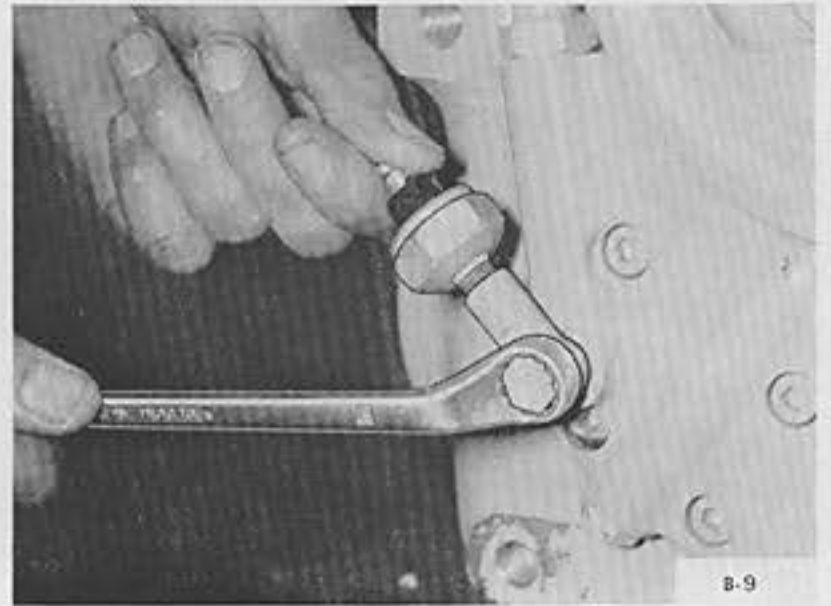
2. Mutter für Keilriemenscheibe lösen. Schwungscheibe mit Schlagschlüssel für Schwungradmutter gegenhalten.  
Siehe Bild B-10

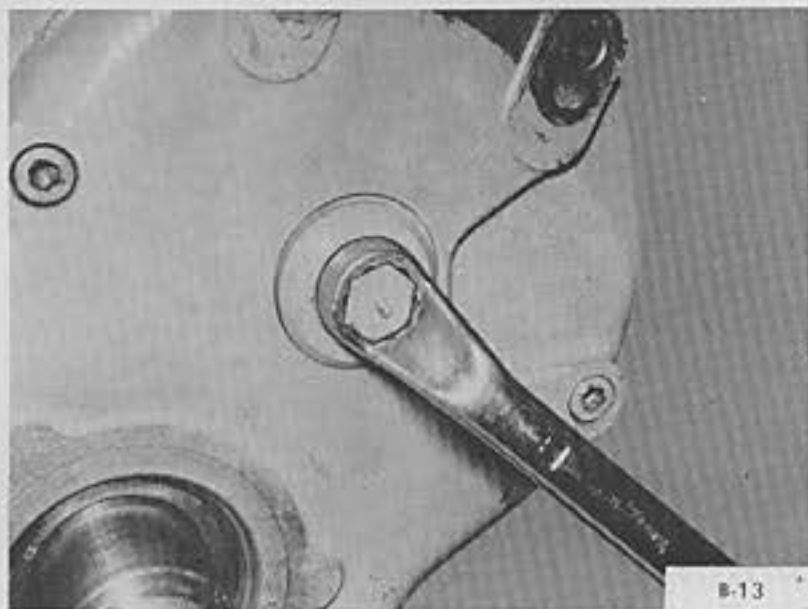
3. Keilriemenscheibe abziehen. Dicht-ringlauffläche vor Beschädigungen schützen.  
Siehe Bild B-11

4. Innensechskantschrauben für Deckelbefestigung herausschrauben.

**Achtung:** Nur die äußeren Schrauben lösen.  
Siehe Bild B-12

**Einbauhinweis:** Bohrungen beachten. Unter Innensechskantschrauben in durchgehenden Bohrungen Dichtringe legen.



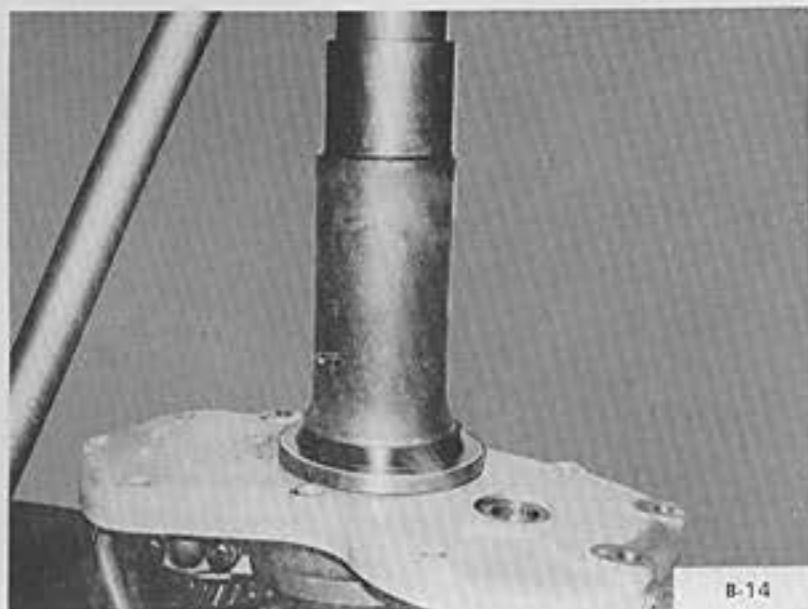


Achtung: Bei 1-Zylinder-Motoren muß zusätzlich die Sechskantschraube mit einem Stift für die Totpunktmarkierung gelöst werden. Beilegscheibe abnehmen. Siehe Bild B-13

5. Vorderen Deckel lockern und abnehmen.

Achtung: Deckel durch leichte Schläge lockern, nicht zwischen die Dichtflächen fassen und abhebeln.

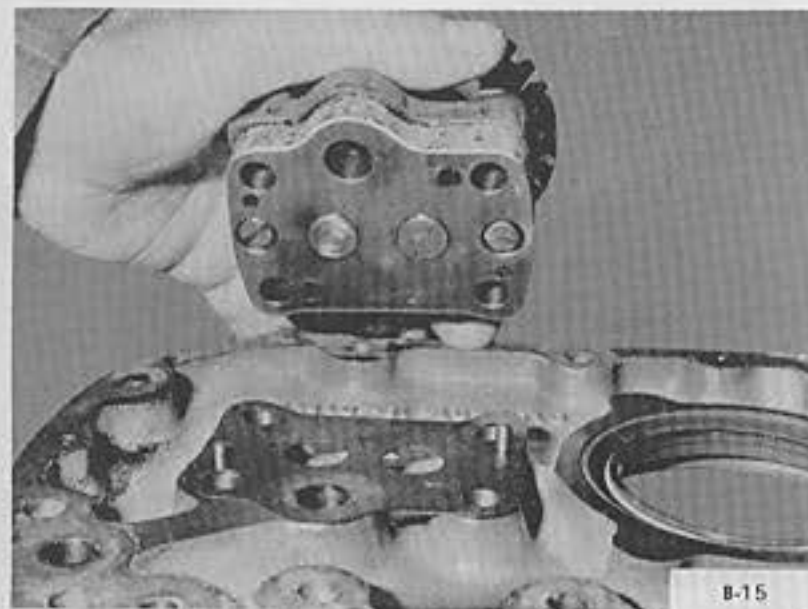
Einbauhinweis: Führungstifte beachten. Dichtung erneuern und einseitig mit Fett ansetzen.



6. Dichtring für Keilriemenscheibennabe prüfen, gegebenenfalls auswechseln.

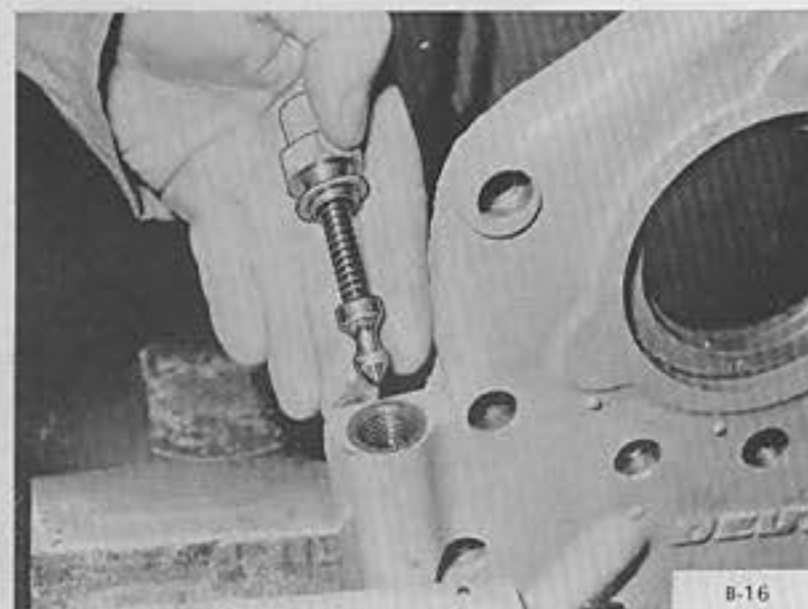
Einbauhinweis: Dichtring mit flacher Unterlage winkeltgerecht bis auf Anlage eindrücken. Dichtlippe nach innen setzen. Siehe Bild B-14

7. Lauffläche für Dichtring auf der Keilriemenscheibennabe prüfen.



8. Zum Ausbau der Schmierölpumpe Innensechskantschrauben lösen und Pumpe abnehmen.

Einbauhinweis: Paßstifte beachten. Dichtung erneuern. Unter Innensechskantschrauben Dichtringe legen. Siehe Bild B-15



9. Zum Ausbau des Endregelventils Hutmutter lösen und Einzelteile herausnehmen. Siehe Bild B-16

10. Verschlußschraube für Ölkanal ausschrauben.

Einbauhinweis: Dichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Note:

In the case of single-cylinder engines, an extra bolt with pin for marking the dead-centre position must be undone. See Fig. B-13

5. Loosen front cover and remove.

Note:

Loosen cover by striking gently. Do not lever off at the sealing surfaces.

Fitting:

Observe guide pins. Renew gasket, adhere with grease.

6. Check sealing ring for V-belt pulley hub, renew if necessary.

Fitting:

Press sealing ring into place with flat tool. The sealing lip must face inwards. See Fig. B-14

7. Check the contact surface for sealing ring on the V-belt pulley hub.

8. To dismantle the lube oil pump, undo hexagon socket screws and take off pump.

Fitting:

Observe locating pins. Renew gasket. Lay sealing rings under hexagon socket screw. See Fig. B-15

9. To dismantle the pressure control valve, undo the cap and take out the parts. See Fig. B-16

10. Remove screw plug for oil passage.

Fitting:

Renew sealing rings. Reassemble in reverse manner.

Remarque:

Dans le cas d'un moteur à 1 cylindre, la vis six pans portant l'indicateur de point mort est à déposer ainsi que la rondelle d'épaisseur placée sous elle. Voir fig. B-13

5. Déposer le couvercle avant.

Remarque:

Frapper légèrement avec un marteau sur le pourtour du couvercle, mais ne pas engager un outil entre le couvercle et le carter-moteur pour ne pas endommager le plan de joint.

Directive de montage:

Tenir compte des tenons de fixation; en tout cas, remplacer le joint, enduire le nouveau joint d'un peu de graisse pour pouvoir l'adapter sur le plan de joint.

6. Extraire le joint anti-fuite du moyeu de la poulie de courroies; l'examiner du point de vue réemploi; si nécessaire, le remplacer.

Directive de montage:

A l'aide d'un outil approprié, loger le joint anti-fuite; orienter la lèvre d'étanchéité vers l'intérieur. Voir fig. B-14

7. Examiner le plan de friction du joint anti-fuite par rapport au moyeu de la poulie de courroies.

8. Pour pouvoir déposer la pompe de lubrification, dévisser les vis à pans intérieurs creux.

Directive de montage:

Tenir compte des ergots à tige juste; remplacer le joint sous la pompe; placer des joints antifuite sous les vis à pans intérieurs creux. Voir fig. B-15

9. Pour extraire le clapet de réglage de pression d'huile, dévisser l'écrou à chapeau et extraire les organes constitutifs du clapet. Voir fig. B-16

10. Enlever le bouchon du canal d'amenée d'huile.

Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints.

Remise en place en ordre inverse.

Atención:

En los motores monocilíndricos deberá soltarse adicionalmente el tornillo hexagonal con una espiga indicadora del punto muerto. Quitar la arandela de calce. Véase fig. B-13

5. Aflojar y quitar la tapa delantera.

Atención:

Soltar la tapa por ligeros golpes, pero no introduciendo una palanqueta entre las superficies de hermetización.

Indicación para el remonta je:

Obsérvense los pernos de guía. Colocar nueva junta, untándola en un lado con grasa.

6. Revisar el anillo de junta para el cubo de polea acanalada, sustituyéndolo en caso necesario.

Indicación para el remonta je:

Insertar el anillo de junta con una base plana, en ángulo recto, hasta el tope. Disponer el labio de hermetización hacia el interior. Véase fig. B-14

7. Controlar la superficie de roce para el anillo de junta sobre el cubo de polea acanalada.

8. Para desmontar la bomba de aceite lubricante, soltar los tornillos de vaso hexagonal y quitar la bomba.

Indicación para el remonta je:

Tener en cuenta las espigas de ajuste. Renovar la junta, colocar anillos de junta debajo de los tornillos de vaso hexagonal. Véase fig. B-15

9. Para desmontar la válvula de regulación final soltar la tuerca de sombrerete y sacar las partes individuales. Véase fig. B-16

10. Desatornillar el tapón para el conducto de aceite.

Indicación para el remonta je:

Renovar los anillos de junta.

El remonta je se efectúa en orden inverso.



#### 4. Removing and Fitting Camshaft Cover (F 1/2 L 812)

##### Tools:

Socket spanners 13, 14, 17 a/fl, hexagon socket-screw spanners 6, 8, mm, feeler gauge, depth gauge.

##### Note:

Hand-started engines are fitted with a special guide piece and clutch for the starting handle. Compared to electrically-started engines, this means that there is a considerable difference regarding the end clearance of the camshaft.

1. Undo camshaft cover together with, if applicable, guide for starting handle. See Fig. B-17, left

2. Remove camshaft cover.

##### Note:

On hand-started engines, renew the sealing ring in the cover. Check contact surface for sealing lip on the clutch for starting handle. See Fig. B-17, right

##### Fitting:

Renew cover gasket.

(a) Engines with starter motor (blank cover): Set cover in place. Insert a 0.007874 in. feeler gauge between camshaft gear wheel and loose thrust washer. Tighten the cover and remove feeler gauge. If the feeler gauge is held fast, release it by a sharp blow at the middle of the cover. See Fig. B-18

(b) Hand-started engines: Set camshaft to end position at fly-wheel end. Measure distance from butting face of the starting-handle clutch to the seating surface on crankcase. Make corresponding measurement of camshaft cover, and determine the end clearance of the camshaft, 0.007874 - 0.026378 in., by using gasket of the necessary thickness. See Fig. B-19

3. On hand-started engines, loosen and remove the starting clutch from the camshaft gear wheel. See Fig. B-20

#### 4. Dépose et remise en place du couvercle donnant accès à l'arbre à cames F 1/2 L 812

##### Outils nécessaires:

Clés à douille de 13, 14, 17; clé pour vis à pans intérieurs creux de 6 et 8; jauge d'épaisseur; jauge de profondeur.

##### Remarque:

Dans le cas d'un moteur à démarrage manuel, on rencontre un guidage pour la manivelle de lancement et une dent de loup. De ce fait, il existe une différence constructive par rapport aux moteurs dotés d'un démarreur électrique en ce qui concerne le calage du jeu axial de l'arbre à cames.

1. Desserrer le couvercle donnant accès à l'arbre à cames; desserrer le guidage de la manivelle de lancement. Voir fig. B-17, à gauche

2. Enlever le couvercle donnant accès à l'arbre à cames.

##### Remarque:

Dans le cas d'un moteur à lancement manuel, remplacer l'anneau anti-fuite sous le couvercle; vérifier le plan d'appui de la lèvre d'étanchéité sur la dent de loup. Voir fig. B-17, à droite

##### Directive de montage:

Remplacer le joint sous le couvercle.

(a) Moteur avec démarreur (couvercle borgne): placer le couvercle; glisser une jauge d'épaisseur de 0,2 mm entre le pignon d'entraînement de l'arbre à cames et la cale folle de butée; serrer alternativement les vis de fixation du couvercle et enlever la lame de la jauge d'épaisseur; pour dégager une lame coincée, frapper d'un coup de masse sur le milieu du couvercle. Voir fig. B-18

(b) Moteur à démarrage manuel: poser l'arbre à cames sur son appui côté volant-moteur; mesurer l'intervalle entre le plan de la dent de loup et la paroi intérieure du carter-moteur; prendre la mesure du plan d'appui du couvercle; caler le jeu axial de l'arbre à cames (de 0,20 à 0,65 mm) en plaçant des joints d'épaisseur correspondante. Voir fig. B-19

3. Dans le cas d'un moteur à démarrage manuel, desserrer les boulons de fixation de la dent de loup au pignon d'entraînement de l'arbre à cames; déposer la dent de loup. Voir fig. B-20

#### 4. Desmontaje y remontaje de la tapa del árbol de levas (F 1/2 L 812)

##### Herramientas:

Llaves de vaso 13/14/17, llave de macho hexagonal 6/8 mm, calibre de espesores, calibre de profundidades.

##### Atención:

Los motores de arranque manual llevan adicionalmente una guía y una garra de arranque. En comparación con motores de arranque eléctrico existe así una considerable diferencia para la determinación del juego axial del árbol de levas.

1. Soltar la tapa del árbol de levas, eventualmente con guía para manivela de arranque. Véase fig. B-17, izquierda.

2. Quitar la tapa del árbol de levas.

##### Atención:

En motores de arranque manual sustituir el anillo de junta en la tapa. Revisar la superficie de roce para el labio de hermetización sobre la garra de arranque. Véase fig. B-17, derecha.

##### Indicación para el remontaje:

Renovar la junta de la tapa.

(a) Motores con arrancador (tapa ciega): Colocar la tapa. Entre engranaje sobre árbol de levas y arandela de tope suelta se introducirá un calibre de espesores de 0,2 mm. Apretar uniformemente la tapa y sacar el calibre de espesores. Para soltar un calibre de espesores presionado dar un golpe seco sobre el centro de la tapa. Véase fig. B-18

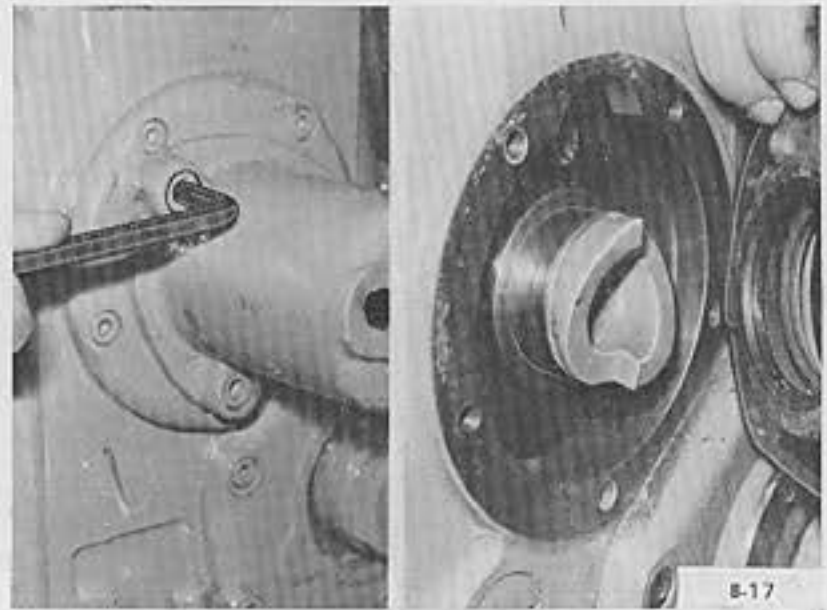
(b) Motores de arranque manual: Colocar el árbol de levas hasta el tope en el lado del volante. Medir la distancia desde la superficie de tope de la garra de arranque hasta la superficie del bloque. Correspondiente medición comparativa se realizará en la tapa del árbol de levas y se fijará el juego axial del árbol de levas (0,20 hasta 0,65 mm) eventualmente por diferentes espesores de las juntas. Véase fig. B-19

3. En motores de arranque manual soltar la garra de arranque del engranaje sobre árbol de levas y quitarla. Véase fig. B-20

#### 4. Nockenwellendeckel ab- und anbauen (F 1/2 L 812)

**Werkzeug:** Steckschlüssel SW 13, 14, 17, Innensechskantschlüssel 6, 8 mm, Fühllehre, Tiefenmaß.

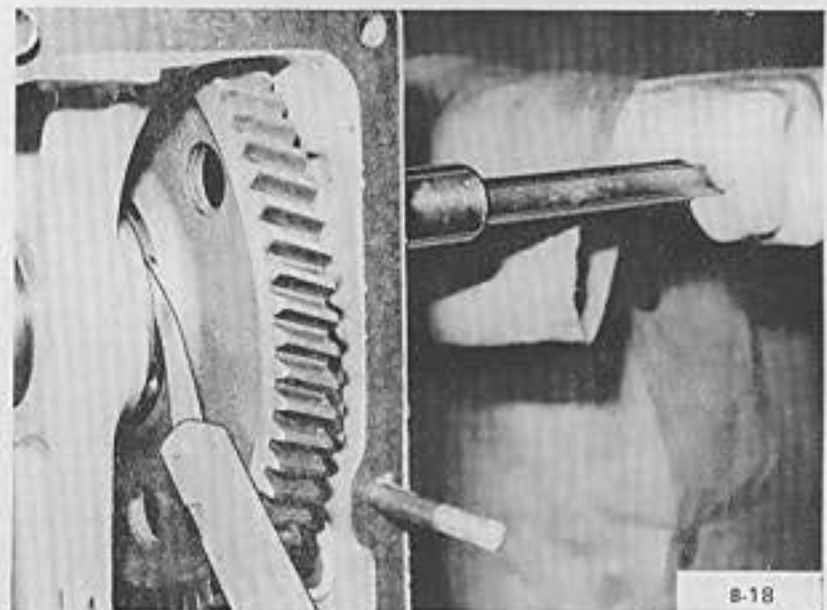
**Achtung:** Bei handanlaßbaren Motoren ist zusätzlich eine Führung und eine Andrehklaue angebaut. Gegenüber elektrisch angetriebenen Motoren besteht dadurch ein wesentlicher Unterschied bei der Festlegung des axialen Spiels der Nockenwelle.



1. Nockenwellendeckel, gegebenenfalls mit Führung für Drehkurbel, lösen. Siehe Bild B-17 links

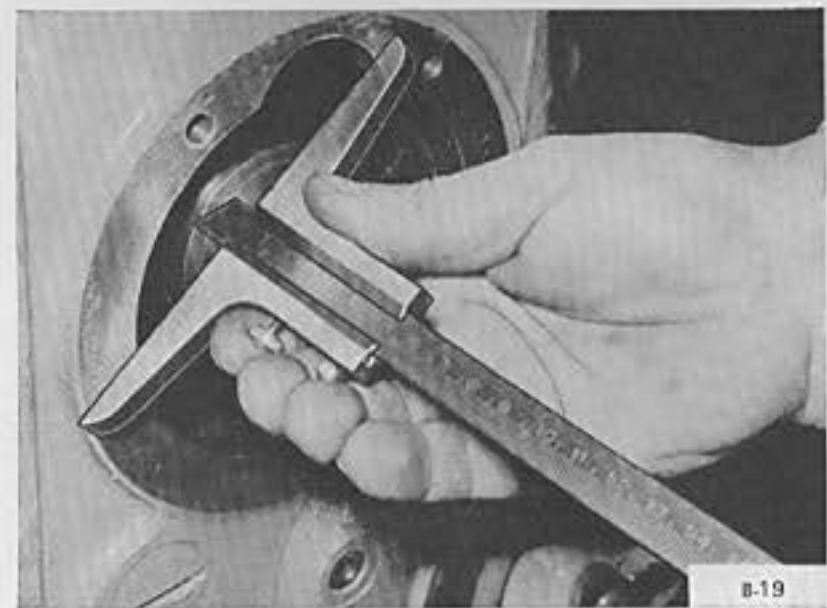
2. Nockenwellendeckel abnehmen.

**Achtung:** Bei handanlaßbaren Motoren Dichtring im Deckel erneuern. Lauf-  
fläche für Dichtlippe auf der Andreh-  
klaue prüfen. Siehe Bild B-17 rechts

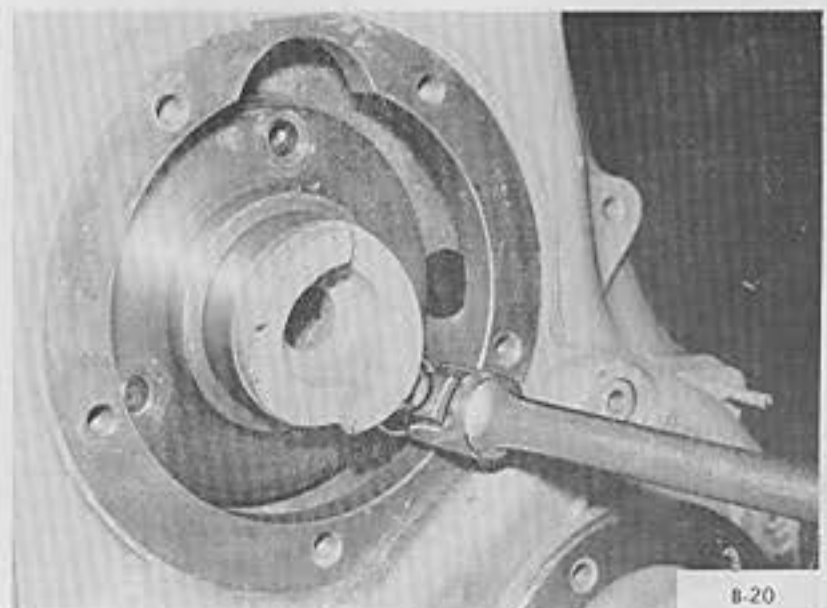


**Einbauhinweis:** Deckeldichtung erneuern.

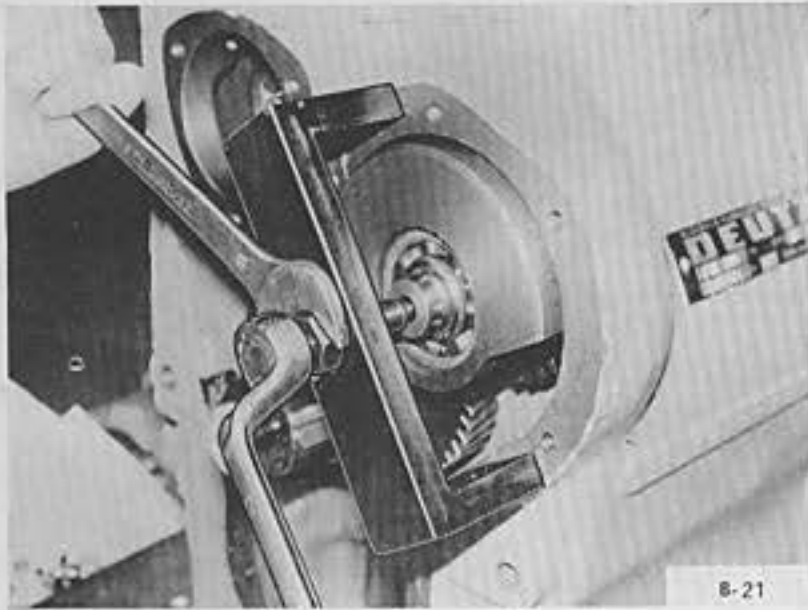
a) Motoren mit Anlasser (Blinddeckel):  
Deckel ansetzen. Zwischen Nockenwellenzahnrad und lose Anlaufscheibe eine Fühllehre 0,2 mm einlegen. Deckel gleichmäßig fest anziehen und Fühllehre herausnehmen. Zum Lösen einer eingeklemmten Fühllehre Prellschlag auf Deckelmitte ausführen. Siehe Bild B-18



b) Handanlaßbare Motoren:  
Nockenwelle auf schwungradseitige Anlage setzen. Rückstand der Anlauffläche der Andrehklaue zur Gehäusefläche ausmessen. Entsprechende Gegenmessung am Nockenwellendeckel durchführen und Axialspiel der Nockenwelle (0,20 bis 0,65 mm) gegebenenfalls durch unterschiedliche Dichtungstärken festlegen. Siehe Bild B-19



3. Bei handanlaßbaren Motoren Andrehklaue vom Nockenwellenzahnrad lösen und abnehmen. Siehe Bild B-20

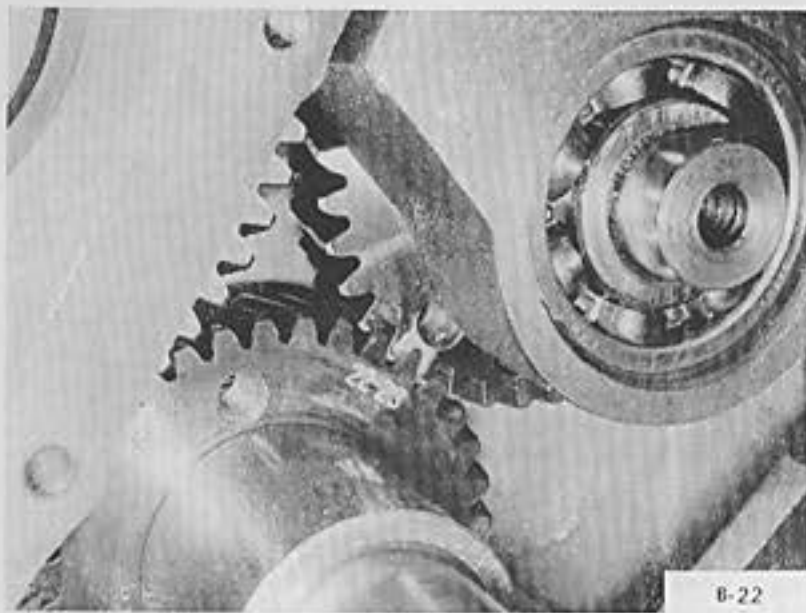


5. Ausgleichsgewicht für Kurbelwelle aus- und einbauen, instandsetzen (F L 812)

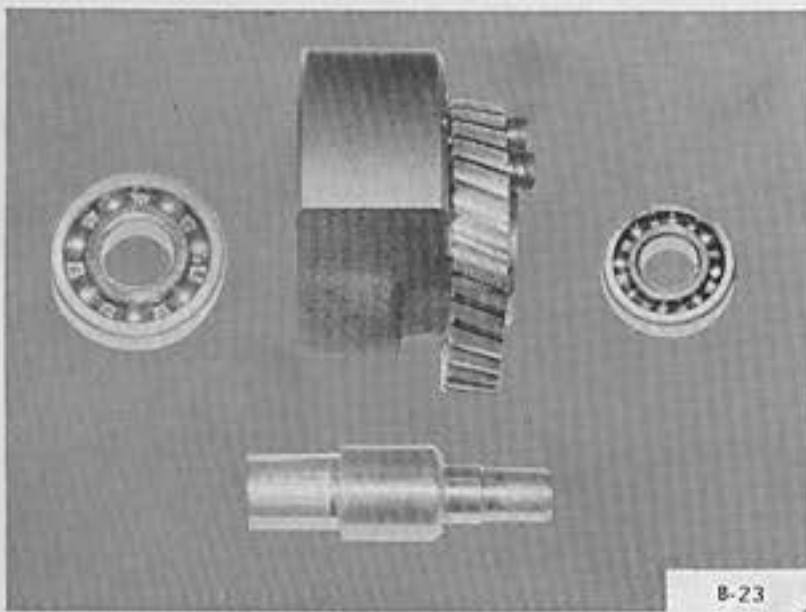
Werkzeug: Maulschlüssel SW 22, Ringschlüssel SW 22, Innensechskantschlüssel 6 mm.

Spezialwerkzeug: Ausziehvorrichtung für Ausgleichsgewicht Nr. 4684.

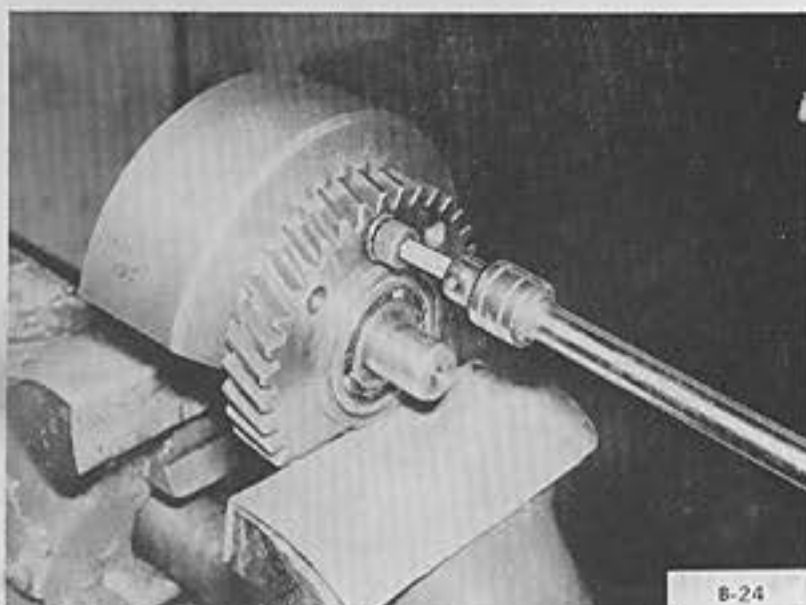
1. Ausgleichsgewicht mit Vorrichtung aus dem Gehäuse ziehen. Siehe Bild B-21



Einbauhinweis: Beim Einsetzen auf Übereinstimmung der Einbaukennzeichnung achten. Der Zahn des Ausgleichsgewicht-Zahnades mit der Kennzeichnung "1" muß in der Lücke zwischen den mit "22" und "23" gekennzeichneten Zähnen des Kurbelwellenzahnades stehen. Siehe Bild B-22



2. Zum Ausbau der Rillenkugellager Lagerachse ausdrücken, Lager prüfen, gegebenenfalls auswechseln. Siehe Bild B 23



3. Zum Abnehmen des Zahnrades Innensechskantschrauben lösen und Rad vom Ausgleichsgewicht trennen. Siehe Bild B-24

Einbauhinweis: Zahnrad so aufsetzen, daß die Zahnkennzeichnung in Richtung auf das Ausgleichsgewicht weist.

Der Zusammen- und Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5. Removing, Repairing and Fitting Counter Weight for Crankshaft (F I L 812)

Tools:

Fixed spanner 22 a/fl, ring spanner 22 a/fl, hexagon socket-screw spanner 6 mm.

Special tool:

Pull-out device for counter weight No. 4684.

1. Pull counter weight out of crankcase, using device.

See Fig. B-21

Fitting:

When setting in place, observe the installation marks. The tooth of the counter-weight gear wheel marked "1" must lie in the gap between the teeth of the crankshaft gear wheel marked "22" and "23".

See Fig. B-22

2. To dismantle the ball bearing, press out the bearing spindle. Examine bearing, renew if necessary.

See Fig. B-23

3. To remove the gear wheel, screw out the hexagon socket screws.

See Fig. B-24

Fitting:

Place the gear wheel so that the tooth marking faces the counter weight.

Assembly and installation are carried out in reverse manner.

5. Dépose et remise en place de la masse contra-rotative d'équilibrage du vilebrequin d'un moteur F I L 812, sa réparation

Outils nécessaires:

Clé plate de 22; clé à oeil de 22; clé pour vis à pans intérieurs creux de 6.

Outils spéciaux:

Dispositif d'extraction No.: 4684.

1. A l'aide du dispositif 4684, extraire la masse d'équilibrage.

Voir fig. B-21

Directive de montage:

Lors de la remise en place, tenir compte des repères d'ajustage; la dent du pignon d'entraînement de la masse contra-rotative portant le No.: "1" est impérativement à loger dans le creux entre les dents numérotés "22" et "23" de la couronne montée sur le vilebrequin.

Voir fig. B-22

2. Pour pouvoir extraire le roulement à billes chasser son axe. Vérifier l'état du roulement; si nécessaire, le remplacer.

Voir fig. B-23

3. Desserrer les vis à pans intérieurs creux pour pouvoir séparer le pignon d'entraînement de la masse d'équilibrage.

Voir fig. B-24

Directive de montage:

Placer le pignon d'entraînement de telle sorte que le repère porté sur l'une des dents soit orienté vers la masse d'équilibrage.

Le réassemblage et la remise en place s'effectuent dans l'ordre inverse.

5. Desmontar, remontar y reparar el contrapeso de compensación para el cigüeñal (F I L 812)

Herramientas:

Llave de boca de 22, llave anular de 22, llave de macho hexagonal de 6 mm.

Herramienta especial:

Extractor para contrapeso de compensación No. 4684.

1. Sacar, con el extractor, el contrapeso de compensación del bloque.

Véase fig. B-21

Indicación para el remontaje:

En el remontaje observar que concuerden las marcas para el remontaje. El diente de la rueda dentada del contrapeso de compensación marcado con "1" debe engranar en la mella entre los dientes marcados con "22" y "23" del engranaje sobre el cigüeñal.

Véase fig. B-22

2. Para desmontar los cojinetes de bolas, botar el eje de soporte, revisar y eventualmente renovar los cojinetes.

Véase fig. B-23

3. Para quitar el engranaje, soltar los tornillos de vaso hexagonal y separar el engranaje del contrapeso de compensación.

Véase fig. B-24

Indicación para el remontaje:

Colocar el engranaje de tal forma que la marca sobre el diente indique en dirección hacia el contrapeso de compensación.

El ensamble y remontaje se efectúan en orden inverso.

6. Removing and Fitting Front Cover  
(F 3-6 L 812)

Tools:

Fixed spanners 13, 14 a/fl, ring spanners 22, 30 a/fl, socket spanners 13, 14, 17, 36 a/fl, depth gauge.

Special tool:

Retainer for V-belt pulley No. 1 812 12.

1. Fix retainer for V-belt pulley and loosen bolt.  
See Fig. B-25

Note:

Left-hand thread, washer.

Fitting:

Preload and tighten bolt according to instructions. Tightening angle 210°.

2. Take off loose pulley. Be careful not to damage sealing ring contact surface.

Fitting:

Observe locating pin.  
See Fig. B-26

3. If the engine is attached to assembly stand, support crankcase underneath and unbolt stand.  
See Fig. B-27

Fitting:

Check end clearance of camshaft.

(a) Remove screw plug from cover.

(b) Push camshaft to end position at fly-wheel end, and measure distance from face of camshaft to the front cover.  
See Fig. B-28, left.

(c) Measure the distance from the base of the screw plug to its sealing surface.  
See Fig. B-28, right.

Note:

The end clearance of the camshaft should be 0,007874 to 0,011811 in. Adjust clearance by means of sealing rings, as necessary. They are available in thicknesses 0,007874 - 0,023622 - 0,039370 in.

6. Dépose et remise en place du couvercle  
avant d'un moteur F 3-6 L 812

Outils nécessaires:

Clé plate de 13, 14; clé d'œil de 22, 30; clé d' douille de 13, 14, 17, 36; jauge de profondeur;

Outil spécial:

Instrument pour dévisser la poulie de courroie No.: 1 812 12.

1. Adapter l'instrument et dévisser la vis de fixation.  
Voir fig. B-25

Remarques:

Filetage à gauche, rondelle d'épaisseur.

Directive de montage:

Serrer et bloquer la vis de fixation selon les directives de serrage; angle de serrage 210°.

2. La poulie de courroie est desserrée; l'enlever; éviter d'endommager le plan du joint anti-fuite.

Directive de montage:

Tenir compte de l'ergot à tige juste.  
Voir fig. B-26

3. Si le moteur se trouve sur le chevalet de montage, soutenir le vilebrequin, enlever le dispositif d'appui.  
Voir fig. B-27

Directive de montage:

Vérification du jeu axial de l'arbre à cames:

(a) enlever le bouchon placé dans le couvercle,

(b) pousser l'arbre à cames contre son logement côté volant-moteur, mesurer l'intervalle ainsi créé entre le plan du bout avant de l'arbre et la paroi intérieure du couvercle.  
Voir fig. B-28, à gauche

(c) mesurer la hauteur de la butée entre le plan du bouchon et la bague anti-fuite.  
Voir fig. B-28, à droite

Remarque:

Le jeu axial de l'arbre à cames est de 0,2 à 0,3 mm au plus; l'ajuster en intercalant des bagues anti-fuite livrables dans les épaisseurs de 0,2 - 0,6 et 1,0 mm.

6. Desmontaje y montaje de la tapa  
delantera (F 3-6 L 812)

Herramientas:

Llaves de boca 13/14, llaves anulares 22/30, llaves de vaso 13/14/17/36, calibre de profundidades.

Herramienta especial:

Sujetador para polea acanalada No. 1 812 12.

1. Aplicar el sujetador para polea acanalada y soltar el tornillo.  
Véase fig. B-25

Atención:

Existe rosca a la izquierda, arandela de calce.

Indicación para el remontaje:

Tensor y reapretar el tornillo de acuerdo con las prescripciones de reaprieto, ángulo de reaprieto 210°.

2. Quitar la polea acanalada suelta, protegiendo contra deterioros la superficie de roce del anillo de junta.

Indicación para el remontaje:

Tener en cuenta el perno fijador.  
Véase fig. B-26

3. El bloque fijado sobre el caballete de montaje se calzará y se soltará el caballete.  
Véase fig. B-27

Indicación para el remontaje:

Revisar el juego axial del árbol de levas.

(a) Abrir el tapón roscado en la tapa.

(b) Empujar el árbol de levas hasta el tope en el lado del volante y medir la distancia entre superficie frontal del árbol de levas y la tapa delantera.  
Véase fig. B-28, izq.

(c) Comprobar la altura del tope en el tapón respecto a la superficie de hermetización.  
Véase fig. B-28, der.

Atención:

El juego axial del árbol de levas debe ser de 0,2 - 0,3 mm. Eventualmente compensarlo con anillos de junta, disponibles en los espesores 0,2 - 0,6 - 1,0 mm.

### 6. Vorderen Deckel ab- und anbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Maulschlüssel SW 13, 14, Ringschlüssel SW 22, 30, Steckschlüssel SW 13, 14, 17, 36, Tiefenmaß.

Spezialwerkzeug: Festhalter für Keilriemenscheibe Nr. T 812 12.

1. Festhalter für Keilriemenscheibe ansetzen und Schraube lösen. Siehe Bild B-25

Achtung: Linksgewinde, Unterlegscheibe.

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und ausziehen. Anziehwinkel  $210^\circ$ .

2. Lose Keilriemenscheibe abnehmen. Dichtringlauffläche vor Beschädigungen schützen.

Einbauhinweis: Paßstift beachten. Siehe Bild B-26

3. Bei auf Montagebock aufgenommenem Motor Kurbelgehäuse unterbauen und Aufnahme abschrauben. Siehe Bild B-27

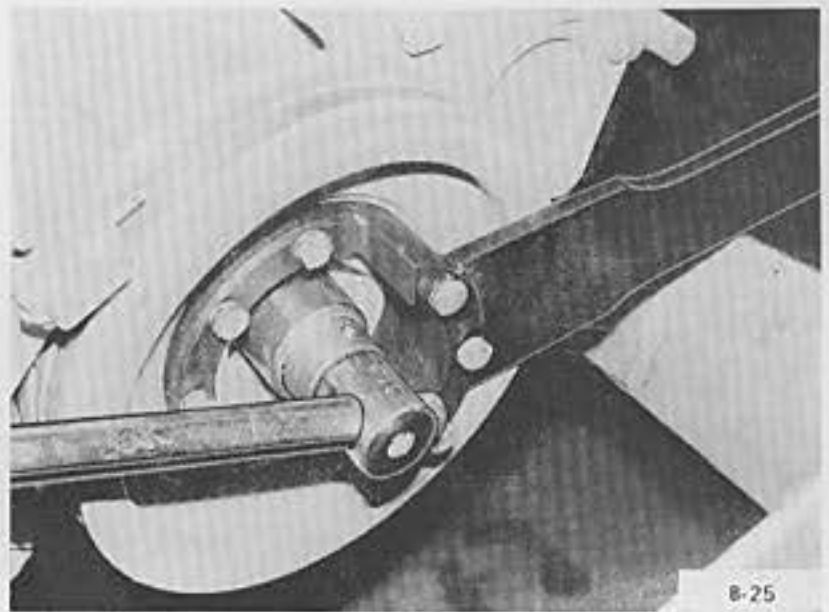
Einbauhinweis: Axilaspiel der Nockenwelle prüfen.

a) Verschlußstopfen im Deckel öffnen.

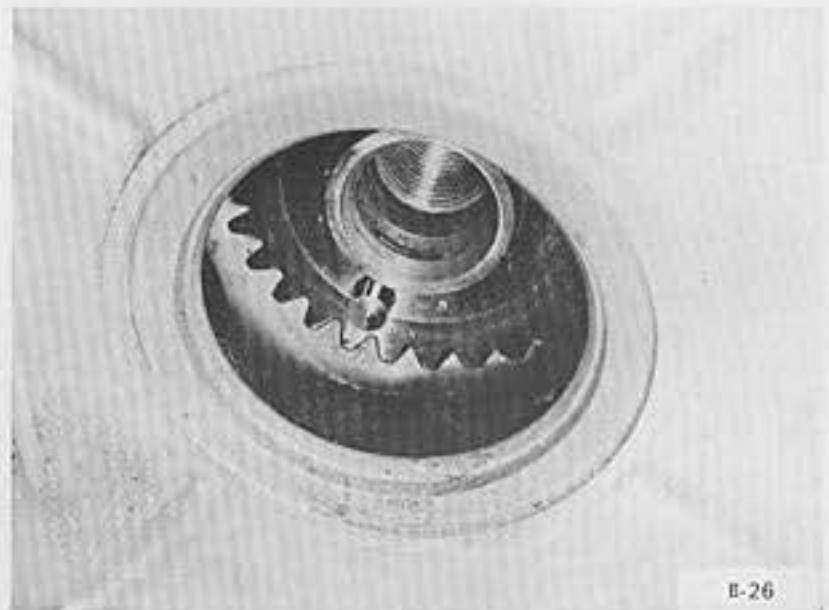
b) Nockenwelle auf Anlage schwungradseitig schieben und Rückstand der Nockenwellenstirnfläche zum vorderen Deckel ausmessen. Siehe Bild B-28 links

c) Höhe des Anschlags am Verschlußstopfen zur Dichtfläche ausmessen. Siehe Bild B-28 rechts

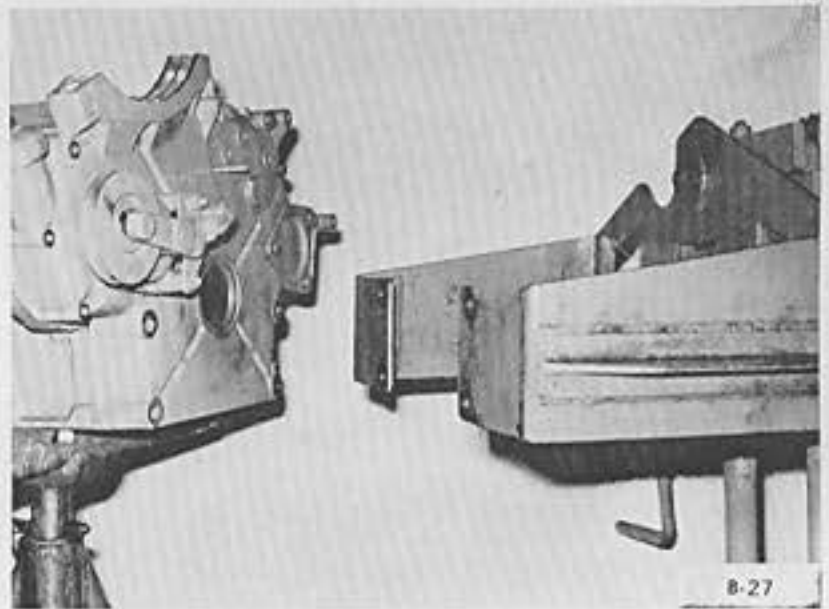
Achtung: Das axiale Spiel der Nockenwelle muß 0,2 bis 0,3 mm betragen. Gegebenenfalls Spiel mittels Dichtringen ausgleichen. Sie stehen in den Stärken 0,2 - 0,6 - 1,0 mm zur Verfügung.



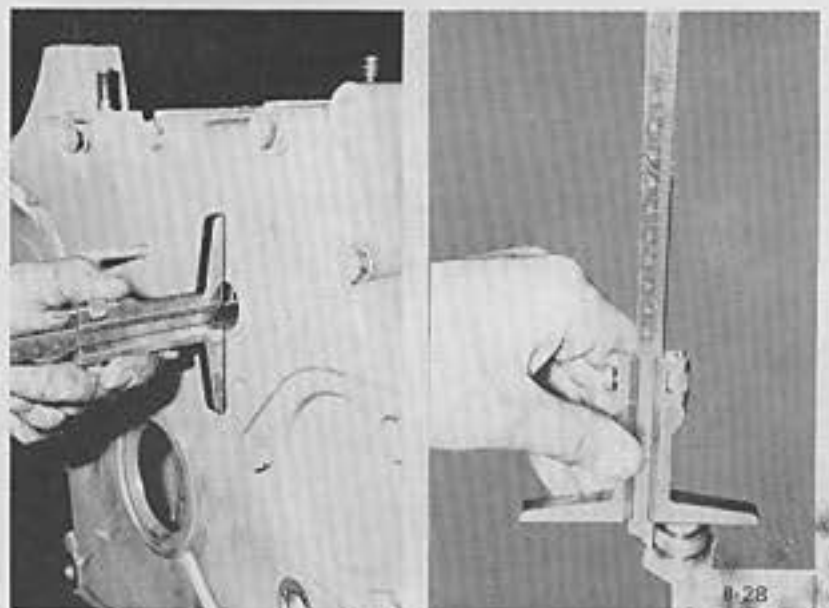
B-25



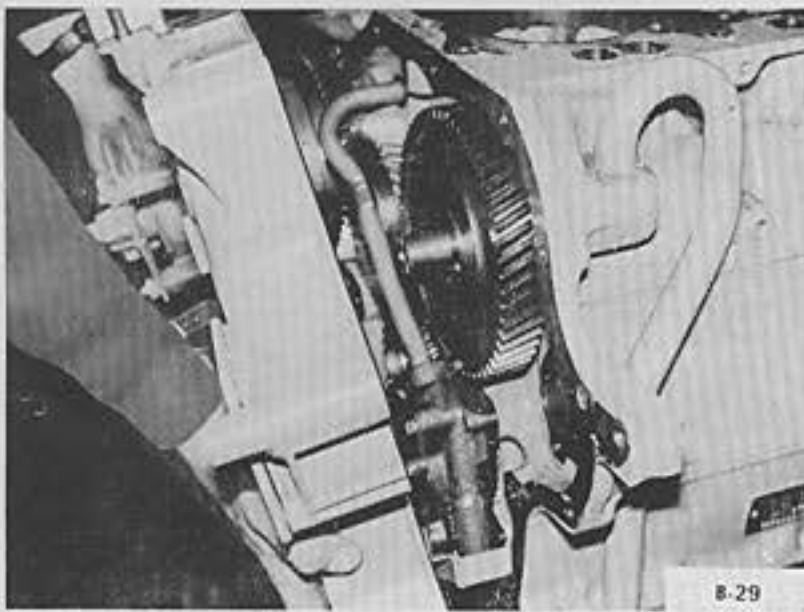
B-26



B-27

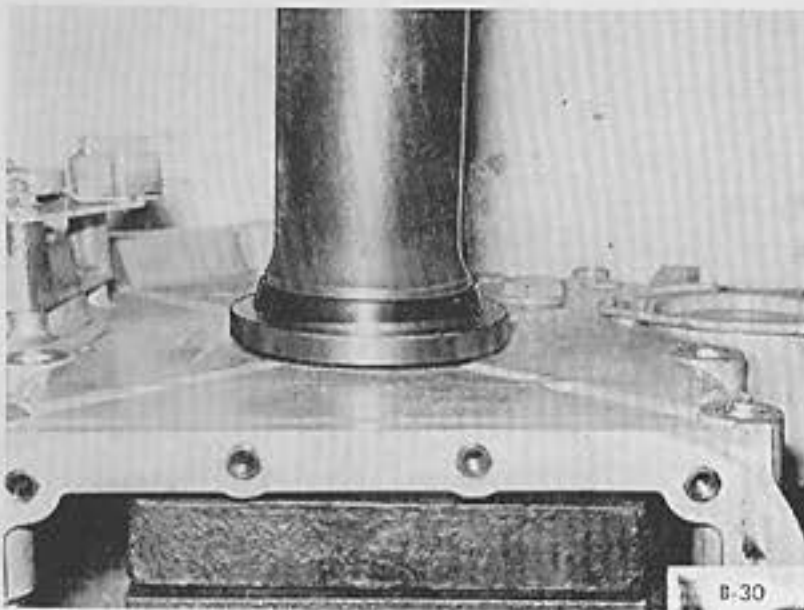


B-28



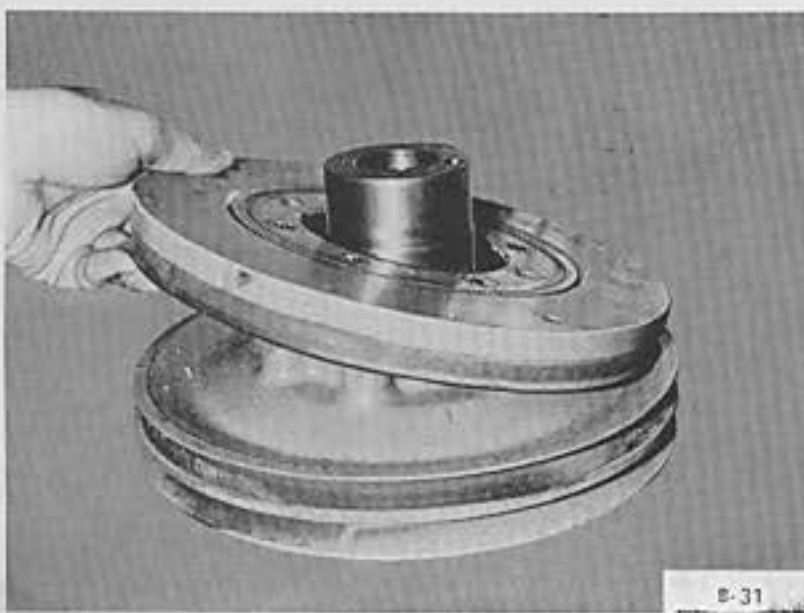
4. Vorderen Deckel endgültig lösen und abnehmen. Siehe Bild B-29

Einbauhinweis: Dichtung erneuern und mit Fett am Deckel ansetzen. Zentrierhülsen beachten.

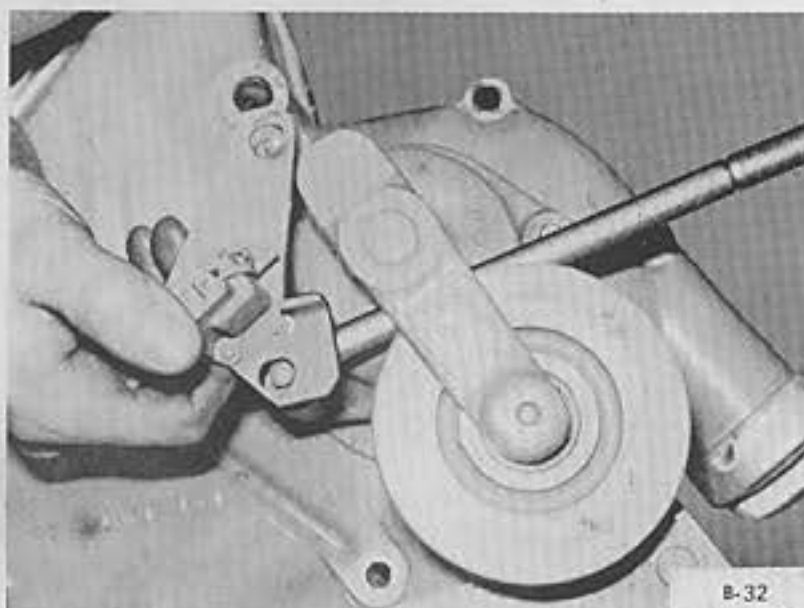


5. Dichtring für Keilriemenscheibennabe prüfen, gegebenenfalls auswechseln.

Einbauhinweis: Dichtring mit flacher Unterlage winkeltgerecht bis auf Anlage eindrücken. Dichtlippe nach innen setzen. Siehe Bild B-30



6. Lauffläche für Dichtring auf der Keilriemenscheibennabe prüfen. Gegebenenfalls Schwingungsdämpfer und Keilriemenscheibe trennen. Siehe Bild B-31



7. Zum Ausbau der Keilriemenspannrolle Muttern lösen.

Achtung: Rolle gegen Federdruck spannen und Anschlagblech mit Warnschalter abnehmen. Siehe Bild B-32

8. Keilriemenspannrolle mit Gehäuse und Feder herausnehmen.

Die Montage des Deckels und der Anbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Für eine Einzelbehandlung der Keilriemenspannrolle siehe Hauptabschnitt C.

4. Loosen and remove front cover.  
See Fig. B-29

Fitting:

Renew gasket and adhere to cover with grease. Observe centering sleeves.

4. Détacher et déposer le couvercle  
vant.  
Voir fig. B-29

Directive de montage:

Remplacer la bague anti-fuite; coller la nouvelle au couvercle à l'aide d'un peu de graisse; tenir compte des douilles de centrage.

4. Soltar definitivamente y quitar la tapa de-  
lantera.  
Véase fig. B-29

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta y pegarla en la tapa con grasa. Tener en cuenta los casquillos cen-  
tradores.

5. Examine sealing ring for V-belt  
pulley hub, renew if necessary.

Fitting:

Press sealing ring into place with flat  
tool. The sealing lip must face inwards.  
See Fig. B-30

5. Vérifier l'état du joint sous le  
moyeu de la poulie de courroie; si né-  
cessaire, le remplacer.

Directive de montage:

À l'aide d'un outil approprié, position-  
ner la bague anti-fuite; la lèvre d'étan-  
chéité est dirigée vers l'intérieur.  
Voir fig. B-30

5. Revisar y eventualmente sustituir el  
anillo de junta para el cubo de polea  
acanalada.

Indicación para el remontaje:

Insertar el anillo de junta con una base  
plana y en ángulo recto hasta el tope,  
quedando el labio de hermetización  
hacia el interior.  
Véase fig. B-30

6. Check the contact surface for sealing  
ring on the V-belt pulley hub. If necessary,  
separate vibration damper and V-belt  
pulley.  
See Fig. B-31

6. Vérifier le plan de friction de la  
bague anti-fuite sous le moyeu de la  
poulie de courroie; si nécessaire, le  
remplacer après avoir séparé la poulie  
de l'amortisseur de vibrations.  
Voir fig. B-31

6. Revisar la superficie de roce para el  
anillo de junta sobre el cubo de polea  
acanalada. Eventualmente separar amorti-  
guador de vibraciones y polea acanalada.  
Véase fig. B-31

7. To remove V-belt tensioning pulley,  
loosen nuts.

Note:

Hold pulley against spring pressure and re-  
move stop-plate with warning switch.  
See Fig. B-32

7. Pour pouvoir déposer le galet  
tendeur, desserrer l'écrou.

Remarque:

Tendre le galet contre la résistance  
du ressort; enlever la tôle de butée  
et le commutateur.  
Voir fig. B-32

7. Soltar las tuercas para el desmontaje  
de la polea tensora de correa trapecial.

Atención:

Oprimir la polea contra la presión del re-  
sorte y quitar la chapa de tope con conmu-  
tador de aviso.  
Véase fig. B-32

8. Remove V-belt tensioning pulley to-  
gether with housing and spring.

Assembly of the cover and other parts is  
carried out in reverse manner. The V-belt  
tensioning pulley is dealt with in detail  
in Section C.

8. Extraire le galet tendeur ainsi que  
son ressort et son logement.

La remise en place du couvercle  
s'effectue en ordre inverse; l'opé-  
ration propre au galet tendeur est  
décrite au chapitre C.

8. Sacar la polea tensora de correa con  
carcasa y resorte.

El montaje de la tapa y su fijación se efec-  
túan en orden inverso. Para tratamiento  
individual de la polea tensora de correa  
véase bajo capítulo principal C.



### 7. Removing and Fitting Camshaft (F1/2 L 812)

#### Tools:

Hexagon socket-screwdriver 0,236221 in., rubber hammer, depth gauge.

1. Undo hexagon socket screws for camshaft gear wheel.

2. Take out camshaft gear wheel and thrust washer.  
See Fig. B-33

#### Note:

The camshaft gear wheel is located on the shaft by a parallel pin. If necessary, drive counter bolt further into the bore of the camshaft gear wheel, so that the wheel can be taken out at the side unhindered. Turn the camshaft accordingly.

#### Fitting:

(a) Insert camshaft gear wheel without counter bolt.

(b) When setting in place, observe the installation marks. The tooth of the camshaft gear wheel marked "1" must lie in the gap between the teeth of the crankshaft gear wheel marked "15" and "16".  
See Fig. B-34

(c) Place counter bolt in position and drive in until it projects 0,787403 in.  
See Fig. B-35

#### Note:

Final determination of the end clearance of camshaft is effected in reverse sequence to that when mounting the camshaft cover. (Figs. B-17 - B-20).

3. Hold up the valve tappets and remove the camshaft.  
See Fig. B-36

4. Remove valve tappets.

5. Check tappets and bearings for wear and damage.

Installation is effected in reverse manner.

### 7. Extraction et remise en place de l'arbre à cames d'un moteur F 1-2 L 812

#### Outils nécessaires:

Clé pour vis à pans intérieurs creux de 6; masse en caoutchouc; jauge de profondeur.

1. Enlever les vis à pans intérieurs creux du pignon d'entraînement de l'arbre à cames.

2. Extraire le pignon d'entraînement et la rondelle de butée.  
Voir fig. B-33

#### Remarque:

Le pignon d'entraînement de l'arbre à cames est fixé sur son arbre au moyen d'une goupille cylindrique; replacer cette goupille dans son logement pour pouvoir extraire le pignon sans difficulté.

#### Directive de montage:

(a) Placer le pignon d'entraînement sans goupille.

(b) Tenir compte des repères d'ajustage; la dent portant le No.: 1 doit impérativement s'engager dans le creux entre les dents numérotées "15" et "16" de la couronne du vilebrequin.  
Voir fig. B-34

(c) Placer l'axe de butée du pignon de l'arbre à cames en ayant soin qu'il dépasse de 20 mm.  
Voir fig. B-35

#### Remarque:

Calage du jeu de l'arbre à cames s'effectue en ordre inverse de la remise en place du couvercle donnant accès à l'arbre à cames.  
Voir fig. B-17 à B-20

3. Pousser vers le haut les tiges des culbuteurs de façon à pouvoir extraire l'arbre à cames hors du carter moteur.  
Voir fig. B-36

4. Extraire les tiges de culbuteurs.

5. Vérifier l'état d'usure des tiges et de champignons de poussée; si nécessaire, les remplacer.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

### 7. Desmontaje y montaje del árbol de levas (F 1-2 L 812)

#### Herramientas:

Llave de macho hexagonal de 6 mm, martillo de caucho, calibre de profundidades.

1. Soltar los tornillos de vaso hexagonal para el engranaje sobre árbol de levas.

2. Sacar el engranaje del árbol de levas con arandela de tope.  
Véase fig. B-33

#### Atención:

El engranaje queda fijado sobre el árbol de levas con un perno cilíndrico. Eventualmente insertar, a golpes, el perno de tope más en el taladro del engranaje del árbol de levas para que el engranaje pueda sacarse bien lateralmente. Girar correspondientemente el árbol de levas.

#### Indicación para el remontaje:

(a) Montar la rueda, sin perno de tope, sobre el árbol de levas.

(b) Controlar que concuerden las marcas para el remontaje. El diente del engranaje sobre árbol de levas marcado con "1" debe quedar en la mella entre los dientes marcados con "15" y "16" del engranaje sobre el cigüeñal.  
Véase fig. B-34

(c) Colocar el perno de tope para el árbol de levas e insertarlo sólo hasta que sobresalga por todavía 20 mm.  
Véase fig. B-35

#### Atención:

Determinación definitiva del juego axial del árbol de levas en orden inverso al desmontaje de la tapa sobre árbol de levas. (Véase figs. B-17 - B-20).

3. Mantener elevados los taqués de válvulas y sacar el árbol de levas del bloque.  
Véase fig. B-36

4. Sacar los taqués de válvulas.

5. Revisar respecto a desgaste o deterioros los taqués de válvulas y los puntos de soporte.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

### 7. Nockenwelle aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

**Werkzeug:** Innensechskantschlüssel 6 mm, Gummihammer, Tiefenmaß.

1. Innensechskantschrauben für Nockenwellenzahnrad lösen.
2. Nockenwellenzahnrad mit Anlaufscheibe herausnehmen. Siehe Bild B-33

**Achtung:** Das Nockenwellenzahnrad ist auf der Welle mit einem Zylinderstift fixiert. Gegebenenfalls Anlaufbolzen weiter in die Bohrung des Nockenwellenzahnrades einschlagen, damit das Rad ohne Behinderung seitlich herausgenommen werden kann. Nockenwelle entsprechend verdrehen.

#### Einbauhinweis:

- a) Nockenwellenzahnrad ohne Anlaufbolzen einsetzen.
- b) Übereinstimmung der Einbaukennzeichnung beachten. Der Zahn des Nockenwellenzahnrades mit der Kennzeichnung "1" muß in der Lücke zwischen dem mit "15" und "16" gekennzeichneten Zähnen des Kurbelwellenzahnrades stehen. Siehe Bild B-34

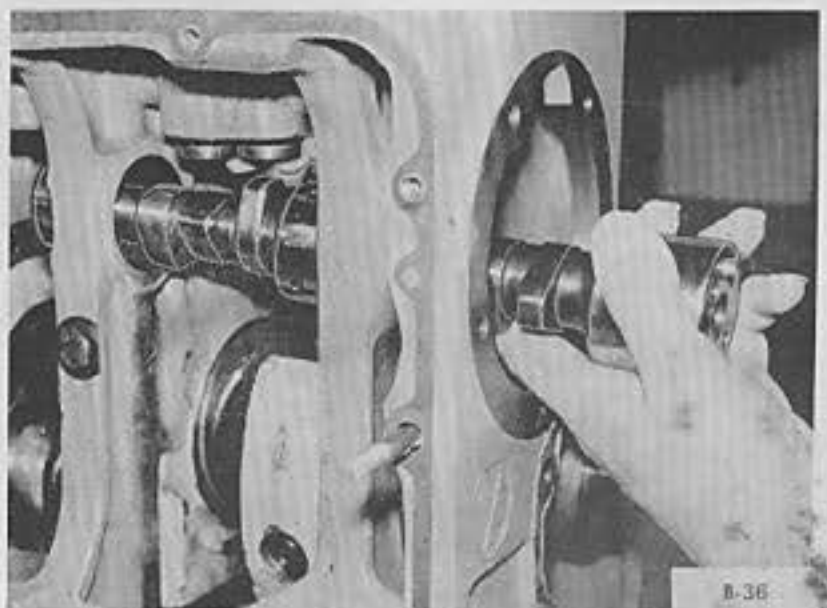
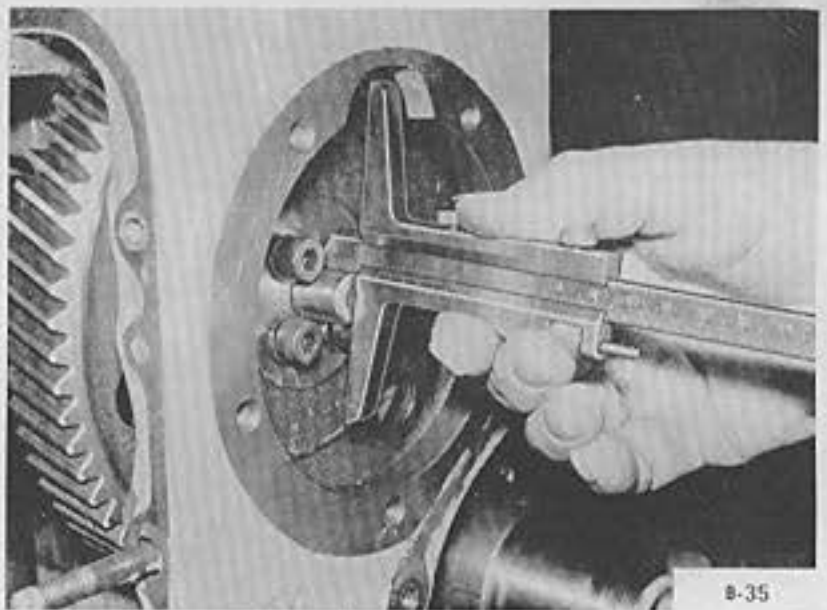
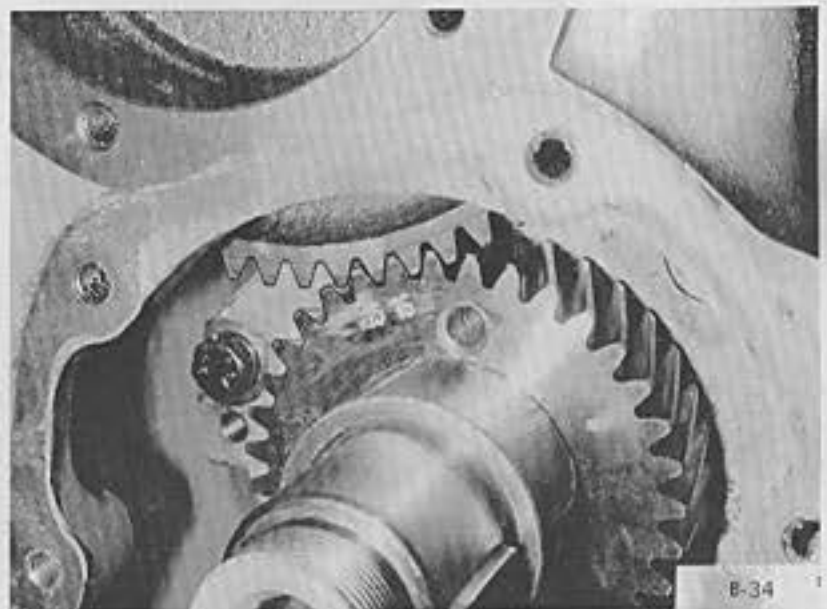
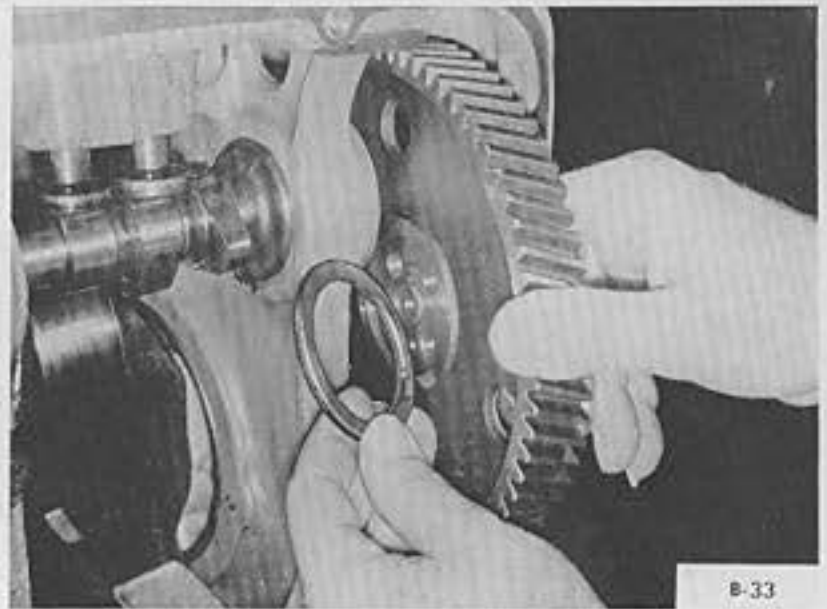
- c) Anlaufbolzen für Nockenwelle ansetzen und nur so weit eintreiben, daß er noch 20 mm vorsteht. Siehe Bild B-35

**Achtung:** Endgültige Festlegung des Axialspiels der Nockenwelle in der umgekehrten Reihenfolge des Anbauens des Nockenwellendeckels (Bilder B-17 - B 20) ausführen.

3. Ventilstößel nach oben halten und Nockenwelle aus dem Gehäuse ziehen. Siehe Bild B-36

4. Ventilstößel herausnehmen.
5. Ventilstößel und die Lagerstellen auf Verschleiß bzw. Beschädigungen überprüfen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



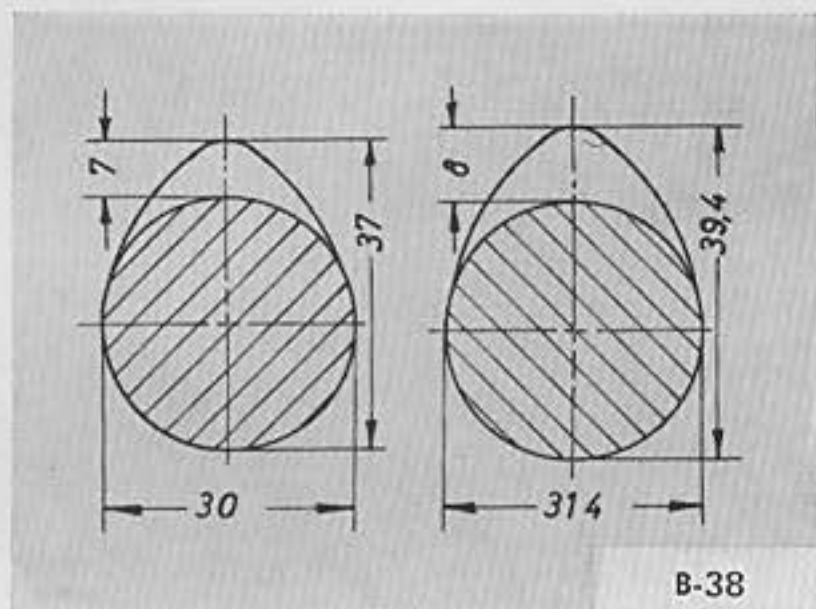


### 8. Nockenwelle prüfen

Die Nockenwellen für einen Motor F L 812 können sich untereinander durch die Höhe der Ventilsnocken, der Nockenausführung und bei Motoren F 1/2 L 812 durch eine Versetzung des Brennstoffnockens unterscheiden.

#### 1. Nockenwelle auf Verschleiß prüfen (Sichtprüfung).

Achtung: Im Ersatzfall werden anstelle der bisherigen Ausführung mit 7 mm Nockenhub nur noch Wellen mit 8 mm Nockenhub geliefert. Unterscheidungsmerkmale können ausgemessen werden. Siehe Bild B-37



a) Nockenhub 7 mm =  
 Nockengesamtdurchmesser 37 mm  
 Nockengrundkreisdurchmesser 30 mm  
Siehe Bild B-38 links

b) Nockenhub 8 mm =  
 Nockengesamtdurchmesser 39,4 mm  
 Nockengrundkreisdurchmesser 31,4 mm  
Siehe Bild B-38 rechts



#### 2. Vorhandensein und festen Sitz des Verschlußstopfens für Ölbohrung prüfen. Siehe Bild B-39

Einbauhinweis: Lose bzw. neue Verschlußstopfen in der Bohrung verstemmen.



Achtung: Unter den Verschlußstopfen muß in jedem Fall eine Original-Stahlscheibe gelegt werden. Siehe Bild B-40

8. Checking Camshaft

The camshafts for F L 812 engines may vary in the height of the valve cams and the design of cam, and those for F 1/2 L 812 engines in the positioning of the fuel cam.

1. Examine camshaft for wear (Visual check).

Note:

In case of replacement, shafts with 8 mm lift of cam instead of 7 mm will be supplied. Distinguish by measuring. See Fig. B-37

(a) Lift of cam 0,275591 in.:  
Total diameter of cam 1,456695 in.  
Circle diameter of cam 1,181104 in.  
See Fig. B-38, left

(b) Lift of cam 0,314961 in.:  
Total diameter of cam 1,551184 in.  
Circle diameter of cam 1,236223 in.  
See Fig. B-38, right

2. Make sure that plug for oilway is firmly in place.  
See Fig. B-39

Fitting:

Insert original or new plug.

Note:

The correct steel washer must be placed under the plug.  
See Fig. B-40

8. Examen de l'arbre à cames

Les arbres à cames des moteurs FL 812 se distinguent les uns des autres par les valeurs différentes de la hauteur des cames de soupapes, par l'usinage différent des cames et, dans le cas d'un moteur F 1/2 L 812, par le décalage des cames de commande de la pompe injection.

1. Vérification à vue de l'état de l'arbre à cames.

Remarque:

L'exécution ancienne présentait des cames dont la valeur de la levée était de 7 mm; en cas de réparation, du fait qu'il ne peut plus être livré que des cames de nouvelle exécution, ces dernières ont une levée de 8 mm. En cas de confusion, mesurer l'une et l'autre.  
Voir fig. B-37

(a) Levée de cames de 7 mm correspond à un diamètre total de 37 mm à un diamètre de base de 30 mm  
Voir fig. B-38, à gauche

(b) Levée de cames de 8 mm correspond à un diamètre total de 39,4 mm à un diamètre de base de 31,4 mm  
Voir fig. B-38, à droite

2. S'assurer de la présence du bouchon obturant le passage d'huile; s'assurer qu'il est bien en place.  
Voir fig. B-39

Directive de montage:

Insérer le bouchon neuf dans le passage.

Remarque:

Il est impératif de placer une rondelle d'acier d'origine sous le bouchon.  
Voir fig. B-40

8. Revisión del árbol de levas

Los árboles de levas para un motor FL 812 pueden diferenciar entre sí por la altura de sus levas de válvulas, la ejecución de las levas y, en los motores F 1/2 L 812, por el desplazamiento de la leva de combustible.

1. Revisar respecto a desgaste el árbol de levas (verificación visual)

Atención:

Como repuesto sólo se suministran, en lugar de la ejecución anterior con un curso de leva de 7 mm, solamente árboles con levas de un curso de 8 mm. Las diferencias se pueden comprobar por medición.  
Véase fig. B-37

(a) Curso de leva 7 mm =  
Diámetro total de leva 37 mm  
Diámetro de circunferencia básica de leva 30 mm  
Véase fig. B-38, izq.

(b) Curso de leva 8 mm =  
Diámetro total de leva 39,4 mm  
Diámetro de circunferencia básica de leva 31,4 mm  
Véase fig. B-38, der.

2. Comprobar la existencia y el firme asiento del tapón para el conducto de aceite.  
Véase fig. B-39

Indicación para el remontaje:

Tapones aflojados o nuevos se fijarán por remachado en el taladro.

Atención:

Debajo del tapón debe colocarse siempre una arandela de acero, original.  
Véase fig. B-40

9. Removing and Fitting Lube Oil Pump  
(F 3-6 L 812)

Tools:

Socket spanners 13, 14, 17 a/fl.

1. Undo bolt for idler gear.
2. Remove clip for oil delivery pipe and thrust washer for idler gear.  
See Fig. B-41

Fitting:

Preload and tighten bolt according to instructions. Tightening angle 60°.

3. Undo lower screw securing oil pump.

Fitting:

At the same time, fasten guide plate.  
See Fig. B-42

4. Screw off lube oil pump and pull out oil delivery pipe.  
See Fig. B-43

5. Check oil delivery pipe for damage.

Fitting:

Renew the rubber O-seals of oil delivery pipe.  
See Fig. B-44

Install in reverse manner.

9. Dépose et remise en place de la pompe de lubrification d'un moteur F 3-6 L 812

Outil nécessaire:

Clé à douille de 13, 14 et 17.

1. Enlever la vis de fixation du pignon d'entraînement.
2. Enlever le collier de maintien du tuyau d'aspiration et la rondelle de butée.  
Voir fig. B-41

Directive de montage:

Serrer la vis de fixation selon les directives de serrage; angle de serrage 60°.

3. Enlever la vis placée au bas de la pompe de lubrification.

Directive de montage:

Adapter la tôle déflectrice.  
Voir fig. B-42

4. Détacher la pompe de lubrification; extraire le conduit de refoulement.  
Voir fig. B-43

5. S'assurer que le conduit de refoulement n'est pas endommagé.

Directive de montage:

Remplacer les bagues joints en caoutchouc.  
Voir fig. B-44

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

9. Desmontaje y montaje de la bomba de aceite lubricante (F 306 L 812)

Herramientas:

Llaves de vaso de 13, 14, 17.

1. Soltar el tornillo para el engranaje intermedio.
2. Quitar la brida de fijación para tubo de presión de aceite y arandela de tope para engranaje intermedio.  
Véase fig. B-41

Indicación para el remontaje:

Enroscar y reapretar el tornillo según las prescripciones para el reaprieto. Angulo de reaprieto 60°.

3. Soltar el tornillo de fijación inferior de la bomba de aceite.

Indicación para el remontaje:

Fijar al mismo tiempo la chapa directriz.  
Véase fig. B-42

4. Desatornillar la bomba de aceite lubricante y sacar el tubo de presión de aceite.  
Véase fig. B-43

5. Revisar si está averiado el tubo de presión de aceite.

Indicación para el remontaje:

Renovar los anillos de junta, de caucho, en el tubo de presión de aceite.  
Véase fig. B-44

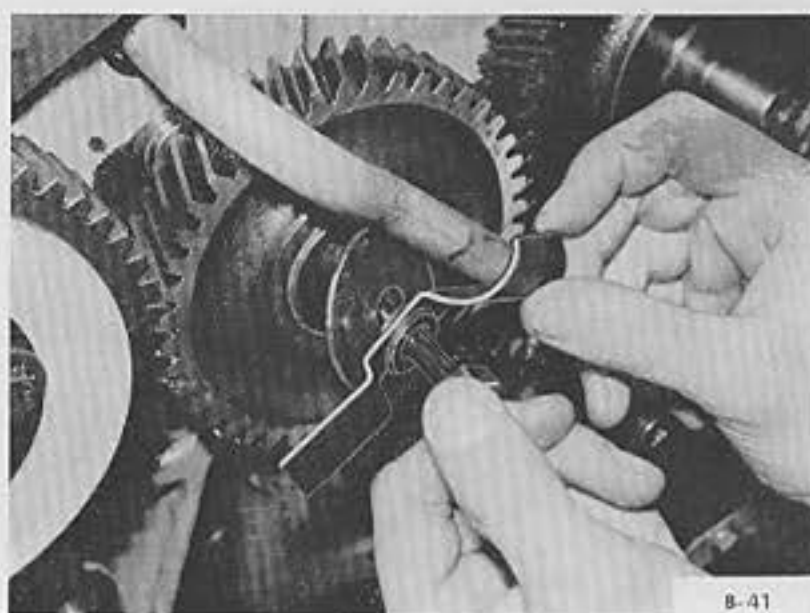
El remontaje se efectúa en orden inverso.

## 9. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 17.

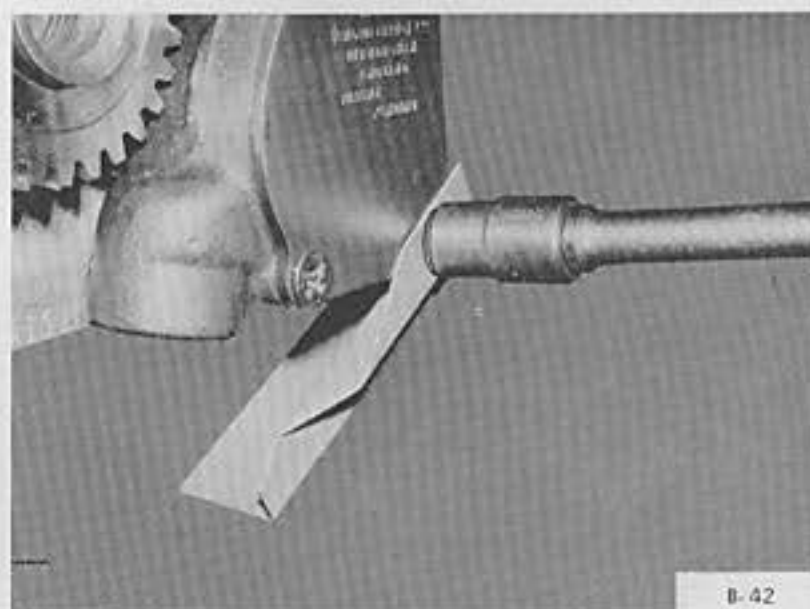
1. Schraube für Zwischenrad lösen.
2. Halteschelle für Öldruckrohr und Anlaufscheibe für Zwischenrad abnehmen. Siehe Bild B-41

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehungswinkel  $60^{\circ}$ .

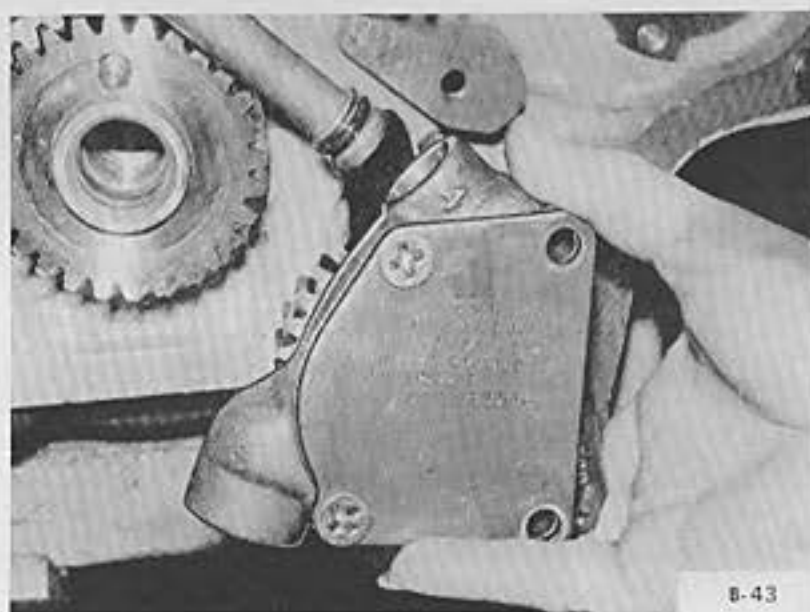


3. Untere Befestigungsschraube der Ölpumpe lösen.

Einbauhinweis: Gleichzeitig Leitblech befestigen. Siehe Bild B-42



4. Schmierölpumpe abschrauben und Öldruckrohr herausziehen. Siehe Bild B-43



5. Öldruckrohr auf Beschädigungen überprüfen.

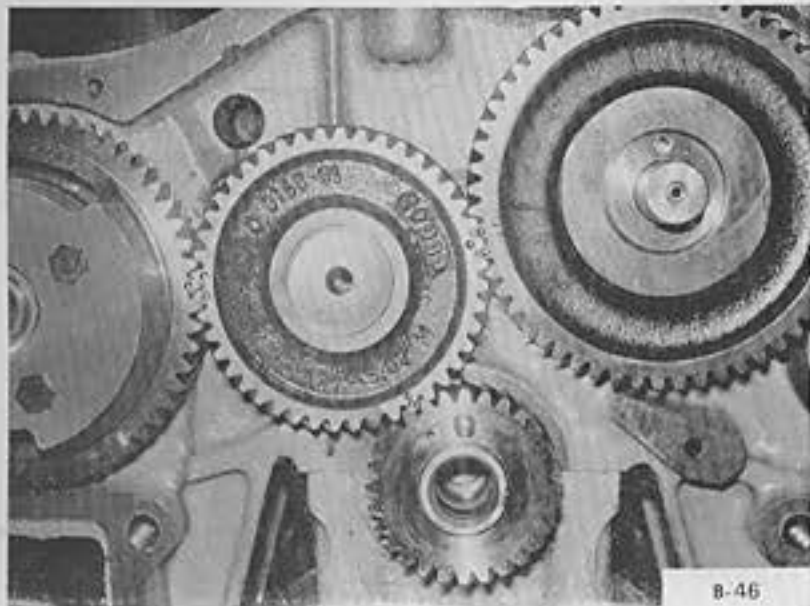
Einbauhinweis: Gummidichtringe des Öldruckrohres erneuern. Siehe Bild B-44

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

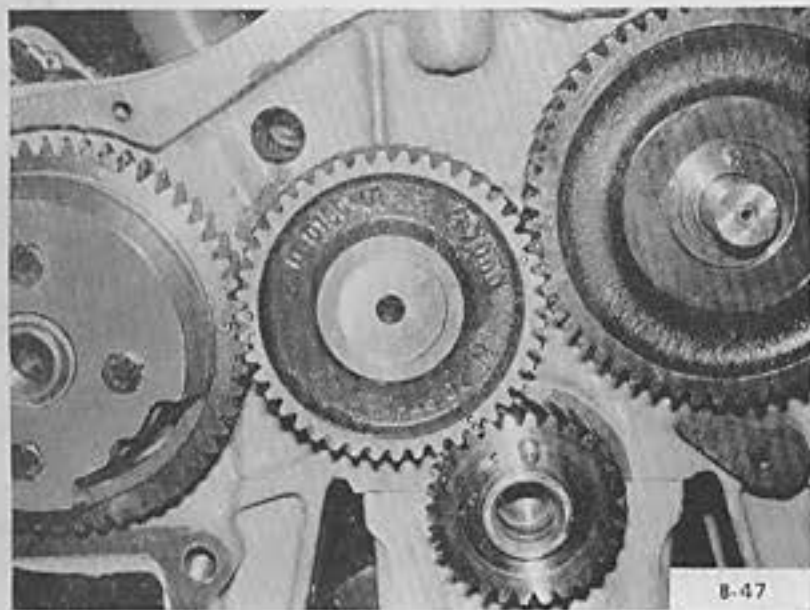




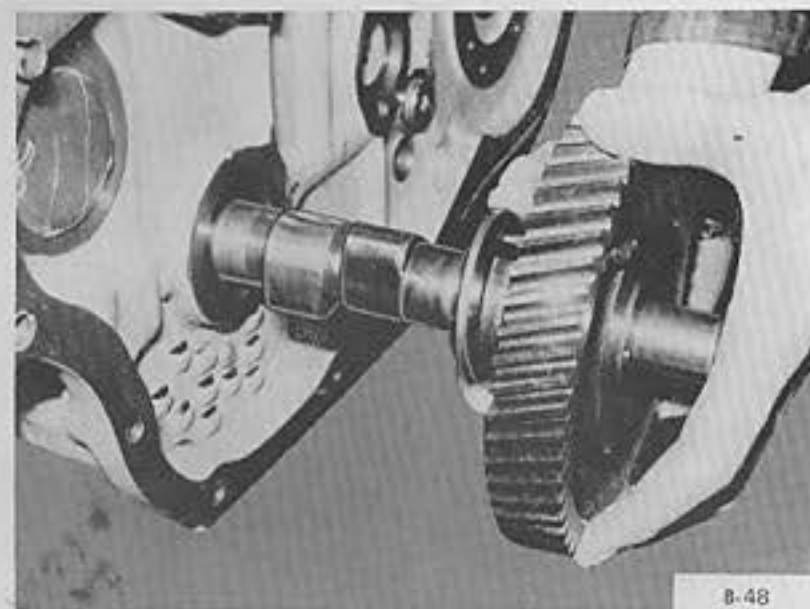
B-45



B-46



B-47



B-48

## 10. Zwischenrad und Nockenwelle aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

1. Zwischenrad abnehmen.
2. Lose Zwischenradlagerung herausnehmen.

Einbauhinweis: Ölbohrung nach oben setzen. Siehe Bild B-45

Achtung: Stellräder einstellen. Die Räder weisen folgende Kennzeichnung auf:

- a) Kurbelwellenzahnrad mit einem Körnerschlag unterhalb einer Zahnücke.
- aa) Gegenkennzeichnung Zwischenrad mit zwei Körnerschlägen auf einem Zahn.
- b) Zwischenrad mit einem Körnerschlag auf einem Zahn.
- bb) Gegenkennzeichnung Nockenwellenrad je ein Körnerschlag auf zwei nebeneinanderliegenden Zähnen.
- c) Zwischenrad je ein Körnerschlag auf zwei nebeneinanderliegenden Zähnen.
- cc) Gegenkennzeichnung Einspritzpumpenrad oder Spritzverstellerrad einen Körnerschlag auf einem Zahn. Siehe Bild B-46

Achtung: Auf dem Einspritzpumpenrad oder Spritzverstellerrad sind zwei Gegenkennzeichnungen aufgebracht. Die unter cc) genannte Kennzeichnung gilt für 4- und 6-Zylinder-Motoren. Bei 3-Zylinder-Motoren muß der Körnerschlag auf einem Zahn, dem die Schlagzahl 3 zugeordnet ist, in Eingriff stehen. Siehe Bild B-47

Zahnräder entsprechend in Eingriff bringen.

3. Motor um 180° drehen.
4. Nockenwelle aus dem Gehäuse ziehen.

Einbauhinweis: Anlaufscheibe einsetzen. Siehe Bild B-48

Achtung: Das Nockenwellenrad läßt sich nicht von der Nockenwelle trennen.

5. Ventilstößel herausnehmen.
6. Nockenwelle, Ventilstößel und die Lagerstellen auf Verschleiß bzw. Beschädigungen überprüfen.

Achtung: Bei auf dem Motorbock aufgenommenen Motor zweite Aufnahme wieder anschrauben.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

### 10. Removing and Fitting Idler Gear and Camshaft (F 3-6 L 812)

1. Remove idler gear.
2. Remove loose bearing for idler gear.

#### Fitting:

Replace with oilway on top.  
See Fig. B-45

#### Note:

Adjust timing gears. They are marked as follows:

- (a) The crankshaft gear wheel has a punch mark below one of the tooth gaps.
- (aa) Idler gear is counter-marked by two punch marks on one tooth.
- (b) Idler gear has one punch mark on one tooth.
- (bb) The camshaft gear is counter-marked by one punch mark each on two neighbouring teeth.
- (c) Idler gear also has one punch mark each on two neighbouring teeth.
- (cc) The counter-marking on injection pump gear or injection timer gear takes the form of a single punch mark on one tooth.  
See Fig. B-46

#### Note:

There are two counter-markings on the injection pump gear or injection timer gear. The marking described under cc) is applicable to 4- and 6-cylinder engines. In the case of 3-cylinder engines, the tooth with punch mark above the figure "3" is to be mated.  
See Fig. B-47

Mate the gears accordingly.

3. Turn the engine by 180°.
4. Pull out crankshaft.

#### Fitting:

Put on thrust washer.  
See Fig. B-48

#### Note:

Camshaft gear wheel and camshaft cannot be separated

5. Take out valve tappets.
6. Look for signs of wear or damage on camshaft, valve tappets and bearings.

#### Note:

If an engine assembly stand is being used, re-attach the second half of the stand.  
Installation is carried out in reverse manner.

### 10. Extraction et remise en place du pignon intermédiaire et de l'arbre à cames (F 3-6 L 812)

1. Enlever le pignon intermédiaire.
2. Extraire son palier.

#### Directive de montage:

Passage d'huile orienté vers le haut.  
Voir fig. B-45

#### Remarque:

Calage des pignons de distribution. Les pignons portent les signes suivants.

- (a) La couronne de vilebrequin présente un coup de poinçon entre deux dents,
- (aa) le pignon intéressé porte deux coups de poinçon sur une dent,
- (b) le pignon intermédiaire porte un coup de poinçon sur une dent.
- (bb) Le pignon intéressé, c'á.d. celui de l'arbre à cames portent un coup de poinçon sur deux dents voisines,
- (c) le pignon intermédiaire pour l'entraînement de la pompe d'injection porte un coup de poinçon sur deux dents voisines.
- (cc) Le pignon intéressé d'entraînement de la pompe d'injection ou de l'avance d'injection porte un coup de poinçon sur une dent.  
Voir fig. B-46

#### Remarque:

Le pignon d'entraînement de la pompe d'injection ou de l'avance d'injection porte deux repères. Le repère indiqué en cc) est valable pour un moteur à 4 ou à 6 cylindres; lorsqu'il s'agit d'un moteur à 3 cylindres la dent portant la marque au poinçon doit être en prise avec la dent portant le chiffre 3.  
Voir fig. B-47

Les dents doivent être rigoureusement en prise.

3. Virer le moteur de 180°.
4. Extraire l'arbre à cames.

#### Directive de montage:

Ne pas oublier la rondelle de butée.  
Voir fig. B-48

#### Remarque:

Le pignon d'entraînement de l'arbre à cames ne se laisse pas séparer de l'arbre à cames.

5. Enlever les tiges de culbuteurs.
6. Vérifier les tiges de culbuteurs, l'arbre à cames et ses tourillons quant à l'usure.

#### Remarque:

Si le moteur se trouve sur le chevalet, placer la seconde fixation.  
La remise en place s'effectue en ordre inverse.

### 10. Desmontaje y montaje del engranaje intermedio y árbol de levas (F 3-6 L 812)

1. Quitar el engranaje intermedio.
2. Sacar el soporte suelto para el engranaje intermedio.

#### Indicación para el montaje:

El taladro de engrase indicará hacia arriba.  
Véase fig. B-45

#### Atención:

Ajustar los engranajes de distribución, llevando los mismos las siguientes marcaciones:

- (a) Engranaje sobre el cigüeñal con un golpe de punzón debajo de una mella entre dientes.
- (aa) Marcación pareja sobre engranaje intermedio con dos golpes de punzón sobre un diente.
- (b) Engranaje intermedio con un golpe de punzón sobre un diente.
- (bb) Marcación pareja sobre engranaje del árbol de levas, siempre un golpe de punzón sobre dos dientes yuxtapuestos.
- (c) Engranaje intermedio con un golpe de punzón sobre cada uno de dos dientes yuxtapuestos.
- (cc) Marcación pareja sobre engranaje de bomba de inyección o del graduador de avance de inyección con un golpe de punzón sobre un diente.  
Véase fig. B-46

#### Atención:

Sobre el engranaje de la bomba de inyección o sobre el del graduador de avance de inyección se han dispuesto dos marcaciones parejas. La marcación indicada bajo cc) corresponde a motores de 4 y de 6 cilindros. En los motores de 3 cilindros deberán quedar los dientes marcados con un golpe de punzón engranado con aquél que lleve estampado un 3.  
Véase fig. B-47

Colocar con el debido engrane los engranajes.

3. Girar el cigüeñal por 180°.
4. Sacar el árbol de levas del bloque.

#### Indicación para el montaje:

Colocar la arandela de tope.  
Véase fig. B-48

#### Atención:

El engranaje no se puede separar del árbol de levas.

5. Sacar los taqués de válvulas.
6. Revisar respecto a desgaste o deterioros el árbol de levas, taqués de válvulas y puntos de soporte.

#### Atención:

A un motor fijado sobre el caballete de soporte de motor se volverá a atornillar la segunda fijación.

El remontaje es en orden inverso.



## II. Removing and Fitting Injection Pump (F 3-6 L 812)

### Tools:

Ring spanners 17, 19 a/fl, socket spanner 17 a/fl, hexagon socket-screw spanner 0,236221 in.

### Special tool:

Removing/refitting device for injection timer No. 181207.

1. Undo injection-pump drive gear without injection timer, using socket spanner.

See Fig. B-49

2. Undo injection-pump drive gear with injection timer, using special tool.

See Fig. B-50

3. Pull off injection-pump drive gear without injection timer, using the threaded bush of the special tool.

See Fig. B-51

4. Pull off injection-pump drive gear with injection timer, without using the threaded bush of the special tool.

See Fig. B-52

### Fitting:

Ensure that the Woodruff key is in place on the injection pump camshaft. Fit cones in dry condition.

## II. Extraction et remise en place de la pompe d'injection d'un moteur F 3-6 L 812

### Outils nécessaires:

Clé à oeil de 17, 19; clé à douille de 17; clé pour vis à pans intérieurs creux de 6.

### Outils spécial:

Dispositif pour l'extraction et la remise en place du dispositif d'avance d'injection No.: 181207.

1. Dévisser les vis de fixation du pignon d'entraînement de la pompe d'injection (pignon sans dispositif d'avance d'injection).

Voir fig. B-49

2. Dévisser les vis de fixation du pignon d'entraînement de la pompe d'injection (pignon avec dispositif d'avance d'injection).

Voir fig. B-50

3. Extraire le pignon d'entraînement de la pompe d'injection (pignon non doté du dispositif d'avance d'injection) à l'aide de la douille taraudée du dispositif spécial.

Voir fig. B-51

4. Extraire le pignon d'entraînement de la pompe d'injection (pignon doté du dispositif d'avance d'injection) sans utiliser la douille taraudée du dispositif spécial.

Voir fig. B-52

### Directive de montage:

S'assurer de la présence de la rondelle Grower sur l'arbre à cames de la pompe d'injection.

## II. Desmontaje y montaje de la bomba de inyección (F 3-6 L 812)

### Herramientas:

Llaves anulares 17/19, llave de vaso de 17, llave de macho hexagonal 6 mm.

### Herramientas especiales:

Dispositivo de desmontaje y montaje para graduador de avance de inyección No. 181207.

1. Soltar, con la llave de vaso, el engranaje de la bomba de inyección sin graduador de avance de inyección.

Véase fig. B-49

2. Soltar, con llave especial el engranaje de bomba de inyección con graduador de avance de inyección.

Véase fig. B-50

3. Extraer el engranaje de bomba de inyección sin graduador de avance de inyección, empleando el casquillo roscado de la herramienta especial.

Véase fig. B-51

4. Extraer el engranaje de la bomba de inyección con graduador de avance de inyección, sin emplear el casquillo roscado de la herramienta especial.

Véase fig. B-52

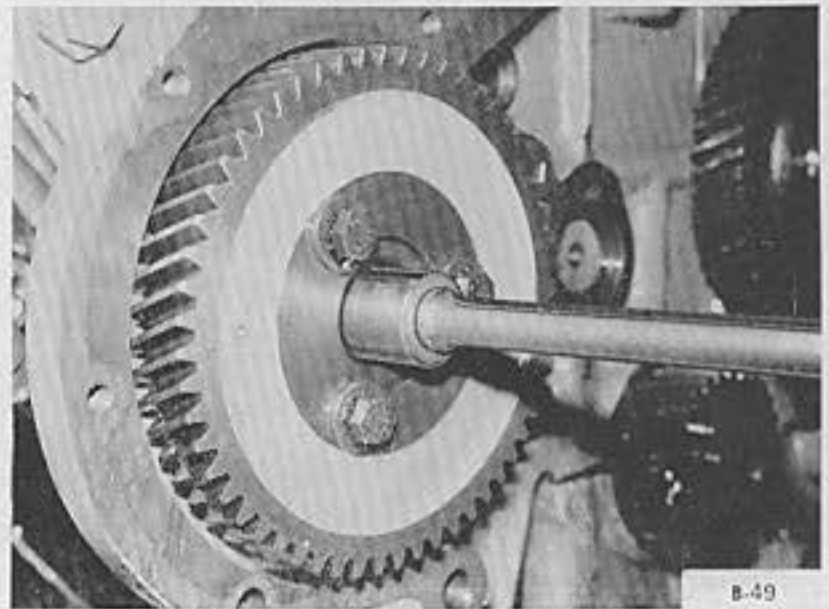
### Indicación para el remontaje:

Verificar si existe la chaveta de media luna sobre el árbol de levas de la bomba de inyección. Colocar los conos en seco.

### 11. Einspritzpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 17, 19, Steckschlüssel SW 17, Innensechskantschlüssel 6 mm.

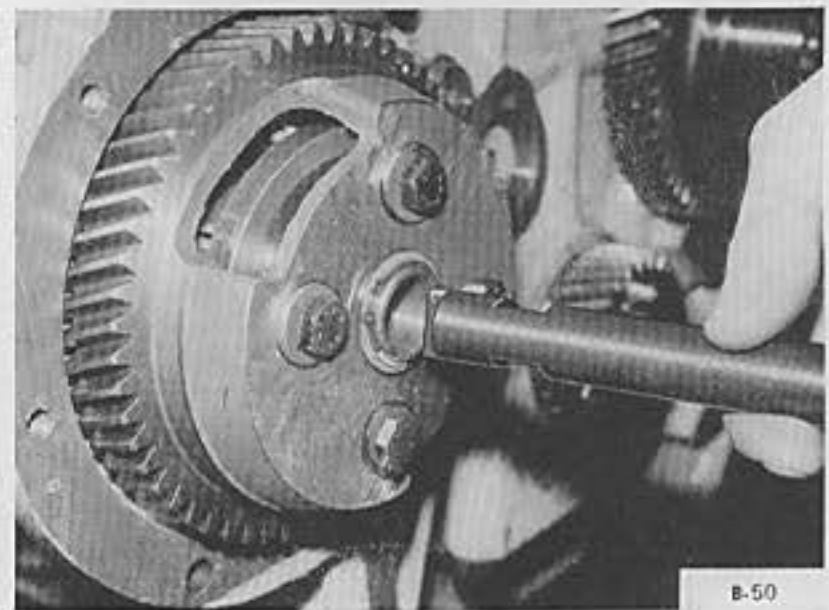
**Spezialwerkzeug:** Aus- und Einbauvorrichtung für Spritzversteller 1 812 o7.



B-49

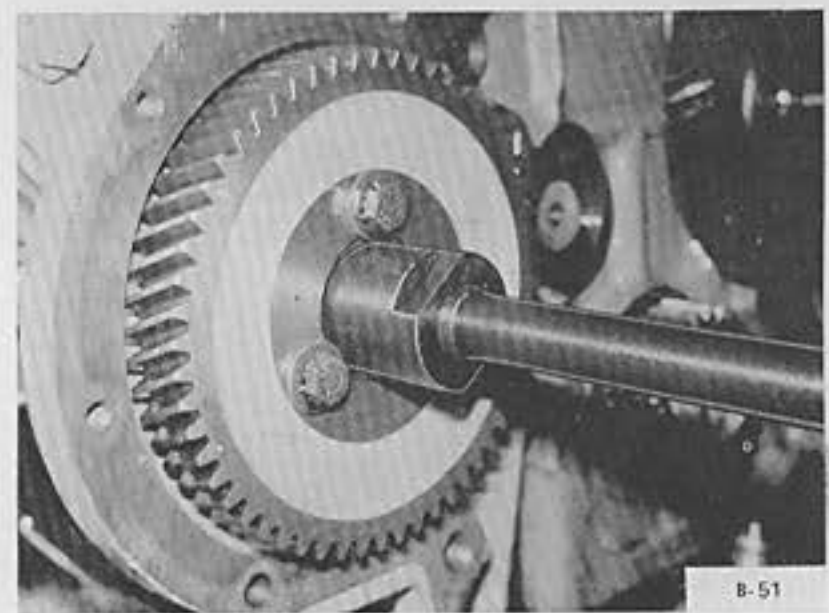
1. Einspritzpumpenrad ohne Spritzversteller mit Steckschlüssel lösen. Siehe Bild B-49

2. Einspritzpumpenrad mit Spritzversteller mit Spezialschlüssel lösen. Siehe Bild B-50



B-50

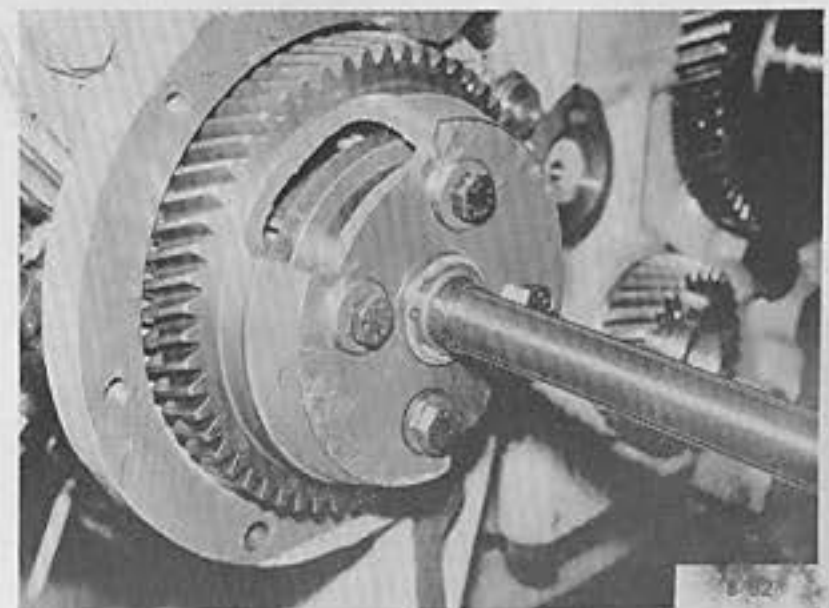
3. Einspritzpumpenrad ohne Spritzversteller unter Verwendung der Gewindebuchse des Spezialwerkzeugs abziehen. Siehe Bild B-51

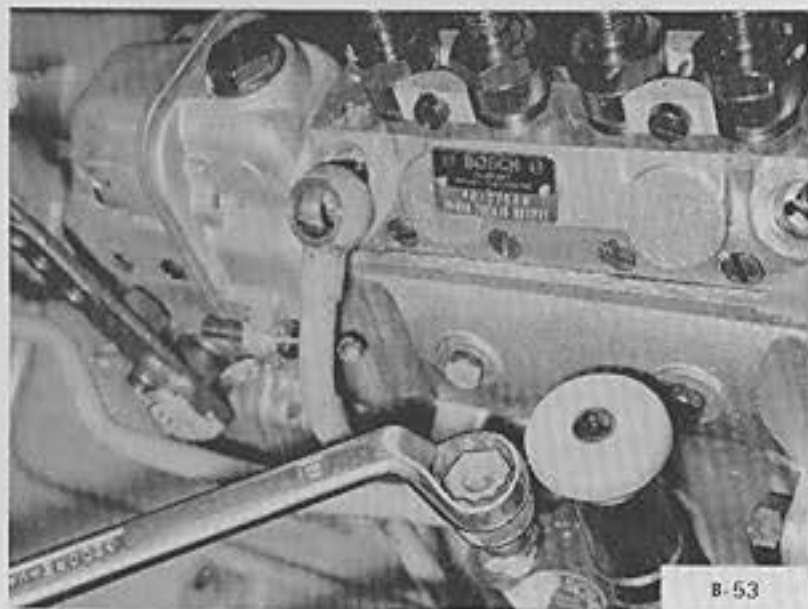


B-51

4. Einspritzpumpenrad mit Spritzversteller ohne Verwendung der Gewindebuchse des Spezialwerkzeugs abziehen. Siehe Bild B-52

**Einbauhinweis:** Vorhandensein der Scheibenfeder auf der Einspritzpumpen-Nockenwelle prüfen. Konen trocken ansetzen.





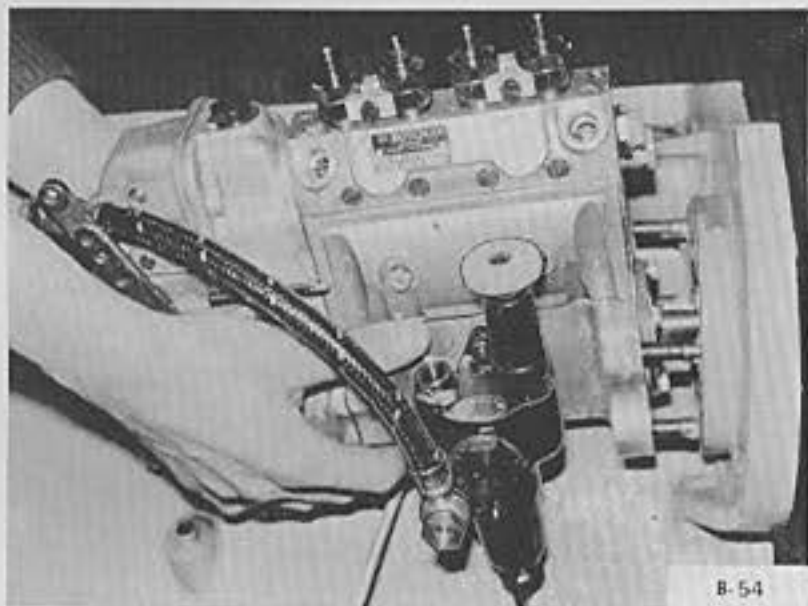
B-53

5. Kraftstoffleitung vom Filter zur Einspritzpumpe lösen und abnehmen.

6. Kraftstoffleitung von der Förderpumpe zum Filter lösen und abnehmen.

Siehe Bild B-53

Einbauhinweis: Jeweils auf beiden Seiten der Ringstücke liegende Dichtringe erneuern.



B-54

7. Einspritzpumpe abschrauben.

Siehe Bild B-54

Achtung: Einstellung des Förderbeginns siehe Hauptabschnitt E.

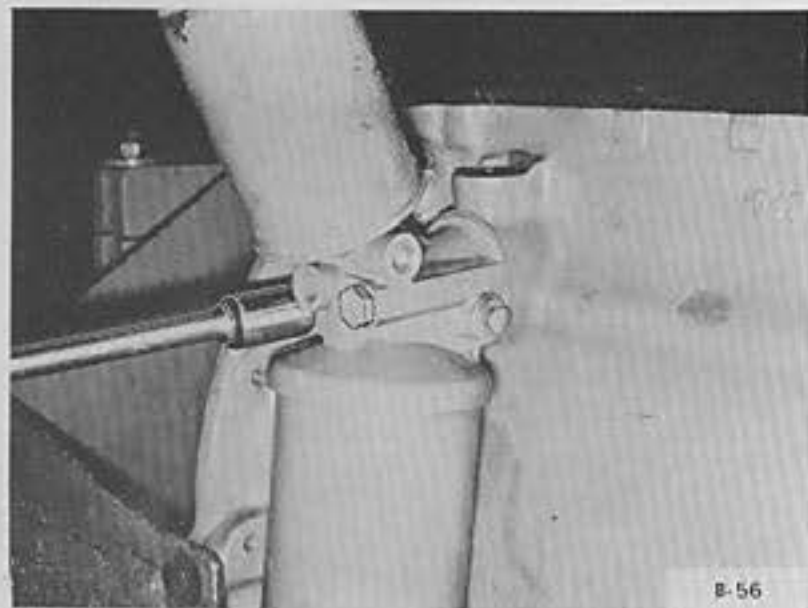


B-55

8. Dichtungen zwischen Einspritzpumpe und Gehäuseflansch und zwischen Gehäuseflansch und Gehäuse (2 Stück) prüfen, gegebenenfalls erneuern. Siehe Bild B-55

Einbauhinweis: Dichtungen einseitig mit Dichtmasse ansetzen. Unter den Innensechskantschrauben müssen Dichtringe liegen.

Achtung: Die Einspritzpumpe kann am Flansch anstelle einer Flachdichtung mit einem Gummidichtring ausgerüstet sein. Dichtring erneuern.



B-56

9. Ölfilter (ggf. mit Kraftstofffilter) lösen und abnehmen. Siehe Bild B-56

Einbauhinweis: Dichtung erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5. Loosen and remove fuel pipe from filter to injection pump.

6. Loosen and remove fuel pipe from lift pump to filter.  
See Fig. B-53

Fitting:

Renew the sealing rings on both sides of all banjo fittings.

7. Screw off injection pump.  
See Fig. B-54

Note:

For adjusting the commencement of delivery, see Section E.

8. Check and renew if necessary the gaskets between injection pump and crankcase flange and between flange and crankcase (2 gaskets).  
See Fig. B-55

Fitting:

Adhere gaskets on one side with sealing compound. Sealing rings are to be placed under the hexagon socket screws.

Note:

It is possible that the injection pump is equipped at the flange with a rubber sealing ring in place of a flat gasket. Renew sealing ring.

9. Loosen and remove oil filter (together with fuel filter, if applicable).  
See Fig. B-56

Fitting:

Renew gasket.

Fitting is carried out in reverse manner.

5. Détacher le conduit d combustible allant du filtre à la pompe d'injection.

6. Détacher le conduit d combustible allant de la pompe d'alimentation au filtre.  
Voir fig. B-53

Directive de montage:

Placer des bagues-joints sous les deux faces des pièces annulaires.

7. Détacher la pompe d'injection.  
Voir fig. B-54

Remarque:

Calage du début d'injection, voir Chapitre E.

8. Remplacer les joints entre la pompe d'injection et le plan de la bride du carter-moteur ainsi que les joints entre la bride et le carter-moteur (2 joints).  
Voir fig. B-55

Directive de montage:

Enduire une des surfaces des joints avec de la pâte hermétique; placer des bagues anti-fuite sous les vis à pans intérieurs creux.

Remarque:

En place d'un joint plat, on peut placer entre la pompe d'injection et la bride d'adaptation un anneau en caoutchouc.

9. Détacher le filtre d huile (si nécessaire, le filtre nourrice).  
Voir fig. B-56

Remarque:

Au montage, remplacer le joint.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

5. Soltar y quitar la tubería de combustible del filtro a la bomba de inyección

6. Soltar y quitar la tubería de combustible de la bomba de alimentación al filtro.  
Véase fig. B-53

Indicación para el remontaje:

Renovar los anillos de junta existentes a ambos lados de las piezas anulares.

7. Desatornillar la bomba de inyección.  
Véase fig. B-54

Atención:

Ajuste del comienzo de alimentación véase capítulo principal E.

8. Renovar eventualmente pero revisar siempre las juntas entre bomba de inyección y brida del bloque y entre brida del bloque y bloque (dos unidades).  
Véase fig. B-55

Indicación para el remontaje:

Colocar las juntas untadas en un lado con pasta de hermetización. Debajo de los tornillos de vaso hexagonal deberán existir anillos de junta.

Atención:

La bomba de inyección puede llevar en la brida un anillo de junta de caucho en lugar de una junta plana. Renovar el anillo de junta.

9. Soltar y quitar el filtro de aceite (eventualmente con filtro de combustible).  
Véase fig. B-56

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta.  
El remontaje se efectúa en orden inverso.

12. Removing and Fitting Flywheel and Volute (F 1/2 L 812)Tools:

Ring spanner 27 a/fl, socket spanners 10, 17 a/fl, hexagon socket-screw spanner, screwdriver, hammer, 2 mandrels.

Special tools:

Hammer spanner for flywheel nut No. 4678, pull-off device No. 4683, mandrel for flywheel No. 4685.

1. Loosen and remove fuel filter and bracket.

See Fig. B-57

2. Loosen and lever out blower ring.

See Fig. B-58

Note:

Be careful not to damage the vanes and riveted-on ring plate.

3. Unscrew guide vane ring from flywheel.

See Fig. B-59

4. Loosen flywheel nut with special hammer spanner.

See Fig. B-60

Note:

Support crankshaft against crankcase with rubber hammer.

12. Dépose et remise en place du volant-moteur et du carter en volute d'un moteur F 1-2 L 812Outils nécessaires:

Clé à oeil de 27; clé à douille de 10 et de 17; clé pour vis à pans intérieurs creux; tourne-vis, marteau, 2 mandrins.

Outil spécial:

Clé à choc pour desserrer l'écrou de fixation du volant-moteur No.: 4678; extracteur No.: 4683; mandrin pour volant-moteur No.: 4685.

1. Détacher le filtre à combustible ainsi que son support.

Voir fig. B-57

2. Dévisser le couvercle de la turbine et le détacher.

Voir fig. B-58

Remarque:

Éviter d'endommager les aubes et la tôle rivetée.

3. Détacher du volant-moteur la couronne à aubes.

Voir fig. B-59

4. À l'aide de la clé à choc, desserrer l'écrou de fixation du volant-moteur.

Voir fig. B-60

Remarque:

Placer une masse entre le vilebrequin et le carter-moteur pour éviter toute rotation.

12. Desmontar y remontar el volante y la carcasa en espiral (F 1/2 L 812)Herramientas:

Llave anular de 27, llaves de vaso 10/17, llave de macho hexagonal, destornillador, martillo, dos mandriles.

Herramientas especiales:

Llave de golpeo para tuerca sobre el volante No. 4678, extractor No. 4683, mandril para volante No. 4685.

1. Soltar y quitar el filtro de combustible con elementos de fijación.

Véase fig. B-57

2. Soltar y sacar el anillo ventilador.

Véase fig. B-58

Atención:

Evitar deterioros en las palas directrices resp. en la chapa de recubrimiento fijada por remaches.

3. Desatornillar la corona de palas directrices del volante.

Véase fig. B-59

4. Soltar la tuerca sobre el volante mediante la llave de golpeo especial.

Véase fig. B-60

Atención:

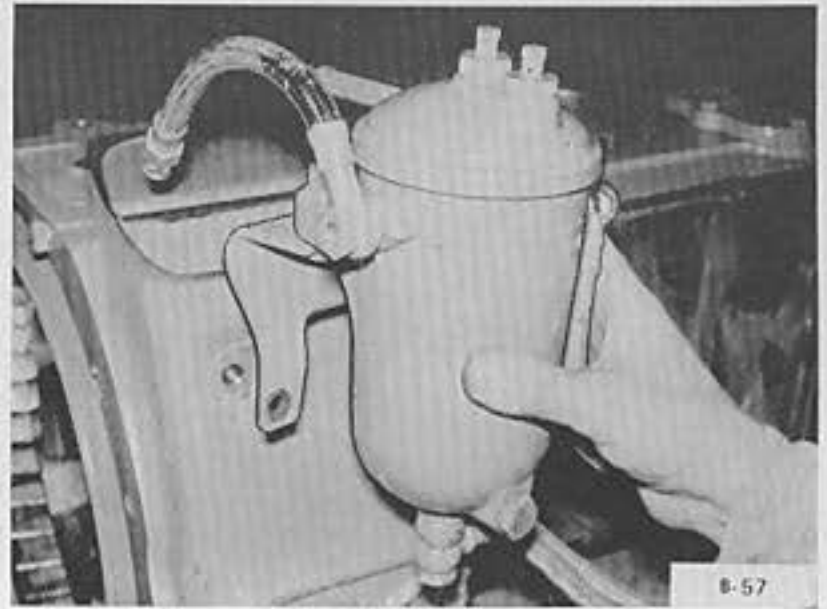
Aguantar el cigüeñal contra el bloque mediante un martillo de caucho.

## 12. Schwungrad und Spiralgehäuse aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 10, 17, Innensechskantschlüssel, Schraubenzieher, Hammer, 2 Dorne.

**Spezialwerkzeug:** Schwungradmutter-Schlag Schlüssel Nr. 4678, Abziehvorrichtung Nr. 4683, Dorn für Schwungrad Nr. 4685.

1. Kraftstofffilter mit Halterung lösen und abnehmen. Siehe Bild B-57

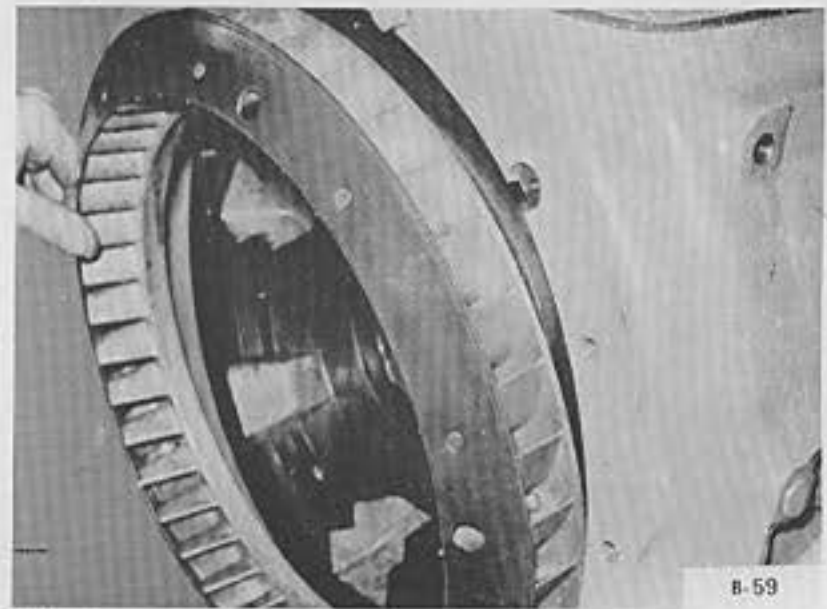


2. Lüfterring lösen und aushebeln. Siehe Bild B-58

**Achtung:** Beschädigungen an Leitschaufeln bzw. aufgenietetem Abdeckblech vermeiden.



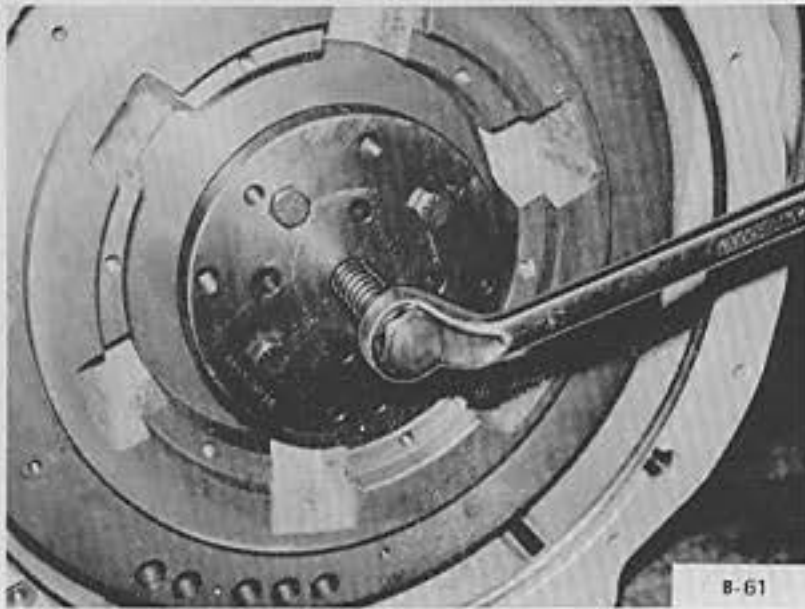
3. Leitschaufelkranz vom Schwungrad abschrauben. Siehe Bild B-59



4. Schwungradmutter mit Spezial-Schlag Schlüssel lösen. Siehe Bild B-60

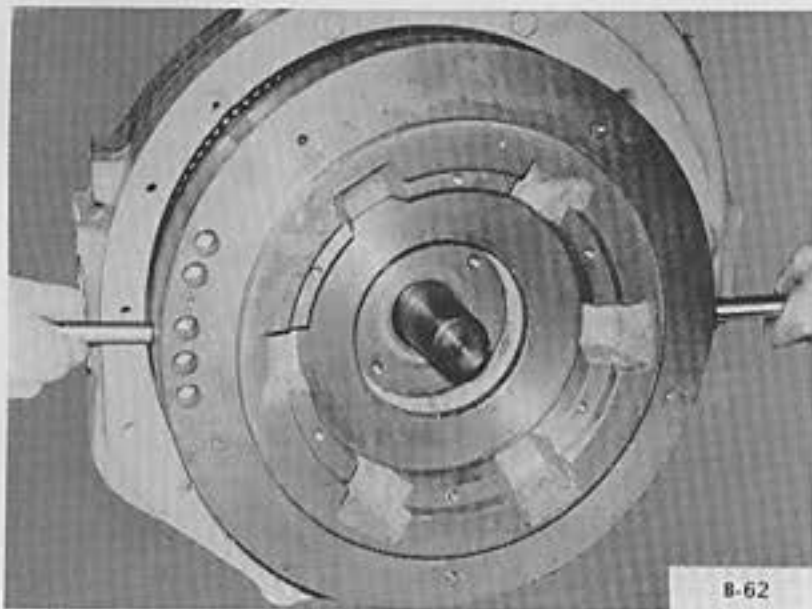
**Achtung:** Kurbelwelle gegen Gehäuse mit Gummihammer abstützen.





5. Schwungradmutter um ca. zwei Umdrehungen lockern.

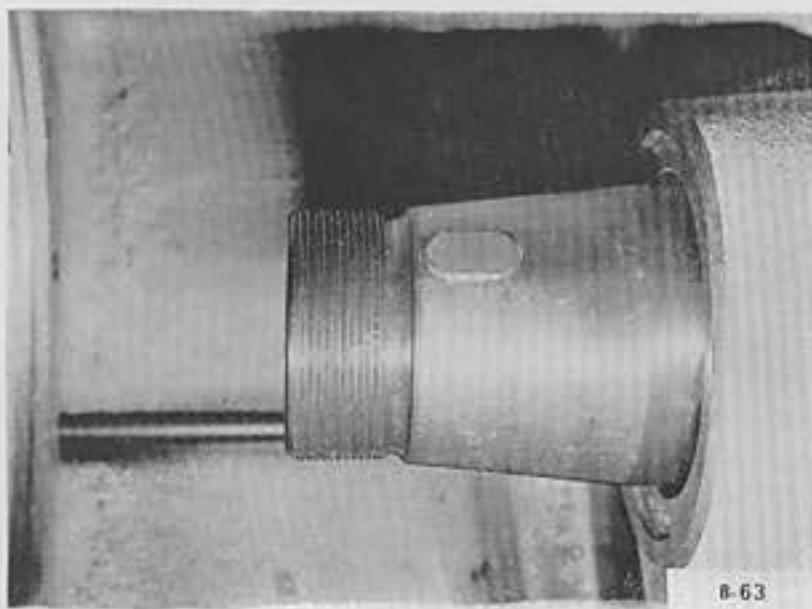
6. Schwungrad mit Spezialvorrichtung abziehen (Prellschlag) Siehe Bild B-61



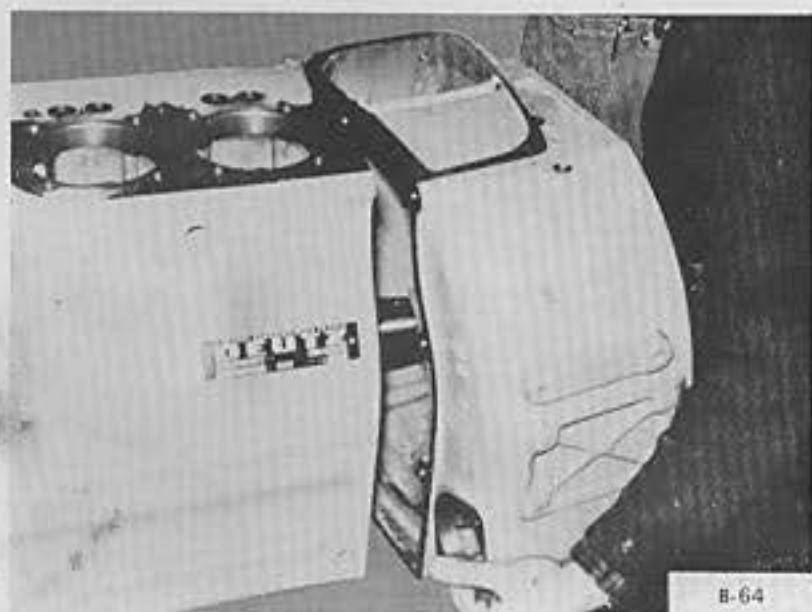
7. Schwungradmutter vollständig abschrauben und Führungsdorn einsetzen.

8. Schwungrad über Führungsdorn nach außen ziehen.

Achtung: Zum Abheben in seitlich gegenüberliegende Bohrungen Dorne einsetzen. Siehe Bild B-62



Einbauhinweis: Führungsdorn verwenden. Konusflächen sauber und trocken halten. Paßfeder beachten. Zum Aufsetzen ist es zweckmäßig, daß die Paßfeder nach oben zeigt. Siehe Bild B-63



9. Spiralgehäuse lösen und abnehmen. Siehe Bild B-64

Einbauhinweis: Angesetztes Spiralgehäuse zur Zylinderauflagefläche ausrichten.

10. Anlasserzahnkranz überprüfen. Bei bedarf auftrennen und auswechseln. Neuen Zahnkranz auf ca. 200°C erwärmen und aufschumpfen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5. Loosen flywheel nut by about 2 turns.

5. Desserrer l'écrou du volant-moteur de 2 tours environ.

5. Soltar por aprox. 2 vueltas la tuerca sobre el volante.

6. Slacken flywheel with special device (sharp blow).  
See Fig. B-61

6. Extraire le volant-moteur à l'aide de l'extracteur (percussion).  
Voir fig. B-61

6. Extraer el volante con el dispositivo especial (golpe seco).  
Véase fig. B-61

7. Screw out flywheel nut completely and insert guide mandrel.

7. Enlever l'écrou de fixation, engager le mandrin spécial.

7. Desenroscar totalmente la tuerca sobre el volante y colocar el mandril de guía.

8. Draw out flywheel along the guide mandrel.

8. Faire glisser le volant-moteur sur la broche (mandrin) pour pouvoir l'extraire.

8. Sacar el volante, pasándolo por encima del mandril de guía.

Note:

To lift off, insert mandrels in the opposing bores.  
See Fig. B-62

Remarque:

Pour pouvoir soulever et transporter le volant-moteur, engager deux broches dans deux trous opposés.  
Voir fig. B-62

Atención:

Para sacarse se introducirán sendos mandriles en los taladros laterales enfrentados.  
Véase fig. B-62

Fitting:

Use guide mandrel. Keep cone surfaces clean and dry. Observe key. For fitting, it is advantageous if the key is at the top.  
See Fig. B-63

Directive de montage:

Utiliser la broche de guidage (mandrin) pour faire glisser le volant-moteur dans son logement; nettoyer les pièces coniques; tenir compte de la présence d'une languette encastrée; il est plus pratique lors du montage que la languette encastrée soit orientée vers le haut de la pièce.  
Voir fig. B-63

Indicación para el remontaie:

Utilizar el mandril de guía. Mantener limpias y secas las superficies del cono. No olvidar la chaveta, siendo adecuado que para el montaje indique la misma hacia arriba.  
Véase fig. B-63

9. Loosen and remove volute.  
See Fig. B-64

9. Détacher le carter en volute.  
Voir fig. B-64

9. Soltar y quitar la caja en espiral.  
Véase fig. B-64

Fitting:

Put volute in place and align with cylinder seating.

Directive de montage:

Une fois le carter en volute remis en place, l'ajuster par rapport au plan d'appui des cylindres.

Indicación para el remontaie:

La caja en espiral montada se alineará respecto a la superficie de asiento de los cilindros.

10. Examine starter ring gear. If necessary, remove and renew. Heat new ring gear to about 200° C and shrink on.

10. Examen de la couronne du démarreur; si nécessaire, la détacher du volant-moteur et la remplacer.  
Pour incorporer la couronne neuve, la chauffer à env. 200° C et la monter à force dans le volant-moteur.

10. Revisar la corona dentada de arranque. En caso necesario abrirla con un cortafrío y renovarla. Calentar la nueva corona a aprox. 200° C y fijarla por contracción.

Installation is carried out in reverse manner.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

El remontaie se efectúa en orden inverso.



13. Removing and Fitting Crankshaft  
Gear and Counter Weights  
(F 1/2 L 812)

Tools:

Ring spanner 27 a/fl, socket spanner 17 a/fl, hexagon socket-screw spanner 0,39370 in., hammer, chisel.

Special tool:

Pull-off device No. 4683

1. Lift key out of front crankshaft end.  
See Fig. B-65

2. Take off distance bush.

Fitting:

The groove of the distance bush must point towards the key.

3. Pull off crankshaft gear with special device.  
See Fig. B-66

Fitting:

Place on crankshaft gear with chamfered side facing the collar of the crankshaft.  
See Fig. B-67

4. Loosen and remove counter weights.

Note:

There should be steel washers under the hexagon socket screws.  
See Fig. B-68

Fitting:

Preload and tighten the hexagon socket screws for counter weights in accordance with the tightening instructions. Tightening angles  $45^\circ + 45^\circ$ .

Installation is carried out in reverse manner.

13. Extraction et remise en place de la  
couronne de vilebrequin et des masses d'é-  
quilibrage du vilebrequin d'un moteur  
F 1-2 L 812

Outils nécessaires:

Clé d'oeil de 27; clé à douille de 17; clé pour vis à pans intérieurs creux de 10; marteau; ciseau à froid.

Outil spécial:

Extracteur No.: 4683.

1. Enlever la languette encastrée dans le tourillon en bout de vilebrequin.  
Voir fig. B-65

2. Enlever la douille entretoise.

Directive de montage:

La rainure de la douille entretoise est à orienter vers la languette encastrée de la couronne du vilebrequin.

3. A l'aide de l'extracteur, arracher la couronne de vilebrequin.  
Voir fig. B-66

Directive de montage:

Placer la couronne de telle sorte que la surface légèrement biseautée soit orientée vers la collerette du vilebrequin.  
Voir fig. B-67

4. Desserrer les vis de fixation des masses d'équilibrage; déposer les masses d'équilibrage.

Remarque:

Sous les vis à pans intérieurs creux, placer impérativement des rondelles d'acier.  
Voir fig. B-68

Directive de montage:

Serrer les vis à pans intérieurs creux selon les directives de serrage, angle de serrage  $45^\circ + 45^\circ$ .

Remise en place en ordre inverse.

13. Desmontaje y remontaje del engranaje  
sobre el cigüeñal y contrapesos  
(F 1/2 L 812)

Herramientas:

Llave anular de 27, llave de vaso de 17, llave de macho hexagonal de 10 mm, martillo, cortafrío.

Herramienta especial:

Extractor No. 4683.

1. Sacar la chaveta del muñón delantero del cigüeñal.  
Véase fig. B-65

2. Quitar el casquillo distanciario.

Indicación para el remontaje:

La ranura en el casquillo distanciario indicará hacia la chaveta del engranaje sobre el cigüeñal.

3. Desmontar con el extractor especial el engranaje sobre el cigüeñal.  
Véase fig. B-66

Indicación para el remontaje:

Colocar el engranaje para el cigüeñal con el lado biselado indicando hacia el collarín del cigüeñal.  
Véase fig. B-67

4. Soltar y quitar los contrapesos.

Atención:

Debajo de los tornillos de vaso hexagonal deberán existir arandelas de acero.  
Véase fig. B-68

Indicación para el remontaje:

Tensor y reapretar según prescrito los tornillos de vaso hexagonal para los contrapesos. Angulos de reaprieto  $45 + 45^\circ$ . El remontaje básico se efectúa en orden inverso.

### 13. Kurbelwellenzahnrad und Gegengewichte aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 17, Innensechskantschlüssel 10 mm, Hammer, Meißel.

Spezialwerkzeug: Ausziehvorrichtung Nr. 4683.

1. Paßfeder aus vorderem Kurbelwellenzapfen ausheben. Siehe Bild B-65
2. Abstandsbuchse abnehmen.

Einbauhinweis: Nut der Abstandsbuchse muß zur Paßfeder des Kurbelwellenzahnrades zeigen.

3. Kurbelwellenzahnrad mit Spezialvorrichtung abziehen. Siehe Bild B-66

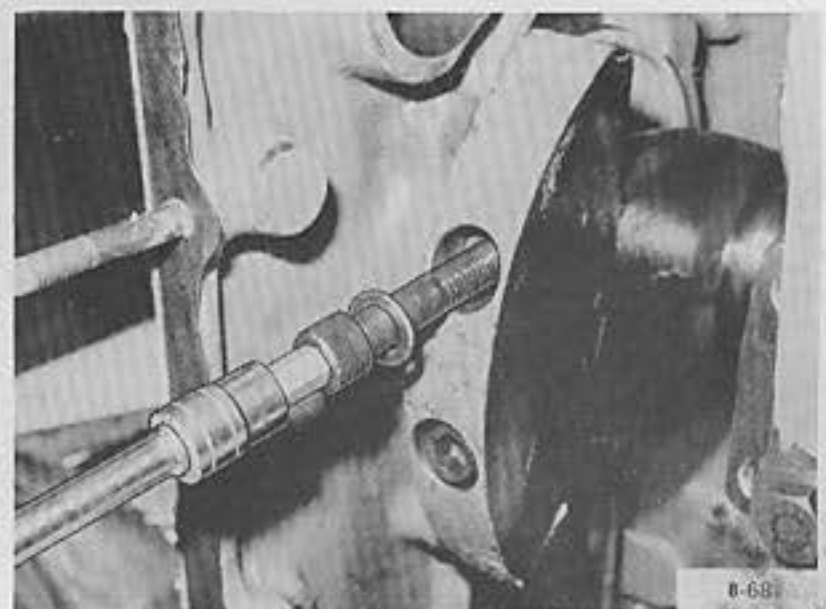
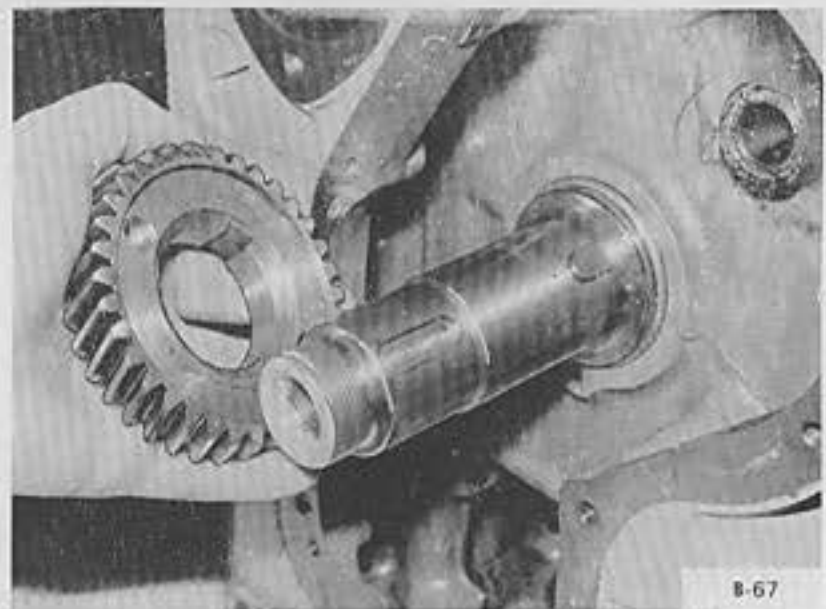
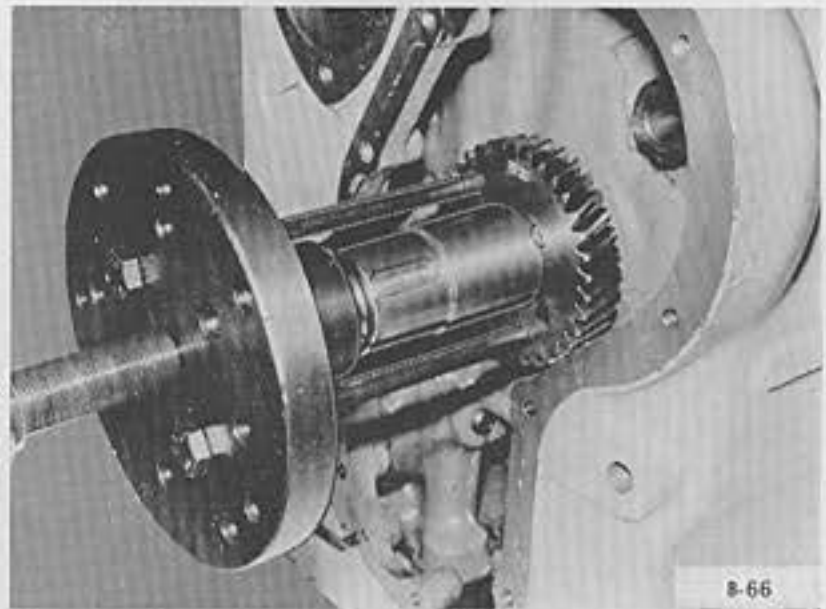
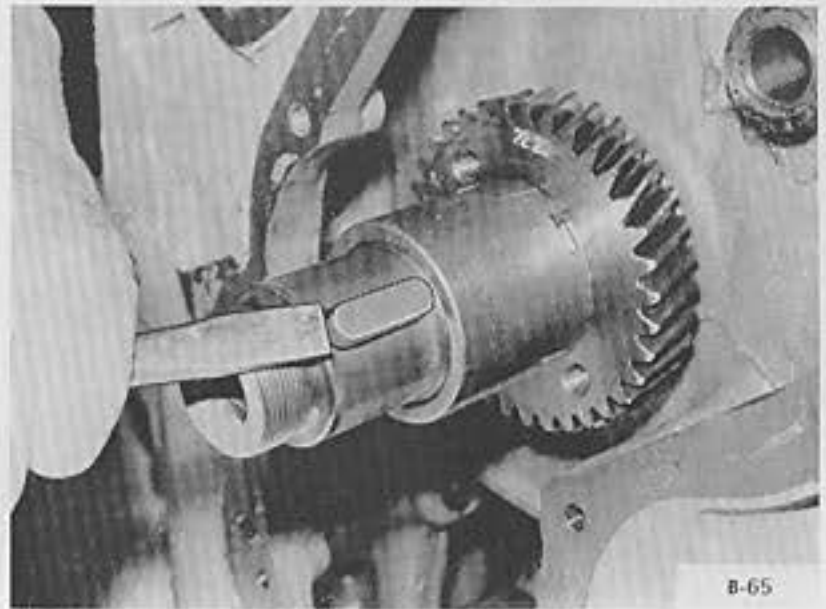
Einbauhinweis: Kurbelwellenzahnrad mit angefaseter Seite zum Bund der Kurbelwelle aufsetzen. Siehe Bild B-67

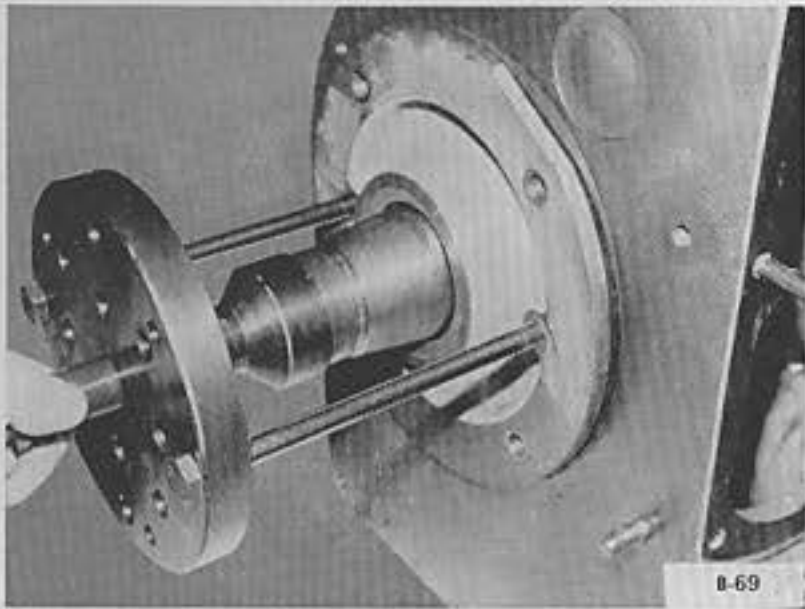
4. Gegengewichte lösen und abnehmen.

Achtung: Unter den Innensechskantschrauben müssen Stahlscheiben liegen. Siehe Bild B-68

Einbauhinweis: Innensechskantschrauben für Gegengewichte nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und nachziehen. Anzugswinkel  $45^\circ +45^\circ$ .

Der grundsätzliche Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.





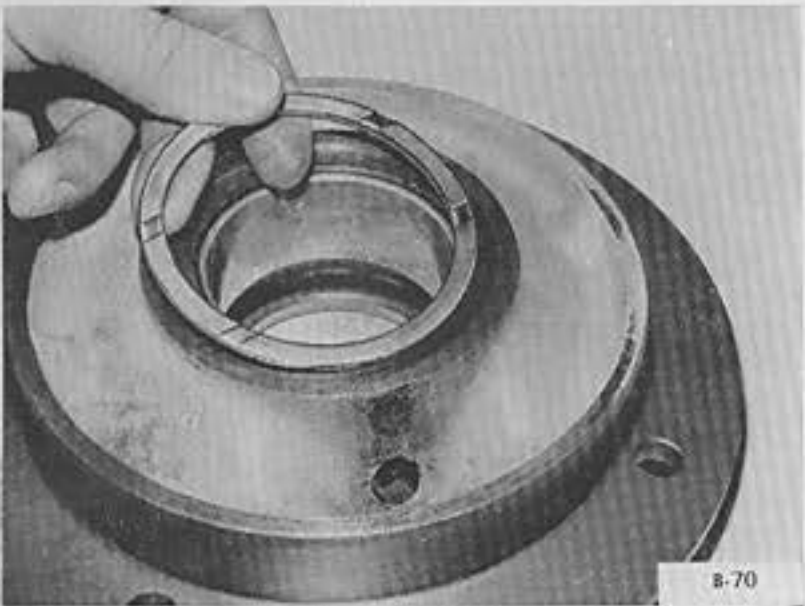
#### 14. Kurbelwelle aus- und einbauen (F L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 27, Steck-  
schlüssel SW 17.

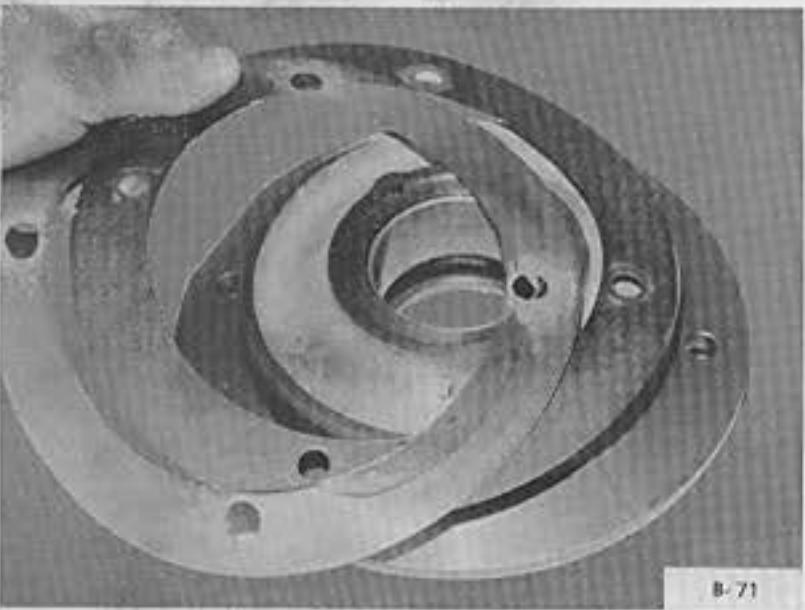
Spezialwerkzeug: Ausziehvorrichtung  
Nr. 4683, Eindrückvorrichtung (Gleit-  
hülse) Nr. 4681.

1. Hinteres Lagerschild lösen und mit Spe-  
zialvorrichtung abziehen. Siehe Bild B-69

Achtung: Dichtring und Lagerbüchse vor  
Beschädigung schützen.

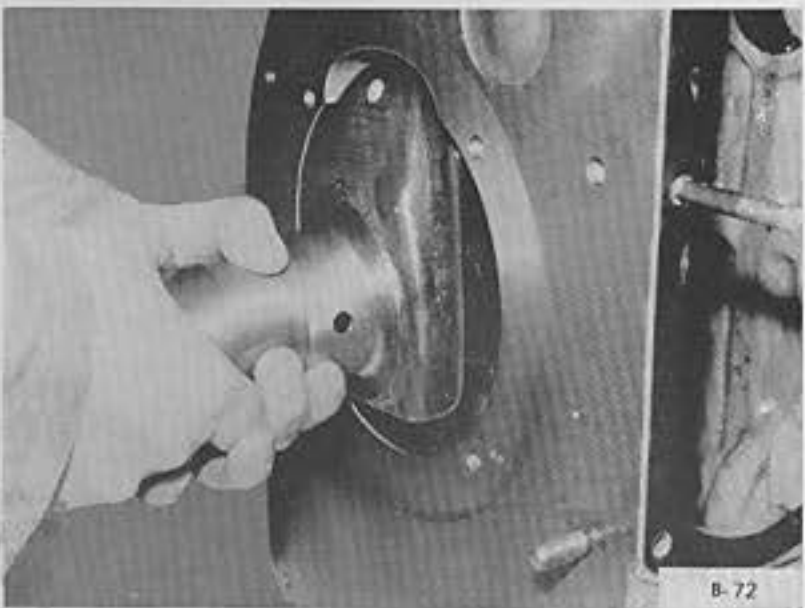


2. Anlaufscheibe abnehmen.  
Siehe Bild B-70



3. Dichtungen für Lagerschild abnehmen.  
Siehe Bild B-71

Einbauhinweis: Dichtungen erneuern.



4. Kurbelwelle so verdrehen, daß die Kur-  
belwange sich mit der Aussparung im Kurbel-  
gehäuse überdeckt und herausnehmen.  
Siehe Bild B-72

14. Removing and Fitting Crankshaft  
(F I L 812)

Tools:

Ring spanner 27 a/fl, socket spanner 17 a/fl.

Special tools:

Pull-off device No. 4683, push-in device (sliding sleeve) No. 4681.

1. Undo rear bearing plate and pull off with special device.

See Fig. B-69

Note:

Take care not to damage the sealing ring and bearing bush.

2. Remove the butting ring.

See Fig. B-70

3. Remove gaskets for bearing plate.

See Fig. B-71

Fitting:

Renew gaskets.

4. Turn the crankshaft so that the crank web corresponds with the recess in the crankcase, and pull out.

See Fig. B-72

14. Extraction du vilebrequin; sa remise en place, cas d'un moteur F I L 812

Outil nécessaire:

Clé à oeil 27, clé à douille de 17.

Outil spécial:

Extracteur No.: 4683; douille à placer les bagues anti-fuite No.: 4681.

1. Desserrer le flasque du palier arrière; l'extraire à l'aide de l'outil 4683.

Voir fig. B-69

Remarque:

Eviter d'endommager la bague anti-fuite et la douille de palier.

2. Enlever la cale de butée.

Voir fig. B-70

3. Enlever les bagues anti-fuite sous le flasque de palier.

Directive de montage:

Remplacer les bagues anti-fuite.

4. Virer le vilebrequin de telle sorte que les joues du vilebrequin soient logées dans les évidements correspondants du carter-moteur, ce qui facilite l'extraction.

Voir fig. B-72

14. Desmontaje y montaje del cigüeñal  
(F I L 812)

Herramientas:

Llave anular de 27, llave de vaso de 17.

Herramientas especiales:

Extractor No. 4683, dispositivo de inserción (casquillo de deslizamiento) No. 4681.

1. Soltar la gualdera de cojinete posterior y quitarla con extractor especial.

Véase fig. B-69

Atención:

Proteger contra deterioros el anillo de junta y el casquillo de soporte.

2. Quitar la arandela de tope.

Véase fig. B-70

3. Quitar las juntas para la gualdera de cojinete.

Véase fig. B-71

Indicación para el remontaie:

Renovar las juntas.

4. Girar el cigüeñal hasta que el brazo de manivela concuerde con la abertura en el bloque y sacar el cigüeñal.

Véase fig. B-72

Remove the butting ring of the front crankshaft bearing.  
See Fig. B-73

5. Extraire la cale de butée du palier avant du vilebrequin.  
Voir fig. B-73

5. Sacar la arandela de tope del cojinete de cigüeñal delantero.  
Véase fig. B-73

Note:

The two butting rings and the bearing plate gaskets determine the end clearance of the crankshaft when installed. This clearance should be 0,013780 to 0,017717 in., limit 0,031496 in. max.  
See Fig. B-74

Remarque:

Les cales de butée et les joints sous les flasques des paliers situés aux deux bouts du vilebrequin déterminent le jeu axial du vilebrequin en place. Ce jeu est de 0,35 à 0,45 mm; cote limite 0,8 mm.  
Voir fig. B-74

Atención:

Las dos arandelas de tope y las juntas de la gualdera de cojinete determinan el juego axial del cigüeñal montado, juego que deberá importar 0,35 hasta 0,45 mm; valor límite máx. 0,8 mm.  
Véase fig. B-74

Installation of the crankshaft is carried out in reverse manner.

La remise en place du vilebrequin s'effectue en ordre inverse.

El remontaje del cigüeñal es en orden inverso.

Fitting:

- (a) Wet the bearings liberally with oil.  
(b) Butting rings are to be placed in position with the locating groove over the clamping sleeve. The lube oil grooves must face the crank web. Adhere rings with grease.  
See Fig. B-75

Directive de montage:

- (a) Lubrifier généreusement les paliers,  
(b) placer les cales de butée de telle sorte que la rainure de fixation soit sous la goupille de serrage; veiller à ce que les passages d'huile soient orientés vers les joues du vilebrequin.  
Voir fig. B-75

Indicación para el remontaje:

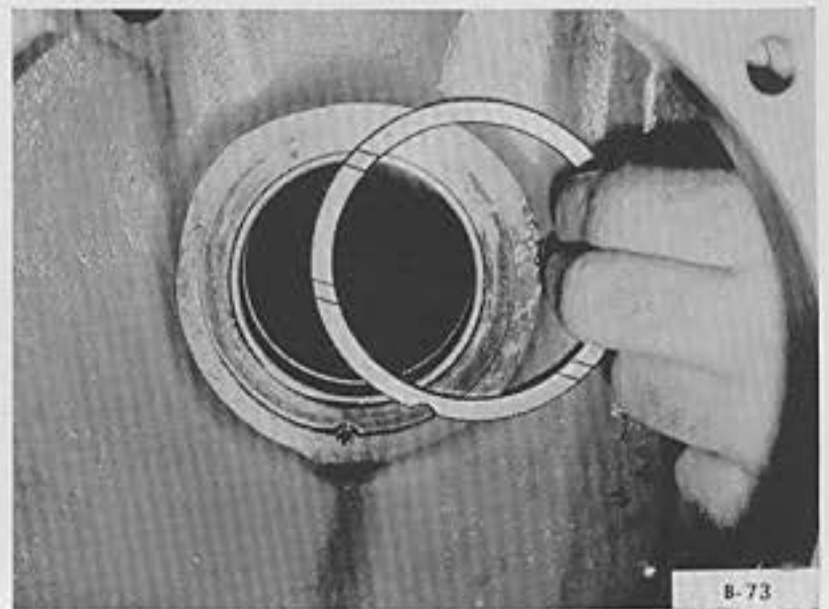
- (a) Echar abundantemente aceite a los cojinetes.  
(b) Colocar cada arandela de tope con su ranura de fijación sobre el perno fijador. Las ranuras para el paso de aceite deben indicar hacia el codo de cigüeñal. Pegar las arandelas con grasa.  
Véase fig. B-75

- (c) The lube-oil bore in the bearing plate must be at the bottom. Use the special sliding sleeve for fitting the sealing ring.  
See Fig. B-76

- (c) Le passage d'huile dans le flasque de palier est orienté vers le bas. Pour placer la bague anti-fuite, utiliser la douille appropriée.  
Voir fig. B-76

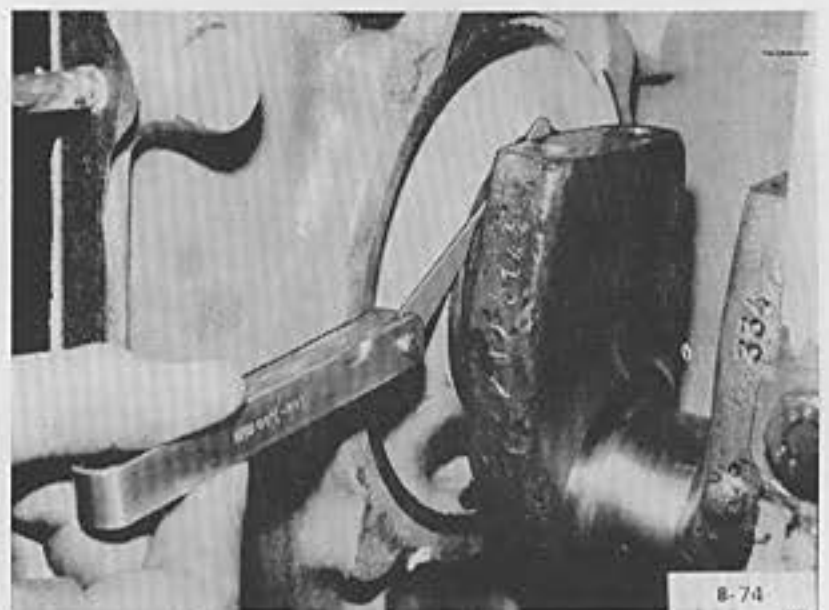
- (c) El taladro de aceite lubricante en la gualdera de cojinete indicará hacia abajo. Utilizar el casquillo de deslizamiento para el anillo de junta.  
Véase fig. B-76

5. Anlaufscheibe des vorderen Kurbelwellenlagers herausnehmen. Siehe Bild B-73



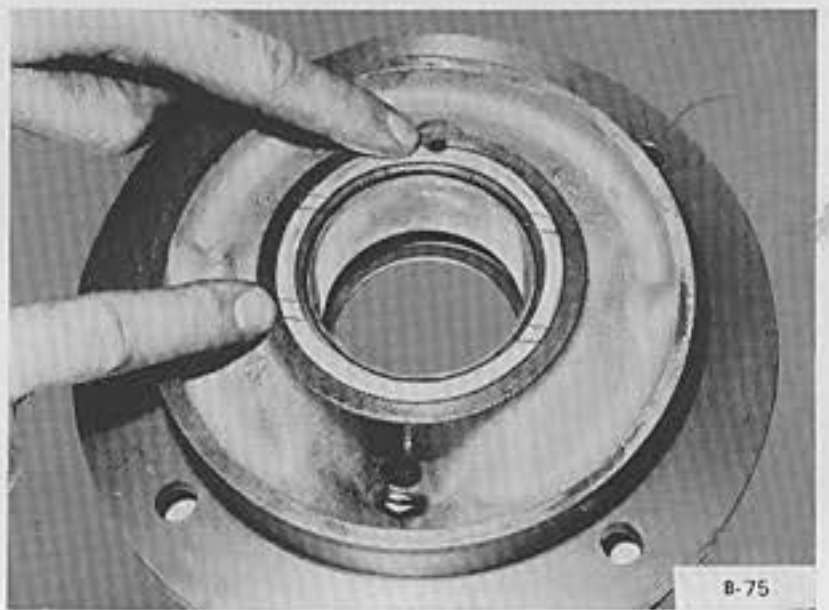
Achtung: Beide Anlaufscheiben und die Lagerschilddichtungen bestimmen das Axialspiel der Kurbelwelle in eingebautem Zustand. Das Spiel muß 0,35 bis 0,45 mm betragen, Grenzwert max. 0,8 mm. Siehe Bild B-74

Der Einbau der Kurbelwelle erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

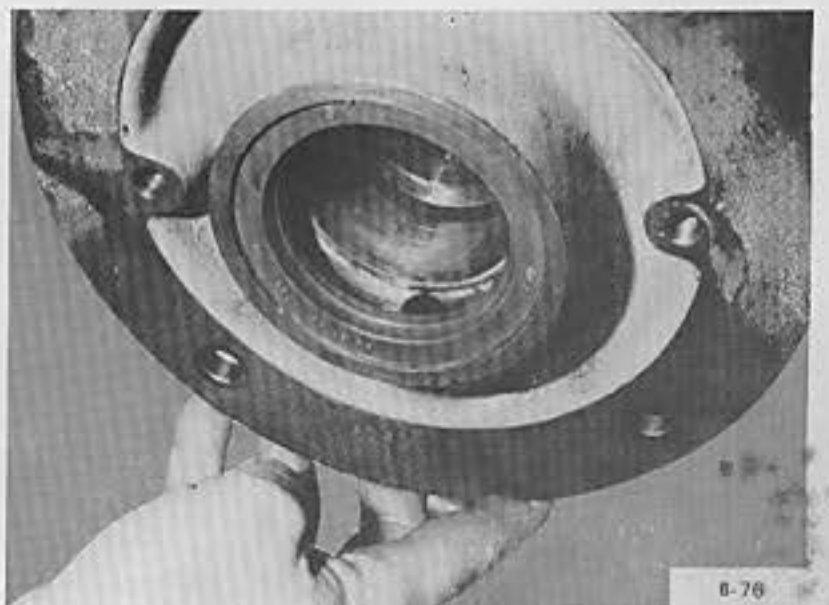


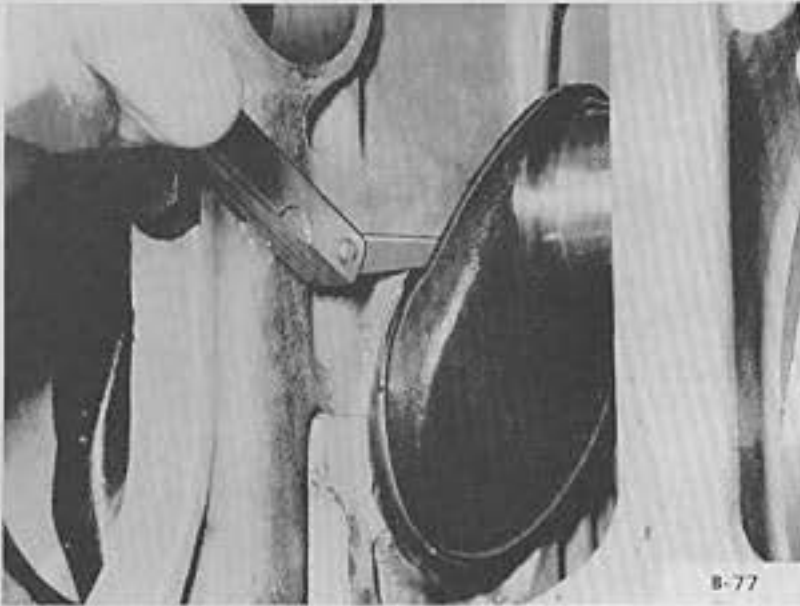
Einbauhinweis:

- a) Lager reichlich mit Öl benetzen.
- b) Anlaufscheiben jeweils mit der Fixiernut auf den Schwerspannstift setzen. Die Schmieröleinkerbungen müssen jeweils zur Kurbelwange weisen. Ringe mit Fett ankleben. Siehe Bild B-75



- b) Die Schmierölbohrung im Lagerschild muß nach unten zeigen. Gleithülse für Dichtring verwenden. Siehe Bild B-76





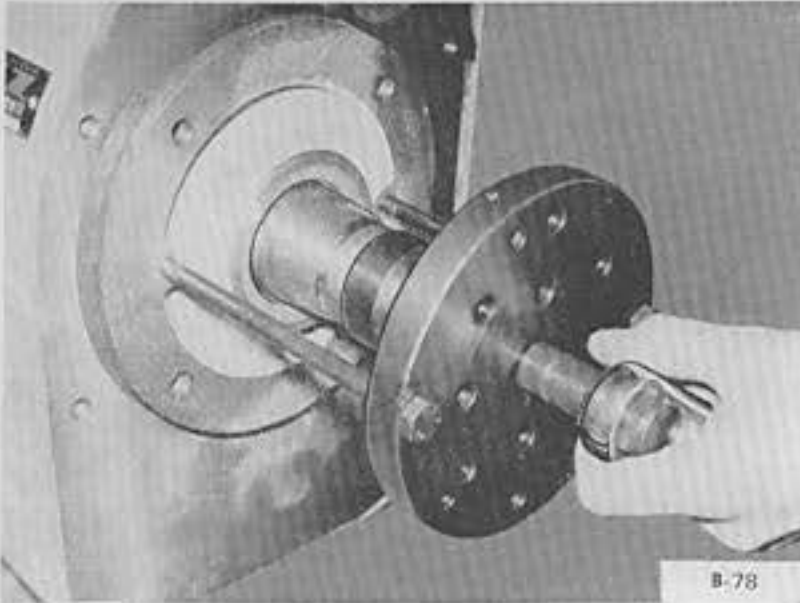
B-77

### 15. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 2 L 812)

**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 17, Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 13, 14, Fühllehre.

**Spezialwerkzeug:** Steckschlüssel für Paßlagerschrauben Nr. 4619, Aus- und Eindrückvorrichtung Nr. 4682, Ausziehvorrichtung Nr. 4683, Eindrückvorrichtung (Gleithülse) Nr. 4681.

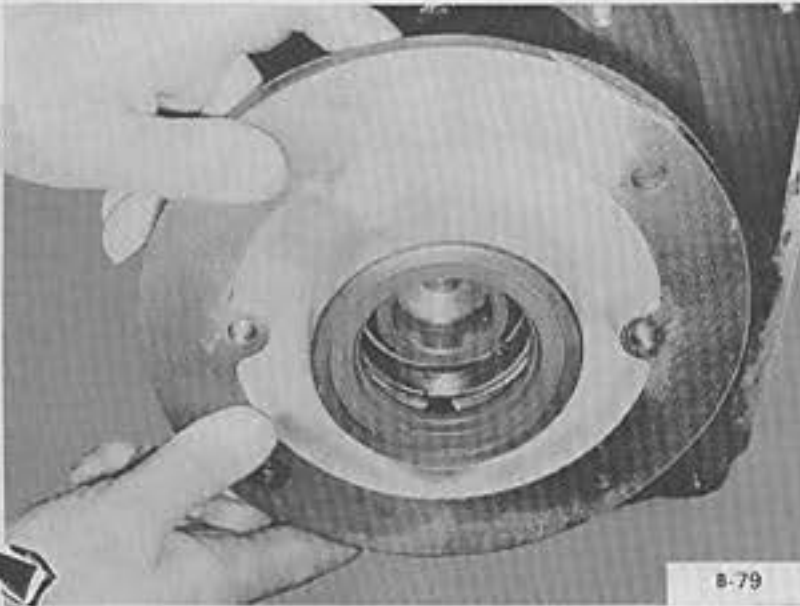
**Einbauhinweis:** In der Einbaufolge abschließend Axialspiel der Kurbelwelle am Paßlager prüfen. Das Spiel muß 0,110 bis 0,258 mm betragen, Grenzwert max. 0,8 mm. Siehe Bild B-77



B-78

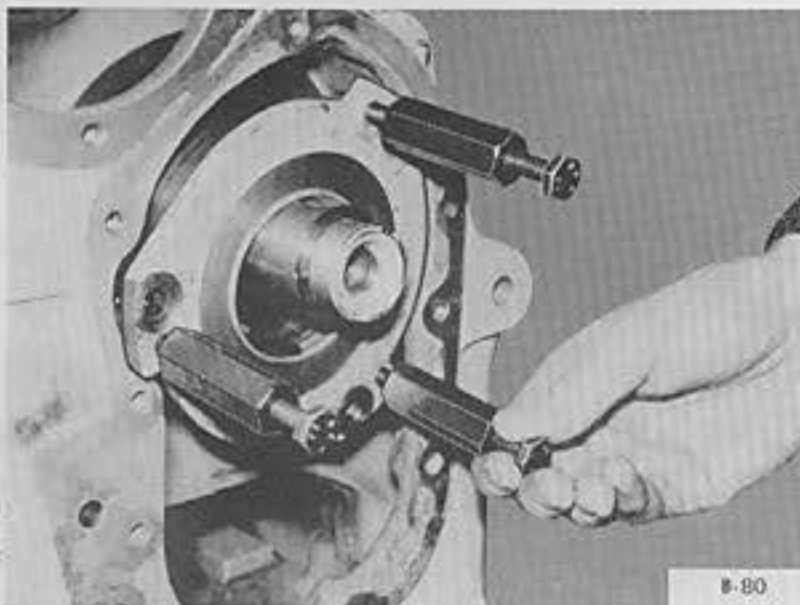
1. Hinteres Lagerschild lösen und mit Spezialvorrichtung abziehen. Siehe Bild B-78

**Achtung:** Beim Abziehen des Deckels Beschädigung von Dichtring und Lagerbüchse durch Paßfeder und Gewinde auf dem Wellenzapfen vermeiden.



B-79

**Einbauhinweis:** Lagerschilddichtung erneuern. Schild so ansetzen, daß die Schmierölbohrung unten liegt. Gleithülse für Dichtring verwenden. Siehe Bild B-79



B-80

2. Paßfeder aus vorderem Wellenzapfen ausheben.

3. Vorderes Lagerschild lösen, mit Spezialschrauben abdrücken und abnehmen. Siehe Bild B-80

**Achtung:** Lagerbüchse vor Beschädigung beim Abnehmen über den Wellenzapfen schützen.

**Einbauhinweis:** Mit den gleichen Spezialschrauben Lagerschild einbauen. Dazu Spezialschrauben in die Befestigungsbohrungen einschrauben und Schild mit den Sechskant-hülsen eindrücken.

15. Removing and Fitting Crankshaft  
(F 2 L 812)

Tools:

Fixed spanner 17 a/fl, ring spanner 27 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl, feeler gauge.

Special tools:

Socket spanner for locating-bearing bolts No. 4619, push-in/out device No. 4682, pull-off device No. 4683, push-in device (sliding sleeve) No. 4681.

Fitting:

Check the end clearance of the crankshaft after installation. This clearance should be 0,0043 to 0,0102 in., limit 0,0315 in. See Fig. B-77

1. Loosen rear bearing plate and pull off with special device.  
See Fig. B-78

Note:

When withdrawing the plate, take care that damage is not caused to the sealing ring and bearing bush by the key and thread on the shaft end.

Fitting:

Renew bearing-plate gasket. Place on plate so that the lube-oil bore lies at the bottom. Use the special sliding sleeve for fitting the sealing ring.  
See Fig. B-79

2. Lift key out of front shaft end.

3. Loosen front bearing plate, press off with special screws, and remove.  
See Fig. B-80

Note:

When withdrawing the plate over the shaft end, take care that the bearing bush is not damaged.

Fitting:

Refit the bearing plate by using the special screws.

15. Extraction et remise en place d'un vilebrequin de moteur F2L 812

Outil nécessaire:

Clé plate de 17; clé à oeil de 27; clé à douille de 13 et 14; jauge d'épaisseur.

Outils spéciaux:

Clé à douille pour les vis du palier d'ajustage du vilebrequin No.: 4619; extracteur No.: 4682; extracteur No.: 4683; douille à placer les bagues anti-fuite No.: 4681.

Directive de montage:

En cours de montage, vérifier le jeu axial du vilebrequin, mesure prise au palier d'ajustage. Cote 0,110 à 0,258 mm; cote limite 0,8 mm.  
Voir fig. B-77

1. Desserrer les vis de fixation du flasque du palier arrière; extraire à l'aide du dispositif d'extraction.  
Voir fig. B-78

Remarque:

Lors de l'extraction du couvercle, veiller à n'endommager ni la bague anti-fuite ni la douille de palier par action de la languette encastrée ou du pas de filetage.

Directive de montage:

Remplacer le joint sous le flasque de palier; placer le flasque de telle sorte que le passage d'huile se trouve au bas de la pièce; utiliser la douille à placer les bagues anti-fuite.  
Voir fig. B-79

2. Enlever la languette encastrée dans le tourillon en bout avant du vilebrequin.

3. Enlever le flasque du palier avant en se servant des vis appropriées pour le dégager.  
Voir fig. B-80

Remarque:

En extrayant la douille de palier, éviter de l'endommager en la faisant glisser sur le tourillon.

Directive de montage:

Avec les mêmes vis qui ont servi à l'enlever, replacer le flasque de palier; placer les vis dans les trous des vis de fixation et positionner le flasque à l'aide de la douille à six pans.

15. Desmontaje y montaje del cigüeñal  
(F 2 L 812)

Herramientas:

Llave de boca de 17, llave anular de 27, llave de vaso de 13/14, calibre de espesores.

Herramientas especiales:

Llave de vaso para tornillos de cojinete de ajuste No. 4619, dispositivo de extracción y montaje No. 4682, extractor No. 4683, dispositivo de inserción (casquillo de deslizamiento) No. 4681.

Indicación para el remontaje:

Terminando el montaje, revisar finalmente el juego axial del cigüeñal en el cojinete de ajuste, debiendo ser de 0,110 hasta 0,258 mm; valor límite máx. 0,8 mm.  
Véase fig. B-77

1. Soltar la gualdera de cojinete posterior y sacarla con extractor especial.

Véase fig. B-78

Atención:

Al extraer la tapa evitar deterioros del anillo de junta y casquillo de soporte por la chaveta y rosca sobre el muñón del cigüeñal.

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta para la gualdera de cojinete y colocar la gualdera quedando abajo el taladro para paso de aceite lubricante. Utilizar casquillo de deslizamiento para el anillo de junta.  
Véase fig. B-79

2. Sacar la chaveta del muñón de cigüeñal delantero.

3. Soltar la gualdera de cojinete delantera, separarla con tornillos especiales y quitarla.  
Véase fig. B-80

Atención:

Proteger contra deterioros el casquillo de soporte al pasarlo por encima del muñón del cigüeñal.

Indicación para el remontaje:

Montar la gualdera de cojinete con los mismos tornillos especiales que se enroscarán en los taladros de fijación, insertando la gualdera con los casquillos hexagonales.



Turn the engine block by 180° so that it stands on the cylinder pad.

4. Faire pivoter le moteur de 180° et le poser sur le plan d'appui des cylindres.

4. Girar en 180° el bloque del motor y colocarlo sobre la superficie de asiento de los cilindros.

5. Loosen and remove assembly cover together with oil drain plug.

5. Enlever le couvercle de montage sur lequel se trouve le bouchon de vidange.

5. Soltar y quitar la tapa de montaje con el tornillo de vaciado de aceite.

Fitting:

Renew gasket.  
See Fig. B-81

Directive de montage:

Remplacer le joint.  
Voir fig. B-81

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta.  
Véase fig. B-81

6. Undo bolts of locating bearing.  
See Fig. B-82

6. Enlever les vis de fixation du palier d'ajustage.  
Voir fig. B-82

6. Soltar los tornillos de cojinete de ajuste.  
Véase fig. B-82

Fitting:

Put steel washers in place. Preload and tighten bolts in accordance with instructions. Necessary tightening angles 30° + 30° + 45°.

Directive de montage:

Placer des rondelles d'acier sous les têtes des vis; serrage selon les prescriptions: 30° + 30° + 45°.

Indicación para el remontaje:

Colocar arandelas de acero. Tensar y reapretar los tornillos según descrito. Angulo de reaprieto 30 + 30 + 45°.

7. Take out bearing cap together with bearing shell and stop ring halves.

7. Déposer le chapeau de palier contenant le demi-coussinet ainsi que la demie cale.

7. Sacar la tapa de cojinete con casquillo de soporte y mitades de anillo de tope montados.

8. Lift crankshaft. Take out stop ring halves and bearing shell. Guide crankshaft rearwards out of crankcase.  
See Fig. B-83

8. Soulever le vilebrequin pour pouvoir enlever l'autre demi-coussinet et l'autre demie cale. Extraire le vilebrequin hors du carter-moteur en le tirant vers l'arrière.  
Voir fig. B-83

8. Levantar el cigüeñal, sacar las mitades de anillo de tope y el casquillo de soporte y sacar hacia atrás el cigüeñal del bloque.  
Véase fig. B-83

Installation is carried out in reverse manner.

La remise en place s'effectue en ordre inverse de la dépose.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

Note:

The stop ring halves determine the end clearance of the crankshaft (cf. Fig. B-77).

Remarque:

Les demies cales servant à déterminer le jeu axial du vilebrequin (comparer avec figure B-77).

Atención:

Los anillos de tope bipartidos determinan el juego axial del cigüeñal (compárese fig. B-77).

Fitting:

Wet bearings liberally with oil. When fitting the stop rings, observe locating pin in bearing cap. The lube oil grooves must face the crank web. Adhere ring halves with grease. Place on bearing cap so that numbers on cap and housing correlate.  
See Fig. B-84

Directive de montage:

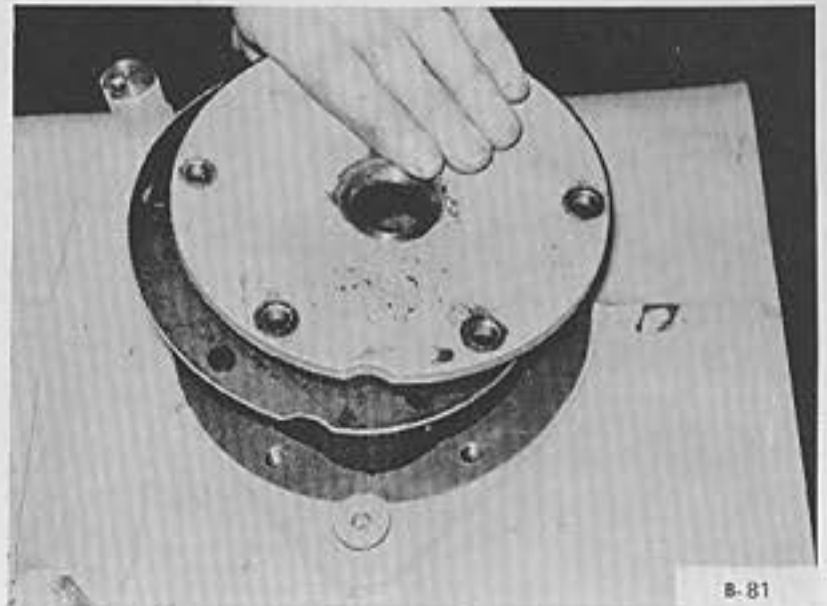
Lubrifier généreusement les paliers; lors de la remise en place des demies cales, tenir compte des ergots de fixation dans le chapeau de palier; les passages d'huile sont à orienter vers les joues du vilebrequin; coller les demies cales avec un peu de graisse; tenir compte des numéros d'appariage.  
Voir fig. B-84

Indicación para el remontaje:

Echar abundantemente aceite a los cojinetes. Al colocar los anillos de tope tener en cuenta los pernos fijadores en la tapa de cojinete. Las ranuras para el paso de aceite indicarán siempre hacia el codo de manivela. Pegar con grasa las mitades de anillo. Colocar la tapa de cojinete de tal forma que indiquen los números de caracterización sobre la tapa a los números iguales del bloque.  
Véase fig. B-84

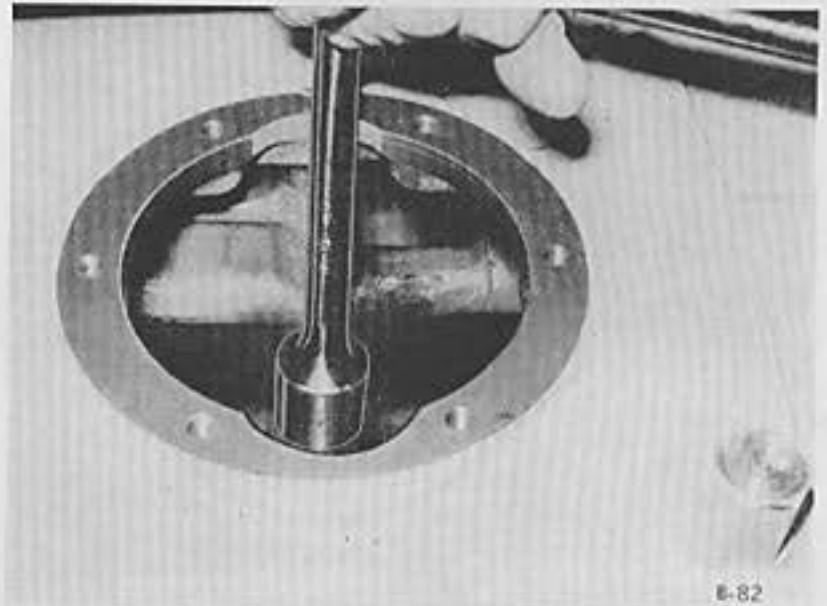
4. Motorblock um  $180^\circ$  drehen und auf die Zylinderauflagefläche stellen.
5. Montagedeckel mit Ölablaßschraube lösen und abheben.

Einbauhinweis: Dichtung erneuern.  
Siehe Bild B-81



B-81

6. Paßlagerschrauben lösen. Siehe Bild B-82
- Einbauhinweis: Stahlscheiben unterlegen.  
Schrauben nach Anziehvorschrift verspannen und nachziehen. Erforderliche Winkelgrade  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ .

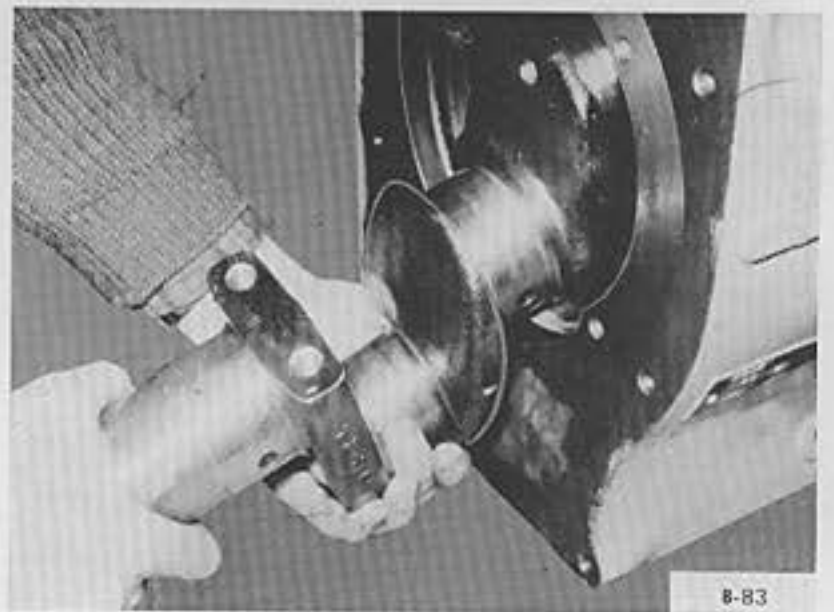


B-82

7. Lagerdeckel mit einliegender Lagerschale und Anlaufringhälften herausnehmen.
8. Kurbelwelle anheben. Anlaufringhälften und Lagerschale herausnehmen. Kurbelwelle aus dem Gehäuse nach hinten ausführen. Siehe Bild B-83

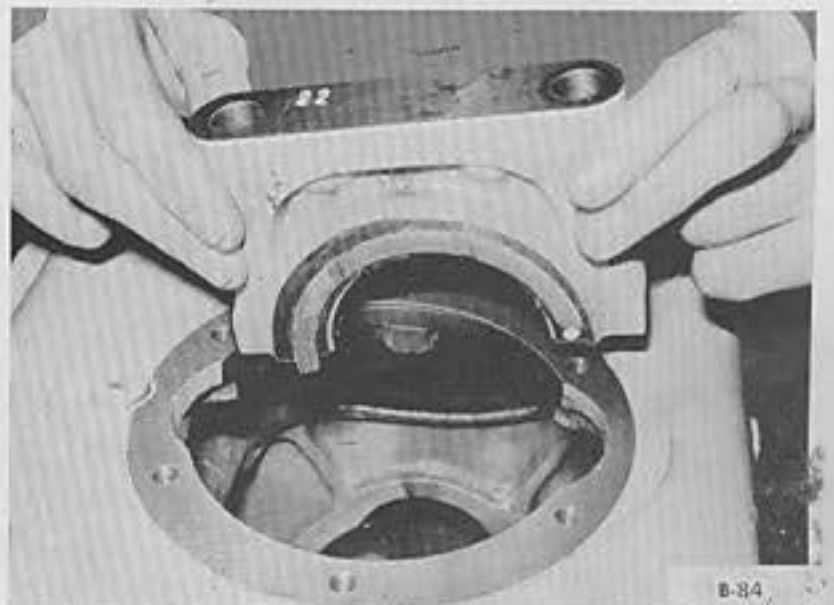
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung: Die geteilten Anlaufringe bestimmen das Axialspiel der Kurbelwelle (vergleiche Bild B-77).

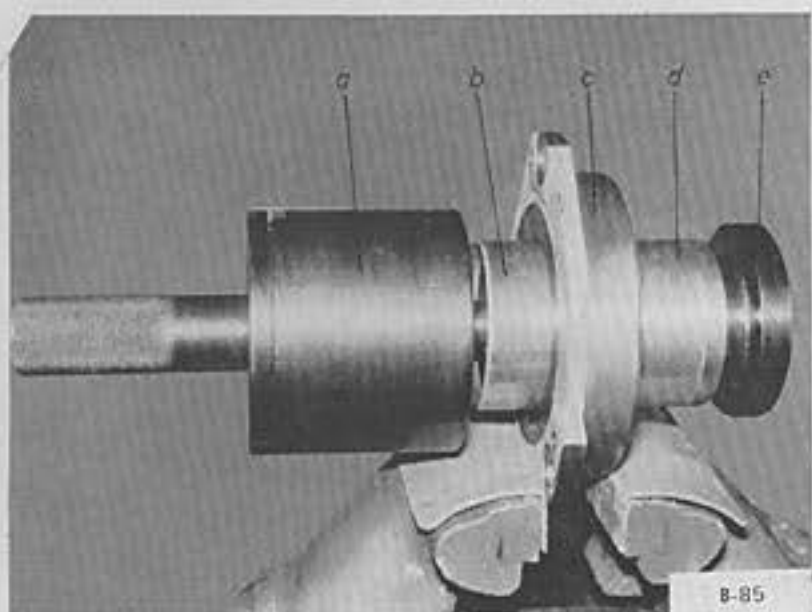


B-83

Einbauhinweis: Lager reichlich mit Öl benetzen. Beim Ansetzen der Anlaufringe Fixierstifte im Lagerdeckel beachten. Die Schmieröleinkerbungen müssen jeweils zur Kurbelwange weisen. Ringhälften mit Fett ankleben. Lagerdeckel so aufsetzen, daß die gleiche Kenn-Nummer auf Deckel und Gehäuse zueinanderstehen. Siehe Bild B-84



B-84



16. Kurbelwellenlager auswechseln  
(F 1/2 L 812)

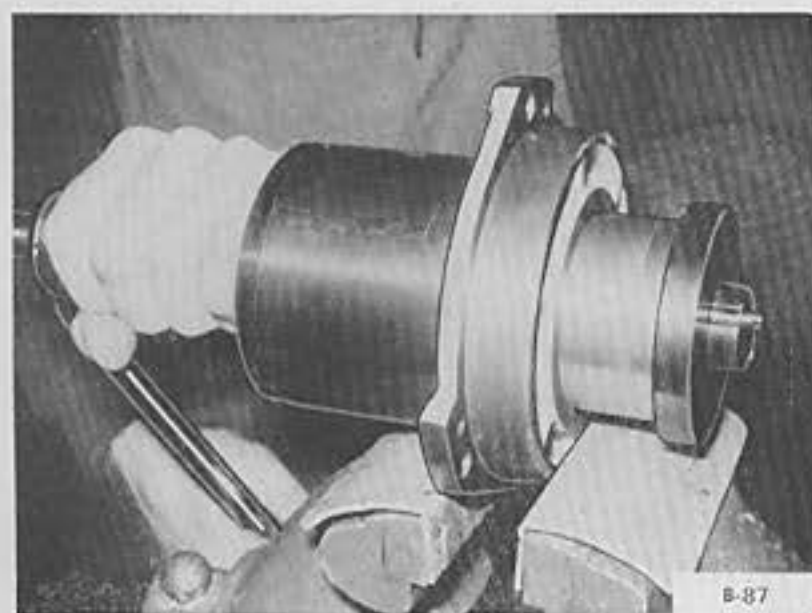
Die Kurbelwellenlager sind Fertiglager, eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden. Die Lager werden entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Pleuellagerbohrung in sechs Abmessungen geliefert.

Spezialwerkzeug: Aus- und Einziehvorrichtung für Lager in Gehäuse und Lagerschild Nr. 4679.



1. Zum Ausziehen der Lagerbüchse aus der Gehäusebrücke (F 1 L 812) bzw. aus einem Lagerschild Spezialvorrichtung in entsprechender Reihenfolge ansetzen.

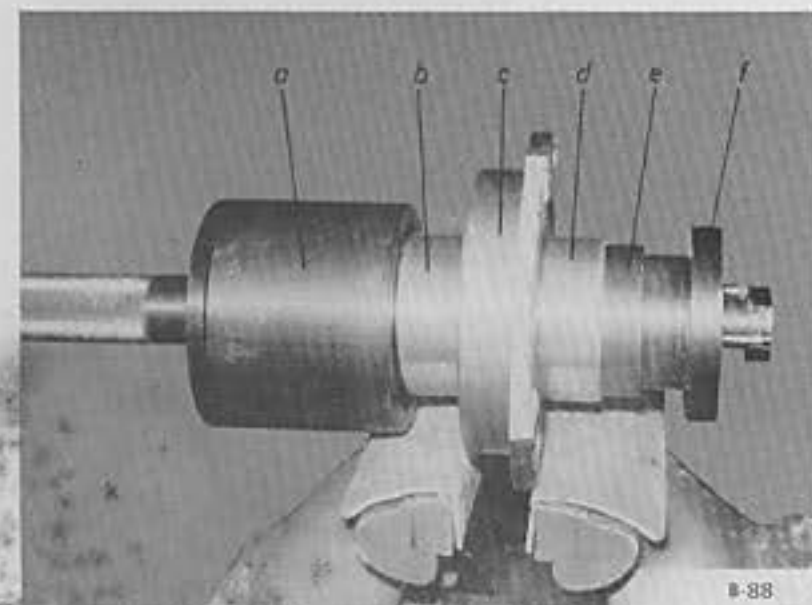
- a = Abziehglocke
  - b = Lagerbüchse
  - c = Lagerschild
  - d = Führungshülse außen
  - e = Eindrückplatte mit durchgehender Zugschraube
- Siehe Bild B-85



Achtung: Bei einem hinteren Lagerschild vorher Radialdichtring aushebeln.  
Siehe Bild B-86

2. Lagerbüchse ausziehen. Siehe Bild B-87

Der Einbau erfolgt mit der gleichen Vorrichtung in umgekehrter Reihenfolge.



Einbauhinweis:

a) Spezialvorrichtung in geändeter Reihenfolge ansetzen.

- a = Abziehglocke
  - b = Führungshülse außen
  - c = Lagerschild
  - d = Lagerbüchse
  - e = Führungshülse innen
  - f = Eindrückplatte mit durchgehender Zugschraube
- Siehe Bild B-88

### 16. Renewing the Crankshaft Bearings (F 1/2 L 812)

The crankshaft bearings are finish-bored bearings; on no account may they be re-conditioned. The bearings are available in six sizes to suit the possible undersizes of the crankshaft.

#### Special tool:

Pull-in/out device for main bearings No. 4679.

1. To pull the bearing bush out of the housing bridge (F 1 L 812) or out of a bearing plate, the special device should be set up in the following sequence.

- a = Puller bell
- b = Bearing bush
- c = Bearing plate
- d = Guide sleeve, outer
- e = Pressure plate with draw-in bolt passing through

See Fig. B-85

#### Note:

In the case of the rear bearing plate, first lever out the shaft seal.

See Fig. B-86

2. Pull out bearing bush.  
See Fig. B-87

Fitting is carried out with the same device in changed sequence.

#### Fitting:

(a) Set up the special device in different sequence.

- a = Puller bell
- b = Guide sleeve, outer
- c = Bearing plate
- d = Bearing bush
- e = Guide sleeve, inner
- f = Pressure plate with draw-in bolt passing through

See Fig. B-88

### 16. Remplacement des coussinets des paliers principaux, moteur F 1/2 L 812

Les demis coussinets des paliers principaux sont livrés préusinés et prêts au montage; ils ne doivent pas être retouchés. Ils sont livrés en exécution standard et en six cotes de réparation.

#### Outil spécial:

Extracteur No.: 4679 pour la dépose et la remise en place des coussinets dans le carter et le flasque de palier.

1. Pour extraire la douille de palier hors de son logement dans le carter-moteur d'un moteur FIL 812 ou d'un flasque de palier, mettre en place le dispositif d'extraction dans l'ordre suivant:

- a = Manchon d'extraction
- b = Douille de palier
- c = Flasque de palier
- d = Douille de guidage (extérieur)
- e = Plaque de pression traversée par une vis.

Voir fig. B-85

#### Remarques:

Lorsqu'il s'agit d'un flasque de palier arrière, soulever la bague d'étanchéité radiale.

Voir fig. B-86

2. Extraire la douille de palier.  
Voir fig. B-87

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

#### Directive de montage:

(a) Placer le dispositif d'extraction en ordre inverse du démontage.

- a = Manchon d'extraction
- b = Douille de guidage (extérieur)
- c = Flasque de palier
- d = Douille de palier
- e = Douille de guidage (intérieur)
- f = Plaque de pression traversée par une vis.

Voir fig. B-88

### 16. Sustitución de cojinetes de bancada (F 1/2 L 812)

Los cojinetes para el cigüeñal son cojinetes acabados que no permiten rectificación ulterior, suministrándose en 6 medidas de desgaste, de acuerdo con las posibles etapas de desgaste del cigüeñal.

#### Herramientas especiales:

Dispositivo para desmontar y montar cojinetes en el bloque y gualdera de cojinete. No. 4679.

1. Para extraer el casquillo del puente en el bloque (F 1 L 812) o de una gualdera de cojinete se adaptará el dispositivo especial por el siguiente orden:

- a = Campana de extracción
- b = Casquillo de soporte
- c = Gualdera de cojinete
- d = Casquillo de guña, exterior
- e = Placa de inserción, con tornillo de tracción pasante.

Véase fig. B-85

#### Atención:

Al tratarse de una gualdera de cojinete posterior sacar antes el anillo de junta radial.

Véase fig. B-86

2. Sacar el casquillo de soporte.  
Véase fig. B-87

El remontaje se efectúa con el mismo dispositivo, en orden inverso.

#### Indicación para el remontaje:

(a) Adaptar el dispositivo especial en orden inverso:

- a = Campana de extracción
- b = Casquillo de guña, exterior
- c = Gualdera de cojinete
- d = Casquillo de soporte
- e = Casquillo de guña, interior
- f = Placa de inserción, con tornillo de tracción pasante.

Véase fig. B-88

- (b) In the case of a bearing with lube-oil bore, it is to be observed that the bore of bearing bush and bearing bed correspond.  
See Fig. B-89
- (b) S'il s'agit d'un palier doté d'un passage d'huile, veiller à ce que le trou dans la douille coïncide avec celui dans la portée.  
Voir fig. B-89
- (b) Al existir cojinete con conducto de aceite, revisar que concuerden los taladros del casquillo de soporte y asiento del cojinete.  
Véase fig. B-89
- (c) The visible parting line of the bearing bush should be placed at a pressure-relieved point, i.e. at right-angles to the stroke.  
See Fig. B-90
- (c) Placer l'intersection longitudinale de la douille de telle sorte qu'elle ne porte pas sur un point soumis à la contrainte, en biais par rapport au sens de mouvement.  
Voir fig. B-90
- (c) La unión visible del casquillo de soporte debe quedar siempre en un punto descargado de presiones, o sea perpendicularmente respecto al curso del émbolo.  
Véase fig. B-90
- (d) Pull in the bearing bush until the side facing the crankshaft (stop ring) is flush with the face of the bearing bore.
- (d) Engager la douille de palier de telle sorte que le bord orienté vers le vilebrequin (cales de butée) affleure le plan de la portée.
- (d) Introducir el casquillo de soporte hasta que el lado que indica hacia el cigüeñal (anillos de tope) quede a un nivel con la superficie frontal del taladro para el casquillo.
- (e) Insert shaft seal with the lip to crankshaft. When pressing in the seal, apply uniform pressure all round.  
See Fig. B-91
- (e) Placer l'anneau d'étanchéité radiale de telle sorte que la lèvre soit orientée vers le vilebrequin; lors de la mise en place, appuyer uniformément sur toute la surface de l'anneau.  
Voir fig. B-91
- (e) Colocar el anillo de junta radial con el labio indicando hacia el cigüeñal. Al insertarse, presionar uniformemente toda la circunferencia del anillo de junta.  
Véase fig. B-91

3. Take the separated bearing shells (housing bridge F 2 L 812) out of the bearing cap and crankcase by pushing round the end opposite the fixed end.  
See Fig. LB-92

3. Dans le cas d'un moteur F2L 812, extraire les demis coussinets hors de la portée par pression radiale ainsi que hors du chapeau de palier.  
Voir fig. B-92

3. Casquillo de soporte bipartidos (puente de bloque F 2 L 812) se sacarán, por empuje radial frente al lado afianzado de la tapa de cojinete y del bloque.  
Véase fig. B-92

Note:

Check the bearing bore (see page 81).

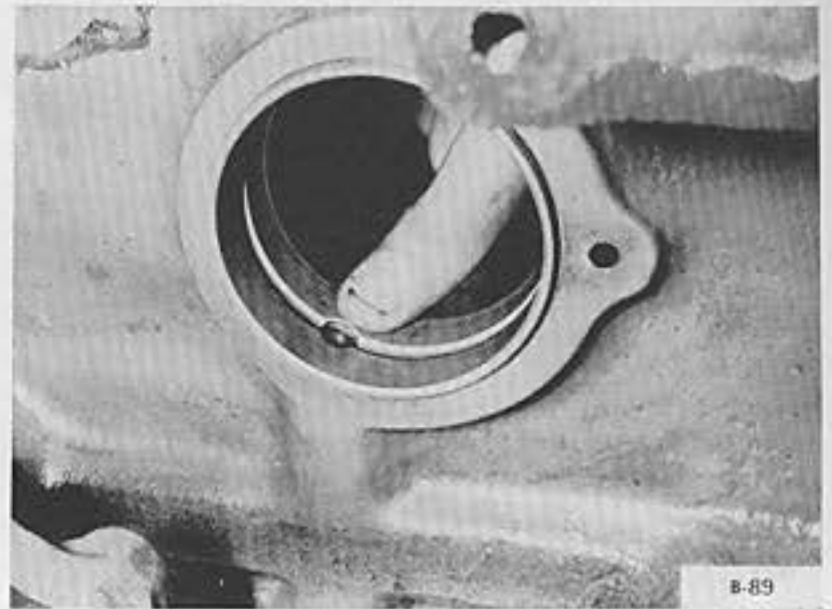
Remarques:

Vérifier la tension initiale des demis coussinets. (Voir page 81)

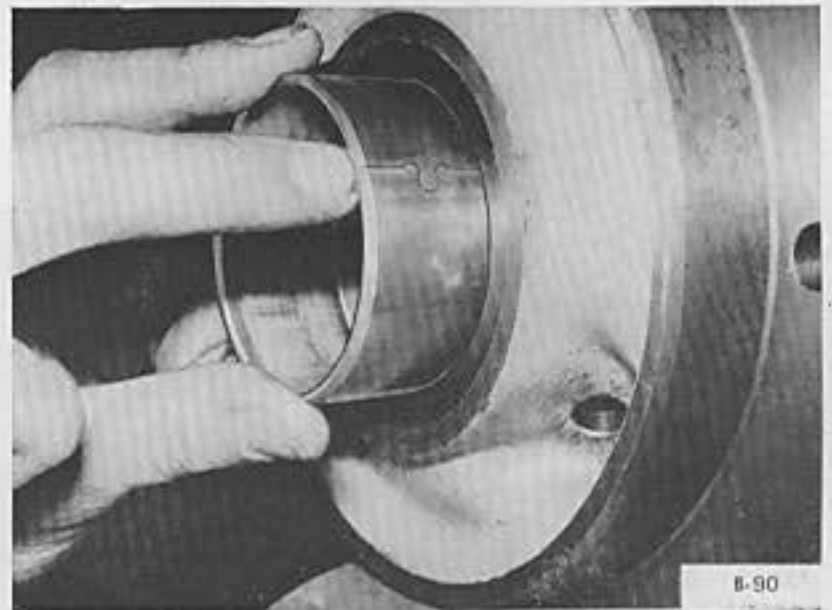
Atención:

Comprobar la tensión inicial del cojinete montado (véase pág. 81)

b) Bei einem Lager mit Schmierölbohrung muß auf Übereinstimmung der Bohrung von Lagerbüchse und Lagerbett geachtet werden. Siehe Bild B-89

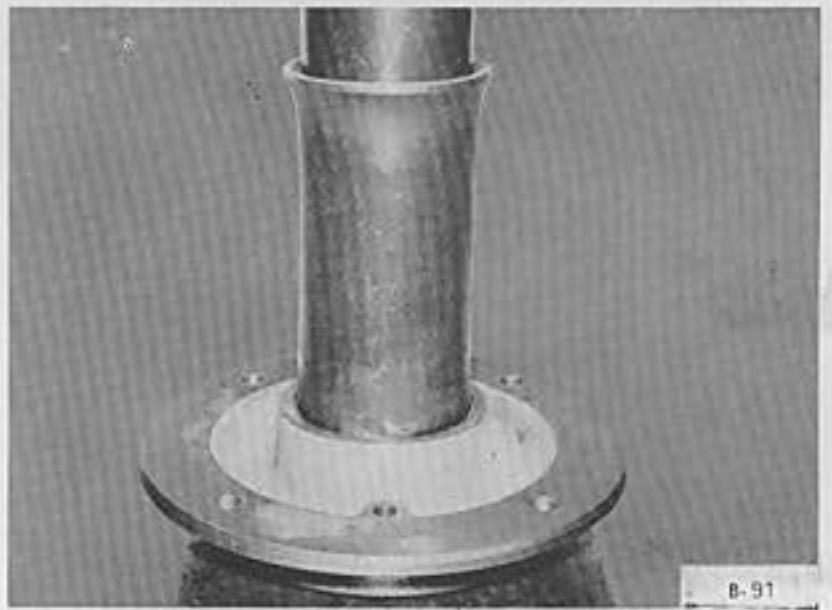


c) Die sichtbare Trennfuge der Lagerbüchse muß jeweils an druckentlasteter Stelle, also quer zum Hub liegen. Siehe Bild B-90



d) Lagerbüchse jeweils so weit einziehen, daß die zur Kurbelwelle weisende Seite (Anlaufringe) mit der Stirnfläche der Lagerbohrung bündig steht.

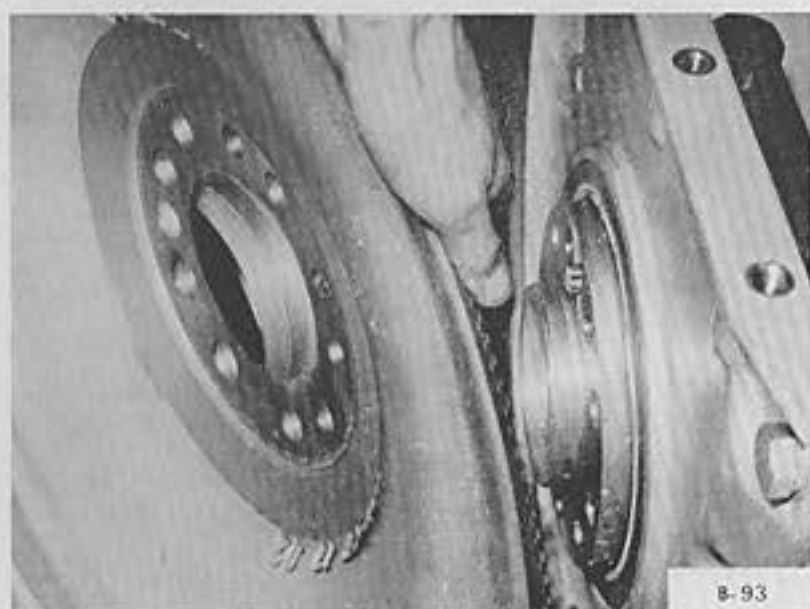
e) Radialdichtring mit der Lippe zur Kurbelwelle weisend einsetzen. Beim Eindrücken Dichtring auf dem ganzen Umfang gleichmäßig belasten. Siehe Bild B-91



3. Geteilte Lagerschalen (Gehäusebrücke F 2 L 812) durch radiales Anchieben gegenüber der fixierten Seite aus Lagerdeckel und Kurbelgehäuse herausnehmen. Siehe Bild B-92

Achtung: Vorspannung der Lagerbohrung prüfen (siehe Seite 81).





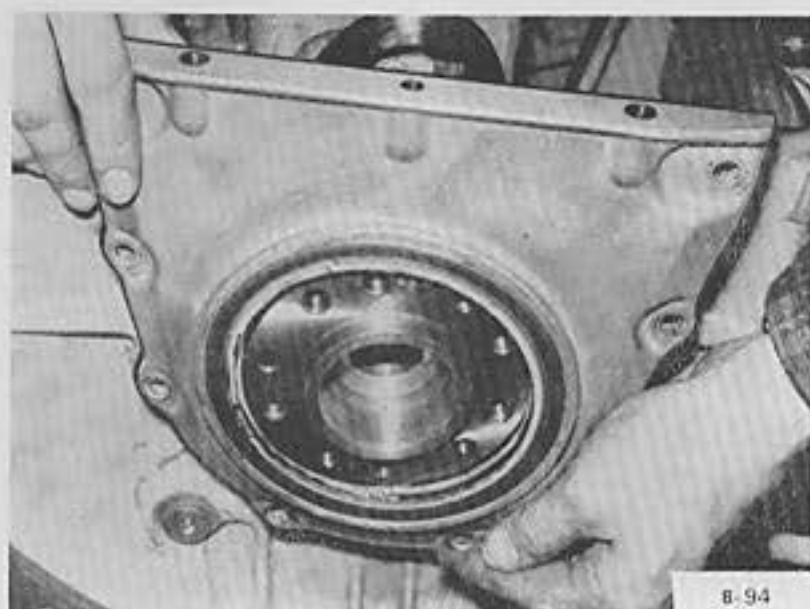
### 17. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

**Werkzeug:** Steckschlüssel SW 14, 17, Winkel, Schraubenzieher, Hammer, Fühllehre.

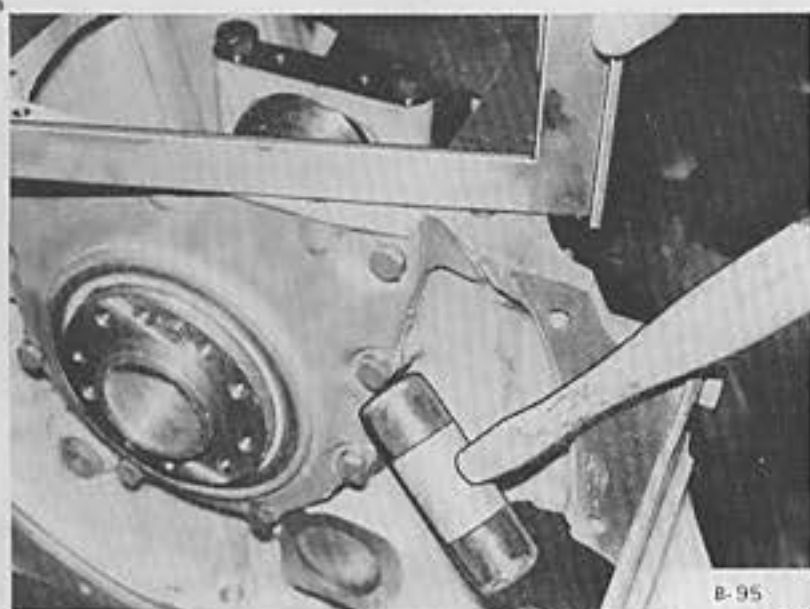
**Spezialwerkzeug:** Steckschlüssel Haupttagerschrauben Nr. 4619, Grad-Vorrichtung Nr. 4689.

1. Schwungrad lösen und abnehmen.

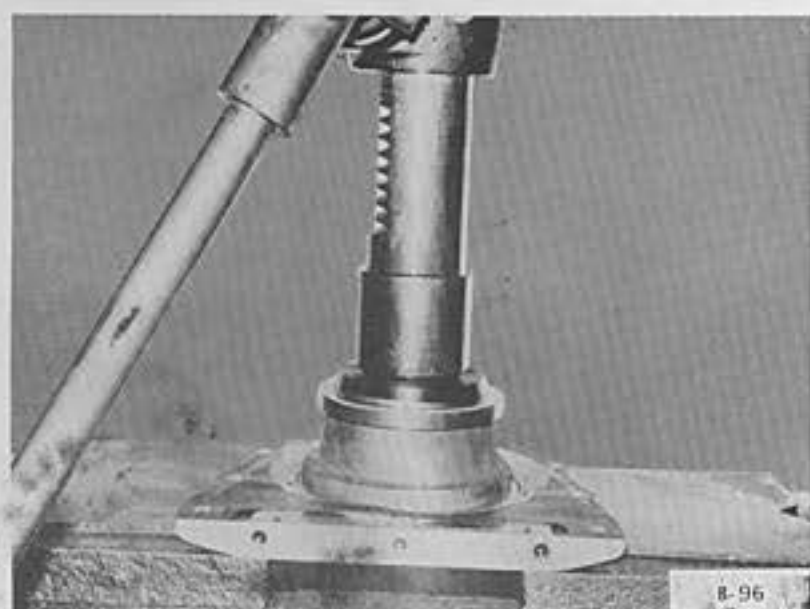
**Einbauhinweis:** Schwungradschrauben nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und nachziehen. Anzugswinkel  $45^\circ + 45^\circ$ . Beim Aufsetzen Fixierstift (Schwärspannhülse) beachten. Siehe Bild B-93



2. Hinteren Deckel lösen und abnehmen. Siehe Bild B-94



**Einbauhinweis:** Dichtung erneuern. Deckel nach Dichtfläche für Ölwanne ausrichten und festziehen. Siehe Bild B-95



3. Radialdichtring erneuern.

**Achtung:** Dichtring nicht durch einseitig angesetzte Schläge auswackeln sondern auf dem ganzen Umfang belastet ausdrücken.

**Einbauhinweis:** Dichtlippe zum Kurbelgehäuse nach innen weisend und außen mit Deckel bündig setzen. Zum Eindrücken ein flaches und den ganzen Umfang belastendes Unterlegstück verwenden. Siehe Bild B-96

17. Removing and Fitting Crankshaft  
(F 3-6 L 812)

Tools:

Socket spanners 14, 17 a/fl, square, screwdriver, hammer, feeler gauge.

Special Tools:

Socket spanner for main bearing bolts No. 4619, dial gauge for tightening degrees No. 4689.

1. Loosen and remove flywheel.

Fitting:

Preload and tighten flywheel bolts in accordance with instructions. Tightening angles 45° + 45°. When setting up, observe locating sleeve.

See Fig. B-93

2. Undo and remove rear cover.  
See Fig. B-94

Fitting:

Renew gasket. Adjust cover to the sealing face of sump and tighten up.  
See Fig. B-95

3. Renew shaft seal.

Note:

To press out seal, apply pressure all round, not to one side only.

Fitting:

Insert seal with lip facing inwards to crankcase and flush on the outside with cover. To press into place, use a flat tool and apply uniform pressure all round.  
See Fig. B-96

17. Extraction et remise en place du vile-  
brequin d'un moteur F 3-6 L 812

Outils nécessaires:

Clé à douille de 14, 17; équerre; tourne-vis; marteau; jauge d'épaisseur.

Outils spéciaux:

Clé à douille pour serrer les boulons des paliers principaux No.: 4619; dispositif à lire les angles de serrage No.: 4689.

1. Enlever le volant-moteur.

Directive de montage:

Serrer l'écrou de fixation selon les prescriptions connues; angle de serrage 45° + 45°. Tenir compte de l'ergot de fixation (goupille de serrage).

Voir fig. B-93

2. Enlever le couvercle arrière.  
Voir fig. B-94

Directive de montage:

Remplacer le joint sous couvercle; ajuster le couvercle par rapport au plan de joint de la cuve à huile, le serrer à fond.  
Voir fig. B-95

3. Remplacer le joint d'étanchéité radiale.

Remarque:

L'enlever en frappant régulièrement sur tout son pourtour.

Directive de montage:

Lèvre d'étanchéité orientée vers l'intérieur du carter-moteur; plan extérieur affleure la paroi du couvercle. Placer l'anneau d'étanchéité à l'aide d'un outil approprié exerçant pression sur tout le pourtour.  
Voir fig. B-96

17. Montaje y desmontaje del cigüeñal  
(F 3-6 L 812)

Herramientas:

Llave de vaso de 14/17, escuadra, destornillador, martillo, calibre de espesores.

Herramientas especiales:

Llave de vaso, tornillos para cojinete de bancada No. 4619, dispositivo indicador de ángulos reaprieto No. 4689.

1. Soltar y quitar el volante

Indicación para el remontaje:

Tensor y reapretar los tornillos del volante según prescripción especial. Ángulo de reaprieto 45 + 45°. Al montar el volante tener en cuenta el perno (casquillo) fijador.  
Véase fig. B-93

2. Soltar y quitar la tapa posterior.  
Véase fig. B-94

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta. Alinear la tapa frente a la superficie de hermetización para el cárter inferior y apretarla.  
Véase fig. B-95

3. Renovar el anillo de junta radial.

Atención:

No botar el anillo por golpes unilaterales, sino botarlo presionando toda su circunferencia.

Indicación para el remontaje:

El labio de hermetización indicará hacia el interior del bloque y queda exteriormente a ras con la tapa. Para su inserción utilizar una pieza de calce plana, que cargue toda la circunferencia.  
Véase fig. B-96



4. Remove crankshaft gear from front shaft end.

See Fig. B-97

Fitting:

Put back in place with the timing mark and shorter end of locating pin on outside.

4. Extraire la couronne de vilebrequin montée sur le tourillon en bout avant.

Voir fig. B-97

Directive de montage:

Tenir compte des repères indiquant le calage des engrenages de distribution; l'ergot à tige juste est à placer de telle sorte que la partie courte de la tige soit orientée vers l'extérieur.

4. Quitar, eventualmente extraer el engranaje del muñón delantero del cigüeñal.

Véase fig. B-97

Indicación para el remontaje:

La marcación para el ajuste de los engranajes de distribución resp. el perno fijador con su lado corto deberán indicar hacia el exterior.

Note:

When changing the locating pin, it is to be inserted so that it projects about 0,6693 in. from the outside face of the gear. See Fig. B-98

Remarque:

Si l'ergot à tige juste a été remplacé, s'assurer que le nouvel ergot dépasse d'env. 17 mm la surface extérieure de la couronne. Voir fig. B-98

Atención:

Al sustituir el perno fijador, colocarlo para que salga aprox. 17 mm respecto a la superficie frontal exterior del engranaje. Véase fig. B-98

5. Undo main bearing bolts.

Fitting:

After installation, check end clearance of crankshaft at locating bearing (bearing No. 1). Move the shaft longitudinally with lever. End clearance 0,0043 to 0,0108 in., limit 0,0315 in. max. See Fig. B-99

5. Desserrer les boulons de fixation des paliers principaux.

Directive de montage:

En cours de montage, vérifier le jeu axial du vilebrequin au palier d'ajustage (palier No.: 1). A l'aide d'une barre de fer, mouvoir le vilebrequin dans le sens de sa longueur. Jeu axial: 0,110 à 0,274 mm. Cote limite: 0,8 mm. Voir fig. B-99

5. Soltar los tornillos de cojinete de bancada.

Indicación para el remontaje:

Terminando el montaje, verificar finalmente el juego axial del cigüeñal en el cojinete de ajuste (No. 1). Desplazar el cigüeñal longitudinalmente con una palanca. Juego axial 0,110 hasta 0,274 mm; valor límite máx. 0,8 mm. Véase fig. B-99

Fitting:

Insert steel washers. Tighten the main bearings, beginning in the middle and working outwards. Preload and tighten bolts in accordance with instructions. Tightening angles 30° + 30° + 45°. See Fig. B-100

Directive de montage:

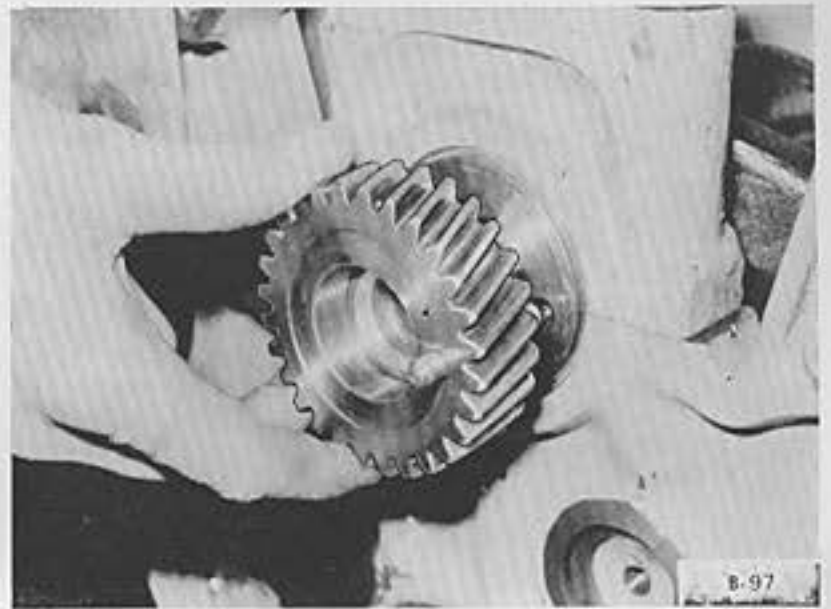
Placer des rondelles d'acier sous les boulons de fixation; serrer les paliers dans l'ordre suivant: palier central, puis le palier à sa droite et à sa gauche, puis les paliers suivants. Serrage des boulons selon la prescription déjà connue 30 + 30 + 45°. Voir fig. B-100

Indicación para el remontaje:

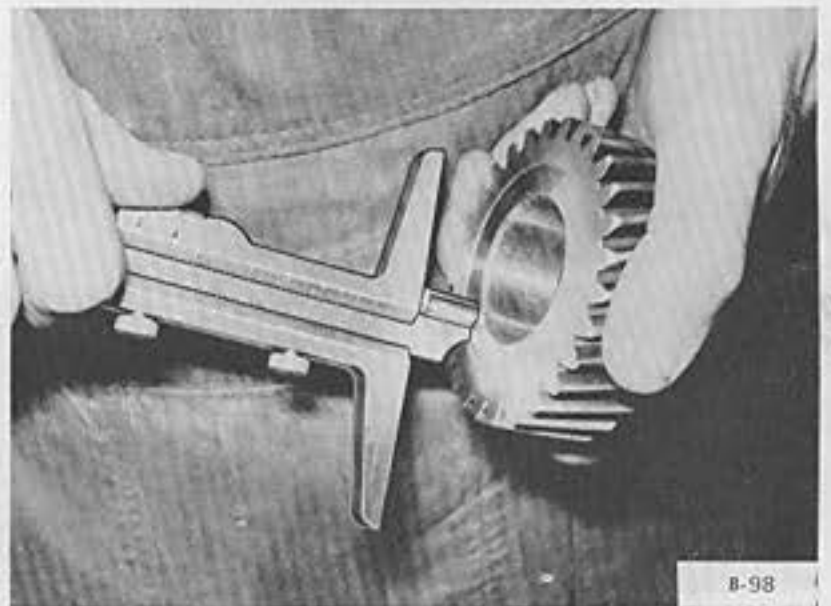
Colocar arandelas de acero. Apretar los cojinetes de bancada en el siguiente orden: cojinete central - cojinete vecino - cojinete exterior. Tensor y reapretar los tornillos según prescripciones especiales. Angulos de reaprieto 30 + 30 + 45°. Véase fig. B-100

4. Kurbelwellenzahnrad von vorderem Zapfen abnehmen gegebenenfalls abziehen. Siehe Bild B-97

Einbauhinweis: Kennzeichnung für die Steuerradeinstellung bzw. Paßstift mit der kurzen Seite nach außen setzen.

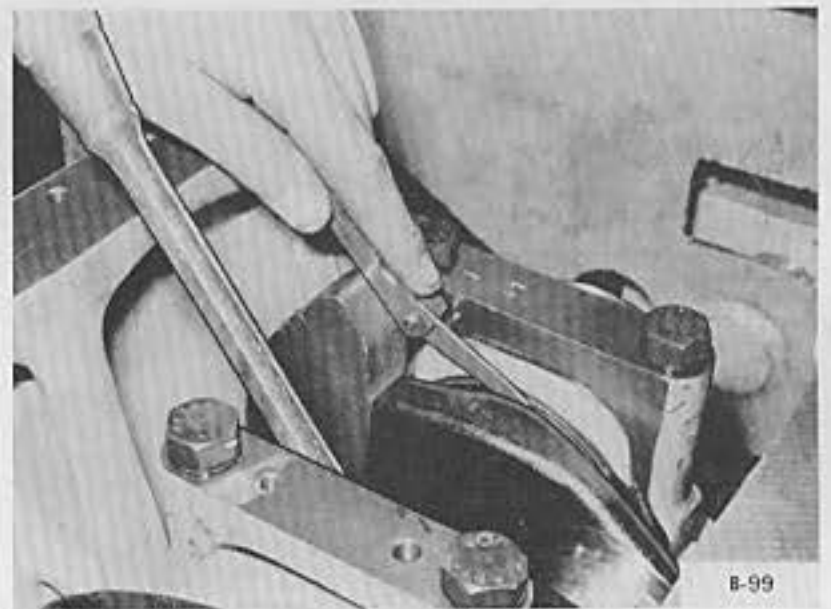


Achtung: Beim Auswechseln des Paßstiftes Stift so einsetzen, daß er gegenüber der äußeren Zahnradstirnfläche ca. 17 mm herausragt. Siehe Bild B-98

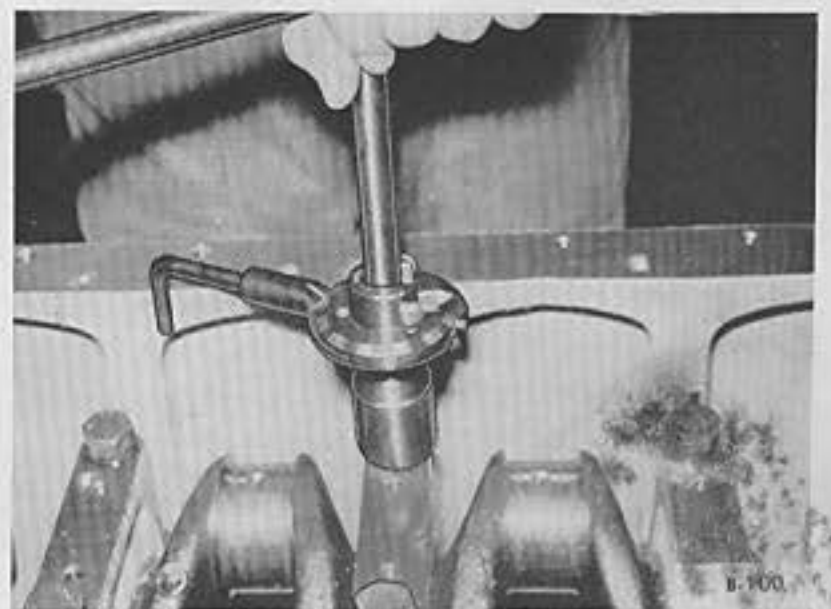


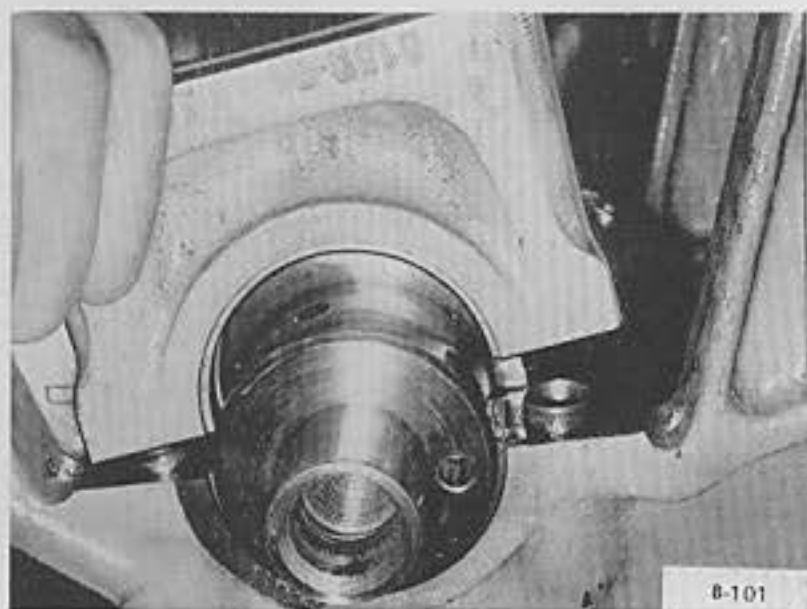
5. Schrauben für Hauptlager lösen

Einbauhinweis: In der Einbaufolge abschließend Axialspiel der Kurbelwelle am Paßlager (Lager 1) prüfen. Welle mit Hebel in Längsrichtung verschieben. Axialspiel 0,110 bis 0,274 mm, Grenzwert max. 0,8 mm. Siehe Bild B-99



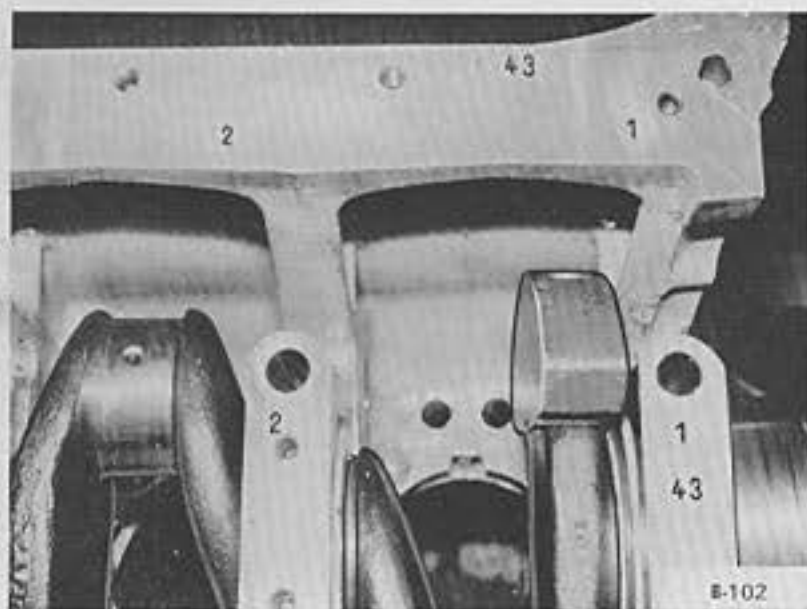
Einbauhinweis: Stahlscheiben unterlegen. Hauptlager in der Reihenfolge: mittleres Lager - benachbarte Lager - äußere Lager anziehen. Schrauben nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Erforderliche Winkelgrade  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ . Siehe Bild B-100





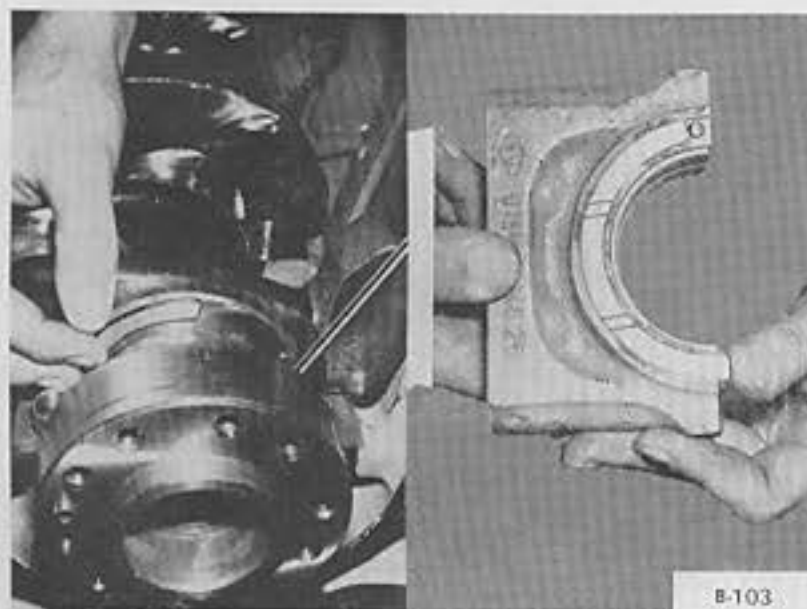
5. Lagerdeckel mit eingelegter Lagerschalenhälfte abnehmen.

Achtung: Die Lagerdeckel werden durch Zentrierhülsen geführt. Siehe Bild 101



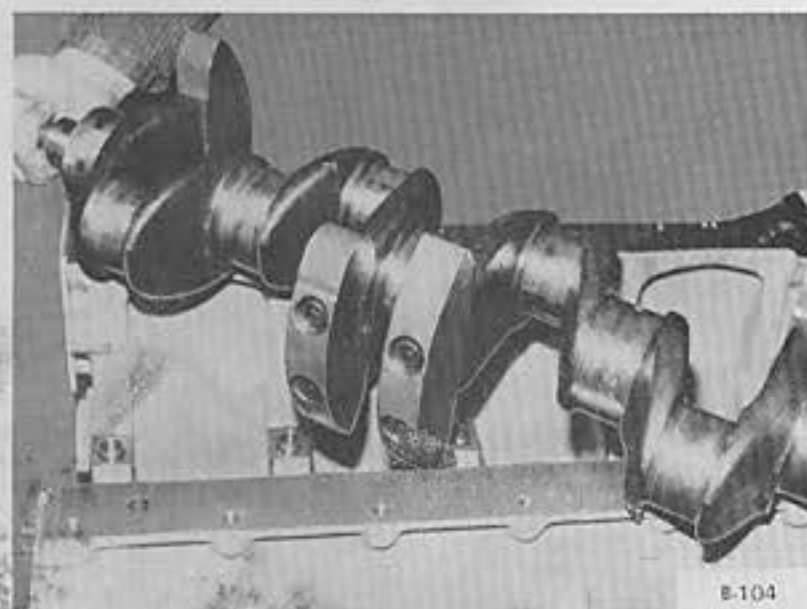
Einbauhinweis: Lagerdeckel mit eingelegter Lagerschale aufsetzen. Numerierung beachten. Die Lagerdeckel sind zum Kurbelgehäuse mit einer gemeinsamen Zahl, z.B. 43, gekennzeichnet. Ebenso ist die Reihenfolge der Lager auf dem Deckel und entsprechend auf dem Kurbelgehäuse gekennzeichnet. Zahlen zueinander setzen. Siehe Bild B-102

Achtung: Auf beiden Seiten des Paßlagers (Lager 1) liegen geteilte Anlaufringe. Sie bestimmen das Axialspiel der Kurbelwelle (vergleiche Bild B-99) und sind in Übergrößen lieferbar.



7. Untere Anlaufringhälften herausnehmen. Siehe Bild B-103 links

Einbauhinweis: Die Schmieröleinkerbungen der Ringe müssen jeweils zur Kurbelwange weisen. Untere Ringhälften bei eingelegter Kurbelwelle einschieben, obere Ringhälften mit Fett an Lagerdeckel ankleben. Fixierstifte im Lagerdeckel beachten. Siehe Bild B-103 rechts



8. Kurbelwelle ausheben. Siehe Bild B-104

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Einbauhinweis: Kurbelwellenlager reichlich mit Motorenöl benetzen.

6. Lift off bearing caps together with bearing shell halves.

Note:

The bearing caps are guided by locating sleeves.  
See Fig. B-101

Fitting:

Refit bearing caps with bearing shell halves already in place. Observe numbering. Bearing caps and crankcase are given the same identification number, e.g. 43. Similarly, the order of positioning is marked on each bearing cap, and also on the crankcase for correlation.  
See Fig. B-102

Note:

There are divided stop rings on each side of the locating bearing (No. 1 bearing). These determine the end clearance of the crankshaft (cf. B-99) and are available in oversizes.

7. Take out the lower stop ring halves.  
See Fig. B-103, left

Fitting:

The lube oil grooves in the rings must face the crank web. Push in the lower ring halves with crankshaft in place. Adhere the upper ring halves with grease. Observe locating pin in bearing cap.  
See Fig. B-103, right

8. Lift out crankshaft.  
See Fig. B-104

Installation is carried out in reverse manner.

Fitting:

The crankshaft bearings should be liberally wet with oil.

5. Déposer les chapeaux de paliers ainsi que les demis coussinets qu'ils contiennent.

Remarque:

Guidage des chapeaux de paliers à l'aide de douilles de centrage.  
Voir fig. B-101

Directive de montage:

Une fois le demi coussinet posé, placer le chapeau de palier. Tenir compte du numérotage; les chapeaux de paliers et le carter-moteur portent un numéro commun; ici sur la figure le numéro 43; chaque chapeau de palier est porteur d'un numéro d'ordre 1, 2 etc qui se répète sur le carter-moteur et indique l'ordre d'emplacement; en tenir compte.  
Voir fig. B-102

Remarque:

De part et d'autre du palier d'ajustage se trouvent des demies cales de butée; elles déterminent le jeu axial du vilebrequin et sont livrables en cotes standard et de réparation.

7. Extraire les demies cales logées sur le chapeau.  
Voir fig. B-103, d gauche

Directive de montage:

Les passages d'huile, pratiqués sur les demies cales doivent être orientés vers les joues du vilebrequin. Poser les cales inférieures après mise en place du vilebrequin; adapter les demies cales supérieures, en les enduisant de graisse, dans les chapeaux de paliers d'ajustage. Tenir compte des ergots de fixation.  
Voir fig. B-103, de droite

8. Enlever le vilebrequin.  
Voir fig. B-104

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

Directive de montage:

Lubrifier généreusement les paliers principaux.

5. Quitar la tapa de cojinete con casquillo de cojinete montado.

Atención:

Las tapas de cojinete se afianzan por casquillos centradores.  
Véase fig. B-101

Indicación para el remontaje:

Colocar la tapa de cojinete con casquillo montado, observando la numeración. Las tapas de cojinete llevan número pareja con el bloque, por ejemplo 43. Igualmente queda marcado el orden de sucesión de los cojinetes sobre la tapa y, correspondientemente, en el bloque. Unir los números parejas.  
Véase fig. B-102

Atención:

A ambos lados del cojinete de ajuste (No. 1) existen anillos de tope bipartidos que determinan el juego axial del cigüeñal (compárese fig. B-99) y que se suministran con tamaños de desgaste.

7. Sacar las mitades inferiores de anillo de tope.  
Véase fig. B-103, izq.

Indicación para el remontaje:

Las muescas para paso de aceite en los anillos indicarán siempre hacia el brazo del cigüeñal. Introducir las mitades de anillo estando montado el cigüeñal y pegar con grasa en la tapa de cojinete las mitades de anillo superiores. Tener en cuenta los pernos fijadores en la tapa de cojinete.  
Véase fig. B-103 der.

8. Sacar el cigüeñal.  
Véase fig. B-104

El remontaje es en orden inverso.

Indicación para el remontaje:

Echar abundantemente aceite de motores a los cojinetes de bancada.

### 18. Changing Crankshaft Bearings (F 3-6 L 812)

The crankshaft bearings are finish-bored bearings, ready for installation. It is essential that the bearing positions in the crankcase are perfectly aligned, and that the bearing bore is correct. Measurements should be made accordingly.

#### Tools:

Truing-up shaft 2, 9528 in. dia., precision measuring instrument with dial gauge, micrometer caliper.

#### Special tools:

Socket spanner for main bearing bolts No. 4619, dial gauge for tightening degrees No. 4689.

1. Mark with crayon the bearing shells to be re-used, if any, indicating their position (number of bearing cap).

2. Take bearing shells out of bearing cap and crankcase by pushing round the end opposite the fixed end.  
See Fig. B-105

#### Fitting:

Refit the shells in similar manner. New bearing shells are interchangeable. Always observe fixation.  
See Fig. B-106

#### Note:

In order to check the bearing bores, it is essential that the crankcase is quite suitable for re-use (see pages 85 - 87). Alignment can be checked by two methods.

3. Check the line of bearings with truing-up shaft.

(a) Paint the shaft with truing-up paint to correspond with the bearing webs and lay it in the line of bearings.

(b) Check bedding of truing-up shaft. At no point should there be a gap between shaft and bore.

(aa) Check at the parting line  
See Fig. B-107

(bb) Check at the base of the bores.  
See Fig. B-108

(c) Remove truing-up shaft and examine the contact patterns. (See also Fig. B-116)

### 18. Remplacement des coussinets de paliers d'un moteur F 3-6 L 812

Les demis coussinets de paliers sont livrés pré-usinés donc aptes à être employés sans le moindre retouchage; toutefois ils exigent un rigoureux alignement de la ligne d'arbre et une tension initiale des portées. Il y a lieu de s'en convaincre en effectuant les prises de mesures nécessaires.

#### Outils:

Arbre-témoin d'enduire de sanguine d'un  $\varnothing$  de 75 mm; comparateur à cadran; micromètre.

#### Outils spéciaux:

Clé à douille pour serrer les boulons de paliers principaux No.: 4619; clé à lire les angles de serrage No.: 4689.

1. Si les coussinets sont réutilisables, les repérer de façon à pouvoir distinguer leur appariement au palier correspondant; marquer p.ex. le numéro d'ordre du palier intéressé.

2. Extraire les demis coussinets, par pression radiale par rapport à leur fixation, hors du chapeau et de la portée.  
Voir fig. B-105

#### Directive de montage:

Replacer les demis coussinets de la même manière qu'ils ont été extraits. Remarque que des coussinets tout neufs sont interchangeables. Tenir compte des ergots de fixation.  
Voir fig. B-106

#### Remarque:

En vue de vérifier les portées des paliers, on devra s'assurer que le carter-moteur est réutilisable. Voir page 85 - 87. L'ajustage rigoureux de la ligne d'arbre étant indispensable, il y a deux méthodes de s'en assurer:

3. Placer l'arbre-témoin enduit de sanguine dans les portées des paliers pour vérifier la ligne d'arbre:

(a) Enduire l'arbre-témoin de sanguine à chaque emplacement correspondant à une portée de palier; le poser dans les portées,

(b) examiner chaque portée; entre l'arbre et la portée, on ne doit pouvoir déceler aucun intervalle.

(aa) Examen à l'intersection des deux demis coussinets, selon la figure B-107.

(bb) Examen au centre des demis coussinets inférieurs, selon la figure B-108.

(c) Après avoir enlevé l'arbre témoin, examiner les traces de sanguine laissées sur les demis coussinets, comparer avec la figure B-116.

### 18. Sustitución de los cojinetes de bancada (F 306 L 812)

Los cojinetes de bancada son cojinetes acabados que implican soportes perfectamente alineados en el bloque y una tensión inicial en el taladro de soporte. Se tendrán que efectuar las correspondientes mediciones.

#### Herramientas:

Eje de confrontado por pintura 75 mm  $\varnothing$ , aparato de micro-medición con micrómetro de reloj, micrómetro de exteriores.

#### Herramientas especiales:

Llave de vaso, tornillos de cojinete de bancada No. 4619, indicador de grados de reaprieto No. 4689.

1. Con tiza al aceite se marcarán eventualmente casquillos de cojinete que se volverán a utilizar, fijando su posición (Nos. de marcación de las tapas de cojinete).

2. Empujando hacia el lado opuesto a su fijación, sacar los casquillos de la tapa de cojinete del bloque.  
Véase fig. B-105

#### Indicación para el remonteje:

Colocar los casquillos de la misma forma. Casquillos nuevos podrán intercambiarse. Observar siempre el afianzamiento.  
Véase fig. B-106

#### Atención:

Condición para revisar los taladros de cojinete es que, por principio, se pueda volver a utilizar el bloque. (Véanse pgs. 85 - 87). La comprobación del alineamiento se puede realizar por dos métodos.

3. Revisar el alineamiento de los soportes de cojinete con el eje de confrontado.

(a) Untar con pintura de confrontado el eje en los puntos de los tabiques de soporte y colocar el eje en los soportes.

(b) Controlar la posición del eje de confrontado. En ningún punto entre eje y taladros de soporte deberá poderse palpar luz.

(aa) Comprobación en la superficie de unión.  
Véase fig. B-107

(bb) Comprobación en la parte inferior de los taladros de soporte.  
Véase fig. B-108

(c) Sacar el eje de confrontado y controlar las huellas de roce en los taladros de soporte. (Véase también fig. B-116).

### 18. Kurbelwellenlager auswechseln (F 3-6 L 812)

Die Kurbelwellenlager sind Fertiglager. Voraussetzung für die Anwendung der einbaufertigen Lagerschalen ist eine genau fluchtende Lagergasse im Kurbelgehäuse und eine Vorspannung in der Lagerbohrung. Entsprechende Vermessungen müssen durchgeführt werden.

Werkzeug: Tuschierwelle 75 mm  $\varnothing$ , Feinmeßgerät mit Meßuhr, Mikrometerbügel.

Spezialwerkzeug: Steckschlüssel Hauptlagerschrauben Nr. 4619, Gradvorrichtung Nr. 4689.

1. Gegebenenfalls wieder zu verwendende Lagerschalen entsprechend ihrer Einbaulage mit Ölkreide (Kennnummern der Lagerdeckel) zeichnen.

2. Lagerschalen durch radiales Anchieben gegenüber der fixierten Seite aus Lagerdeckel und Kurbelgehäuse herausnehmen.  
Siehe Bild B - 105

Einbauhinweis: Lagerschalen in gleicher Weise einlegen. Neue Lagerschalen können untereinander vertauscht werden. In jedem Fall auf Fixierung achten.  
Siehe Bild B - 106

Achtung: Für die Überprüfungen der Lagerbohrungen ist Voraussetzung, daß das Kurbelgehäuse grundsätzlich wiederverwendungsfähig ist (siehe Seiten 85 - 87). Die Fluchtprüfung kann nach zwei Methoden erfolgen.

3. Flucht der Lagergasse mit Tuschierwelle prüfen.

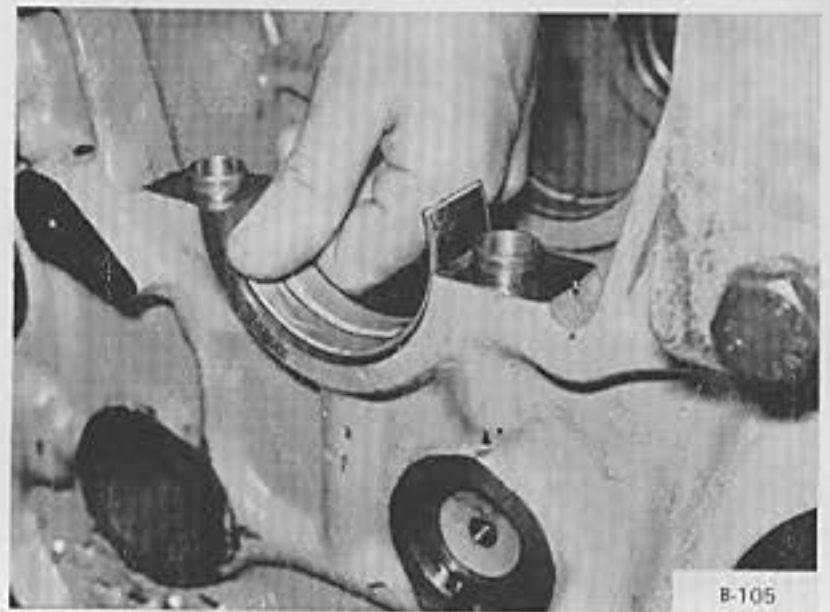
a) Tuschierwelle entsprechend der Lagerstege mit Tuschierfarbe einstreichen und in Lagergasse einlegen.

b) Lage der Tuschierwelle prüfen. Zwischen Welle und Lagerbohrungen darf an keiner Stelle ein Spalt zu erfühlen sein.

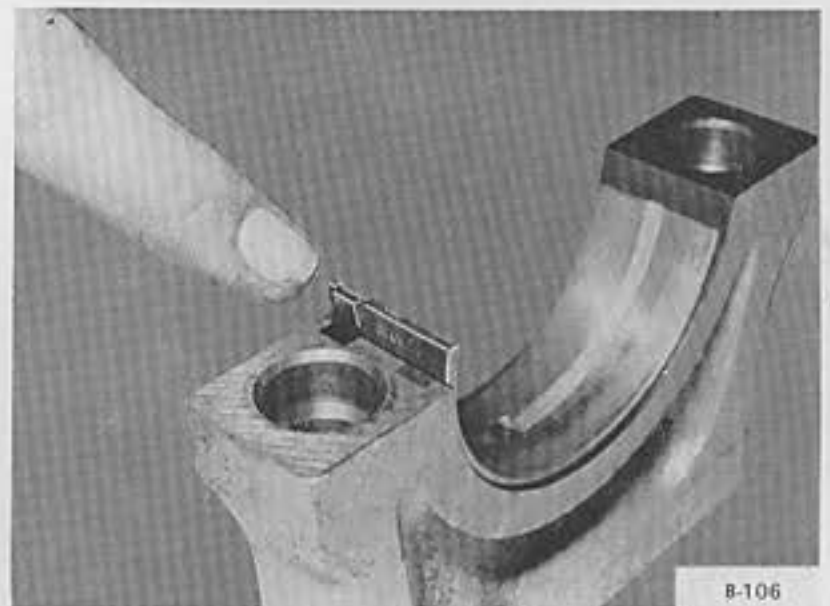
aa) Prüfung an der Trennfläche.  
Siehe Bild B - 107

bb) Prüfung auf dem Grund der Lagerbohrungen. Siehe Bild B - 108

c) Tuschierwelle herausheben und Tragbilder in den Lagerbohrungen kontrollieren. (Siehe auch Bild B-116)



B-105



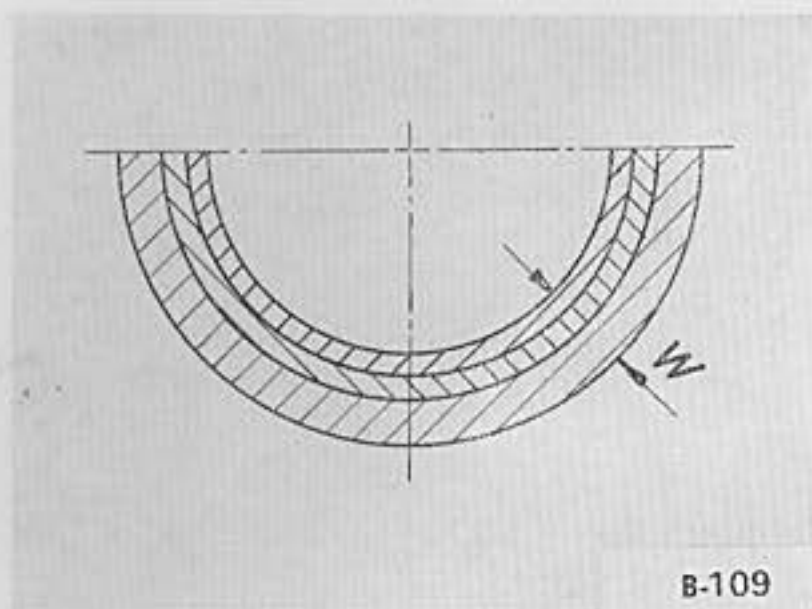
B-106



B-107



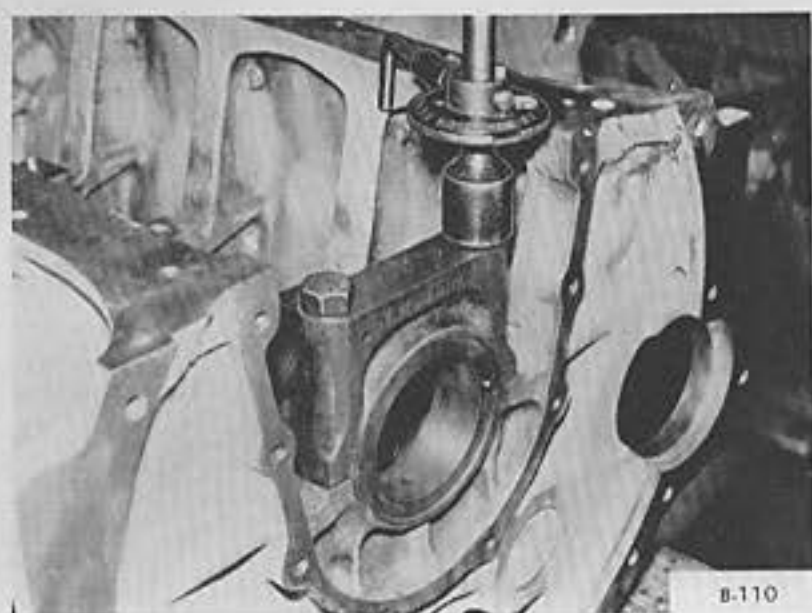
B-108



B-109

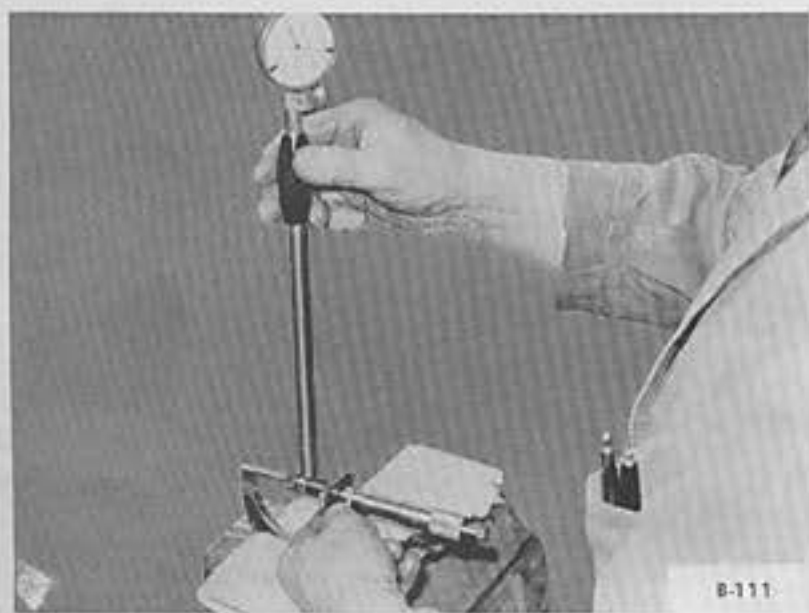
4. Vorspannung der Lagerbohrungen prüfen.  
**Achtung:** Die Hauptlager werden halbschalenförmig hergestellt und entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Kurbelwellenzapfen in sechs Abmessungen (Toleranzen siehe technische Daten) geliefert. Eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden.

a) Die Wanddicke  $W$  eines Normallagers beträgt 2,224 mm, sie erhöht sich je Untermaßstufe um 0,125 mm. Siehe Bild B-109



b) Kurbelgehäuse mit den dazugehörigen Lagerdeckeln verschrauben. Numerierung beachten. Schrauben wie beim ordnungsgemäßen Einbau nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ . Siehe Bild B-110

c) Feinmeßgerät mit Meßuhr mit Hilfe eines Mikrometerbügels unter Vorspannung auf 74,5 mm einstellen. Siehe Bild B-111

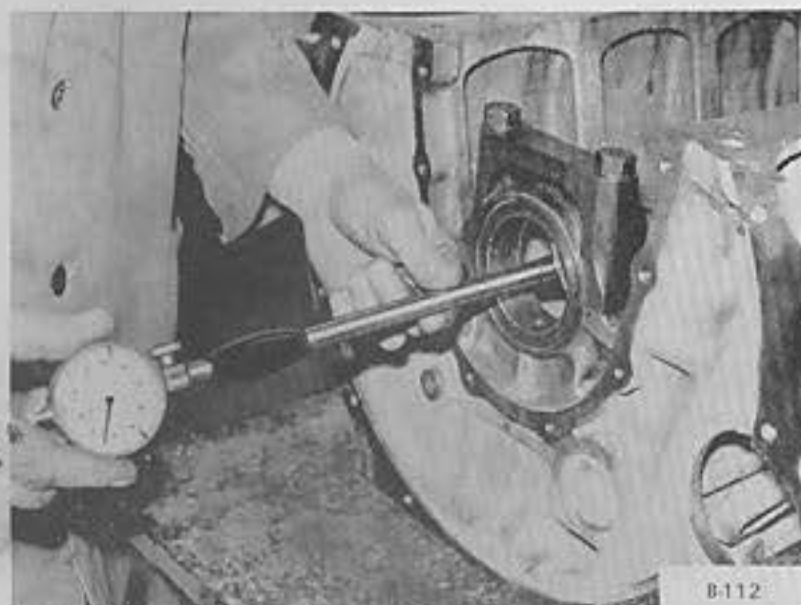


d) Jede Lagerbohrung an mehreren Stellen über Kreuz ausmessen und hierbei eine eventuelle Verengung, Unrundheit und Konizität feststellen. Siehe Bild B-112

**Achtung:** Liegen die Messungen in den Werten 74,5 bis 74,519 mm, so ist die betreffende Lagerbohrung einwandfrei. Weichen die Meßwerte nur geringfügig ab, so sind zusätzliche Messungen mit einem eingebauten neuen Lager -sinngemäß wie beschrieben durchzuführen.

e) Die Lagerbohrung eines Normallagers beträgt 70,040 bis 70,083 mm  $\varnothing$  im eingebauten Zustand. Sie verringert sich je Untermaßstufe um 0,250 mm.

**Achtung:** Liegen die Messungen aller Lagerbohrungen innerhalb der Lagertoleranz oder bis max. 0,020 mm darüber, so kann das Kurbelgehäuse weiterverwendet werden, andernfalls muß ein Austausch erfolgen. Eine Wiederherstellung der Vorspannung durch Unterlegen oder durch Abschleifen der Trennflächen der Lagerbohrungen bzw. Lagerschalenhälften ist nicht statthaft.



## 4. Check bearing shells.

Note:

The main bearings are produced in halves, and are available in six sizes corresponding to the possible undersizes of the crankshaft journals (for tolerances, see technical data). On no account may they be reconditioned.

(a) The wall-thickness  $W$  of a standard bearing is 0,0876 in., and increases per undersize by 0,0049 in.  
See Fig. B-109

(b) Bolt bearing caps to crankcase in accordance with the numbering. Bolts should be preloaded and finally tightened as per instructions for normal installation. The final tightening angles are  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ .  
See Fig. B-110

(c) Adjust precision measuring instrument to an initial stress of 2,9331 in. by means of micrometer caliper.  
See Fig. B-111

(d) Measure each bearing bore cross-wise at several points to detect any possible contraction, out-of-roundness, or conicity.  
See Fig. B-112

Note:

If the measured values are from 2,9331 to 2,9338 in., the bore is in satisfactory condition. In the case of slight deviations, further measurements are to be taken in the manner described with a new bearing fitted.

(e) The bore of a fitted standard bearing measures 2,7575 to 2,7592 in.  $\varnothing$ , and reduces by 0,0098 in. per undersize.

Note:

If the measurements of all bearing bores lie within the bearing tolerance or exceed this by 0,0008 in. max., the crankcase can be re-used; otherwise, it is to be renewed. The required tolerance may not be attained by packing or by grinding the meeting faces of the bearing bores and the bearing shell halves.

## 4. Vérification de la tension initiale des coussinets.

Remarque:

Les coussinets sont livrés sous forme de demis coussinets pré-usinés, livrables aux cotes standard et en six cotes de réparation. Voir "Caractéristiques techniques". Il est absolument interdit de retoucher les demis coussinets.

(a) L'épaisseur de la paroi d'un coussinet d'exécution standard, représentée par la lettre  $W$ , est de 2,224 mm; elle augmente, à chaque cote de réparation, chaque fois de 0,125 mm.  
Voir fig. B-109

(b) Adapter les chapeaux de paliers sur les portées correspondantes à chacun d'eux, en tenant compte des repères d'appariage; serrer les boulons comme s'il s'agissait du montage définitif. Angle de serrage:  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ .  
Voir fig. B-110

(c) Adapter l'instrument de mesure avec comparateur à cadran à la valeur 74,5 mm.  
Voir fig. B-111

(d) Mesurer en plusieurs endroits le diamètre de la portée pour s'assurer qu'elle ne présente ni ovalisation ni conicité.  
Voir fig. B-112

Remarque:

Lorsque les valeurs trouvées se situent entre 74,5 et 74,519 mm, le diamètre de la portée est satisfaisant; lorsqu'elles ne s'écartent que très légèrement de ces valeurs, on reprendra les mesures après avoir placé un coussinet neuf.

(e) Le diamètre d'un coussinet d'exécution standard est de 70,040 à 70,083 mm, une fois mis en place, ce diamètre diminue chaque fois, de cote de réparation en cote de réparation de 0,250 mm.

Remarque:

Si les mesures prises à chaque portée se situent dans les limites des tolérances ou ne les dépassent au maximum que de 0,020 mm, le carter-moteur est réutilisable; en cas contraire, il doit être remplacé. Il est absolument interdit de chercher à rétablir la tension initiale en plaçant des feuillards de tôle sous les plans d'intersection des coussinets ou en les limant.

## 4. Comprobar la tensión inicial en los taladros de soporte.

Atención:

Los cojinetes de bancada se construyen a base de medios casquillos y se suministran, en seis etapas, correspondientes a las posibles etapas de desgaste de los muñones de cigüeñal (tolerancias véase bajo Datos Técnicos). Es totalmente inadmisibles una rectificación ulterior de los cojinetes.

(a) El espesor de pared " $W$ " de un cojinete normal es de 2,224 mm, aumentando en siempre 0,125 mm por cada etapa de desgaste.  
Véase fig. B-109

(b) Atornillar las tapas de cojinete correspondientes al bloque. Observar la numeración. Tensar y reapretar los tornillos de acuerdo con las prescripciones para el montaje perfecto. Angulos de reaprieto  $30 + 30 + 45^\circ$ .  
Véase fig. B-110

(c) Ajustar el aparato de micro-medición con micrómetro de reloj, con ayuda de un micrómetro de exteriores, bajo tensión inicial a 74,5 mm.  
Véase fig. B-111

(d) Medir cada taladro de soporte en diversos puntos, en cruz, comprobando eventual estrechamiento, falta de redondez y conicidad.  
Véase fig. B-112

Atención:

Quedando los valores medidos entre 74,5 y 74,519 mm, es perfecto el correspondiente taladro de soporte. Si los valores medidos sólo diferenciaran insignificamente, se realizarán - como descritas - mediciones adicionales con un nuevo cojinete montado.

(e) El taladro de soporte de un cojinete normal es de 70,040 hasta 70,083 mm  $\varnothing$ , en estado montado, disminuyendo por 0,250 mm por cada etapa de desgaste.

Atención:

Quedando las mediciones efectuadas en todos los taladros de soporte dentro de las tolerancias o hasta máx. 0,020 mm por encima de las mismas se podrá seguir utilizando el bloque. En otro caso se tendrá que sustituir. Es inadmisibles querer restablecer la tensión inicial introduciendo suplementos o rebajando por esmerilado los taladros de soporte en sus superficies de unión resp. las mitades de casquillo de cojinete.



5. Check alignment of bearings with crankshaft.

(a) Place all main bearing shells in position.

(b) Apply truing-up paint lightly to the main bearing journals of the crankshaft.  
See Fig. B-113

(c) Lay crankshaft in position and put on the bearing caps with bearing shells. Observe numbering.

(d) Preload and finally tighten the bolts according to instructions for normal installation. The final tightening angles are  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ .  
See Fig. B-114

(e) Slowly rotate the crankshaft a few turns, taking care not to displace it horizontally or vertically.  
See Fig. B-115

(f) Remove crankshaft and examine the contact patterns of the bearing shells.  
See Fig. B-116

5. Examen de la ligne d'arbre, une fois le vilebrequin en place.

(a) Placer les demis coussinets inférieurs,

(b) enduire de sanguine tous les tourillons du vilebrequin,  
Voir fig. B-113

(c) mettre le vilebrequin en place; adapter les chapeaux de paliers, dotés de leurs demis coussinets; tenir compte des repères d'appariage.

(d) Serrer les boulons comme s'il s'agissait du montage définitif, en respectant les directives de serrage; angle de serrage  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ .  
Voir fig. B-114

(e) Virer lentement le vilebrequin sans le déplacer dans le sens de la longueur et sans le soulever.  
Voir fig. B-115

(f) Déposer le vilebrequin et examiner les traces de sanguine laissées sur les coussinets.  
Voir fig. B-116

Remarque:

Lorsque les empreintes laissées par la sanguine sont absolument identiques sur tous les portées, la ligne d'arbre est rigoureusement ajustée. Une nouvelle prise des mesures est à conseiller si l'on a des doutes. Un retouchage n'est pas permis.

5. Comprobar el alineamiento de los soportes en el bloque con el cigüeñal.

(a) Colocar todos los casquillos de cojinete de bancada.

(b) Untar ligeramente con pintura de confrontado los muñones de bancada del cigüeñal.  
Véase fig. B-113

(c) Colocar el cigüeñal y montar las tapas de cojinete con los casquillos de cojinete, observando la numeración correcta.

(d) Tensar y reapretar los tornillos según prescripciones, igual que para el montaje definitiva. Angulos de reaprieto  $30 + 30 + 45^\circ$ .  
Véase fig. B-114

(e) Girar lentamente el cigüeñal sin desplazarlo axialmente o levantarlo, dándole algunas vueltas.  
Véase fig. B-115

(f) Sacar el cigüeñal y comprobar las huellas de roce en los casquillos de cojinete.  
Véase fig. B-116

Atención:

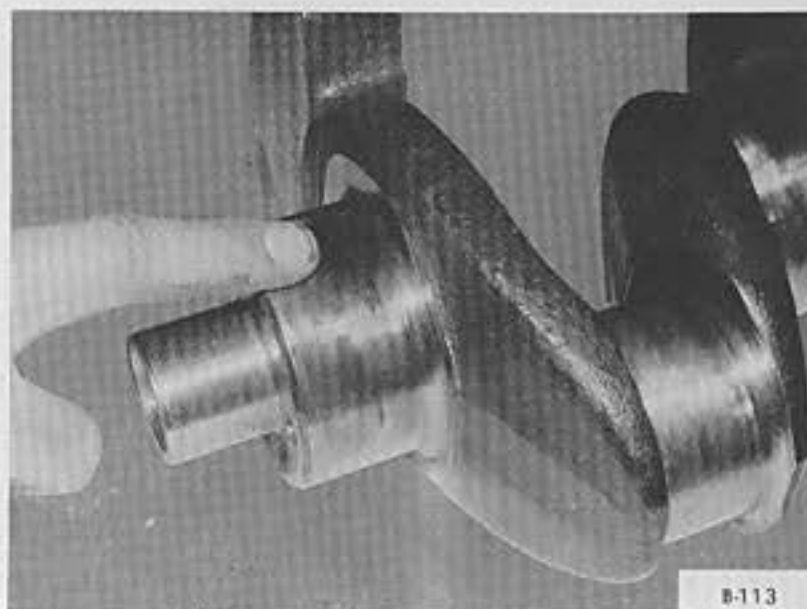
Solamente huellas de roce uniformes garantizan el perfecto alineamiento de los soportes. Al demostrarse errores de alineamiento se repetirá eventualmente la verificación. Es inadmisibles toda clase de rectificaci3n.

Note:

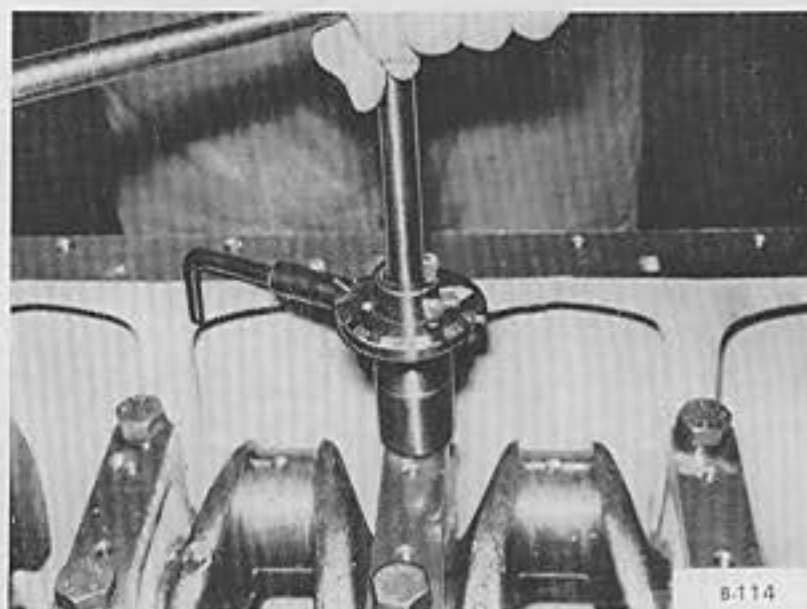
Perfect alignment of the bearings is indicated only when the contact patterns are uniform. If there are signs of imperfect alignment, a re-check is to be made. Reconditioning is not permissible.

5. Flucht der Lagergasse mit Kurbelwelle prüfen.

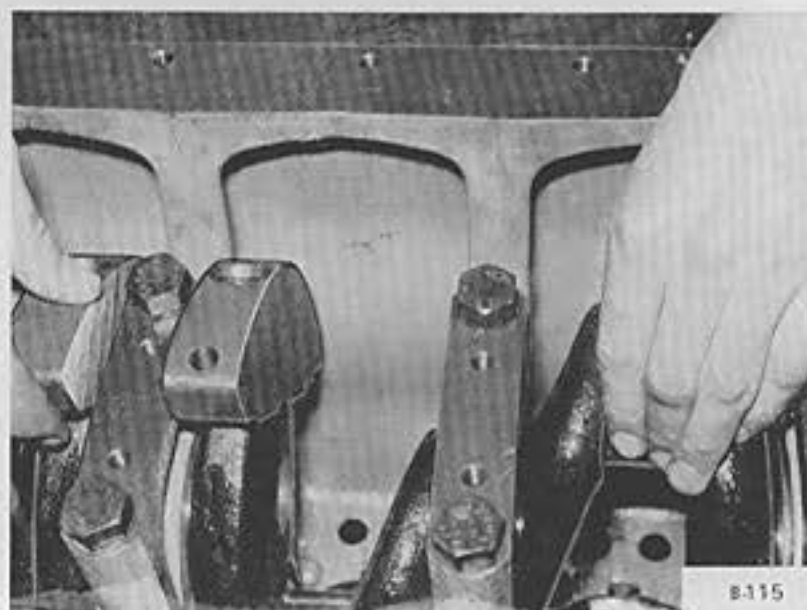
- a) Alle Hauptlagerschalen einsetzen.  
 b) Hauptlagerzapfen der Kurbelwelle leicht mit Tuschiefarbe bestreichen.  
Siehe Bild B-113



- c) Kurbelwelle einlegen und Lagerdeckel mit Lagerschalen aufsetzen. Numerierung beachten.  
 d) Schrauben -wie beim ordnungsgemäßen Einbau- nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen  $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$ .  
Siehe Bild B-114

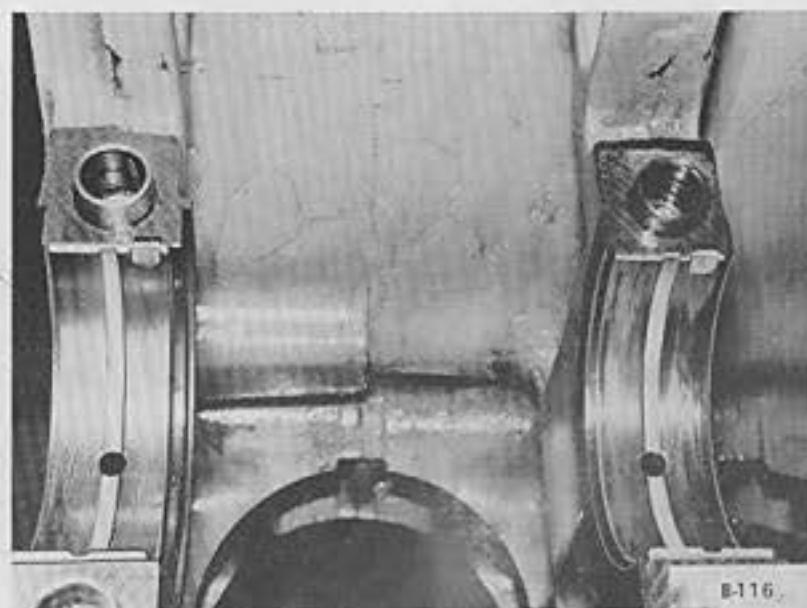


- e) Kurbelwelle langsam und ohne sie axial zu verschieben oder anzuheben einige Male durchdrehen.  
Siehe Bild B-115



- f) Kurbelwelle ausbauen und Tragbilder der Lagerschalen kontrollieren.  
Siehe Bild B-116

Achtung: Nur bei gleichmäßigen Tragbildern ist Gewähr für eine einwandfreie Fluchtung der Lagergasse gegeben. Bei Anzeichen von Fluchtfehlern ist die Prüfung gegebenenfalls zu wiederholen. Eine Nachbearbeitung kann nicht durchgeführt werden.



19. Kurbelwelle vermessen

Haupt- und Pleuellagerzapfen können sechs mal nachgeschliffen werden.  
(Siehe Technische Daten).

Werkzeug: Innensechskantschlüssel 10 mm,  
Mikrometerschraube, Meßuhr.

1. Gegengewichte (F 3-6 L 812) lösen und abnehmen.

Achtung: Die Kurbelwellen sind dynamisch ausgewuchtet. Gegengewichte vor dem Abschrauben zeichnen. Sie dürfen weder verwechselt noch um  $180^\circ$  verdreht werden.

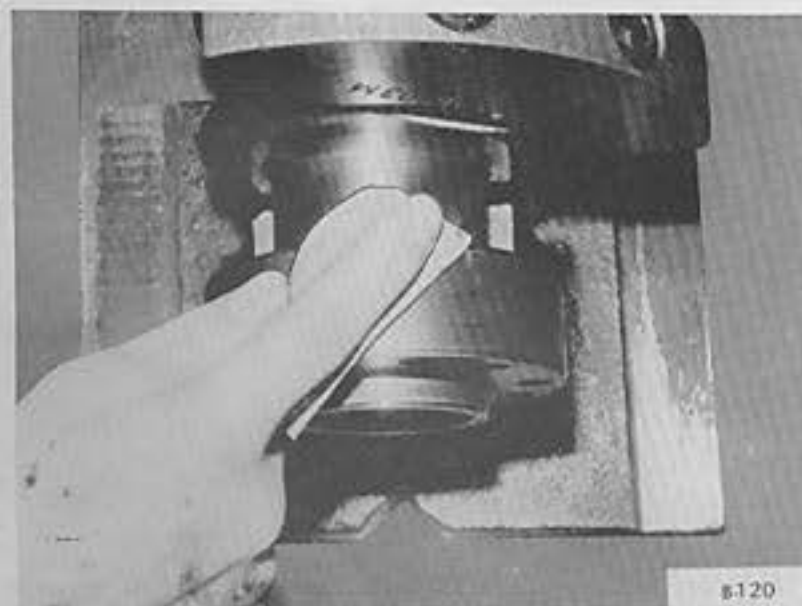
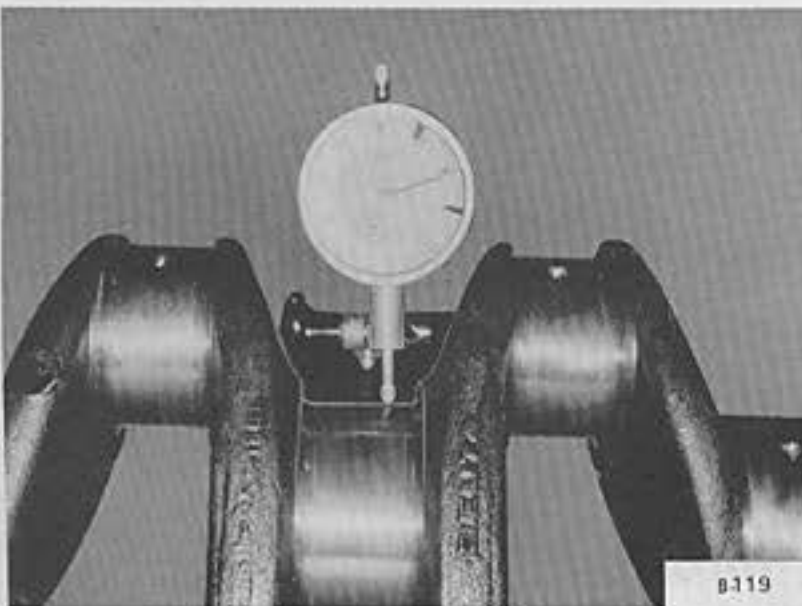
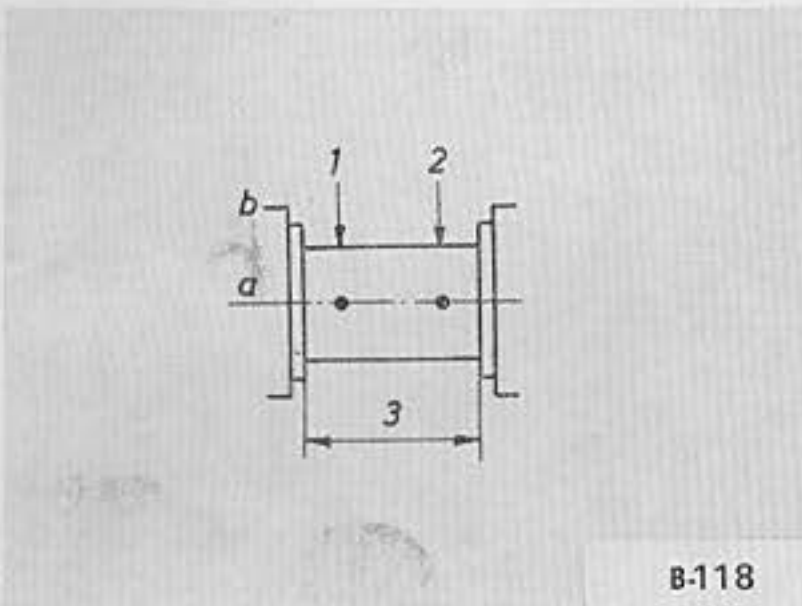
Einbauhinweis: Innensechskantschrauben für Gegengewichte nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und nachziehen. Nachspannwinkel  $45^\circ + 45^\circ$ .

2. Unrundheit der Lagerzapfen ausmessen.  
Siehe Bild B-117

Achtung: Jeweils zwei Stellen zwischen "a" und "b" um  $90^\circ$  versetzt auf jedem Lagerzapfen vermessen. Siehe Bild B-118

3. Kurbelwelle an dem äußeren Hauptlagerzapfen in geschliffene Prismen aufnehmen. Welle an den freiliegenden Hauptlagern mit Meßuhr auf Schlag prüfen. Siehe Bild B-119

4. Lauffläche für Radialdichtring auf dem Schwungradflansch prüfen. In jedem Fall -auch nach einer Bearbeitung- auf Lauffläche mit feinem Schmirgelleinen einen Ölabweisschliff anbringen. Die Schleifriefen müssen in einem Winkel von ca.  $45^\circ$  entgegengesetzt zur Drehrichtung liegen. Siehe Bild B-120



19. Measuring Crankshaft

Main and big end bearings can be reground six times. (See technical data).

Tools:

Hexagon socket-screw spanner 0,3937 in., micrometer gauge, dial gauge.

1. Loosen and remove counter weights (F 3-6 L 812).

Note:

The crankshafts are dynamically balanced. Mark the counter weights before removal; they may not be interchanged or turned by 180°.

Fitting:

Preload and tighten hexagon socket screws in accordance with instructions. Tightening angles 45° + 45°.

2. Measure bearing journal to detect out-of-roundness. See Fig. B-117

Note:

On each bearing journal, measure at two points "a" and at two points "b", displaced by 90°. See Fig. B-118

3. Set up crankshaft at outer main bearing journals in ground prisms. Test shaft for warpiness with dial gauge at the exposed main bearings. See Fig. B-119

4. Examine the contact surface for shaft seal on the flywheel flange. In every case - also after reconditioning work - rub an oil-repellent pattern into the contact surface with fine emery cloth. The lines of the pattern should be at an angle of about 45° in opposition to the direction of rotation. See Fig. B-120

19. Prises des mesures du vilebrequin

Les tourillons et manetons peuvent subir six rectifications. (Voir "Caractéristiques techniques")

Outils nécessaires:

Clé pour vis à pans intérieurs creux de 10 mm; micromètre; comparateur à cadran.

1. Déposer les masses d'équilibrage (moteur F 3-6 L 812).

Remarque:

Les vilebrequins sont équilibrés dynamiquement. Répérer l'appariement des masses d'équilibrage et leur positionnement avant la dépose. Elles ne doivent ni être interchangées ni subir une inversion de 180.

Directive de montage:

Serrer les vis à pans intérieurs creux pour la fixation des masses d'équilibrage selon les prescriptions de serrage. Angle de serrage: 45° + 45°.

2. Vérifier l'ovalisation des tourillons et des manetons. Voir fig. B-117

Remarque:

Les mesures sont à prendre, chaque fois, à deux points différents 1 et 2 de la portée d'abord en "a", puis après une rotation partielle de 90° en "b". Voir fig. B-118

3. Adapter le premier tourillon du vilebrequin dans un mandrin rigoureusement rectifié; vérifier successivement les autres portées avec le comparateur à cadran en vue de déceler une ovalisation éventuelle. Voir fig. B-119

4. Vérifier la portée de l'anneau d'étanchéité radiale sur la bride du volant-moteur; même après un retouchage, pratiquer à la toile émeri fine un canal d'écoulement d'huile sur la portée de l'anneau d'étanchéité. Ce canal doit être taillé sous un angle de 45° dans le sens opposé au sens de rotation. Voir fig. B-120

19. Revisión de las medidas del cigüeñal

Los muñones de bancada y de manivela pueden resmerilarse hasta 6 veces (Véase bajo Datos Técnicos).

Herramientas:

Llave de macho hexagonal de 10 mm, micrómetro, micrómetro de reloj.

1. Soltar y quitar los contrapesos (F 3-6 L 812).

Atención:

Los cigüeñales quedan equilibrados dinámicamente. Marcar los contrapesos antes de desmontarlos, no debiéndose intercambiar ni girarse por 180° los mismos.

Indicación para el remonteje:

Tensar y reapretar los tornillos de vaso hexagonal para los contrapesos según las prescripciones correspondientes. Angulos de reaprieto 45 + 45°.

2. Comprobar por medición la falta de redondez de los muñones de soporte. Véase fig. B-117

Atención:

Medir siempre dos puntos entre "a" y "b", desplazados por 90°, sobre cada muñón de soporte. Véase fig. B-118

3. Apoyar el cigüeñal con su muñón de bancada exterior en prismas pulidos. Comprobar respecto a falta de centricidad el cigüeñal en los soportes de bancada ahora libres, empleando un micrómetro de reloj. Véase fig. B-119

4. Revisar la superficie de roce para el anillo de junta radial sobre la brida del volante. Disponer siempre - también después de una mecanización - un pulido deflector de aceite mediante tela de lija fina sobre la superficie de roce. Las ranuras del esmerilado resp. pulido deberán quedar en un ángulo de aprox. 45°, opuestos al sentido de giro normal. Véase fig. B-120

20. Reconditioning Crankshaft1. Grinding

Before and after grinding, crankshafts should be checked with a magnetic crack detector. They may not be re-used if cracks are detected.

When grinding, the diameters of the main and big end bearing journals are to be kept precisely to the sizes and tolerances given in the technical data for "Motion Parts".

See Figs. B-121/122

The grinding wheels used should be of such width that overgrinding of the crank pin surface is not necessary. They should give a satisfactory, clean, grooveless, smoothed out surface with a depth of roughness not exceeding 0,0002 in. The web surfaces should not be touched by the grinding wheel, or only slightly to flatten projections, because when collarless big end bearings are used, the connecting rod assumes lateral guidance at the web surfaces and is not supplied in oversizes. Only in the case of crankshaft locating bearings is it possible to regrind the web surfaces of the crank pins to correspond with the oversizes of the stop rings.

2. Hardness Test

A hardness test can be made - also while the crankshaft is installed - by means of a scleroscope.

See Fig. B-123

Note:

Necessary conversions of the test data to the journal hardness in  $^{\circ}\text{Rc}$  given in the technical data are to be made in accordance with the tables for the measuring instrument used.

3. Hardening

The guarantee for satisfactory re-hardening has to be assumed by the workshop concerned. In the case of flame- or induction-hardening, the hardening zone may not extend into the concave between the bearing contact surface and the crank webs. That is to say, in order to avoid any notch effects, the hardening zone may not be so wide as the contact zone, or in any case should not extend further than the centre points of the concave radii.

See Fig. B-124

1 = Breadth of hardening zone

2 = Depth of hardening zone

r = Radius of concave

20. Rectification du vilebrequin1. Rectification

Avant et après l'opération de rectification, les vilebrequins doivent subir un examen au flux magnétique en vue de déceler des fissures internes. Un vilebrequin dont l'examen au flux magnétique indique des fissures internes ne doit en aucun cas être réemployé.

Les diamètres des tourillons et manetons après rectification doivent demeurer rigoureusement dans les tolérances indiquées aux "Caractéristiques techniques" de ce chapitre.

Voir fig. B-121/122

On utilisera des meules à rectifier d'un diamètre propre à ne pas atteindre les joues des portées et garantissant une qualité d'usinage absolument impeccable, correspondant à vvv, c'd.d. d'une profondeur d'aspérité inférieure à 0,0063. Les joues des portées ne devront pas être touchées par la meule utilisée pour la rectification; au plus pour égaliser de légères aspérités; en effet, l'emploi de coussinets sans collerette oblige la tête de bielle à servir de guidage le long des joues des portées et elle n'est pas livrable en cote de réparation. Seulement dans le cas des paliers d'ajustage, il est possible de retoucher les joues des portées à une valeur correspondant à celle des cales de butée, livrables en cotes de réparation.

2. Vérification de la cémentation

Cette opération peut être effectuée - sans exiger la dépose du vilebrequin - à l'aide d'un instrument spécial (sclérographe).  
Voir fig. B-123

Remarque:

La conversion des valeurs indiquées par chaque instrument en valeurs  $^{\circ}\text{Rc}$  se fait à l'aide des tables jointes à chaque instrument.

3. Cémentation

Cette délicate opération est à effectuer sous la responsabilité de l'atelier chargé du travail. En cas de cémentation par induction ou par flamme, la zone de cémentation ne doit pas atteindre le congé entre la surface de friction de la portée et la joue de la dite portée. Pour éviter les effets de résilience, la zone de cémentation ne doit pas être aussi large que la surface de portée; au plus couvrir une surface ne dépassant pas les rayons r des deux congés.

Voir fig. B-124

1 = Largeur de la zone de cémentation

2 = Profondeur de cémentation

r = Rayon des congés

20. Mecanización del cigüeñal.1. Esmerilado

Antes de su pulido y después del mismo se revisarán respecto a agrietamientos, por control de inmersión-magnetización los cigüeñales, los que no se volverán a montar al existir tales agrietamientos.

Los diámetros de los muñones de cabeza de biela y de bancada se mantendrán exactamente de acuerdo con las etapas y tolerancias indicadas bajo datos técnicos "mecanismo biela-cigüeñal".  
Véase figs. B-121/122

Se utilizarán muelas cuyo ancho no implique un repaso de las caras laterales de los muñones de manivela y que produzcan un perfecto perfil redondeado lateralmente, limpio y sin comiduras, con una calidad de superficie de vvv, o sea una profundidad de asperez no superior a 0,0063 mm. Las caras de los brazos del cigüeñal solamente deben tocarse por la muela insignificadamente, sólo para igualar puntas salientes, o no tocarse siquiera, ya que, al emplear casquillos de biela sin collarín, la biela se encarga de la conducción lateral en dichas caras de los brazos de cigüeñal, no suministrándose la biela en etapas de desgaste. Solamente para los cojinetes de ajuste de cigüeñal existe la posibilidad de rectificar las caras laterales de los muñones de soporte de acuerdo con las medidas de desgaste de los anillos de tope.

2. Verificación de la dureza

La verificación de la dureza puede realizarse - eventualmente también sin desmontar el cigüeñal - con un verificador de durezas (esclerógrafo).

Véase fig. B-123

Atención:

Conversiones necesarias de los valores medidos a los valores de dureza de muñón indicados en  $^{\circ}\text{Rc}$  bajo los datos técnicos se efectuarán a base de las tablas del correspondiente aparato de medición.

3. Temple

La garantía para un perfecto temple ulterior deberá asumirse por el taller que realiza tal trabajo. Al aplicarse temple a la llama o por inducción, la zona de endurecimiento no deberá llegar a la garganta rebajada existente entre la superficie de roce del cojinete y la cara lateral del brazo de manivela. Para impedir efectos de entalladura, la zona endurecida no deberá ser tan ancha como la zona de roce, sino quedar a lo sumo entre los dos puntos centrales de los radios para la garganta lateral.

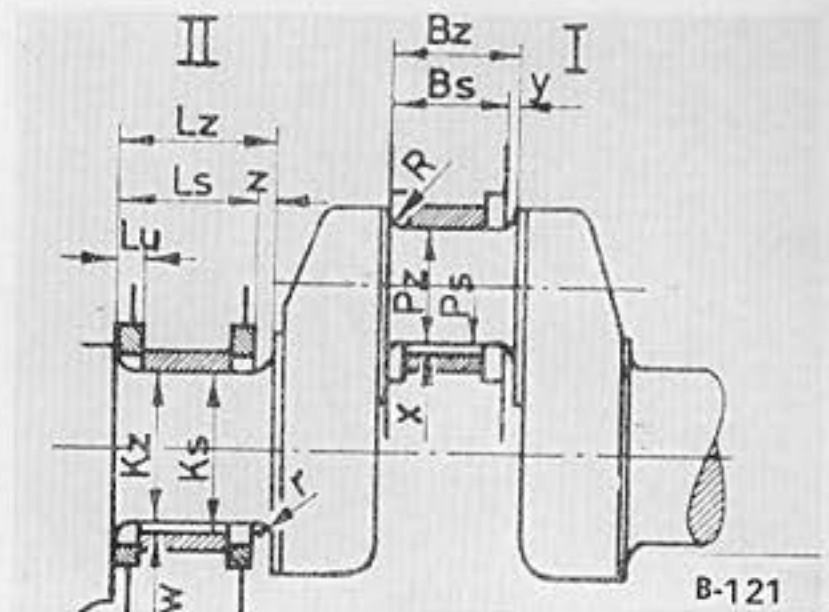
Véase fig. B-124

1 = Ancho de la zona endurecida

2 = Profundidad de endurecimiento

r = Radio de la garganta lateral.

- I = Crank pin  
 II = Main bearing journal  
 Ks = Inside diameter of main bearing  
 Kz = Diameter of main bearing journal  
 Ls = Breadth of main bearing  
 Lz = Breadth of main bearing journal  
 Lu = Thickness of stop ring (locating bearing)  
 W = Diametrical clearance of main bearing  
 Z = End clearance of main bearing  
 r = Radius of concave, main bearing journal  
 Ps = Inside diameter of big end bearing  
 Pz = Diameter of crank pin  
 Bs = Breadth of connecting rod  
 Bz = Breadth of crank pin  
 X = Diametrical clearance of big end bearing  
 Y = End clearance of big end bearing  
 R = Radius of concave, crank pin



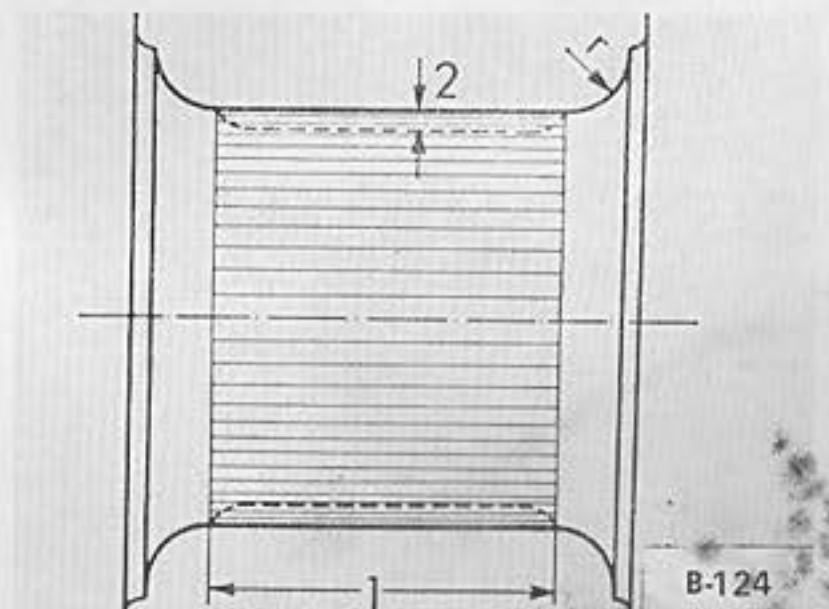
## Français

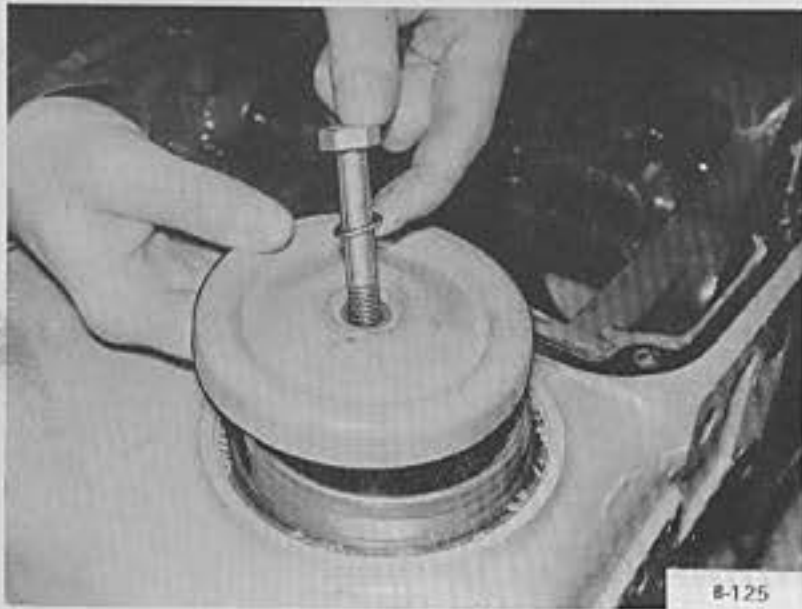
- I = Maneton  
 II = Tourillon  
 Ks = Diamètre intérieur du palier principal  
 Kz = Diamètre du tourillon  
 Ls = Largeur du palier principal  
 Lz = Largeur du tourillon  
 Lu = Epaisseur des cales de butée (palier d'ajustage)  
 W = Jeu radial du coussinet de palier principal  
 Z = Jeu axial du coussinet de palier principal  
 r = Rayon du congé du tourillon  
 Ps = Diamètre intérieur du palier de bielle  
 Pz = Diamètre du maneton  
 Bs = Largeur de la tige de bielle  
 Bz = Largeur du maneton  
 X = Jeu radial du coussinet du palier de bielle  
 Y = Jeu axial du coussinet du palier de bielle  
 R = Rayon du congé du maneton

- I = Hubzapfen für Pleuellager  
 II = Wellenzapfen für Kurbelwellenlager  
 Ks = Kurbelwellenlager-Innendurchmesser  
 Kz = Wellenzapfen-Durchmesser  
 Ls = Kurbelwellenlager - Breite  
 Lz = Wellenzapfen - Breite  
 Lu = Anlauffringstärke (Paßlager)  
 W = Kurbelwellenlager-Radialspiel  
 Z = Kurbelwellenlager-Axialspiel  
 r = Hohlkehlenradius-Wellenzapfen  
 Ps = Pleuellager-Innendurchmesser  
 Pz = Hubzapfen-Durchmesser  
 Bs = Pleuelstangenbreite  
 Bz = Hubzapfen - Breite  
 X = Pleuellager-Radialspiel  
 Y = Pleuellager-Axialspiel  
 R = Hohlkehlenradius-Hubzapfen.

## Español

- I = Muñón para cojinete de biela  
 II = Muñón para cojinete de bancada  
 Ks = Diámetro interior de cojinete de bancada  
 Kz = Diámetro de muñón de bancada  
 Ls = Ancho de cojinete de bancada  
 Lz = Ancho de muñón de bancada  
 Lu = Espesor de anillo de tope (coj. de ajuste)  
 W = Juego radial de cojinete de bancada  
 Z = Juego axial de cojinete de bancada  
 r = Radio de garganta lateral en muñón de bancada  
 Ps = Diámetro interior de cojinete de biela  
 Pz = Diámetro de muñón de manivela  
 Bs = Ancho de biela  
 Bz = Ancho de muñón de manivela  
 X = Juego radial del cojinete de biela  
 Y = Juego axial del cojinete de biela  
 R = Radio de garganta lateral de muñón de manivela





## 21. Schmierölfilter aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Der Motor ist im Zuge der Generalüberholung vollständig zerlegt.

Werkzeug: Steckschlüssel SW 17,  
Seegerringzange außen.

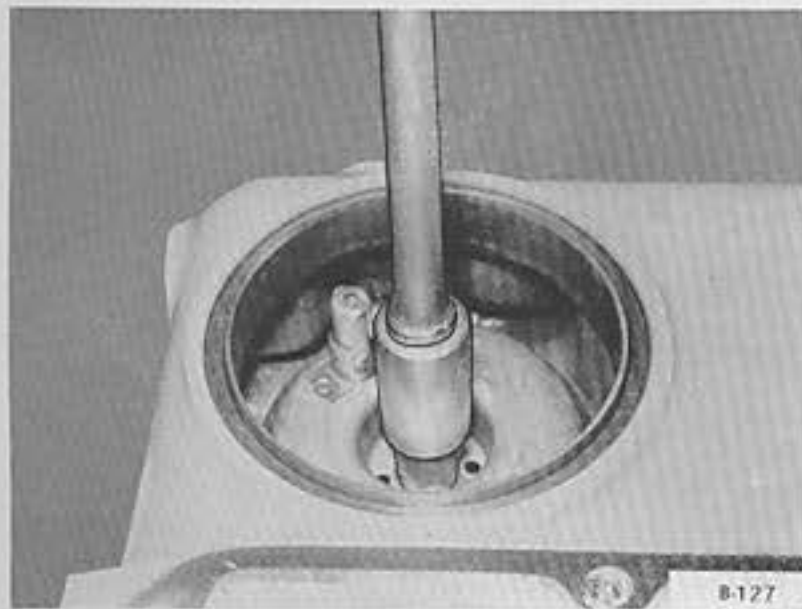
Spezialwerkzeug: Zapfensteckschlüssel  
Schmierölfilter F 1 L 812 Nr. 4662.



1. Deckel lösen und abnehmen

Einbauhinweis: Deckeldichtung und Dicht-  
ring für Deckelschraube erneuern.  
Siehe Bild B-125

2. Siebfilter herausnehmen.

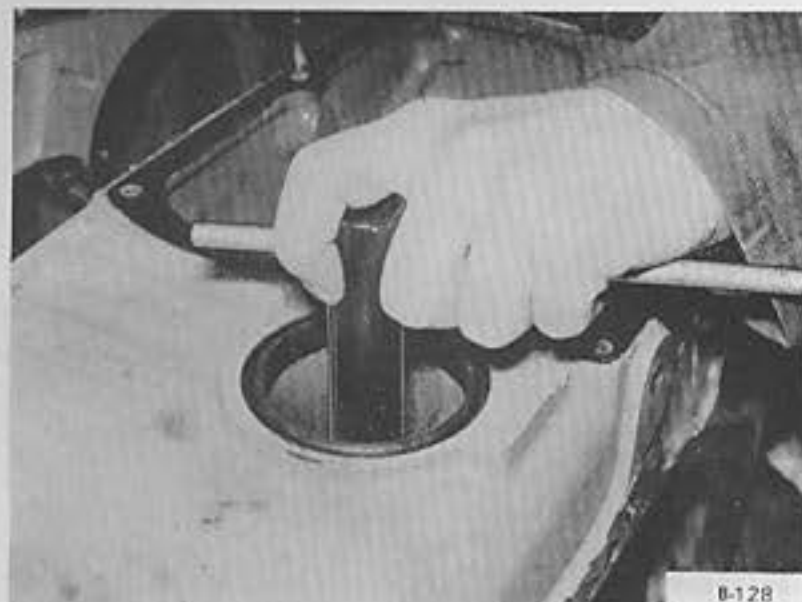


3. Filtergrundplatte ausbauen.

a) Bei F 1 L 812 Seegerring ausheben.  
b) Grundplatte und Druckfeder heraus-  
nehmen. Siehe Bild B-126

c) Bei F 2 L 812 Sechskantschraube lösen.  
Siehe Bild B-127

d) Grundplatte und Druckfeder herausnehmen.



4. Zum Ausbau des zentral angeordneten  
Rohres Spezial-Zapfensteckschlüssel ver-  
wenden. Siehe Bild B-128

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihen-  
folge.

## 2l. Removing and Fitting Lube Oil Filter (F 1/2 L 812)

The engine is entirely dismantled in the course of the general overhaul.

### Tools:

Socket spanner 17 a/fl, circlip pliers (external).

### Special tool:

Socket-head spanner for lube oil filter F 1 L 812 No. 4662.

1. Loosen and remove cover.

### Fitting:

Renew cover gasket and joint washer for cover bolt.  
See Fig. B-125

2. Take out strainer.

3. Dismantle base plate of filter.

(a) On F 1 L 812, lift out circlip.

(b) Take out base plate and spring.  
See Fig. B-126

(c) On F 2 L 812, loosen hex. bolt.  
See Fig. B-127

(d) Take out base plate and spring.

4. To remove the vertical tube, use special socket spanner.  
See Fig. B-128

Refit in reverse manner.

## 2l. Dépose et remise en place du filtre à huile d'un moteur F 1-2 L 812

Nous admettons que le moteur, dans le but d'une révision générale, a été préalablement désassemblé.

### Outils nécessaires:

Clé à douille de 17; pince à circlip extérieur.

### Outils spéciaux:

Clé à douille spéciale No.: 4662 pour le filtre d'un moteur FIL 812.

1. Déposer le couvercle.

### Directive de montage:

Remplacer le joint sous couvercle et la bague-joint sous la vis d'assemblage.  
Voir fig. B-125

2. Extraire le tamis-filtre.

3. Enlever la plaque de fond.

(a) Dans le cas d'un FIL 812, enlever le circlip,

(b) puis sortir la plaque de fond et le ressort.  
Voir fig. B-126

(c) Dans le cas d'un F2L 812, desserrer la vis six pans.  
Voir fig. B-127

(d) Extraire la plaque de fond et le ressort.

4. Pour pouvoir extraire le manchon central, utiliser la clé à douille spéciale.  
Voir fig. B-128

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

## 2l. Desmontaje y remontaje del filtro de aceite lubricante (F 1-2 L 812)

Para su repaso general está desarmado totalmente el motor.

### Herramientas:

Llave de vaso de 17, alicates para circlips exterior.

### Herramientas especiales:

Llave de espita, filtro de aceite lubricante F 1 L 812, No. 4662.

1. Soltar y quitar la tapa.

Indicación para el remontaje: Renovar la junta de la tapa y el anillo de junta para el tornillo de la tapa.  
Véase fig. B-125

2. Sacar el filtro de tamiz

3. Desmontar la placa base del filtro.

(a) Sacar el circlip en el tipo FIL 812.

(b) Sacar la placa base y muelle de presión.  
Véase fig. B-126

(c) Saltar el tornillo hexagonal en el tipo F2L 812.  
Véase fig. B-127

(d) Sacar la placa base y el muelle de presión.

4. Para desmontar el tubo dispuesto en el centro, utilizar la llave de espita especial.  
Véase fig. B-128

El remontaje se efectúa en orden inverso.



22. Checking CrankcaseTools:

Socket spanners 13, 14, 17 a/fl, hexagon socket-screw spanner 0,2362 in., square socket-screw spanner 0,1575 in., screwdriver, mandrel for oil dosing plug, tap M 12, hammer.

1. Clean crankcase thoroughly.

Note:

During the cleaning operation, the plugs for the lube oilways (blind plugs) and the oil dosers should be removed.

- (a) Oil dosing plug F 1/2 L 812 (cf. pages 91 and 94).  
See Fig. B-129, left
- (b) Oil dosing screw F 3-6 L 812 (cf. page 96).  
See Fig. B-129, right.

2. Closely examine crankcase to detect cracks. Make ringing test at crankcase walls and bearing webs. Cracked cases respond with a dull sound.  
See Fig. B-130

3. Check all threaded bores. Clean blind holes for cylinder head studs by turning in a greased tap to base.  
See Fig. B-131

4. Check seatings for cylinders. They must be quite smooth and free from depressions. The seats can be reconditioned (cf. page 88).  
See Fig. B-132

22. Vérification du carter-moteurOutils nécessaires:

Clé à douille de 13, 14, 17; clé pour vis à pans intérieurs creux; clé pour vis à 4 pans intérieurs creux de 4 mm; tournevis; poinçon pour chasser le bouchon doseur d'huile; taraud de M 12; marteau.

1. Nettoyer soigneusement le carter-moteur.

Remarque:

Pendant le nettoyage, enlever tous les bouchons des conduits d'huile et les bouchons doseurs.

- (a) Bouchon doseur d'huile pour moteur FIL 812.  
Voir fig. B-129, de gauche
- (b) Bouchon doseur d'huile pour moteur F 3-6 L 812.  
Voir fig. B-129, de droite  
(Lire les détails à ce sujet pages 91 - 96)

2. Examiner soigneusement le carter-moteur pour déceler des fissures éventuelles. Examen au son (par percussion) des parois et des logements des paliers; un carter-moteur fissuré se décerne facilement au son profond.  
Voir fig. B-130

3. Vérifier l'état des taraudages; en particulier nettoyer ceux destinés à recevoir les goujons et vis extensibles, en enfonçant jusqu'au fond un taraud enduit de graisse.  
Voir fig. B-131

4. Vérifier les plans d'appui des chemises de cylindres; ils doivent être en parfait état et ne présenter aucune trace d'usure ou de matage. Il est possible de retoucher une surface d'appui endommagée;  
Voir page 88.  
Voir fig. B-132

22. Revisión del bloqueHerramientas:

Llaves de vaso 13, 14, 17, llave de macho hexagonal 6 mm, llave de macho cuadrado 4 mm, destornillador, mandril para tapón dosificador de aceite, macho de roscar M 12, martillo.

1. Limpiar bien el bloque.

Atención:

Con ocasión de la limpieza deben estar desmontados los tapones (ciegos) para los conductos de aceite lubricante y los dosificadores de aceite.

- (a) Tapón dosificador de aceite FIL 812 (compárese págs. 91 y 94).  
Véase fig. B-129, izqd.
- (b) Tornillos dosificadores de aceite F 3-6 L 812. (compárese pág. 96).  
Véase fig. B-129 der.

2. Revisar a fondo el bloque respecto a agrietamientos. Golpear las paredes y los tabiques de soporte controlando el sonido. Roturas o grietas se demuestran por un sonido ronco.  
Véase fig. B-130

3. Controlar todos los orificios roscados. Limpiar los taladros ciegos para los tornillos de culata enroscando hasta el fondo un macho de roscar untado de grasa.  
Véase fig. B-131

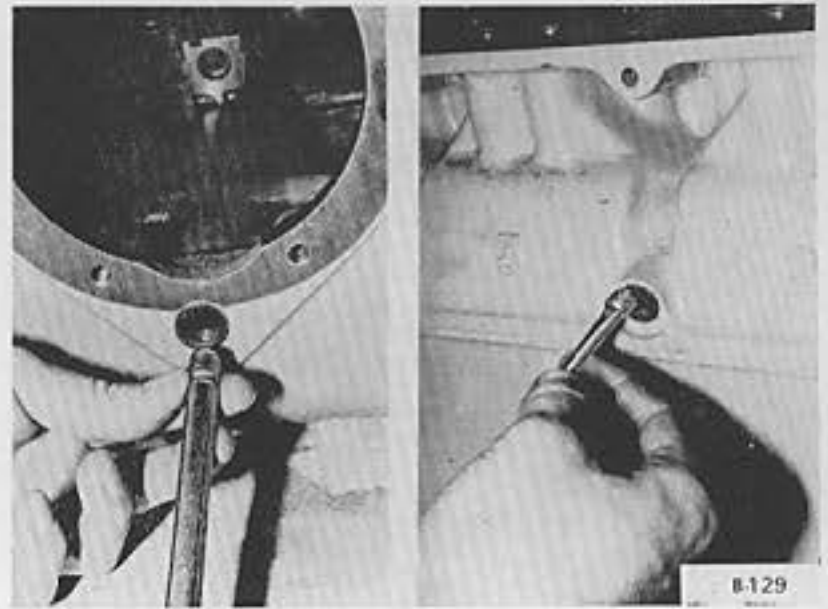
4. Revisar las superficies para el asiento de los cilindros, las que deberán ser perfectamente planas sin huellas de presión. Se pueden reparar las superficies de asiento (compárese pág. 88).  
Véase fig. B-132

## 22. Kurbelgehäuse überprüfen

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 17, Innensechskantschlüssel 6 mm, Innenvierkantschlüssel 4 mm, Schraubenzieher, Dorn für Öldosierstopfen, Gewindebohrer M 12, Hammer.

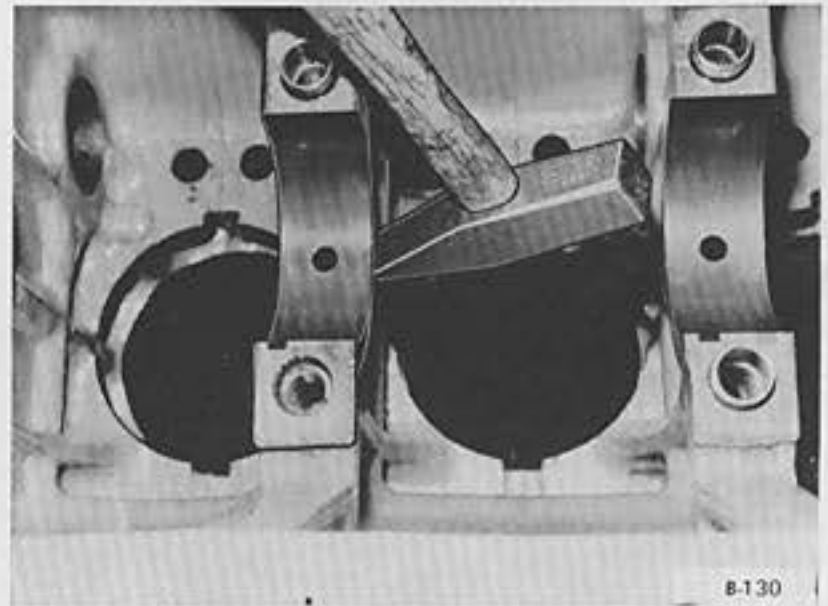
### 1. Kurbelgehäuse gründlich reinigen.

**Achtung:** Während der Reinigung müssen die Verschlüsse für die Schmierölkanaäle (Blindstopfen) und die Öldosierungen ausgebaut sein.

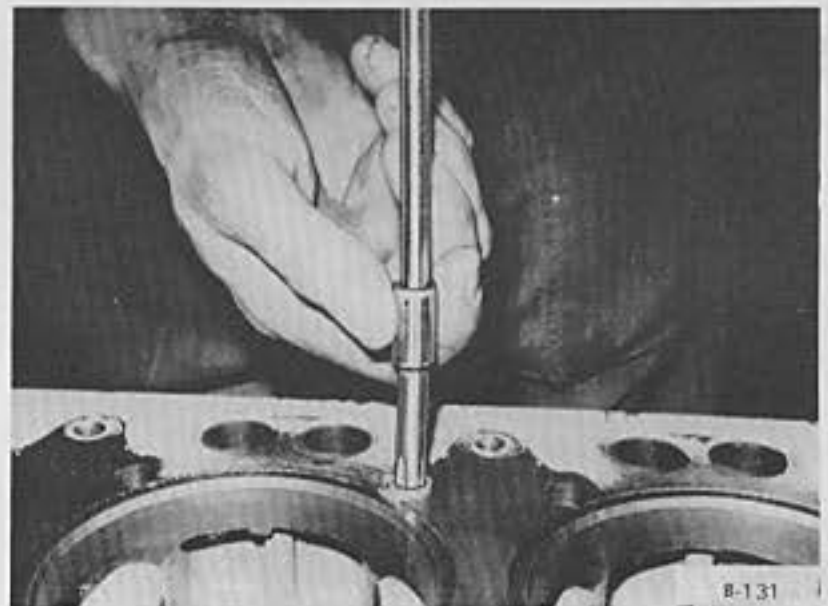


a) Öldosierstopfen F 1/2 L 812 (vergleiche Seite 91 bzw. 94). Siehe Bild B-129 links

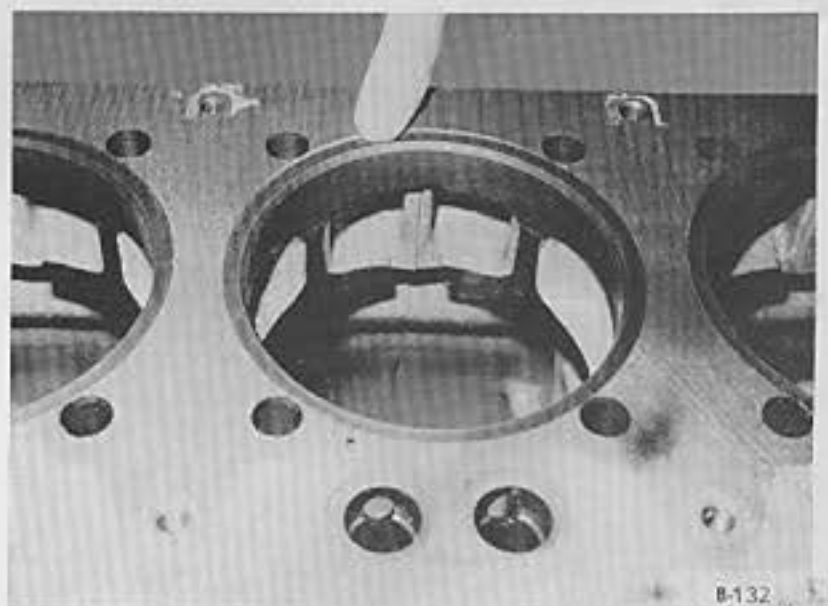
b) Öldosierschrauben F 3-6 L 812 (vergleiche Seite 96). Siehe Bild B-129 rechts



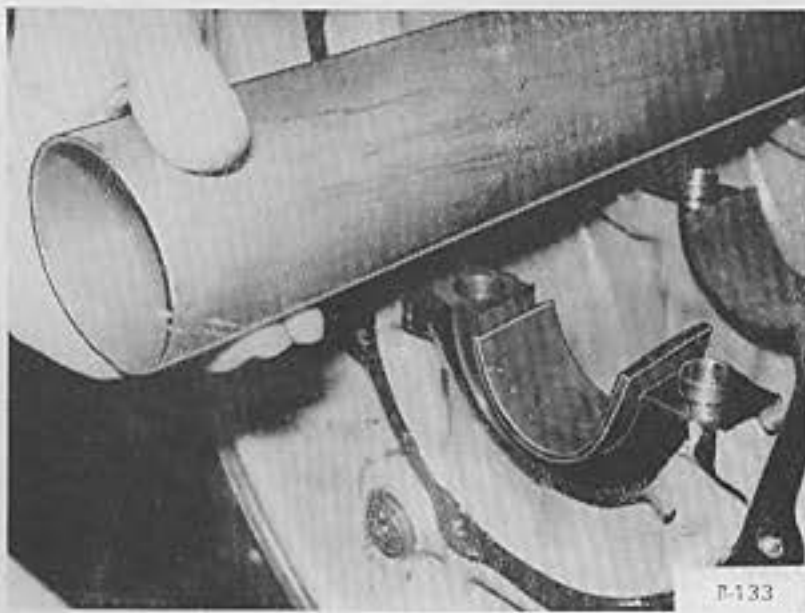
### 2. Kurbelgehäuse gründlich auf Anrisse untersuchen. An Gehäusewänden und Lagerstegen Klangprobe ausführen. Gerissene Gehäuse klingen dumpf. Siehe Bild B-130



### 3. Sämtliche Gewindebohrungen kontrollieren. Sacklöcher für Zylinderkopfschrauben durch Eindrehen eines eingefetteten Gewindebohrers bis auf den Grund reinigen. Siehe Bild B-131



### 4. Auflageflächen für Zylinder überprüfen. Die Flächen müssen absolut plan sein und dürfen keine Eindrücke aufweisen. Die Auflageflächen können nachbearbeitet werden (vergleiche Seite 88). Siehe Bild B-132



B-133

### 23. Kurbelgehäuse (Ölweg) abpressen

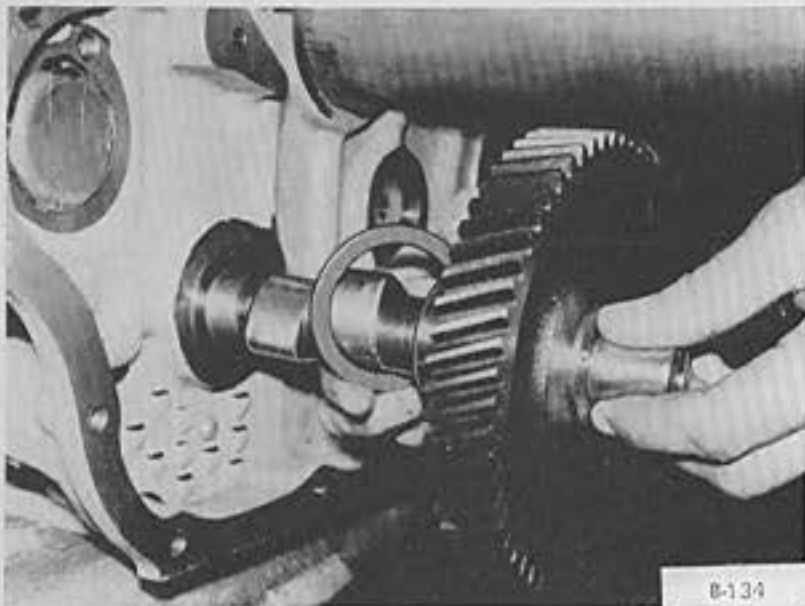
Durch eine Teilmontage des Motors wird der gesamte Ölkreislauf kontrolliert. In der Folge ist der Arbeitsgang an einem Motor F 4 L 812 gezeigt. Die Durchführung erfolgt bei Motoren F 3-6 L 812 in gleicher Weise, bei Motoren F 1/2 812 sinngemäß.

Werkzeug: Gabelschlüssel SW 14, 27, Steckschlüssel SW 17, 22, Ölförderpumpe (Faßpumpe), Öldruckmanometer.

1. Ölbohrungen in den Lagerstegen für die Kurbelwelle mit Gummistreifen abdecken. Auf die Gummistreifen in der Lagergasse ein Rohr von ca. 70 mm Ø legen und mit den Lagerdeckeln festspannen. Siehe Bild B-133

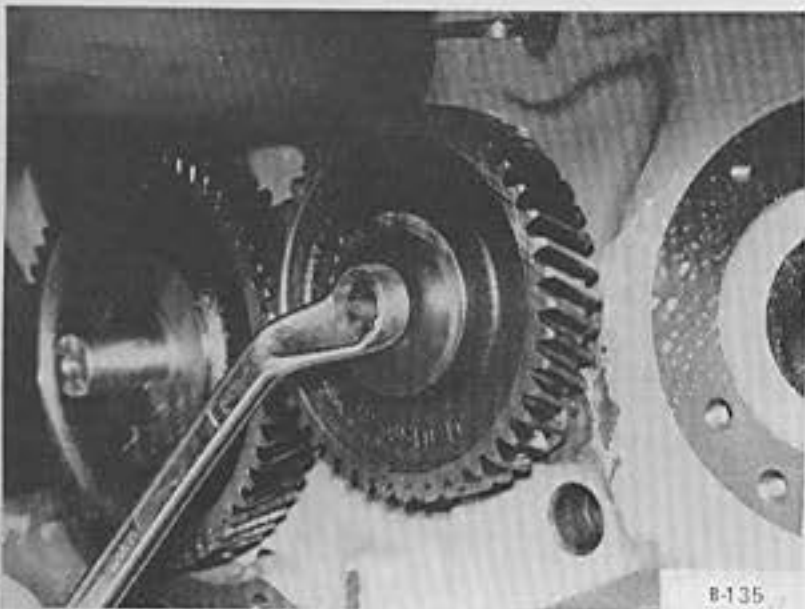
2. Nockenwelle in das Kurbelgehäuse einsetzen. Bei einem im Montagebock aufgenommenen Motor muß dazu kurzfristig die vordere Motoraufnahme abgenommen werden.

Achtung: Die Nockenwelle muß sich axial in der Einbaulage befinden, die Anlaufscheibe zwischen Nockenwellenzahnrad und Anlauffläche am Kurbelgehäuse muß eingesetzt sein. Siehe Bild B-134

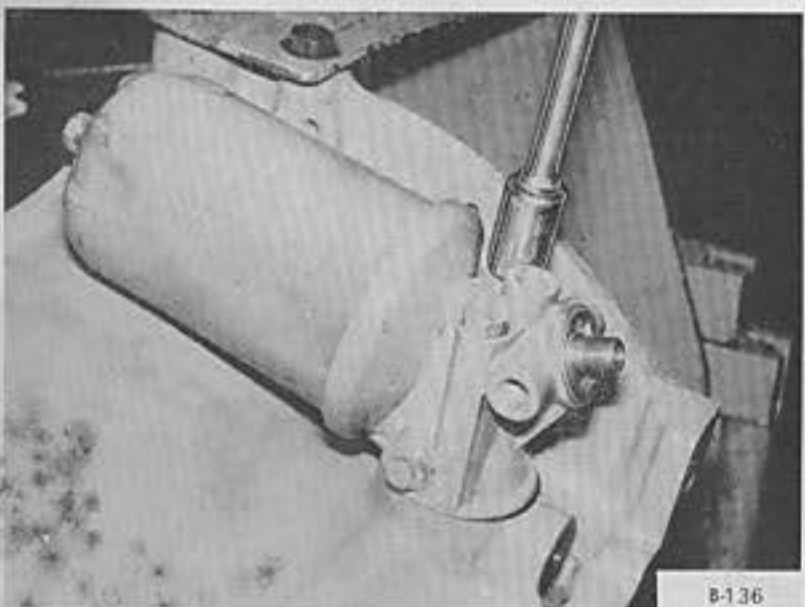


B-134

3. Zwischenradlagerung und Zwischenrad ansetzen. Vordere Anlaufscheibe mit Befestigungsschraube einsetzen und handfest anziehen. Siehe Bild B-135



B-135



B-136

4. Schmierölfilter mit Dichtung anbauen. Siehe Bild B-136

### 23. Testing the Oilways in Crankcase

By a partial assembly of the engine, the entire oil circulation system can be checked. In the following, the procedure is shown on an F 4 L 812 engine. The procedure is the same for F 3-6 L 812 engines, and analogous for F 1/2 812 engines.

#### Tools:

Fork spanners 14, 27 a/fl, socket spanners 17, 22 a/fl, lubrication pump, oil pressure gauge.

1. Cover up the oilways in the bearing webs for the crankshaft, using rubber strips. Place a tube of about 2,7559 in. dia. along the line of bearings, over the rubber strips, and bolt down with the bearing caps.

See Fig. B-133

2. Install camshaft in crankcase. If an assembly stand is being used, the front end of the stand must be temporarily detached.

#### Note:

The camshaft must be exactly in its position of installation, and the butting ring between camshaft gear and contact surface on crankcase must be inserted.

See Fig. B-134

3. Put idler gear bearing and idler gear in place. Insert front butting ring with bolt and tighten hand-tight.

See Fig. B-135

4. Mount lube oil filter with gasket.  
See Fig. B-136

### 23. Vérification de l'étanchéité de la canalisation d'huile incorporée au vilebrequin

Cette opération exige un assemblage partiel du moteur, pour pouvoir vérifier l'étanchéité de la canalisation d'huile. Nous décrivons aux lignes suivantes l'opération effectuée sur un moteur F4L 812; en principe elle s'effectue de la même manière sur les moteurs de la série 812.

#### Outils nécessaires:

Clé plate de 14, 27; clé à douille de 17, 22; pompe d'alimentation en huile; manomètre pour mesurer la pression d'huile.

1. Tout d'abord recouvrir les passages d'huile pratiqués dans les portées des paliers principaux à l'aide de morceaux de caoutchouc; une fois les pièces de caoutchouc en place, poser un tuyau d'environ 70 mm Ø sur la ligne d'arbre et le fixer en mettant les chapeaux des paliers en place.

Voir fig. B-133

2. Loger l'arbre à cames. Si le moteur se trouve sur un chevalet de montage, déposer passagèrement le dispositif avant d'adaptation.

#### Remarque:

L'arbre à cames doit être positionné comme pour un montage définitif, c'è.d. la cale de butée avant doit se trouver entre le pignon d'entraînement de l'arbre à cames et la paroi du carter-moteur.

Voir fig. B-134

3. Monter le pivot du pignon intermédiaire et aussi ce dernier; placer la cale de butée, la vis de fixation; serrer à fond.

Voir fig. B-135

4. Monter le filtre à huile; ne pas oublier le joint.  
Voir fig. B-136

### 23. Verificar a presión el bloque (conducto de aceite)

Mediante un montaje parcial del motor se controla todo el circuito de aceite. A continuación se indica la operación en un motor F4L 812. En los motores F3-6 L 812 se efectúa este trabajo de la misma forma y en los F1-2 L 812 de forma similar.

#### Herramientas:

Llave de horquilla de 14, 27, llaves de vaso de 17, 22, bomba para impulsar aceite (del barril), manómetro para presión de aceite.

1. Cubrir con tiras de caucho los taladros de aceite en los tabiques de soporte para los cojinetes del cigüeñal. Sobre dichas tiras de caucho colocar un tubo de aprox. 70 mm Ø y apretarlo con las tapas de cojinete.

Véase fig. B-133

2. Colocar el árbol de levas en el bloque, teniéndose que quitar a tal respecto por breve período la fijación delantera del motor que estuviera fijado en un caballete de montaje.

#### Atención:

El árbol de levas debe quedar axialmente en la posición de montaje y la arandela de tope entre engranaje del árbol de levas y superficie de tope en el bloque debe quedar colocada.

Véase fig. B-134

3. Colocar el soporte del engranaje intermedio y dicho engranaje mismo. Colocar la arandela de tope delantera con tornillo de fijación y apretarlo manualmente.

Véase fig. B-135

4. Montar el filtro de aceite lubricante con junta.  
Véase fig. B-136

5. Fit a lubrication pump at the connection point for oil pipe (oil cooler) on the filter.

5. Adapter au raccord, prévu pour le tuyau d'huile vers le réfrigérant, et situé sur le filtre, le conduit venant de la pompe à huile.

5. En el empalme para el tubo de aceite (serpentín de refrigeración) en la tubuladura del filtro se conectará una bomba de impulsión de aceite.

Note:

Lubrication pump capable of 56.893 Lbs/sq.in. pressure, with suitable hose and connection (threaded part of a used oil pipe will do).

See Fig. B-137

Remarque:

Utiliser une pompe capable de créer une pression de 4 kg/cm<sup>2</sup> env., dotée d'un conduit à raccord fileté (un conduit d'huile).

Voir fig. B-137

Atención:

Bomba para barril, capaz de presionar con aprox. 4 ats., con la correspondiente manguera y racor roscado (unión roscada de un tubo de aceite usado).

Véase fig. B-137

6. Fit test gauge at the connection point for lube oil pressure gauge on the filter.

See Fig. B-138

6. En place du manomètre indiquant la pression d'huile, adapter le manomètre témoin.

Voir fig. B-138

6. Colocar el manómetro de verificación en el empalme para manómetro de presión de aceite en el filtro de Idem.

Véase fig. B-138

7. Feed oil to circuit. Turn camshaft and check for successive discharge for lubrication of rocker arms.

See Fig. B-139

7. Pomper de l'huile dans le circuit de lubrification; virer successivement l'arbre à cames pour pouvoir contrôler la montée d'huile vers chacun des culbuteurs.

Voir fig. B-139

7. Alimentar aceite al circuito. Girar el árbol de levas y controlar consecutivamente las diferentes salidas para la lubricación de las balancines.

Véase fig. B-139

8. Block the oil circuit by turning accordingly. With an oil pressure of about 56.893 Lbs/sq. in., check crankcase for leaks.

8. Manoeuvrer l'arbre à cames dans une position telle que la montée d'huile soit entièrement interrompue. L'huile se trouvant à une pression de 4 kg/cm<sup>2</sup>, vérifier l'étanchéité des organes de lubrification logés dans le vilebrequin:

8. Por el correspondiente giro, bloquear el circuito de aceite. Controlar el bloque respecto a estanqueidad a una presión de aceite de aprox. 4 ats.

(a) Oil passages.  
See Fig. B-140, left

(a) Les conduits d'huile.  
Voir fig. B-140 de gauche

(a) Conductos de aceite.  
Véase fig. B-140, izq.

(b) Blind plugs.  
See Fig. B-140, right

(b) Les bouchons  
Voir fig. B-140 de droite

(b) Tapón ciego.  
Véase fig. B-140, der.

(c) Make general visual check, including the mounting parts.

(c) Vérification générale à vue de tous les organes, y compris des organes extérieurs, filtre etc.

(c) Inspección visual general, incluyendo partes adosadas.

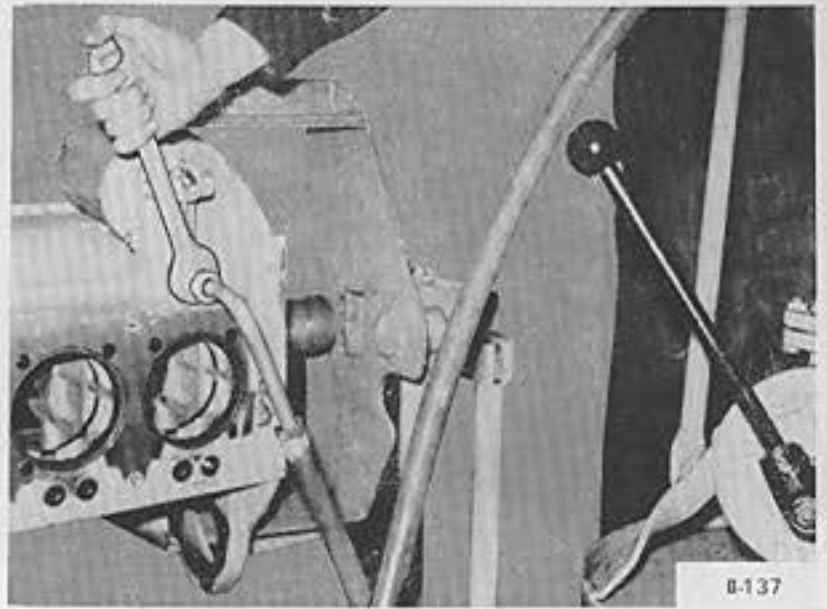
Disassembly of the mounting parts is carried out in reverse manner.

L'opération accomplie, enlever les organes extérieurs.

El desmontaje de las partes adosadas es en orden inverso.

5. An Anschluß für Ölrohr (Ölkühler) am Filterstutzen eine Ölförderpumpe anschließen.

Achtung: Faßpumpe, die in der Lage ist, ca. 4 atü zu drücken, mit entsprechendem Schlauch und Einschraubstutzen (Verschraubung eines gebrauchten Ölrohres).  
Siehe Bild B-137



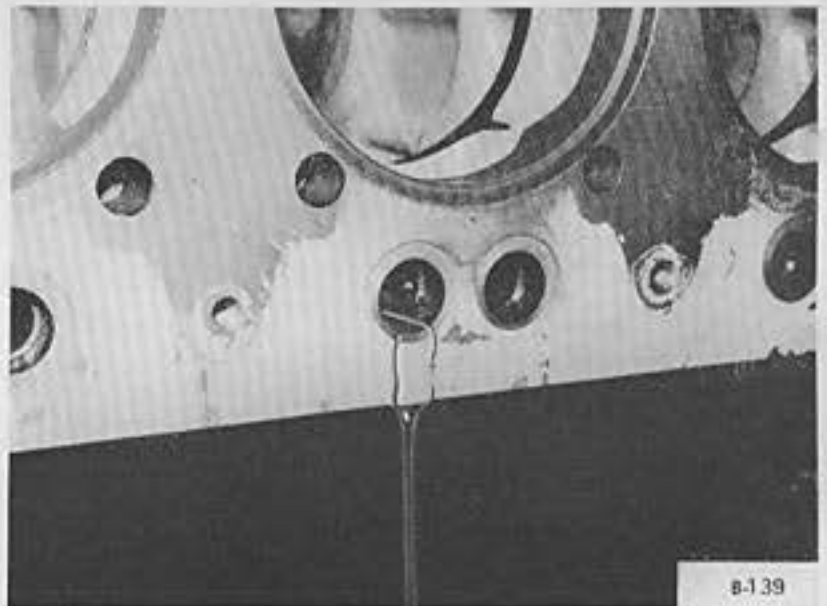
B-137

6. An Anschluß für Schmieröldruckmanometer am Schmierölfilter Prüfmanometer ansetzen. Siehe Bild B-138



B-138

7. Kreislauf mit Öl beschicken. Nockenwelle verdrehen und aufeinanderfolgenden Auslauf zur Schmierung der Kipphebel prüfen. Siehe Bild B-139

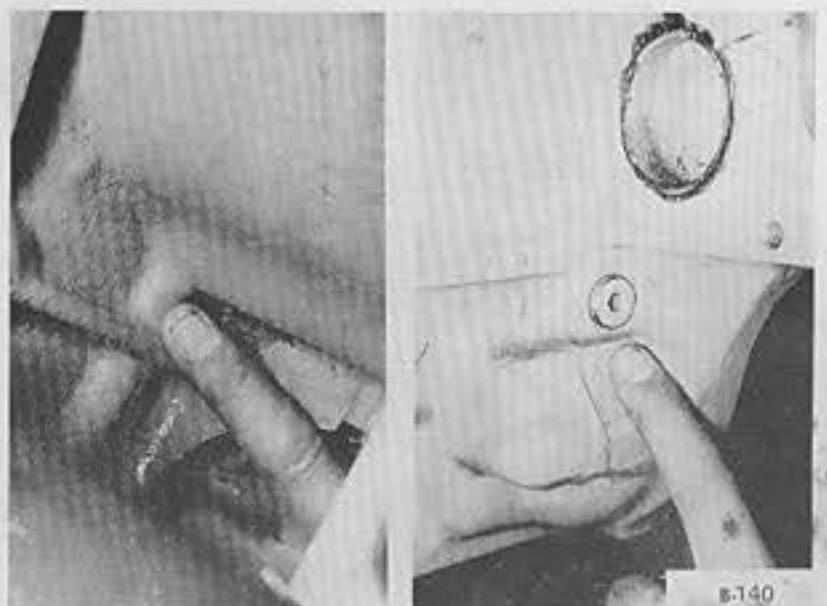


B-139

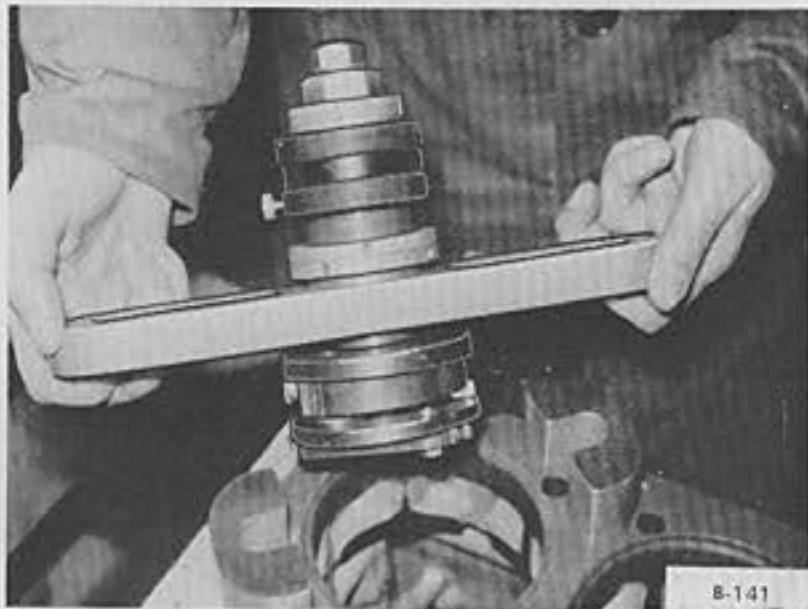
8. Durch entsprechende Drehung Ölkreislauf blockieren. Bei einem Öldruck von ca. 4 atü Kurbelgehäuse auf Dichtheit kontrollieren.

- a) Ölkanäle. Siehe Bild B-140 links
- b) Blindstopfen. Siehe Bild B-140 rechts
- c) Allgemeine Sichtprüfung einschließlich der Anbauteile.

Der Ausbau der Anbauteile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



B-140



#### 24. Zylinderauflage nachdrehen

Die Auflageflächen für Zylinder müssen plan sein und dürfen keine Eindrücke aufweisen. Eine Bearbeitung ist jedoch nur im Bedarfsfall durchzuführen.

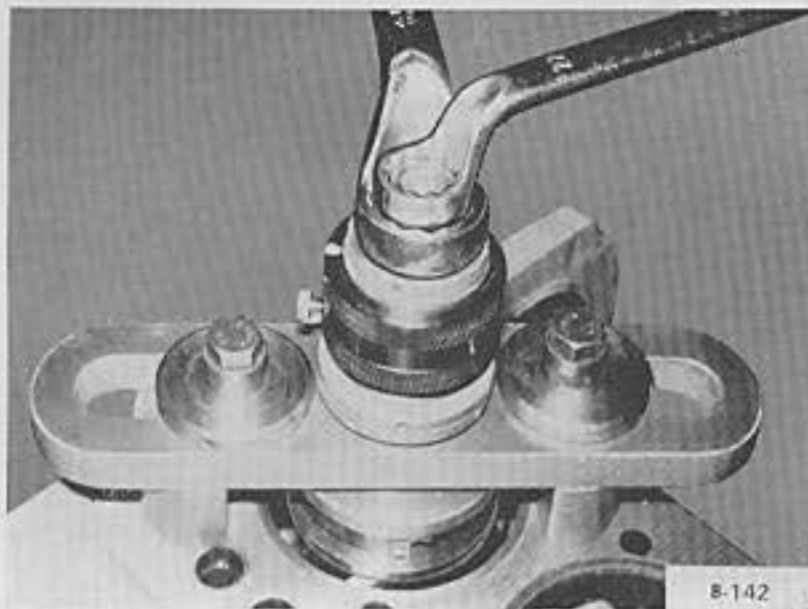
Werkzeug: Ringschlüssel SW 19, 22, 32, Schraubenzieher.

Spezialwerkzeug: Nachdrehvorrichtung für Zylinderauflage Nr. 4663.

1. Beilageböckchen auflegen, Nachdrehvorrichtung aufsetzen und leicht befestigen. Siehe Bild B-141

Achtung: Die Auflageflächen auf dem Kurbelgehäuse müssen absolut sauber und ohne Lackrückstände sein.

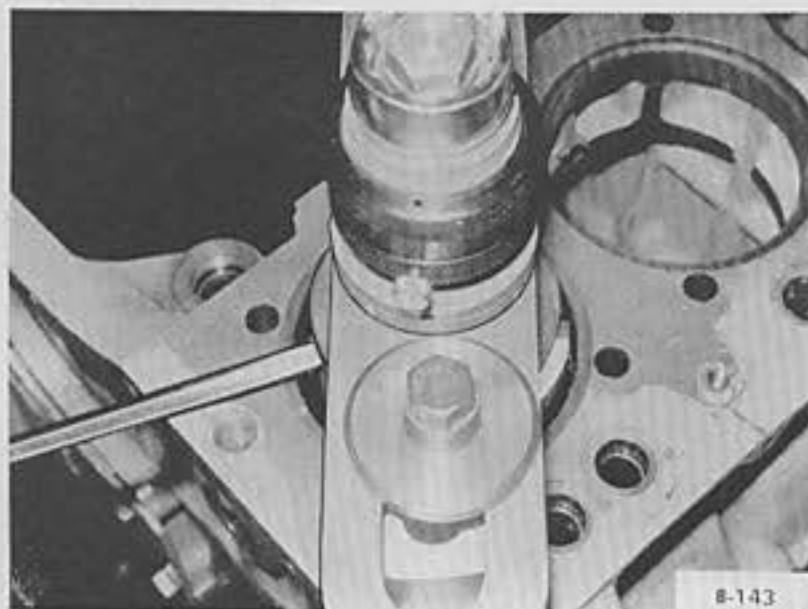
2. Nachdrehvorrichtung bei noch lockeren Befestigungsschrauben zentrieren und im zentrierten Zustand Vorrichtung endgültig befestigen. Siehe Bild B-142



3. Zentrierfinger zurücknehmen und Stahlhalter auf den Durchmesser der Zylinderauflagefläche ausfahren. Siehe Bild B-143

4. Stahlhalter in axialer Richtung über Rändelmutter anstellen. Während endgültiger Anstellung Spindel der Nachdrehvorrichtung bereits langsam und in Arbeitsrichtung drehen.

Achtung: Spindel keinesfalls bei ange-stelltem Stahl entgegen dem Uhrzeiger-sinn drehen.



5. Auflagefläche langsam und gleichmäßig plan drehen, bis die Fläche auf dem gesamten Umfang frei von Eindrücken ist Siehe Bild B-144

Achtung: Vor dem Abnehmen des Werkzeugs Stahlhalter zurücknehmen.



24. Refacing Cylinder Seat Face

The seats for cylinders must be smooth and free from scores. Reconditioning, however, should only be carried out when essential.

Tools:

Ring spanners 19, 22, 32 a/fl, screw-driver.

Special tool:

Refacing device for cylinder seat face No. 4663.

1. Place small supports in position, put on refacing device and lightly tighten up. See Fig. B-141

Note:

The seats on the crankcase must be quite clean and free from paint.

2. Centre the refacing device with bolts still loose, then tighten finally. See Fig. B-142

3. Withdraw centering finger and bring out the toolhead to the cylinder seat face. See Fig. B-143

4. Engage toolhead in the axial direction by means of knurled nut. As the tool is approaching its final working position, begin to turn the spindle of the device slowly in the cutting direction.

Note:

On no account should the device be turned in the anti-clock-wise direction with the tool applied.

5. Reface the surface slowly and uniformly until it is entirely free from depressions. See Fig. B-144

Note:

Withdraw the toolhead before removing the device.

24. Usinage de la surface de portée des chemises de cylindres

Il est toute importante que les surfaces de portée des chemises des cylindres sur le carter-moteur soient absolument planes et qu'elles ne présentent pas de traces de mottage. Toutefois, un usinage n'est à effectuer que lorsqu'il ne se laisse plus éviter.

Outils nécessaires:

Clé à oeil de 19, 22, 32; tourne-vis.

Outils spéciaux:

Dispositif No.: 4663 pour l'usinage des surfaces de portée des chemises de cylindre.

1. Adapter le support, puis le dispositif et le fixer provisoirement. Voir fig. B-141

Remarque:

Les surfaces de portée doivent être soigneusement nettoyées et débarrassées de toute trace de vernis.

2. Avant de serrer à fond les vis de fixation, procéder au centrage du dispositif, et une fois ce centrage effectué, serrer à fond les vis de fixation. Voir fig. B-142

3. Enlever le dispositif de centrage et caler le burin à la valeur du diamètre de la surface de portée. Voir fig. B-143

4. Pendant le calage du burin, commencer à lui imprimer un mouvement de rotation, dans le sens de l'opération.

Remarque:

Une fois que le burin est en position d'attaque, ne pas tourner la manivelle dans le sens anti-horlogique.

5. Procéder lentement et sans à-coups à l'usinage de la surface de portée; enlever suffisamment de métal pour obtenir une surface absolument plane. Voir fig. B-144

Remarque:

Avant de déposer le dispositif, retirer le burin.

24. Repaso de la superficie de asiento de cilindro

Las superficies de asiento para los cilindros deben quedar planas y sin mostrar huellas de presión, reduciéndose sin embargo una mecanización al caso de pura necesidad.

Herramientas:

Llaves anulares 19, 22, 32, destornillador.

Herramienta especial:

Dispositivo para reparar la superficie de asiento de cilindro No. 4663.

1. Colocar el caballete de suplemento, montar y fijar ligeramente el dispositivo de reparar. Véase fig. B-141

Atención:

Las superficies de asiento sobre el bloque deben estar absolutamente limpias y no mostrar restos de pintura.

2. Estando los tornillos de fijación todavía aflojados, centrar el dispositivo de reparar y, una vez centrado, fijarlo definitivamente. Véase fig. B-142

3. Retroceder la espiga centradora y sacar el porta-cuchilla al diámetro de la superficie de asiento del cilindro. Véase fig. B-143

4. Ajustar el porta-cuchilla en sentido axial mediante la tuerca moleteada. Durante el ajuste definitivo girar ya lentamente, en sentido de trabajo, el husillo del dispositivo de reparar.

Atención:

Estando aplicada la cuchilla, no se girará de ninguna manera el husillo en el sentido opuesto al de las agujas del reloj.

5. Reparar en plano la superficie de asiento, lenta y uniformemente, hasta que la superficie quede completamente libre de huellas de presión en toda su circunferencia. Véase fig. B-144

Atención:

Antes de quitar la herramienta, retroceder el porta-cuchilla.



## 25. Stripping and Equipping Crankcase (FIL 812)

Replacement crankcases are available without any mounted parts. In all cases, all crankcases supplied and prepared for further assembly should be checked for full equipment.

### Tools:

Socket spanners 13, 14, 22 a/fl, hexagon socket-screw spanner 6 mm, large screwdriver, hammer, mandrel for oil dosing plug (see text).

### Special tool:

Press-in device for camshaft hole cover No. 181208.

### Note:

The Engine No. is stamped on the nameplate and below the injection pump cover next to the main flow oil filter bore. See Fig. B-145

1. Remove upper camshaft cover.

### Fitting:

Renew the cover gasket and copper sealing ring under the stud. See Fig. B-146

2. Screw out studs.

(a) Two studs for injection pump cover. See Fig. B-147, left

(b) One stud for fastening the volute. See Fig. B-147, right

### Note:

Straight-through thread bore: insert stud with compound.

3. Remove cover locating pins and sleeves.

(a) Two clamping sleeves for injection pump cover. See Fig. B-148, left

(b) One locating pin for front cover. See Fig. B-148, right

## 25. Dépose et remise en place des organes constructifs adaptés au carter-moteur d'un FIL 812

En général, les carter-moteurs livrés en vue d'une réparation sont livrés nus. Il est donc important de les compléter avant le montage et de s'assurer que les éléments constructifs, livrés détachés, sont conformes aux nécessités du montage.

### Outils nécessaires:

Clé à douille de 13, 14, 22; clé pour vis à 6 pans intérieurs creux de 6; fort tourne-vis; marteau; poinçon pour chasser les bouchons doseurs d'huile.

### Outil spécial:

Dispositif pour loger le couvercle donnant accès à l'arbre à cames No.: 181208.

### Remarque:

Le numéro du moteur est estampé sur la plaque d'identification, en outre sous le couvercle de la pompe d'injection dans les parages du filtre à huile en circuit principal.

Voir fig. B-145

1. Enlever le couvercle d'arbre à cames.

### Directive de montage:

Remplacer le joint sous le couvercle et la bague-joint sous les boulons. Voir fig. B-146

2. Déposer les boulons.

(a) Deux boulons servant à la fixation du couvercle de la pompe d'injection. Voir fig. B-147 de gauche

(b) Un boulon servant à la fixation du carter en volute. Voir fig. B-147 de droite

### Remarque:

Les taraudages sont forés dans toute l'épaisseur du métal; de ce fait enduire les boulons de pâte hermétique.

3. Enlever les fixations du couvercle.

(a) Deux goupilles de serrage pour le couvercle de la pompe d'injection. Voir fig. B-148 de gauche

(b) Une goupille de serrage pour le couvercle d'arbre à cames. Voir fig. B-148 de droite

## 25. Desarmado y armado del bloque (FIL 812)

Bloques pueden suministrarse sin partes complementarias. Siempre se revisarán respecto al equipo completo bloques suministrados o preparados para ser rearmados.

### Herramientas:

Llaves de vaso de 13, 14, 22, llave de macho hexagonal 6 mm, destornillador grande, martillo, mandril para tapón dosificador de aceite (véase texto).

### Herramienta especial:

Dispositivo para insertar la tapa de cierre del taladro para el árbol de levas No. 181208.

### Atención:

El número del motor queda estampado sobre el rótulo de características y por debajo de la tapa de bomba de inyección, al lado del taladro principal para el filtro de aceite. Véase fig. B-145

1. Quitar la tapa superior para el árbol de levas.

### Indicación para el remontaje:

Renovar la junta de tapa y el anillo de cobre debajo del espárrago vertical. Véase fig. B-146

2. Desenroscar los espárragos verticales.

(a) Dos espárragos para tapa de bomba de inyección. Véase fig. B-147, izq.

(b) Un espárrago para la fijación de la caja en espiral. Véase fig. B-147, der.

### Atención:

El taladro roscado es pasante. Colocar los espárragos con masa de hermetizar.

3. Desmontar los afianzamientos de tapa.

(a) Dos casquillos fijadores para tapa de bomba de inyección. Véase fig. B-148, izq.

(b) Un perno fijador para tapa delantera. Véase fig. B-148, der.

## 25. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F L 812)

Ersatzkurbelgehäuse können ohne jegliche Einbauteile geliefert werden. In jedem Fall sind angelieferte bzw. zum weiteren Zusammenbau vorbereitete Kurbelgehäuse auf vollständige Ausrüstung zu prüfen.

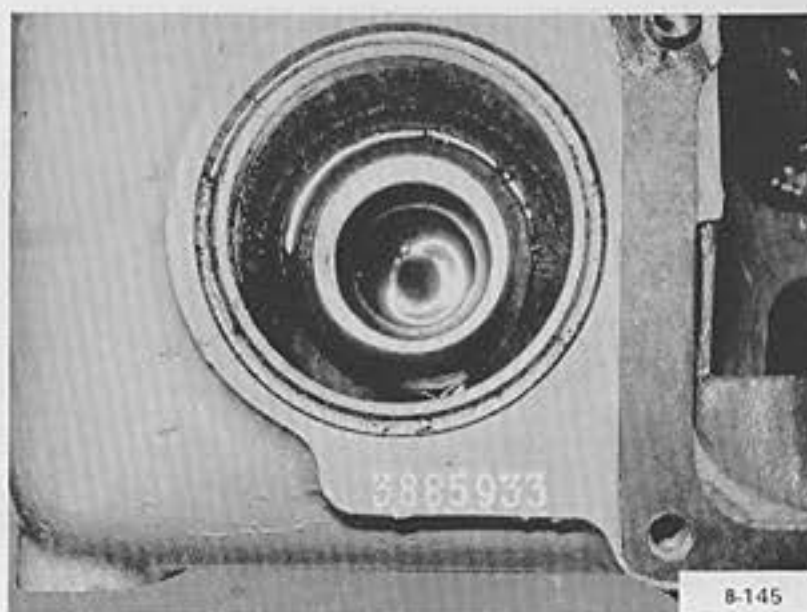
**Werkzeug:** Steckschlüssel SW 13, 14, 22, Innensechskantschlüssel 6 mm, großer Schraubenzieher, Hammer, Dorn für Öldosierstopfen (siehe Text).

**Spezialwerkzeug:** Einpreßvorrichtung für Verschlußdeckel der Nockenwellenbohrung Nr. 1 812 o8.

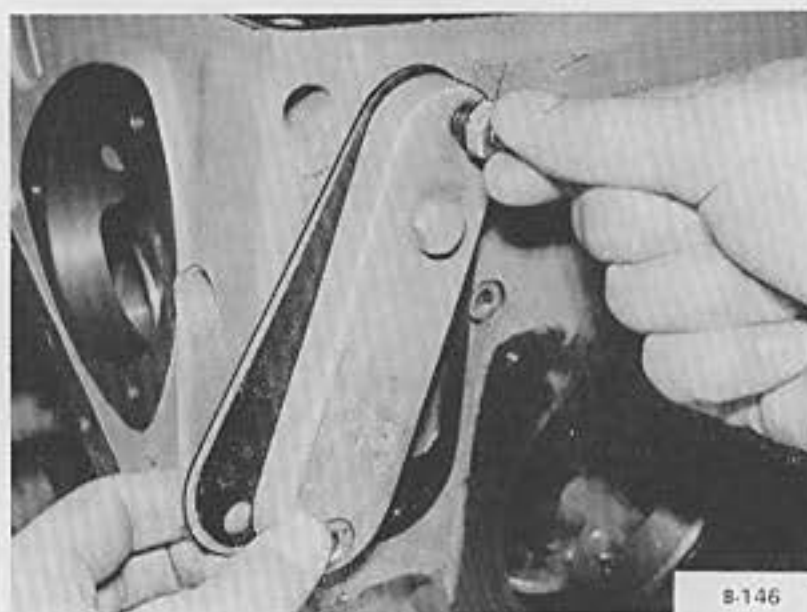
**Achtung:** Die Motornummer ist auf dem Typenschild und unterhalb des Einspritzpumpendeckels neben der Hauptstromölfilterbohrung aufgetragen. Siehe Bild B-145

1. Oberen Nockenwellendeckel abnehmen.

**Einbauhinweis:** Deckeldichtung und Kupferdichtring unter der Stehbolzenschraube erneuern. Siehe Bild B-146



B-145



B-146

2. Stehbolzen herausschrauben.

a) Zwei Stehbolzen für Einspritzpumpendeckel. Siehe Bild B-147 links

b) Ein Stehbolzen für Befestigung des Spiralgehäuses. Siehe Bild B-147 rechts

**Achtung:** Durchgehende Gewindebohrung. Bolzen mit Dichtmasse einsetzen.



B-147

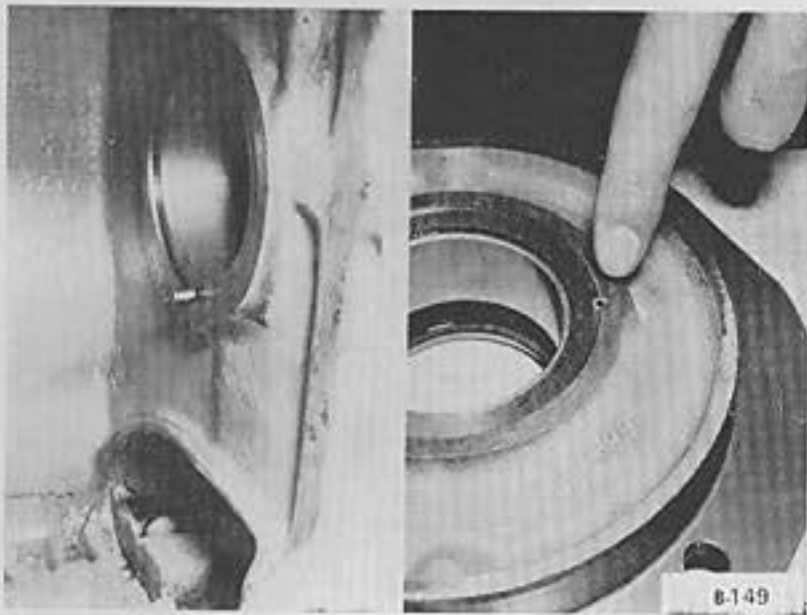
3. Deckelfixierungen ausbauen.

a) Zwei Schwerverspannhülsen für Einspritzpumpendeckel. Siehe Bild B-148 links

b) Ein Fixierstift für vorderen Deckel. Siehe Bild B-148 rechts



B-148

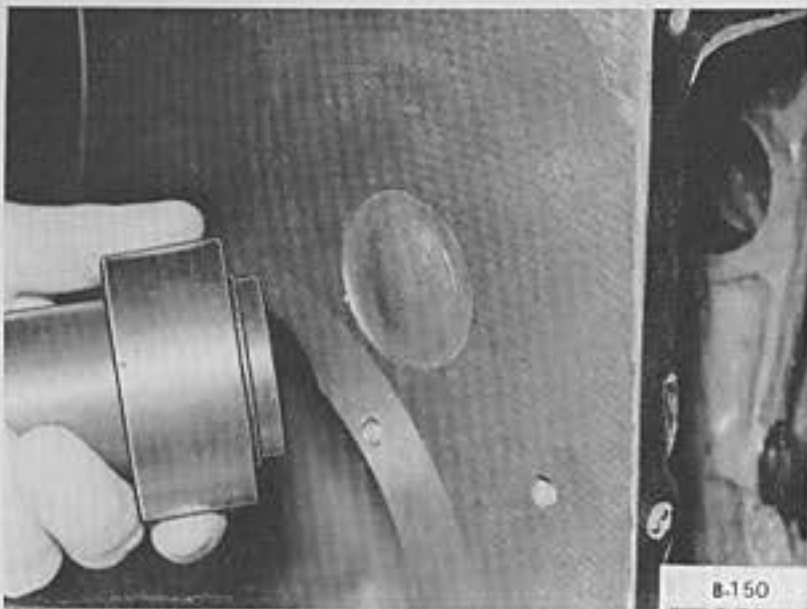


4. Fixierungen für Anlaufringe der Kurbelwelle ausbauen.

a) Schwerspannhülse in der Lagerbrücke. Siehe Bild B-149 links

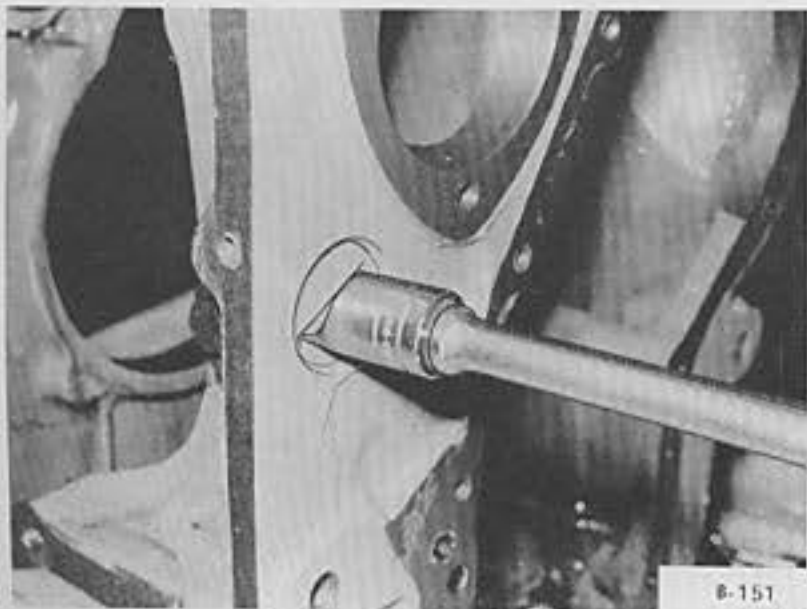
b) Schwerspannhülse im hinteren Lagerdeckel überprüfen. Siehe Bild B-149 rechts

Einbauhinweis: Schwerspannhülsen mit äußerem Bund bündig setzen.



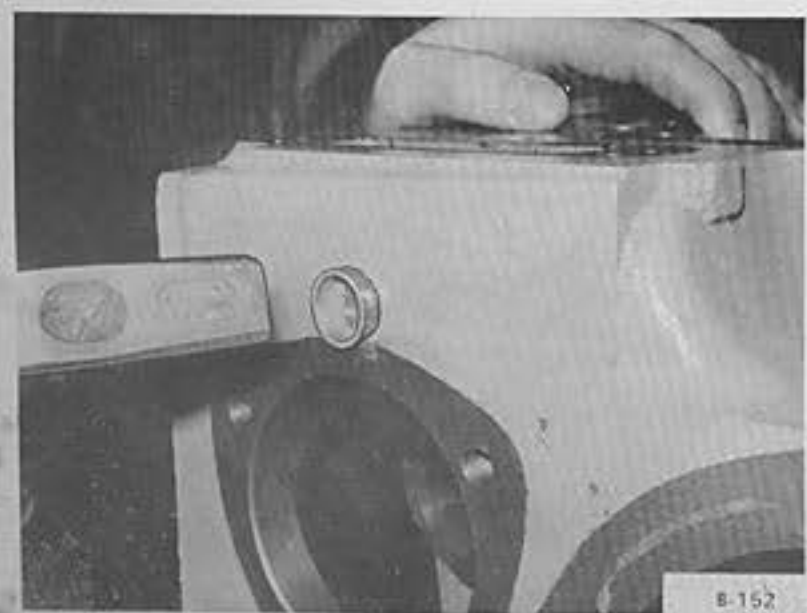
5. Verschlußdeckel für Nockenwellenbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Spezialvorrichtung eindrücken. Siehe Bild B-150



6. Schlitzstopfen prüfen.

Einbauhinweis: Stopfen mit Dichtungsmasse einsetzen. Siehe Bild B-151



7. Kernlochstopfen (zwei Stück) prüfen.

Einbauhinweis: Neue Kernlochstopfen mit Dichtungsmasse einsetzen. Siehe Bild B-152

4. Remove locating sleeves for stop rings of crankshaft.

(a) Clamping sleeve in the bearing bridge. See Fig. B-149, left

(b) Examine clamping sleeve in rear bearing cap. See Fig. B-149, right

Fitting:

Fit sleeve so that it is flush with the outer collar.

4. Enlever les ergots de fixation de la cale de butée de l'arbre à cames:

(a) goupille de serrage dans le logement de palier. Voir fig. B-149 de gauche

(b) Douille de serrage dans le chapeau du palier arrière. Voir fig. B-149 à droite

Directive de montage:

Placer les goupilles de serrage à affleurer le collet extérieur.

4. Desmontar los afianzamientos para anillos de tope del cigüeñal.

(a) Casquillo afianzador en el tabique de soporte. Véase fig. B-149, izq.

(b) Casquillo fiador en la tapa de cojinete posterior ha de ser revisado. Véase fig. B-149, der.

Indicación para el remontaje:

Los casquillos fiadores se montarán a ras con el collarín exterior.

5. Check cover for camshaft bore.

Fitting:

Insert new cover with sealing compound and press in with special device. See Fig. B-150

5. Vérifier le couvercle donnant accès à l'arbre à cames.

Directive de montage:

Enduire le couvercle neuf à pâte hermétique et le placer à l'aide du dispositif. Voir fig. B-150

5. Revisar la tapa de cierre para el taladro para el árbol de levas.

Indicación para el remontaje:

Colocar la tapa nueva con masa de hermetización e insertarla con dispositivo especial. Véase fig. B-150.

6. Examine slotted plug.

Fitting:

Insert plug with sealing compound. See Fig. B-151

6. Vérifier le bouchon à tête fendu.

Directive de montage:

Enduire le bouchon neuf de pâte hermétique avant de le mettre en place. Voir fig. B-151

6. Revisar el tapón ranurado.

Indicación para el remontaje:

Colocar el tapón con pasta de hermetización. Véase fig. B-151

7. Examine core hole plugs (two).

Fitting:

Insert new core hole plugs with sealing compound. See Fig. B-152

7. Vérifier les bouchons des trous de désablage (2 bouchons).

Directive de montage:

Enduire de pâte hermétique les bouchons neufs avant de les mettre en place. Voir fig. B-152

7. Revisar los tapones de desareno (dos piezas).

Indicación para el remontaje:

Colocar nuevos tapones con pasta de hermetización. Véase fig. B-152. Véase fig. B-152.

8. Screw on feet.

8. Monter les pieds d'implantation.

8. Atornillar las patas de soporte.

9. Loosen and remove bottom cover.  
See Fig. B-153

9. Enlever le couvercle de montage.  
Voir fig. B-153

9. Soltar y quitar la tapa inferior.  
Véase fig. B-153

Fitting:

Adjust cover to correct position. Renew gasket for cover and sealing ring for oil drain plug.

Directive de montage:

Ajuster le couvercle; remplacer le joint sous couvercle et la bague-joint sous la vis de vidange.

Indicación para el remontaje:

Alinear la tapa de acuerdo con su bisel. Renovar la junta de la tapa y el anillo de junta del tapón de vaciado de aceite.

10. Screw out blind plugs with hexagon socket-screw spanner.

10. Enlever les bouchons borgnes dotés d'une vis à 6 pans intérieurs creux:

10. Desenroscar el tapón ciego con llave de macho hexagonal.

(a) One plug in crankcase bottom.  
See Fig. B-154, left

(a) 1 bouchon sur le fond du carter-moteur.  
Voir fig. B-154 de gauche

(a) Un tapón en el fondo del bloque.  
Véase fig. B-154, izq.

(b) One plug on the cylinder pad.  
See Fig. B-154, right

(b) 1 bouchon sur la surface d'appui des chemises de cylindres.  
Voir fig. B-154 à droite

(b) Un tapón en la superficie de asiento de los cilindros.  
Véase fig. B-154, der.

Fitting:

Renew sealing rings.

Directive de montage:

Remplacer les joints.

Indicación para el remontaje:

Renovar siempre los anillos de junta.

11. Check the oil dosing plug in the main oil bore.

11. Vérifier l'état des bouchons doseurs d'huile de la canalisation de réparation d'huile.

11. Revisar el tapón dosificador de aceite en el conducto principal de aceite.

Fitting:

Use mandrel, 0,3937 in. dia., the forward end of which is reduced to 0,3150 in. dia. for a distance of 0,3150 in., to guide the plug into the oilway to its position, and drive in securely.  
See Fig. B-155

Directive de montage:

A l'aide du poinçon de 10  $\phi$ , dont la pointe est réduite d'un diamètre de 8 mm pour permettre le guidage, enfoncer le bouchon doseur et le mater.  
Voir fig. B-155

Indicación para el remontaje:

Introducir en el conducto principal de aceite, hasta el tope y fijarlo allí, el tapón dosificador de aceite con un mandril de 10 mm  $\phi$ , rebajado en su parte delantera a 8 mm  $\phi$  en una longitud de guía de 8 mm.  
Véase fig. B-155

12. Screw out hexagon plugs for lube oil bores.

12. Dévisser les bouchons de la canalisation d'huile.

12. Desenroscar los tapones hexagonales para los conductos de aceite lubricante.

(a) One screwed plug for bore in the bearing bridge.  
See Fig. B-156, left

(a) 1 bouchon pour le passage dans la portée de palier.  
Voir fig. B-156 à gauche

(a) Un tapón para taladro en el tabique de soporte.  
Véase fig. B-156, izq.

(b) One screwed plug for bore for tappet lubrication.  
See Fig. B-156, right

(b) 1 bouchon pour le passage d'amenée d'huile vers les culbuteurs.  
Voir fig. B-156 à droite

(b) Un tapón roscado para taladro de la lubricación de taqués.  
Véase fig. B-156, der.

Fitting:

Renew sealing rings.

Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints.

Indicación para el remontaje:

Sustituir siempre los anillos de junta.

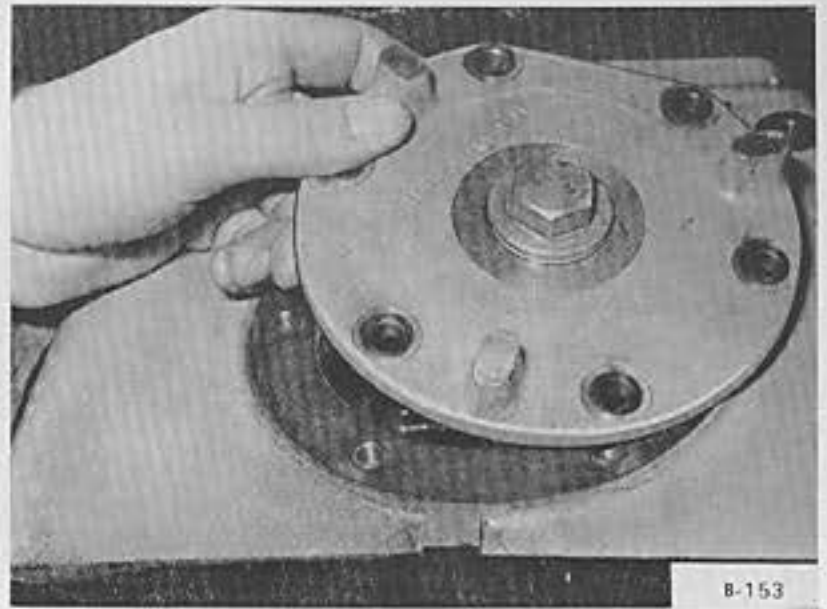
Assembly is carried out in reverse manner.

Le montage s'effectue en ordre inverse du démontage.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

8. Aufstellfüße anschrauben.  
 9. Unteren Deckel lösen und abnehmen.  
 Siehe Bild B-153

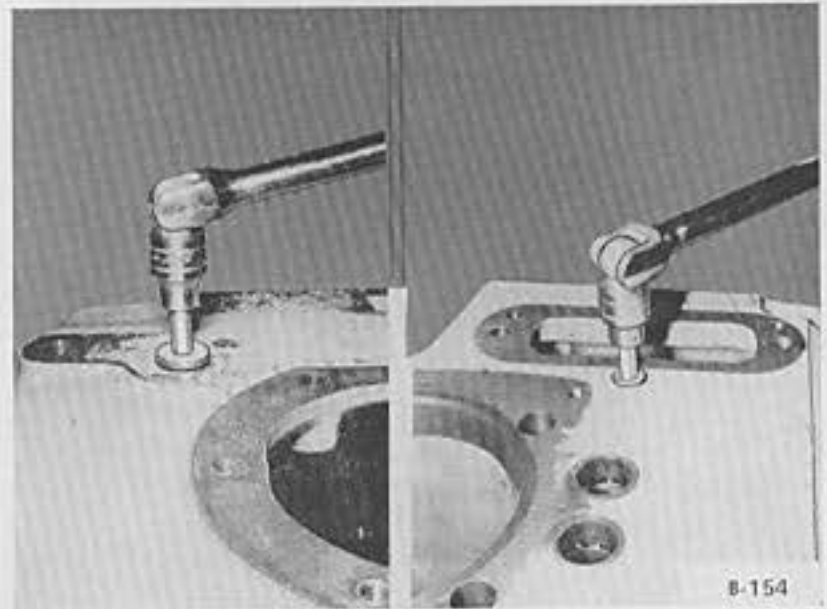
Einbauhinweis: Deckel nach Abflachung ausrichten. Deckeldichtung und Dicht-ring für Ölablaßschraube erneuern.



B-153

10. Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel ausschrauben.  
 a) Ein Stopfen im Kurbelgehäuseboden.  
 Siehe Bild B-154 links  
 b) Ein Stopfen an der Zylinderauflagefläche. Siehe Bild B-154 rechts

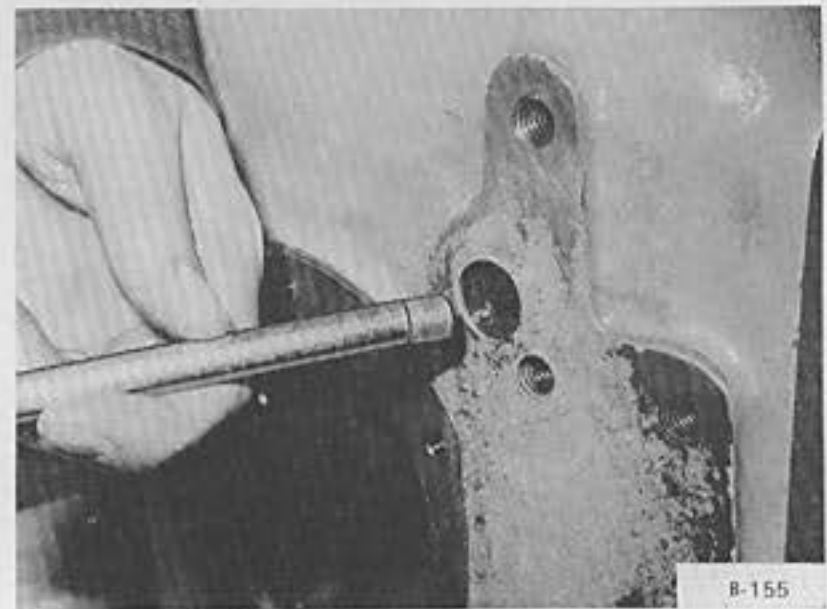
Einbauhinweis: Jeweils Dichtring erneuern.



B-154

11. Öldosierstopfen in der Hauptölbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Öldosierstopfen mit Dorn  $T_0$  mm  $\emptyset$ , der vorn zur Führung auf einer Länge von 8 mm auf 8 mm  $\emptyset$  abgesetzt ist, in Hauptölbohrung bis zur Anlage einführen und festtreiben. Siehe Bild B-155

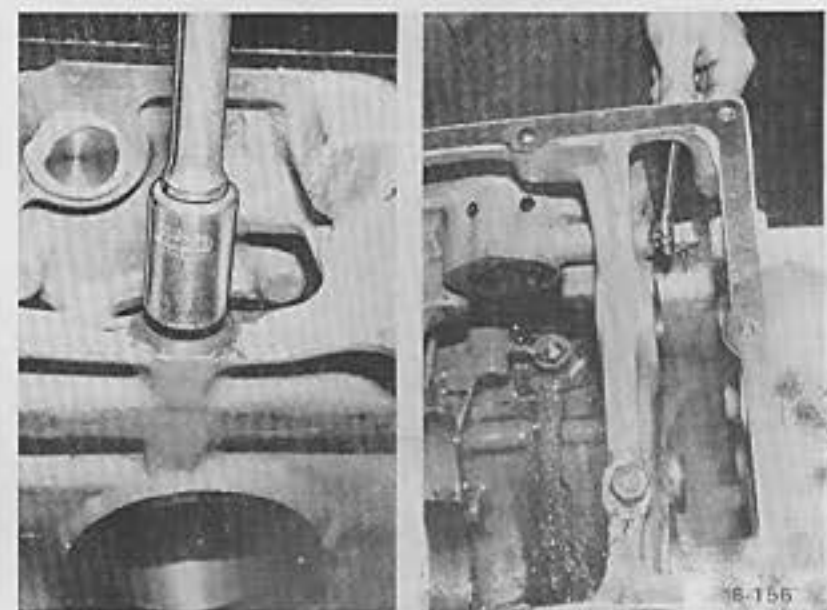


B-155

12. Sechskantstopfen für Schmierölbohrungen ausschrauben.  
 a) Ein Schraubstopfen für Bohrung in der Lagerbrücke. Siehe Bild B-156 links  
 b) Ein Schraubstopfen für Bohrung zur Stößelschmierung. Siehe Bild B-156 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtring erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



B-156



B-157

## 26. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 2 L 812)

Ersatzkurbelgehäuse können ohne jegliche Einbauteile geliefert werden. In jedem Fall sind angelieferte bzw. zum weiteren Zusammenbau vorbereitete Kurbelgehäuse auf vollständige Ausrüstung zu prüfen.

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 22, großer Schraubenzieher, Hammer, Dorn für Öldosierstopfen (siehe Text), Innensechskantschlüssel 6 mm.

Spezialwerkzeug: Einpreßvorrichtung für Verschlußdeckel der Nockenwellenbohrung Nr. 1 812 o8.



B-158

Achtung: Die Motornummer ist auf dem Typenschild und oberhalb des Einspritzpumpendeckels auf der Zylinderauflagefläche eingeschlagen. Siehe Bild B-157

1. Oberen Nockenwellendeckel abnehmen.

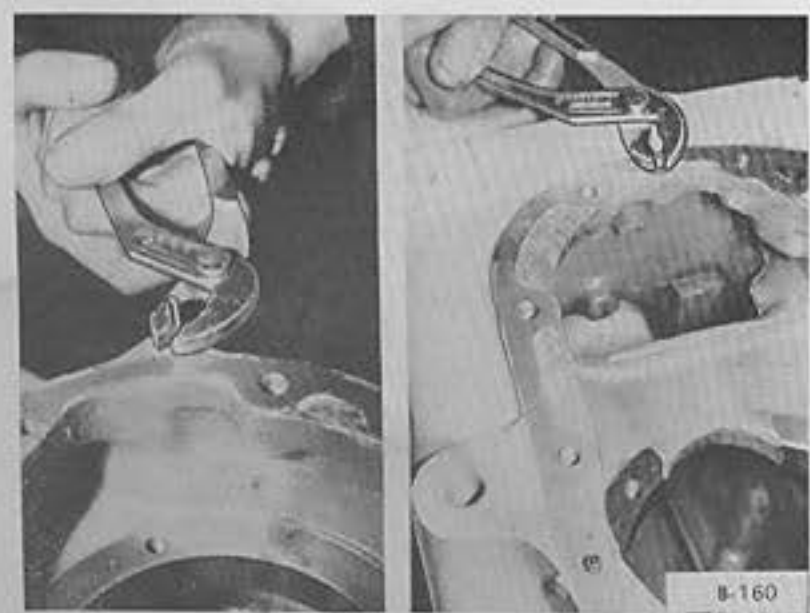
Einbauhinweis: Deckeldichtung und Dicht-  
ringe unter der Sechskantschraube erneuern.  
Siehe Bild B-158



B-159

2. Stehbolzen für Einspritzpumpendeckel  
herausschrauben. Siehe Bild B-159

3. Schwerspannhülsen aus den Stehbolzen-  
Einschraubbohrungen herausnehmen.



B-160

4. Schwerspannhülse für Totpunktanzeige  
herausnehmen. Siehe Bild B-160 links

5. Schwerspannhülsen (zwei Stück) für die  
Fixierung des vorderen Deckels herausneh-  
men. Siehe Bild B-160 rechts

26. Stripping and Equipping Crankcase  
(F 2 L 812)

Replacement crankcases are available without any mounted parts. In all cases, all crankcases supplied and prepared for further assembly should be checked for full equipment.

Tools:

Socket spanners 13, 14, 22 a/fl, large screwdriver, hammer, mandrel for oil dosing plug (see text), hexagon socket-screw spanner 0, 2362 in.

Special tool:

Press-in device for camshaft hole cover No. 1 812 08.

Note:

The Engine No. is stamped on the nameplate and above the injection pump cover on the cylinder pad.

See Fig. B-157

1. Remove upper camshaft cover.

Fitting:

Renew the gasket and sealing ring under the hex. bolt.

See Fig. B-158

2. Screw out studs for injection pump cover.

See Fig. B-159

3. Remove clamping sleeves from the stud holes.

4. Remove the dead-centre indicator sleeve.

See Fig. B-160, left

5. Remove the two sleeves for locating the front cover.

See Fig. B-160, right

26. Dépose et remise en place des organes constructifs adaptés au carter-moteur d'un F2L 812

En général, les carter-moteurs livrés en vue d'une réparation, sont livrés nus. Il est donc important de les compléter avant le montage et de s'assurer que les éléments constructifs, livrés détachés, sont conformes aux nécessités du montage.

Outils nécessaires:

Clé à douille 13, 14, 22; fort tourne-vis; marteau; poinçon pour les bouchons doseurs d'huile; clé à vis à 6 pans intérieurs creux de 6.

Outil spécial:

Dispositif à loger le couvercle donnant accès à l'arbre à cames No.: 1 812 08.

Remarque:

Le numéro du moteur est estampé sur la plaque d'identification et au-dessus du couvercle de la pompe d'injection sur la surface d'appui des chemises des cylindres. Voir fig. B-157

1. Enlever le couvercle d'arbre à cames.

Directive de montage:

Remplacer le joint sous le couvercle et la bague-joint sous la vis six pans.

Voir fig. B-158

2. Enlever les boulons de fixation du couvercle de la pompe d'injection.

Voir fig. B-159

3. Extraire les goupilles de serrage hors des taraudages pour les boulons de fixation.

4. Enlever l'indicateur de P.M.H. Voir fig. B-160 à gauche

5. Enlever les deux goupilles de serrage servant à la fixation du couvercle avant.

Voir fig. B-160, à droite

26. Desarmado y armado del bloque  
(F 2 L 812)

Bloques pueden suministrarse sin partes complementarias. Siempre se revisarán respecto al equipo completo bloques suministrados o preparados para ser rearmados.

Herramientas:

Llaves de vaso de 13, 14, 22, destornillador grande, martillo, mandril para tapón dosificador de aceite (véase texto), llave de macho hexagonal 6 mm.

Herramienta especial:

Dispositivo para insertar la tapa de cierre del taladro para el árbol de levas No. 1 812 08.

Atención:

El número del motor queda estampado sobre el rótulo de características y por debajo de la bomba de inyección, al lado del taladro principal para el filtro de aceite.

Véase fig. B-157

1. Quitar la tapa superior para el árbol de levas.

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta de la tapa y los anillos de junta debajo del tornillo hexagonal.

Véase fig. B-158

2. Desenroscar los espárragos para la tapa de bombas de inyección.

Véase fig. B-159

3. Sacar los casquillos fijadores de los taladros roscados para los espárragos.

4. Sacar el casquillo fijador para la indicación de punto muerto.

Véase fig. B-160, izq.

5. Sacar los casquillos fijadores (dos) para la fijación de la tapa delantera.

Véase fig. B-160 der.



Note:

The crankcase and the main bearing cap form a unit. They are bored together and are given the same identification number.

6. Check presence of the two centering sleeves between crankcase and bearing cap.

See Fig. B-161, left

7. Check presence of locating pins for the stop ring halves in the main bearing cap.

See Fig. B-161, right

8. Check cover for camshaft bore.

Fitting:

Insert new cover with sealing compound and press in with special device.

See Fig. B-162

9. Examine slotted plug.

Fitting:

Insert plug with sealing compound.

See Fig. B-163

10. Screw off feet.

See Fig. B-164

Remarque:

Le carter-moteur et les chapeaux de paliers forment une unité constructive; tenir compte des repères d'appariage.

6. S'assurer de la présence des deux douilles de centrage entre le carter-moteur et le chapeau de palier.

Voir fig. B-161 à gauche

7. S'assurer de la présence des ergots de fixation pour les demies cales de butée dans les chapeaux de paliers principaux.

Voir fig. B-161 à droite

8. Vérifier l'état du couvercle donnant accès à l'arbre à cames.

Directive de montage:

Enduire le couvercle neuf de pâte hermétique avant de le remettre en place; le positionner à l'aide de l'outil approprié.

Voir fig. B-162

9. Vérifier le bouchon à tête fendue.

Directive de montage:

Avant de mettre le bouchon fendu en place, l'enduire de pâte hermétique.

Voir fig. B-163

10. Dévisser les pieds d'implantation.

Voir fig. B-164

Atención:

El bloque y las tapas de cojinete de bancada forman una sola unidad, habiéndose mecanizado en conjunto y marcado con un número pareja.

6. Revisar que existan los dos casquillos centradores entre bloque y tapa de cojinete.

Véase fig. B-161 izq.

7. Revisar la existencia de los pernos fijadores para las mitades de anillo de tope en las tapas de cojinete de bancada.

Véase fig. B-161, der.

8. Verificar la tapa de cierre para el taladro del árbol de levas.

Indicación para el remontaie:

Colocar la tapa nueva con masa de hermetización e insertarla con dispositivo especial.

Véase fig. B-162

9. Revisar el tapón ranurado.

Indicación para el remontaie:

Colocar el tapón con masa de hermetización.

Véase fig. B-163

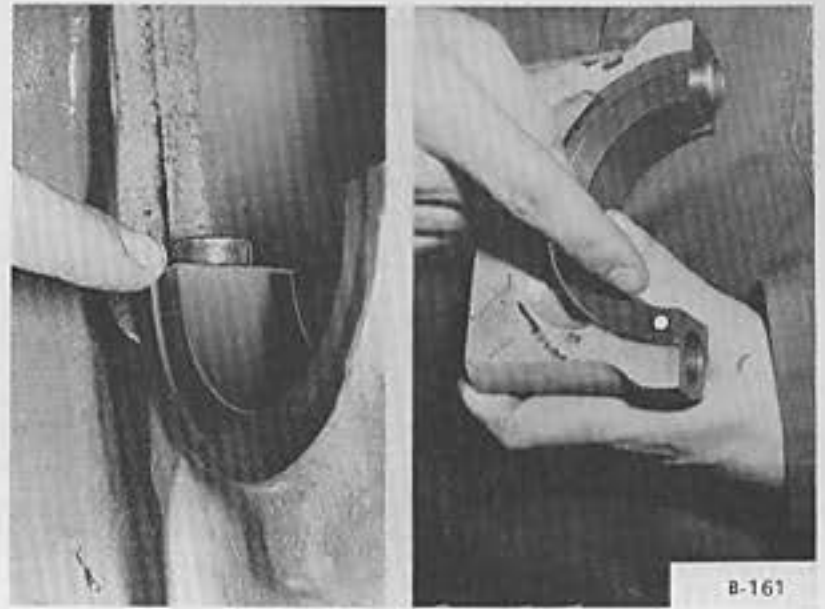
10. Atornillar las patas de soporte.

Véase fig. B-164

**Achtung:** Das Kurbelgehäuse und der Hauptlagerdeckel bilden eine Einheit. Sie sind gemeinsam gebohrt und durch eine gemeinsame Kennzahl zueinander gezeichnet.

6. Vorhandensein der beiden Zentrierhülsen zwischen Kurbelgehäuse und Lagerdeckel prüfen. Siehe Bild B-161 links

7. Fixierstifte für Anlaufringhälften im Hauptlagerdeckel auf Vorhandensein prüfen. Siehe Bild B-161 rechts



B-161

8. Verschlußdeckel für Nockenwellenbohrung prüfen.

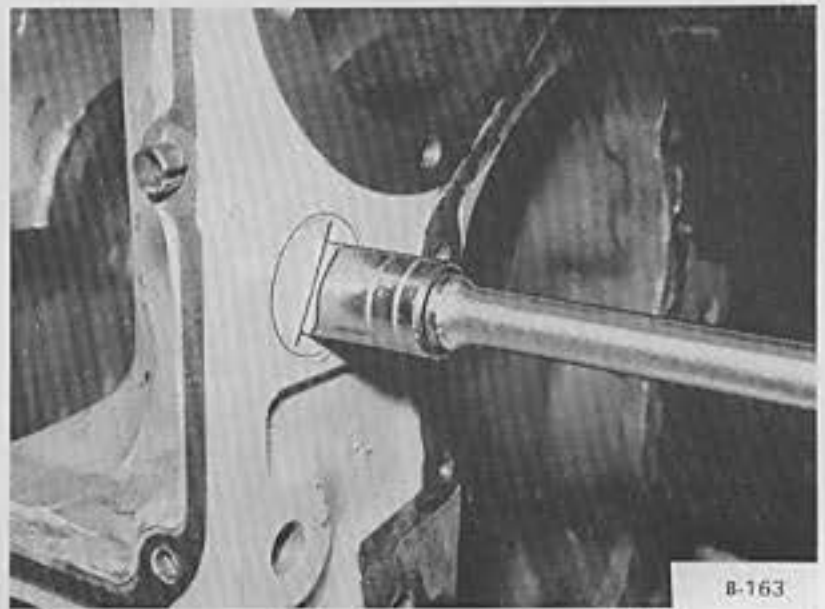
Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Spezialvorrichtung eindrücken. Siehe Bild B-162



B-162

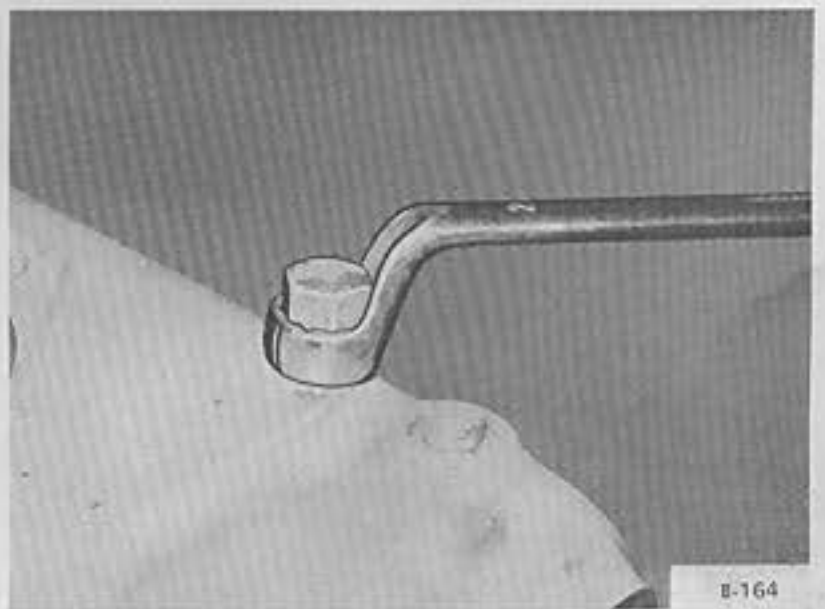
9. Schlitzstopfen prüfen.

Einbauhinweis: Stopfen mit Dichtungsmasse einsetzen. Siehe Bild B-163

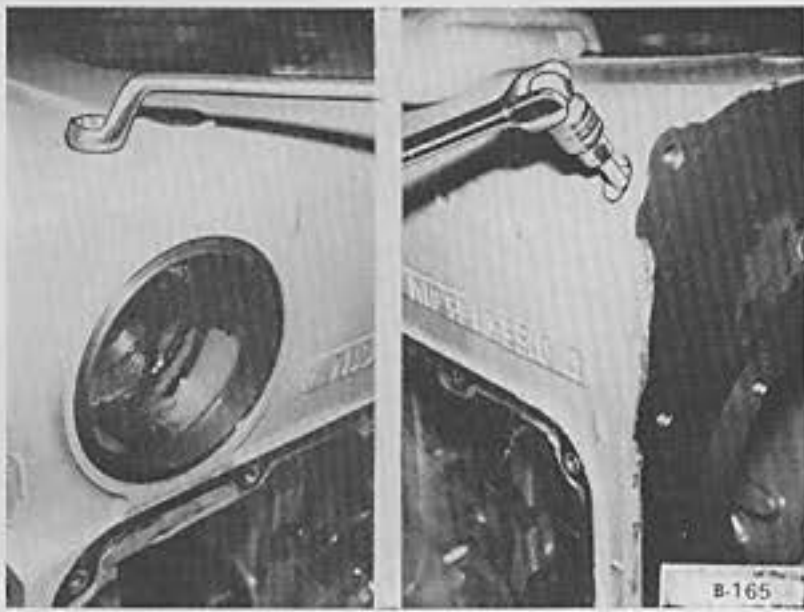


B-163

10. Aufstellfüße ausschrauben. Siehe Bild B-164



B-164

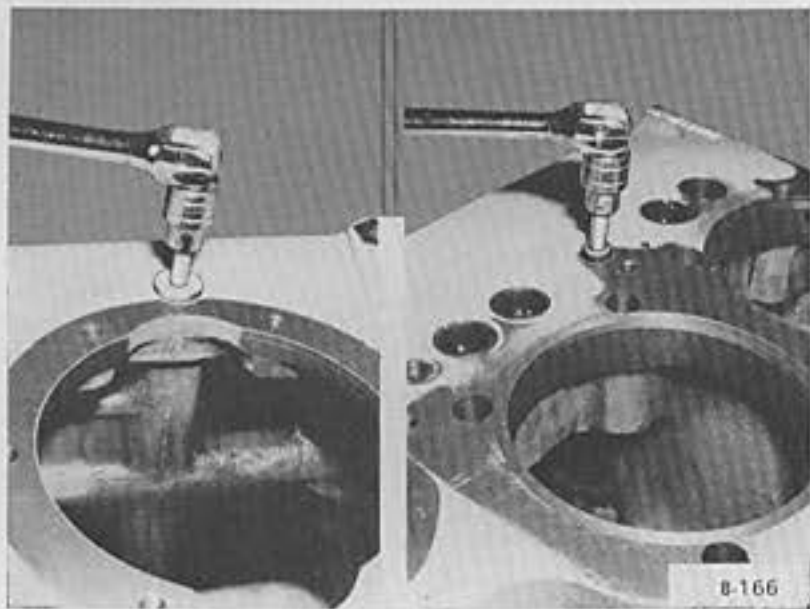


11. Äußere Schraubstopfen aus dem Gehäuse schrauben.

a) Ölablaßschraube für Schmierölfiltergehäuse. Siehe Bild B-165 links

Achtung: Feingewinde M 10x1.

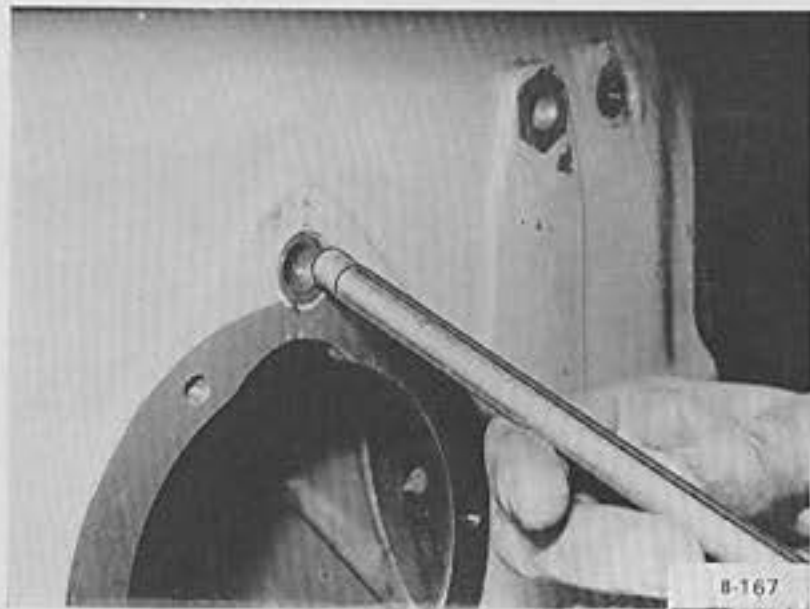
b) Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel für hintere Schmierölbohrung. Siehe Bild B-165 rechts



c) Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel für Schmierölbohrung zur Lagerbrücke im Gehäuseboden. Siehe Bild B-166 links

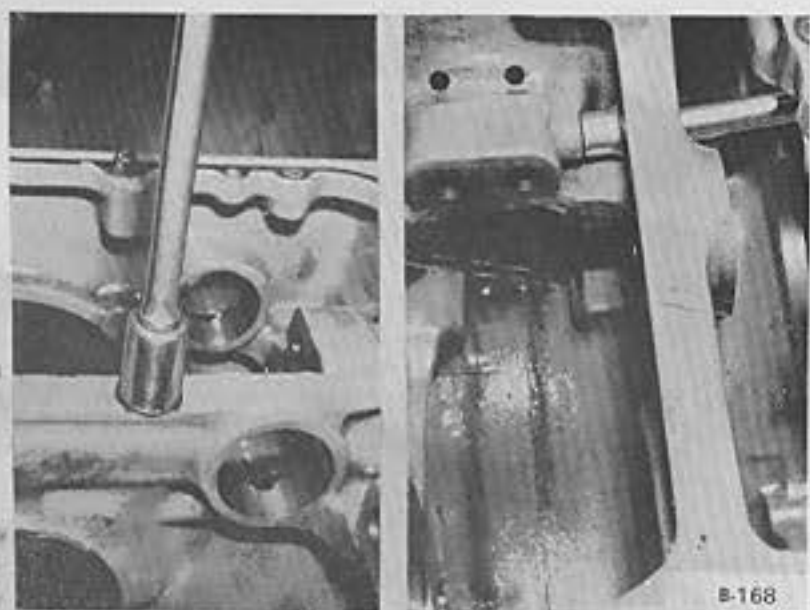
d) Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel für Schmierölbohrung zur Lagerbrücke an Zylinderauflagefläche. Siehe Bild B-166 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtringe erneuern.



12. Öldosierstopfen in der Hauptölbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Öldosierstopfen mit Dorn  $T_0$  mm  $\emptyset$ , der vorn zur Führung auf einer Länge von 8 mm auf 8 mm  $\emptyset$  abgesetzt ist, in Hauptölbohrung bis zur Anlage einführen und festtreiben. Siehe Bild B-167



13. Sechskantstopfen für Schmierölbohrung in der Lagerbrücke ausschrauben. Siehe Bild B-168 links

14. Sechskantstopfen für Schmierölbohrung zur Stoßelschmierung lösen und herausnehmen. Siehe Bild B-168 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtring erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

11. Screw outer plugs out of crankcase.

- (a) Oil drain plug for lube oil filter housing.  
See Fig. B-165, left

Note:

Fine thread M 10 x 1

- (b) Blind plug, with hexagon socket-screw spanner, for rear lube oil bore.  
See Fig. B-165, right

- (c) Blind plug for lube oil bore to the bearing bridge, in crankcase bottom (with hexagon socket-screw spanner).  
See Fig. B-166, left

- (d) Blind plug for lube oil bore to the bearing bridge, on cylinder pad (with hexagon socket-screw spanner).  
See Fig. B-166, right

Fitting:

Renew sealing rings.

12. Check oil dosing plug in main oil bore.

Fitting:

Use mandrel, 0,3937 in. dia., the forward end of which is reduced to 0,3150 in. dia. for a distance of 0,3150 in., to guide the plug into the oilway to its position, and drive in securely.  
See Fig. B-167

13. Screw out hexagon plug for lube oil bore in the bearing bridge.  
See Fig. B-168, left

14. Loosen and remove hexagon plug for lube oil bore for tappet lubrication.  
See Fig. B-168, right

Fitting:

Renew sealing rings.

Assembly is carried out in reverse manner.

11. Enlever les bouchons filetés qui se rencontrent sur le carter-moteur:

- (a) le bouchon de vidange des boues rassemblées dans le fond du filtre à huile de graissage.  
Voir fig. B-165 à gauche

Remarque:

Filet fin M 10 x 1

- (b) Le bouchon borgne fileté d'obturation du conduit de répartition d'huile, à l'aide d'une clé pour vis à 6 pans intérieurs creux.  
Voir fig. B-165 à droite

- (c) Le bouchon borgne d'obturation du conduit de répartition d'huile, logé sur le plan d'appui des chemises, à l'aide d'une clé pour vis à 6 pans intérieurs creux au fond du carter.  
Voir fig. B-166 à gauche

- (d) Le bouchon borgne d'obturation du conduit de répartition d'huile, logé sur le plan d'appui des chemises, à l'aide d'une clé pour vis à 6 pans intérieurs creux.  
Voir fig. B-166 à droite

Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints.

12. Vérifier l'état des bouchons doseurs, logés dans la canalisation d'huile.

Directive de montage:

À l'aide du poinçon de 10 $\phi$ , dont la pointe est réduite à 8 mm  $\phi$  pour permettre le guidage, enfoncer le bouchon et le mater.  
Voir fig. B-167

13. Enlever le bouchon à tête hexagonale obturant le passage d'huile de la portée de palier.  
Voir fig. B-168 à gauche

14. Enlever le bouchon à tête hexagonale de l'amenée d'huile vers les culbuteurs.  
Voir fig. B-168 à droite

Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

11. Desenroscar del bloque los tapones roscados exteriores.

- (a) Tornillo de vaciado de aceite para caja del filtro de aceite lubricante.  
Véase fig. B-165, izq.

Atención:

Rosca fina M 10 x 1

- (b) Tapón ciego, con llave de macho hexagonal, para el conducto de aceite lubricante posterior.  
Véase fig. B-165, der.

- (c) Tapón ciego, con llave de macho hexagonal, para conducto de aceite del tabique de soporte en el fondo del bloque.  
Véase fig. B-166, izq.

- (d) Tapón ciego, con llave de macho hexagonal, para conducto de aceite lubricante del tabique de soporte en la superficie de asiento de los cilindros.  
Véase fig. B-166, der.

Indicación para el remontaje:

Renovar siempre los anillos de junta.

12. Revisar el tapón dosificador de aceite en el conducto principal de aceite.

Indicación para el remontaje:

Introducir en el conducto principal de aceite hasta el tope y fijarlo allí, el tapón dosificador de aceite con un mandril de 10 mm  $\phi$ , rebajado en su parte delantera a 8 mm  $\phi$  en una longitud de guía de 8 mm.  
Véase fig. B-167

13. Desenroscar el tapón hexagonal para el conducto de aceite lubricante en el tabique de soporte.  
Véase fig. B-168, izq.

14. Soltar y sacar el tapón hexagonal para el conducto de aceite lubricante de la lubricación de taqués.  
Véase fig. B-168, der.

Indicación para el remontaje:

Sustituir siempre los anillos de junta.

El remontaje es en orden inverso.

## 27. Stripping and Equipping Crankcase (F 3-6 L 812)

Replacement crankcases are available without any mounted parts. In all cases, all crankcases supplied and prepared for further assembly should be checked for full equipment. The crankcase and the main bearing caps form a unit. They are bored together and are given the same identification number.

### Tools:

Hexagon socket-screw spanner 0,2362 in., square socket-screw spanner 0,2756 in., water-pump pliers, hammer, drive mandrel, depth gauge, screwdriver, chisel.

### Note:

The engine number is stamped on the nameplate and on the injection pump flange, or on the crankcase flange on the injection pump side at the flywheel end. See Fig. B-169

1. Remove the two locating sleeves for front cover. See Fig. B-170

2. Check presence of the centering sleeves between crankcase and bearing caps, and of the locating pins for the stop ring halves in the guide bearing cap.

### Note:

The centering sleeves can also be in the main bearing caps. See Fig. B-171

3. Check cover for camshaft bore.

### Fitting:

Insert new cover with sealing compound and press in with special device. See Fig. B-172, left

4. Check blank cover for hydraulic pump mounting.

### Fitting:

Insert new cover with sealing compound and drive in with uniform all-round pressure. See Fig. B-172, right.

If applicable, remove blank screw.

## 27. Dépose et remise en place des organes constructifs adaptés au carter-moteur d'un F 3-6 L 812

En général, les carter-moteurs livrés en vue d'une réparation sont livrés nus. Il est donc important de les compléter avant le montage et de s'assurer que les éléments constructifs, livrés détachés, sont conformes aux nécessités du montage.

### Outils nécessaires:

Clé pour vis six pans à pans intérieurs creux de 6 mm; clé pour vis 4 pans intérieurs creux; pince crocodile; marteau; poinçon; jauge de profondeur; tourne-vis; ciseau à froid.

### Remarque:

Le numéro du moteur est estampé sur la plaque d'identification et sur la bride d'adaptation de la pompe d'injection ou sur la bride du carter-moteur côté volant. Voir fig. B-169

1. Enlever les deux goupilles de serrage destinées à la fixation du couvercle avant. Voir fig. B-170

2. S'assurer de la présence des douilles de centrage entre le carter-moteur et les chapeaux de paliers et des ergots de maintien des demies cales.

### Remarque:

Il peut se présenter que les demies cales soient demeurées dans les chapeaux de paliers. Voir fig. B-171

3. Vérifier l'état du couvercle d'obturation du trou donnant accès à l'arbre à cames.

### Directive de montage:

Avant de placer le couvercle neuf, l'enduire de pâte hermétique, le positionner à l'aide de l'outil spécial. Voir fig. B-172 de gauche

4. Vérifier l'état du bouchon borgne, permettant l'adaptation de la pompe du système hydraulique.

### Directive de montage:

Enduire de pâte hermétique le couvercle neuf avant de le positionner à l'aide d'un outil approprié. Voir fig. B-172 à droite

Si nécessaire, enlever le bouchon borgne.

## 27. Desarmado y armado del bloque (F 3-6 L 812)

Bloques pueden suministrarse sin partes complementarias. Siempre se revisarán respecto al equipo completo bloques suministrados o preparados para ser rearmados. El bloque y las tapas de cojinete de bancada forman una sola unidad, habiendo sido mecanizados en conjunto y caracterizados por un número pareja.

### Herramientas:

Llave de macho hexagonal 6 mm, llave de macho cuadrado 7 mm, tenazas rápidas, martillo, botador, calibre de profundidades, destornillador, cortafrio.

### Atención:

El número del motor queda estampado sobre el rótulo de características y sobre la brida para la bomba de inyección o sobre la brida del bloque, en el lado del volante, al lado donde está la bomba de inyección. Véase fig. B-169

1. Sacar los casquillos fijadores (dos) para la fijación de la tapa delantera. Véase fig. B-170

2. Revisar si existen los casquillos centradores entre bloque y tapas de cojinete y los pernos fijadores para las mitades de anillo de tope en la tapa de cojinete de ajuste.

### Atención:

En parte podrán permanecer en las tapas de cojinete de bancada los casquillos centradores. Véase fig. B-171

3. Revisar la tapa de cierre para el taladro para el árbol de levas.

### Indicación para el remontaje:

Colocar la tapa nueva con masa de hermetización e insertarla con dispositivo especial. Véase fig. B-172, izq.

4. Revisar la tapa ciega para el taladro de conexión de la bomba hidráulica.

### Indicación para el remontaje:

Colocar la nueva tapa con pasta de hermetización e insertarla presionando uniformemente toda su circunferencia. Véase fig. B-172, der.

En caso necesario quitar el tornillo ciego.

## 27. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 3-6 L 812)

Ersatzkurbelgehäuse können ohne jegliche Einbauteile geliefert werden. In jedem Fall sind angelieferte bzw. zum weiteren Zusammenbau vorbereitete Kurbelgehäuse auf vollständige Ausrüstung zu prüfen. Das Kurbelgehäuse und die Hauptlagerdeckel bilden eine Einheit. Sie sind gemeinsam gebohrt und durch eine gemeinsame Kennzahl zueinander gezeichnet.

Werkzeug: Innensechskantschlüssel 6 mm, Innenvierkantschlüssel 7 mm, Wasserpumpenzange, Hammer, Treibdorn, Tiefenmaß, Schraubenzieher, Meißel.

Achtung: Die Motornummer ist auf dem Typenschild und auf dem Einspritzpumpenflansch oder auf dem schwungradseitigen Kurbelgehäuseflansch auf der Einspritzpumpenseite eingeschlagen.

Siehe Bild B-169

1. Schwerspannhülsen (zwei Stück) für die Fixierung des vorderen Deckels herausnehmen. Siehe Bild B-170

2. Vorhandensein der Zentrierhülsen zwischen Kurbelgehäuse und Lagerdeckeln und der Fixierstifte für Anlaufringhälften im Führungslagerdeckel prüfen.

Achtung: Die Zentrierhülsen können teilweise in den Hauptlagerdeckeln verblieben sein. Siehe Bild B-171

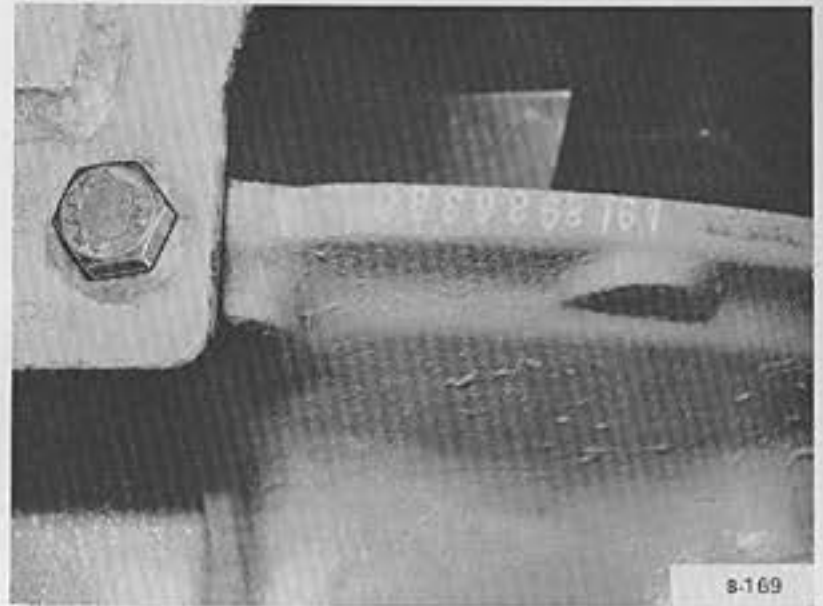
3. Verschlußdeckel für Nockenwellenbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Spezialvorrichtung eindrücken. Siehe Bild B-172 links

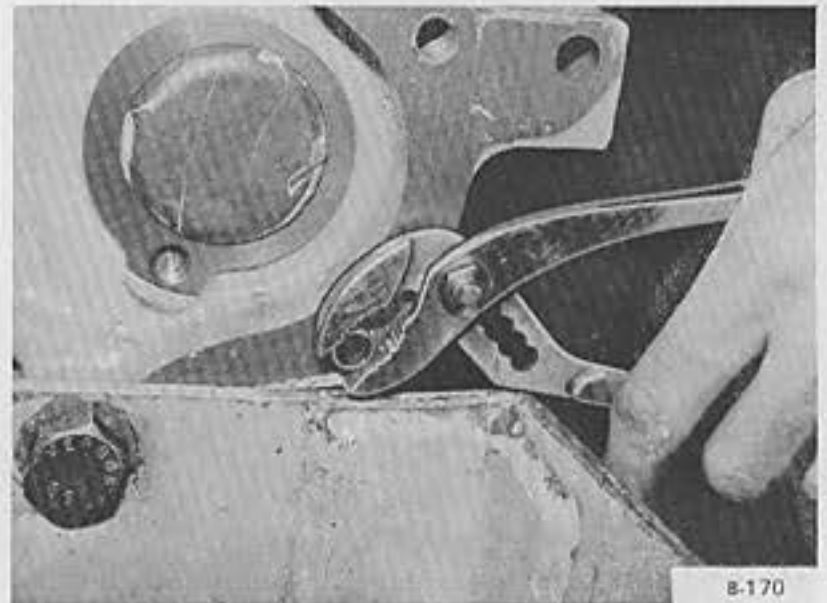
4. Blinddeckel für Hydraulikpumpenbau prüfen.

Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und auf dem gesamten Umfang gleichmäßig belastet eintreiben. Siehe Bild B-172 rechts

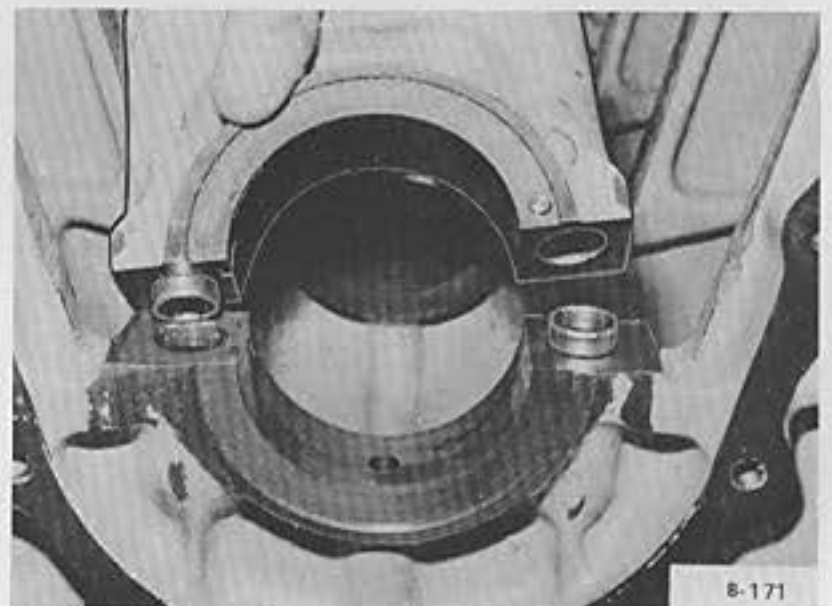
Bei Bedarf Blindschraube entfernen.



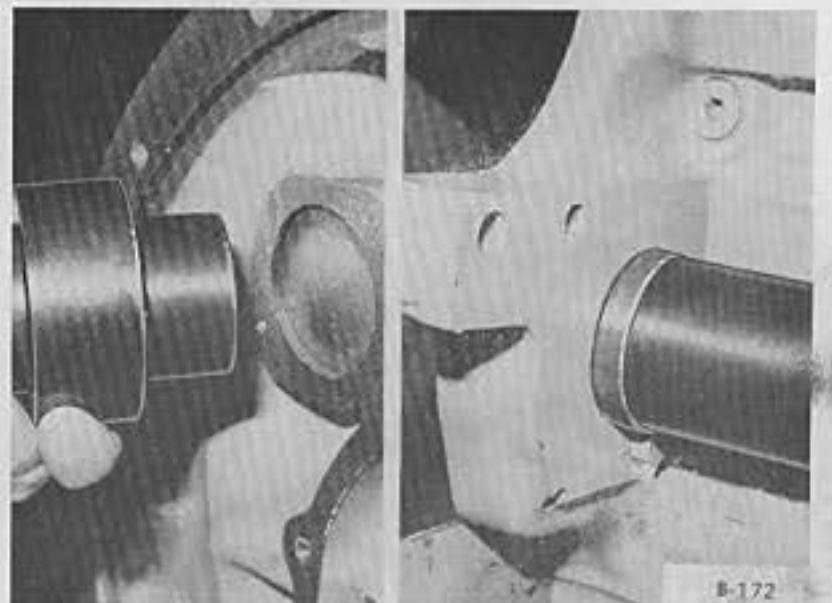
B-169



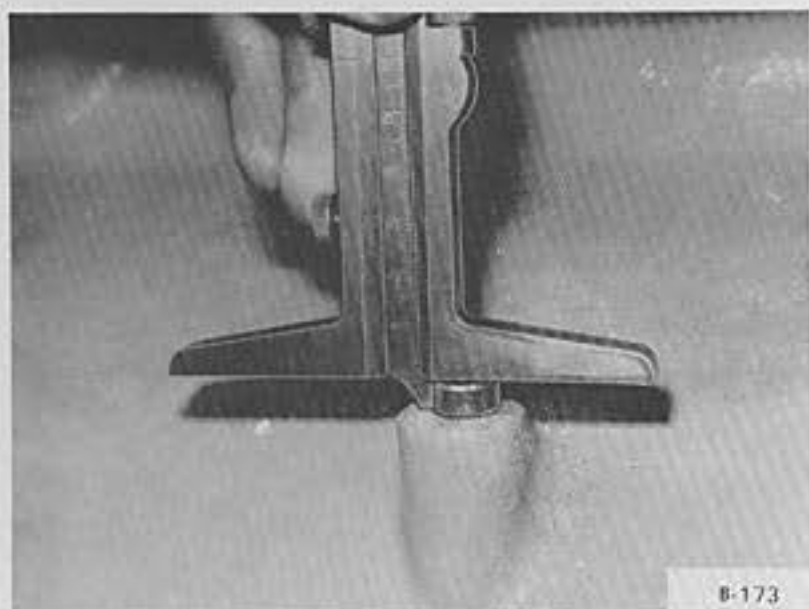
B-170



B-171



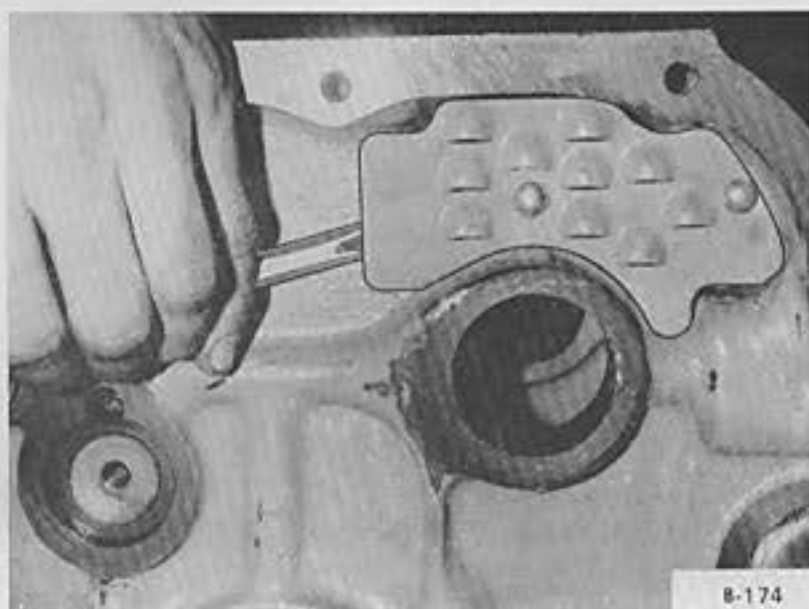
B-172



5. Schwerspannhülse aus Gehäuseansatz für Ölmeßstab herausnehmen.

Einbauhinweis: Schwerspannhülse mit Dichtungsmasse einsetzen.

Achtung: Schwerspannhülse muß ca. 6 mm vorstehen (Motorölstand). Siehe Bild B-173

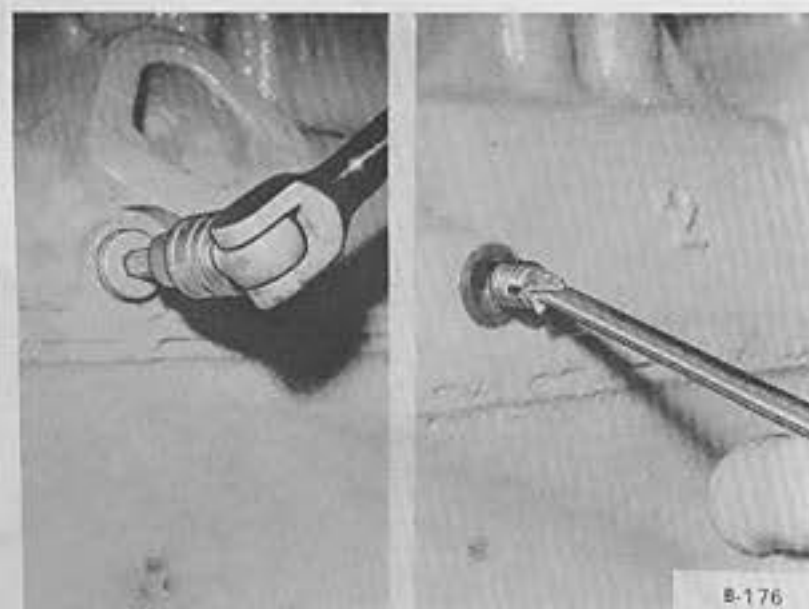


6. Entlüftungsrohr und Prallblech für Kurbelgehäuseentlüftung ausbauen. Gegebenenfalls Kerbnietung ausbohren. Siehe Bild B-174

Einbauhinweis: Entlüftungsrohr in den Stützen mit Dichtungsmasse einsetzen. Entlüftungsrohre ohne Bund so tief einsetzen, daß der Körnerschlag mit der Gehäusekante abschneidet. (Entlüftungsweg muß frei bleiben).



7. Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel beidseitig des Hauptschmierölkanals ausschrauben. Siehe Bild B-175



8. Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel auf der Anlasserseite des Kurbelgehäuses ausschrauben. Siehe Bild B-176 links

Einbauhinweis: Jeweils Dichtringe erneuern.

9. Öldosierschrauben herausdrehen. Siehe Bild B-176 rechts

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5. Remove sleeve from crankcase projection for oil dipstick.

Fitting:

Insert sleeve with sealing compound.

Note:

The sleeve should project about 0,2362 in. (engine oil level).  
See Fig. B-173

5. Enlever la douille de serrage du logement de la jauge de niveau d'huile.

Directive de montage:

La douille de serrage doit dépasser le bord du logement d'env. 6 mm (pour permettre de déterminer le niveau d'huile).  
Voir fig. B-173

5. Sacar el casquillo fiador en el resalto existente en el bloque para la varilla de sondeo de nivel de aceite.

Indicación para el remontaje:

Colocar el casquillo fiador con masa de hermetización.

Atención:

El casquillo fiador debe sobresalir por aprox. 6 mm (nivel de aceite del motor).  
Véase fig. B-173

6. Remove vent pipe and deflector plate. If necessary, drill out rivets.  
See Fig. B-174

Fitting:

Insert collarless vent pipe until punch mark is level with edge of crankcase (vent passage must remain free).

6. Enlever le tuyau d'évacuation d'air et la tôle défectrice; si nécessaire, arracher les rivets de fixation.  
Voir fig. B-174

Directive de montage:

Avant de replacer les tuyaux d'évacuation d'air, les enduire de pâte hermétique; s'il s'agit de tuyaux d'évacuation sans collet, les enfoncer suffisamment pour que le repère coïncide avec le bord du carter.

6. Desmontar el tubo de ventilación y chapa deflector para ventilación del cárter. Eventualmente abrir por taladro el remachado.  
Véase fig. B-174

Indicación para el remontaje:

Colocar, con pasta de hermetización, el tubo de ventilación en la tubuladura. Tubos sin collarín se colocarán tan profundos que la marca de punzón quede al nivel del canto del bloque (debe quedar libre el trayecto de ventilación).

7. Screw out the blind plugs at both sides of the main lube oil passage, using hexagon socket-screw spanner.  
See Fig. B-175

7. A l'aide de la clé pour vis à pans intérieurs creux, enlever les deux bouchons borgnes du conduit principal de répartition d'huile.  
Voir fig. B-175

7. Desmontar, con llave de macho hexagonal, los tapones ciegos a ambos lados del conducto principal de aceite lubricante.  
Véase fig. B-175

8. Screw out the blind plug on the starter motor side of the crankcase, using hexagon socket-screw spanner.  
See Fig. B-176, left

Fitting:

Renew sealing rings.

9. Screw out oil dosing screws.  
See Fig. B-176, right

Assembly is carried out in reverse manner.

8. A l'aide de la clé pour vis à pans intérieurs creux, enlever le bouchon borgne logé côté démarreur sur le carter-moteur.  
Voir fig. B-176 à gauche

Directive de montage:

Remplacer les bagues-joints.

9. Enlever les bouchons doseurs d'huile.  
Voir fig. B-176 à droite

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

8. Desenroscar, con llave de macho hexagonal, el tapón ciego en el lado del arrancador, del bloque.  
Véase fig. B-176, izq.

Indicación para el remontaje:

Renovar siempre los anillos de junta.

9. Desenroscar los tornillos dosificadores de aceite.  
Véase fig. B-176, der.

El remontaje se efectúa en orden inverso.



Technical Data - Motion Parts

English

Engine Type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Crank pin</b> Diameter, standard <sup>1)</sup> in.	2.3599 – 2.3606				
Journal out-of-roundness, Wear limit in.	0.0028				
Breadth of journal in.	1.3386 – 1.3401				
Radius of concave $\pm 10\%$ in.	0.1575				
Journal hardness, standard HRc	58 $\pm 3$				
Journal hardness, limit HRc	50				
<b>Big end bearing</b> Centre-to-centre distance, gudgeon pin and big end bearing bores in.	8.5000 – 8.5039				
Bore for big end bearing (H6) in.	2.5197 – 2.5204				
Inside diameter, standard in.	2.3639 – 2.3654				
Inside diameter – 6 undersizes in.	Each 0.0098 in. undersize with same tolerances				
Wall thickness, standard in.	0.0777 – 0.0779				
Wall thickness – 6 undersizes in.	Each 0.0049 in. oversizes with same tolerances				
Breadth of bearing in.	0.9764 – 0.9843				
Breadth of connecting rod (determines end clearance) in.	1.3172 – 1.3197				
<b>Big end bearing clearances</b> Diametrical clearance, standard in.	0.0032 – 0.0055				
Diametrical clearance, limit in.	0.0118				
End clearance, standard in.	0.0189 – 0.0229				
End clearance, limit in.	0.0315				
<b>Main bearing journal</b> Diameter, standard <sup>1)</sup> in.	2.4398 – 2.4405			2.7548 – 2.7555	
Journal out-of-roundness, wear limit in.	0.0028				
Breadth of journal in.	1.4449 – 1.4569 <sup>2)</sup> 1.5315 – 1.5354 <sup>3)</sup>	1.3780 – 1.3976 <sup>2)</sup> 1.4488 – 1.4567 <sup>3)</sup>		1.4567 – 1.4606	
Radius of concave $\pm 10\%$ in.	0.1575				
Journal hardness, standard HRc	58 $\pm 3$				
Journal hardness, limit HRc	50				

<sup>1)</sup> The journals can be reground in 6 stages, each of 0.0098 in. It is essential to maintain the journal hardness

<sup>2)</sup> Flywheel end

<sup>3)</sup> Front end

## Caractéristiques techniques

Français

Type du moteur	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Diamètre des manetons</b>					
Diamètre d'origine en mm	59,960 <sup>-0,019</sup> mm				
Cote limite d'ovalisation en mm	0,07				
Largeur du maneton en mm	34 <sup>+0,039</sup>				
Rayon du congé ± 10% en mm	4				
Degré de cémentation en Roc	58 ± 3				
Limite inférieure de cémentation en Roc	50				
<b>Palier de bielle</b>					
Entre-axe axe de piston et coussinet de palier en mm	216 <sup>-0,1</sup>				
Diamètre de la portée (H6) en mm	64 <sup>+0,019</sup>				
Diamètre intérieur des coussinets, d'origine en mm	60,042 <sup>+0,039</sup>				
Diamètre intérieur, aux 6 cotes de réparation en mm	augmentant chaque fois de 0,25 mm aux mêmes tolérances				
Epaisseur des coussinets, d'origine	1,974 <sup>+0,005</sup>				
Epaisseur des coussinets, aux 6 cotes de réparation en mm	augmentant chaque fois de 0,125 mm aux mêmes tolérances				
Largeur en mm	25 <sup>-0,2</sup>				
Largeur de la tête de bielle (détermine le jeu axial) en mm	33,6 <sup>-0,080</sup> -0,142				
<b>Jeux aux coussinets</b>					
Jeu radial d'origine en mm	0,082 à 0,140				
Cote limite en mm	0,3				
Jeu axial d'origine en mm	0,480 à 0,581				
Cote limite en mm	0,8				
<b>Tourillon</b>					
Diamètre d'origine <sup>1)</sup> en mm	62 <sup>-0,010</sup> -0,029		70 <sup>-0,010</sup> -0,027		
Cote limite d'ovalisation en mm	0,07				
Largeur du tourillon en mm	37 <sup>-0,3</sup> <sup>2)</sup> 39 <sup>-0,1</sup> <sup>3)</sup>	35,5 <sup>-0,5</sup> <sup>2)</sup> 37 <sup>-0,2</sup> <sup>3)</sup>	37 <sup>+0,1</sup>		
Rayon du congé ± 10% en mm	4				
Degré de cémentation, d'origine, en Roc	58 ± 3				
Limite inférieure de cémentation, en Roc	50				

<sup>1)</sup> Les tourillons peuvent subir 6 rectifications, chaque fois de 0,25 mm; il est essentiel de conserver le degré de cémentation d'origine.

<sup>2)</sup> Vu côté volant-moteur.

<sup>3)</sup> Vu face vant.

Datos técnicos, mecanismo biela-cigüeñal

Español

Tipo del motor	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Muñones de manivela para cojinetes de biela</b> Diámetro normal <sup>1)</sup> mm	59,960 <sup>-0,019</sup>				
Límite de desgaste falta de redondez del muñón mm	0,07				
Ancho de muñón mm	34 <sup>+0,039</sup>				
Radio de garganta lateral ± 10% mm	4				
Dureza de muñón, normal °Rc	58 ± 3				
Dureza de muñón, valor límite °Rc	50				
<b>Cojinetes de cabeza de biela</b> Distancia entre centros de taladros de cabeza y de pie de biela mm	216 <sup>-0,1</sup>				
Taladro para cojinete de biela (H6) mm	64 <sup>+0,019</sup>				
Diámetro interior, normal mm	60,042 <sup>+0,039</sup>				
Diámetro interior, 6 medidas de desgaste	c/u. con 0,25 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
Espesor de pared, normal mm	1,974 <sup>+0,005</sup>				
Espesor de pared, 6 medidas de desgaste	c/u. con 0,125 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
Ancho de cojinete mm	25 <sup>-0,2</sup>				
Ancho de biela (determina el juego axial) mm	33,6 <sup>-0,080</sup> -0,142				
<b>Juegos de cojinetes de biela</b> Juego radial, normal mm	0,082 hasta 0,140				
Juego radial, valor límite mm	0,3				
Juego axial, normal mm	0,480 hasta 0,581				
Juego axial, valor límite mm	0,8				
<b>Muñones de cigüeñal para cojinetes de bancada</b> Diámetro normal <sup>1)</sup> mm	62 <sup>-0,010</sup> -0,029		70 <sup>-0,010</sup> -0,029		
Límite de desgaste falta de redondez del muñón mm	0,07				
Ancho de muñón mm	37 <sup>-0,3</sup> <sup>2)</sup> 39 <sup>-0,1</sup> <sup>3)</sup>	35,5 <sup>-0,5</sup> <sup>2)</sup> 37 <sup>-0,2</sup> <sup>3)</sup>	37 <sup>+0,1</sup>		
Radio de garganta lateral ± 10% mm	4				
Dureza de muñón, normal °Rc	58 ± 3				
Dureza de muñón, valor límite °Rc	50				

<sup>1)</sup> Los muñones de cigüeñal pueden rectificarse en seis etapas, de siempre 0,25 mm, debiéndose mantener estrictamente siempre la dureza de muñón

<sup>2)</sup> Lado del volante

<sup>3)</sup> Lado frontal

Technische Daten Triebwerk

Motor type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Hubzapfen für Pleuellager</b> Durchmesser normal <sup>1)</sup> mm	59,960 <sup>-0,019</sup>				
Zapfenunrundheit – Verschleißgrenze mm	0,07				
Zapfenbreite mm	34 <sup>+0,039</sup>				
Hohlkehlenradius ± 10 % mm	4				
Zapfenhärte normal °Rc	58±3				
Zapfenhärte Grenzwert °Rc	50				
<b>Pleuellager</b> Mittenabstand von Kolbenbolzen- und Pleuellagerbohrung mm	216 <sup>-0,1</sup>				
Bohrung für Pleuellager (H6) mm	64 <sup>+0,019</sup>				
Innendurchmesser normal mm	60,042 <sup>+0,039</sup>				
Innendurchmesser – 6 Untermaßstufen	mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Wanddicke normal mm	1,974 <sup>+0,005</sup>				
Wanddicke – 6 Übermaßstufen	mit je 0,125 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Lagerbreite mm	25 <sup>-0,2</sup>				
Pleuelstangenbreite (bestimmt das Axialspiel) mm	33,6 <sup>-0,080</sup> <sub>-0,142</sub>				
<b>Pleuellagerspiele</b> Radialspiel normal mm	0,082 bis 0,140				
Radialspiel Grenzwert mm	0,3				
Axialspiel normal mm	0,480 bis 0,581				
Axialspiel Grenzwert mm	0,8				
<b>Wellenzapfen für Kurbelwellenlager</b> Durchmesser normal <sup>1)</sup> mm	62 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,029</sub>			70 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,029</sub>	
Zapfenunrundheit – Verschleißgrenze mm	0,07				
Zapfenbreite mm	37 <sup>-0,3 2)</sup> 39 <sup>-0,1 3)</sup>	35,5 <sup>-0,5 2)</sup> 37 <sup>-0,2 3)</sup>		37 <sup>+0,1</sup>	
Hohlkehlenradius ± 10 % mm	4				
Zapfenhärte normal °Rc	58±3				
Zapfenhärte Grenzwert °Rc	50				

<sup>1)</sup> Die Wellenzapfen können in 6 Stufen von je 0,25 mm nachgeschliffen werden, wobei die Zapfenhärte unbedingt eingehalten werden muß.

<sup>2)</sup> Schwungradseite

<sup>3)</sup> Stirnseite

Motor type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Kurbelwellenlager</b> Bohrung für Kurbelwellenlager (H6) mm	-			74,5 <sup>+0,019</sup>	
Innendurchmesser normal mm	62,05 <sup>+0,043</sup>			70,040 <sup>+0,043</sup>	
Innendurchmesser – 6 Untermaßstufen	mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Wanddicke normal mm	-			2,224 <sup>+0,005</sup>	
Wanddicke – 6 Übermaßstufen	mit je 0,125 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Lagerbreite mm	30 <sup>-0,2</sup>			27 <sup>-0,2</sup>	
<b>Kurbelwellenlagerspiele</b> Radialspiel normal mm	0,06 bis 0,122		0,05 bis 0,112		
Radialspiel Grenzwert mm	0,3				
Axialspiel normal mm	0,35 bis 0,45			-	
Axialspiel Grenzwert mm	0,8			-	
<b>Wellenzapfen für Kurbelwellenpaßlager</b> Durchmesser normal <sup>1)</sup> mm			70 <sup>-0,010</sup> -0,029		
Zapfenunrundheit – Verschleißgrenze mm	-		0,07		
Zapfenbreite mm	-	37 <sup>+0,039</sup>		37 <sup>+0,025</sup>	
Hohlkehlenradius ± 10 % mm	-		4		
Zapfenhärte normal °Rc	-		58±3		
Zapfenhärte Grenzwert °Rc	-		50		
<b>Kurbelwellenpaßlager</b> Bohrung für Kurbelwellenpaßlager (H6) mm	-			74,5 <sup>+0,019</sup>	
Innendurchmesser normal mm	-			70,04 <sup>+0,043</sup>	
Innendurchmesser – 6 Untermaßstufen	-			mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen	
Wanddicke normal mm	-			2,224 <sup>±0,005</sup>	
Wanddicke – 6 Übermaßstufen	-			mit je 0,125 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen	
Lagerbreite mm	-			27 <sup>-0,2</sup>	
<b>Kurbelwellenpaßlagerspiele</b> Radialspiel normal mm	-			0,05 bis 0,112	
Radialspiel, Grenzwert mm	-			0,3 (Oldruck entscheidend)	
Axialspiel normal mm	-	0,110 bis 0,258		0,110 bis 0,274	
Axialspiel Grenzwert mm	-			0,8	
<b>Anlaufringe</b> Innendurchmesser mm	71 <sup>+0,46</sup>			79 <sup>+0,3</sup>	
Außendurchmesser mm	82 <sup>-0,036</sup> -0,386			95 <sup>-0,036</sup> -0,386	
Dicke mm	2,985 <sup>-0,05</sup>			2,985 <sup>-0,05</sup>	
4 Übermaßstufen	mit je 0,25 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
<b>Nockenwelle</b> Axiale Führung der Nockenwelle durch:	Anlaufbolzen				
Axialspiel der Nockenwelle mm	0,2 bis 0,65		0,2 bis 0,3		
Radialspiel der Nockenwelle mm	0,050 bis 0,114				
Radialspiel Grenzwert (Oldruck entscheidend) mm	0,2				
Nockenhub mm	7 oder 8				

<sup>1)</sup> Die Wellenzapfen können in 6 Stufen von je 0,25 mm nachgeschliffen werden, wobei die Zapfenhärte unbedingt eingehalten werden muß.

Engine Type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Main bearing</b>					
Bore for main bearing H6 in.		—		2.9331 – 2.9338	
Inside diameter, standard in.	2.4429 – 2.4446			2.7575 – 2.7592	
Inside diameter 6 undersizes in.	Each 0.0098 in. undersize with same tolerances				
Wall thickness, standard in.		—		0.0876 – 0.0878	
Wall thickness, 6 undersizes in.	Each 0.0049 in. oversize with same tolerances				
Breadth of bearing in.	1.1339 – 1.1811			1.0551 – 1.0630	
<b>Main bearing clearances</b>					
Diametrical clearance, standard in.	0.0024 – 0.0048			0.0020 – 0.0048	
Diametrical clearance, limit in.	0.0118				
End clearance, standard in.	0.0138 – 0.0177			—	
End clearance, limit in.	0.0315				
<b>Journal for locating bearing</b>					
Diameter, standard <sup>1)</sup> in.	—		2.7548 – 2.7555		
Journal out-of-roundness in.	—		0.0028		
Wear limit in.	—				
Breadth of journal in.	—	1.4567 – 1.4582		1.4567 – 1.4577	
Radius of concave ± 10% in.	—			0.1575	
Journal hardness, standard HRc	—			58 <sup>±3</sup>	
Journal hardness, limit HRc	—			50	
<b>Locating bearing</b>					
Bor for locating bearing H6 in.	—			2.9331 – 2.9338	
Inside diameter, standard in.	—			2.7575 – 2.7592	
Inside diameter 6 undersizes	—			Each 0.0098 in. undersize with same tolerances	
Wall thickness, standard in.	—			0.0876 – 0.0878	
Wall thickness, 6 oversizes	—			Each 0.0049 in. oversize with same tolerances	
Breadth of bearing in.	—			1.0551 – 1.0630	
<b>Locating bearing clearances</b>					
Diametrical clearance standard in.	—			0.0020 – 0.0044	
Diametrical clearance, limit in.	—			0.0118 (determines oil pressure)	
End clearance, standard in.	—	0.0043 – 0.0101		0.0043 – 0.0108	
End clearance, limit in.	—			0.0315	
<b>Stop rings</b>					
Inside diameter in.	2.7953 – 2.8134			3.1102 – 3.1221	
Outside diameter in.	3.2132 – 3.2269			3.7250 – 3.7387	
Thickness in.	0.1156 – 0.1175				
4 oversizes	Each 0.0098 oversize with same tolerances				
<b>Camshaft Axial guidance by</b>	counter bolt				
End clearance in.	0.0079 – 0.0256			0.0079 – 0.0118	
Diametrical clearance in.	0.0197 – 0.0449				
Diam. clearance, limit (determines oil pressure) in.	0.0079				
Lift of cam in.	0.2756 or 0.3150				

<sup>1)</sup> The journal can be reground in 6 stages, each of 0,0098 in. It is essential to maintain the journal hardness.

Type du moteur	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Palier principal</b> Diamètre de la portée, d'origine, H6 mm	—		74,5 <sup>+0,019</sup>		
Diamètre int. des coussinets, d'origine en mm	62,05 <sup>+0,043</sup>		70,040 <sup>+0,043</sup>		
Diamètre des cotes de réparation, en 6 cotes	chaque fois de 0,25 et aux mêmes tolérances				
Épaisseur des parois des coussinets en mm, d'origine	—		2,224 <sup>+0,005</sup>		
Épaisseur des coussinets, aux 6 cotes de réparation	chaque fois de 0,125 mm et aux mêmes tolérances				
Largeur du palier en mm	30 <sup>-0,2</sup>		27 <sup>-0,2</sup>		
<b>Jeu aux paliers principaux</b> Jeu radial, d'origine en mm	0,06 à 0,122		0,05 à 0,112		
Cote limite en mm	0,3				
Jeu axial, d'origine en mm	0,35 à 0,45		—		
Cote limite en mm	0,8		—		
<b>Tourillon du palier d'ajustage</b> Diamètre d'origine <sup>1)</sup> en mm	—		70 <sup>-0,010</sup> — <sup>-0,029</sup>		
Cote limite d'ovalisation en mm	—		0,07		
Largeur du tourillon en mm	—		37 <sup>+0,039</sup>		37 <sup>+0,025</sup>
Rayon du congé ± 10% en mm	—		4		
Degré de cémentation en Roc	—		58 ± 3		
Limite inférieure de cémentation en Roc	—		50		
<b>Palier d'ajustage du vilebrequin</b> Aléstage du palier d'ajustage H6 en mm	—		74,5 <sup>+0,019</sup>		
Diamètre intérieur des coussinets, d'origine en mm	—		70,04 <sup>+0,043</sup>		
Diamètre int. des coussinets, aux 6 cotes de réparation	—		chaque fois de 0,25 mm et aux mêmes tolérances		
Épaisseur des parois des coussinets, d'origine en mm	—		2,224 ± 0,005		
Épaisseur des parois aux 6 cotes de réparation	—		chaque fois de 0,125 mm et aux mêmes tolérances		
Largeur des paliers en mm	—		27 <sup>-0,2</sup>		
<b>Jeu au palier d'ajustage</b> Jeu radial, d'origine en mm	—		0,05 à 0,112		
Cote limite en mm	—		0,3 (en fonction de la pression d'huile constatée)		
Jeu axial, d'origine en mm	—		0,110 à 0,258		0,110 à 0,274
Cote limite en mm	—		0,8		
<b>Demies coles de jeu latéral</b> Diamètre intérieur en mm	71 <sup>+0,46</sup>		79 <sup>+0,3</sup>		
Diamètre extérieur en mm	82 <sup>-0,036</sup> — <sup>-0,386</sup>		95 <sup>-0,036</sup> — <sup>-0,386</sup>		
Épaisseur des parois en mm	2,985 <sup>-0,05</sup>		2,985 <sup>-0,05</sup>		
Épaisseur des parois, 4 cotes de réparation	chaque fois de 0,25 mm et aux mêmes tolérances				
<b>Arbre à cames:</b> Guidage axial de l'arbre à cames:	par tourillon de butée				
Jeu axial de l'arbre à cames	0,2 à 0,65		0,2 à 0,3		
Jeu radial en mm	0,050 à 0,114				
Cote limite (dépend de la pression d'huile constatée) en mm	0,2				
Levée de came en mm	7 / 8				

<sup>1)</sup> Les tourillons peuvent subir 6 fois une opération de rectification; il est essentiel de conserver le degré de cémentation d'origine.

Tipo del motor	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Cojinetes de bancada</b> Taladro para cojinete de bancada (H6) mm	—		74,5 <sup>+0,019</sup>		
Diámetro interior, normal mm	62,05 <sup>+0,043</sup>		70,040 <sup>+0,043</sup>		
Diámetro interior, 6 medidas de desgaste	c/u. con 0,25 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
Espesor de pared, normal mm	—		2,224 <sup>+0,005</sup>		
Espesor de pared, 6 etapas de desgaste	c/u. con 0,125 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
Ancho de desgaste mm	30 <sup>-0,2</sup>		27 <sup>-0,2</sup>		
<b>Juegos de cojinete de bancada</b> Juego radial, normal mm	0,06 hasta 0,122		0,05 hasta 0,112		
Juego radial, valor límite mm	0,3				
Juego axial, normal mm	0,35—0,45		—		
Juego axial, valor límite mm	0,8		—		
<b>Muñones de cigüeñal para cojinete de ajuste de cigüeñal</b> Diámetro normal <sup>1)</sup> mm	—		70 <sup>-0,010</sup> — <sup>-0,029</sup>		
Límite de desgaste falta de redondez del muñón mm	—		0,07		
Ancho de muñón mm	—		37 <sup>+0,039</sup>		37 <sup>+0,025</sup>
Radio de garganta lateral ± 10 % mm	—		4		
Dureza de muñón, normal °Rc	—		58 ± 3		
Dureza de muñón, valor límite °Rc	—		50		
<b>Cojinete de ajuste de cigüeñal</b> Taladro de cojinete de ajuste de cigüeñal (H6) mm	—		74,5 <sup>+0,019</sup>		
Diámetro interior, normal mm	—		70,04 <sup>+0,043</sup>		
Diámetro interior, 6 medidas de desgaste	c/u. con 0,25 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
Espesor de pared, normal mm	—		2,224 ± 0,005		
Espesor de pared, 6 medidas de desgaste	c/u. con 0,125 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
Ancho de cojinete mm	—		27 <sup>-0,2</sup>		
<b>Juegos de cojinete de ajuste de cigüeñal</b> Juego radial, normal mm	—		0,05 hasta 0,112		
Juego radial, valor límite mm	—		0,3 (Es decisiva la presión de aceite)		
Juego axial, normal mm	—		0,110—0,258		0,110 hasta 0,274
Juego axial, valor límite mm	—		0,8		
<b>Anillos de tope</b> Diámetro interior mm	71 <sup>+0,46</sup>		79 <sup>+0,3</sup>		
Diámetro exterior mm	82 <sup>-0,036</sup> — <sup>-0,386</sup>		95 <sup>-0,036</sup> — <sup>-0,386</sup>		
Espesor mm	2,985 <sup>-0,05</sup>		2,985 <sup>-0,05</sup>		
4 medidas de desgaste	c/u. con 0,25 mm medida de desgaste y las mismas tolerancias				
<b>Árbol de levas</b> Conducción axial del árbol de levas por:	perno de tope				
Juego axial del árbol de levas mm	0,2 hasta 0,65		0,2 hasta 0,3		
Juego radial del árbol de levas mm	0,050 hasta 0,114				
Juego radial, valor límite (es decisiva la presión de aceite) mm	0,2				
Curso de leva mm	7 ó 8				

<sup>1)</sup> Los muñones de cigüeñal pueden rectificarse en seis etapas, de siempre 0,25 mm, debiéndose mantener estrictamente siempre la dureza de muñón.



C. AIR-COOLING SYSTEMAir-cooling System (F 1/2 L 812)

These engines are cooled by means of a radial blower, the blading of which is fitted to the flywheel. Since the cooling air is forced to flow when the engine is running, a thermometer is not necessary for monitoring the engine temperature. Provided the instructions are followed regarding the supply and discharge of air when the engines are being installed, the quantity of air delivered is adequate for all operating conditions.

The air drawn in by the flywheel blower is guided through the volute and the cooling air duct to the finned cylinders and cylinder heads. Air flowing out of the opening in front of the injection nozzle holder cools the injection nozzle.

The heated cooling air is discharged into the atmosphere on the injection pump side. When installing the engines, care should be taken that the used air can be discharged without hindrance and does not enter the intake openings of the cooling blower (clutch bell housing or flanged-on outer bearing). Otherwise, the re-circulation of hot air will cause the engine to overheat.

When carrying out inspections or repairs, dust and dirt should be removed from the cooling fins of the cylinders and the cylinder heads, particularly the inner fins, and other parts of the cooling air duct.

Cleaning can easily be carried out by applying diesel fuel and washing off with water, taking care, of course, that the engine is not at operating temperature.

Air-cooling System (F 2 L 812 S, F 3-6 L 812)

These engines are cooled by an axial-type blower driven by a V-belt.

- 1 = Ring casing
- 2 = Vane ring
- 3 = Shaft
- 4 = Lock bolt
- 5 = Ball bearing
- 6 = V-belt pulley
- 7 = Nut
- 8 = Thrust plate
- 9 = Impeller

The bearings of the blower are filled with special high melting point grease and should not be re-greased. Renew the grease filling only at major overhauls of engine or when repairs are carried out.

C. REFROIDISSEMENT PAR AIRSystème de refroidissement d'un moteur F 1/2 L 812

L'air de refroidissement est fourni par une turbine radiale dont les aubes sont incorporées au volant-moteur. Le refroidissement s'effectuant en courant forcé, la présence d'un thermomètre pour surveiller la température du moteur est superflue. Pour autant que l'on observe les directives que nous donnons quant à l'amenée et à l'évacuation de l'air de refroidissement lors de l'intégration d'un moteur, le débit d'air est suffisant pour assurer un refroidissement efficace.

L'air pompé par la turbine, incorporée au volant-moteur, est guidé dans le carter en volute et les tôles directives vers les ailettes des cylindres et des culasses. Nous trouvons dans les parages du porte-injecteur un passage d'amenée d'air; la quantité d'air débitée suffit au refroidissement de l'injecteur.

L'air assurant l'échange de température est évacué du côté où se trouve la pompe d'injection. Il est impératif de tenir compte, lors de l'implantation du moteur, que l'air échauffé puisse sortir librement mais non dans les parages de la pipe d'aspiration de la turbine. Il pourrait autrement se créer un circuit vicieux maintenant en circulation un air échauffé, dont l'aspiration répétée risquerait de rendre inefficace le refroidissement du moteur.

Au cours d'une visite ou d'une révision, il est indispensable de débarrasser les ailettes des cylindres et des culasses, en particulier les ailettes situées entre les cylindres, des poussières et des croutes qui s'y déposent.

En les lavant avec du gas-oil et en rinçant ensuite à grande eau, les ailettes se laissent facilement nettoyer; il est important toutefois que le moteur tourne immédiatement après à sa température de marche pour permettre l'évaporation de l'eau.

Système de refroidissement d'un moteur F (2) - 3-6 L 812

Le refroidissement s'effectue au moyen d'une turbine axiale, entraînée au moyen d'une courroie trapézoïdale.

- 1 = Carcasse en tôle
- 2 = Couronne directrice d'aubes
- 3 = Arbre
- 4 = Vis d'assemblage
- 5 = Roulement à billes
- 6 = Poulie de courroie
- 7 = Ecrou
- 8 = Plaque de pression
- 9 = Turbine

Les roulements de la turbine de refroidissement sont garnis de graisse à roulement et ne nécessitent pas un garnissage ultérieur. Il est bon toutefois, lors d'une révision générale du moteur, de refaire le garnissage.

+ F 2 L 812 S

C. REFRIGERACION POR AIRERefrigeración por aire (F 1/2 L 812)

La refrigeración se efectúa mediante un ventilador radial, cuya corona de álabes queda fijada en el volante. Por la refrigeración forzada al marchar el motor huelgan termómetros para controlar la temperatura del motor. Siempre que se cumplan las prescripciones referentes a la alimentación y desviación del aire al montarse los motores, es suficiente para todas las condiciones de servicio el caudal de aire refrigerante suministrado.

El aire refrigerante aspirado por el volante-ventilador se impele, a través de la caja en espiral y de la manga guía de aire, a los cilindros y culatas, ambos provistos de aletas de refrigeración. El aire refrigerante que con tal ocasión sale a través del orificio practicado delante de los inyectores se encarga de la refrigeración de la tobera de inyección.

El aire refrigerante caliente sale del motor por el lado de la bomba de inyección. Al instalarse los motores se observará que el aire caliente pueda salir sin impedimento y no llegue a poderse aspirar desde delante de las aberturas de aspiración del ventilador (campana de embrague o soporte exterior de brida) ya que en tal caso se podría producir un cortocircuito térmico, por el cual el aire refrigerante se sigue calentando en circuito constante y fallaría la refrigeración.

Con ocasión de inspecciones y reparaciones se evacuará el polvo y la suciedad de las aletas de refrigeración de los cilindros y culatas, especialmente en las aletas interiores, así como de todas las demás partes de la conducción del aire refrigerante.

La limpieza se puede hacer fácilmente con combustible diesel y lavando después con chorro de agua. Con esta ocasión sin embargo deberá estar frío el motor.

Refrigeración por aire (F 2 L 812 S, F 3-6 L 812)

La refrigeración de estos motores es por un ventilador de efecto axial, accionado por correa trapecial.

- 1 = Envolvente de fijación
- 2 = Corona de álabes directrices
- 3 = Eje
- 4 = Tornillo de fijación
- 5 = Cojinete de bolas
- 6 = Polea acanalada
- 7 = Tuerca
- 8 = Placa de presión
- 9 = Rotor.

Los cojinetes del ventilador llevan carga de grasa especial para altas temperaturas y no se reengrasan. Solamente con ocasión de repasos generales o reparaciones del motor se renovará la carga de grasa.

C LuftkühlungLuftkühlung (F 1/2 L 812)

Die Kühlung erfolgt mittels Radial-Gebläse, deren Schaufelkranz am Schwungrad befestigt ist. Durch die zwangsläufige Kühlung bei laufendem Motor erübrigen sich die Thermometer zur Überwachung der Motor-Temperatur. Sofern die Vorschriften bezüglich Luftzu- und -abführung beim Einbau der Motoren befolgt werden, ist die geförderte Kühlluftmenge für alle Betriebsbedingungen ausreichend.

Die vom Schwungradgebläse angesaugte Kühlluft wird durch das Spiralgehäuse und die Luftführung zu den verriipten Zylindern und Zylinderköpfen geleitet. Die dabei durch die Öffnung vor dem Einspritzdüsenhalter austretende Kühlluft sorgt für Kühlung der Einspritzdüse.

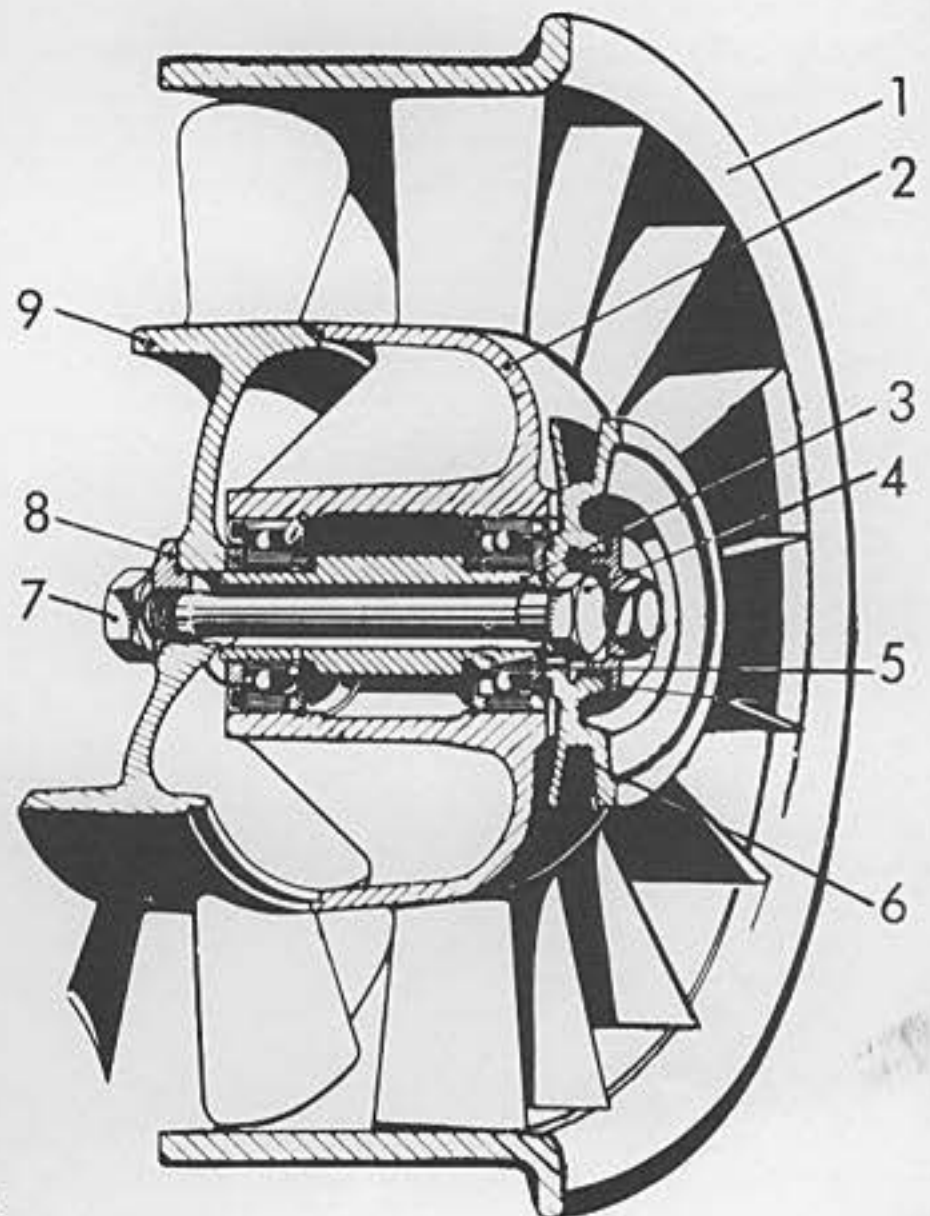
Die erwärmte Kühlluft tritt auf der Einspritzpumpenseite ins Freie. Beim Einbau der Motoren ist darauf zu achten, daß die warme Abluft ungehindert abströmen kann und nicht vor die Ansaugöffnungen des Kühlgebläses (Kupplungsglocke oder Anflansch-Außenlager) gelangt. Andernfalls kann sich ein thermischer Kurzschluß bilden, bei dem sich die Kühlluft in dauerndem Kreislauf weiter erwärmt und die Kühlung aussetzt.

Bei Inspektionen und Reparaturen sind die Kühlrippen der Zylinder und Zylinderköpfe, insbesondere die Innenrippen derselben sowie die anderen Teile der Kühlluftführung, von Staub und Schmutz zu reinigen.

Durch Auftragen von Diesel-Kraftstoff und Abspritzen mit Wasser läßt sich die Reinigung leicht durchführen; dabei darf der Motor jedoch nicht unter Betriebstemperatur stehen.

Luftkühlung (F (2) \*) 3-6 L 812)

Die Kühlung erfolgt durch ein axialwirkendes Kühlgebläse, das durch Keilriemen angetrieben wird.



- 1 = Spannmantel
- 2 = Leitschaufelkranz
- 3 = Welle
- 4 = Spannschraube
- 5 = Kugellager
- 6 = Keilriemenscheibe
- 7 = Mutter
- 8 = Druckplatte
- 9 = Laufrad.

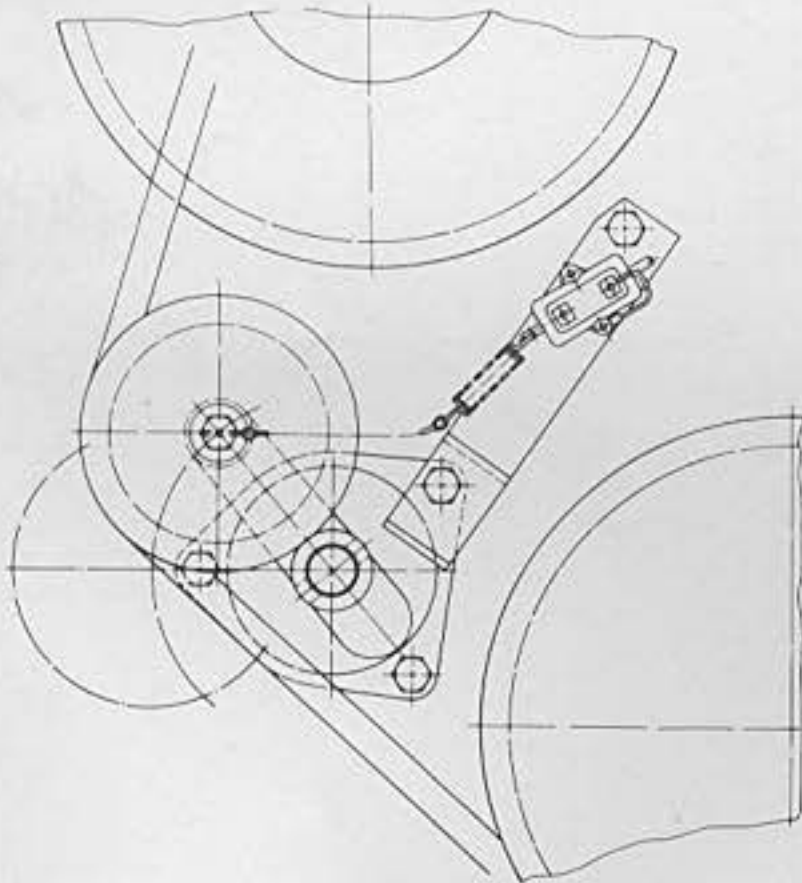
Die Lager der Gebläse sind mit Spezial-Heißlagerfett gefüllt und werden nicht nachgeschmiert. Lediglich bei Grundüberholungen des Motors oder Reparaturen ist die Fettfüllung zu erneuern.

\*) F 2 L 812 S

### Keilriemenüberwachung bei Fahrzeugmotoren. (Auf Kundenwunsch)

Ein Bruch des Keilriemens zum Antrieb eines Kühlgebläses führt zwangsläufig zum Ausfall der Luftkühlung. Wird der Motor bei stillstehendem Gebläse weiterbetrieben, so treten schwere Schäden ein. Auf die einwandfreie Funktion der für diesen Störfall vorgesehenen Abstell- bzw. Warnanlagen muß deshalb besonders geachtet werden. Für Fahrzeugmotoren kommt eine automatische Motorabstellung nicht zur Anwendung, da bei Bruch des Keilriemens das Fahrzeug noch so beweglich bleiben muß, daß z. B. öffentliche Straßen für den Verkehr freigemacht werden können. Es wird deshalb ein elektrischer Stopschalter angebracht. Er ist mit der Spannrolle zum Gebläseantrieb so verbunden, daß bei Bruch des Keilriemens die ausschlagende Spannrolle einen elektrischen Kontakt innerhalb des Schalters schließt. Damit ist der Stromkreis zur Hupe freigegeben, die sofort ertönt und den Schaden anzeigt.

(Schaltplan siehe Seite 134)

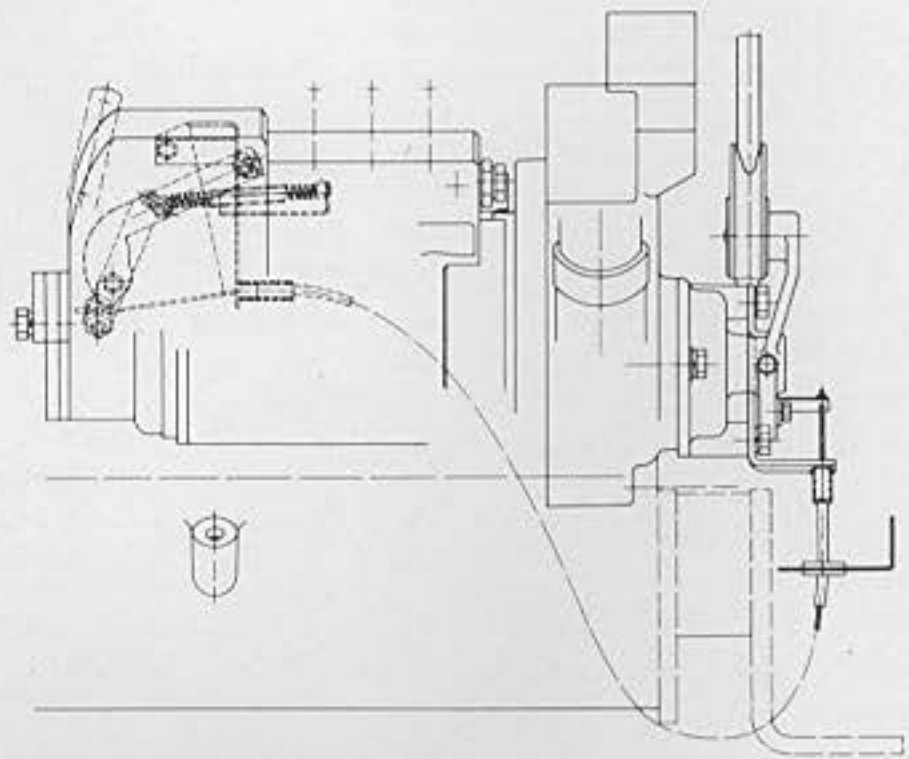


### Schema für eine Warnanlage

Der elektrische Stopschalter hat einen Hub von 6 mm und muß in der Endlage einwandfrei schließen. Seine Funktion ist bei allen Inspektionen und im Reparaturfall sorgfältig zu prüfen. Zu diesem Zweck soll der Keilriemen ausgehängt werden.

### Keilriemenüberwachung bei Motoren für allgemeine Verwendung. (Auf Kundenwunsch)

Bei Motoren für allgemeine Verwendung braucht auf die Belange des öffentlichen Verkehrs keine Rücksicht genommen zu werden. Deshalb kommt hier auf Kundenwunsch eine automatische Abstellvorrichtung bei Keilriemenbruch zur Anwendung. Bei Bruch des Keilriemens wird der Abstellhebel der Einspritzpumpe über einen Seilzug auf Stopstellung gezogen. Dadurch ist gewährleistet, daß der Motor bei Ausfall des Kühlgebläses sofort zum Stillstand kommt.



### Schema für eine automatische Abstellvorrichtung

Warning System for V-belt Breakage -  
Automotive Engines. (Optional)

If the V-belt driving the cooling blower should break, the air-cooling system would be no longer effective, of course, and if the engine were operated with the blower stationary, severe damage would result. The shut-down and warning devices specially provided for V-belt breakage should therefore be given careful attention. An automatic device is not used in the case of vehicle engines, since the engine must operate after V-belt breakage long enough for the vehicle to be moved out of the way of other traffic. Instead, an electrical stop-switch is fitted. It is connected to the idler pulley of the blower drive in such a manner that upon V-belt breakage the deflecting idler pulley causes the switch to make electrical contact, thus closing the circuit to the horn, which at once gives audible warning.

(For wiring diagram, see page 134)

Scheme for a warning system

The electrical switch has a throw of 0,2362 in. and must make perfect contact in its final position. Its function should be carefully checked at each inspection or during repair work. To check, lift off the V-belt.

Warning System for V-belt Breakage -  
General Application. (Optional)

Engines other than automotive engines are fitted at option with an automatic shut-down device for V-belt breakage. Should the V-belt break, the shut-down lever of the injection pump is pulled into the "stop" position by a cable, thus ensuring that the engine is stopped as soon as the cooling blower ceases to function.

Scheme for an automatic shut-down  
device

Dispositif d'alarme en cas de rupture de la  
courroie trapézoïdale, (moteur version vé-  
hicule) seulement sur option:

Il est évident qu'une rupture de la courroie d'entraînement de la turbine de refroidissement interrompt l'efficacité du refroidissement, ce qui risque d'être préjudiciable au fonctionnement du moteur. Il est donc indispensable de s'assurer que le dispositif d'alarme fonctionne toujours parfaitement. Dans le cas des moteurs version véhicule, il n'est pas possible de monter un dispositif déclenchant l'arrêt immédiat du moteur, vu que le véhicule ne peut pas brusquement rester en stationnement sur la voie publique. Le dispositif d'alarme consiste en un contacteur électrique, lequel en cas de rupture de la courroie trapézoïdale déclenche un circuit électrique qui fait fonctionner le klaxon si bien que le conducteur est averti de l'incident.

(Plan de connexion, voir page 134)

Schéma d'un dispositif d'alarme

Le contacteur de stop a une course de 6 mm et doit fonctionner parfaitement; il est à vérifier soigneusement au cours de chaque visite; pour faire cette vérification, déposer la courroie.

Dispositif d'arrêt pour moteur d'usage  
industriel (moteur d'intégration ou sta-  
tionnaire), seulement sur option:

Dans le cas d'un moteur d'intégration ou d'usage stationnaire, où il n'est pas nécessaire de tenir compte des nécessités de la circulation sur la voie publique, il est possible, sur option, de monter un dispositif d'arrêt automatique en cas de rupture de la courroie d'entraînement; dans le cas, la tige de régulation de la pompe d'injection est immédiatement amenée en position "Stop", le moteur est donc immédiatement mis à l'arrêt.

Schéma d'un dispositif d'arrêt auto-  
matique

Sistema de control para correa trapecial en  
motores automotrices (a pedido del cliente)

La ruptura de una correa trapecial que acciona un ventilador llevará forzosamente a que falle la refrigeración por aire. Haciéndose funcionar a continuación el motor con el ventilador parado, resultarán graves averías, razón por la que se dará especial importancia a que funcione perfectamente el mando de parada o de alarma previsto contra tal perturbación. Para motores automotrices no se emplea un dispositivo de parada automática para el motor, ya que, al romperse la correa, tiene que seguir utilizándose todavía el vehículo para apartarlo por ejemplo en carreteras de tráfico público. En este caso se monta, así pues, un conmutador de parada eléctrica, conectado con la polea tensora de tal forma que, al romperse la correa trapecial, la polea tensora que se desplaza cierra un contacto eléctrico en el conmutador, cerrándose así el paso de corriente a la bocina, la que suena inmediatamente, avisando de esta forma el defecto. (Esquema de conexiones véase pág. 134).

Esquema para un sistema de alarma

El conmutador de parada eléctrica tiene un curso de acción de 6 mm, debiendo cerrar perfectamente en su posición final. Su funcionamiento se revisará, en toda inspección y reparación cuidadosamente, desmontando a tal efecto la correa trapecial.

Sistema de control para correa trapecial en  
motores de aplicación general (a pedido  
del cliente)

Al tratarse de motores de aplicación general no se tendrá que tener en cuenta perturbaciones originadas en el tráfico público, por lo que, a pedido del cliente, se aplica aquí un dispositivo de parada automática que entra en acción al romperse la correa trapecial, o sea en tal caso se lleva, por un tiro de cable, la palanca de parada de la bomba de inyección a la posición de parada, garantizándose de esta forma que el motor se detenga inmediatamente al fallar el ventilador de refrigeración.

Esquema para un dispositivo de parada auto-  
mática

### 1. Removing and Fitting Cooling Blower (F 3-6 L 812)

The cooling blower can be removed and fitted independently.

#### Tools:

Fixed spanner 17 a/fl, ring spanner 17 a/fl, hexagon socket-screw spanner 0,2362 in., screwdriver.

1. According to the V-belt arrangement and form of the dismantling operation, loosen dynamo fastening where applicable and take off V-belt.

#### Fitting:

Tension the V-belt so that, when pressed with the thumb midway between the pulleys, it deflects inwards by about 0,5906 in. See Fig. C-1

2. Lever V-belt idler pulley for blower drive to slacken V-belt; release V-belt. See Fig. C-2

#### Note:

Warning or shut-down systems may vary in design. Always take care that the mounted parts are not damaged by the idler pulley in its end position.

3. Loosen stud for cooling blower strap. See Fig. C-3, left

4. Screw off strap

#### Fitting:

Insert supporting piece. The roundet-off side should lie in the bend of the strap. See Fig. C-3, right

5. Lightly lift cooling blower and take out. See Fig. C-4

#### Fitting:

The cooling blower is located axially by four projections.

Installation is carried out in reverse manner.

### 1. Montage et dépose de la turbine de refroidissement, moteur F 3-6 L 812

Cette opération peut s'effectuer sans avoir à toucher au moteur.

#### Outils nécessaires:

Clé plate de 17; clé à oeil de 17; clé à pans intérieur de 6, tourne-vis.

1. Selon le positionnement de la courroie et l'opération à accoupler, desserrer la réglette de la génératrice et déposer la courroie.

#### Directive de montage:

Replacer la courroie et la tendre de telle sorte que, sous la pression du pouce, elle se laisse enfoncer d'environ 15 mm. Voir figure C-1

2. Pousser le galet tendeur dans la direction de la turbine pour pouvoir déposer la courroie. Voir fig. C-2

#### Remarque:

L'exécution d'un dispositif d'alarme ou de mise à l'arrêt n'est pas obligatoirement toujours la même sur tous les moteurs; il est important d'éviter de les endommager lors de la dépose de la courroie, du fait de l'effet ressort du galet tendeur.

3. Extraire le goujon de maintien de la sangle de la turbine de refroidissement. Voir fig. C-3, à gauche

4. Déposer la sangle.

#### Directive de montage:

Placer la pièce d'entretoise; la partie arrondie doit se trouver dans l'encoche de la sangle. Voir fig. C-3, à droite

5. A l'aide d'un tourne-vis, dégager la turbine et la déposer. Voir fig. C-4

#### Directive de montage:

Le carter de la turbine de refroidissement est fixé axialement à l'aide de 4 ergots; s'assurer au montage de leur bon positionnement.

Le montage s'effectue en ordre inverse.

### 1. Desmontaje y remontaje del ventilador (F 3-6 L 812)

El ventilador puede ser montado y desmontado individualmente.

#### Herramientas:

Llave de boca de 17, llave anular de 17, llave de macho hexagonal de 6 mm, destornillador.

1. Según la disposición de la correa trapezoidal y del desmontaje requerido, se aflojará eventualmente el sistema de fijación de la dínamo y se quitará la correa trapezoidal.

#### Indicación para el remontaje:

Tensar la correa trapezoidal de tal forma que en su trayectoria más larga libre se pueda combar por aprox. 15 mm presionando con el pulgar. Véase fig. C-1

2. Voltar la polea tensora de correa del accionamiento del ventilador contra el sentido de tensado y desmontar la correa. Véase fig. C-2

#### Atención:

Un sistema de alarma o de parada puede ser de diseño distinto. Evitar en todo caso que la polea tensora saltante a la posición final deteriore piezas de adosamiento.

3. Soltar el espárrago para la banda tensora del ventilador. Véase fig. C-3, izq.

4. Desatornillar la banda tensora.

#### Indicación para el remontaje:

Colocar la parte de suplemento de tal forma que el lado redondeado quede en la parte curvada de la banda de fijación. Véase fig. C-3, der.

5. Soltar por palanqueo ligero el ventilador y quitarlo. Véase fig. C-4

#### Indicación para el remontaje:

La carcasa del ventilador se afianza en sentido axial por 4 resaltes ad hoc. Los resaltes deberán quedar dentro de los receptáculos previstos al respecto.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

### 1. Kühlgebläse aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Das Kühlgebläse kann unabhängig aus- bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, Ringschlüssel SW 17, Innensechskantschlüssel 6 mm, Schraubenzieher.

1. Je nach Keilriemenanordnung und Art des erforderlichen Ausbaues ggf. Lichtmaschinenbefestigung lockern und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild C-1

2. Keilriemenspannrolle im Gebläseantrieb gegen die Spannrichtung hebeln und Keilriemen abwerfen. Siehe Bild C-2

Achtung: Eine Warn- oder Stopanlage kann verschieden ausgeführt sein. In jedem Fall Anbauteile gegen Beschädigung durch die in Endstellung schlagende Spannrolle schützen.

3. Stiftschraube für Kühlgebläsespannband lösen. Siehe Bild C-3 links

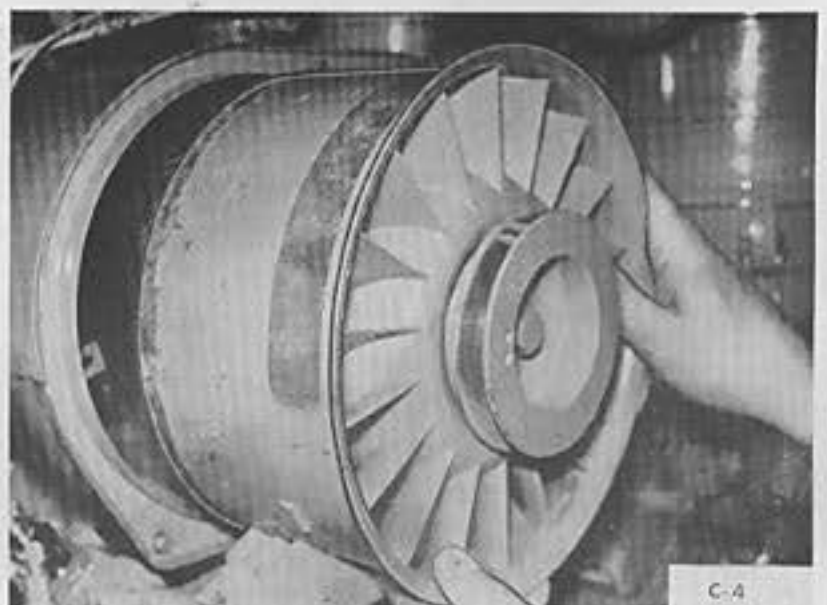
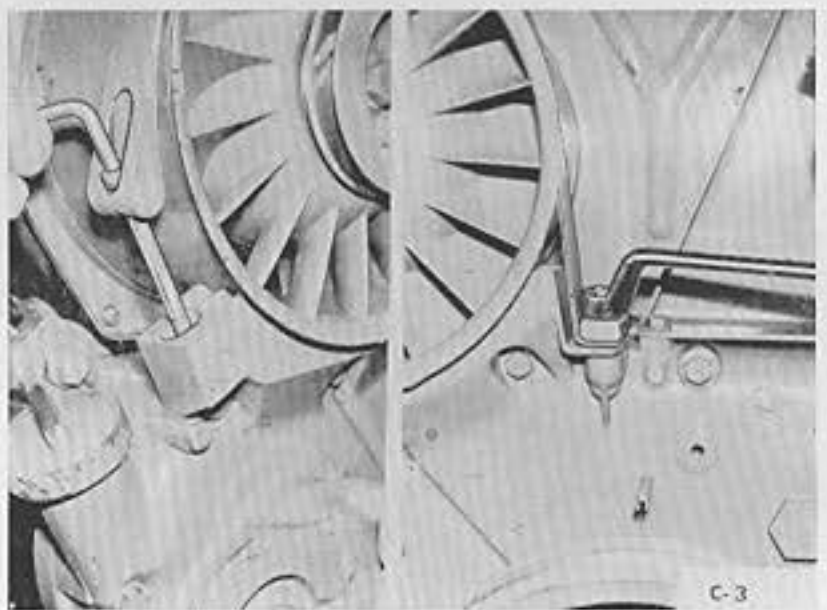
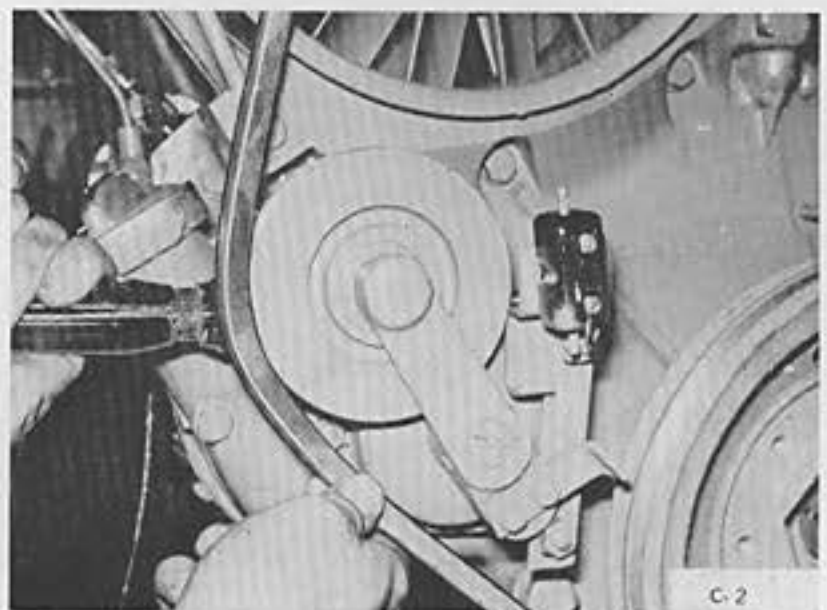
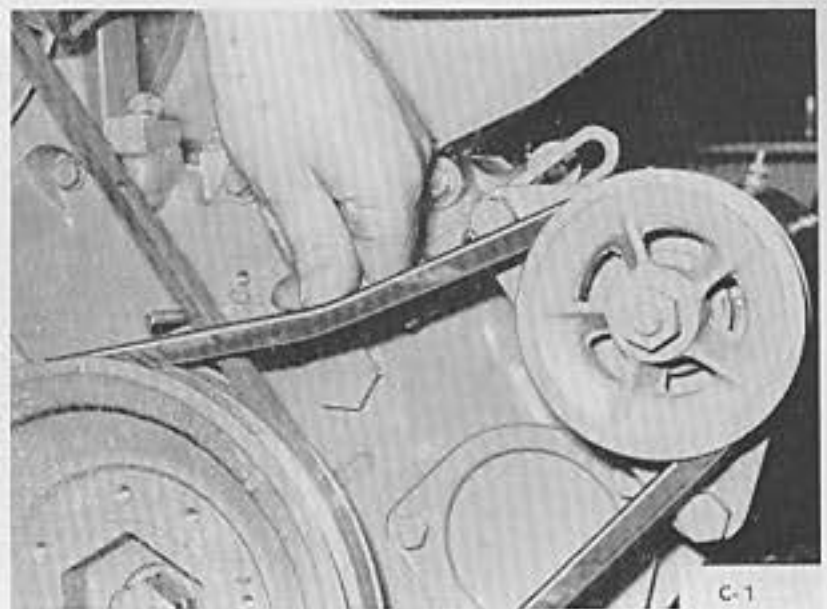
4. Spannband abschrauben.

Einbauhinweis: Unterlegstück einsetzen. Dabei muß die abgerundete Seite in der Spannbandbiegung liegen. Siehe Bild C-3 rechts

5. Kühlgebläse leicht anhebeln und abnehmen. Siehe Bild C-4

Einbauhinweis: Das Kühlgebläsegehäuse wird in axialer Richtung durch vier Fixiernasen festgelegt. Die Fixiernasen müssen im Bereich der Aufnahmen sein.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.





## 2. Kühlgebläse zerlegen und zusammenbauen (F 3-6 L 812)

Das Kühlgebläse ist ausgebaut. Der Arbeitsvorgang für in der Größenordnung und in der Spannmantelausbildung voneinander abweichende Gebläse ist gleich.

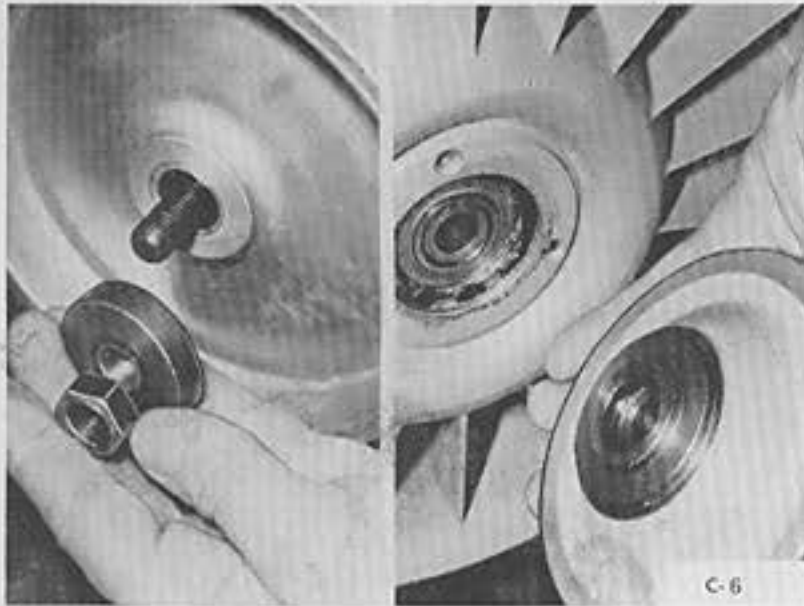
Werkzeug: Ringschlüssel SW 19, Seegerringzange innen, Weichmetaldorn, Hammer.

1. Mutter der Spannschraube für Kühlgebläse zum Lösen in Schraubstock aufnehmen und lockern. Siehe Bild C-5

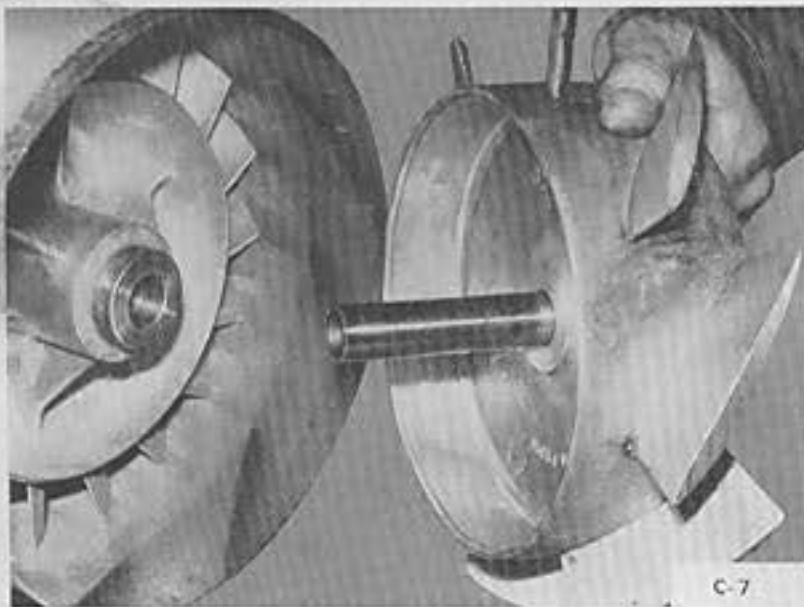
Einbauhinweis: Spannschraube nach Anziehvorschrift vorspannen und nach Winkelgraden anziehen. Der Nachspannwinkel beträgt  $90^\circ$ .

2. Mutter und Unterlegscheibe vor Gebläseläufer abnehmen. Siehe Bild C-6 links

3. Schraube herausnehmen und Keilriemenscheibe abheben. Siehe Bild C-6 rechts

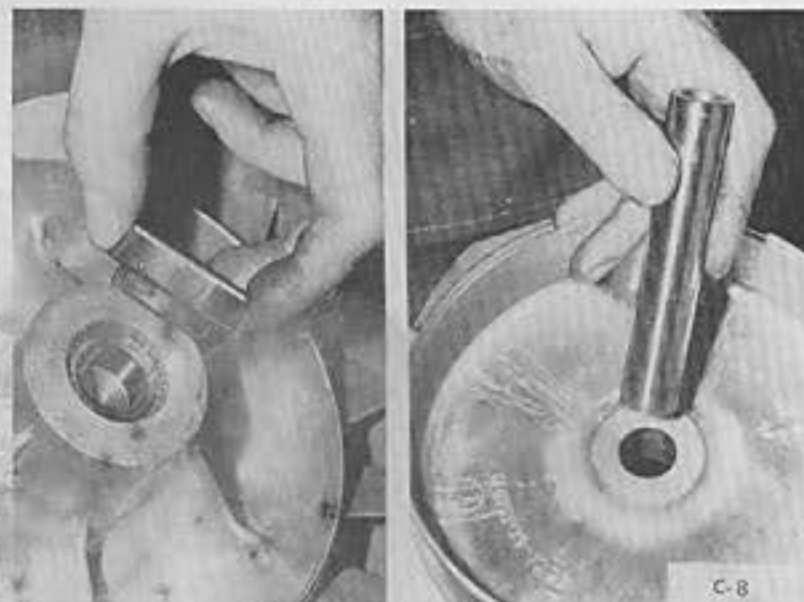


4. Gebläseläufer aus Spannmantel herausziehen. Siehe Bild C-7



5. Lose Anlaufscheibe zwischen Gebläseläufer und Leitschaufelkranz abnehmen. Siehe Bild C-8 links

6. Bei Bedarf lose Lagerwelle aus Gebläseläufer ziehen. Siehe Bild C-8 rechts



## 2. Disassembly and Assembly of Cooling Blower (F 3-6 L 812)

The cooling blower is demounted. For blowers differing in size and in the design of ring casing, the procedure is the same.

### Tools:

Ring spanner 19 a/fl, circlip pliers (internal), soft-metal mandrel, hammer.

1. Secure the nut of the cooling blower lock bolt in vice in order to loosen.  
See Fig. C-5

### Fitting:

Preload and finally tighten lock bolt according to instructions. The final tightening angle is 90°.

2. Remove nut and washer in front of impeller.  
See Fig. C-6, left

3. Take out bolt and remove V-belt pulley.  
See Fig. C-6, right

4. Pull impeller out of casing.  
See Fig. C-7

5. Take out loose thrust washer between impeller and vane ring.  
See Fig. C-8, left

6. If necessary, remove loose journal from impeller.  
See Fig. C-8, right

## 2. Désassembler et réassembler la turbine de refroidissement d'un moteur 3-6 L 812

La turbine a été détachée du moteur; la dimension de la turbine et la forme de la carcasse en tôle ne changent en rien la procédure de démontage.

### Outils nécessaires:

Clé à oeil de 19; pince à circlip intérieur; poinçon en métal blanc; marteau.

1. Pour pouvoir dévisser l'écrou de la vis d'assemblage, le serrer dans un étau.  
Voir fig. C-5

### Directive de montage:

Serrer la vis d'assemblage selon les prescriptions; l'angle de serrage est de 90°.

2. Déposer l'écrou et la rondelle situés en amont de la turbine.  
Voir fig. C-6, de gauche

3. Enlever la vis d'assemblage et enlever la poulie de courroie.  
Voir fig. C-6, à droite

4. Extraire la turbine de la soufflante hors de la carcasse en tôle.  
Voir fig. C-7

5. Enlever la rondelle folle entre la turbine et la couronne directrice d'aubes.  
Voir fig. C-8, de gauche

6. Si nécessaire, enlever l'arbre fou de la turbine.  
Voir fig. C-8, à droite

## 2. Desarmado y rearmado del ventilador (F 3-6 L 812)

Está desmontado el ventilador. Es idéntico el procedimiento a seguir, indistintamente del tamaño y de la construcción de la camisa envolvente del ventilador de cualquier diseño.

### Herramientas:

Llave anular de 19, alicates para circlips interiores, mandril de metal blando, martillo.

1. Fijar en el tornillo de banco la tuerca de fijación para el ventilador y aflojarla.  
Véase fig. C-5

### Indicación para el remontaje:

Tensor y reapretar el tornillo de fijación según las prescripciones. Angulo de reaprieto 90°.

2. Quitar la tuerca y arandela de suplemento delante del rotor del ventilador.  
Véase fig. C-6, izq.

3. Sacar el tornillo y quitar la mitad de polea acanalada.  
Véase fig. C-6, der.

4. Sacar el rotor de la camisa de fijación.  
Véase fig. C-7

5. Quitar la arandela de tope suelta entre rotor y corona de palas directrices del ventilador.  
Véase fig. C-8, izq.

6. En caso necesario sacar del rotor de ventilador el eje de soporte suelto.  
Véase fig. C-8, der.



7. To dismantle the impeller bearing in the hub of the vane ring, take out circlip.

See Fig. C-9

7. Pour pouvoir extraire le roulement à billes, extraire d'abord le circlip.

Voir fig. C-9

7. Para sacar los cojinetes del rotor se sacará el circlip del cubo de corona de palas directrices.

Véase fig. CL-9

8. Drive out bearing with soft-metal mandrel.

See Fig. C-10

8. A l'aide du poinçon en métal blanc, chasser le roulement.

Voir fig. C-10

8. Expulsar los cojinetes golpeando con mandril de metal blando.

Véase fig. C-10

Fitting:

- (a) There is a distance bush between the anti-friction bearings.
- (b) Refill the anti-friction bearings with special high-melting point grease. (Permanent lubrication).
- (c) The closed sides of the bearings must face outwards.

Installation is carried out in reverse manner.

Directive de montage:

- (a) Entre les roulements à billes se trouve une entretoise.
- (b) Refaire le garnissage des roulements à billes avec de la graisse à paliers.
- (c) Le côté fermé des roulements à billes est orienté vers l'extérieur.

L'opération de remontage s'effectue en ordre inverse du démontage.

Indicación para el remontaje:

- (a) Entre los rodamientos queda un casquillo distanciario.
- (b) Renovar la carga de los rodamientos con grasa especial para cojinetes sometidos a elevadas temperaturas (lubricación perpetua, sin reengrase).
- (c) Los lados cerrados de los rodamientos indicarán siempre hacia el exterior.

El remontaje es en orden inverso.

3. Removing and Fitting V-belt Idler Pulley (F 3-6 L 812)

The V-belt idler pulley can be removed and fitted independently. For engines fitted with a cable line for automatic engine shut-down upon V-belt breakage instead of a stop-switch, see also page 106.

Tools:

Ring spanners 10, 13 a/fl, screwdriver.

1. Lever V-belt idler pulley to slacken V-belt; release V-belt.

See Fig. C-11

3. Dépose et remise en place du galet tendeur (F 3-6 L 812)

Sans exiger une intervention sur le moteur, il est possible de déposer le galet tendeur. Dans le cas de moteurs dotés d'un dispositif d'arrêt à tirette en place du contacteur d'arrêt, se rapporter à la description de la page 106.

Outils nécessaires:

Clé à œil de 10, 13; tourne-vis.

1. Pousser le galet tendeur contre son support; déposer la courroie.

Voir fig. C-11

3. Desmontaje y montaje de la polea tensora de correa trapecial (F 3-6 L 812)

La polea tensora citada se puede desmontar y remontar individualmente. Para motores que en lugar de un conmutador de parada lleven un tiro de cable para parada automática del motor al romperse la correa trapecial véase también pág. 106.

Herramientas:

Llave anular 10, 13, destornillador.

1. Voltar la polea tensora en contra del sentido de tensado y quitar la polea trapecial.

Véase fig. C-11

2. Loosen and remove warning or shut-down device for V-belt breakage, together with fastenings.

Note:

Tension the pulley against the spring pressure until dismantling is complete, then relax slowly.

See Fig. C-12

2. Détacher de son logement le dispositif d'alarme ou d'arrêt automatique; déposer le logement après extraction.

Remarque:

Maintenir le galet tendeur malgré la résistance du ressort jusqu'à dépose terminée, puis le laisser se détendre lentement.

Voir fig. C-12

2. Soltar y quitar el sistema de alarma o de parada contra ruptura de correa trapecial, con sus elementos de fijación.

Atención:

Presionar la polea contra la presión del muelle y sujetarla en tal posición hasta efectuado el desmontaje, soltándola después lentamente.

Véase fig. C-12

7. Zum Ausbau der Läuferlagerung aus der Leitschaufelkranznabe Sicherungsring ausheben. Siehe Bild C-9



C-9

8. Lager mit Weichmetallhorn austreiben. Siehe Bild C-10

Einbauhinweis:

- a) Zwischen den Wälzlagern liegt eine Abstandshülse.
- b) Füllung der Wälzlager mit Spezial-Heißlagerfett erneuern. (Dauerschmierung ohne Nachschmiermöglichkeit)
- c) Die geschlossenen Wälzlagerseiten müssen jeweils nach außen weisen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



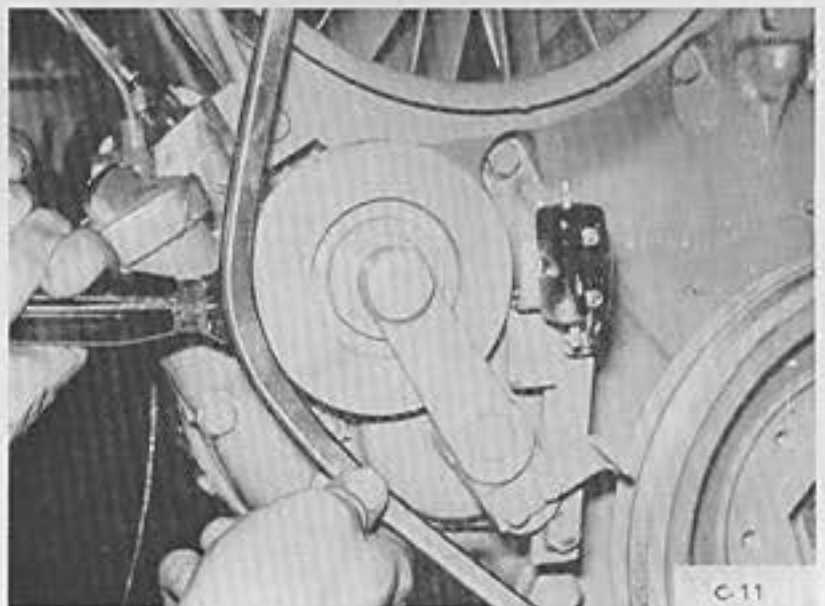
C-10

3. Keilriemenspannrolle aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Die Keilriemenspannrolle kann unabhängig aus- und eingebaut werden. Für Motoren, die anstelle eines Stoppschalters mit einem Seilzug für automatische Motorabstellung bei Keilriemenbruch ausgerüstet sind, siehe auch Seite 106.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 10, 13, Schraubenzieher.

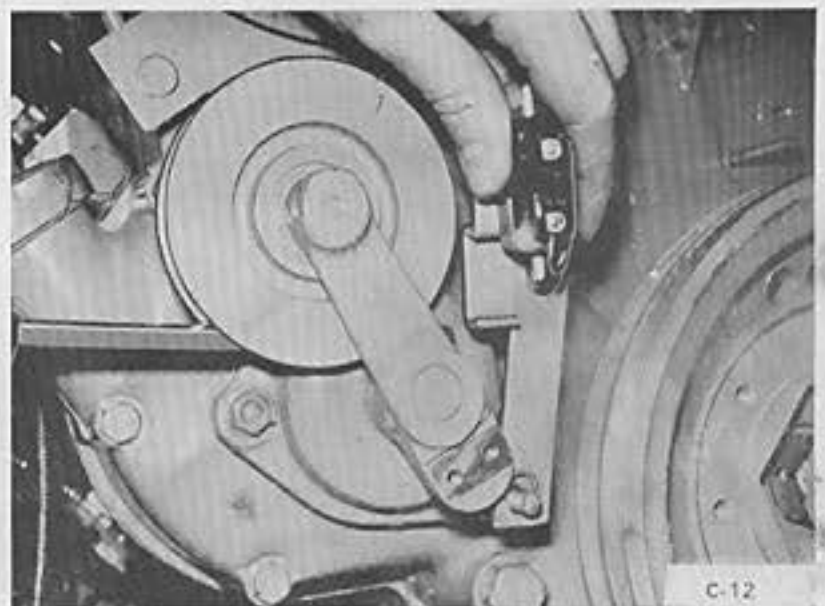
1. Spannrolle gegen die Spannrichtung hebeln und Keilriemen abwerfen. Siehe Bild C-11



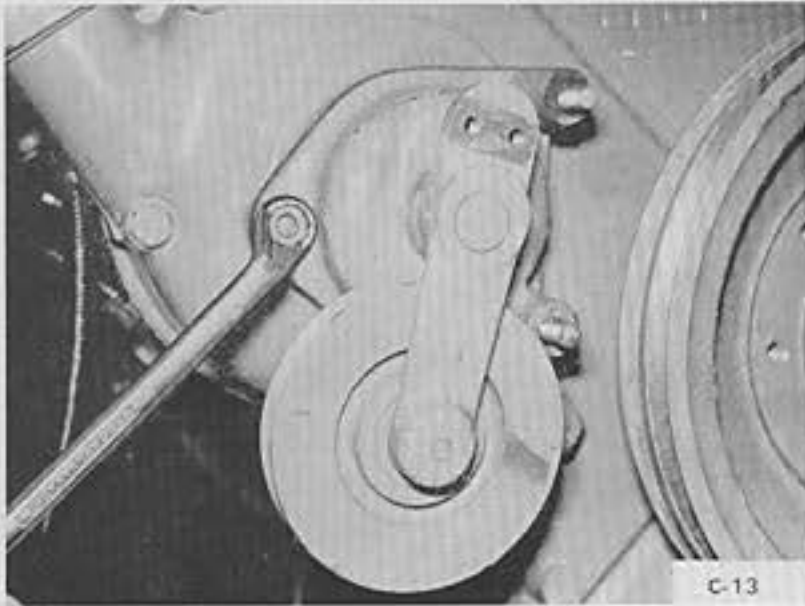
C-11

2. Warn- oder Stopanlage für Keilriemenüberwachung mit Aufhängung lösen und abnehmen.

Achtung: Rolle gegen Federdruck spannen und halten, bis der Abbau durchgeführt ist, dann langsam entspannen. Siehe Bild C-12



C-12



3. Keilriemenspannrolle mit Gehäuse endgültig lösen und herausnehmen. Siehe Bild C-13



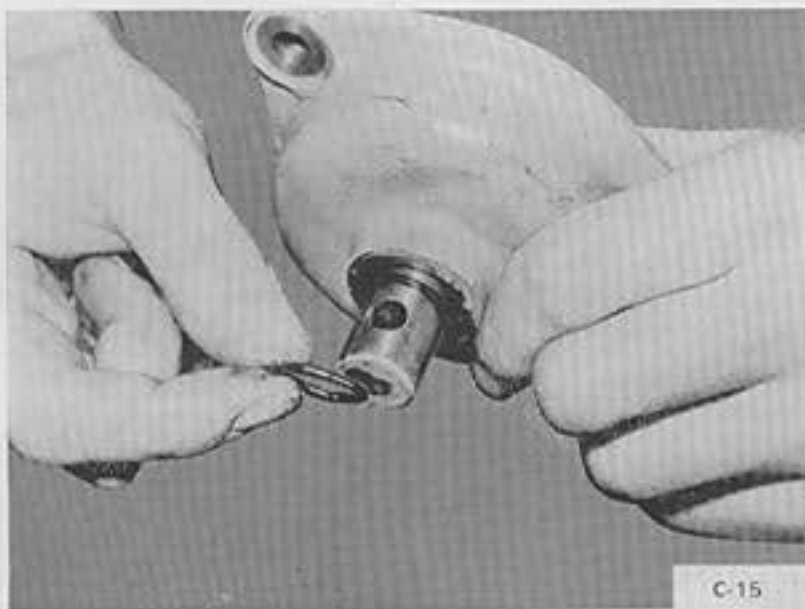
Einbauhinweis: Gummidichtung erneuern. Siehe Bild C-14

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4. Keilriemenspannrolle zerlegen und zusammenbauen (F 3-6 L 812)

Die Keilriemenspannrolle ist ausgebaut.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 14, Splinttreiber, Dorn, Hammer.



1. Hebel mit Spannrolle von der Lagerwelle trennen. Schwerspannhülse austreiben und Lagerwelle ausdrücken.

Einbauhinweis: Zwischen Federgehäuse und Hebel für Spannrolle müssen zwei Gummidichtringe liegen. Dichtringe erneuern. Siehe Bild C-15



2. Lagerwelle mit Spannfeder endgültig aus dem Federgehäuse herausnehmen. Siehe Bild C-16

Einbauhinweis: Spannfeder so einlegen, daß das längere der abgebogenen Federenden in die Mitnehmerhülse der Lagerwelle eingreift.

3. Loosen and remove V-belt pulley with housing.  
See Fig. C-13

3. Extraire le galet-tendeur et son carter.  
Voir fig. C-13

3. Soltar definitivamente y sacar la polea tensora de correa con su carcasa.  
Véase fig. C-13

Fitting:

Renew rubber seal.  
See Fig. C-14

Directive de montage:

Remplacer le joint en caoutchouc.  
Voir fig. C-14

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta de caucho.  
Véase fig. C-14

Installation is carried out in reverse manner.

La remise en place s'effectue dans l'ordre inverse.

El remontaje es en orden inverso.

4. Disassembly and Assembly of V-belt Idler Pulley (F 3-6 L 812)

The V-belt idler pulley is demounted.

4. Désassembler et réassembler le galet tendeur (F 3-6 L 812)

Le galet tendeur a été détaché du moteur.

4. Desarmado y rearmado de la polea tensora de correa trapecial (F 3-6 L 812)

Está desmontada la polea tensora de correa.

Tools:

Fixed spanner 14 a/fl, cotter-pin extractor, mandrel, hammer.

Outils nécessaires:

Clé plate de 14; chasse-goupille; poinçon; marteau;

Herramientas:

Llave de boca de 14, botador, mandril, martillo, calibre de profundidades.

1. Separate arm together with idler pulley from journal. Drive out clamping sleeve and press out journal.

1. Détacher le galet tendeur de l'arbre porteur du roulement; chasser la goupille de serrage; extraire l'arbre.

1. Separar del eje de soporte la palanca con la polea tensora, botar el casquillo fiador y expulsar el eje de soporte.

Fitting:

There are two rubber sealing rings between the spring housing and idler pulley arm. Renew sealing rings.  
See Fig. C-15

Directive de montage:

Entre la cage du ressort et le levier de portée se trouvent deux anneaux en caoutchouc; les remplacer.  
Voir fig. C-15

Indicación para el remontaje:

Entre caja de muelle y palanca para la polea tensora deben quedar dos anillos de junta, de caucho, que siempre se sustituirán.  
Véase fig. C-15

2. Remove journal with tension spring from housing.  
See Fig. C-16

2. Extraire le ressort et l'arbre hors de la cage du ressort.  
Voir fig. C-16

2. Sacar definitivamente de la caja de muelle el eje de soporte con el eje tensor.  
Véase fig. C-16

Fitting:

Insert tension spring so that the longer of the bent ends engages in the entrainer sleeve of the journal.

Directive de montage:

Placer le ressort de telle sorte que l'extrémité la plus longue du ressort s'accroche dans la douille d'entraînement de l'arbre.

Indicación para el remontaje:

Colocar el muelle tensor de tal forma que el extremo de muelle doblado más largo encaje en el casquillo arrastrador del eje de soporte.

3. To change the bearing bushes in the spring housing, drive out the bushes.

Fitting:

The oil grooves are to be displaced with relation to each other by 180°. Allow the inner bearing bush to close flush. Drive in the outer bush so that it is about 0.1181 in. from the front face, to leave room for the sealing rings.  
See Fig. C-17

3. Pour pouvoir remplacer la douille d'en-  
traînement, la chasser à l'aide d'un poinçon.

Directive de montage:

Décaler les passages d'huile de 180° l'une par rapport à l'autre; s'assurer que la douille intérieure affleure bien; placer la douille extérieure de telle sorte qu'il y est environ une place de 3 mm pour placer les bagues joints.  
Voir fig. C-17

3. Para sustituir los casquillos de soporte en la caja de muelle botar los casquillos.

Indicación para el remontaje:

Desplazar entre sí por 180° las ranuras de paso de aceite en los casquillos de soporte. El casquillo interior se insertará a ras, el exterior se insertará retrocedido por aprox. 3 mm de la superficie frontal para colocar los anillos de junta.  
Véase fig. C-17

4. To dismantle the V-belt pulley, loosen the bearing bolt.

Fitting:

The projecting collar of the V-belt pulley must face away from the arm. Use correct washer and insert shims between pulley and arm.  
See Fig. C-18

4. Pour déposer la poulie de courroie, enlever la vis du roulement.

Directive de montage:

La face usinée de la poulie se trouve du côté opposé au levier d'appui. Ne pas oublier d'utiliser des rondelles et des cales d'épaisseur d'origine Deutz.  
Voir fig. C-18

4. Para desmontar la polea acanalada soltar el tornillo de soporte.

Indicación para el remontaje:

El collarín sobresaliente en la polea deberá indicar al lado opuesto a la palanca. Colocar arandela de suplemento original y arandelas de compensación entre polea acanalada y palanca.  
Véase fig. C-18

Note:

The shims determine the alignment of the fitted V-belt pulley. Re-alignment of the V-belt pulley can be carried out on the engine by changing the shims.  
See Fig. C-19

Remarque:

Les cales d'épaisseur servent à ajuster le positionnement de la poulie une fois montée; il peut être rattrapé par placement de cales d'épaisseur du côté du moteur.  
Voir fig. C-19

Atención:

Las arandelas de compensación determinan el alineamiento de la polea acanalada montada, alineamiento que se podrá corregir modificando dichas arandelas directamente en el motor.  
Véase fig. C-19

5. Drive the anti-friction bearing and the bearing bush out of the V-belt pulley hub.

Fitting:

The anti-friction bearing, closed at both sides, may on no account be warmed. Fit bearing so that the identification mark faces outwards. The anti-friction bearing and bearing bush should be flush with the V-belt pulley.

5. Chasser les roulements à billes et les douilles intérieures hors du moyeu de la poulie.

Remarque:

Les roulements à cage fermée ne doivent pas être traités à chaud; les marques de fabrique des roulements sont à orienter vers l'extérieur; les roulements et les douilles sont à placer de telle sorte qu'ils affleurent la poulie à gorge.

5. Botar el rodamiento y el casquillo de soporte interior del cubo de la polea acanalada.

Indicación para el remontaje:

No calentar de ninguna manera rodamientos cerrados en ambos lados. La marcación sobre los cojinetes indicará hacia el exterior. El rodamiento y el casquillo de soporte quedarán a ras con la polea.

6. In the case of a renewal, the journal and arm to be drilled must be aligned. With the arm vertical, the guide sleeve for the tension spring must lie at right angles to the arm.  
See Fig. C-20

Installation is carried out in reverse manner.

6. En cas de remplacement, après perçage du levier et de l'arbre, s'assurer que la douille soit en angle droit par rapport aux deux pièces.  
Voir fig. C-20

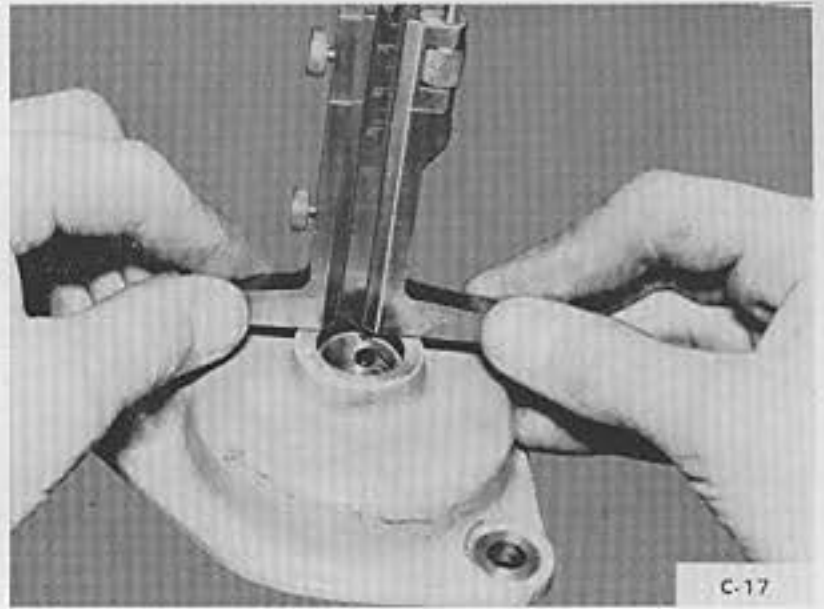
Le remontage s'effectue en ordre inverse.

6. Palanca y eje que se tuvieran que taladrar en caso de sustitución se alinearán recíprocamente. Para una palanca en posición vertical deberá quedar el casquillo de guía para el muelle tensor en ángulo recto.  
Véase fig. C-20

El remontaje se efectúa en orden inverso.

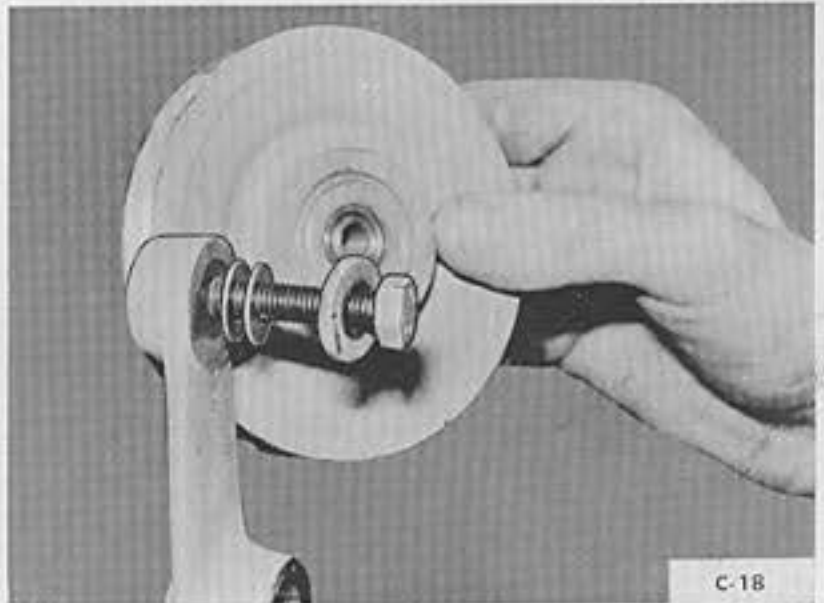
3. Zum Auswechseln der Lagerbüchsen im Federgehäuse Büchsen austreiben.

Einbauhinweis: Ölnuten der Lagerbüchsen um  $180^\circ$  gegeneinander versetzen. Innere Lagerbüchse bündig abschließen lassen, äußere Lagerbüchse so weit eintreiben, daß sie für den Einsatz der Dichtringe ca. 3 mm von der Stirnfläche zurücksteht. Siehe Bild C-17

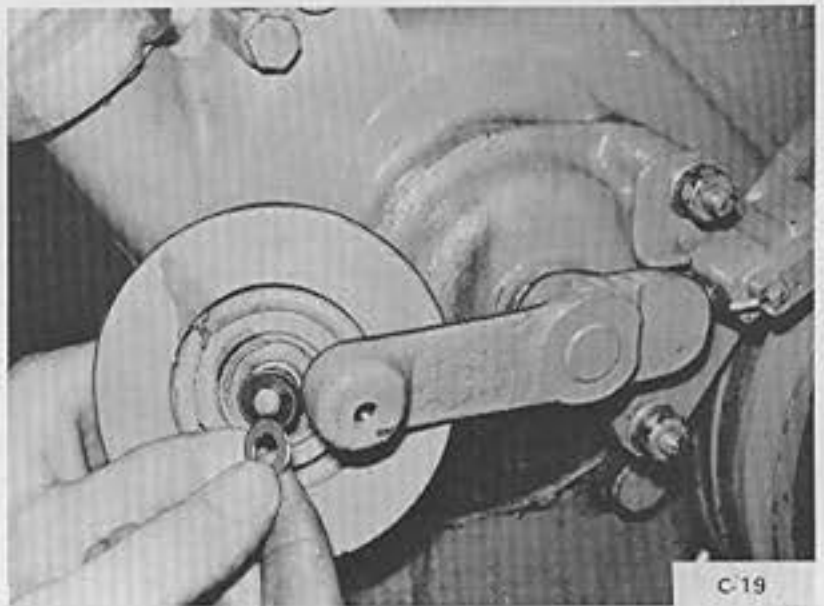


4. Zum Abbau der Keilriemenscheibe Lagerschraube lösen.

Einbauhinweis: Der vorstehende Bund der Keilriemenscheibe muß vom Hebel weg weisen. Originale Unterlegscheibe und zwischen Keilriemenscheibe und Hebel Ausgleichscheiben einsetzen. Siehe Bild C-18



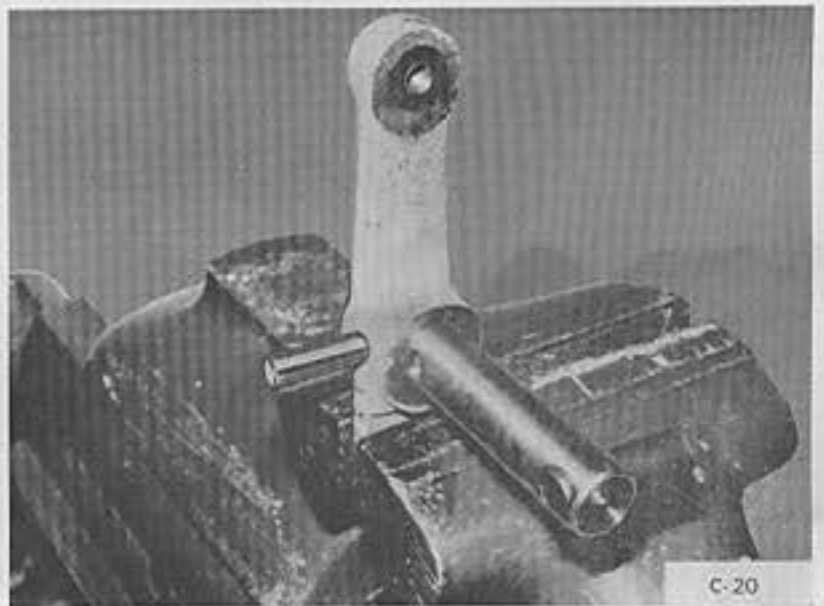
Achtung: Die Ausgleichscheiben bestimmen die Flucht der Keilriemenscheibe im eingebauten Zustand. Eine Berichtigung der Keilriemenflucht kann durch eine Änderung der Ausgleichscheiben direkt am Motor erfolgen. Siehe Bild C-19



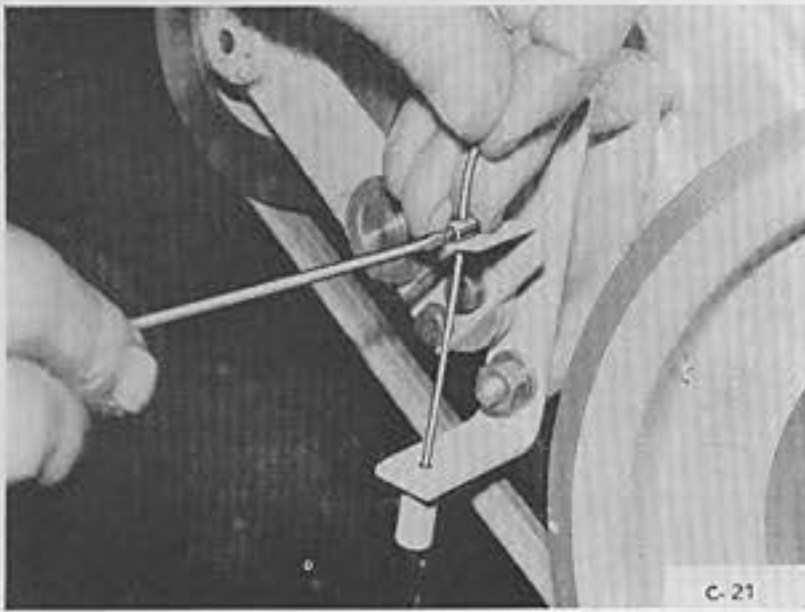
5. Wälzlager und innen liegende Lagerbüchse aus der Keilriemenscheibennabe austreiben.

Einbauhinweis: Beidseitig geschlossene Wälzlager keinesfalls anwärmen. Lagerkennzeichnung nach außen setzen. Wälzlager und Lagerbüchse müssen mit der Keilriemenscheibe bündig stehen.

6. Im Austauschfall neu zu verbohrende Hebel und Welle zueinander ausrichten. Zu einem senkrecht stehenden Hebel muß die Führungshülse für die Spannfeder im rechten Winkel liegen. Siehe Bild C-20



Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



### 5. Seilzug für Abstellvorrichtung auswechseln, einstellen (F 3-6 L 812)

Eine Keilriemenüberwachung kann außer mit einem Stopschalter zur Auslösung eines akustischen oder optischen Signals auch durch eine Motorabstellvorrichtung erfolgen. Über einen Seilzug ist zwischen Keilriemenspannrolle und Abstellhebel am Einspritzpumpenregler eine Verbindung gegeben. Beide Teile sind entsprechend zur Aufnahme des Seilzuges ausgerüstet.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 10 2x, Schraubenzieher.

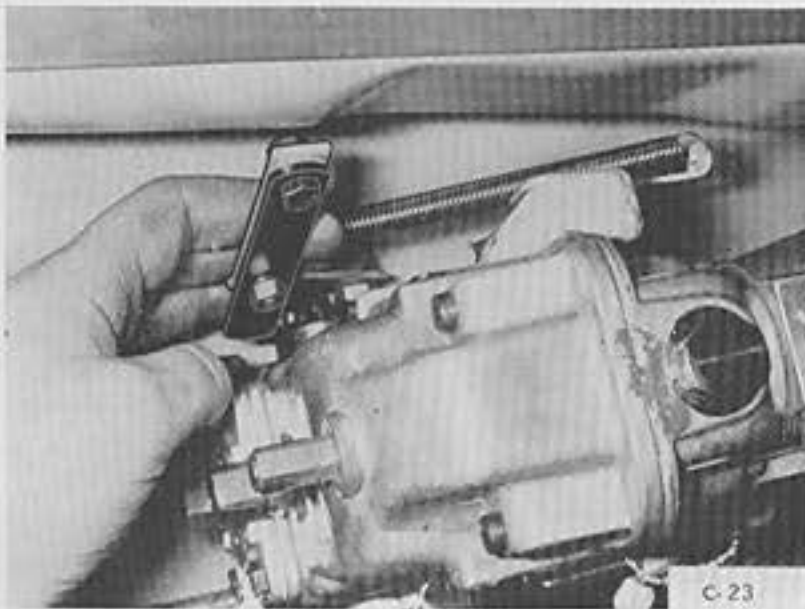


1. Seilzugklemme am Winkel der Keilriemenspannrollenlagerung lösen.  
Siehe Bild C-21

2. Seilzug mit Hülle aus der Aufnahme ziehen.

3. Klemmschraube am Abstellhebel der Einspritzpumpe lockern.

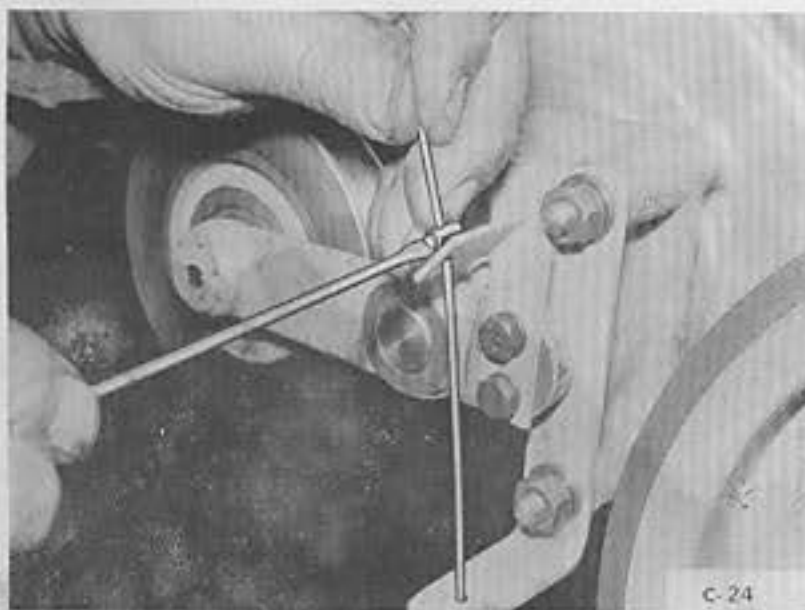
4. Seilzug aus der Klemmschraube und der Seilzughülle nach hinten herausziehen.  
Siehe Bild C-22



Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Zum Einstellen folgende Hinweise beachten.

#### Einbauhinweis:

a) Abstellhebel am Einspritzpumpenregler mit festgeklemmtem Seilzug auf Stopstellung halten. Siehe Bild C-23



b) Seilzug mit Hülle zunächst hinter der Einspritzpumpe, dann in einem großen Bogen verlaufend nach vorn führen und einsetzen.

c) Keilriemen abwerfen, so daß sich die Spannrolle am Anschlag befindet. Seilzug in dieser Stellung von Abstellhebel und Spannrolle ohne Spiel festklemmen.  
Siehe Bild C-24

### 5. Changing and Adjusting Cable for Shut-down Device (F 3-6 L 812)

Apart from V-belt breakage warning being given by a stop-switch to bring about audible and visible signals, an engine shut-down device can be fitted. The V-belt idler pulley and shut-down lever on the injection pump governor are connected by a cable. Both parts have fittings for receiving the cable.

#### Tools:

Fixed spanner 10 2x a/fl, screwdriver.

1. Loosen the cable clamp at the angle-piece of the V-belt idler pulley bearing. See Fig. C-21

2. Pull cable and sheath out of fitment.

3. Slacken the clamping screw at the shut-down lever of the injection pump.

4. Pull cable rearwards out of terminal screw and sheath. See Fig. C-22

Refit in reverse manner. Adjust in accordance with the following instructions.

#### Fitting:

(a) Hold the shut-down lever on injection pump governor at "stop" position with cable securely clamped. See Fig. C-23

(b) Lay cable and sheath first behind the injection pump, then in a large curve forwards and fix.

(c) Release V-belt so that the idler pulley is at the stop. Clamp cable in this position of shut-down lever and idler pulley without play. See Fig. C-24

### 5. Remplacement et calage de la tirette du dispositif d'arrêt (F 3-6 L 812)

Le dispositif d'alarme en cas de rupture de la courroie d'entraînement de la turbine de refroidissement ne consiste obligatoirement en un dispositif déclenchant un signal optique ou sonore. Une tirette sert parfois de liaison entre le galet tendeur et la pompe d'injection. L'une et l'autre sont usinés pour permettre l'adaptation de la tirette.

#### Outils nécessaires:

Clé plate de 10; 2 tourne-vis.

1. Détacher l'arrêtoir de la tirette du levier du galet tendeur. Voir fig. C-21

2. Extraire la tirette et sa gaine.

3. Déposer la vis de fixation de la tirette au levier d'arrêt de la pompe d'injection.

4. Décrocher la tirette de la vis du levier d'arrêt de la pompe d'injection. Extraire la tirette de sa gaine. Voir fig. C-22

Le remontage s'effectue en ordre inverse. Le calage s'effectue de la façon suivante:

#### Directive de montage:

(a) Accrocher la tirette au levier d'arrêt de la pompe d'injection, le maintenir en position de "Stop". Voir fig. C-23

(b) Placer la tirette entre la pompe d'injection et le dispositif d'arrêt,

(c) déposer la courroie de telle sorte que le galet tendeur se trouve détendu, déterminer la longueur de la tirette entre le levier de "Stop" de la pompe d'injection et le galet tendeur en position détendue; la fixer. Voir fig. C-24

### 5. Recambiar y ajustar el tiro de cable para el dispositivo de parada (F 3-6 L 812)

Un control para la correa trapecial puede realizarse, aparte de con un conmutador de parada para emitir una señal acústica u óptica, también por un dispositivo de parada para el motor. A través de un tiro de cable existe la conexión entre polea tensora de correa y palanca de parada en el regulador de la bomba de inyección. Ambas piezas están diseñadas para montarse tal tiro de cable.

#### Herramientas:

Das llaves de boca de 10, destornillador.

1. Soltar la pinza de cable en el ángulo del soporte de la polea tensora de correa. Véase fig. C-21

2. Sacar del receptáculo el tiro de cable con la vaina.

3. Aflojar el tornillo de fijación en la palanca de parada de la bomba de inyección.

4. Sacar el tiro de cable del tornillo de fijación, y, hacia atrás, de la vaina del tiro de cable. Véase fig. C-22

El remontaje se efectúa en orden inverso, observando lo siguiente para la graduación:

#### Indicación para el remontaje:

(a) Sujetar la palanca de parada en el regulador de la bomba de inyección con tiro de cable fijado a la posición de parada. Véase fig. C-23

(b) Colocar el tiro de cable con la vaina primeramente detrás de la bomba de inyección y llevarlo después, en un gran lazo, hacia adelante y meterlo.

(c) Desmontar la correa trapecial, quedando topando la polea tensora. En tal posición de palanca de parada y polea tensora se fijará sin juego el tiro de cable. Véase fig. C-24



D. LUBRICATION SYSTEMLube Oil Circuit (F 1/2 L 812)

All bearing points are supplied with pressure oil by a lube oil pump. The oil flows through the filter, past the oil pressure regulating valve (non-adjustable), through passages to the bearing points of crankshaft and camshaft. The rocker arms and valves are lubricated by oil forced through the tappets and push rods. On being emitted, the oil flows back to the oil sump via the push-rod protective tubes. A by-pass valve in the bottom of the filter ensures unfiltered lubrication in the case of blocked strainer filter. There are two oil drain plugs. Provision is made for fitting an oil pressure gauge on the front cover.

Note:

During the first start of the engine after filling up with lube oil, the oil pressure should be carefully observed and lubrication of the valve gear checked. When the engine is running at idling speed, oil should be seen to flow at the rocker arm bearings and out of the lubrication groove on the exhaust rocker arm (oil dosing screw). If necessary, re-adjust oil dosing screw (cf. page 31).

- 1 = Rocker arm
- 2 = Valve
- 3 = Oil-pressure regulating valve
- 4 = Oil-pressure gauge
- 5 = Gear-type oil pump
- 6 = Drain plug
- 7 = Oil filter
- 8 = Drain plug
- 9 = Oil dipstick
- 10 = Tappet
- 11 = Crankcase vent pipe
- 12 = Push-rod protective tube
- 13 = Push-rod

D. SYSTEME DE LUBRIFICATIONCircuit de lubrification des moteurs  
F 1-2 L 812

L'amenée d'huile à tous les points à lubrifier s'effectue grâce à une pompe à engrenages. L'huile passe dans le filtre, puis à travers le clapet de réglage de pression (tarage non modifiable), et atteint par des passages les paliers du vilebrequin et des bielles. La lubrification des culbuteurs et des soupapes s'effectue par l'huile remontant le long des tiges des poussoirs; l'huile en excédent retourne à la cuve à huile le long des tubes protecteurs. Un clapet de by-pass, logé dans le fond du filtre, assure l'alimentation des points à lubrifier en huile non filtrée en cas d'obstruction du filtre. L'évacuation de l'huile altérée se fait par deux bouchons de vidange. Sur le couvercle avant, se trouve un raccord d'adaptation d'un témoin de pression d'huile.

Remarque:

Après avoir fait le garnissage d'huile, dès la première mise en marche du moteur, il y aura lieu de surveiller l'indication de la pression d'huile et de contrôler la lubrification des organes de distribution. Lorsque le moteur tourne au ralenti, il est indispensable que l'huile suinte du pontet des culbuteurs et du canal de graissage du culbuteur d'échappement; le cas échéant, faire l'ajustage du doseur d'huile, voir page 31.

- 1 = Culbuteur
- 2 = Soupape
- 3 = Clapet de réglage de la pression d'huile
- 4 = Témoin de pression d'huile (manomètre)
- 5 = Pompe à huile à engrenages
- 6 = Bouchon de vidange
- 7 = Filtre à huile
- 8 = Bouchon de vidange
- 9 = Jauge de niveau d'huile
- 10 = Poussoir
- 11 = Tube d'aération du carter-moteur
- 12 = Tube protecteur de la tige de culbuteurs
- 13 = Tige de culbuteur

D. SISTEMA DE LUBRICACIONCircuito de aceite lubricante (F 1-2 L 812)

Todos los puntos de soporte se abastecen con aceite a presión por una bomba de aceite lubricante fluyendo el aceite a través del filtro de aceite, pasando la válvula reguladora de presión (no graduable), a través de conductos hacia los soportes del cigüeñal y del árbol de levas. La lubricación de balancines y válvulas se efectúa por aceite que se bombea a través de los taqués y de las varillas de empuje. El aceite saliente en los balancines y válvulas vuelve al cárter inferior a través de los tubos protectores de las varillas de empuje. Una válvula by-pass dispuesta en el fondo del filtro garantiza se siga lubricando el motor, con aceite sin filtrar, al estar entaponado el filtro de tamiz. Dos tornillos de vaciado están destinados a la evacuación del aceite. En la tapa delantera existe un empalme para un aparato indicador de presión de aceite.

Atención:

Con ocasión del primer arranque del motor después de haber llenado aceite lubricante se observará cuidadosamente la presión del aceite y se controlará la lubricación del accionamiento de las válvulas. A régimen de marcha en vacío del motor tiene que salir todavía visiblemente aceite en los soportes de los balancines y de la ranura de lubricación en el balancín de la válvula de escape (tornillo dosificador de aceite); graduar eventualmente dicho tornillo dosificador (Comp.pg.31).

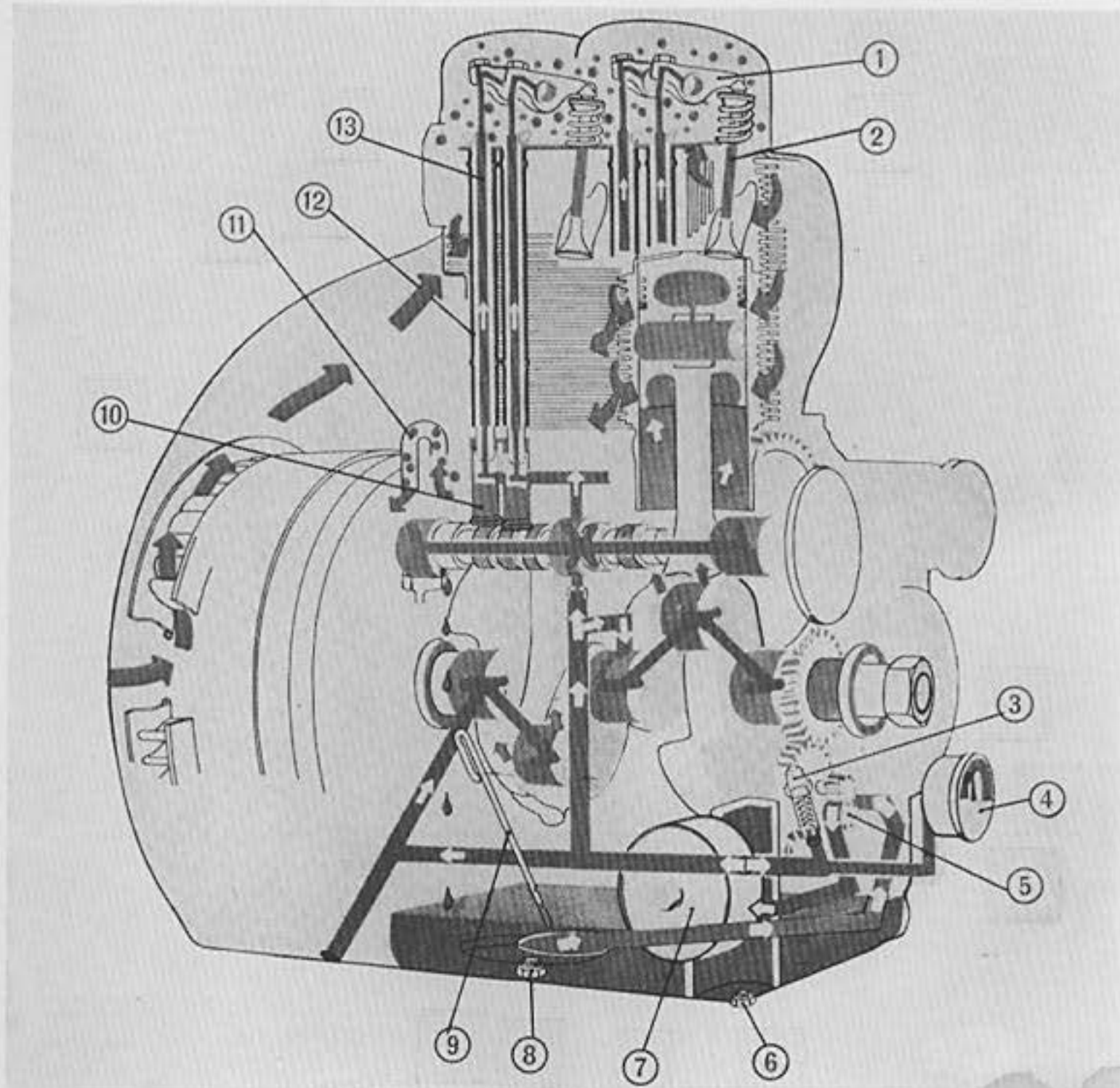
- 1 = Balancín
- 2 = Válvula
- 3 = Válvula reguladora de presión de aceite
- 4 = Indicador de presión de aceite
- 5 = Bomba de aceite, de engranajes
- 6 = Tornillo de vaciado
- 7 = Filtro de aceite
- 8 = Tornillo de vaciado
- 9 = Varilla de sondeo de nivel
- 10 = Taqué
- 11 = Tubo de ventilación del cárter
- 12 = Tubo protector de varilla de empuje
- 13 = Varilla de empuje

D. SchmiersystemSchmierölkreislauf (F 1/2 L 812)

Alle Lagerstellen werden durch eine Schmierölpumpe mit Drucköl versorgt. Das Öl fließt durch den Ölfilter, vorbei am Öldruckregelventil (nicht einstellbar) durch Kanäle zu den Lagerstellen der Kurbel- und Nockenwelle. Die Schmierung der Kipphebel und Ventile erfolgt durch in den Stößeln und Stoßstangen hochgepumptes Schmieröl. Das austretende Öl fließt in den Stoßstangenschutzrohren zurück in den Ölsumpf. Ein Umgehungsventil im Filterboden sichert bei Siebfilterverstopfung eine ungefilterte Schmierung. Zum Ölablassen

dienen zwei Ablassschrauben. Für ein Öldruckanzeigergerät ist am vorderen Deckel ein Anschluß vorhanden.

**Achtung:** Beim ersten Start des Motors nach dem Auffüllen des Schmieröles ist der Schmieröldruck sorgfältig zu beobachten und die Schmierung des Ventilantriebs zu kontrollieren. Bei Leerlaufdrehzahl des Motors muß an der Lagerung der Kipphebel und aus der Schmiernut auf dem Auslaßkipphebel (Öldosierschraube) noch sichtbar Öl austreten, gegebenenfalls Öldosierschraube nachstellen. (vergleiche Seite 31)



1 = Kipphebel  
 2 = Ventil  
 3 = Öldruckregelventil  
 4 = Öldruckanzeigergerät  
 5 = Zahnradölpumpe  
 6 = Ablassschraube  
 7 = Ölfilter

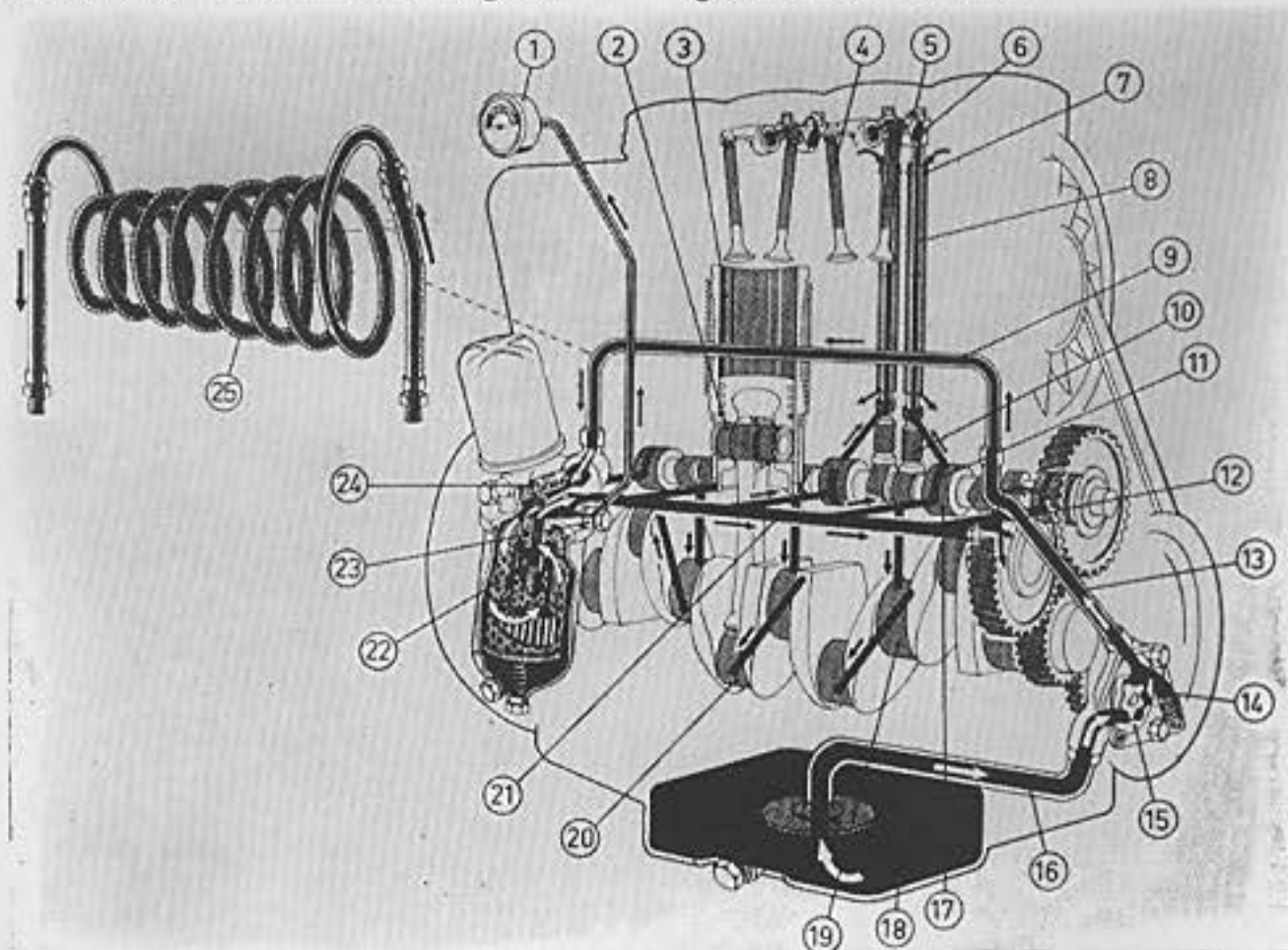
8 = Ablassschraube  
 9 = Ölmeßstab  
 10 = Stößel  
 11 = Kurbelgehäuse-Entlüftungrohr  
 12 = Stoßstangenschutzrohr  
 13 = Stoßstange

Schmierölkreislauf (F 3-6 L 812)

Vor der Schmierölpumpe wird durch die Ansaugleitung das Öl aus der Ölwanne angesaugt, über die Druckleitung dann je nach Ausführung durch die Ölleitung (Verbindungsrohr) oder durch die Ölkühlschlange zum Ölfilter gedrückt. Das gefilterte Öl fließt durch den Hauptkanal des Kurbelgehäuses in Nebenkanälen zu den Pleuellagern, Pleuellagern und den Pleuellagern. Die Impulsschmierung der Pleuellager und Ventile erfolgt dann, wenn die Schmiernuten in den Pleuellagern die Ölkanäle zu den Pleuellagern verbinden. Durch die Bohrungen der Pleuellager fließt das Öl in den hohlen Pleuellagern zu den Pleuellagern. Die Schmierung der Pleuellager erfolgt durch das austretende Öl aus den Pleuellagern und den Pleuellagern der Pleuellager. Das überschüssige Öl fließt von den Pleuellagern durch die Pleuellager in die Ölwanne zurück. Die Schmierung der

Zylinder und Pleuellager erfolgt durch Pleuellager aus den Pleuellagern. Die Ölversorgung der Pleuellager geschieht durch eine Pleuellagerbohrung aus dem Pleuellager. Das Ölregelventil befindet sich im Pleuellagergehäuse. Ein Pleuellagerventil gewährleistet die Pleuellager bei evtl. Pleuellager. Am Pleuellagergehäuse befindet sich eine Pleuellager für Ölmanometer oder elektrischen Pleuellager.

**Achtung:** Beim ersten Start des Motors nach dem Auffüllen des Schmieröles ist der Schmieröldruck sorgfältig zu beobachten und die Schmierung des Pleuellagerantriebs zu kontrollieren. Bei Pleuellager des Motors muß an der Pleuellager der Pleuellager und aus der Pleuellager auf dem Pleuellager (Pleuellager) noch sichtbar Öl austreten, gegebenenfalls Pleuellager nachstellen (vergleiche Seite 31).



- 1 = Öldruckanzeiger
- 2 = Pleuellager
- 3 = Zylinder
- 4 = Pleuellager
- 5 = Pleuellagerbohrung
- 6 = Pleuellager
- 7 = Pleuellager
- 8 = Pleuellager
- 9 = Pleuellager
- 10 = Pleuellager
- 11 = Pleuellager
- 12 = Pleuellagerbohrung
- 13 = Pleuellager

- 14 = Pleuellager
- 15 = Pleuellager
- 16 = Pleuellager
- 17 = Pleuellager
- 18 = Pleuellager
- 19 = Pleuellager
- 20 = Pleuellager
- 21 = Pleuellager
- 22 = Pleuellager
- 23 = Pleuellager
- 24 = Pleuellager
- 25 = Pleuellager

Lube Oil Circuit (F 3-6 L 812)

The lube oil is drawn from the oil sump by the pump through the intake pipe, pumped through the forced-feed pipe and then, depending on design, through the connecting oil pipe or through the oil cooler to the filter. The filtered oil flows through the main passage of the crankcase into smaller oilways leading to the crankshaft bearings, big end bearings, and camshaft bearings. The impulse-lubrication of rocker arms and valves is effected when the lubrication grooves in the camshaft bearings connect the oilways to the tappets. Thereupon, the oil flows through the bores of the tappets into the hollow push rods up to the rocker arm bearings. The valve stems are lubricated by oil emitted from the dosing bores of the exhaust rocker arms. Superfluous oil flows from the rocker arm chambers through the push-rod protective tubes back into the sump. Lubrication of the cylinders and gudgeon pins is effected by centrifugal lubrication from the big-end bearings. Oil is fed to the timing gears through a throttled oilway leading from the front cross-passage. The oil-pressure regulating valve is situated in the housing of the lube oil pump. A safety valve is built into the filter so that, in the event of it becoming choked the supply of oil will not be interrupted. Provision is made on the side of the lube oil filter housing for connecting an oil-pressure gauge or electrical contact-switch.

Note:

During the first start of the engine after filling up with lube oil, the oil pressure should be carefully observed and lubrication of the valve gear checked. When the engine is running at idling speed, oil should be seen to flow at the rocker arm bearings and out of the lubrication groove on the exhaust rocker arm (oil dosing screw). If necessary, re-adjust oil dosing screw (cf. page 31).

- 1 = Oil-pressure gauge
- 2 = Gudgeon pin
- 3 = Cylinder
- 4 = Valve stem
- 5 = Dosing oilway
- 6 = Rocker arm bearing
- 7 = Push-rod protective tube
- 8 = Push rod
- 9 = Connection pipe
- 10 = Tappet
- 11 = Lubricating groove of camsh. bearing
- 12 = Throttled oilway
- 13 = Forced-feed pipe
- 14 = Oil-pressure regulating valve
- 15 = Lube oil pump
- 16 = Intake pipe
- 17 = Camshaft bearing
- 18 = Oil sump
- 19 = Crankshaft bearing
- 20 = Big-end bearing
- 21 = Main passage
- 22 = Oil filter
- 23 = Connection point for pressure gauge
- 24 = Safety valve
- 25 = Oil cooler

Circuit de lubrification d'un moteur F 3-6 L 812

En amont de la pompe à huile, se trouve un tuyau d'aspiration qui aspire l'huile hors de la cuve, l'amène à la pompe, où elle est amenée soit au tuyau de distribution ou, selon l'exécution du moteur, au réfrigérant d'huile, puis à travers la cartouche de filtration. De là, elle atteint par les passages prévus à cet effet tous les points à lubrifier. La lubrification périodique des culbuteurs et des soupapes s'effectue au moment où le passage d'huile de la came correspondante se trouve en face de l'amenée d'huile de la tige du culbuteur intéressé; l'huile amenée par le passage suit la tige du culbuteur, parvient au pontet, lubrifie les tiges des soupapes du fait qu'elle suinte du bouchon doseur de la soupape d'échappement et du pontet du culbuteur d'admission. L'huile en excédant, recueillie dans la chambre des culbuteurs, retourne le long des tubes protecteurs des tiges de culbuteurs dans la cuve d'huile. La lubrification des cylindres et de l'axe de piston s'effectue par projection d'huile provenant des manetons; celle des pignons de distribution s'effectue à partir d'un étranglement pratiqué dans le premier canal de lubrification. Le clapet de réglage de la pression d'huile est incorporé au boîtier de la pompe d'injection. En cas d'obstruction de la cartouche de filtration, un clapet de bypass assure la lubrification avec de l'huile non filtrée. Le carter du filtre d'huile est doté d'un raccordement pour permettre l'adaptation d'un manomètre ou d'un mano-contact.

Remarque:

Après avoir fait la garnissage, dès la première mise en marche du moteur, il y aura lieu de surveiller l'indication de la pression d'huile et de contrôler la lubrification des organes de distribution. Lorsque le moteur tourne au ralenti, il est indispensable que l'huile suinte du pontet des culbuteurs et du canal de graissage du culbuteur d'échappement.

- 1 = Indicateur de pression d'huile
- 2 = Axe de piston
- 3 = Cylindre
- 4 = Tige de soupape
- 5 = Bouchon-doseur
- 6 = Pontet des culbuteurs
- 7 = Tube protecteur des tiges de culbuteurs
- 8 = Tige de culbuteur
- 9 = Canal de distribution
- 10 = Pousoir
- 11 = Passage de graissage pratiqué dans l'arbre à cames
- 12 = Etranglement
- 13 = Conduit de refoulement
- 14 = Clapet de réglage de la pression d'huile
- 15 = Pompe à huile
- 16 = Conduit d'aspiration
- 17 = Tourillons de l'arbre à cames
- 18 = Cuve d'huile
- 19 = Palier principal
- 20 = Palier de bielle
- 21 = Canal de distribution
- 22 = Filtre à huile
- 23 = Raccordement du manomètre ou de l'indicateur de pression d'huile
- 24 = Clapet de sécurité
- 25 = Serpentin de réfrigération

Circuito de aceite lubricante (F 3-6 L 812)

La bomba de aceite lubricante aspira, a través de la tubería 16, el aceite del cárter inferior y lo impulsa, a través de la tubería 13, tubería de aceite resp. serpentín refrigerador al filtro de Idem. El aceite filtrado fluye por el conducto principal del bloque a conductos secundarios para llegar a los soportes del cigüeñal, de cabeza de biela y de árbol de levas. Por los taladros en los taqués fluye el aceite, a través de las varillas de empuje huecas, a los soportes de balancines. Las colas de válvula se lubrican por aceite saliente de los soportes de balancines y de los taladros de dosificación en los balancines de las válvulas de escape. Aceite en exceso vuelve por los tubos protectores al sumidero de aceite. La lubricación de los cilindros y pernos de émbolo es por aceite salpicado desde los cojinetes de biela. Los engranajes se abastecen con aceite desde un taladro de estrangulación en el conducto transversal delantero. La válvula reguladora de presión de aceite se encuentra en la caja de la bomba de aceite lubricante. Una válvula de seguridad garantiza la lubricación, estando eventualmente entaponado el cartucho filtrante. En el filtro de aceite lubricante existe un punto para la conexión de un manómetro de aceite o un conmutador de contacto eléctrico.

Atención:

Con ocasión del primer arranque después de llenar aceite lubricante, controlar la presión del aceite y la lubricación del accionamiento de las válvulas. A marcha vacía del motor tiene que salir todavía visiblemente aceite de los soportes de los balancines y de la ranura de lubricación en el balancín de válvula de escape; graduar eventualmente aquí el tornillo dosificador (compárese pág. 31).

- 1 = Indicador de presión de aceite
- 2 = Perno de émbolo
- 3 = Cilindro
- 4 = Cola de válvula
- 5 = Taladro de estrangulación
- 6 = Soporte de balancín
- 7 = Tubo protector de varilla de empuje
- 8 = Varilla de empuje
- 9 = Tubo de conexión
- 10 = Taqué
- 11 = Ranura de lubricación soporte árbol de levas
- 12 = Taladro de estrangulación
- 13 = Tubería de presión
- 14 = Válvula reguladora de presión de aceite
- 15 = Bomba de aceite lubricante
- 16 = Tubería de aspiración
- 17 = Soporte del árbol de levas
- 18 = Sumidero de aceite
- 19 = Soporte de bancada
- 20 = Cojinete de cabeza de biela
- 21 = Conducto principal
- 22 = Filtro de aceite
- 23 = Punto de conexión para indicación de presión de aceite
- 24 = Válvula de seguridad
- 25 = Serpentin de refrigeración de aceite

1. Removing and Fitting Lube Oil Pump (F 1/2 L 812)

The lube oil pump can be removed and fitted independently.

Tools:

Fixed spanner 13 a/fl, socket spanners 13, 55 a/fl, hexagon socket-screw spanner 0,2362 in.

1. Loosen the dynamo fastening and release V-belt.

Fitting:

Tension V-belt so that, when pressed with the thumb midway between the pulleys, it deflects inwards by about 0,5906 in.

See Fig. D-1

2. Loosen nut for V-belt pulley.

Note:

Block the crankshaft if necessary.

3. Pull off V-belt pulley. Take care not to damage the sealing ring contact surface.

See Fig. D-2

Note:

In the case of the F 1 L 812 engine, the following must also be removed:

(a) Dynamo with fixing parts.  
See Fig. D-3

(b) A hex. bolt with pin for dead-centre indication.  
See Fig. D-4

1. Dépose et remise en place de la pompe à huile (F 1/2 L 812)

La pompe à huile peut être déposée et remise en place sans nécessiter d'intervention sur le moteur.

Outils nécessaires:

Clé plate de 13; clé à douille de 13 et 55; clé à six pans intérieurs 6.

1. Desserrer la réglette de la génératrice; déposer la courroie.

Directive de montage:

Donner à la courroie une tension suffisante pour que, sous la pression du pouce, elle ne cède que 15 mm.

Voir fig. D-1

2. Desserrer l'écrou de fixation de la poulie.

Remarque:

Si nécessaire, fixer le vilebrequin.

3. Extraire la poulie; éviter d'endommager la surface de portée de la bague-joint.

Voir fig. D-2

Remarque:

Lorsqu'il s'agit d'un moteur F 1 L 812, il est indispensable de déposer

(a) la génératrice avec son support,  
voir fig. D-3

(b) la vis six pans dotée d'une flèche servant d'indicateur de point-mort.  
Voir fig. D-4

1. Desmontaje y montaje de la bomba de aceite lubricante (F 1-2 L 812)

La bomba de aceite lubricante puede desmontarse y remontarse individualmente.

Herramientas:

Llave de boca de 13, llaves de vaso 13/55, llave de macho hexagonal de 6 mm.

1. Soltar la fijación de la dínamo y quitar la correa trapecial.

Indicación para el remontaje:

Tensor la correa trapecial de tal forma que en su trayectoria más larga libre se pueda combar por aprox. 15 mm presionando con el pulgar.  
Véase fig. D-1

2. Soltar la tuerca para la polea acanalada.

Atención:

En caso necesario bloquear el cigüeñal.

3. Sacar la polea acanalada. Proteger contra deterioro la superficie de roce del anillo de junta.

Véase fig. D-2

Atención:

En el motor F 1 L 812 se tendrán que desmontar adicionalmente

(a) La dínamo con su fijación,  
véase fig. D-3

(b) Un tornillo hexagonal con espiga para la indicación del punto muerto.  
Véase fig. D-4

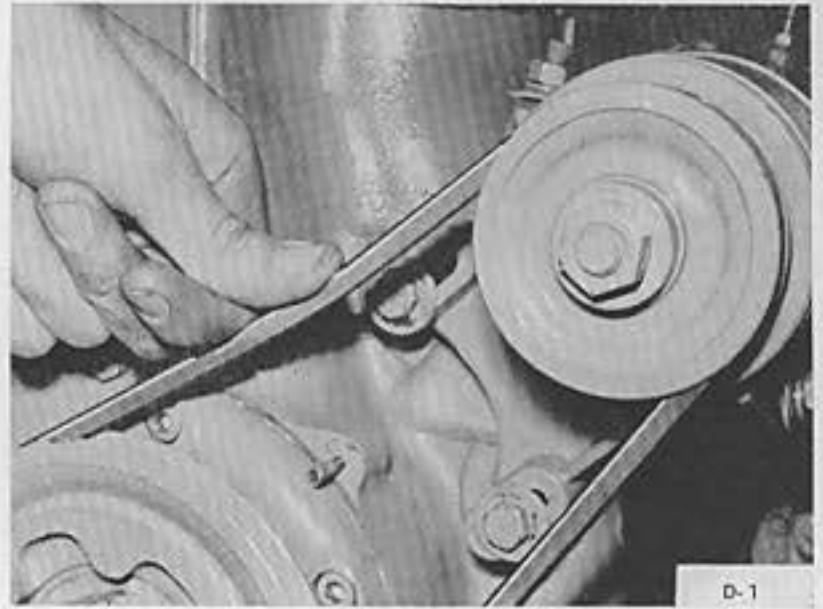
### 1. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Die Schmierölpumpe kann unabhängig aus- bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 13, Steckschlüssel SW 13, 55, Innensechskantschlüssel SW 6.

1. Lichtmaschinenbefestigung lösen und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild D-1

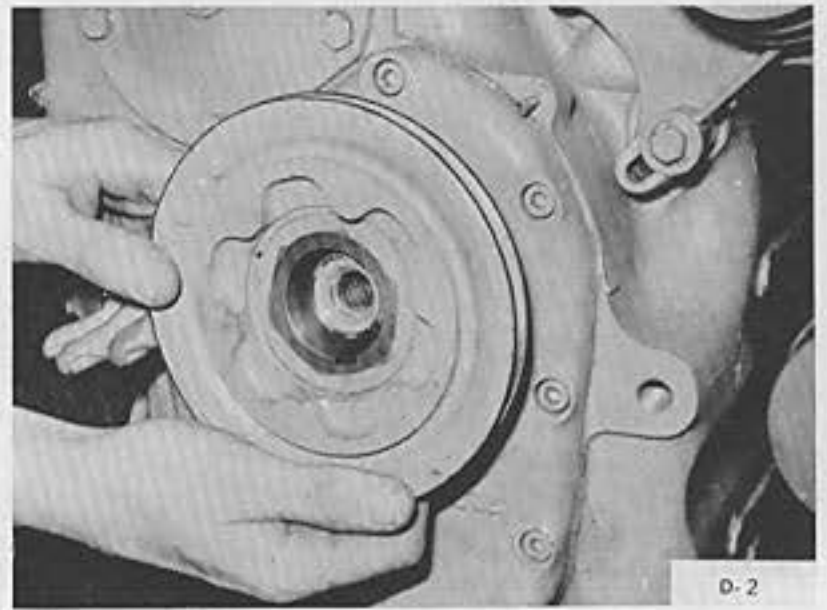


D-1

2. Mutter für Keilriemenscheibe lösen.

Achtung: Gegebenenfalls Kurbelwelle blockieren.

3. Keilriemenscheibe abziehen. Dichtringlauffläche vor Beschädigungen schützen. Siehe Bild D-2



D-2

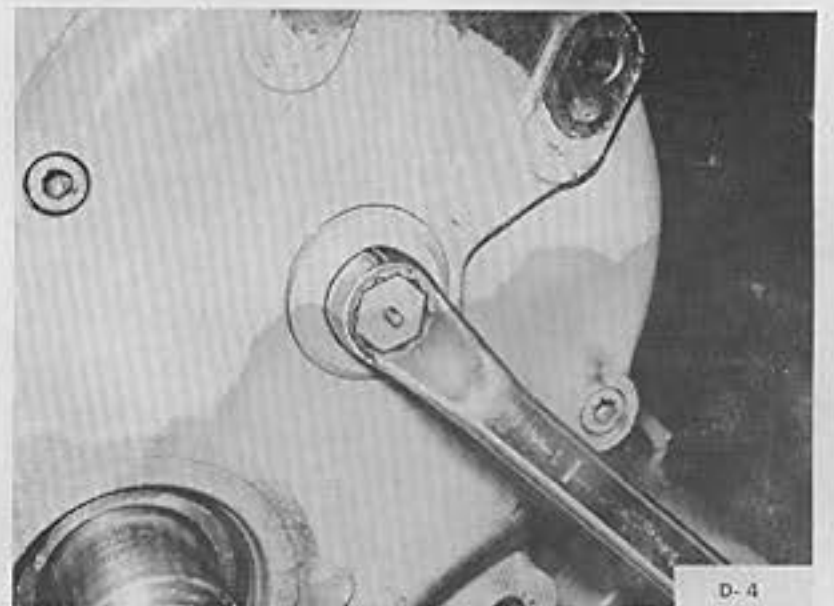
Achtung: Bei einem Motor F 1 L 812 muß zusätzlich abgebaut werden:

a) Die Lichtmaschine mit ihrer Halterung, Siehe Bild D-3

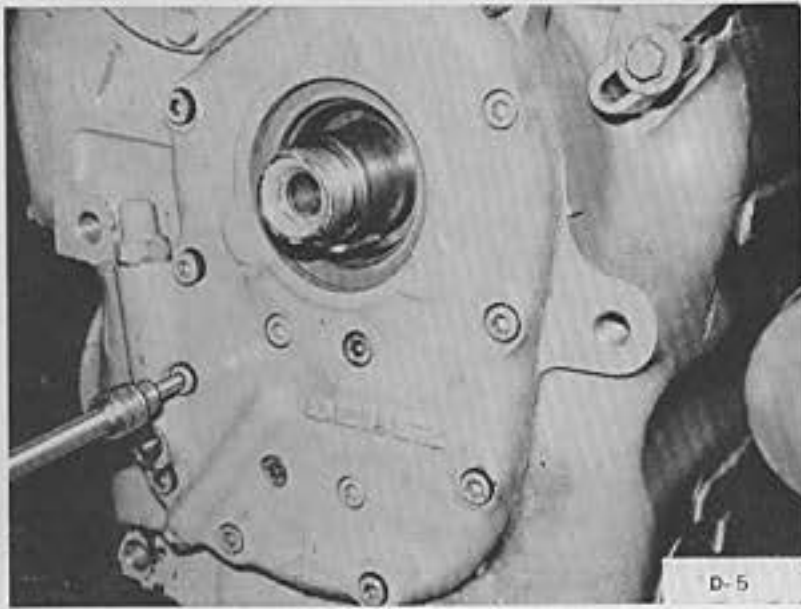


D-3

b) eine Sechskantschraube mit Stift für die Totpunktmarkierung. Siehe Bild D-4



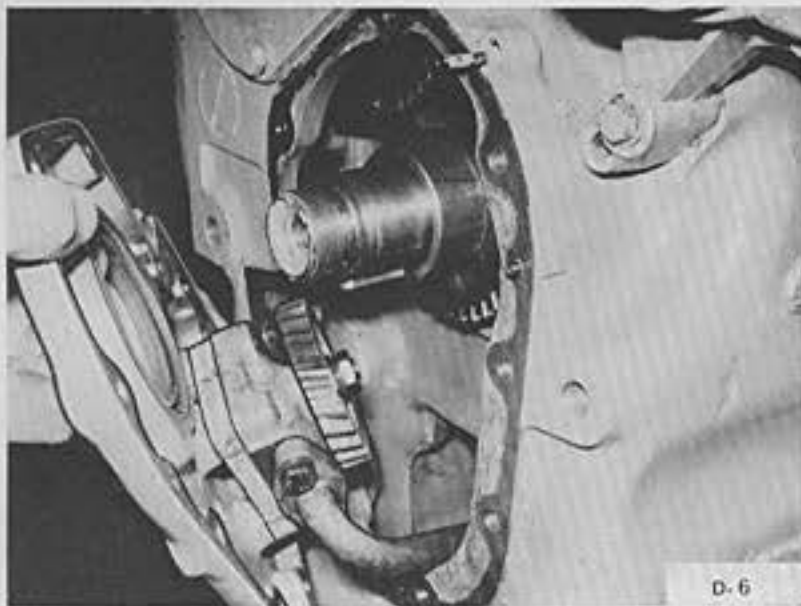
D-4



4. Innensechskantschrauben für Deckelbefestigung herausschrauben. Siehe Bild D-5

Achtung: Nur die äußeren Schrauben lösen.

Einbauhinweis: Bohrungen beachten. Unter die Schrauben in durchgehenden Bohrungen Dichtringe legen.



5. Vorderen Deckel lockern und abnehmen. Siehe Bild D-6

Achtung: Deckel durch leichte Schläge lockern. Nicht zwischen die Dichtflächen fassen und abhebeln.

Einbauhinweis: Führungstifte beachten. Dichtung erneuern und einseitig mit Fett ankleben.



6. Schmierölsaugrohr lösen und abnehmen. Siehe Bild D-7

Einbauhinweis: Dichtung erneuern.



7. Schmierölpumpe abschrauben und abheben. Siehe Bild D-8

Einbauhinweis: Paßstifte beachten. Dichtung erneuern. Unter Innensechskantschrauben Dichtringe legen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4. Screw out the hexagon socket screws holding the cover.  
See Fig. D-5

Note:

Remove the outer screws only.

Fitting:

Observe bores. Lay sealing rings under the screws in the bores where necessary.

5. Loosen front cover and remove.  
See Fig. D-6

Note:

Loosen cover by striking gently. Do not lever off at the sealing surfaces.

Fitting:

Observe guide pins. Renew gasket, adhere with grease on one side.

6. Loosen and remove lube oil intake pipe.  
See Fig. D-7

Fitting:

Renew gasket.

7. Loosen and remove lube oil pump.  
See Fig. D-8

Fitting:

Observe locating pins. Renew gasket. Lay sealing rings under hexagon socket screws.

Installation is carried out in reverse manner.

4. Dévisser les vis à pans intérieurs creux qui servent à la fixation du couvercle.  
Voir fig. D-5

Remarque:

Ne desserrer que les vis situées sur le bord du couvercle.

Directive de montage:

Tenir compte de l'usinage des alésages; ceux qui sont percés à travers tout le matériel, sont à pourvoir d'une bague-joint sous la vis.

5. Déposer le couvercle avant.  
Voir fig. D-6

Remarque:

Détacher le couvercle par percussion, ne pas essayer de le détacher à l'aide d'un outil ou d'un tourne-vis.

Remarque:

Au montage, tenir compte de la présence d'ergots de guidage; remplacer le joint; pour le mettre en place, enduire une face de graisse.

6. Enlever le tuyau d'aspiration.  
Voir fig. D-7

Directive de montage:

Remplacer le joint.

7. Dévisser et déposer la pompe à huile.  
Voir fig. D-8

Directive de montage:

Tenir compte des ergots à tige juste; remplacer le joint; poser des bagues-joints sous les vis à pans intérieurs creux.

La remise en place s'effectue en sens inverse.

4. Desenroscar los tornillos de vaso hexagonal para la fijación de la tapa delantera.  
Véase fig. D-5

Atención:

Soltar solamente los tornillos exteriores.

Indicación para el remontaje:

Tienen que concordar los taladros. Colocar anillos de junta bajo los tornillos en taladros pasantes.

5. Aflojar y quitar la tapa delantera.  
Véase fig. D-6

Atención:

Aflojar la tapa mediante ligeros golpes, pero no introducir un útil como palanca entre las superficies de hermetización.

Indicación para el remontaje:

Tener en cuenta los pernos de guía. Renovar las juntas y pegarlas en un lado con grasa.

6. Soltar y quitar el tubo de aspiración de aceite.  
Véase fig. D-7

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta.

7. Desatornillar y quitar la bomba de aceite lubricante.  
Véase fig. D-8

Indicación para el remontaje:

Ténganse en cuenta los pernos fijadores. Renovar la junta, colocar anillos de junta bajo los tornillos de vaso hexagonal.

El remontaje es en orden inverso.



## 2. Removing and Fitting Lube Oil Pump (F 3-6 L 812)

The lube oil pump can be removed and fitted independently.

### Tools:

Ring spanners 13, 14 a/fl, socket spanners 13, 14, 17, 36 a/fl.

### Special tool:

Retainer for V-belt pulley No. 1 812 12.

1. Loosen the dynamo fastening and release V-belt.

### Fitting:

Tension V-belt so that, when pressed with the thumb midway between the pulleys, it deflects inwards by about 0.5906 in.

See Fig. D-9

Undo dynamo and remove. Remove spacer sleeves and shims.

See Fig. D-10

### Note:

Adjust bearing so that there is about 0.0039 in. axial play when unstressed.

### Fitting:

Observe alignment of V-belt pulleys on dynamo and crankshaft. The pulleys must be exactly in line with each other.

3. Lever V-belt idler pulley to release V-belt for blower drive.

See Fig. D-11

### Note:

Warning or shut-down systems may vary in design. Always take care that the mounted parts are not damaged by the idler pulley in its end position.

4. Fix retainer for V-belt pulley and loosen bolt.

See Fig. D-12

### Note:

Left-hand thread, washer.

### Fitting:

Preload and tighten bolt according to instructions. Tightening angle 210°.

5. Take off loose pulley. Be careful not to damage sealing ring contact surface.

### Fitting:

Observe locating pin.

## 2. Dépose et remise en place de la pompe à huile (F 3-6 L 812)

La pompe à huile peut être déposée sans nécessiter d'intervention sur le moteur.

### Outils nécessaires:

Clé plate de 13, 14; clé à douille de 13, 14, 17, 36.

### Outillage spécial:

Dispositif de maintien de la poulie de courroie No. 1 812 12.

1. Desserrer la réglette de la génératrice, déposer la courroie.

### Directive de montage:

Donner à la courroie une tension suffisante pour que, sous la tension du pouce, elle ne cède que de 15 mm.

Voir fig. D-9

2. Déposer la génératrice; enlever les entretoises et les cales d'épaisseur.

Voir fig. D-10

### Remarque:

Le support est à caler de telle sorte qu'il est un jeu axial de 0,1 mm, vis non serrée.

### Directive de montage:

S'assurer de l'alignement de la génératrice par rapport au vilebrequin; les deux poulies doivent se trouver bien en ligne.

3. Déposer la courroie d'entraînement de la turbine de refroidissement, pour ce faire, tendre le galet en sens inverse de sa position normale.

Voir fig. D-11

### Remarque:

L'exécution du dispositif d'alarme ou de stop n'est pas obligatoirement la même sur tous les moteurs d'une même série; il est essentiel de les protéger contre un endommagement possible en cas de retour brusque du galet-tendeur.

4. Placer le dispositif de maintien de la poulie, desserrer la vis de fixation.

Voir fig. D-12

### Remarque:

Vis à pans à gauche, rondelle sous la vis.

### Directive de montage:

Vis à serrer selon les directives de serrage; angle de serrage 210°.

5. Une fois desserrée, enlever la poulie; éviter d'endommager le logement de la bague-joint.

### Directive de montage:

Tenir compte de l'ergot à tige juste.

## 2. Desmontaje y montaje de la bomba de aceite lubricante (F 3-6 L 812)

La bomba de aceite lubricante puede desmontarse y remontarse individualmente.

### Herramientas:

Llave anular 13, 14, llaves de vaso 13, 14, 17, 36.

### Herramienta especial:

Sujetador de polea acanalada No. 1 812 12

1. Soltar la fijación de la dínamo y quitar la correa trapecial.

### Indicación para el remontaje:

Tensar la correa trapecial de tal forma que en su trayectoria más larga libre se pueda combar por aprox. 15 mm presionando con el pulgar. Véase fig. D-9

2. Desatornillar y quitar la dínamo. Quitar casquillos distanciarios y arandelas de compensación.

Véase fig. D-10

### Atención:

Adaptar el soporte de tal forma que, sin tensar, exista un juego axial de aprox. 0,1 mm.

### Indicación para el remontaje:

Controlar alineamiento de las poleas acanaladas sobre dínamo y cigüeñal, corrigiendo errores de alineamiento.

3. Quitar la correa trapecial para accionar el ventilador, para lo que se presionará la polea tensora en sentido o puesto a la tensión.

Véase fig. D-11

### Atención:

Un sistema de alarma o de parada puede ser de diseño distinto. Evitar en todo caso que la polea tensora saltante a la posición final deteriore piezas de adosamiento.

4. Colocar el sujetador para polea acanalada y soltar el tornillo.

Véase fig. D-12

### Atención:

Rosca a la izquierda, arandela de calce.

### Indicación para el remontaje:

Tensar y reapretar el tornillo según las prescripciones. Ángulo de reaprieto 210°.

5. Quitar la polea acanalada aflojada. Proteger contra deterioro la superficie de roce del anillo de junta.

### Indicación para el remontaje:

Téngase en cuenta el perno fijador.

## 2. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Die Schmierölpumpe kann unabhängig aus- bzw. eingebaut werden.

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 13, 14, Steckschlüssel SW 13, 14, 17, 36.

**Spezialwerkzeug:** Festhalter für Keilriemenscheibe Nr. 1 812 12.

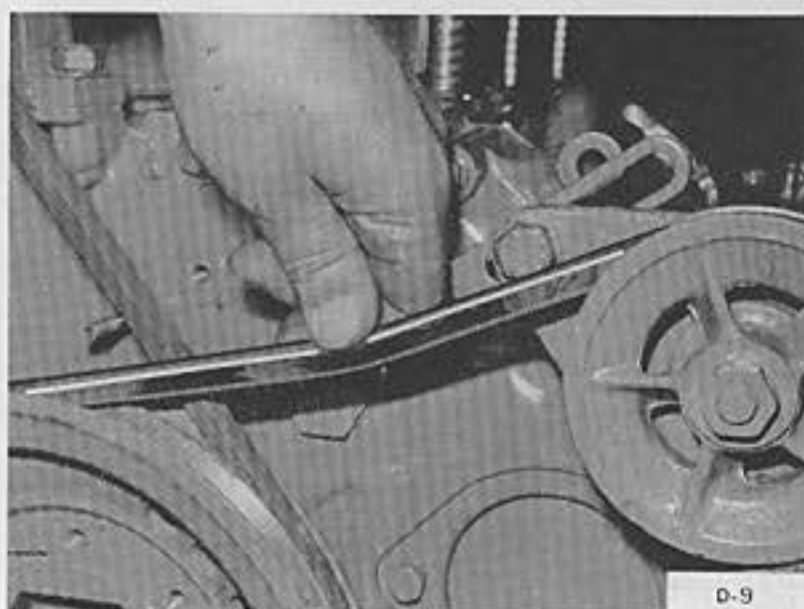
1. Lichtmaschinenbefestigung lösen und Keilriemen abnehmen.

**Einbauhinweis:** Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild D-9

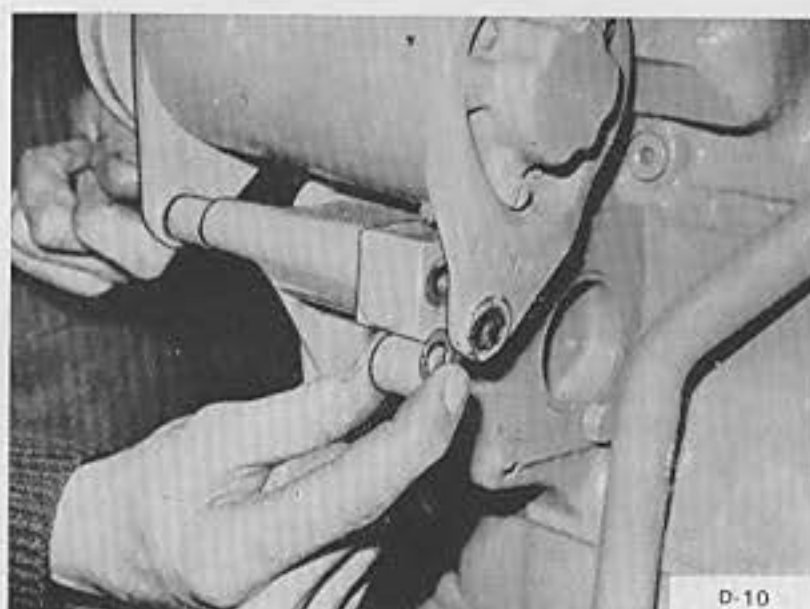
2. Lichtmaschine abschrauben und abnehmen. Abstandshülsen und Ausgleichscheiben abnehmen. Siehe Bild D-10

**Achtung:** Lagerung so ausgleichen, daß im unverspannten Zustand ca. 0,1 mm axiales Spiel vorhanden ist.

**Einbauhinweis:** Flucht der Keilriemenscheiben von Lichtmaschine und Kurbelwelle beachten. Die Keilriemenscheiben dürfen nicht zueinander versetzt sein.



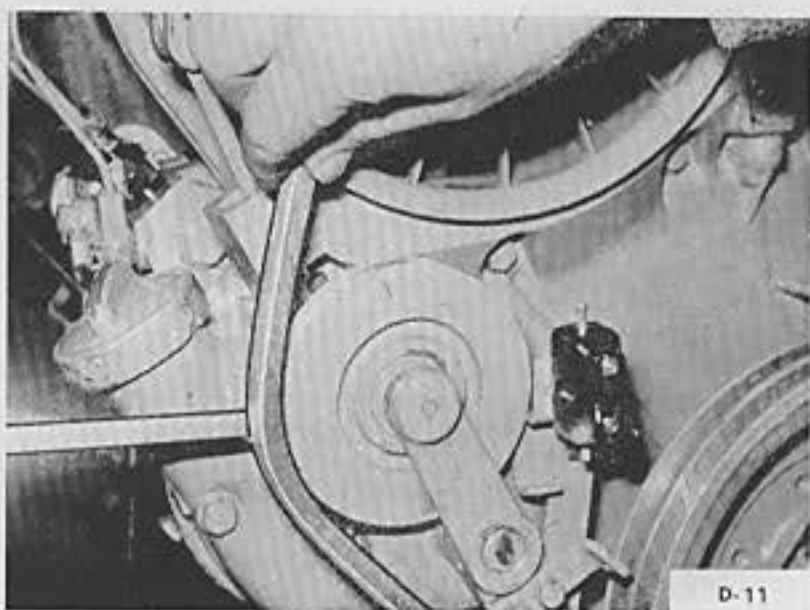
D-9



D-10

3. Keilriemen für Kühlgebläse abnehmen. Dazu Spannrolle entgegen der Spannrichtung hebeln. Siehe Bild D-11

**Achtung:** Eine Warn- oder Stopanlage kann verschieden ausgeführt sein. In jedem Fall Anbauteile gegen Beschädigung durch die in Endstellung schlagende Spannrolle schützen.



D-11

4. Festhalter für Keilriemenscheibe ansetzen und Schraube lösen. Siehe Bild D-12

**Achtung:** Linksgewinde, Unterlegscheibe!

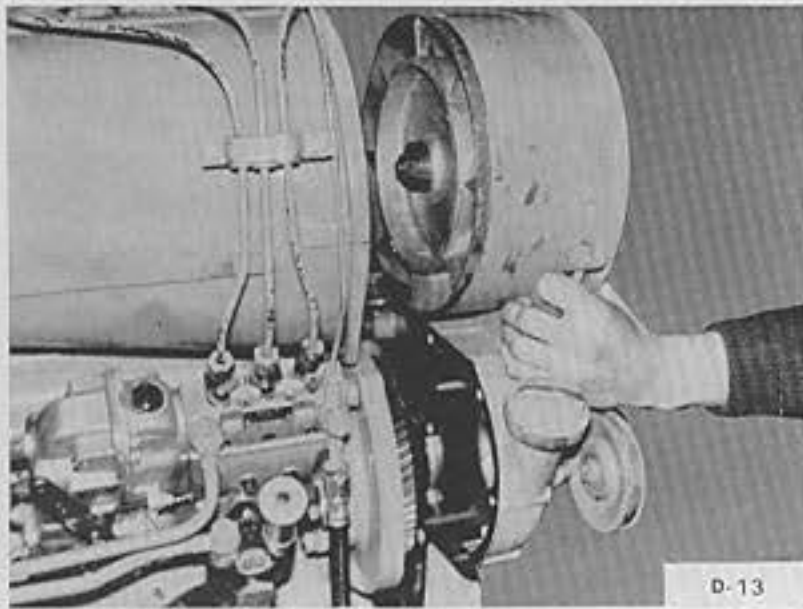
**Einbauhinweis:** Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehwinkel 210°.

5. Lose Keilriemenscheibe abnehmen. Dicht- ringlauffläche vor Beschädigungen schützen.

**Einbauhinweis:** Paßstift beachten.



D-12



6. Vorderen Deckel mit aufgebautem Kühlgebläse lösen und abnehmen.

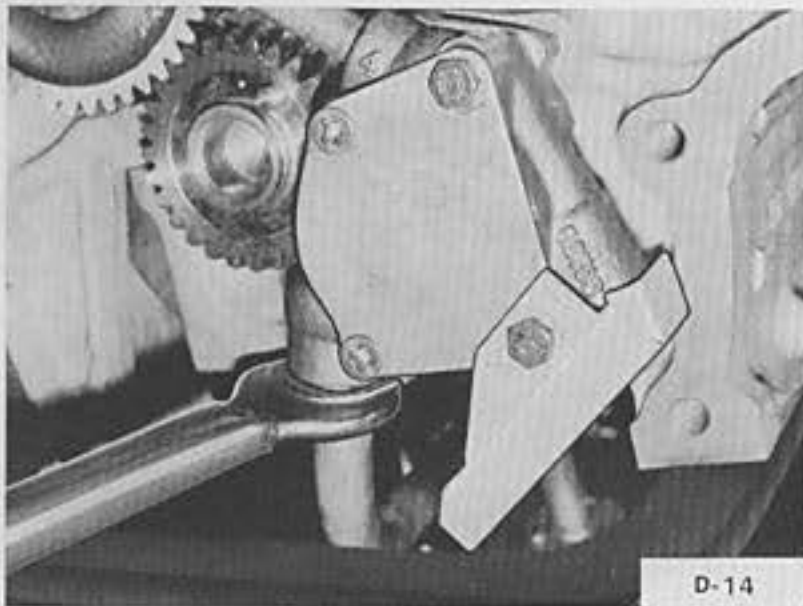
a) Vier Schrauben der Ölwannebefestigung lösen.

b) Deckel abschrauben und lockern.

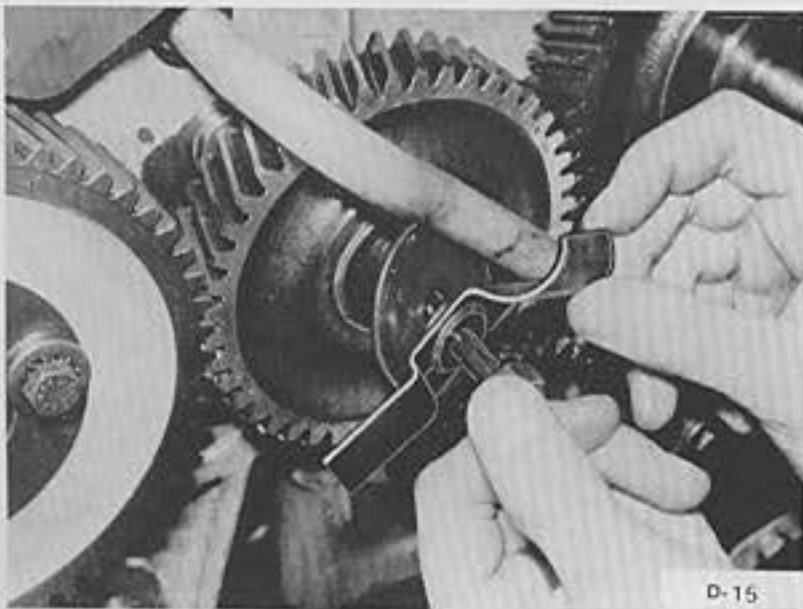
Achtung: Zum Lockern Kunststoffhammer benutzen. Deckel mit Kühlgebläse nicht kippen.

c) Deckel endgültig abnehmen.  
Siehe Bild D-13

Einbauhinweis: Dichtung erneuern und mit Dichtmasse am Deckel ankleben. Dichtung für Ölwanne prüfen. Zentrierhülsen beachten. Die Deckelschrauben sind unterschiedlich lang und müssen mit Scheiben unterlegt werden.

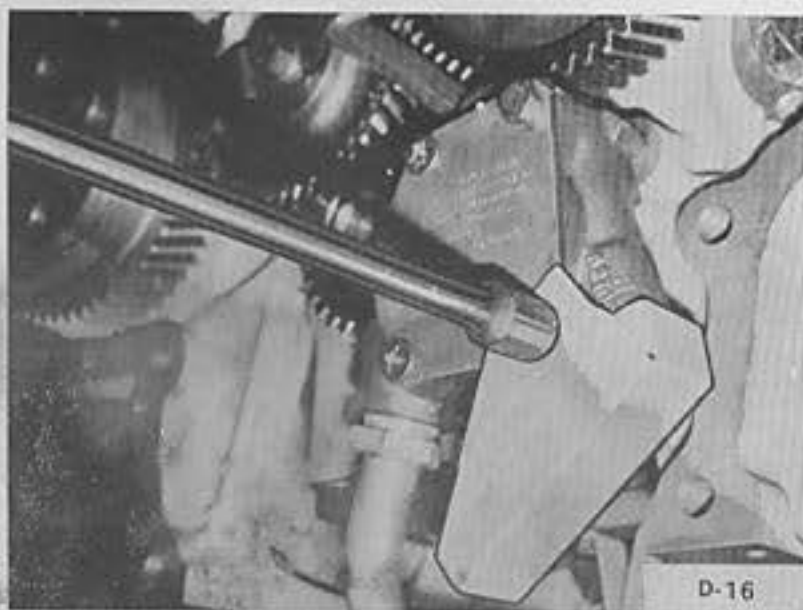


7. Ölsaugrohr von der Schmierölpumpe trennen. Siehe Bild D-14



8. Schraube für Zwischenrad lösen und Halteschelle für Öldruckrohr mit Anlaufscheibe für Zwischenrad abnehmen. Siehe Bild D-15

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehungswinkel  $60^\circ$ .



9. Schmierölpumpe abschrauben und gleichzeitig mit Öldruckrohr abnehmen.

Achtung: Mit der unteren der beiden Befestigungsschrauben der Schmierölpumpe ist gleichzeitig ein Leitblech befestigt. Siehe Bild D-16

10. Öldruckrohr aus der Schmierölpumpe ziehen. Beidseitige Gummidichtringe prüfen.

Einbauhinweis: Gummidichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6. Loosen and remove front cover with mounted cooling blower.

(a) Undo four studs at the oil sump.

(b) Remove cover screws and loosen cover.

Note:

To loosen, use plastic-head hammer. Don't tip cover with cooling blower.

(c) Take off cover.  
See Fig. D-13

Fitting:

Renew gasket and adhere to cover with sealing compound. Check gasket for oil sump. Observe centering sleeves. The cover screws are of varying length and should be fitted with washers.

7. Separate intake pipe from the lube oil pump.  
See Fig. D-14

8. Loosen bolt securing idler gear and remove retainer clip for oil intake pipe together with stop disc plate for idler gear.  
See Fig. D-15

Fitting:

Preload and tighten bolt according to instructions. Tightening angle 60°.

9. Undo lube oil pump and remove together with forced-feed pipe.

Note:

A deflector plate is also secured by the lower screws fixing the lube oil pump.  
See Fig. D-16

10. Pull forced-feed pipe out of lube oil pump. Check rubber sealing rings on both sides.

Fitting:

Renew rubber sealing rings.

Installation is carried out in reverse manner.

6. Enlever le couvercle avant sur lequel se trouve encore montée la soufflante de refroidissement.

(a) Enlever les 4 vis de fixation de la cuve à huile,

(b) dévisser complètement le couvercle, et le déposer.  
Voir fig. D-13

Directive de montage:

Remplacer le joint; pour placer le nouveau, l'enduire de pâte hermétique. Vérifier l'état du joint de la cuve à huile; tenir compte des douilles de centrage; les vis de fixation du couvercle sont de longueurs différentes; ne pas oublier de placer des rondelles sous les vis.

7. Séparer le tuyau d'aspiration de la pompe à huile.  
Voir fig. D-14

8. Desserrer la vis de fixation du pignon intermédiaire; enlever la rondelle de butée du pignon intermédiaire en même temps que le fixe-tuyau.  
Voir fig. D-15

Directive de montage:

Serrer les vis selon la directive. Angle de serrage 60° C.

9. Dévisser la pompe à huile; l'extraire en même temps que le conduit d'aspiration.

Remarque:

Sous la vis de fixation, logée le plus bas, se trouve une tôle déflectrice.  
Voir fig. D-16

10. Extraire le conduit de refoulement hors de la pompe à huile, vérifier l'état des bagues-joints en caoutchouc.

Directive de montage:

Remplacer les bagues joints.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

6. Soltar y quitar la tapa delantera con ventilador montado.

(a) Soltar cuatro tornillos de la fijación del cárter inferior.

(b) Desatornillar y aflojar la tapa.

Atención:

Para aflojar utilizar martillo de plástico. No volcar la tapa con el ventilador.

(c) Quitar definitivamente la tapa.  
Véase fig. D-13

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta y pegarla en la tapa con pasta de hermetización. Revisar la junta para el cárter inferior. Tener en cuenta los casquillos centradores. Los tornillos de la tapa son de longitud diferente, debiéndose proveer de arandelas de calce.

7. Soltar el tubo de aspiración de aceite de la bomba de aceite lubricante.  
Véase fig. D-14

8. Soltar el tornillo para el engranaje intermedio y quitar la brida de sujeción para tubo de presión de aceite con arandela de tope para engranaje intermedio.  
Véase fig. D-15

Indicación para el remontaje:

Tensar y reapretar el tornillo según las prescripciones. Angulo de reaprieto 60°.

9. Desatornillar la bomba de aceite lubricante y quitarla en conjunto con el tubo de presión de aceite.

Atención:

Con los dos tornillos de fijación de la bomba de aceite lubricante queda fijada al mismo tiempo una chapa directriz.  
Véase fig. D-16

10. Sacar el tubo de presión de aceite de la bomba de aceite lubricante. Revisar los anillos de junta, de caucho, en ambos lados.

Indicación para el remontaje:

Renovar los anillos de junta, de caucho.

El remontaje es en orden inverso.

### 3. Disassembly, Measurement and Assembly of Lube Oil Pump

#### (Gear-Type Pump)

Wear of a gear-type lube oil pump is determined by measuring the end clearance of the cogs. If the limit of 0,0039 in. has been exceeded, it is to be expected that the pump delivers at insufficient pressure.

#### Note:

Concentric pumps (patent pending) may not be dismantled and cannot be repaired. An operational test for both types of pump should be made on a test stand.

#### Tools:

Screwdriver, plastic-head hammer, steel ruler, feeler gauge.

1. Loosen and remove pump cover.

#### Note:

Two slotted screws. The cover is located by two parallel pins.  
See Fig. D-17

2. Check the contact surface of cogs on cover. Measure the distance between cogs and face of housing.  
See Fig. D-18

3. Take out loose cog.

4. Remove the drive cog by loosening the drive gear wheel.

#### Note:

Drive out loosened gear wheel with plastic-head hammer. Observe Woodruff key.  
See Fig. D-19

#### Fitting:

As seen when facing the open lube oil pump, the cog lies to the right of the intake bore.  
See Fig. D-20

5. Check impeller cogs and pump housing for wear.

#### Note:

The end clearance can be reduced by re-conditioning the housing or the cover on a lapping wheel.

Re-assembly is carried out in reverse manner.

#### Fitting:

Check the re-assembled lube oil pump for smooth running.

### 3. Désassemblage de la pompe à huile en vue d'un contrôle d'usure

#### (Pompe à engrenages)

Le jeu des pignons d'alimentation en huile sert d'indice de l'état d'usure; il ne doit pas être supérieur à 0,1 mm. Lorsque ce jeu axial dépasse 0,1 mm, on peut s'attendre à ce que la pression d'huile débitée par la pompe n'est pas assez élevée.

#### Remarque:

Les pompes "Concentric" - Brevet Pending - ne doivent pas être désassemblées et ne sont pas réparables. L'opération de vérification est à faire sur un banc d'essai.

#### Outils nécessaires:

Tourne-vis, masse en matière synthétique, règle, jauge d'épaisseur.

1. Déposer le couvercle de la pompe.

#### Remarque:

Présence de deux vis à tête fendue; le couvercle est fixé par deux ergots cylindriques.

2. Mesurer l'intervalle entre les pignons d'alimentation et le couvercle, mesurer l'intervalle entre l'autre face du pignon et le carter-moteur.  
Voir fig. D-18

3. Enlever le pignon fou.

4. Enlever le pignon d'alimentation entraîneur en déposant le pignon extérieur d'entraînement.

#### Remarque:

Après avoir dévissé le pignon d'entraînement, le chasser à l'aide d'une masse en matière synthétique. Tenir compte de la rondelle Grower.  
Voir fig. D-19

#### Directive de montage:

Le pignon entraîneur d'alimentation se trouve, lorsque la pompe est ouverte, à droite du tuyau d'aspiration.  
Voir fig. D-20

5. Vérifier le degré d'usure des pignons et de la paroi intérieure du carter de pompe.

#### Remarque:

Le jeu axial peut être rattrapé de la valeur d'une mince rondelle par usinage du carter ou du couvercle.

Le réassemblage s'effectue en ordre inverse.

#### Directive de montage:

Une fois remontée, s'assurer que la pompe tourne bien, sans accrocher.

### 3. Desarmado y rearmado de la bomba de aceite lubricante para revisar las medidas

Decisivo para determinar un desgaste en una bomba de engranaje para aceite lubricante es el juego axial en los engranajes impelentes. Sobrepasándose el valor límite de 0,1 mm, se tendrá que contar con que la bomba suministra aceite solamente a presión deficiente.

#### Atención:

Bombas tipo Concentric (patente Pending) no se desarmarán ni pueden repararse. Un ensayo de funcionamiento para ambos tipos de bomba se efectuará en un puesto de ensayo.

#### Herramientas:

Destornillador, martillo de plástico, regla de pelo, calibre de espesores.

1. Soltar y quitar la tapa de la bomba.

#### Atención:

2 tornillos de cabeza ranurada. La tapa se afianza por dos pernos cilíndricos.  
Véase fig. D-17

2. Controlar la superficie de tope de las ruedas impelentes en la tapa. Revisar la profundidad de la distancia de las ruedas impelentes respecto a la superficie de la caja.  
Véase fig. D-18

3. Sacar la rueda impelente suelta.

4. Desmontar, soltando el engranaje de accionamiento, la rueda impelente accionada.

#### Atención:

Botar el engranaje soltado con un martillo de plástico. Tener en cuenta la chaveta de media luna.  
Véase fig. D-19

#### Indicación para el remontaje:

Mirándose sobre la bomba de aceite abierta, la rueda impelente queda a la derecha del taladro de aspiración.  
Véase fig. D-20

5. Revisar respecto a desgaste las ruedas impelentes y la caja de la bomba.

#### Atención:

El juego axial puede reducirse rebajando la caja o la tapa con una muela de micro-pulido.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

#### Indicación para el remontaje:

Controlar el fácil funcionamiento, sin impedimento, de la bomba de aceite rearmada.

### 3. Schmierölpumpe zur Vermessung zerlegen und zusammenbauen

#### (Zahnradpumpe)

Maßstab für einen Verschleiß einer Schmieröl-Zahnradpumpe ist das axiale Spiel der Förderräder. Wird der Grenzwert von 0,1 mm überschritten, so ist damit zu rechnen, daß die Pumpe nur ungenügenden Öldruck liefert.

**Achtung:** Concentricpumpen (Patent Pending) dürfen nicht zerlegt und können nicht instandgesetzt werden. Eine Betriebsprüfung ist für beide Pumpenarten auf einem Prüfstand vorzunehmen.

**Werkzeug:** Schraubenzieher, Kunststoffhammer, Haarlineal, Fühllehre.

1. Pumpendeckel lösen und abnehmen.

**Achtung:** Zwei Schlitzschrauben. Der Deckel ist durch Zylinderstifte fixiert. Siehe Bild D-17

2. Anlauffläche der Förderräder am Deckel prüfen. Rückstand der Förderräder zur Gehäusefläche ausmessen. Siehe Bild D-18

3. Loses Förderrad herausnehmen.

4. Antriebsförderrad durch Lösen des Antriebszahnrades ausbauen.

**Achtung:** Gelöstes Zahnrad mit Kunststoffhammer austreiben. Scheibenfeder beachten. Siehe Bild D-19

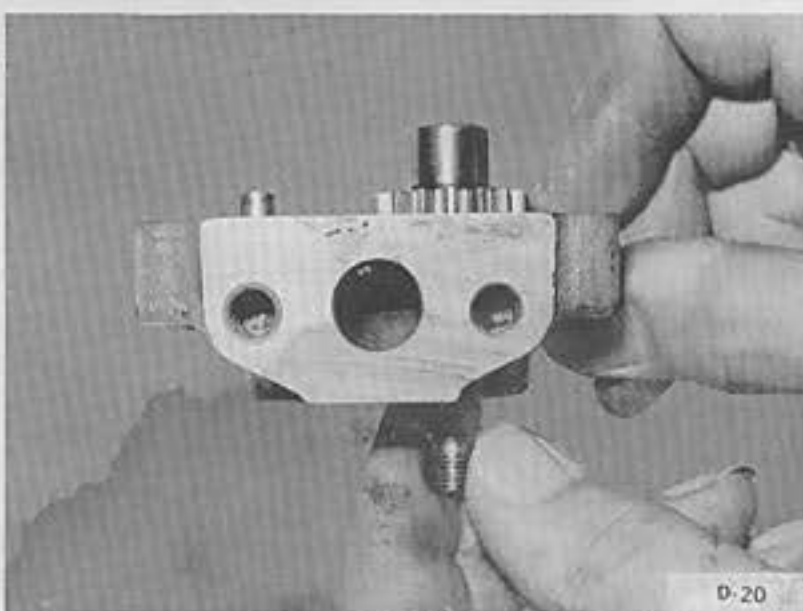
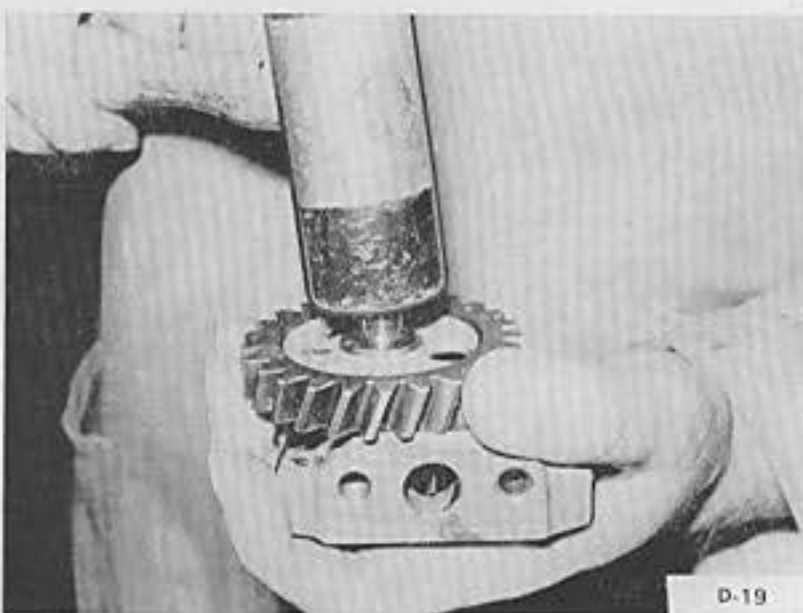
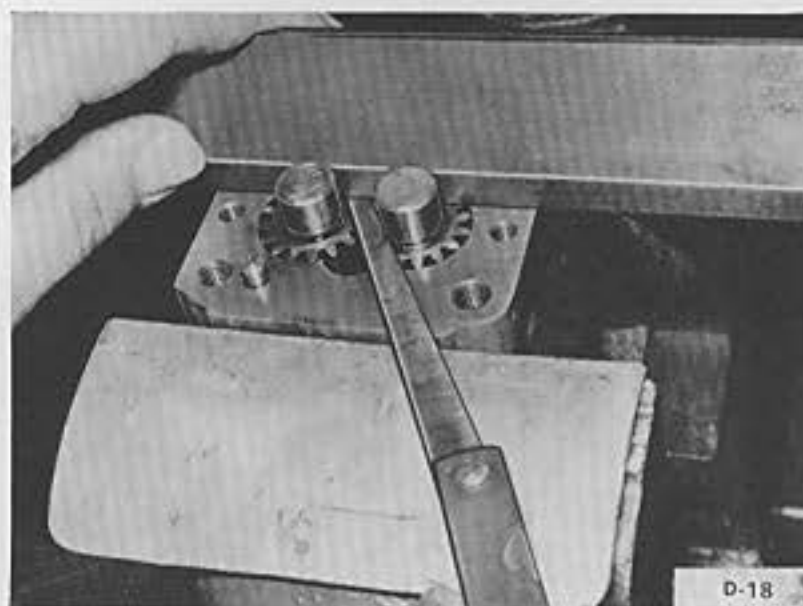
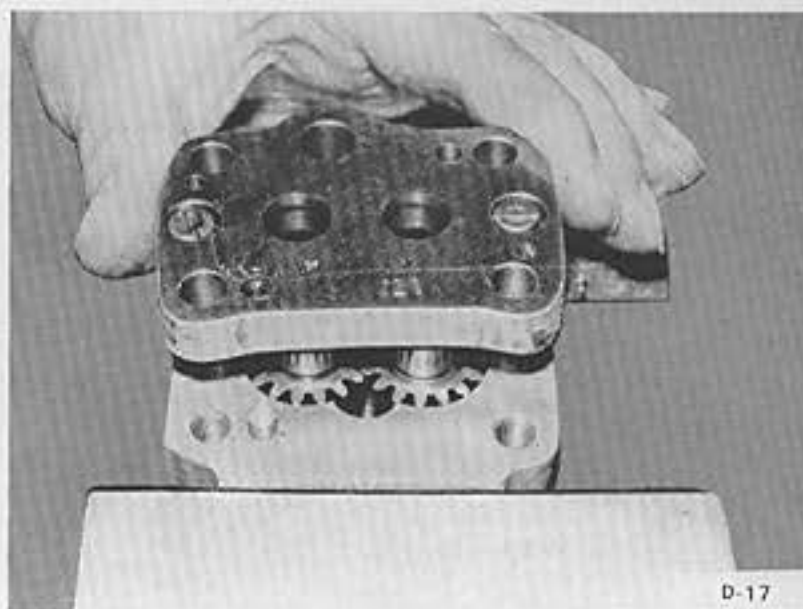
**Einbauhinweis:** Das Förderrad liegt, auf die geöffnete Schmierölpumpe gesehen, rechts von der Saugbohrung. Siehe Bild D-20

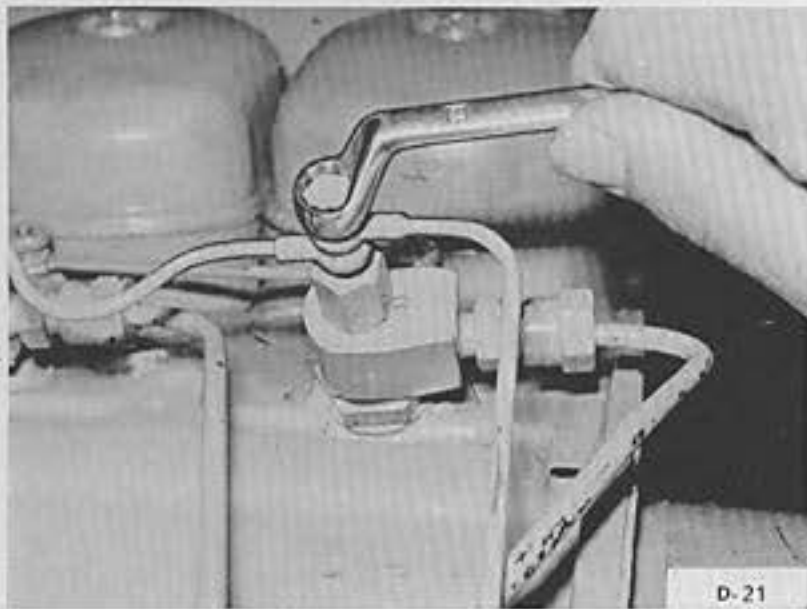
5. Förderräder und Pumpengehäuse auf Verschleiß prüfen.

**Achtung:** Axiales Spiel kann durch Bearbeitung von Gehäuse oder Deckel auf einer Läppscheibe verringert werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

**Einbauhinweis:** Zusammengebaute Schmierölpumpe auf Leichten und hemmungsfreien Lauf prüfen.





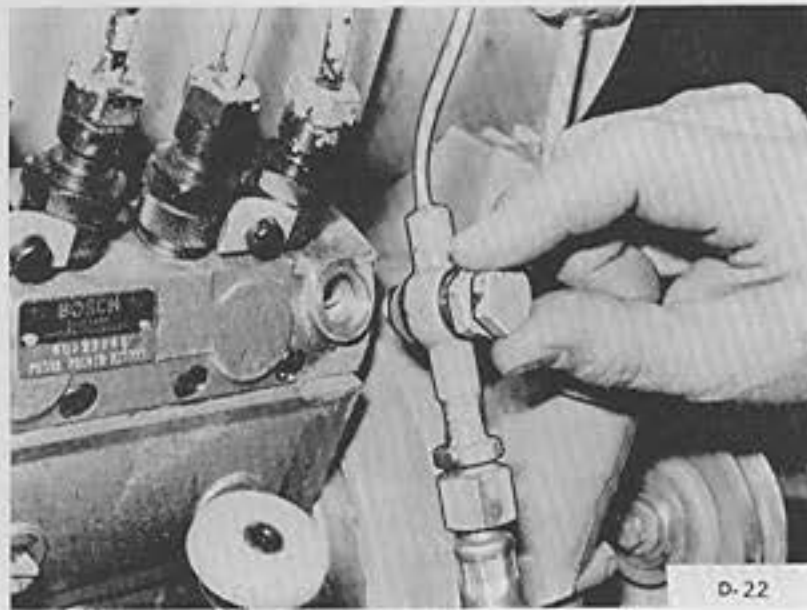
#### 4. Schmierölkühler aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Der Schmierölkühler kann unabhängig ausgebaut bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 7, 9, 10, 12, 17, 19, 22, 27, Ringschlüssel SW 30, Steckschlüssel SW 13, 14, Innensechskantschlüssel 6 mm, Schraubenzieher.

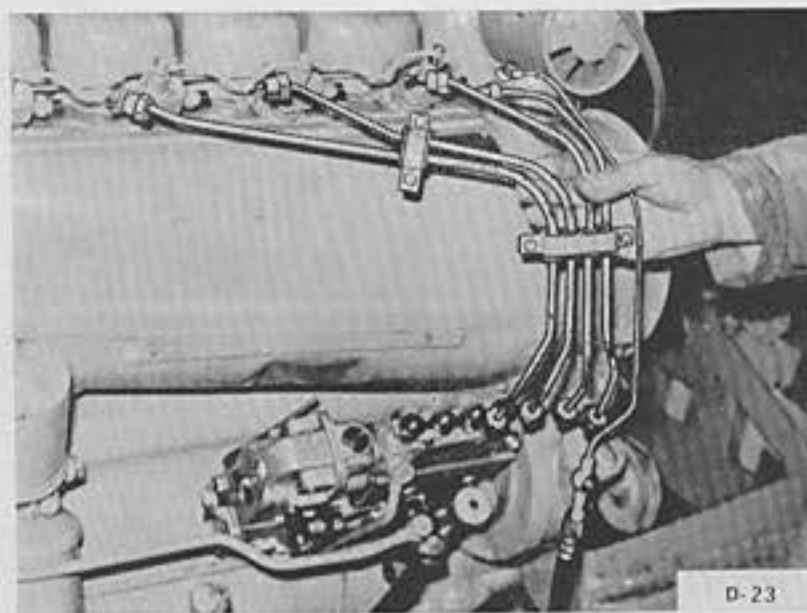
##### 1. Leckölsammelleitung ausbauen.

a) Ringstück am Einspritzdüsenhalter lösen.  
Siehe Bild D-21



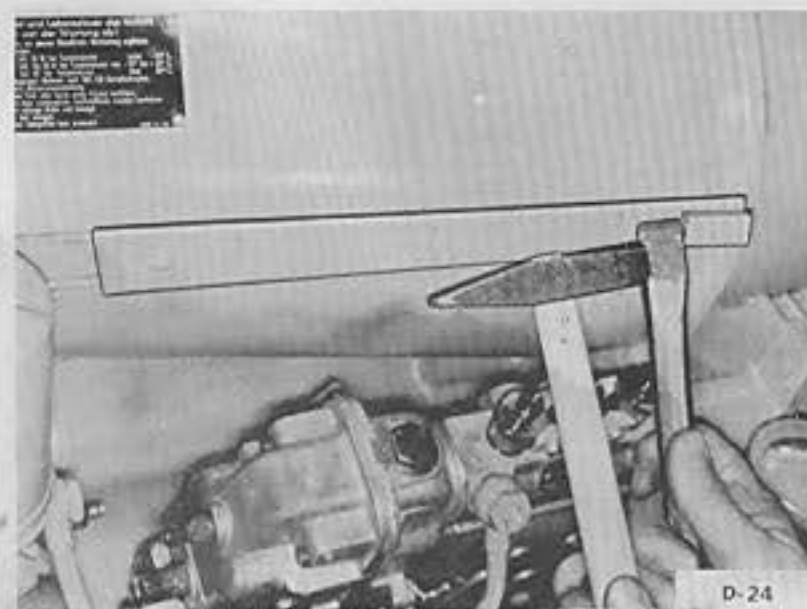
b) Überströmventil ausschrauben.  
Siehe Bild D-22

Einbauhinweis: Jeweils beidseitig des Ringstückes liegende Dichtringe erneuern.



##### 2. Einspritzleitungen lösen und abnehmen. Siehe Bild D-23

Einbauhinweis: Dichtkonusen der Leitungen jeweils von Hand ansetzen und halten, bis Überwurfmutter leicht angezogen ist. Bei einwandfreiem Sitz der Dichtkonusen liegen die Leitungen zur Bohrung der jeweiligen Überwurfmutter zentrisch.



##### 3. Klemmschieber für Deckel der Luftführungshaube abtreiben und Deckel öffnen. Siehe Bild D-24

#### 4. Removing and Fitting Lube Oil Cooler (F 3-6 L 812)

The lube oil cooler can be removed and fitted independently.

##### Tools:

Fixed spanners 7, 9, 10, 12, 17, 19, 22, 27 a/fl, ring spanner 30 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl, hexagon socket-screw spanner 0.2362 in., screwdriver.

1. Remove leakage oil collector pipe.

(a) Loosen banjo fitting at injection nozzle holder.  
See Fig. D-21

(b) Screw out spill valve.  
See Fig. D-22

##### Fitting:

Renew sealing rings on both sides of the banjo fitting.

2. Loosen and remove injection lines.  
See Fig. D-23

##### Fitting:

Hold the sealing cones of the lines in place until the union nut has been lightly tightened. To ensure perfect seating of the sealing cones, the lines must lie central to the bores of the union nuts.

3. Drive off clamp for cover of air cowling, and open cover.  
See Fig. D-24

#### 4. Dépose et remise en place du serpentín de réfrigération (F 3-6 L 812)

La dépose et la remise en place du serpentín de réfrigération s'effectuent sans exiger d'intervention sur le moteur.

##### Outils nécessaires:

Clé plate de 7, 9, 10, 12, 17, 19, 22, 27; clé à oeil de 30; clé à douille de 13, 14; clé à six pans intérieurs de 6; tourne-vis.

1. Tout d'abord, déposer le conduit de retour des égouttures.

(a) Détacher le raccord annulaire du porte-injecteur.  
Voir fig. D-21

(b) Détacher le clapet de décharge.  
Voir fig. D-22

##### Directive de montage:

Ne pas oublier de remplacer les bagues-joints situées sur les deux faces du raccord annulaire.

2. Détacher les conduits de refoulement vers les injecteurs.  
Voir fig. D-23

##### Directive de montage:

Placer à la main les extrémités coniques des conduits et les maintenir en position jusqu'à ce que l'écrou-raccord soit serré à fond; c'est seulement lorsque les cônes sont bien en place que les conduits se trouvent bien centrés par rapport à l'écrou-raccord de chacune d'eux.

3. Repousser l'ergot de fixation du volute guide d'air; ouvrir le couvercle.  
Voir fig. D-24

#### 4. Desmontaje y montaje del refrigerador de aceite lubricante (F 3-6 L 812)

El refrigerador de aceite lubricante puede montarse y desmontarse individualmente.

##### Herramientas:

Llaves de boca 7, 9, 10, 12, 17, 19, 22, 27, llave anular de 30, llave de vaso 13, 14, llave de macho hexagonal 6 mm, destornillador.

1. Desmontar la tubería colectora de combustible sobrante.

(a) Soltar la pieza anular en el inyector.  
Véase fig. D-21

(b) Desenroscar la válvula de rebose.  
Véase fig. D-22

##### Indicación para el montaje:

Renovar siempre los anillos de junta dispuestos a ambos lados de la pieza anular.

2. Soltar y quitar las tuberías de inyección.  
Véase fig. D-26

##### Indicación para el montaje:

Colocar manualmente los conos de hermetización de las tuberías y sujetarlos hasta haber apretado ligeramente sendas tuercas de empalme. Quedando perfectamente asentados los conos de hermetización, quedan las tuberías centradas respecto al taladro de las tuercas de empalme.

3. Correr el cerrojo para la tapa de la manga guía de aire y abrir la tapa.  
Véase fig. D-24



4. Lever V-belt idler pulley for blower drive to slacken V-belt. Release V-belt.

4. Repousser le galet-tendeur en sens opposé à sa position normale; extraire la courroie de la gorge.

4. Presionar, contra el sentido de tensado, la polea tensora de correa para accionamiento del ventilador.

Note:

The V-belt remains on the engine.

Remarque:

Ne pas l'enlever.

Atención:

La correa queda enganchada.

5. Loosen strap for cooling blower. Lift cooling blower slightly and remove. See Fig. D-25

5. Détacher la sangle de la turbine de refroidissement; enlever la turbine sans se servir d'un outil.

5. Soltar la banda de fijación para el ventilador, aflojar ligeramente el ventilador y quitarlo.

Fitting:

The cooling blower is located axially by four projections.

Directive de montage:

Le carter de la turbine de refroidissement est fixé axialement par 4 ergots; veiller à leur positionnement.

Véase fig. D-25

Indicación para el montaje:

La carcasa del ventilador se afianza en sentido axial por cuatro resaltes ad hoc. Los resaltes deberán quedar dentro de los receptáculos previstos al respecto.

6. Unfasten lube oil cooler. See Fig. D-26

6. Détacher la fixation du serpentín de réfrigération. Voir fig. D-26

6. Soltar la fijación del serpentín refrigerador de aceite lubricante. Véase fig. D-26

7. Unscrew pipes for lube oil cooler. See Fig. D-27

7. Détacher les conduits allant au serpentín de réfrigération et en sortant. Voir fig. D-27

7. Desenroscar las tuberías para el serpentín refrigerador de aceite. Véase fig. D-27

Fitting:

Fasten lube oil cooler with the clips and rubber pads, tension-free. The ribbed spiral must not chafe by any means. A new lube oil cooler should first be provided with the clips and pads in place on both sides, to be adjusted and finally tightened during installation. See Fig. D-28

Directive de montage:

Remonter le serpentín, en ayant soin de placer les serre-tubes et les agrafes sans tension; éviter que le tube à ailettes frotte contre le métal dans le cas de l'adaptation d'un serpentín de réfrigération neuf, poser les agrafes serre-tubes, et à l'aide d'une masse en caoutchouc, les aligner correctement. Voir fig. D-28

Indicación para el montaje:

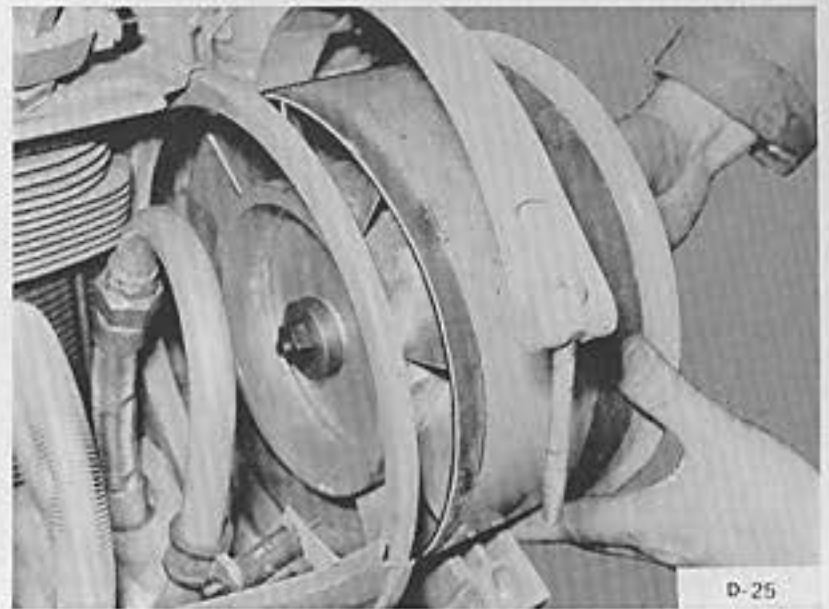
Fijar el refrigerador (serpentín) de aceite sin tensiones, por abrazaderas y soportes de caucho. No deberá rozar nunca el serpentín de aletas. Nuevos serpentines se proveerán primeramente en ambos extremos con las abrazaderas intercalando caucho y durante el montaje se alineará el asiento y se apretarán definitivamente las abrazaderas con soportes de caucho. Véase fig. D-28

4. Keilriemenspannrolle im Gebläseantrieb gegen die Spannrichtung hebeln und Keilriemen abwerfen.

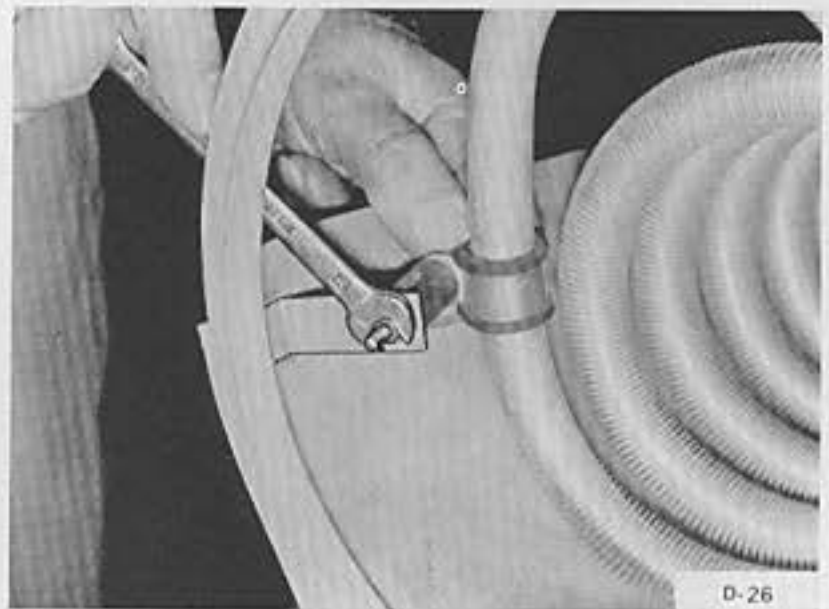
Achtung: Der Keilriemen bleibt hängen.

5. Spannband für Kühlgebläse lösen. Kühlgebläse leicht anhebeln und abnehmen. Siehe Bild D-25

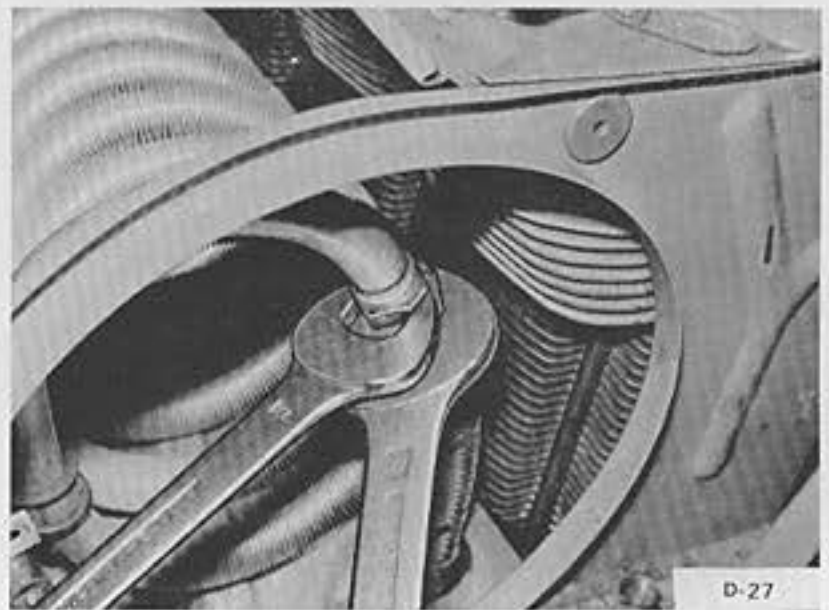
Einbauhinweis: Das Kühlgebläsegehäuse wird in axialer Richtung durch vier Fixiernasen festgelegt. Die Fixierungen müssen im Bereich der Aufnahme liegen.



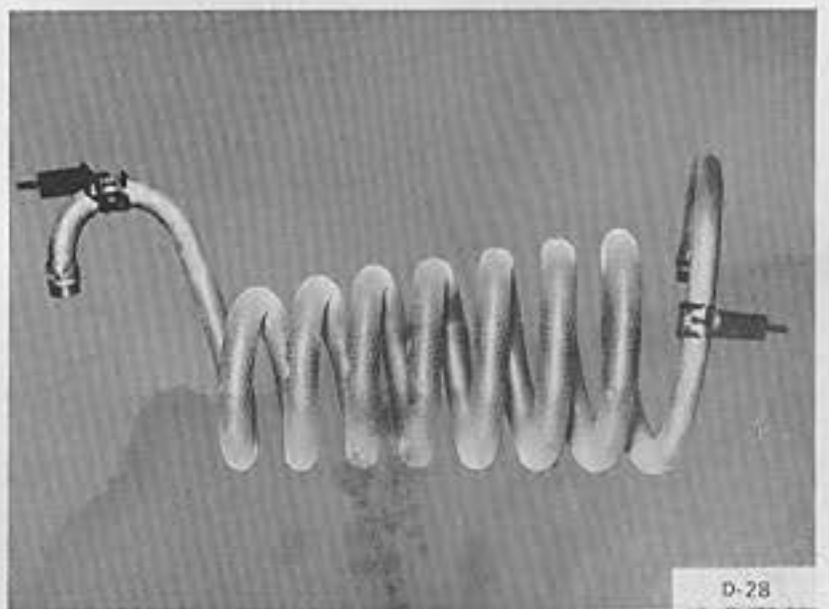
6. Schmierölkühlerbefestigung lösen. Siehe Bild D-26

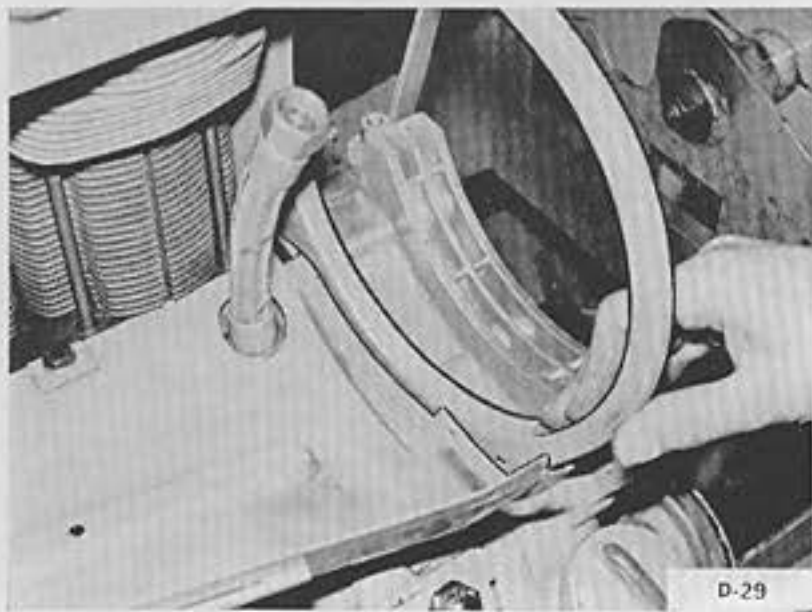


7. Leitungen für Schmierölkühler abschrauben. Siehe Bild D-27



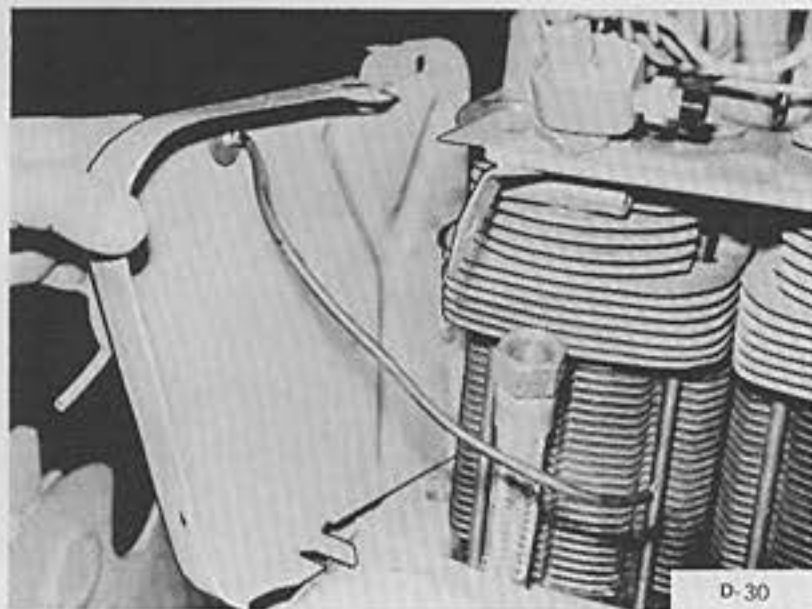
Einbauhinweis: Schmierölkühler mit den Schellen und Gummilagern spannungsfrei befestigen. Die Rippenrohrspirale darf keinesfalls scheuern. Neue Schmierölkühler zunächst an beiden Seiten mit den gummiunterlegten Schellen ausrüsten und während des Einbaus Schellen mit Gummilagern entsprechend den Aufnahmen ausrichten und endgültig festziehen. Siehe Bild D-28





D-29

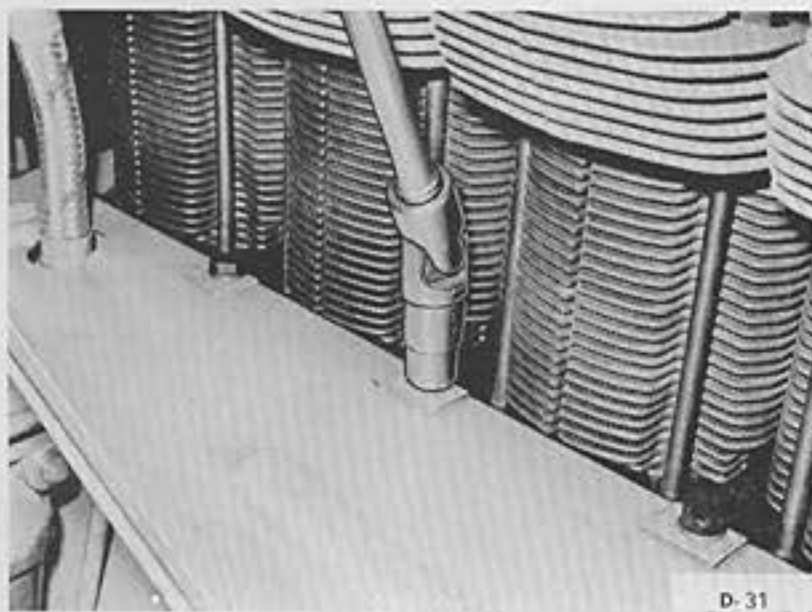
7. Zum Abdichten bzw. Ausbau der flexiblen Leitungen zum Schmierölkühler vorderes Luftführungsblech lösen und seitlich abbiegen, bis der Rand des unteren Luftführungsbleches frei liegt. Siehe Bild D-29



D-30

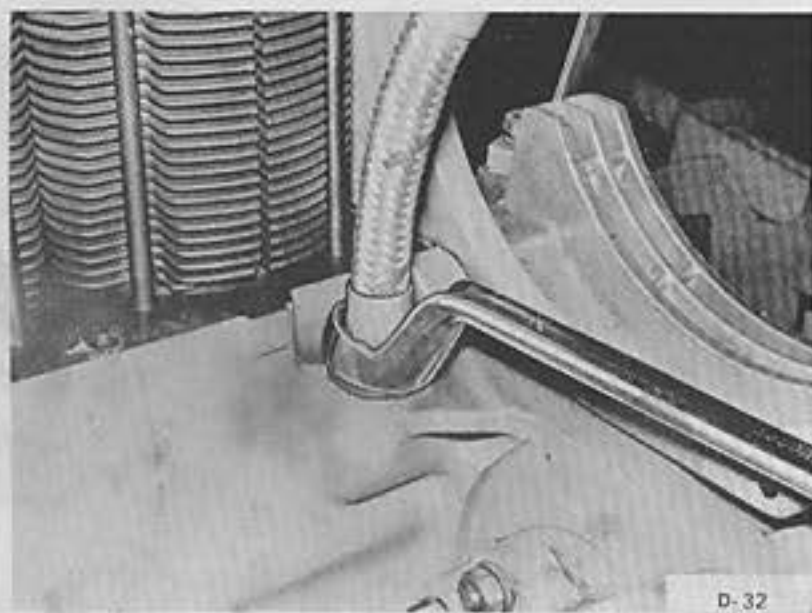
8. Standblech der Luftführungshaube auf der Schwungradseite abbauen. Siehe Bild D-30

Achtung: Im Fall eines eingebauten Wärmefühlers elektrische Leitung abklemmen.



D-31

9. Unteres Luftführungsblech lösen und abnehmen. Siehe Bild D-31



D-32

10. Schmierölleitungen ausschrauben. Siehe Bild D-32

Einbauhinweis: Dichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

7. To seal or remove the flexible pipes leading to lube oil cooler, loosen front air guide plate and turn sideways until the edge of the lower air guide plate is free.

See Fig. D-29

7. Pour pouvoir déposer les flexibles allant ou venant du serpentin de réfrigération, rabattre la tôle déflectrice d'air avant.

Voir fig. D-29

7. Para hermetizar o desmontar las tuberías flexibles que llevan al serpentín refrigerador de aceite lubricante se soltará la chapa guía de aire delantera y se doblará hacia el exterior, hasta que el borde de la chapa guía de aire inferior quede libre.

Véase fig. D-29

8. Remove side plate of cooling air cowling at flywheel end.

See Fig. D-30

8. Enlever la tôle verticale du capot guide d'air, située côté volant.

Voir fig. D-30

8. Desmontar la chapa vertical de la manga guía de aire, en el lado del volante.

Véase fig. D-30

Note:

If a temperature responsive element is installed, detach electric cable.

Remarque:

En présence d'un thermo-couple, enlever les conducteurs.

Atención:

Soltar el conducto eléctrico al existir un detector térmico incorporado.

9. Loosen and remove lower air guide plate.

See Fig. D-31

9. Enlever la tôle déflectrice inférieure.

Voir fig. D-31

9. Soltar y quitar la chapa guía de aire inferior.

Véase fig. D-31

10. Screw out lube oil pipes.

See Fig. D-32

10. Détacher les flexibles.

Voir fig. D-32

10. Desenroscar las tuberías de aceite lubricante.

Véase fig. D-32

Fitting:

Renew sealing rings.

Directive de montage:

Renouveler les bagues-joints.

Indicación para el remontaje:

Renovar los anillos de junta.

Installation is carried out in reverse manner.

La remise en place s'effectue en ordre inverse.

El remontaje se efectúa en orden inverso.

## Technical Data - Lubrication System

English

Engine Type		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Lube oil pump <sup>1)</sup></b>						
Engine speed	rpm	2300		2800		
Pump speed	rpm	2300	3220	3140		
Capacity	Jmp. Gall./h US-Gall./h	95.9093 115.1781	134.1850 161.1436	367.3590 441.1637		514.7426 618.1576
End clearance of cogs	in.	0.0006-0.0024		-		
End clearance limit	in.	0.0039		-		
Backlash of teeth to crankshaft gear	in.	0.0075-0.0094	0.0045-0.0065	0.0037-0.0055		
<b>Oil capacity</b>						
Refilling quantity	Jmp. Gall. US-Gall.	0.8799 1.0567	1.3199 1.5850	1.9798 2.3775	2.4197 2.9059	3.0797 3.6984
Upper mark of dipstick	Jmp. Gall. US-Gall.	0.7699 0.9246	0.9899 1.1888	1.6498 1.9813	1.9798 2.3775	2.4197 2.9059
Quantity between dipstick marks	Jmp. Gall. US-Gall.	0.2200 0.2642	0.3300 0.3963	0.6599 0.7925	0.7699 0.9246	0.6599 0.7925
<b>Oil pressure lbs/sq. in.</b> At idling speed, min.		7.1116				
Safety valve on lube oil pump		-		49.7815-65.4271		
Oil pressure control valve on Filter housing		-		25.6019-29.8689		
Oil pressure control valve on front cover <sup>2)</sup>		min. 71.116		-		
<b>Oil grades (HD)</b> for ambient temperature above + 20 °C		HD SAE 30				
Ambient temperature between - 10° and + 20 °C		HD SAE 20/20 W				
Ambient temperature between - 30° and - 10 °C		HD SAE 10 W				
Ambient temperature below - 30 °C		HD SAE 5				
<b>Lube oil consumption lbs/h <sup>3)</sup></b>		0.0926	0.1433	0.1764	0.1984	0.2976

<sup>1)</sup> From July, 1965, concentric pump on F2L 812

<sup>2)</sup> From July, 1965, oil pressure control valve in concentric pump

<sup>3)</sup> Lube oil consumption refers to continuous run on test stand under full load. The lube oil-change stated in the engine instruction manual is not into consideration here

Fiche signalétique du système de lubrification

Français

Type du moteur	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Pompe à huile <sup>1)</sup></b> Régime-moteur t/mn	2300		2800		
Régime de la pompe t/mn	2300	3220	3140		
Débit en l/h	436	610	1670	2340	
Jeu axial des pignons d'alimentation mm	0,016-0,061		-		
Cote limite du jeu axial mm	0,1		-		
Jeu aux flancs par rapport aux dents du pignon de vilebrequin mm	0,190-0,240	0,115-0,165	0,094-0,140		
<b>Capacité en huile</b> L au premier remplissage	4	6	9	11	14
à l'atteinte du repère supérieur de la jauge	3,5	4,5	7,5	9	11
Quantité entre les deux repères	1	1,5	3	3,5	3
<b>Pression de l'huile kg/cm<sup>2</sup></b> en marche à vide, minimum	0,5				
Tarage du clapet de sécurité, incorporé à la pompe	-		3,5-4,6		
Tarage du clapet de réglage de la pression d'huile (filtre à huile)	-		2 <sup>+1</sup> <sub>-0,2</sub>		
Tarage du clapet de réglage de la pression d'huile (sur le couvercle avant) <sup>2)</sup>	min. 5		-		
<b>Huiles prescrites (HD)</b> à une température extérieure supérieure à + 20 °C	HD SAE 30				
à une température extérieure entre - 10 °C et + 20 °C	HD SAE 20/20 W				
à une température extérieure entre - 30 °C et - 10 °C	HD SAE 10 W				
à une température extérieure inférieure à - 30 °C	HD SAE 5				
Consommation en huile <sup>3)</sup> kg/h	0,042	0,065	0,080	0,090	0,135

<sup>1)</sup> A partir de Juillet 1965, Pompe «Concentric» sur moteur F1L812

<sup>2)</sup> A partir de Juillet 1965, clapet de réglage incorporé à la pompe

<sup>3)</sup> La consommation en combustible est celle déterminée au banc d'essai en pleine charge. La périodicité des vidanges, indiquée dans le Manuel d'Instructions, n'est pas considérée

Datos técnicos correspondientes al sistema de lubricación

Español

Tipo del motor	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Bomba de aceite lubricante 1)</b> No. de revoluciones del motor rpm.	2300		2800		
No. de revoluciones de la bomba rpm.	2300	3220	3140		
Caudal de la bomba lts/h	436	610	1670	2340	
Juego axial de los engranajes mm	0,016-0,061		-		
Juego axial, valor límite mm	0,1		-		
Juego entre flancos de dientes hacia el engranaje sobre el cigüeñal mm	0,190-0,240	0,115-0,165	0,094-0,140		
<b>Carga de aceite, en lts.</b> Para primera carga	4	6	9	11	14
Caudal hasta marca superior de la varilla de sondeo	3,5	4,5	7,5	9	11
Caudal entre las marcas sobre la varilla de sondeo	1	1,5	3	3,5	3
<b>Presión de aceite, en ats.</b> con marcha en vacío	0,5				
Válvula de seguridad en la bomba de aceite lubricante ajustada a	-		3,5-4,6		
Válvula de regulación final en la caja del filtro ajustada a	-		2 <sup>+1</sup> <sub>-0,2</sub>		
Válvula de regulación final en la tapa delantera 2) ajustada a	min. 5		-		
<b>Tipo de aceite (HD)</b> con temperaturas de ambiente superior a + 20 °C	HD SAE 30				
Con temperaturas de ambiente entre - 10 °C y + 20 °C	HD SAE 20/20 W				
Con temperaturas de ambiente entre - 30 °C y - 10 °C	HD SAE 10 W				
Con temperaturas de ambiente inferior a - 30 °C	HD SAE 5				
Consumo de aceite lubricante 3) kg/h	0,042	0,065	0,080	0,090	0,135

1) A partir de julio 1965 bomba tipo Concentric en el modelo F2L 812

2) A partir de julio 1965 válvula de regulación final en la bomba tipo Concentric

3) Consumo de aceite lubricante se entiende para marcha continua, bajo plena carga, sobre el puesto de ensayo, no habiéndose considerado en esto el cambio de aceite lubricante indicado en las instrucciones de servicio correspondientes al motor

Technische Daten Schmiersystem

Motor type		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Schmierölpumpe</b> <sup>1)</sup>						
Motordrehzahl	U/min	2300		2800		
Pumpendrehzahl	U/min	2300	3220	3140		
Fördermenge	l/h	436	610	1670		2340
Axialspiel der Zahnräder	mm	0,016–0,061		–		
Axialspiel Grenzwert	mm	0,1		–		
Zahnflankenspiel zum Kurbelwellenzahnrad	mm	0,190–0,240	0,115–0,165	0,094–0,140		
<b>Ölmenge in l</b>						
Neueinfüllmenge		4	6	9	11	14
Obere Meßstabmarke		3,5	4,5	7,5	9	11
Menge zwischen Meßstabmarken		1	1,5	3	3,5	3
<b>Öldruck atü</b>				0,5		
Im Leerlauf mind.					3,5–4,6	
Sicherheitsventil an der Schmierölpumpe		–		3,5–4,6		
Endregelventil am Filtergehäuse		–		2 <sup>+1</sup> <sub>-0,2</sub>		
Endregelventil am vorderen Deckel <sup>2)</sup>		mind. 5		–		
<b>Ölsorte (HD)</b>				HD SAE 30		
bei Außentemperatur von über +20° C				HD SAE 20/20 W		
Außentemperatur zwischen –10° und +20° C				HD SAE 10 W		
Außentemperatur zwischen –30° und –10° C				HD SAE 5		
Außentemperatur unter –30° C				HD SAE 5		
Schmierölverbrauch <sup>3)</sup>	kg/h	0,042	0,065	0,080	0,090	0,135

1) Ab Juli 1965 bei F2L812 Concentricpumpe

2) Ab Juli 1965 Endregelventil in der Concentricpumpe

3) Schmierölverbrauch bezieht sich auf den Prüfstand-Dauerlauf unter Vollast. Der in der Bedienungsanleitung zum Motor angegebene Schmierölwechsel ist hierbei nicht berücksichtigt.



### Motorkonservierung

Während langer Abstellzeiten (vorwiegend im Winter) ist eine Konservierung des Motors unbedingt erforderlich. Eine korrosive Gefährdung ist äußerlich durch Regen und Schnee, im Innern durch Kondensat und schwefelige Bestandteile des Kraftstoffes zu erwarten. Durch die dann auftretende Rostbildung an der Zylinderwand, den Kolbenringen, Ventilsitzen usw. ist bei Wiederinbetriebnahme des Motors mit schweren Störungen zu rechnen. Um dem vorzubeugen, sind nachfolgend angeführte Arbeiten vor der Stilllegung des Motors auszuführen.

1. Der Motor ist äußerlich mit Dieseldieselkraftstoff oder Waschbenzin zu reinigen.

2. Das noch warme Motoröl ist abzulassen und Korrosionsschutz-Motorenöl bis zum Mindestölstand einzufüllen. Der Dieseldieselkraftstoff ist aus Kraftstoffbehälter und Kraftstofffilter abzulassen und eine Mischung aus 90% Dieseldieselkraftstoff und 10% Korrosionsschutz-Motorenöl einzufüllen. Ein anschließender Motorlauf von ca. 10 Min. (Leerlauf) schützt das Einspritzsystem sowie das gesamte Innere des Motors vor Korrosion. Nach Abstellen des Motors muß zusätzlich noch etwas Korrosionsschutz-Motorenöl durch die Glühkerzenbohrung in den Verbrennungsraum mittels einer Sprühpistole (Flitspritze) eingesprüht und anschließend der Motor von Hand ohne Kraftstoffeinspritzung (Stopstellung der Regelstange) durchgedreht werden. Nach Einschrauben der Glühkerze ist das Motorinnere konserviert. Das eingefüllte Korro-

sionsschutz-Motorenöl kann nach Wiederinbetriebnahme des Motors bis zum ersten Ölwechsel als Schmieröl verwendet werden. Dieser Ölwechsel sollte zweckmäßigerweise nach  $\frac{3}{4}$  der vorgeschriebenen Zeit erfolgen.

3. Die Ansaug- und Auspuffleitungen sind auf Risse zu überprüfen und gegebenenfalls instandzusetzen. Die Lufteintrittsöffnung am Vorfilter und das Ende der Auspuffleitung ist mit einer Schutzkappe bzw. einem Stopfen dicht zu verschließen. Der Ölbadluftfilter ist zu reinigen und mit Korrosionsschutz-Motorenöl benetzt einzubauen.

4. Die Kühlrippen sind mit einer mit Benzin verdünnten Wachslösung oder einem Motorkonservierungsöl mittels einer Spritzpistole (Flitspritze) deckend einzusprühen. Bei Einsatz der Motoren in Gebieten mit einer Luftfeuchtigkeit über 60% muß nach einer Trockenzeit von 4 bis 6 Stunden ein nochmaliges Einsprühen erfolgen. Bei Verwendung vorgenannter Konservierungsöle ist darauf zu achten, daß Feuergefahr besteht.

5. Vor Wiederinbetriebnahme des Motors ist die aufgesprühte Ölschicht an den Kühlrippen durch Waschbenzin zu entfernen.

Engine Preservation

During long shut-down periods, particularly in winter, it is essential to take steps to preserve the engine. External corrosion is to be expected due to rain and snow, while internal corrosion can be brought about by condensation and sulphuric components of the fuel. The resultant formation of rust on the cylinder wall, piston rings, valve seats, etc., can cause very considerable troubles when the time comes to re-use the engine. In order to avoid this, the following tasks should be carried out prior to long shut-down periods.

1. Clean the outside of the engine with diesel oil or benzene.
2. Drain off the engine oil while still warm and refill to the minimum level with anti-corrosion engine oil. Drain the diesel fuel from the tank and from the fuel filter, and refill with a mixture of 90 % diesel fuel and 10 % anti-corrosion engine oil. Then run the engine at idling speed for about ten minutes to give protection to the injection system and to all inner parts of the engine. After stopping the engine, a little anti-corrosion engine oil should be sprayed through the heater plug hole into the combustion chamber, and the engine should then be turned by hand without fuel being injected (control lever at "stop" position). Replace the heater plug. The filling of anti-corrosion engine oil can later be used as lubrication oil until it is time for the first oil change. It would be advisable to change the oil after expiry of 3/4 of the prescribed period.
3. The intake and exhaust pipes should be examined to detect possible cracks, and repaired if necessary. The air inlet of the pre-cleaner and the end of the exhaust pipe should be closed with caps or plugs. Clean the oil bath air cleaner and reassemble wetted with anti-corrosion engine oil.
4. Spray the cooling fins thoroughly with a mixture of wax-solution thinned with motor-spirit, using a spray gun. Alternatively, spray on engine preservation oil. If the ambient humidity exceeds 60%, re-spray after a drying period of 4 to 6 hours. Note that the above-mentioned preservation oil is inflammable.
5. Before re-using the engine, the coating sprayed onto the cooling fins should be removed by means of benzene.

Conservation du moteur

Lorsqu'une immobilisation de longue durée (en hiver p.ex.) est prévue, il est indispensable de procéder à la conservation du moteur. La corrosion extérieure due aux effets des intempéries a un pendant intérieur, la corrosion due aux effets nocifs de la condensation et aux résidus de la combustion du combustible qui contient toujours du soufre. Du fait de la formation de rouille le long des parois des cylindres, sur les segments des pistons et sur les sièges des soupapes, de graves détériorations ne manqueraient pas d'être provoquées lors de la mise en marche du moteur. Nous recommandons de les prévenir en ayant soin de procéder aux travaux de conservation, ci-dessous décrits, avant d'immobiliser le moteur:

1. Nettoyer extérieurement le moteur au gas-oil ou à l'essence rectifiée;
2. Evacuer l'huile contenue dans la cuve lorsqu'elle est encore chaude; faire le garnissage avec de l'huile fraîche, contenant un anti-corrosif, jusqu'à atteinte du repère inférieure de la jauge. Vider le réservoir à combustible ainsi que le filtre-nourrice; les garnir d'un mélange constitué par 90% de gas-oil et 10% d'anti-corrosif; faire tourner le moteur à vide pendant env. 10 minutes pour permettre au produit anti-corrosif d'atteindre toutes les pièces à protéger. Avant d'arrêter le moteur, projeter un peu de mélange anti-corrosif, par le passage des bougies de préchauffage, dans les chambres à combustion, puis virer le moteur à la main, sans injection (pousser le levier d'accélération en position "Stop"); une fois la bougie revissée, l'opération de conservation du moteur est terminée. L'huile anti-corrosive, contenue dans la cuve à huile peut être utilisée comme lubrifiant jusqu'à la première vidange qui devrait avoir lieu à une échéance plus réduite - env. 3/4 du temps prescrit.
3. On vérifiera le tuyau d'échappement et la pipe d'aspiration d'air et s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés et les réparera le cas échéant. La pipe d'aspiration, en amont du précipitateur de poussières, l'orifice du tuyau d'échappement seront soigneusement bouchés au moyen d'un capuchon ou d'un bouchon. On aura soin de vider le bain d'huile du filtre d'air et de garnir le bol d'un mélange huile-anti-corrosif.
4. Les ailettes de refroidissement sont tout d'abord à nettoyer soigneusement à l'essence rectifiée puis à enduire d'un mélange anti-corrosif, porté au pistolet, constitué d'une solution de cire et d'essence ou d'huile anti-corrosive. Lorsque le moteur se trouve dans une région dont l'humidité relative de l'air est supérieure à 60%, il y aura lieu, après avoir attendu de 4 à 6 heures pour donner à la couche protectrice le temps de sécher, de passer une seconde couche protectrice. **Attention! Danger d'incendie à l'utilisation de tels produits!**
5. Avant de remettre le moteur en service, il y aura lieu d'enlever la couche protectrice des ailettes de refroidissement en les lavant à l'essence rectifiée.

Conservación del motor

Durante largos períodos de parada (especialmente durante el invierno) es ineludible una conservación del motor. Peligro de corrosión exterior existe por lluvia y por nieve, e interior por condensatos y componentes sulfúricos del combustible. Por la oxidación en tal caso resultante en las paredes de los cilindros, aros de émbolo, asientos de válvula, etc., se deberá contar con grandes perturbaciones con ocasión de la nueva puesta en marcha del motor. Para contrarrestar tal peligro se realizarán los trabajos indicados a continuación ya antes de la parada del motor.

1. Lavar exteriormente el motor con combustible diesel o con gasolina de lavaje.
2. Evacuar el aceite de motor todavía caliente y rellenar aceite de motores anticorrosivo, hasta el nivel de aceite mínimo. Evacuar el combustible diesel del tanque y del filtro de ídem. y rellenar una mezcla compuesta por 90 % de combustible diesel y 10 % de aceite de motores anticorrosivo. Una marcha del motor subsiguiente, de aprox. 10 minutos (en marcha en vacío), protege el sistema de inyección y todo el interior del motor contra la corrosión. Después de la parada del motor se tendrá que inyectar un poco de aceite de motores anticorrosivo, a través del taladro destinado a la bujía de incandescencia, pulverizado con una pistola o con una jeringa pulverizadora, haciendo girar luego el motor manualmente, habiendo desconectado la inyección de combustible (barra de regulación en posición de parada). Queda terminada la conservación del motor en su interior después de haber enroscado la bujía de incandescencia. Después de la primera nueva puesta en marcha del motor se podrá utilizar el aceite de motores anticorrosivo como aceite lubricante hasta la primera sustitución de aceite siguiente, sustitución que, adecuadamente, se efectuará después de haber transcurrido 3/4 del período prescrito al respecto.
3. Se revisarán respecto a grietas y eventualmente se repararán los conductos de admisión y de escape. El conducto de entrada de aire en el filtro primario y el final de la tubería de escape se hermetizarán con un sombrerete protector o con un tapón. Se limpiará también el filtro de aire en baño de aceite y se remontará humectado con aceite de motores anticorrosivo.
4. Las aletas de refrigeración se espolvorearán con una solución de cera diluida con gasolina o con un aceite de conservación para el motor, empleando una pistola o jeringa de pulverización. Al emplearse los motores en territorios con una humedad de atmósfera superior al 60 %, se repetirá tal espolvoreamiento después de un período de secado de 4 hasta 6 horas. Al emplearse los citados aceites de conservación tener en cuenta el peligro de incendio existente.
5. Antes de la nueva puesta en servicio del motor se eliminará la capa protectora sobre las aletas de refrigeración por lavado con gasolina de lavaje.

E. INJECTION SYSTEMInjection System for Engines with Mounted Fuel Tank and for Equipment Engines (F 1/2 L 812)

- 1 = Fuel Tank
- 2 = Fuel filter in fuel tank
- 3 = Pipe from filter to injection pump
- 4 = Injection pipe
- 5 = Injector
- 6 = Injection pump
- 7 = Leak-off pipe from injector to fuel tank
- 8 = Leak-off pipe from injection pump to fuel tank
- 9 = Oil-pressure gauge
- 10 = Fuel tank bracket with electrical fittings
- 11 = Fuel filter for equipment engines
- 12 = Fuel pipe to filter on equipment engines

Injection System for Engines with Low-level Fuel Tank and Mounted Lift Pump (F 1/2 L 812)

- 1 = Fuel tank
- 2 = Intake pipe
- 3 = Lift pump
- 4 = Delivery pipe from lift pump to filter
- 5 = Filter
- 6 = Pipe from filter to injection pump
- 7 = Leak-off pipe from connection piece
- 8 = Leak-off pipe from spill valve to fuel tank
- 9 = Spill valve on filter
- 10 = Permissible difference in height: 3.9370 in. max.

Note:

Engines of types F 2 L 812 "New" and F 2 L 812 S invariably have a mounted fuel lift pump.

Repairs to the fuel lift pump, injection pump and governor may only be carried out in workshops having the necessary trained personnel, pump test-stands and repair manuals.

E. SYSTEME D'INJECTIONSystème d'injection doté d'un réservoir adossé au moteur, système d'injection d'un moteur d'intégration (F 1/2 L 812)

- 1 = Réservoir à combustible
- 2 = Filtre incorporé au réservoir
- 3 = Conduit allant du filtre à la pompe d'injection
- 4 = Conduit de refoulement vers les inject.
- 5 = Injecteur
- 6 = Pompe d'injection
- 7 = Conduit de retour des égouttures allant de l'injecteur au réservoir à combustible
- 8 = Conduit de retour des égouttures allant de la pompe d'injection au réservoir à combustible
- 9 = Manomètre de pression d'huile
- 10 = Console d'adaptation du réservoir, porteur des instruments électriques
- 11 = Filtre nourrice d'un moteur d'adaptation
- 12 = Conduit allant au filtre nourrice d'un moteur d'adaptation

Système d'injection en présence d'un réservoir surbaissé et d'une pompe d'alimentation (F 1/2 L 812)

- 1 = Réservoir à combustible
- 2 = Conduit d'aspiration
- 3 = Pompe d'alimentation
- 4 = Conduit de refoulement allant de la pompe d'alimentation au filtre nourrice
- 5 = Filtre nourrice
- 6 = Conduit allant du filtre à la pompe d'injection
- 7 = Conduit de retour des égouttures venant du raccord
- 8 = Conduit de retour des égouttures venant du clapet de décharge vers le filtre
- 9 = Clapet de décharge, monté sur le filtre
- 10 = Hauteur du niveau = 1 mètre au plus

Remarque:

On rencontre sur le système d'injection des moteurs F2L 812 "Silencieux" et F2L 812 S, en tous les cas, une pompe d'alimentation.

Toute réparation sur une pompe d'injection ou son régulateur ne doit être effectuée que par un atelier disposant d'un personnel spécialisé, qui possède un banc d'essai et les brochures d'instruction.

E. SISTEMA DE INYECCIONSistema de inyección con tanque de combustible montado y para motores de equipo (F 1/2 L 812)

- 1 = Tanque de combustible
- 2 = Filtro en el tanque de combustible
- 3 = Tubería del filtro a la bomba de inyección
- 4 = Tubería de inyección
- 5 = Inyector
- 6 = Bomba de inyección
- 7 = Tubería de combustible sobrante del inyector al tanque de combustible
- 8 = Tubería de combustible sobrante de la bomba de inyección al tanque de combustible
- 9 = Manómetro para la presión de aceite
- 10 = Consola de soporte para tanque de combustible con instrumentos eléctricos
- 11 = Filtro de combustible para motores de equipo
- 12 = Tubería de combustible al filtro para motores de equipo

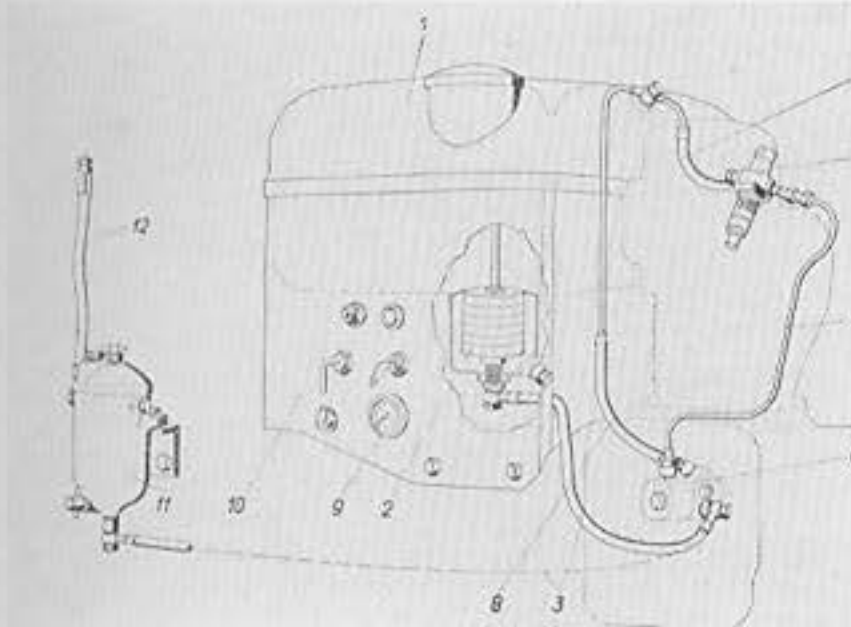
Reparaciones en la bomba de alimentación de combustible, en la bomba de inyección y en el regulador sólo se realizarán por talleres que dispongan del correspondiente personal especializado, de puestos de ensayos para bombas y de las correspondientes instrucciones para realizar las reparaciones.

Sistema de inyección con tanque de combustible bajo y bomba de alimentación montada (F 1/2 L 812)

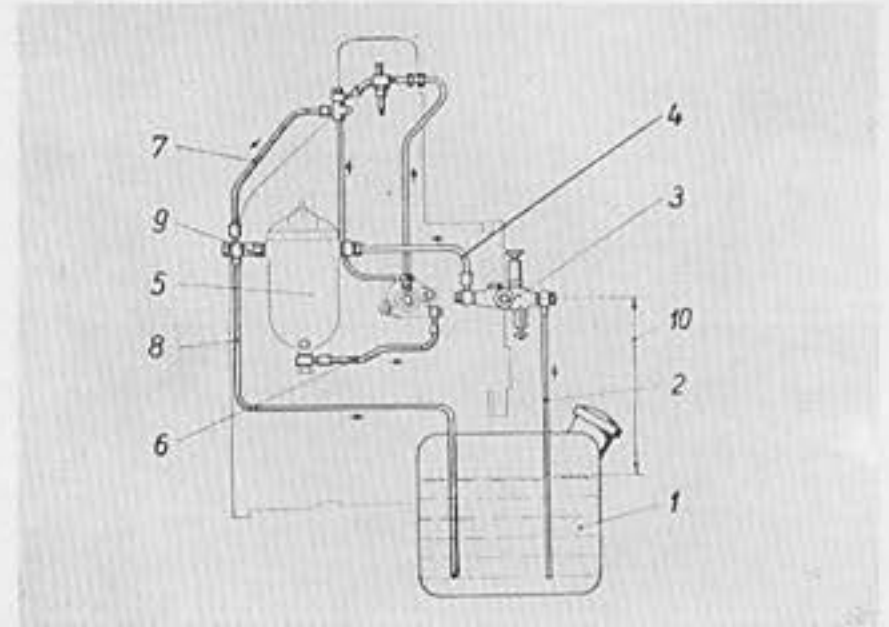
- 1 = Tanque de combustible
- 2 = Tubería de aspiración
- 3 = Bomba de alimentación
- 4 = Tubería de presión, de la bomba de alimentación al filtro
- 5 = Filtro
- 6 = Tubería del filtro a la bomba de inyección
- 7 = Tubería de combustible sobrante de la pieza de conexión a la tubería 8
- 8 = Tubería de combustible sobrante de la válvula de rebose al tanque de combustible
- 9 = Tubería de rebose en el filtro
- 10 = Desnivel máx. admisible 1 m.

Atención:

En el sistema de inyección de un motor F2L 812 "nuevo" y F2L 812 S existe siempre montada una bomba de alimentación de combustible.

E. EinspritzanlageEinspritzanlage bei angebautem Kraftstoffbehälter und für Einbaumotoren (F 1/2 L 812)

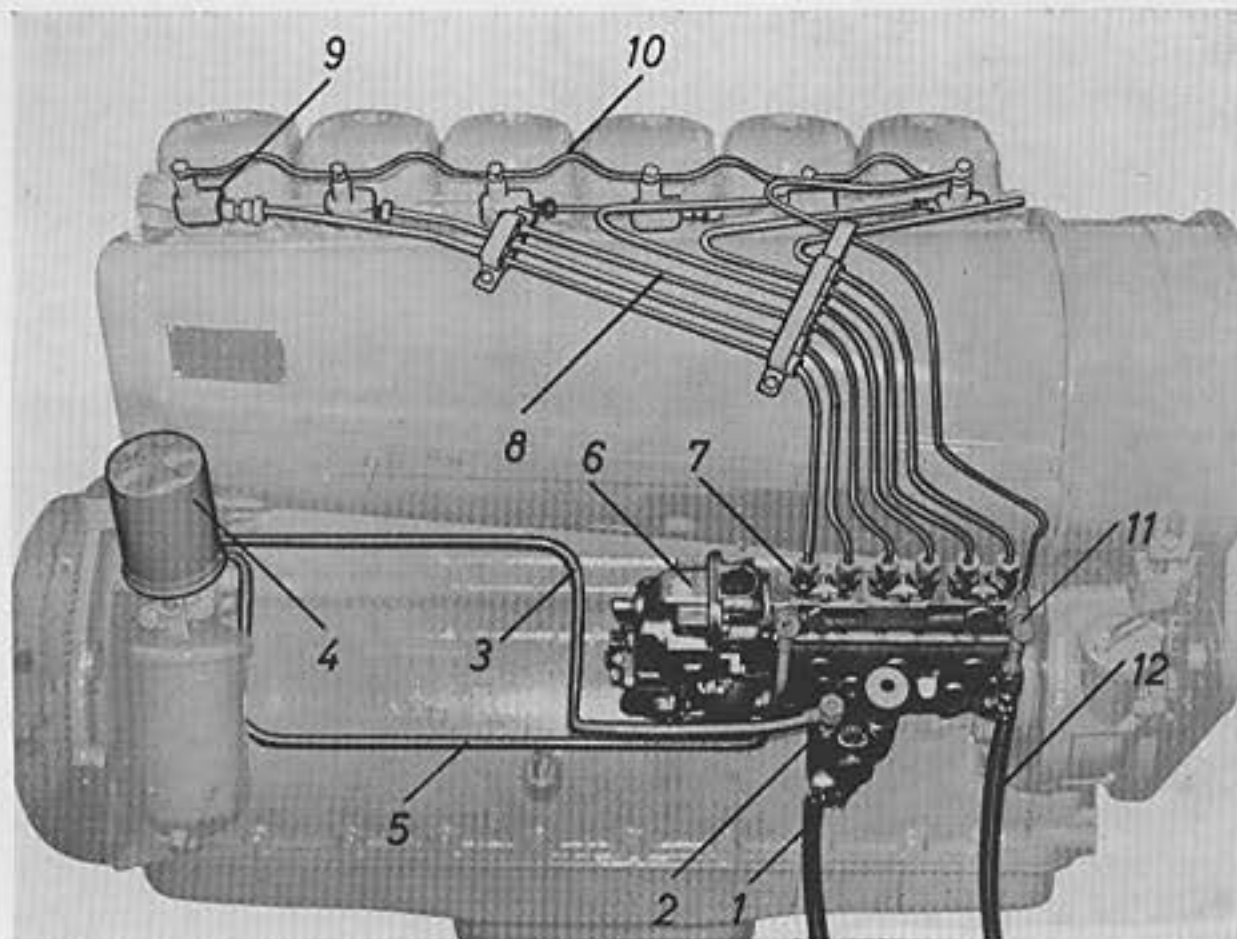
- 1 = Kraftstoffbehälter
- 2 = Kraftstoff-Filter im Kraftstoffbehälter
- 3 = Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe
- 4 = Einspritzleitung
- 5 = Einspritzventil
- 6 = Einspritzpumpe
- 7 = Leckölleitung vom Einspritzventil zum Kraftstoffbehälter
- 8 = Leckölleitung von der Einspritzpumpe zum Kraftstoffbehälter
- 9 = Öldruckmesser
- 10 = Kraftstoffbehälterkonsole mit elektrischen Armaturen
- 11 = Kraftstoff-Filter bei Einbaumotoren
- 12 = Kraftstoffleitung zum Filter bei Einbaumotoren

Einspritzanlage bei tiefliegendem Kraftstoffbehälter und angebaute Förderpumpe (F 1/2 L 812)

- 1 = Kraftstoffbehälter
- 2 = Saugleitung
- 3 = Förderpumpe
- 4 = Druckleitung von Förderpumpe zum Filter
- 5 = Filter
- 6 = Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe
- 7 = Leckölleitung vom Anschlußstück
- 8 = Leckölleitung vom Überströmventil zum Kraftstoffbehälter
- 9 = Überströmventil am Filter
- 10 = Höhenunterschied 1 m max. zulässig.

**Achtung:** Bei der Einspritzanlage eines Motors F 2 L 812 "Neu" sowie F 2 L 812 S ist grundsätzlich eine Kraftstoff-Förderpumpe angebaut.

Reparaturen an der Kraftstoff-Förderpumpe, der Einspritzpumpe und dem Regler dürfen nur von Werkstätten ausgeführt werden, die über entsprechendes Fachpersonal, Pumpenprüfstände und Reparaturanleitungen verfügen.

Einspritzanlage (F 3-6 L 812)

- 1 = Saugleitung
- 2 = Förderpumpe
- 3 = Druckleitung von Förderpumpe zum Filter
- 4 = Kraftstofffilter bei Einbaumotoren
- 5 = Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe
- 6 = Einspritzpumpenregler

- 7 = Einspritzpumpe
- 8 = Einspritzleitung
- 9 = Einspritzventil
- 10 = Leckölleitung
- 11 = Überströmventil
- 12 = Rücklaufleitung

Injection System (F 3-6 L 812)Système d'injection d'un moteur  
F 3-6 L 812Sistema de inyección (F 3-6 L 812)

- 1 = Intake pipe
- 2 = Lift pump
- 3 = Delivery pipe from injection pump to filter
- 4 = Fuel filter for equipment engines
- 5 = Pipe from filter to injection pump
- 6 = Injection pump governor
- 7 = Injection pump
- 8 = Injection pipe
- 9 = Injector
- 10 = Leak-off pipe
- 11 = Spill valve
- 12 = Return pipe

- 1 = Conduit d'aspiration
- 2 = Pompe d'alimentation
- 3 = Conduit de refoulement allant de la pompe d'alimentation au filtre nourrice
- 4 = Filtre-nourrice (cas d'un moteur d'adaptation)
- 5 = Conduit allant du filtre à la pompe d'injection
- 6 = Régulateur de la pompe d'injection
- 7 = Pompe d'injection
- 8 = Conduit de refoulement vers les injecteurs
- 9 = Injecteur
- 10 = Conduit de retour des égouttures
- 11 = Clapet de décharge
- 12 = Conduit de retour des égouttures de la pompe d'injection

- 1 = Tubería de aspiración
- 2 = Tubería de alimentación de combustible
- 3 = Tubería de presión de la bomba de alimentación al filtro
- 4 = Filtro de combustible para motores de equipo
- 5 = Tubería del filtro a la bomba de inyección
- 6 = Regulador de la bomba de inyección
- 7 = Bomba de inyección
- 8 = Tubería de inyección
- 9 = Inyector
- 10 = Tubería de combustible sobrante
- 11 = Válvula de rebose
- 12 = Tubería de retorno

### I. Checking, Adjusting and Changing Injection Nozzles

#### Note:

Disassembly of injection lines, injection nozzle holders and their sealing in the cylinder heads is described on pages 23 and 24.

#### Tools:

Fixed spanners 19, 22 a/fl, ring spanner 17 a/fl, screwdriver, injection nozzle testing apparatus.

1. Using testing apparatus, check injection nozzles regarding pressure, spray pattern, and tightness. Screw on injection nozzle.

See Fig. E-1

(a) For injection nozzles DN0SD 211 (nozzle holder KD 45 SD 76/13), the testing pressure should be 1777.912 - 1849.028 Lbs./sq.in., and for nozzles DN0SD 165 (nozzle holder KD 57 SD 77/13) 1635.679 - 1706.795 Lbs./sq.in. With pressure gauge connected, actuate the handle of the testing apparatus jerkily (about 2 times per second). Any deviation from the required value can be corrected by adjusting the spring in the nozzle holder.

See Fig. E-2

(b) The ejected spray jet should be finely atomized and regular, without side patterns.

See Fig. E-3

(c) When testing, no drops should form at the edge of the nozzle.

See Fig. E-4

#### Note:

Renew objectionable nozzle elements.

### I. Vérification, calage, échange d'un injecteur

#### Remarque:

Nous avons décrit aux pages 23 et 24 les opérations de dépose des conduits de refoulement, des porte-injecteurs des bagues-joints logés dans la culasse.

#### Outils nécessaires:

Clé plate de 19, 22; clé à oeil de 17; tourne-vis, pompe à vérifier les injecteurs.

1. A l'aide de la pompe à vérifier les injecteurs, vérifier le tarage, le jet et l'étanchéité. Adapter l'injecteur vérifier.

Voir fig. E-1

(a) Le tarage est de 125 + 5 kg/cm<sup>2</sup> dans le cas d'un injecteur DN0SD 211 (porte injecteur KD 45 SD 76/13) et de 115 + 5 kg/cm<sup>2</sup> dans le cas d'un injecteur DN0SD 165 (porte-injecteur KD 57 SD 77/13). Actionner fortement 2 fois par seconde le levier de la pompe; lire l'indication du manomètre; ajuster le tarage en agissant sur le ressort de réglage.

Voir fig. E-2

(b) Le jet de pulvérisation doit être fin et homocentrique.

Voir fig. E-3

(c) En cours de la vérification, s'assurer qu'il n'y a pas de formation de gouttelettes à la pointe de l'injecteur.

Voir fig. E-4

#### Remarque:

Tout injecteur détérioré est à remplacer.

### I. Verificación, graduación y sustitución de la tobera de inyección

#### Atención:

El desmontaje de tuberías de inyección, inyector y su hermetización en la culata se describen en págs. 23 y 24.

#### Herramientas:

Llave de boca 19/22, llave anular de 17, destornillador, verificador de inyectores.

1. Verificar respecto a presión de descarga, forma de pulverización y hermeticidad la tobera de inyección con ayuda de un verificador de inyectores.

Véase fig. E-1

(a) La presión de descarga debe ser de 125 + 5 ats. (kg/cm<sup>2</sup>) en las toberas DN0SD 211 (inyector KD 45 SD 76/13) y de 115 + 5 ats. (kg/cm<sup>2</sup>) en las toberas DN0SD 165 (inyectores KD 57 SD 77/13). Estando conectado el manómetro, presionar de golpe (aprox. 2 veces por segundo) la palanca del aparato verificador. Corregir valores diferenciales en el ajuste de muelle de presión en el porta-tobera.

Véase fig. E-2

(b) El chorro de combustible deberá salir finamente pulverizado y uniformemente, no debiendo mostrar escapes laterales.

Véase fig. E-3

(c) Durante el ensayo no deberá babear la tobera.

Véase fig. E-4

#### Atención:

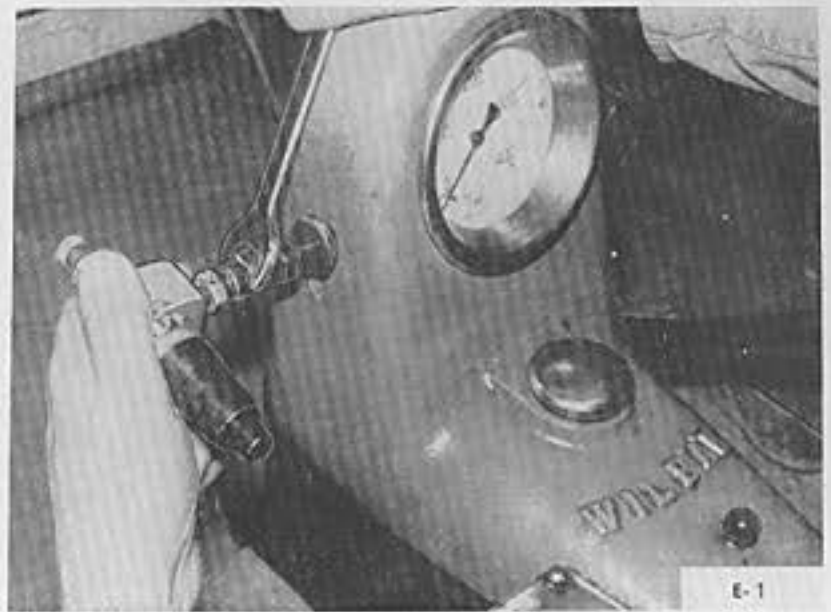
Toberas que no funcionen debidamente se sustituirán.

### 1. Einspritzdüse prüfen, einstellen und auswechseln

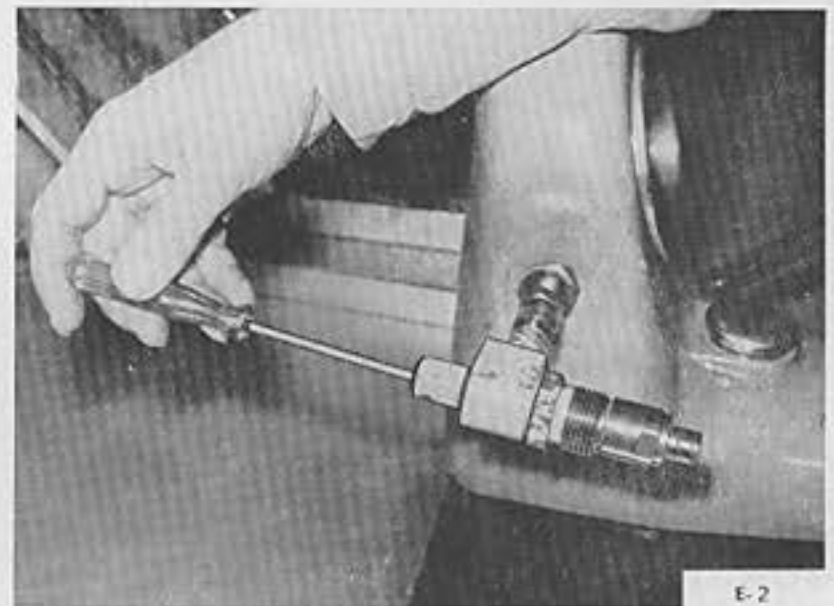
**Achtung:** Der Ausbau von Einspritzleitungen, Einspritzdüsenhalter und deren Abdichtungen im Zylinderkopf ist beschrieben auf Seite 23 und 24.

**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 19, 22, Ringschlüssel SW 17, Schraubenzieher, Einspritzdüsenprüfgerät.

1. Einspritzdüse mit Hilfe eines Düsenprüfgerätes auf Abspritzdruck, Spritzbild, Dichtheit prüfen. Einspritzdüse anschrauben. Siehe Bild E-1



a) Der Abspritzdruck muß bei Einspritzdüsen DN0SD 211 (Einspritzdüsenhalter KD 45 SD 76/13)  $125 + 5 \text{ atü (kg/cm}^2\text{)}$  und bei Einspritzdüsen DN0SD 165 (Einspritzdüsenhalter KD 57 SD 77/13)  $115 + 5 \text{ atü (kg/cm}^2\text{)}$  betragen. Handhebel des Prüfgerätes bei eingeschaltetem Manometer ruckartig (etwa 2 mal pro Sekunde) durchdrücken. Abweichende Werte an Druckfedereinstellung im Einspritzdüsenhalter berichtigen. Siehe Bild E-2



b) Der Abspritzstrahl muß fein zerstäubt und gleichmäßig austreten. Er darf keine seitlichen Fahnen zeigen. Siehe Bild E-3



c) Während der Prüfungen dürfen sich jedoch keine Tropfen bilden, die am Düsenrand hängen bleiben. Siehe Bild E-4

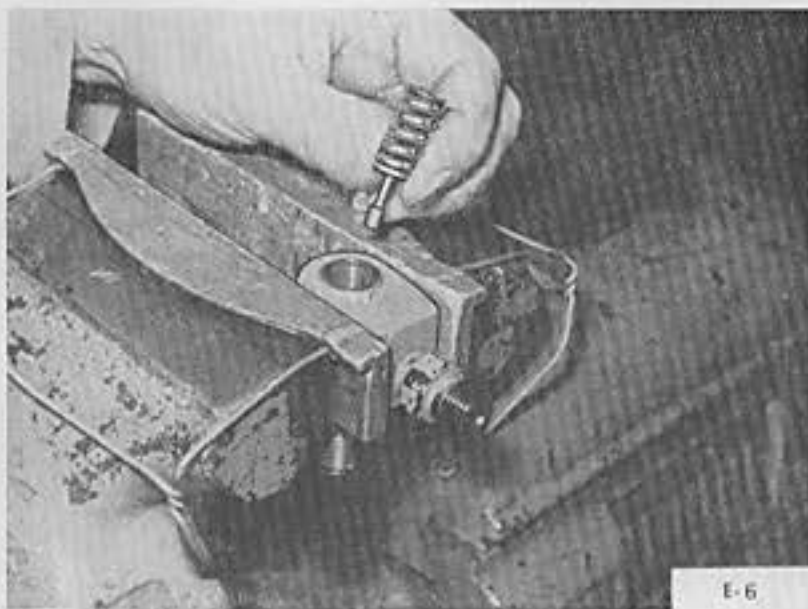


**Achtung:** Nicht einwandfreie Düsen einsetzen auswechseln.





2. Zum Auswechseln des Düseneinsatzes Druckfeder entspannen. Verschlußkappe abschrauben und Einstellschraube zurücknehmen. Siehe Bild E-5



3. Druckfeder und Druckbolzen herausnehmen und prüfen. Siehe Bild E-6



4. Überwurfmutter für Düseneinsatz lösen und Düse abnehmen. Siehe Bild E-7

Einbauhinweis: Düseneinsatz zentriert aufsetzen. Überwurfmutter möglichst mit einem Drehmoment von 6 bis 8 mkp anziehen.



5. Düsennadel vorsichtig aus dem Düsenkörper herausnehmen.

Achtung: Düsennadel und Düsenkörper sind zusammengeläppt und dürfen nicht verwechselt werden. Geläppte Flächen nicht berühren. Neue, mit Schutzfett versehene Düsen in sauberem Dieselkraftstoff ausspülen. Eine unbeschädigte und saubere Düsennadel muß bei senkrecht gehaltener Düse durch ihr Eigengewicht langsam und ohne zu rucken auf ihren Sitz gleiten. Siehe Bild E-8

6. Alle übrigen Teile gründlich reinigen. Stabfilter im Druckrohrstutzen mit Druckluft ausblasen. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Einstellung und Prüfung mittels Gerät wiederholen.

2. To renew the nozzle element, relax spring. Screw off cap and withdraw setscrew.  
See Fig. E-5

2. Pour pouvoir remplacer le pointeau d'injecteur, détendre le ressort d'assemblage, dévisser le capuchon du ressort, dévisser la vis de calage.  
Voir fig. E-5

2. Para sustituir la tobera destensar el muelle de presión. Desatornillar el sombrerete de cierre y retroceder el tornillo de graduación.  
Véase fig. E-5

3. Remove and examine spring and thrust pin.  
See Fig. E-6

3. Retirer le ressort de calage et le poussoir; les vérifier.  
Voir fig. E-6

3. Sacar y verificar el muelle y el vástago de presión.  
Véase fig. E-6

4. Loosen union nut for nozzle element and remove nozzle.  
See Fig. E-7

4. Enlever l'écrou-raccord; déposer le pointeau.  
Voir fig. E-7

4. Soltar la tuerca de empalme para el elemento porta-tobera y sacar la tobera.  
Véase fig. E-7

Fitting:

Place nozzle element centrally in position. Tighten union nut at torque of 43.3981 - 57.8642 ft.Lbs.

Directive de montage:

Le pointeau doit être rigoureusement centré; serrer l'écrou-raccord à 6 à 8 mkp.

Indicación para el remontaje:

Montar bien centrada la tobera y apretar la tuerca de empalme, en lo posible con un par de aprieto de 6 hasta 8 mkp.

5. Carefully take nozzle needle out of the nozzle head.

5. Extraire avec précaution le pointeau de son logement.

5. Sacar con cuidado la aguja de tobera del cuerpo de tobera.

Note:

Nozzle needle and nozzle head are lapped to one another and may not be interchanged. Do not touch lapped surfaces. New nozzles protected by grease should be rinsed in clean diesel fuel. An undamaged and clean nozzle needle should slide slowly and steadily onto its seat when the nozzle is held vertically.  
See Fig. E-8

Remarque:

Le pointeau et le corps d'injecteur sont rigoureusement rodés l'un sur l'autre. Ne pas saisir entre les doigts les parties rodées. Les pointeaux neufs, enduits de graisse anticorrosive, sont à rincer abondamment au gas-oil avant d'être mis en place. Un pointeau en parfait état doit se loger de par son propre poids dans son siège tenu verticalement.  
Voir fig. E-8

Atención:

La aguja y el cuerpo de tobera se han lapeado en conjunto y no deberán intercambiarse. No tocar sobre las superficies lapeadas (pulido ultrafino). Toberas nuevas, provistas de grasa protectora, se lavarán en combustible diesel limpio. Una aguja de tobera sin deterioro y limpia debe asentarse, estando la tobera en posición vertical, por su propio peso lenta y seguidamente sobre su asiento.  
Véase fig. E-8

6. Clean all other parts thoroughly. Clean edge filter in pressure pipe connection with compressed air. Reassemble in reverse manner. Readjust and recheck with tester.

6. Nettoyer tous les autres organes constituant le porte-injecteur, en particulier le filtre à baguette logé dans le raccord, le nettoyer d'un jet d'air comprimé.

6. Limpiar bien todas las demás partes. Soplar con aire comprimado el filtro de barrita dispuesto en la tubuladura del tubo de presión.

La remise en place s'effectue en ordre inverse. Refaire la vérification à l'aide de la pompe à vérifier les injecteurs.

El remontaje se efectúa en orden inverso. Repetir el ajuste y verificación con el aparato verificador.

## 2. Checking and Changing Injection Pump (F 1/2 L 812)

Included in the check-up are the pressure relief valve and the pump element for tightness. If replacement is necessary, the entire injection pump cover assembly must be removed.

### Tools:

Fixed spanners 10, 14, 17, 19 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl.

### Special tool:

Injection pump tester No. 3202.

1. Loosen fuel pressure pipe at injection pump and fit tester.

See Fig. E-9

2. Vent tester via venting screw by actuating the priming lever of the injection pump.

### Note:

Turn the camshaft so that the delivery cams are not in the lifting position.

3. To check the pressure relief valve, pump up a pressure of 2133.494 Lbs./sq.in. and observe pressure gauge.

See Fig. E-10

### Note:

Within 1 minute, the pressure may not fall below 1991.261 Lbs./sq.in.

4. To test the pump element, pump up a pressure of over 2844.659 Lbs./sq.in. and hold by means of priming lever.

### Note:

Within a period of 30 to 120 seconds, the pressure may fall to 1422.329 Lbs./sq.in.

5. In case of faults, the injection pump complete with cover is to be repaired or changed.

(a) Remove oil dipstick and unscrew fuel lines.

### Fitting:

Renew the sealing rings on both sides of the banjo fittings.

(b) Unscrew injection pump cover and remove.

See Fig. E-11

### Fitting:

Renew cover gasket and adhere to housing with grease. The cover should be pressed on under slight stress (roller tappets). If there is considerable resistance, check engagement of the gears. Turn the camshaft so that the cams for the injection pump are not in the lifting position. See Fig. E-12

Installation is carried out in reverse manner.

## 2. Vérification et remplacement de la pompe d'injection (F 1-2 L 812)

L'opération de vérification s'étend à la vérification du clapet de décharge et aux plongeurs (vérification de l'étanchéité). Lorsqu'un remplacement s'avère nécessaire, il est indispensable de déposer le couvercle de la pompe puis de le replacer.

### Outils nécessaires:

Clé plate de 10, 14, 17, 19; clé à douille de 13, 14.

### Outil spécial:

Pompe à vérifier les pompes d'injection No. 3202.

1. Détacher de la pompe les conduits de refoulement vers les injecteurs, en place de l'un d'eux adapter l'appareil de contrôle.

Voir fig. E-9

2. Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'injection pour pouvoir la purger.

### Remarque:

Tourner l'arbre à cames de façon à ce que les cames de commande des plongeurs ne frottent pas ces derniers.

3. Pour vérifier le fonctionnement du clapet de décharge, créer en pompant, une pression de 150 kg/cm<sup>2</sup>, lire l'indication du manomètre.

Voir fig. E-10

### Remarque:

En 1 minute, la pression ne doit pas tomber en-dessous de 140 kg/cm<sup>2</sup>.

4. Pour vérifier chaque plongeur, créer une pression de 200 kg/cm<sup>2</sup> et la maintenir en retenant le levier d'amorçage.

### Remarque:

Le plongeur doit maintenir la pression toutefois elle peut tomber entre 30 à 120 secondes à 100 kg/cm<sup>2</sup>.

5. Lorsqu'une réparation s'avère nécessaire, procéder à un usinage de la pompe tout entière y compris du couvercle ou remplacer l'ensemble.

(a) Enlever la jauge de niveau d'huile; déposer les conduits d'amenée et de refoulement.

### Directive de montage:

Ne pas oublier de remplacer les bagues-joints placés de part et d'autre du raccord annulaire.

(b) Dévisser le couvercle de la pompe et l'enlever.

Voir fig. E-11

### Directive de montage:

Remplacer le joint sous couvercle; l'enduire une de ses faces de graisse pour la coller au couvercle. Le couvercle doit être remis en place, envaincant une certaine résistance (poussoirs à galets); toutefois, si la résistance est trop forte, vérifier la position des pignons, manoeuvrer l'arbre à cames de sorte que les cames d'entraînement des plongeurs ne frottent pas contre ces derniers.

Voir fig. E-12 — 123 —

## 2. Verificar y recambiar la bomba de inyección (F 1/2 L 812)

La verificación abarcará la válvula de descarga de presión y el elemento de bomba (estanqueidad). Al hacerse necesaria una sustitución, se tendrá que desmontar y remontar la tapa de bombas de inyección completa.

### Herramientas:

Llaves de boca de 10, 14, 17, 19, llaves de vaso de 13, 14.

### Herramienta especial:

Aparato de verificación de bombas de inyección No. 3202.

1. Soltar la tubería de presión de combustible en la bomba de inyección y colocar el aparato verificador.

Véase fig. E-9

2. Purgar el aire del aparato verificador, bombeando en la bomba de inyección con la palanca de prebombeo, abriendo el tornillo de purga de aire.

### Atención:

Girar el árbol de levas de tal forma que las levas de alimentación no se encuentren en su carrera de alimentación.

3. Para verificar la válvula de descarga de presión bombear hasta una presión de 150 ats. (kg/cm<sup>2</sup>) y controlar la indicación del manómetro.

Véase fig. E-10

### Atención:

Durante un minuto no deberá descender la presión hasta por debajo de 140 ats.

4. Para verificar el elemento de bomba bombear hasta una presión superior a 200 ats. (kg/cm<sup>2</sup>) y mantenerlo.

### Atención:

Dentro de 30 hasta 120 segundos podrá descender la presión hasta el valor de 100 ats.

5. Bombas de inyección que no funcionasen debidamente se destinarán, con la tapa de bombas de inyección, a la reparación o se sustituirán.

(a) Sacar la varilla de nivel de aceite y desatornillar las tuberías de combustible.

### Atención:

Sustituir siempre los anillos de junta dispuestos a ambos lados de las piezas anulares.

(b) Desatornillar y quitar la tapa de bombas de inyección.

Véase fig. E-11

### Indicación para el remontaje:

Renovar la junta de la tapa y pegarla en el bloque con grasa. La tapa deberá acoplarse venciendo una pequeña tensión inicial (de taqués de rodillos). Al notarse mayor resistencia, comprobar que engranen bien los engranajes. Girar el árbol de levas de tal forma que las levas de alimentación para las bombas de inyección no se encuentren en carrera activa.

Véase fig. E-12

El remontaje se efectúa en orden inverso.

## 2. Einspritzpumpe prüfen, auswechseln (F 1/2 L 812)

Die Prüfung erfaßt das Druckentlastungsventil und das Pumpenelement (Dichtheit). Bei erforderlichem Wechsel muß der vollständige Einspritzpumpendeckel aus- und eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 10, 14, 17, 19, Steckschlüssel SW 13, 14.

Spezialwerkzeug: Einspritzpumpenprüfgerät Nr. 3202.

1. Kraftstoffdruckleitung an der Einspritzpumpe lösen und Prüfgerät aufsetzen. Siehe Bild E-9

2. Prüfgerät durch Betätigen der Einspritzpumpe mittels Vorpumphebel über Entlüftungsschraube entlüften.

Achtung: Nockenwelle so drehen, daß die Fördernocken nicht auf Hub stehen.

3. Zum Prüfen des Druckentlastungsventils einen Druck von 150 atü ( $\text{kg/cm}^2$ ) aufpumpen und Manometer beobachten. Siehe Bild E-10

Achtung: Innerhalb einer Minute darf der Druck nicht unter 140 atü absinken.

4. Zum Prüfen des Pumpenelementes einen Druck von über 200 atü ( $\text{kg/cm}^2$ ) aufpumpen und mittels Vorpumphebel halten.

Achtung: Der Druck darf innerhalb von 30 bis 120 sec auf 100 atü abfallen.

5. Zu beanstandende Einspritzpumpe vollständig, mit Einspritzpumpendeckel, einer Instandsetzung zuführen bzw. auswechseln.

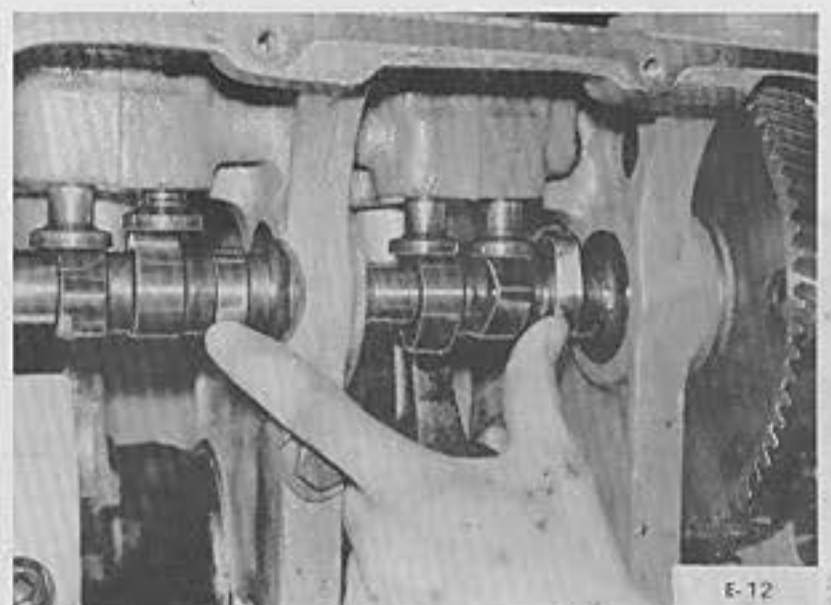
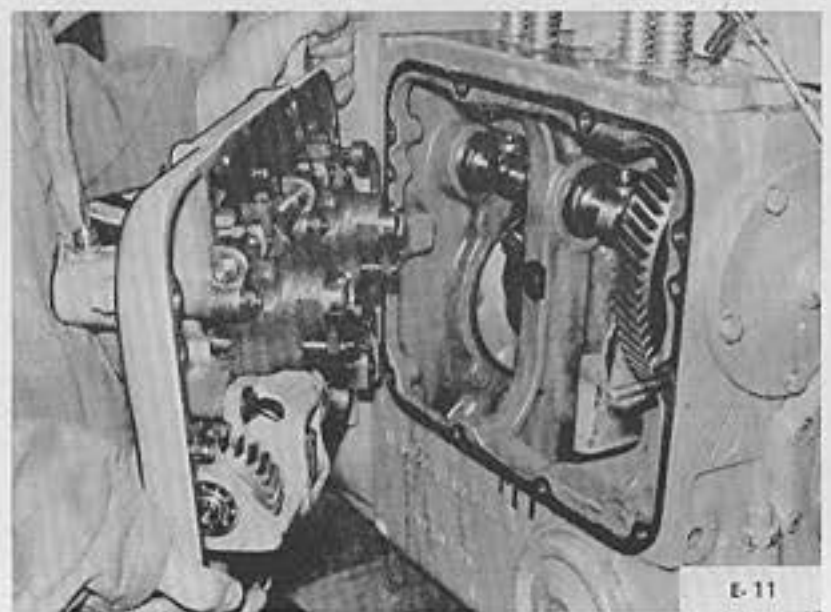
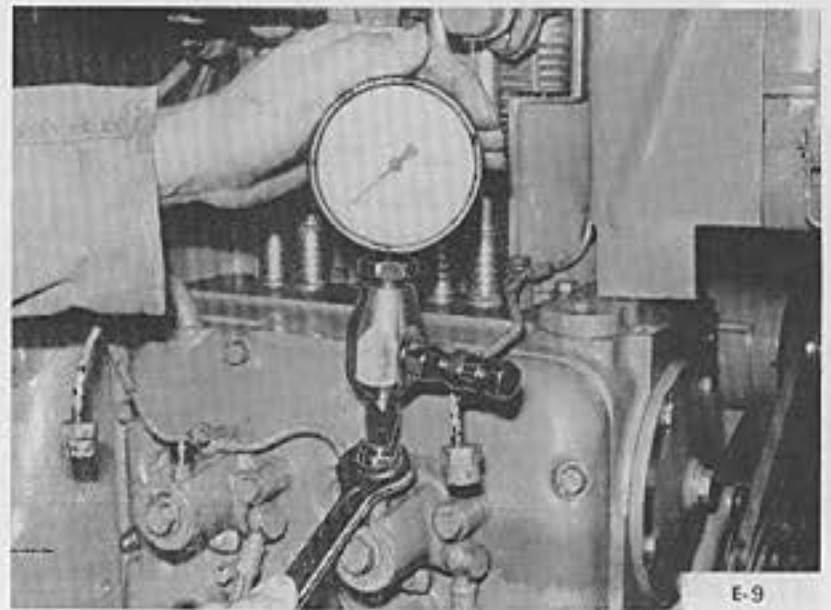
a) Ölmeßstab herausnehmen und Kraftstoffleitungen abschrauben.

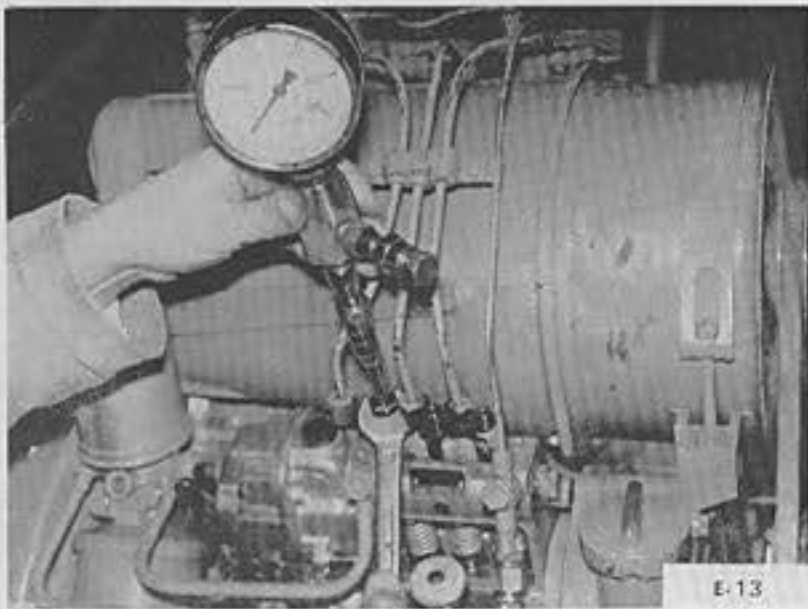
Einbauhinweis: Jeweils beidseitig der Ringstücke liegende Dichtringe erneuern.

b) Einspritzpumpendeckel abschrauben und abnehmen. Siehe Bild E-11

Einbauhinweis: Deckeldichtung erneuern und mit Fett an Gehäuse ankleben. Der Deckel muß gegen geringe Vorspannung (Rollenstößel) angedrückt werden. Bei stärkerem Widerstand auf Eingreifen der Zahnräder achten. Nockenwelle so drehen, daß die Fördernocken für die Einspritzpumpen nicht auf Hub stehen. Siehe Bild E-12

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



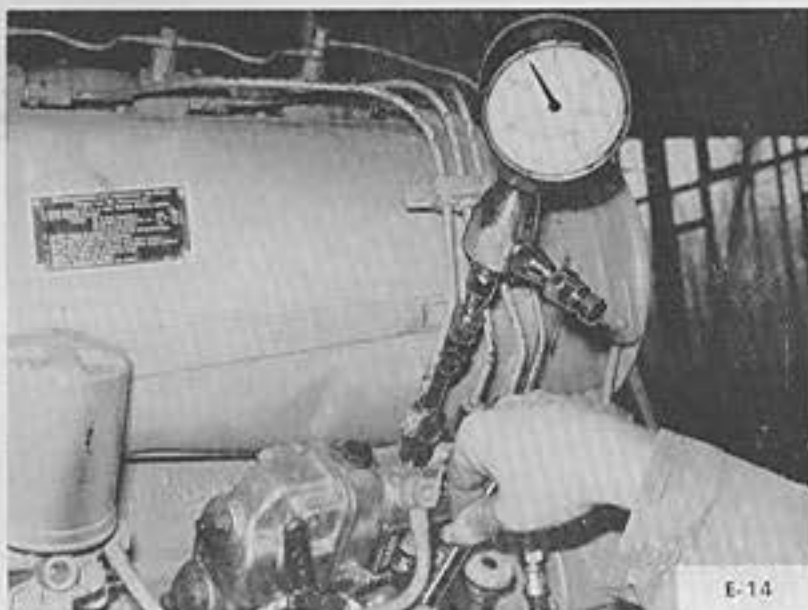


### 3. Einspritzpumpe prüfen, auswechseln (F 3-6 L 812)

Die Prüfungen am Motor erfassen die Druckentlastungsventile und die Pumpenelemente (Dichtheit). Ein Einspritzpumpenwechsel kann unabhängig durchgeführt werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 12, 17, 19, Ringschlüssel SW 12, 13, 19, Steckschlüssel SW 13, 14, Schraubenzieher.

Spezialwerkzeug: Einspritzpumpenprüfgerät Nr. 3202, Aus- und Einbauvorrichtung für Spritzversteller Nr. 18 12 07.



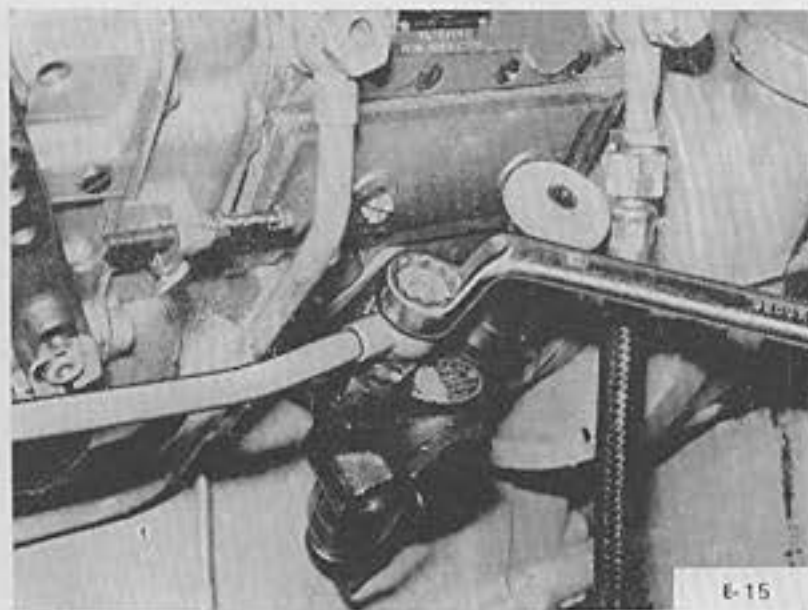
1. Kraftstoffleitungen an der Einspritzpumpe lösen und jeweils Prüfgerät aufsetzen.  
Siehe Bild E-13

2. Prüfgerät durch Betätigen des Pumpenelementes mittels Vorpumphebel über Entlüftungsschraube entlüften.

Achtung: Das Element darf nicht auf Hub stehen.

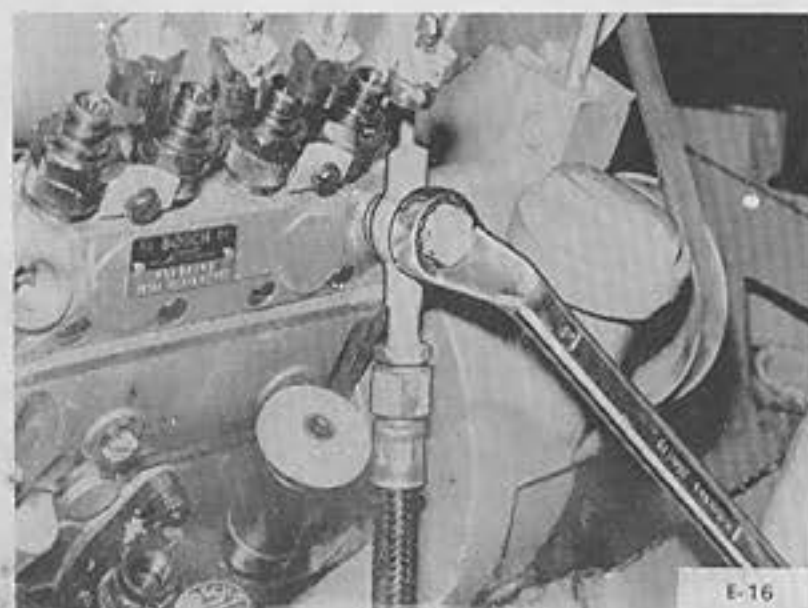
3. Zum Prüfen des Druckentlastungsventils einen Druck von 150 atü ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) aufpumpen und Manometer beobachten.  
Siehe Bild E-14

Achtung: Innerhalb einer Minute darf der Druck nicht unter 140 atü absinken.



4. Zum Prüfen des Pumpenelementes einen Druck von über 200 atü ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) aufpumpen und mittels Vorpumphebel halten.

Achtung: Der Druck darf innerhalb von 30 bis 120 sec auf 100 atü abfallen. Zu beanstandende Einspritzpumpe ausbauen.



5. Kraftstoffleitungen an der Einspritzpumpe lösen.

a) Kraftstoffleitung vom Kraftstoffbehälter zur Förderpumpe abschrauben.

b) Kraftstoffleitung von der Förderpumpe zum Filter lösen und abnehmen. Siehe Bild E-15

c) Kraftstoffleitung vom Filter zur Einspritzpumpe lösen und abnehmen.

d) Leckölsammelleitung abbauen. Ringstück am Einspritzdüsenhalter lösen und Überströmventil ausschrauben. Siehe Bild E-16

Einbauhinweis: Jeweils beidseitig des Ringstückes liegende Dichtringe erneuern.

### 3. Checking and Changing Injection Pump (F 3-6 L 812)

Included in the check-up are the pressure relief valves and the pump elements for tightness. The injection pump can be changed independently.

#### Tools:

Fixed spanners 12, 17, 19 a/fl, ring spanners 12, 13, 19 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl, screwdriver.

#### Special tools:

Injection pump tester No. 3202, removing/refitting device for injection timer No. 1 812 07.

1. Undo the fuel lines at the injection pump and fit tester.  
See Fig. E-13

2. Vent tester via venting screw by actuating the priming lever of the injection pump.

#### Note:

The element may not be in the stroke position.

3. To test the pressure relief valve, pump up a pressure of 2133.494 Lbs./sq.in. and observe pressure gauge.  
See Fig. E-14

#### Note:

Within 1 minute, the pressure may not fall below 1991.261 Lbs./sq.in.

4. To test the pump element, pump up a pressure of over 2844.659 Lbs./sq.in. and hold by means of priming lever.

#### Note:

Within a period of 30 to 120 seconds, the pressure may fall to 1422.329 Lbs./sq.in. Remove injection pump if faulty.

5. Undo the fuel lines at the injection pump.

(a) Unscrew fuel line from fuel tank to lift pump.

(b) Loosen and remove fuel line from lift pump to filter.  
See Fig. E-15

(c) Loosen and remove fuel line from filter to injection pump.

(d) Remove leak-off oil collector pipe. Loosen banjo fitting at injection nozzle holder and screw out spill valve.  
See Fig. E-16

#### Fitting:

Renew the sealing rings on both sides of the banjo fitting.

### 3. Vérification et remplacement de la pompe d'injection (F 3-6 L 812)

Les vérifications, faites lorsque la pompe est encore montée, s'étendent au clapet de décharge et aux plongeurs (vérification de l'étanchéité). Il est possible d'effectuer le remplacement sans intervention sur le moteur.

#### Outils nécessaires:

Clé plate de 12, 17, 19; clé à oeil de 12, 13, 19; clé à douille de 13, 14; tourne-vis.

#### Outils spéciaux:

Pompe à vérifier les pompes d'injection No. 3202; dispositif d'extraction et de mise en place de l'avance à l'injection No. 1 812 07.

1. Détacher de la pompe les conduits d'amenée et de refoulement, y adapter le dispositif de vérification.  
Voir fig. E-13

2. Actionner le levier d'amorçage pour faire la purge d'air de la pompe à vérifier.

#### Remarque:

Le plongeur en cours de vérification ne doit pas se trouver en course de refoulement.

3. Pour pouvoir vérifier le clapet de décharge, créer une pression de 150 kg/cm<sup>2</sup> et surveiller l'indication du manomètre.  
Voir fig. E-14

#### Remarque:

Au cours d'une minute d'observation, la pression ne doit pas tomber au-dessous de 140 kg/cm<sup>2</sup>.

4. Pour vérifier chaque plongeur, créer une pression de plus de 200 kg/cm<sup>2</sup> et maintenir le levier d'amorçage.

#### Remarque:

Le plongeur doit maintenir la pression; elle ne doit au cours de 30 à 120 secondes, pas tomber au-dessous de 100 kg/cm<sup>2</sup>. Remplacer le plongeur détérioré.

5. Détacher de la pompe tous les conduits.

(a) Le conduit d'amenée allant du réservoir à la pompe d'alimentation,

(b) le conduit allant de la pompe d'alimentation au filtre-nourrice.  
Voir fig. E-15

(c) Le conduit allant du filtre-nourrice à la pompe d'injection.

(d) La rampe de retour des égouttures. Détacher le raccord annulaire du porte-injecteur, dévisser le clapet de décharge.  
Voir fig. E-16

#### Directive de montage:

Au remontage, ne pas oublier de placer les bagues-joints sous les deux faces du raccord annulaire.

### 3. Verificar y recambiar la bomba de inyección (F 3-6 L 812)

Las verificaciones en el motor abarcan las válvulas de descarga de presión y los elementos de bomba (estanqueidad). Puede realizarse independientemente un cambio de bomba de inyección.

#### Herramientas:

Llaves de boca 12, 17, 19, llaves anulares 12, 13, 19, llaves de vaso 13, 14, destornillador.

#### Herramientas especiales:

Aparato verificador de bombas de inyección No. 3202, dispositivo de desmontaje y remonte para graduador de avance de inyección No. 1 812 07.

1. Soltar las tuberías de combustible en la bomba de inyección y montar en el respectivo punto el aparato verificador.  
Véase fig. E-13

2. Purgar de aire, accionando el elemento de bomba con la palanca de prebombeo, el aparato verificador a través del tornillo de purga de aire.

#### Atención:

El elemento no deberá estar en la posición de curso activo.

3. Para revisar la válvula de descarga de presión bombear hasta una presión de 150 ats. (kg/cm<sup>2</sup>) y controlar la indicación del manómetro.  
Véase fig. E-14

#### Atención:

Dentro de un minuto la presión no deberá descender por debajo de 140 ats.

4. Para verificar el elemento de bomba bombear hasta una presión superior a 200 ats. (kg/cm<sup>2</sup>) y mantenerlo mediante la palanca de prebombeo.

#### Atención:

Dentro de 30 hasta 120 segundos podrá descender la presión hasta el valor de 100 ats. Bombas objeto de reclamación se desmontarán.

5. Soltar las tuberías de combustible en la bomba de inyección.

(a) Desatornillar la tubería de combustible del tanque a la bomba de alimentación de combustible.

(b) Soltar y quitar la tubería de combustible de la bomba de alimentación al filtro.  
Véase fig. E-15

(c) Soltar y quitar la tubería de combustible del filtro a la bomba de inyección.

(d) Desmontar la tubería colectora de combustible sobrante. Soltar la pieza anular en el porta-tobera y desenroscar la válvula de rebose.  
Véase fig. E-16

#### Indicación para el montaje:

Renovar siempre los apillos de junta dispuestos a ambos lados de la pieza anular.

6. Unfasten dynamo loosely and release V-belt.

6. Desserrer la réglette de la génératrice; enlever la courroie d'entraînement.

6. Soltar la fijación de la dínamo y quitar la correa trapecial.

Fitting:

Tension V-belt so that, when pressed with the thumb midway between the pulleys, it deflects inwards by about 0.5906 in.

Directive de montage:

Donner à la courroie suffisamment de tension, de sorte qu'elle ne cède pas de plus de 15 mm sous la pression du pouce.

Indicación para el remontaje:

Tensar la correa trapecial de tal forma que en su trayectoria más larga libre se puede combar por aprox. 15 mm presionando con el pulgar.

7. Lever V-belt idler pulley for blower drive to slacken V-belt; release V-belt.

7. Pousser le galet-tendeur à l'opposé de sa position normale, enlever la courroie.

7. Presionar contra el sentido de tensado la polea tensora para la correa del ventilador y desmontar la correa.

8. Unfasten and remove warning or shut-down device with suspension.

8. Déposer le dispositif d'alarme ou de stop ainsi que le boîtier.

8. Soltar y quitar el sistema de alarma o de parada con sus elementos de fijación.

Note:

Tension the pulley against the spring pressure until dismantling is completed, then relax slowly.  
See Fig. E-17

Remarque:

Maintenir le galet tendeur, contre la résistance du ressort, jusqu'à complet démontage, puis le faire revenir lentement.  
Voir fig. E-17

Atención:

Oprimir la polea contra la presión de muelle y sujetarla allí hasta haber hecho el desmontaje, después destensar lentamente.  
Véase fig. E-17

9. Loosen and remove V-belt pulley with housing.  
See Fig. E-18

9. Déposer définitivement le galet tendeur et son boîtier.  
Voir fig. E-18

9. Soltar definitivamente y sacar la polea tensora de correa con su carcasa de soporte.  
Véase fig. E-18

Fitting:

Renew rubber seal.

Directive de montage:

Remplacer le joint en caoutchouc.

Indicación para el remontaje:

Renovar la junta de caucho.

10. Put cylinder No. 1 at T.D.C. position (ignition point).

10. Amener le cylindre No.: 1 au P.M.H (point d'allumage):

10. Colocar el cilindro No. 1 al punto muerto superior (punto de encendido).

(a) For F 3 L 812 engine, c.f. page 21.

(a) Moteur F 3 L 812, page 21

(a) Para el motor F3L 812 compárese pág. 21.

(b) For F 4-6 L 812 engines, c.f. page 22.

(b) Moteur F 4-6 L 812, page 22

(b) Para motores F 4-6 L 812 compárese pág. 22.

Note:

Do not turn the crankshaft any more, if possible, or the injection pump driving gear may become loose.

Remarque:

Eviter dans la suite de virer le vilebrequin, du fait que le pignon d'entraînement de la pompe n'est pas en prise.

Atención:

En lo posible no se girará más el cigüeñal, ya que por tal razón se afloja el engranaje de accionamiento de la bomba de inyección.

11. Loosen nut of pump driving shaft.

11. Enlever l'écrou de l'arbre d'entraînement de la pompe.

11. Soltar la tuerca del árbol de accionamiento de bomba.

(a) For injection pump drive without injection timer, use socket spanner.  
See Fig. E-19

(a) Pompe sans avance à l'injection, à l'aide d'une clé à douille.  
Voir fig. E-19

(a) En el accionamiento de bomba de inyección sin graduador de avance de inyección mediante llave de vaso.  
Véase fig. E-19

(b) For injection pump drive with injection timer, use slotted part of special device.  
See Fig. E-20

(b) Pompe avec avance à l'injection, à l'aide du bec de l'outil spécial.  
Voir fig. E-20

(b) En el accionamiento de bomba de inyección con graduador de avance de inyección con el resalto del dispositivo especial.  
Véase fig. E-20

12. Take out nut.

12. Enlever l'écrou.

12. Sacar la tuerca.

6. Lichtmaschinenbefestigung lockern und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann.

7. Spannrolle für Gebläsekeilriemen gegen die Spannrichtung aushebeln und Keilriemen abwerfen.

8. Warn- oder Stopanlage mit Aufhängung lösen und abnehmen.

Achtung: Rolle gegen Federdruck spannen und halten, bis der Ausbau durchgeführt ist, dann langsam entspannen.  
Siehe Bild E-17

9. Keilriemenspannrolle mit Gehäuse endgültig lösen und herausnehmen.  
Siehe Bild E-18

Einbauhinweis: Gummidichtung erneuern.

10. Zylinder 1 auf o.T. (Zündzeitpunkt) stellen.

a) Für Motor F 3 L 812 vergleiche Seite 21.

b) für Motoren F 4-6 L 812 vergleiche Seite 22

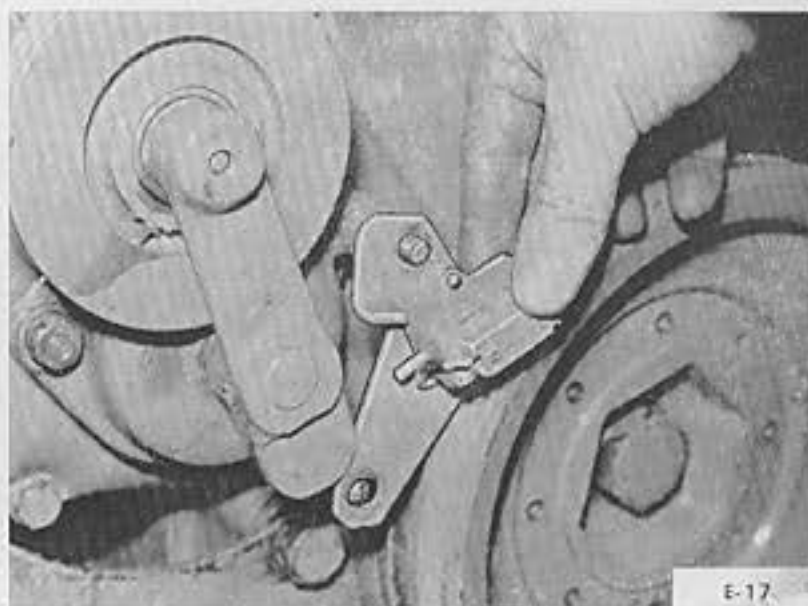
Achtung: Kurbelwelle möglichst nicht mehr drehen, da in der Folge das Einspritzpumpenantriebsrad lose wird.

11. Mutter von Pumpenantriebswelle lösen.

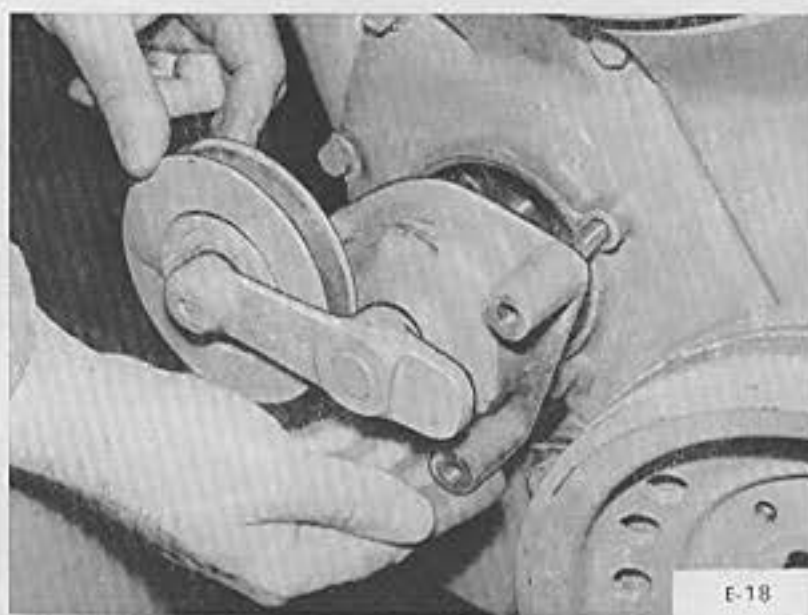
a) Bei Einspritzpumpenantrieb ohne Spritzversteller mit Steckschlüssel.  
Siehe Bild E-19

b) bei Einspritzpumpenantrieb mit Spritzversteller mit Schlitzteil der Spezialvorrichtung. Siehe Bild E-20

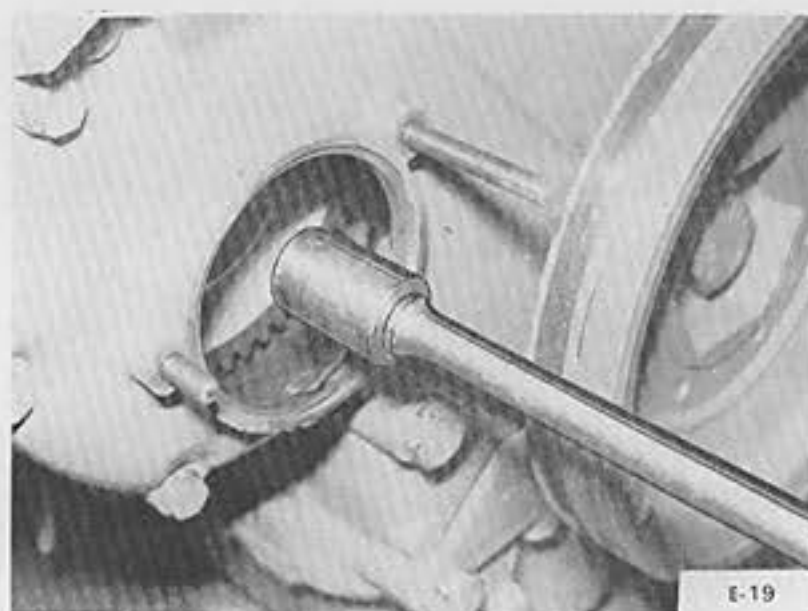
12. Mutter herausnehmen.



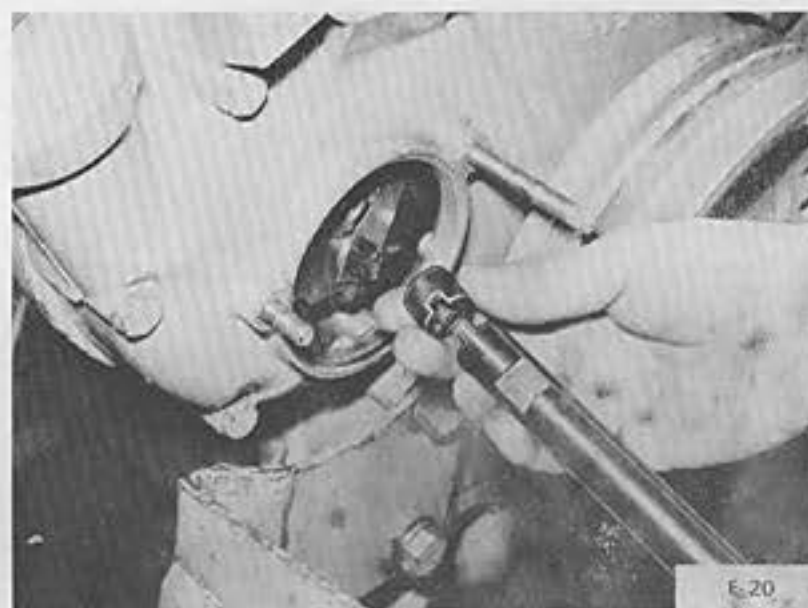
E-17



E-18



E-19



E-20

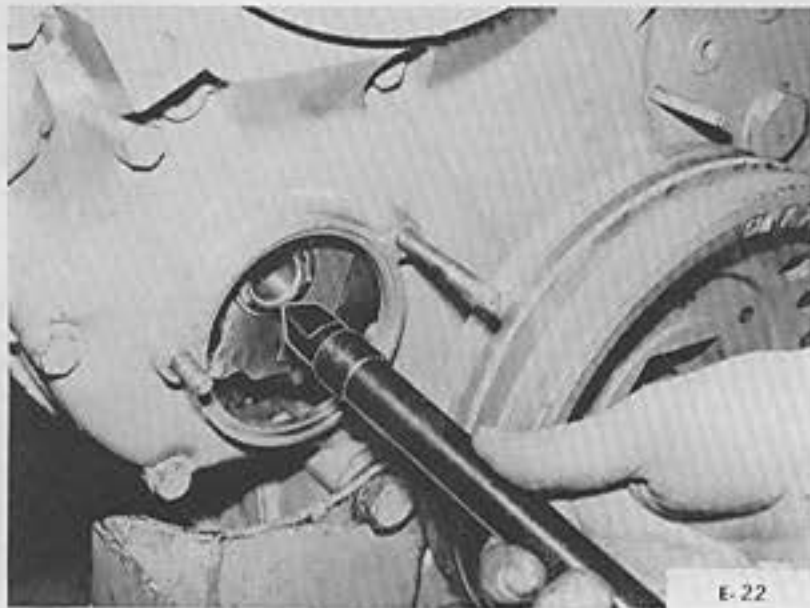




E-21

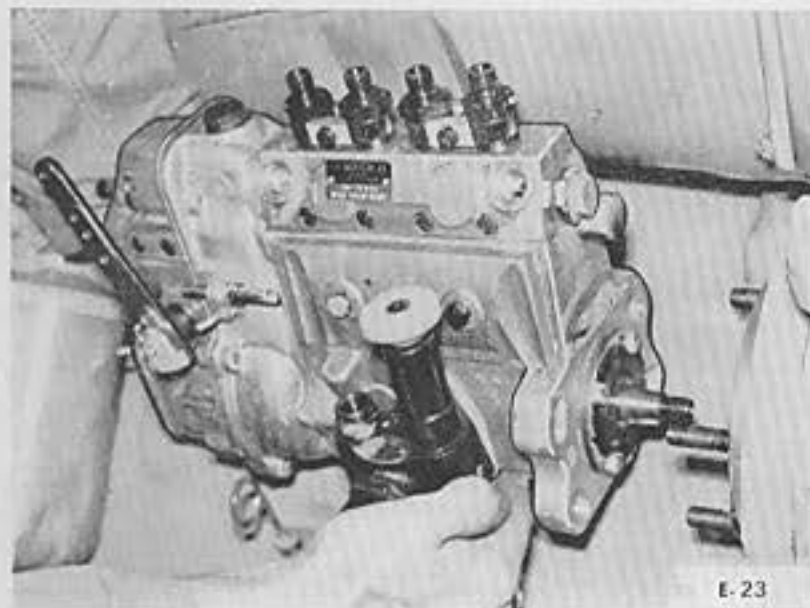
13. Einspritzpumpenantriebsrad von Pumpenwelle abdrücken.

a) Bei Einspritzpumpenantriebsrad ohne Spritzversteller mit Spezialwerkzeug und Gewindehülse. Siehe Bild E-21



E-22

b) Bei Einspritzpumpenantriebsrad mit Spritzversteller mit der Spitze des Spezialwerkzeugs. Siehe Bild E-22



E-23

14. Einspritzpumpe abflanschen und abnehmen. Siehe Bild E-23

15. Dichtung prüfen, gegebenenfalls erneuern.

#### Einbauhinweis:

a) Zylinder 1 des Motors muß auf o. T. (Zündzeitpunkt) stehen.

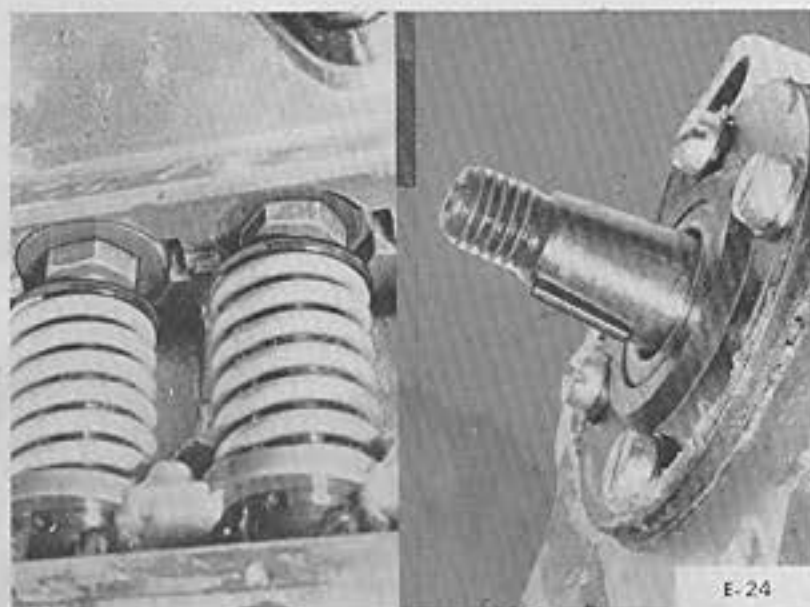
b) Konus auf der Pumpenantriebswelle und Innenkonus im Einspritzpumpenantriebsrad fettfrei und sauber halten. Scheibenfeder beachten. Siehe Bild E-24 links

c) Seitlichen Deckel der Einspritzpumpe abnehmen und Pumpenkolben für Zylinder 1 durch drehen in Betriebsrichtung auf Förderbeginn stellen. Siehe Bild E-24 rechts

d) Einspritzpumpe in dieser Stellung ansetzen.

Der endgültige Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung: Die Einstellung des Förderbeginns ist gesondert beschrieben.



E-24

13. Press off injection pump drive gear from pump shaft.

- (a) In the case of injection pump drive gear without injection timer, use special tool and threaded sleeve. See Fig. E-21

- (b) In the case of injection pump drive gear with injection timer, use the point of special tool. See Fig. E-22

13. Détacher le pignon d'entraînement de l'arbre de la pompe:

- (a) Pompe sans avance à injection, avec l'outil spécial et la douille taraudée. Voir fig. E-21

- (b) Pompe avec avance à l'injection, avec la pointe de l'outil spécial. Voir fig. E-22

13. Extraer el engranaje de accionamiento de bomba de inyección del árbol de la bomba.

- (a) En el engranaje de bomba de inyección sin graduador de avance de inyección mediante herramienta especial y casquillo roscado. Véase fig. E-21

- (b) En el engranaje de accionamiento de la bomba de inyección con graduador de avance de inyección con la punta de la herramienta especial. Véase fig. E-22

14. Undo injection pump at flange and remove. See Fig. E-23

15. Examine gasket, renew if necessary.

#### Fitting:

- (a) Cylinder No. 1 should be at T.D.C. position (ignition point).
- (b) Cone of the injection pump drive shaft and internal cone of the injection pump drive gear are to be kept clean and free from grease. Observe Woodruff key. See Fig. E-24, left
- (c) Remove side cover of the injection pump and set the pump piston for cylinder No. 1 at commencement of delivery by turning in the operating direction. See Fig. E-24, right
- (d) Set up injection pump in this position.

Final installation is carried out in reverse manner.

#### Note:

Adjustment of delivery commencement is separately described.

14. Détacher la pompe d'injection; la déposer. Voir fig. E-23

15. Vérifier le joint; si nécessaire, le remplacer.

#### Directive de montage:

- (a) Le cylindre No. 1 doit se trouver au P.M.H.,
- (b) maintenir propre et sans graisse le cône de l'arbre d'entraînement et la pièce de même forme sur le pignon d'entraînement; tenir compte de la présence de la rondelle Grower. Voir fig. E-24, de gauche
- (c) Enlever le couvercle latéral de la pompe d'injection, puis manoeuvrant le plongeur correspondant au cylindre No. 1 dans le sens de marche, l'amener à la position de début d'injection. Voir fig. E-24, de droite
- (d) Cette position déterminée, mettre la pompe d'injection en place.

Le remontage s'effectue en ordre inverse.

#### Remarque:

Nous donnons la description détaillée au calage du début d'injection.

14. Soltar la brida y quitar la bomba de inyección. Véase fig. E-23

15. Revisar la junta, eventualmente renovarla.

#### Indicación para el remontaje:

- (a) El cilindro No. 1 del motor debe quedar en su punto muerto superior (punto de encendido).
- (b) Mantener libre de grasa y limpio el cono sobre el árbol de accionamiento de bomba y el cono interior en el engranaje de accionamiento de bomba. No olvidar la chaveta de media luna. Véase fig. E-24
- (c) Quitar la tapa lateral de la bomba de inyección, y, girando el cigüeñal en sentido de rotación normal, colocar el pistón de bomba para el cilindro No. 1 al comienzo de alimentación. Véase fig. E-24, izq.
- (d) Colocar la bomba de inyección en esta posición.

El remontaje definitivo se efectúa en orden inverso.

#### Atención:

El ajuste del comienzo de alimentación se describe por separado.

#### 4. Adjustment of Delivery Commencement of Deutz Injection Pump (F 1/2 L 812)

##### A. Determining and Marking Dead Centre (without special device)

###### Note:

The top dead centre can also be determined by means of the special setting gauge No. 4697. See 5. Adjustment of Delivery Commencement of Bosch Injection Pump, A. Determining Top Dead Centre (with special device). The scale No. 4697 B cannot be used, however.

###### Tools:

Ring spanners 13, 14, 17 a/fl, screwdriver, feeler gauge, steel rule, scriber.

###### Note:

Adjustment of delivery commencement is described subsequently.

###### Note:

Deal with each cylinder individually.

1. Check valve clearance. Readjust if necessary (c.f. page 21).

See Fig. E-25

2. Beginning at valve overlap, turn the crankshaft by 360° (one revolution) in the sense of rotation, and turn back in the opposite direction by about 90° (1/4 turn).

3. In this position, use a hammer handle to push down one valve of the cylinder concerned. Lay a parallel piece of steel plate of about 5 to 6 mm thickness between valve stem and rocker arm.

See Fig. E-26

4. Turn crankshaft carefully in the working direction until the piston meets this valve.

5. Mark the position on the V-belt pulley with the aid of the dead centre indicator. See Fig. E-27

6. Remove steel plate. Turn crankshaft in the working direction by about 90° (1/4 turn) further. Replace steel plate on the same valve. Turn crankshaft counter to working direction very carefully to the limit. Mark the second position.

7. Using a flexible steel rule, measure and mark the central point between the two marks.

See Fig. E-28

###### Note:

When it corresponds with the dead centre indicator pin, the middle mark shows the exact T.D.C. position of the piston in the cylinder concerned.

#### 4. Calage du début d'injection sur une pompe Deutz d'un moteur F 1/2 L 812

##### A. Détermination du P.M.H sans utilisation d'un dispositif spécial, le repère étant supposé non en place

###### Remarque:

La détermination du P.M.H s'effectue naturellement d'une manière toute différente lorsque l'on dispose de l'appareil No.: 4697 A. Début d'injection d'une pompe Bosch, à l'aide de l'appareil spécial; toutefois, il n'est pas possible d'utiliser l'arc gradué No.: 4697 B.

###### Outils nécessaires:

Clé à oeil de 13, 14, 17; tourne-vis, jauge d'épaisseur; mètre à ruban; mètre en acier; pointe à tracer.

###### Remarque:

Description de la détermination et calage du P.M.H

###### Remarque:

Opération à effectuer sur chaque cylindre.

1. Vérifier et caler le jeu des soupapes. (Voir page 21.)

Voir page E-25

2. Partant de la position occupée par le vilebrequin, lorsque les soupapes sont en balance, lui imprimer un mouvement de rotation complet (1 tour complet = 360°) dans le sens de rotation du moteur, puis revenir en sens inverse de 1/4 de tour (90°).

3. À l'aide d'un manche de marteau, enfoncer alors une des soupapes du cylindre intéressé, pour pouvoir placer entre la tige de soupape et le téton du culbuteur une plaquette en tôle absolument plane de 5 à 6 mm d'épaisseur.

Voir fig. E-26

4. Virer avec précaution le vilebrequin jusqu'à ce que le piston frôle le plateau de la dite soupape.

5. Repérer cette position sur la circonférence de la poulie de courroie.

Voir fig. E-27

6. Extraire la plaquette en tôle, imprimer à nouveau au vilebrequin une rotation partielle de 90° (dans le sens de rotation); puis replacer la plaquette sous la soupape déjà utilisée; imprimer à nouveau au vilebrequin 1/4 de rotation en sens inverse du sens de marche; repérer à nouveau cette nouvelle position.

7. À l'aide d'un mètre à ruban en acier, déterminer exactement le centre des deux repères, mesuré sur l'arc et non sur la tangente de la poulie de courroie, puis le repérer.

Voir fig. E-28

###### Remarque:

Ce repère indique le P.M.H du cylindre No.: 1 et à chaque rotation successive celui du cylindre intéressé.

#### 4. Graduación del comienzo de alimentación en una bomba de inyección DEUTZ (F 1/2 L 812)

##### A. Determinación y marcación del punto muerto (sin aparato especial)

###### Atención:

Apartándose del trabajo indicado, puede determinarse también el punto muerto superior con ayuda del aparato de graduación No. 4697 A, véase bajo 5. Comienzo de alimentación de una bomba de inyección BOSCH. Determinar el punto muerto superior (con el aparato especial). Sin embargo no puede ser adaptada la escala graduada No. 4697 B.

###### Herramientas:

Llaves anulares 13, 14, 17, destornillador, calibre de espesores, cinta métrica de acero, aguja de trazar.

###### Atención:

El ajuste del comienzo de alimentación se describe a continuación. Realizarlo individualmente para cada cilindro.

1. Revisar el juego de válvulas y graduarlo en caso necesario (compárese pág. 21).

Véase fig. E-25

2. Partiendo del punto en que se cubre el movimiento de las válvulas, girar el cigüeñal por una plena vuelta (360°) y retrocederlo después por aprox. 90° (1/4 de vuelta).

3. En esta posición oprimir, mediante el mango de un martillo, una válvula del cilindro en cuestión hacia abajo y colocar entre vástago de válvula y balancín una placa de acero paralela, de 5 hasta 6 mm de espesor.

Véase fig. E-26

4. Girar el cigüeñal, con cuidado, en sentido de giro normal, hasta que el émbolo tope contra la válvula introducida.

5. Marcar esta posición sobre la polea acanalada, sirviéndose del indicador del punto muerto.

Véase fig. E-27

6. Sacar la placa de acero, girar en sentido de giro normal, por aprox. 90° (1/4 de vuelta). Volver a colocar en la misma válvula la placa de acero y girar de nuevo, hasta el tope, el cigüeñal, cuidadosamente, en contra del sentido de giro normal. Marcar esta segunda posición.

7. Mediante una cinta métrica de acero se determinará exactamente el centro entre tales marcas y se dispondrá la marca respectiva.

Véase fig. E-28

###### Atención:

Esta tercera marca indica, al cubrirse con el indicador de punto muerto, la exacta posición de punto muerto superior del émbolo en el cilindro correspondiente.

#### 4. Förderbeginn einer Deutz-Einspritzpumpe einstellen (F 1/2 L 812)

##### A. Totpunkt bestimmen und markieren (ohne Spezialgerät)

**Achtung:** Abweichend vom aufgeführten Arbeitsgang kann die Bestimmung des oberen Totpunktes auch unter Zuhilfenahme des Einstellgerätes Nr. 4697 A durchgeführt werden, siehe 5. Förderbeginn einer Bosch-Einspritzpumpe einstellen, A. o.T. bestimmen (mit Spezialgerät). Die Gradskala Nr. 4697 B jedoch läßt sich nicht einsetzen.

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 13, 14, 17, Schraubenzieher, Fühllehre, Stahlmaß, Reißnadel.

**Achtung:** Die Einstellung des Förderbeginns ist anschließend beschrieben.

**Achtung:** Je Zylinder einzeln durchführen.

1. Ventilspiel überprüfen gegebenenfalls einstellen (vergleiche Seite 21).  
Siehe Bild E-25

2. Kurbelwelle, von der Überschneidung der Ventile ausgehend, in Drehrichtung um  $360^\circ$  (volle Umdrehung) verdrehen und entgegen der Drehrichtung um ca.  $90^\circ$  ( $1/4$  Umdrehung) zurückdrehen.

3. In dieser Stellung ein Ventil des betreffenden Zylinders mit Hilfe eines Hammerstieles nach unten drücken. Zwischen Ventilschaft und Kipphebel eine parallele Stahlplatte von 5 bis 6 mm Dicke einlegen. Siehe Bild E-26

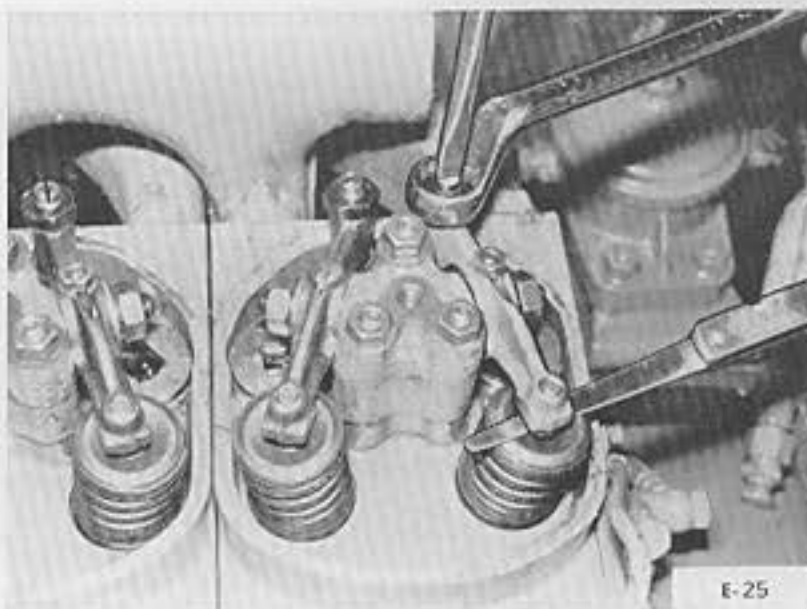
4. Kurbelwelle vorsichtig in Arbeitsrichtung bis zum Anschlag des Kolbens an das eintragende Ventil drehen.

5. Stellung auf der Keilriemenscheibe mit Hilfe des Totpunktanzeigers markieren. Siehe Bild E-27

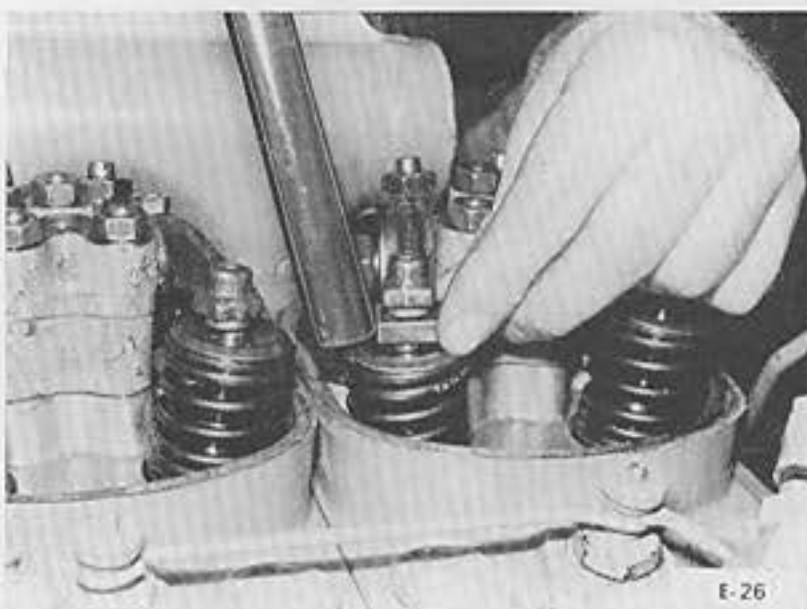
6. Stahlplatte herausnehmen. Kurbelwelle in Arbeitsrichtung um ca.  $90^\circ$  ( $1/4$  Umdrehung) weiterdrehen. Stahlplatte am gleichen Ventil wieder einlegen. Kurbelwelle vorsichtig entgegen der Arbeitsrichtung wieder bis zum Anschlag drehen. Zweite Stellung markieren.

7. Mit einem biegsamen Stahlmaß genaue Mitte zwischen den Markierungen ausmessen und markieren. Siehe Bild E-28

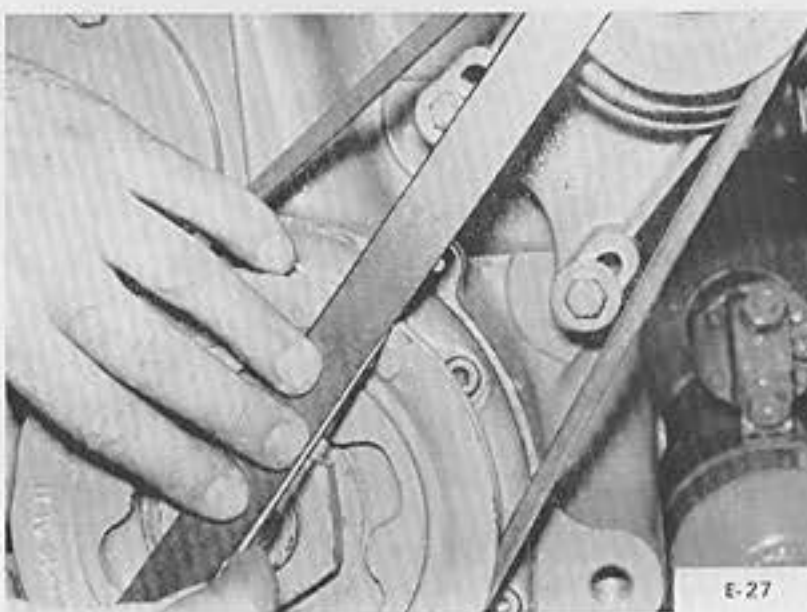
**Achtung:** Die mittlere Marke zeigt bei Überdrehung mit dem Totpunktanzeiger genaue o.T.-Stellung des Kolbens im betreffenden Zylinder an.



E-25



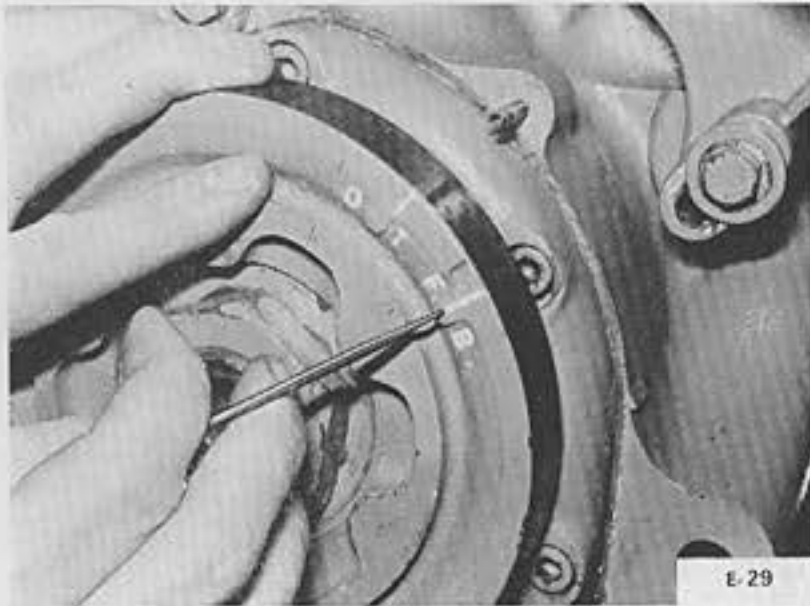
E-26



E-27



E-28



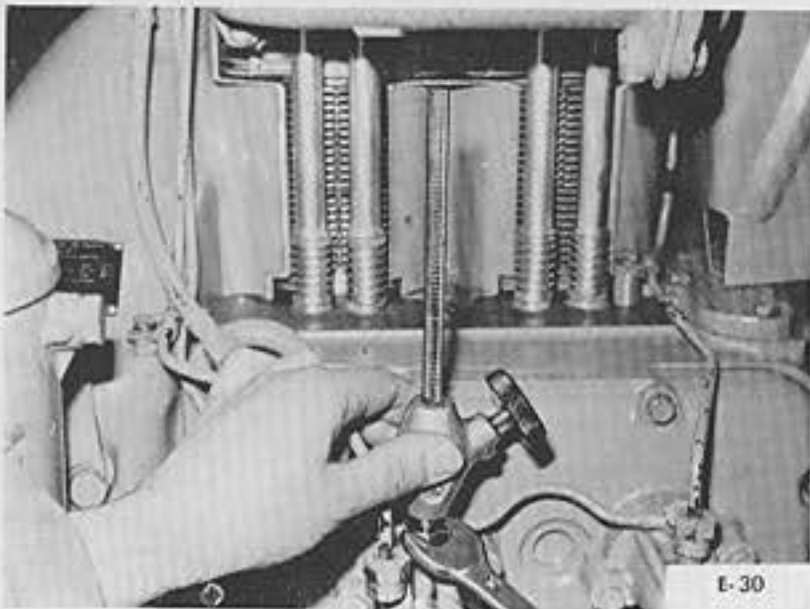
### B. Förderbeginn bestimmen und einstellen

Achtung: Voraussetzung für die Festlegung der Förderbeginnmarkierung auf der Keilriemenscheibe ist die Ermittlung des genau o.T. jedes Zylinders. Der Abstand der F.B.-Marke, in Drehrichtung des Motors vor der o.T.-Marke liegend, kann als Umfanglänge in mm mit Hilfe eines biegsamen Stahlmaßes aufgetragen werden. Die F.B.-Werte sind den Technischen Daten zu entnehmen. Siehe Bild E-29

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 13, 14.

Spezialwerkzeug: Förderbeginn-Untersucher Nr. 3209.

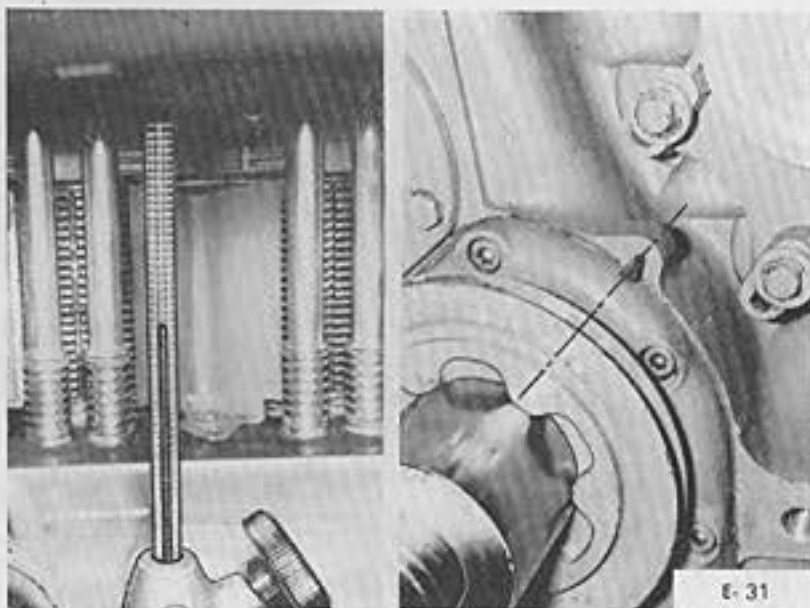
Achtung: Je Zylinder einzeln durchführen.



1. Druckleitung an der Einspritzpumpe lösen und Kapillarrohr aufschrauben. Siehe Bild E-30

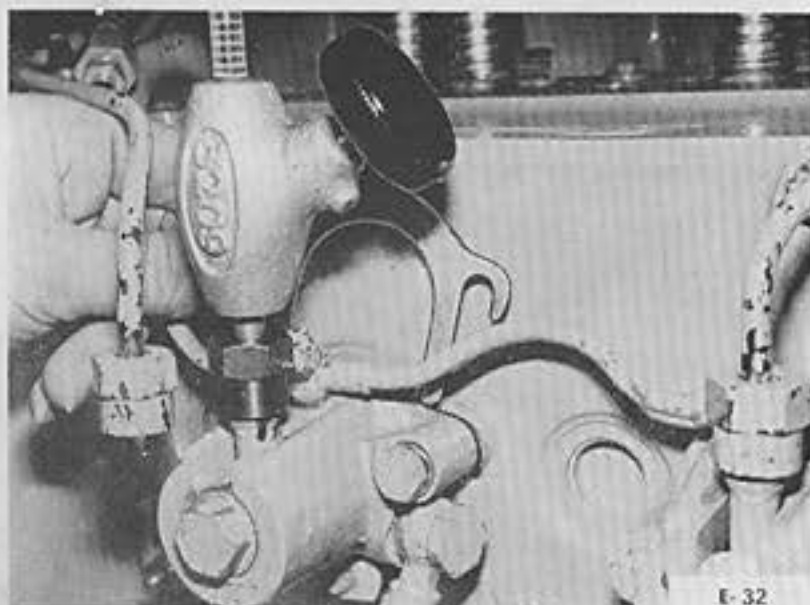
2. Kraftstoffanlage einschließlich Kapillarrohr mit Vorpumphebel entlüften.

3. Kraftstoffstand im Kapillarrohr beobachten und Kurbelwelle des Motors von Hand langsam durchdrehen, bis sich der Kraftstoffspiegel im Rohr ruckartig zu heben beginnt. Siehe Bild E-31 links



4. Keilriemenscheibe beobachten. Zwischen jeweiligem Anheben des Kraftstoffstandes und Überdecken der F.B.-Markierung mit dem Meßzeiger muß Übereinstimmung gegeben sein. Siehe Bild E-31 rechts

5. Zur Angleichung des Förderbeginns Pumpengehäuse am Deckel lockern und Original-Ausgleichsscheiben zwischen Pumpe und Deckel zusätzlich einlegen oder vorhandene herausnehmen. Siehe Bild E-32



Achtung: Ausgleichsscheiben sind in Stärken 0,1, 0,2 und 0,5 mm lieferbar. Eine Scheibendicke von 0,2 mm entspricht ca. 2 Grad Änderung des Kurbelwinkels. Ein Entfernen von Scheiben ergibt einen früheren und Hinzufügen von Scheiben einen späteren Förderbeginn. Abschließend Prüfung wiederholen.

### B. Determining and Adjusting Delivery Commencement

#### Note:

To be able to mark the commencement of delivery on the V-belt pulley, it is necessary to determine the exact T.D.C. of each cylinder. The distance by which the delivery commencement mark precedes the T.D.C. mark in the direction of engine rotation can be measured and indicated with the aid of a flexible steel rule. The delivery commencement values are to be found in the technical data.

See Fig. E-29

#### Tools:

Fixed spanner 17 a/fl, socket spanners 13, 14 a/fl.

#### Special tool:

Commencement of delivery locator No. 3209.

#### Note:

Deal with each cylinder individually.

1. Undo the delivery pipe at the injection pump and screw on capillary tube.

See Fig. E-30

2. Vent fuel system, including capillary tube, with priming lever.

3. Observe fuel level in capillary tube and turn the engine crankshaft slowly by hand until the level in tube begins to rise jerkily.

See Fig. E-31, left

4. Observe V-belt pulley. The rising of the fuel level must coincide with the meeting of the delivery commencement mark with the indicator.

See Fig. E-31, right

5. To adjust the commencement of delivery, slacken the pump housing at cover and lay an extra shim (genuine spare) between pump and cover, or remove existing shim.

See Fig. E-32

#### Note:

Shims are available in thicknesses 0.0039, 0.0078 and 0.0197. A shim thickness of 0.0078 in. corresponds to about a 2-degree alteration in the crank angle. The delivery commencement is advanced by removing shims and retarded by adding shims. Repeat test.

### B. Détermination et calage du début d'injection

#### Remarque:

Avant de pouvoir déterminer le début d'injection, il est indispensable de déterminer exactement le P.M.H de chaque cylindre. La distance entre le repère du P.M.H et du D.I est à déterminer à l'aide d'un mètre à ruban; elle est à mesurer sur l'arc de la poulie de courroie. La valeur en degrés puis en mm indiquée (à la fiche signalétique).

Voir fig. E-29

#### Outils nécessaires:

Clé plate de 17; clé à douille de 13, 14

#### Outil spécial:

Dispositif à déterminer le début d'injection No.: 3209.

#### Remarque:

Opération à effectuer sur chaque cylindre.

1. Détacher un des conduits de refoulement vers les injecteurs; à sa place adapter le tube capillaire.

Voir fig. E-30

2. A l'aide du levier d'amorçage, faire la purge d'air de l'ensemble y compris le tube capillaire.

3. Contrôler le niveau du combustible dans le tube capillaire; virer lentement, de la main, le vilebrequin jusqu'au moment où le niveau du combustible s'élève brusquement dans le tube capillaire.

Voir fig. E-31, de gauche

4. Observer la poulie de courroie; au moment où le combustible s'élève dans le tube capillaire, le repère porté sur la poulie doit en effet coïncider avec l'indicateur monté sur le carter.

Voir fig. E-31, de droite

5. Pour caler le début d'injection, placer des cales d'origine Deutz entre la pompe et son couvercle ou bien enlever celles qui s'y trouveraient en trop.

Voir fig. E-32

#### Remarque:

Nous pouvons livrer des cales d'épaisseur de 0,1, 0,2 et 0,5 mm. Une cale d'épaisseur de 0,2 mm correspond à une valeur de décalage correspondant à env. 2 degrés du vilebrequin. Le fait d'enlever une cale avance le début d'injection; celui d'en ajouter une retarde le début d'injection.

### B. Determinación y ajuste del comienzo de alimentación

#### Atención:

Condición para poder fijar la marca correspondiente al comienzo de alimentación sobre la polea acanalada, es la determinación del punto muerto superior para cada cilindro. La distancia entre la marca de comienzo de alimentación (F.B.), en sentido de giro normal del motor, delante de la marca correspondiente al punto muerto superior (o.T.) puede registrarse como longitud de circunferencia, en mm, mediante una cinta métrica de acero, flexible. Los valores para el comienzo de alimentación se desprenderán bajo "Datos Técnicos".

Véase fig. E-29

#### Herramientas:

Llave de boca de 17, llaves de vaso 13, 14.

#### Herramienta especial:

Verificador del comienzo de alimentación No. 3209.

#### Atención:

Efectuar la verificación individualmente en cada cilindro.

1. Soltar la tubería de presión en la bomba de inyección y enroscar el tubo capilar.

Véase fig. E-30

2. Purgar de aire, con la palanca de prebombeo, el sistema de combustible, incluso el tubo capilar.

3. Observar el nivel de combustible en el tubo capilar y girar, hacia atrás, lentamente el cigüeñal, manualmente, hasta que el nivel de combustible se comience a elevar de golpe en el tubo.

Véase fig. E-31, izq.

4. Observar el movimiento de la polea acanalada. Entre la respectiva elevación del nivel de combustible y el punto donde se cubre la marca de comienzo de alimentación con el indicador de medición, debe existir concordancia.

Véase fig. E-31, der.

5. Para adaptar el comienzo de alimentación soltar la caja de bomba en la tapa y colocar adicionalmente arandelas originales de compensación entre bomba y la tapa o sacar arandelas existentes.

Véase fig. E-32

#### Atención:

Arandelas de compensación se suministran en espesores de 0,1, 0,2 y 0,3 mm. Un espesor de arandela de 0,2 mm corresponde siempre a aprox. 2° de modificación del ángulo de manivela. Quitando arandelas se avanza y añadiendo arandelas se retrasa el comienzo de alimentación. Repetir finalmente la verificación.

### 5. Adjustment of Delivery Commencement of Bosch Injection Pump (F 3-6 L 812)

#### A. Determining Dead Centre (with special device)

##### Note:

The injection is installed and roughly adjusted, or an engine which has already been in operation is to be checked.

##### Tools:

Ring spanners 13, 14, 17 a/fl, screwdriver, feeler gauge.

##### Special tool:

Setting gauge for top dead centre No. 4697 with degree scale and indicator.

1. Check valve clearance, readjust if necessary (c.f. pages 21 and 22).

##### Note:

Determination of T.D.C. according to cylinder No. 1 only.

2. Set piston of cylinder No. 1, in direction of rotation, before T.D.C. (ignition point).

3. Fit setting gauge in position and, by means of thrust bolt with spring, press down one rocker arm so far that when turning the crankshaft the valve is seen to be moved by the piston.

See Fig. E-33

4. Put on dial gauge, prestressed. Turn crankshaft in direction of rotation past T.D.C. T.D.C. is reached when the moving indicator of the dial gauge changes direction. Adjust engine to this position and set dial gauge to zero.

See Fig. E-34

5. Turn back the crankshaft by one turn of the dial gauge indicator and reset to 0.0039 in. before the actual zero indication.

6. Fix setting indicator for degree scale. Put scale into position on pulley wheel and set to zero.

See Fig. E-35

7. According to the dial gauge, turn crankshaft past the provisional T.D.C. position until the indicator has made one revolution. Then turn back the crankshaft in opposition to the engine's sense of rotation until the dial gauge indicator is again positioned at 0.0039 in. before the zero mark.

8. Read off position of crankshaft indicated on degree scale.

##### Note:

The middle point between the first degree indication (0°) and the second indication (e.g. 6°) is the exact T.D.C. position of cylinder No. 1 (e.g. 3°).

9. Adjust crankshaft by turning to the determined number of degrees.

10. Loosen scale and set to 0° = T.D.C. See Fig. E-36

### 5. Calage du début d'injection sur une pompe Bosch d'un moteur F 3/6 L 812

#### A. Détermination du P.M.H (avec l'outil spécial)

##### Remarque:

Nous supposons que la pompe se trouve en place et que son calage a été accompli provisoirement; ou que le moteur doit être vérifié.

##### Outils nécessaires:

Clé à oeil de 13, 14, 17; tourne-vis, jauge d'épaisseur.

##### Outil spécial:

Dispositif pour déterminer le P.M.H No.: 4697 avec secteur gradué et aiguille.

1. Vérification du jeu des soupapes; calage si nécessaire; voir page 21 et 22.

##### Remarque:

Détermination du P.M.H du cylindre No.: 1.

2. En sens de rotation du moteur, amener le piston du cylindre No.: 1 peu avant le P.M.H.

3. Adapter l'outil spécial; au moyen de la vis de pression, enfoncer un culbuteur de façon que l'on puisse constater, en virant le vilebrequin, que le plateau de soupape est frotté par le piston.

Voir fig. E-33

4. Placer le cadran du comparateur, l'aiguille indiquant quelques degrés au-delà du 0; on se trouve au P.M.H lorsque l'aiguille du comparateur accomplit un changement de sens de rotation. Caler le moteur à cette position; placer l'aiguille du comparateur au 0.

Voir fig. E-34

5. Virer le vilebrequin en sens inverse du sens de rotation, d'un tour complet de l'aiguille moins 1/10 de mm en deçà du point 0.

6. Fixer le secteur gradué, l'amener à coïncider au point 0 de la poulie de courroie.

Voir fig. E-35

7. Observer le comparateur, et virer le vilebrequin au-delà du P.M.H provisoire d'un tour complet de l'aiguille sur le cadran, le virer en sens inverse jusqu'à ce que l'aiguille indique 1/10 de mm en deçà du point 0.

8. Déterminer la position du vilebrequin en lisant l'indication du secteur gradué.

##### Remarque:

A mi-chemin entre le point 0 et le point trouvé lors de la deuxième lecture (disons 6 degrés) se trouve le P.M.H exact du cylindre No.: 1 (soit ici 3 degrés).

9. Virer le vilebrequin pour l'amener à une position correspondant au degré trouvé.

10. Enlever le secteur gradué, repérer le point 0 = P.M.H. Voir fig. E-36

### 5. Ajustar el comienzo de alimentación en una bomba de inyección tipo BOSCH (F 3-6 L 812)

#### A. Determinar el punto muerto (con aparato especial)

##### Atención:

La bomba de inyección queda montada y tiene ajuste basto o un motor que ya hubiera funcionado debe ser verificado.

##### Herramientas:

Llaves anulares 13, 14, 17, destornillador, calibre de espesores.

##### Herramienta especial:

Dispositivo para ajustar el PMS, No. 4697, con escala graduada e indicador.

1. Revisar, eventualmente ajustar, el juego de válvulas (compárense págs. 21 resp. 22).

##### Atención:

Determinación del PMS solamente de acuerdo con el cilindro No. 1.

2. Colocar el émbolo del cilindro 1, en sentido de giro normal, delante del PMS (de encendido).

3. Colocar el dispositivo de graduación y, mediante tornillo de presión con muelle, oprimir un balancín hasta que, al girar el cigüeñal, la válvula se pueda ver movida por el émbolo. Véase fig. E-33

4. Montar, con tensión inicial el micrómetro de reloj. Girar, en sentido de giro normal, el cigüeñal traspasando el punto muerto superior, punto que se alcanza cuando la aguja circulante del micrómetro de reloj invierte su sentido de giro. Ajustar el motor a tal posición y graduar a 0 el micrómetro de reloj. Véase fig. E-34

5. Retroceder, por una vuelta del indicador de medición, el cigüeñal y volver a ajustar a la posición 1/10 mm delante de la indicación de 0.

6. Fijar el indicador de ajuste para la escala graduada. Colocar dicha escala sobre la polea y ajustar a la posición 0.

Véase fig. E-35

7. Girar el cigüeñal, controlando el micrómetro de reloj, hasta más allá del punto muerto superior provisional, hasta que el indicador haya dado una vuelta completa. A continuación retroceder el cigüeñal, en sentido opuesto al de giro normal, hasta que la aguja del micrómetro de reloj vuelva a quedar nuevamente a 1/10 mm delante de la indicación 0.

8. Determinar la posición del cigüeñal sobre el valor indicado en la escala graduada.

##### Atención:

En el centro entre la primera indicación de grados (0°) y la segunda indicación (por ej. 6°) queda el punto muerto superior exacto del primer cilindro del motor (por ej. 3°).

9. Ajustar, girándolo, el cigüeñal al número de la escala graduada determinado.

10. Soltar la escala graduada y ajustar a 0° = PMS.

Véase fig. E-36

## 5. Förderbeginn einer Bosch-Einspritzpumpe einstellen (F 3-6 L 812)

### A. Totpunkt bestimmen (mit Spezialgerät)

**Achtung:** Die Einspritzpumpe ist eingebaut und grob eingestellt oder ein bereits in Betrieb gewesener Motor soll überprüft werden.

**Werkzeug:** Ringschlüssel SW 13, 14, 17, Schraubenzieher, Fühllehre.

**Spezialwerkzeug:** Einstellgerät für oberen Totpunktsucher Nr. 4697 mit Gradskala und Zeiger.

1. Ventilspiel überprüfen, gegebenenfalls einstellen (vergleiche Seite 21 bzw. Seite 22).

**Achtung:** o.T.-Bestimmung nur nach Zylinder 1.

2. Kolben von Zylinder 1 in Drehrichtung vor o.T. (Zündzeitpunkt) stellen.

3. Einstellgerät aufsetzen und über Druckschraube mit Feder einen Kipphebel so weit herunterdrücken, daß beim Drehen der Kurbelwelle das Ventil vom Kolben her sichtbar bewegt wird. Siehe Bild E-33

4. Meßuhr mit Vorspannung aufsetzen. Kurbelwelle in Drehrichtung über oberen Totpunkt drehen. Der obere Totpunkt ist erreicht, wenn der umlaufende Zeiger der Meßuhr seine Drehrichtung umkehrt. Motor auf diese Stellung einrichten und Meßuhr auf 0 stellen. Siehe Bild E-34

5. Kurbelwelle um eine Meßzeigerumdrehung zurückdrehen und bis auf  $1/10$  mm vor die eigentliche 0-Anzeige wieder anstellen.

6. Einstellzeiger für Gradskala befestigen. Gradskala auf Riemenscheibe setzen und auf 0 stellen. Siehe Bild E-35

7. Kurbelwelle nach Meßuhr über den vorläufigen o.T. hinaus drehen, bis der Zeiger eine Umdrehung zurückgelegt hat. Danach Kurbelwelle entgegen der Motordrehrichtung zurücknehmen, bis der Meßuhrzeiger wieder auf  $1/10$  mm vor der 0-Anzeige steht.

8. Kurbelwellenstellung auf der Anzeige der Gradskala ablesen.

**Achtung:** In der Mitte zwischen der 1. Gradanzeige ( $0^\circ$ ) und der zweiten Anzeige (z.B.  $6^\circ$ ) liegt der genaue o.T. des ersten Motorzylinders (z.B.  $3^\circ$ ).

9. Kurbelwelle durch Verdrehen auf die ermittelte Gradzahl einrichten.

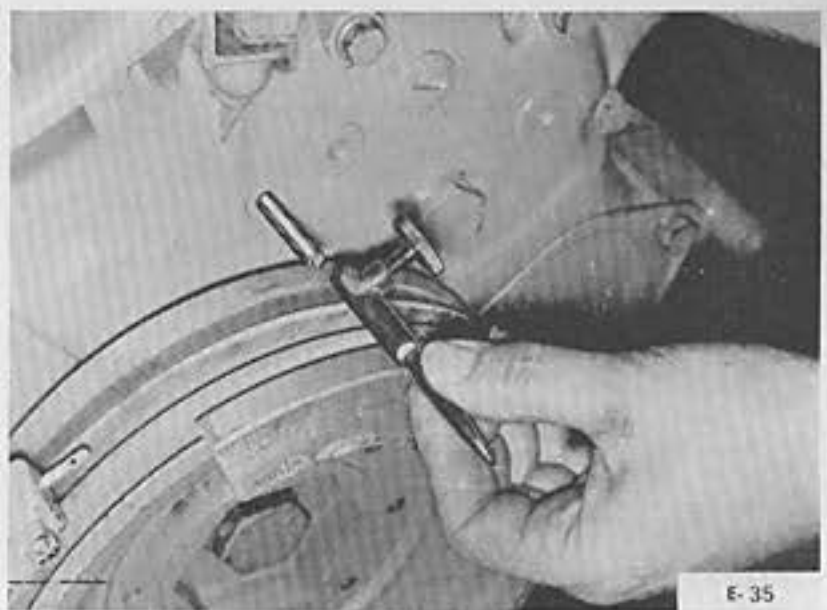
10. Gradskala lösen und auf  $0^\circ =$  o.T. stellen. Siehe Bild E-36



E-33



E-34



E-35



E-36





### B. Förderbeginn einstellen

**Achtung:** Voraussetzung für die Einstellung des Förderbeginns ist die Ermittlung des genauen o.T.. Auf der Keilriemenscheibe ist eine Gradskala aufgeklemmt und eingerichtet. Die F.B.-Marke liegt in Drehrichtung des Motors vor der o.T.-Marke. Werte sind den Technischen Daten zu entnehmen.

**Werkzeug:** Maulschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 17, Schraubenzieher.

**Spezialwerkzeug:** Förderbeginn-Untersucher Nr. 3209.

1. Druckleitung für Zylinder 1 an der Einspritzpumpe lösen und Kapillarrohr aufschrauben. Siehe Bild E-37

2. Kraftstoffanlage einschließlich Kapillarrohr entlüften.

3. Kraftstoffstand im Kapillarrohr beobachten und Kurbelwelle des Motors langsam durchdrehen, bis sich der Kraftstoffspiegel im Rohr ruckartig zu heben beginnt. Siehe Bild E-38 links

4. Gradskala beobachten. Zwischen Anheben des Kraftstoffstandes und Überdecken der F.B.-Markierung mit dem Meßzeiger muß Übereinstimmung gegeben sein. Siehe Bild E-38 rechts

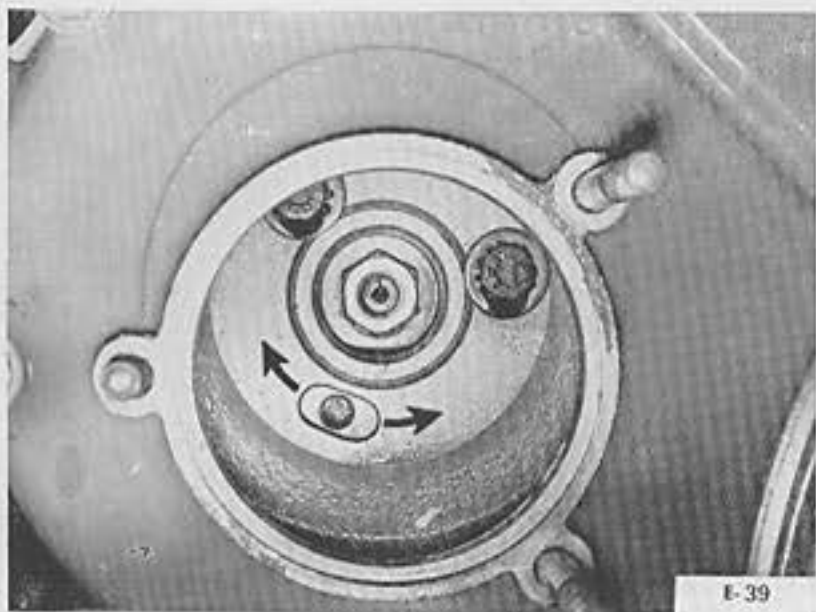
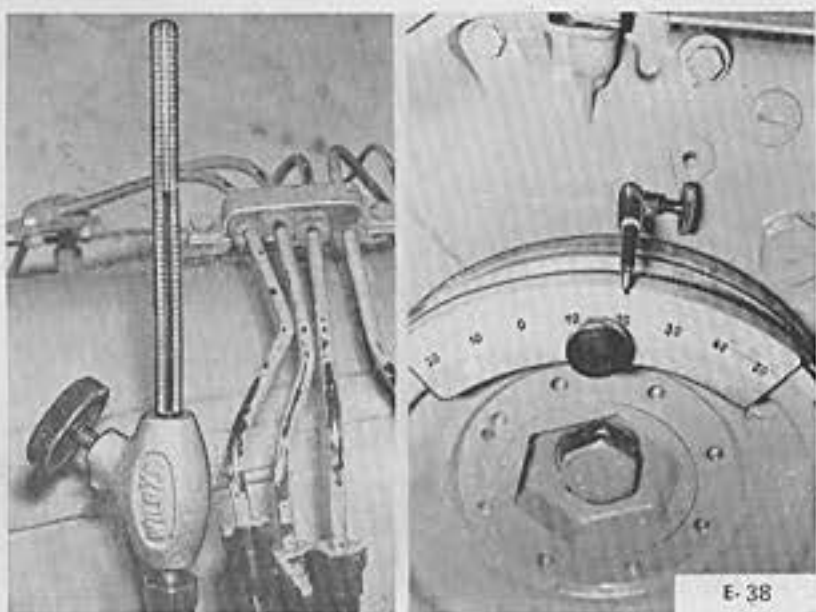
5. Zur Angleichung des Förderbeginns äußere Schrauben am Einspritzpumpen-antriebsrad lockern und mit Steckschlüssel Nockenwelle der Einspritzpumpe verdrehen. Siehe Bild E-39

**Achtung:** Die Keilriemenspannrolle oder der Verschlußdeckel muß ausgebaut sein (siehe Seite 125). Verdrehung im Uhrzeigersinn ergibt früheren, Verdrehung gegen den Uhrzeigersinn späteren Förderbeginn.

6. In Ausnahmefällen kann eine zusätzliche Verstellung durch Lockern und Verdrehen der Einspritzpumpe am Befestigungsflansch erfolgen. Siehe Bild E-40

**Achtung:** Verdrehen in Richtung zum Motorgehäuse ergibt späteren, entgegengesetztes Verdrehen früheren Förderbeginn.

**Achtung:** Nach jeder Verstellung Prüfung wiederholen.



B. Adjusting Delivery CommencementNote:

To be able to adjust the commencement of delivery, it is necessary to determine the exact T.D.C. A degree scale is clamped onto the V-belt pulley and set up. The delivery commencement mark is situated before the T.D.C. mark in the engine's sense of rotation. Values are to be found in the technical data.

Tools:

Fixed spanner 17 a/fl, socket spanner 17 a/fl, screwdriver.

Special tool:

Commencement of delivery locator No. 3209.

1. Undo the delivery pipe at the injection pump and screw on capillary tube. See Fig. E-37

2. Vent fuel system, including capillary tube.

3. Observe fuel level in capillary tube and turn the engine crankshaft slowly until the level in tube begins to rise jerkily.

See Fig. E-38, left

4. Observe degree scale. The rising of the fuel level must coincide with the meeting of the delivery of commencement mark with the indicator.

See Fig. E-38, right

5. To adjust the commencement of delivery, slacken the outer screws of the injection pump drive gear and turn camshaft of injection pump with socket spanner.

See Fig. E-39

Note:

The V-belt idler pulley or the cover must be removed (see page 125). The delivery commencement is advanced by clockwise turning, and retarded by anti-clockwise turning.

6. In exceptional cases, additional adjustment can be made by slackening and turning the injection pump at the fixing flange.

See Fig. E-40

Note:

The delivery commencement is retarded by turning towards crankcase, and advanced by turning in the opposite direction.

Note:

Techeck after every adjustment.

B. Détermination et calage du début d'injectionRemarque:

Avant de déterminer le début d'injection, il est indispensable de déterminer le P.M.H. Vu en sens de rotation du moteur, le début d'injection est repéré en amont du P.M.H du moteur. Voir fiche signalétique.

Outils nécessaires:

Clé plate de 17; clé à douille de 17; tourne-vis.

Outil spécial:

Outil à déterminer le début d'injection No. 3209.

1. Détacher de la pompe le conduit de refoulement et, à sa place, y adapter le tube capillaire.

Voir fig. E-37

2. Effectuer la purge d'air de la pompe d'injection, y compris du tube capillaire.

3. Contrôler le niveau du combustible dans le tube capillaire; virer lentement, de la main, le vilebrequin jusqu'au moment où le niveau du combustible s'élève brusquement dans le tube capillaire.

Voir fig. E-38, de gauche

4. Observer le secteur gradué; au moment où le combustible s'élève dans le tube capillaire, le repère porté sur le secteur gradué doit en effet coïncider avec l'indicateur de D.I.

Voir fig. E-38, à droite

5. Pour caler le début d'injection, dévisser les vis extérieures situées sur le pignon d'entraînement de la pompe d'injection, et à l'aide d'une clé à douille, imprimer à l'arbre à cames de pompe un mouvement de rotation.

Voir fig. E-39

Remarque:

Il est indispensable de déposer au préalable le galet tendeur ou le couvercle d'obturation (Page 125). Un mouvement de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre provoque une avance d'injection; tandis que dans le sens anti-horlogique, il provoque le retard d'injection.

6. Exceptionnellement, il est possible d'obtenir un déplacement de la pompe, donc une modification du début d'injection, en dévissant et modifiant la position de la pompe par rapport à sa bride de fixation.

Voir fig. E-40

Remarque:

Une rotation vers le moteur provoque le retard d'injection, tandis que celle en sens contraire provoque l'avance d'injection.

Remarque: Après chaque modification du positionnement de la pompe, refaire la vérification.

B. Ajuste del comienzo de alimentaciónAtención:

Condición para el ajuste del comienzo de alimentación es la determinación del PMS exacto. Sobre la polea acanalada queda fijada una escala graduada en la debida posición. La marca del comienzo de alimentación queda, en sentido de giro del motor, delante de la marca del PMS. Valores correspondientes se desprenderán de los "Datos técnicos".

Herramientas:

Llave de boca de 17, llave de vaso de 17, destornillador.

Herramienta especial:

Verificador de comienzo de alimentación no. 320

1. Soltar la tubería de presión para el cilindro I en la bomba de inyección y enroscar el tubo capilar.

Véase fig. E-37

2. Purgar de aire el sistema de combustible, inclusive el tubo capilar.

3. Controlar el nivel de combustible en el tubo capilar y girar lentamente el cigüeñal del motor hasta que comience a subir de golpe el nivel de combustible en el tubo.

Véase fig. E-38, izq.

4. Controlar la escala graduada. Entre la elevación del nivel de combustible y el punto donde se cubre la marcación del comienzo de alimentación con el indicador de medición debe existir concordancia.

Véase fig. E-38, der.

5. Para adaptar el comienzo de alimentación, soltar los tornillos exteriores en el engranaje de accionamiento de la bomba de inyección y girar el árbol de levas de la bomba de inyección mediante llave de vaso.

Véase fig. E-39

Atención:

Tiene que estar desmontada la polea tensora de correa trapecial o la tapa de cierre (Véase pág. 125). El giro en sentido de las agujas del reloj avanza y en sentido opuesto retrasa el comienzo de alimentación.

6. En casos excepcionales puede realizarse una graduación adicional soltando y girando la bomba de inyección en su brida de fijación.

Véase fig. E-40

Atención:

Giro en sentido hacia el bloque del motor retrasa y en sentido opuesto avanza el comienzo de alimentación.

Atención:

Repetir la verificación después de cada nuevo ajuste.

Engine Type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Injection pump Make</b>		Deutz		Bosch	Bosch
<b>Governor</b>		Deutz		Bosch	
<b>Play of governor needle in.</b>	0,0394				
<b>Injection nozzles Make</b>			Bosch DNOSD 211 Bosch DNOSD 165 1)		
<b>Operating pressure Lbs./sq. in.</b>			1777.912 1635.679 1)		
<b>Adjustment pressure (as supplied) Lbs./sq. in.</b>			1920.145—2033.931 1706.795—1777.912		
<b>Delivery commencement before T. D. C. Engines with injection timer °C. A.</b>	1200—1800 rpm 18 ±1 1850—2300 rpm 20 ±1		1200—1800 rpm 19 ±1 1850—2300 rpm 21 ±1 1) up to 2150 rpm 21 ±1	1200—1800 rpm 19 ±1 1850—2300 rpm 21 ±1 1) up to 2150 rpm 21 ±1	1200—1800 rpm 22 ±1 1850—2300 rpm 24 ±1
<b>Delivery commencement before T. D. C. Engines without injection timer °C. A.</b>	—	—	1) up to 2300 rpm 18 ±1 2300—2800 rpm 19 ±1	1) up to 2300 rpm 18 ±1 2300—2800 rpm 19 ±1	1) up to 2300 rpm 20 ±1 2300—2800 rpm 22 ±1
<b>Injection timer Adjustment °C. A.</b>	—	—	over 2300 rpm 6.5 ±0.5 Identif. colour: Blue up to 2300 rpm 4.0 ±0.5 Identif. colour: Green		

1) FL 812 "New"

A conversion of the angle degrees for the commencement of delivery before T. D. C. in a linear measure which can be marked in inches on the V-belt pulley (flywheel) of the engine, is possible by means of the formula:

Commencement of delivery (in.) =

$$d \cdot \frac{3.14 \cdot \text{°C. A.}}{360^\circ}$$

(d = in.)

The following table gives the commencement of delivery before T. D. C., measured in mm at periphery of V-belt pulley.

Top line, across! Crank angle in crankshaft degrees.

First column, down: Diameter of V-belt pulley in mm.

**Example:**

Comm. of del. (mm) for 20°C. A. at pulley dia. of 158 mm = 27.5 mm

158 φ	20 ° C. A.
	27.5

Type du moteur	F1L812	F2L812	F3L812	F4L812	F6L812
<b>Pompe d'injection d'origine</b>	Deutz			Bosch	
<b>Régulateur</b>	Deutz			Bosch	
<b>Jeu du pointeau du régulateur en mm</b>	0,1			—	
<b>Injecteur d'origine</b>			Bosch DNOSD 211 Bosch DNOSD 165 <sup>1)</sup>		
<b>Tarage d'utilisation</b> kg/cm <sup>2</sup>			125 115 <sup>1)</sup>		
<b>Tarage à la livraison</b>			135 <sup>+8</sup> 120 <sup>+5<sup>1)</sup></sup>		
<b>Début d'injection avant le P. M. H. (moteur sans avance d'injection) exprimé en degrés du vilebrequin</b>	1200 – 1800 t/mn 18 ± 1 1850 – 2300 t/mn 20 ± 1		1200 – 1800 t/mn 19 ± 1 1850 – 2300 t/mn 21 ± 1 1) jusqu'à 2150 t/mn 21 ± 1	1200 – 1800 t/mn 22 ± 1 1850 – 2300 t/mn 24 ± 1	
<b>Début d'injection avant le P. M. H. (moteur avec avance d'injection) exprimé en degrés du vilebrequin</b>	—		1) jusqu'à 2300 t/mn 18 ± 1 2300 – 2800 t/mn 19 ± 1	1) jusqu'à 2300 t/mn 20 ± 1 2300 – 2800 t/mn 22 ± 1	
<b>Dispositif d'avance à l'injection Décalage exprimé en degrés du vilebrequin</b>	—			au-delà de 2300 t/mn 6,5 ± 0,5 (couleur bleue) jusqu'à 2300 t/mn 4,0 ± 0,5 (couleur verte)	

<sup>1)</sup> F L 812 «Silencieux»

Pour transformer les degrés de vilebrequin, indiquant le début d'injection, en une longueur d'arc en mm, mesurée sur la poulie de courroie (sur le volant-moteur), utiliser la formule suivante

Début d'injection en mm =

$$d \cdot 3,14 \cdot \text{degré de vilebrequin}$$

360

Le tableau ci-dessous exprime le début d'injection avant le P.M.H., mesuré en mm sur l'arc de la poulie de courroie.

En haut, horizontal: degrés de vilebrequin en 0°  
à gauche, verticalement: diamètre de la poulie en mm

**Exemple:**

Début d'injection (en mm) pour 20° de vilebrequin, à un diamètre de poulie de 158 mm = 27,5 mm

158 Ø	20°
	27,5

Tipo del motor	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Bomba de inyección</b> Tipo	Deutz			Bosch	
Regulador	Deutz			Bosch	
Juego de la aguja de regulación mm	0,1			—	
<b>Tobera de inyección</b> Tipo			Bosch DNOSD 211 Bosch DNOSD 165 <sup>1)</sup>		
Presión de servicio			125 115 <sup>1)</sup>		
Presión de ajuste (p. suministro)			135+8 120+5 <sup>1)</sup>		
Comienzo de alimentación en ° de ángulo de manivela, para motores sin graduador de avance de inyección	1200-1800 rpm. 18±1 1850-2300 rpm. 20±1		1200-1800 rpm. 19±1 1850-2300 rpm. 21±1 <sup>1)</sup> hasta 2150 rpm. 21±1	1200-1800 rpm. 22±1 1850-2300 rpm. 24±1	
Comienzo de alimentación en ° de ángulo de manivela, para motores con graduador de avance de inyección	—		<sup>1)</sup> hasta 2300 rpm. 18±1 2300-2800 rpm. 19±1	<sup>1)</sup> hasta 2300 rpm. 20±1 2300-2800 rpm. 22±1	
Modificación de ajuste, graduador de avance de inyección, en ° de ángulo de manivela	—		encima de 2300 rpm. 6,5±0,5 caracterización de color: azul hasta 2300 rpm. 4,0±0,5 caracterización de color: verde		

<sup>1)</sup> FL 812 «nuevo»

Una conversión de los grados de ángulo de manivela para el comienzo de alimentación antes del PMS a una medida en mm a registrarse sobre la polea acanalada (volante) del motor se puede realizar según la fórmula:

Comienzo de alimentación (mm) =

$$d \cdot 3,14 \cdot \frac{\text{áng. de manivela}}{360^\circ}$$

En la tabla a continuación se indica el comienzo de alimentación delante del PMS, medido en mm de la circunferencia de la polea acanalada.

Arriba, horizontalmente: ángulos de manivela (°Kw).

A la izquierda, verticalmente: diámetro de la polea acanalada, en mm.

**Ejemplo:**

Comienzo de alimentación (mm) para 20° Kw con diámetro de polea de 158 mm = 27,5 mm.

158 Ø	20° Kw
	27,5

Technische Daten Einspritzanlage

Motor type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
<b>Einspritzpumpe</b> Fabrikat	Deutz			Bosch	Bosch
Regler	Deutz			Bosch	
Spiel der Reglernodel	0,1				
<b>Einspritzdüse</b> Fabrikat			Bosch DNOSD 211 Bosch DNOSD 165 1)		
Betriebsdruck			125 115 1)		
Einstelldruck (Anlieferung)			135+8 120+5 1)		
Förderbeginn vor o. T. Motoren ohne Spritzversteller	1200-1800 U/min 18±1 1850-2300 U/min 20±1		1200-1800 U/min 19±1 1850-2300 U/min 21±1 1) bis 2150 U/min 21±1		1200-1800 U/min 22±1 1850-2300 U/min 24±1
Förderbeginn vor o. T. Motoren mit Spritzversteller	-		1) bis 2300 U/min 18±1 2300-2800 U/min 19±1		1) bis 2300 U/min 20±1 2300-2800 U/min 22±1
Spritzversteller Verstellung	-		über 2300 U/min 6,5±0,5 Farbkennzeichen: Blau bis 2300 U/min 4,0±0,5 Farbkennzeichen: Grün		

1) F L 812 „Neu“

Eine Umrechnung der Winkelgrade für den Förderbeginn vor o. T. in ein Längenmaß, das in mm auf die Keilriemenscheibe (Schwungrad) des Motors aufgetragen werden kann, läßt sich nach der Formel

$$\text{Förderbeginn (mm)} = \frac{d \cdot 3,14 \cdot \text{oKw}}{3600}$$

durchführen.

In nachstehender Tabelle ist der Förderbeginn vor o. T., gemessen in mm Umfang der Keilriemenscheibe, aufgeführt.

Oben waagrecht: Kurbelwinkel in °Kw  
Links senkrecht: Durchmesser der Keilriemenscheibe in mm.

**Beispiel:**

Förderbeginn (mm) für 20° Kw bei Scheibendurchmesser 158 mm = 27,5 mm

158 φ	20 Kw°
	27,5

Förderbeginn in mm Umfang der Keilriemenscheibe

 a ↓	KW° →																
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
151	18,4	19,7	21	22,4	23,7	25	26,3	27,6	29	30,3	31,6	32,9	34,2	35,5	36,8	38,2	39,5
153	18,7	20	21,3	22,7	24	25,3	26,7	28	29,3	30,7	32	33,3	34,7	36	37,3	38,7	40
157	19,2	20,5	21,9	23,3	24,6	26	27,4	28,7	30,1	31,5	32,8	34,2	35,6	37	38,3	39,7	41
158	19,3	20,7	22	23,4	24,8	26,2	27,5	28,9	30,3	31,7	33	34,4	35,8	37,2	38,6	40	41,3
164	20	21,4	22,8	24,3	25,7	27,1	28,6	30	31,4	32,8	34,3	35,7	37,1	38,6	40	41,4	42,8
166	20,3	21,7	23,2	24,6	26	27,5	28,9	30,4	31,8	33,3	34,7	36,2	37,6	39,1	40,5	42	43,4
168	20,5	22	23,4	24,9	26,4	27,8	29,3	30,7	32,2	33,7	35,1	36,6	38,1	39,5	41	42,5	44
195	23,8	25,5	27,2	28,9	30,6	32,3	34	35,6	37,4	39,1	40,8	42,5	44,2	45,9	47,5	49,3	51
196	23,9	25,6	27,3	29	30,7	32,5	34,2	35,9	37,6	39,3	41	42,7	44,4	46,2	47,8	49,5	51,3
204	24,9	26,7	28,4	30,2	32	33,8	35,6	37,3	39,1	40,9	42,7	44,4	46,2	48,0	49,8	51,6	53,3
224	27,3	29,3	31,3	33,2	35,2	37,1	39,1	41	43	45	46,9	48,9	50,8	52,8	54,7	56,7	58,6
226	27,6	29,6	31,5	33,5	35,5	37,5	39,4	41,4	43,4	45,3	47,3	49,3	51,3	53,2	55,2	57,2	59,2
227	27,7	29,7	31,6	33,6	35,6	37,6	39,5	41,5	43,5	45,5	47,5	49,5	51,4	53,5	55,4	57,4	59,3
230	28,1	30,1	32,1	34,1	36,1	38,1	40,1	42,1	44,1	46,1	48,1	50,1	52,1	54,1	56,2	58,2	60,2
246	30	32,2	34,3	36,5	38,6	40,8	42,9	45	47,2	49,3	51,5	53,6	55,8	57,9	60	62,2	64,4
255	31,1	33,4	35,6	37,8	40	42,2	44,5	46,7	48,9	51,1	53,4	55,6	57,8	60	62,2	64,5	66,7
258	31,5	33,7	36	38,2	40,5	42,7	45	47,2	49,5	51,7	54	56,2	58,5	60,7	63	65,2	67,5
260	31,8	34,0	36,3	38,6	40,8	43,1	45,4	47,6	49,9	52,2	54,5	56,7	59	61,2	63,5	65,8	68
265	32,3	34,6	37	39,3	41,6	43,9	46,1	48,4	50,7	53	55,4	57,7	60	62,3	64,6	66,9	69,2
273	33,3	35,7	38,1	40,5	42,9	45,3	47,6	50	52,4	54,8	57,2	59,6	61,9	64,3	66,7	69	71,4
276	33,7	36,1	38,5	40,9	43,3	45,7	48,1	50,5	52,9	55,3	57,7	60,1	62,5	65	67,4	69,8	72,2
279	34,1	36,5	38,9	41,4	43,8	46,2	48,7	51,1	53,5	56	58,4	60,8	63,3	65,7	68,2	70,6	73
290	35,4	37,9	40,4	43	45,5	48	50,5	53,1	55,6	58,2	60,7	63,2	65,7	68,3	70,8	73,3	75,8
295	36	38,6	41,2	43,7	46,3	48,9	51,5	54	56,6	59,2	61,7	64,3	66,9	69,4	72	74,6	77,2
305	37,2	39,9	42,5	45,2	47,8	50,5	53,2	55,8	58,5	61,1	63,8	66,4	69,1	71,8	74,4	77,1	79,7
320	39	41,8	44,6	47,4	50,2	53	55,8	58,5	61,4	64,2	66,9	69,7	72,5	75,3	78,1	80,9	83,7
330	40,3	43,2	46	48,9	51,8	54,7	57,5	60,4	63,3	66,2	69,1	72,0	74,8	77,7	80,6	83,5	86,4
368	44,9	48,1	51,3	54,5	57,7	60,9	64,2	67,4	70,6	73,8	77	80,2	83,4	86,6	89,9	93	96,2
383	46,7	50,1	53,4	56,7	60,1	63,4	66,8	70,1	73,4	76,8	80,1	83,4	86,8	90,2	93,5	96,9	100,2

Commencement of Delivery in mm at Periphery of V-belt Pulley  
 Tableau de conversion permettant de déterminer en mm le début  
 d'injection exprimé en degrés d'angle du vilebrequin  
 Conversión de ángulos de manivela en mm sobre la circunferencia  
 de la polea acanalada, para graduar el comienzo de alimentación

KW°	KW°																
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
151	18,4	19,7	21	22,4	23,7	25	26,3	27,6	29	30,3	31,6	32,9	34,2	35,5	36,8	38,2	39,5
153	18,7	20	21,3	22,7	24	25,3	26,7	28	29,3	30,7	32	33,3	34,7	36	37,3	38,7	40
157	19,2	20,5	21,9	23,3	24,6	26	27,4	28,7	30,1	31,5	32,8	34,2	35,6	37	38,3	39,7	41
158	19,3	20,7	22	23,4	24,8	26,2	27,5	28,9	30,3	31,7	33	34,4	35,8	37,2	38,6	40	41,3
164	20	21,4	22,8	24,3	25,7	27,1	28,6	30	31,4	32,8	34,3	35,7	37,1	38,6	40	41,4	42,8
166	20,3	21,7	23,2	24,6	26	27,5	28,9	30,4	31,8	33,3	34,7	36,2	37,6	39,1	40,5	42	43,4
168	20,5	22	23,4	24,9	26,4	27,8	29,3	30,7	32,2	33,7	35,1	36,6	38,1	39,5	41	42,5	44
195	23,8	25,5	27,2	28,9	30,6	32,3	34	35,6	37,4	39,1	40,8	42,5	44,2	45,9	47,5	49,3	51
196	23,9	25,6	27,3	29	30,7	32,5	34,2	35,9	37,6	39,3	41	42,7	44,4	46,2	47,8	49,5	51,3
204	24,9	26,7	28,4	30,2	32	33,8	35,6	37,3	39,1	40,9	42,7	44,4	46,2	48,0	49,8	51,6	53,3
224	27,3	29,3	31,3	33,2	35,2	37,1	39,1	41	43	45	46,9	48,9	50,8	52,8	54,7	56,7	58,6
226	27,6	29,6	31,5	33,5	35,5	37,5	39,4	41,4	43,4	45,3	47,3	49,3	51,3	53,2	55,2	57,2	59,2
227	27,7	29,7	31,6	33,6	35,6	37,6	39,5	41,5	43,5	45,5	47,5	49,5	51,4	53,5	55,4	57,4	59,3
230	28,1	30,1	32,1	34,1	36,1	38,1	40,1	42,1	44,1	46,1	48,1	50,1	52,1	54,1	56,2	58,2	60,2
246	30	32,2	34,3	36,5	38,6	40,8	42,9	45	47,2	49,3	51,5	53,6	55,8	57,9	60	62,2	64,4
255	31,1	33,4	35,6	37,8	40	42,2	44,5	46,7	48,9	51,1	53,4	55,6	57,8	60	62,2	64,5	66,7
258	31,5	33,7	36	38,2	40,5	42,7	45	47,2	49,5	51,7	54	56,2	58,5	60,7	63	65,2	67,5
260	31,8	34,0	36,3	38,6	40,8	43,1	45,4	47,6	49,9	52,2	54,5	56,7	59	61,2	63,5	65,8	68
265	32,3	34,6	37	39,3	41,6	43,9	46,1	48,4	50,7	53	55,4	57,7	60	62,3	64,6	66,9	69,2
273	33,3	35,7	38,1	40,5	42,9	45,3	47,6	50	52,4	54,8	57,2	59,6	61,9	64,3	66,7	69	71,4
276	33,7	36,1	38,5	40,9	43,3	45,7	48,1	50,5	52,9	55,3	57,7	60,1	62,5	65	67,4	69,8	72,2
279	34,1	36,5	38,9	41,4	43,8	46,2	48,7	51,1	53,5	56	58,4	60,8	63,3	65,7	68,2	70,6	73
290	35,4	37,9	40,4	43	45,5	48	50,5	53,1	55,6	58,2	60,7	63,2	65,7	68,3	70,8	73,3	75,8
295	36	38,6	41,2	43,7	46,3	48,9	51,5	54	56,6	59,2	61,7	64,3	66,9	69,4	72	74,6	77,2
305	37,2	39,9	42,5	45,2	47,8	50,5	53,2	55,8	58,5	61,1	63,8	66,4	69,1	71,8	74,4	77,1	79,7
320	39	41,8	44,6	47,4	50,2	53	55,8	58,5	61,4	64,2	66,9	69,7	72,5	75,3	78,1	80,9	83,7
330	40,3	43,2	46	48,9	51,8	54,7	57,5	60,4	63,3	66,2	69,1	72,0	74,8	77,7	80,6	83,5	86,4
368	44,9	48,1	51,3	54,5	57,7	60,9	64,2	67,4	70,6	73,8	77	80,2	83,4	86,6	89,9	93	96,2
383	46,7	50,1	53,4	56,7	60,1	63,4	66,8	70,1	73,4	76,8	80,1	83,4	86,8	90,2	93,5	96,9	100,2

1 inch = 25,4 mm



F. ELECTRICAL SYSTEMF. EQUIPEMENT ELECTRIQUEF. SISTEMA ELECTRICOWiring Diagram 12 Volts (F 1/2 L 812)Schéma de l'équipement électrique de 12 volts (F 1/2 L 812)Esquema de conexiones de 12 Volt (F 1/2 L 812)

- a1 Switchbox
- a2 Heater plug/starter switch
- e1 Regulator
- h1 Heater plug indicator
- h2 Charging indicator lamp
- m1 Dynamo
- m2 Starter motor
- n1 Battery
- ul Pin-type heater plug

- a1 Coffret de commutation
- a2 Commutateur de démarrage/pré-chauffage
- e1 Régulateur-disjoncteur
- h1 Témoin de préchauffage
- h2 Témoin de charge
- m1 Génératrice
- m2 Démarreur
- n1 Batterie
- ul Bougie d crayon

- a1 Caja de conexiones
- a2 Conmutador de incandescencia-arranque
- e1 Disyuntor
- h1 Control de incandescencia
- h2 Lámpara indicadora de carga
- m1 Dínamo
- m2 Arrancador
- n1 Batería
- ul Bujía de espiga de incandescencia

Wiring Diagram 12 Volts (F 3-6 L 812)Schéma de l'équipement électrique de 12 volts (F 2/3 L 812)Esquema de conexiones de 12 Volt (F 3-6 L812)

- a1 Switchbox
- a2 Heater plug/starter switch
- e1 Regulator
- h1 Heater plug indicator
- h2 Charging indicator lamp
- m1 Dynamo
- m2 Starter motor
- n1 Battery
- ul Pin-type heater plug

- a1 Coffret de commutation
- a2 Commutateur de démarrage/pré-chauffage
- e1 Régulateur-disjoncteur
- h1 Témoin de préchauffage
- h2 Témoin de charge
- m1 Génératrice
- m2 Démarreur
- n1 Batterie
- ul Bougie d crayon

- a1 Caja de conexiones
- a2 Conmutador de incandescencia-arranque
- e1 Disyuntor
- h1 Control de incandescencia
- h2 Lámpara indicadora de carga
- m1 Dínamo
- m2 Arrancador
- n1 Batería
- ul Bujía de espiga de incandescencia

Wiring Diagram 12/24 Volts (F 3-6 L 812)Schéma de l'équipement électrique de 12/24 volts (F 3/6 L 812)Esquema de conexiones 12/24 Volt (F 3-6 L 812)

- a1 Switchbox
- a2 Heater plug/starter switch
- b4 Battery change-over switch
- e1 Regulator
- h1 Heater plug indicator
- h2 Charging indicator lamp
- m1 Dynamo
- m2 Starter motor
- n1 Battery
- ul Pin-type heater plug

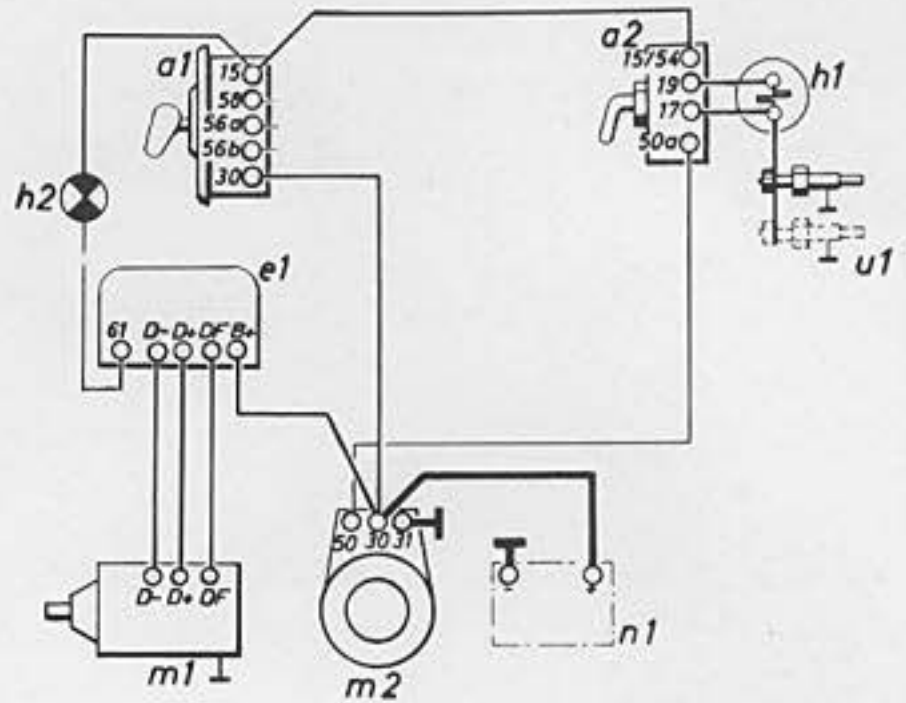
- a1 Coffret de commutation
- a2 Commutateur de démarrage/pré-chauffage
- b4 Commutateur-inverseur de batterie
- e1 Régulateur-disjoncteur
- h1 Témoin de préchauffage
- h2 Témoin de charge
- m1 Génératrice
- m2 Démarreur
- n1 Batterie
- ul Bougie d crayon

- a1 Caja de conexiones
- a2 Conmutador de incandescencia-arranque
- b4 Conmutador de cambio de baterías
- e1 Disyuntor
- h1 Controler de incandescencia
- h2 Lámpara indicadora de carga
- m1 Dínamo
- m2 Arrancador
- n1 Batería
- ul Bujía de espiga de incandescencia

F. Elektrische Anlage

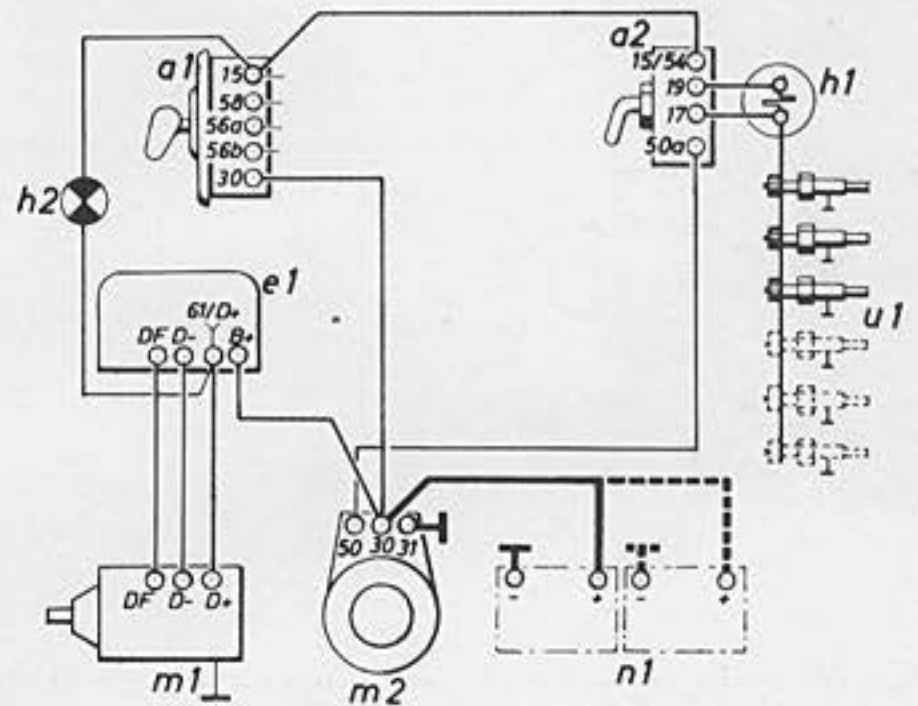
Schaltplan 12 Volt (F 1/2 L 812)

- a1 Schaltkasten
- a2 Glühanlaßschalter
- e1 Regler
- h1 Glühüberwacher
- h2 Ladeanzeigeleuchte
- m1 Lichtmaschine
- m2 Anlasser
- n1 Batterie
- u1 Glühstiftkerze



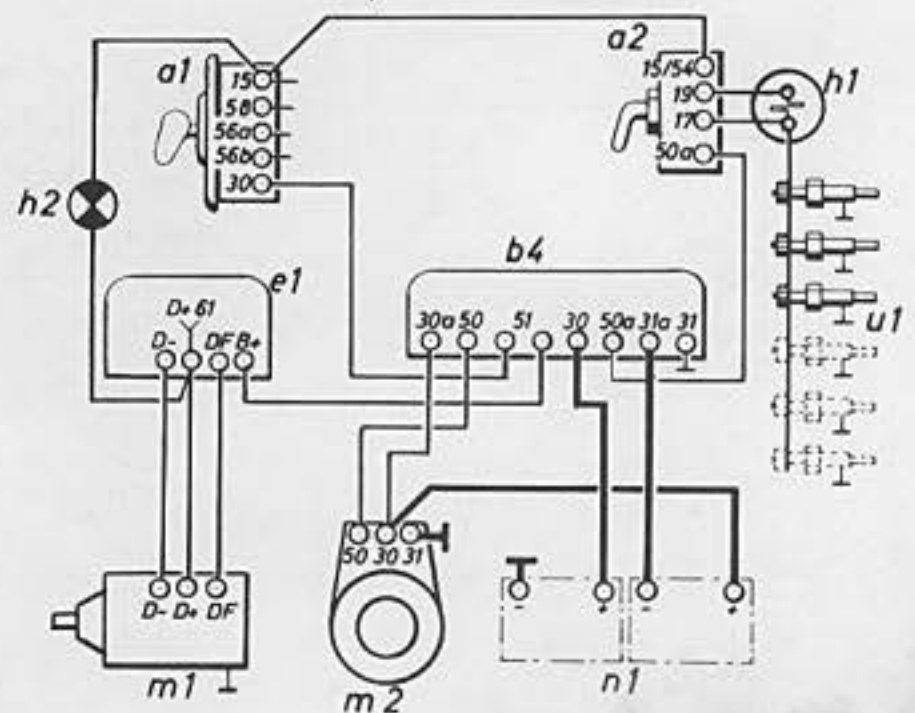
Schaltplan 12 Volt (F 3-6 L 812)

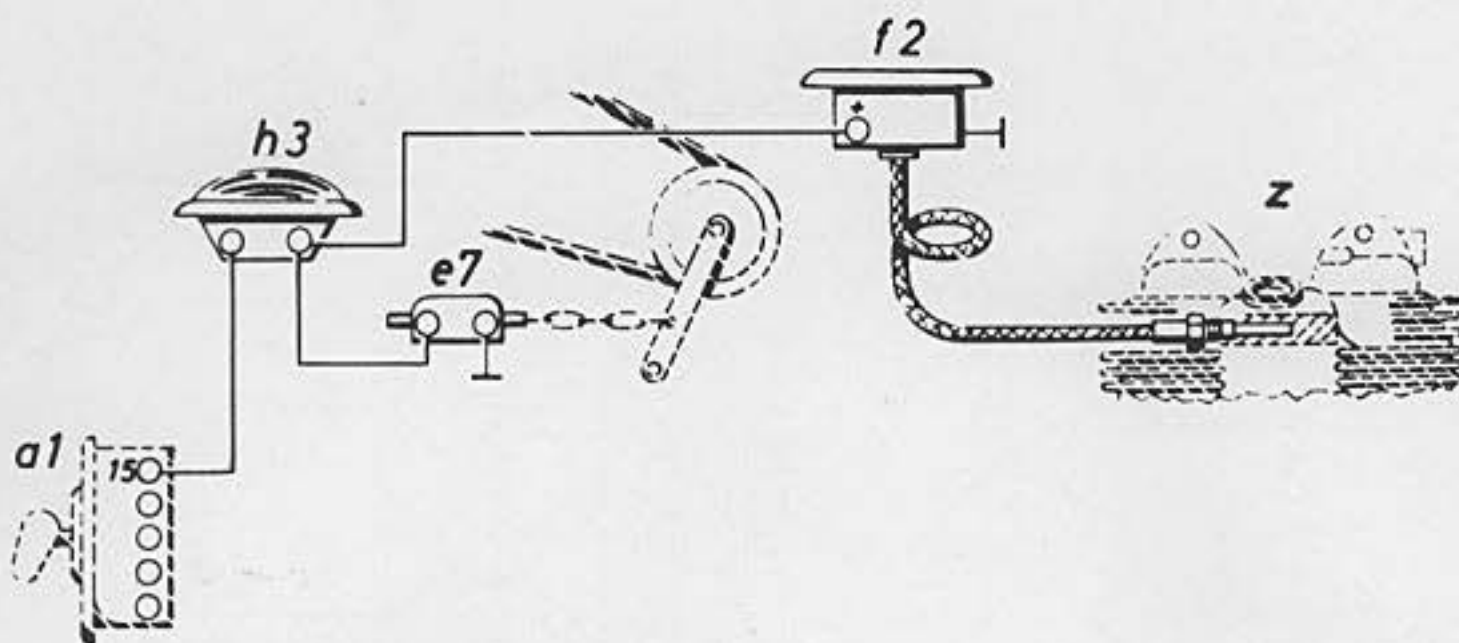
- a1 Schaltkasten
- a2 Glühanlaßschalter
- e1 Regler
- h1 Glühüberwacher
- h2 Ladeanzeigeleuchte
- m1 Lichtmaschine
- m2 Anlasser
- n1 Batterie
- u1 Glühstiftkerze



Schaltplan 12/24 Volt (F 3-6 L 812)

- a1 Schaltkasten
- a2 Glühanlaßschalter
- b4 Batterieumschalter
- e1 Regler
- h1 Glühüberwacher
- h2 Ladeanzeigeleuchte
- m1 Lichtmaschine
- m2 Anlasser
- n1 Batterie
- u1 Glühstiftkerze

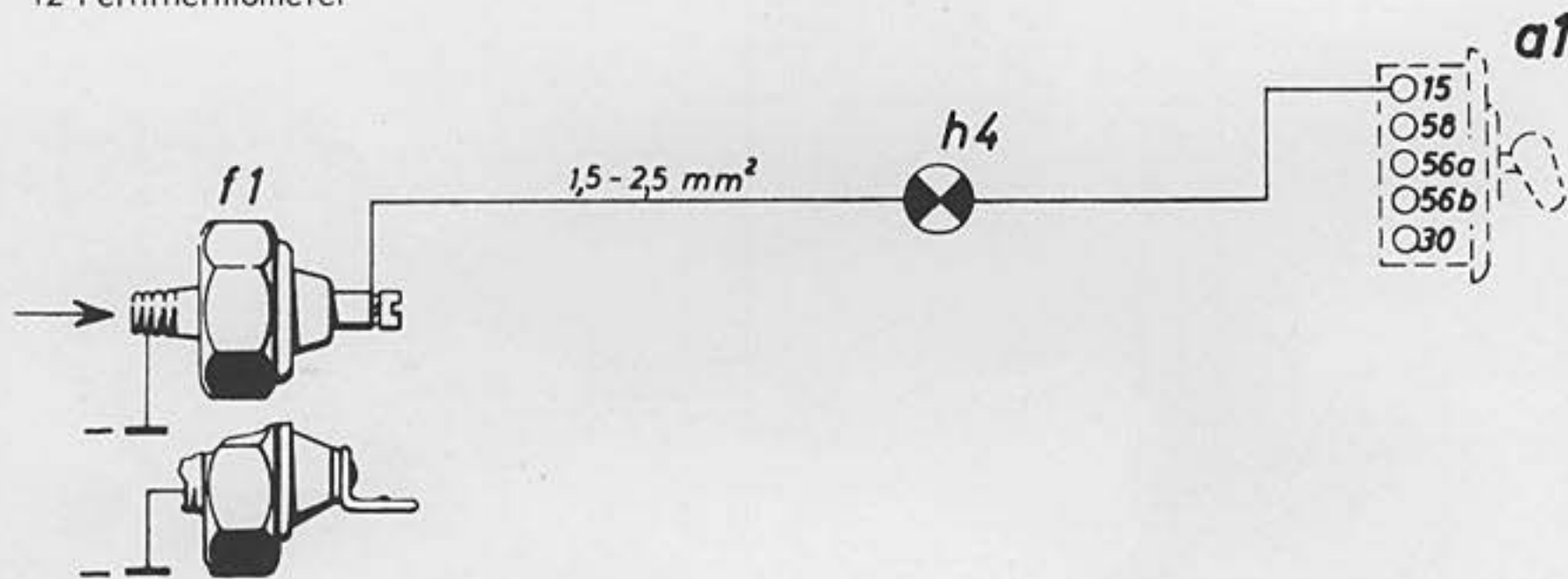




Schaltplan Warnanlage für Übertemperatur und Keilriemenriß

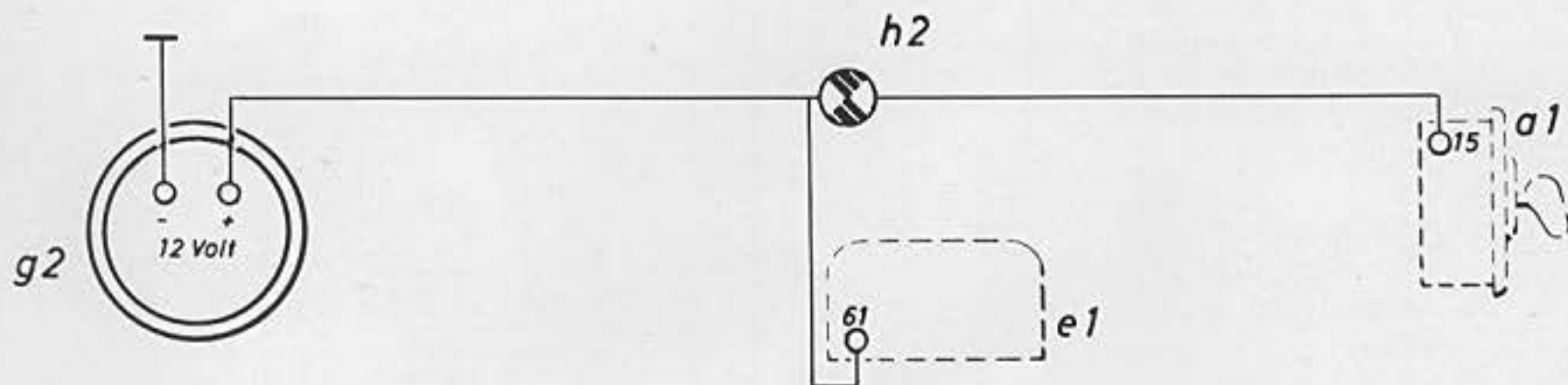
a1 Schaltkasten  
e7 Keilriemenüberwachung  
f2 Fernthermometer

h3 Signalhorn  
z Zylinderkopf



Schaltplan Öldruckwarnanlage 12 oder 24 Volt

a1 Schaltkasten  
f1 Öldruckwarnschalter  
h4 Öldruckwarnleuchte



Schaltplan Betriebsstundenzähler

a1 Schaltkasten  
e1 Regler

g2 Betriebsstundenzähler  
h2 Ladeanzeigeleuchte

Wiring Diagram - Warning System for  
Overtemperature and V-belt Breakage

a1 Switchbox  
e7 V-belt monitor  
f2 Tele-thermometer  
h3 Signal horn  
z Cylinder head

Schéma de connexion du dispositif d'alarme  
en cas de suréchauffement et de rupture de  
la courroie d'entraînement

a1 Coffret de commutation  
e7 Contact (rupture de la courroie)  
f2 Télérthermomètre  
h3 Klaxon  
z Culasse

Esquema de conexiones, sistema de alarma contra  
temperatura excesiva y ruptura de correa trape-  
cial

a1 Caja de conexiones  
e7 Control de correa trapecial  
f2 Teletermómetro  
h3 Bocina de aviso  
z Culata

Wiring Diagram - Oil Pressure Warning  
System, 12 or 24 Volts

a1 Switchbox  
f1 Oil pressure warning switch  
h4 Oil pressure warning lamp

Schéma de connexion du mano-contact de  
pression d'huile (12 ou 24 volts)

a1 Coffret de commutation  
f1 Mano-contact de pression d'huile  
h4 Témoin optique de pression d'huile

Esquema de conexiones, sistema de alarma contra  
falta de presión de aceite, 12 ó 24 Volt.

a1 Caja de conexiones  
f1 Conmutador de aviso para presión de aceite  
h4 Lámpara de aviso para presión de aceite

Wiring Diagram - Hour-meter

a1 Switchbox  
e1 Regulator  
g2 Hour-meter  
h2 Charging indicator lamp

Schéma de connexion de l'horamètre

a1 Coffret de commutation  
e1 Régulateur-disjoncteur  
g2 Horamètre  
h2 Témoin de charge

Esquema de conexiones, totalizador de horas  
de servicio

a1 Caja de conexiones  
e1 Disyuntor  
g2 Totalizador de horas de servicio  
h2 Lámpara indicadora de carga

1. Dynamo and Regulator/Cut-out

When working on the electrical parts of an installed dynamo, there is the risk of short-circuits occurring. Before beginning such work, the earthing cable should be disconnected at the battery.

The carbon brushes of the dynamo are to be examined after about 18,641 to 24,855 british miles or after about 1,200 to 1,600 operating hours, if an earlier examination has not been already necessary owing to operating conditions (dust and dirt). In most cases, it will be necessary to remove the dynamo.

After taking off the cover, the spring which presses the carbon brushes against the commutator can be lifted with a piece of hooked wire. In doing so, take care not to bend the spring sideways and not to stress it more than necessary. At the same time, check whether the carbon brushes move easily in their guides. Brushes and brush holders must be free from dust, oil, and grease. Clean contaminated parts with a clean cloth (not woollen) wetted with motor-spirit, and dry well. Do not attempt to recondition the contact surfaces of the brushes with emery paper, knife-blade, or file. Worn-out or broken brushes must be renewed. Only genuine carbon brushes may be used. When fitting, take care that the spring does not strike against the brushes. It is advisable to renew the brushes at every general overhaul of the engine. The surface area of the commutator must be uniformly smooth, have a gray-black appearance, be free from dust, oil and grease, and run true. Commutators can be cleaned with a clean cloth (not woollen) wetted with motor-spirit. Dry well.

1. Généralité et régulateur-disjoncteur

En vue d'éviter des courts-circuits pendant les travaux de réparation, on aura soin de déconnecter la batterie, en enlevant de suite, avant tout autre travail, la tresse de mise à la masse.

Les balais de la génératrice devront être vérifiés toutes les 30.000 à 40.000 kilomètres, soit toutes les 1.200 à 1.600 heures de service, pour autant que les conditions d'exploitation (présence de poussières) n'en exige une échéance plus fréquente. La plupart du temps, il est nécessaire de déposer la génératrice.

Après dépose du ruban ou de la capsule de maintien, on rabat le ressort qui presse le balai contre le collecteur au moyen d'un petit crochet en fil de fer que l'on fabrique soi-même. On évitera de tordre le ressort et de lui donner plus de tension que nécessaire pour l'écarter du collecteur; on s'assurera que les balais ont suffisamment de jeu.

Il est impératif que les balais comme le collecteur ne soient pas souillés d'huile ou de graisse, et soient exempts de poussières; les nettoyer avec un chiffon imbibé d'essence rectifiée (pas de pétrole). Ne pas retoucher les faces de friction avec de la toile-émeri, un couteau ou une lime. Pour autant qu'ils sont endommagés ou brisés, remplacer les balais. Après remontage, s'assurer que les ressorts ne frottent pas contre les balais. N'utiliser que des pièces d'origine!

Nous recommandons de remplacer les balais au cours de chaque révision générale du moteur.

La face extérieure du collecteur est à vérifier; elle doit être absolument plane et de couleur gris noir; sans trace de souillures créées par l'huile la graisse ou la poussière. Les collecteurs sont à nettoyer à l'aide d'un chiffon imbibé d'essence rectifiée, puis à bien assécher; ne pas utiliser de bourre.

1. Dínamo y disyuntor

Al trabajarse en la parte eléctrica de una dínamo montada existe el peligro de cortocircuito. Antes de iniciar tales trabajos se soltará en la batería la línea a masa.

Las escobillas de la dínamo se revisarán respecto a su perfecto estado tras aprox. unos 30.000 hasta 40.000 kms de trayecto de rodadura, resp. a cada 1.200 hasta 1.600 horas de servicio, siempre y cuando las condiciones reinantes en el lugar de funcionamiento (polvo, suciedad) no impliquen una revisión tras períodos más cortos. En la mayoría de los casos se tendrán que desmontar la dínamo.

Después de quitar la banda o el sombrerete de cierre, se podrá levantar el muelle que presiona las escobillas sobre el colector, sirviéndose de un gancho de alambre hecho por uno mismo. Con tal ocasión no se deberá doblar hacia el lado el muelle ni tampoco tensor más de lo necesario. Al mismo tiempo se revisará si las escobillas corren con facilidad en sus guías.

Escobillas y porta-escobillas tienen que estar libres de polvo, aceite y grasa. Partes ensuciadas se limpiarán bien con un paño limpio, mojado en gasolina (no con algodón de limpieza), secándolas bien a continuación. No repasar las superficies de rozamiento de las escobillas por medio de papel esmeril, cuchilla o lima. Se tendrán que sustituir escobillas desgastadas o rotas, empleándose exclusivamente escobillas del tipo original. Con ocasión de colocar las escobillas, observar que el muelle no salte contra la escobilla. Se aconseja siempre renovar las escobillas con ocasión de una inspección o repaso general del motor. La superficie del colector debe ser uniformemente lisa, tener aspecto gris-negro, estar libre de polvo, aceite y grasa y girar completamente en redondo. Colectores ensuciados se podrán igualmente limpiar con un paño limpio, mojado en gasolina (no con algodón de limpieza), secándolas bien a continuación.

### 1. Lichtmaschine und Reglerschalter

Bei Arbeiten am elektrischen Teil einer eingebauten Lichtmaschine besteht die Gefahr von Kurzschlüssen. Vor Beginn solcher Arbeiten muß die Masseleitung an der Batterie gelöst werden.

Die Kohlebürsten der Lichtmaschine sind nach etwa 30000 bis 40000 km Fahrstrecke oder nach 1200 bis 1600 Betriebsstunden auf einwandfreien Zustand zu untersuchen, sofern die Betriebsverhältnisse (Staub, Schmutz) nicht eine Nachprüfung in kürzeren Zeitabständen notwendig machen. In den meisten Fällen wird die Lichtmaschine ausgebaut werden müssen.

Nach Abnahme des Verschlußbandes bzw. der Verschlußkapsel kann die Feder, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drückt, mit einem selbstgefertigten Drahhaken abgehoben werden. Dabei darf die Feder nicht zur Seite gebogen und nicht mehr als notwendig gespannt werden. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob sich die Kohlebürsten in ihren Führungen leicht bewegen lassen.

Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Staub, Öl und Fett sein. Verschmutzte Teile mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) reinigen und anschließend gut trocknen. Schleifflächen der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Messer oder Feile bearbeiten. Abgenutzte oder gebrochene Kohlebürsten müssen ausgewechselt werden. Es dürfen nur Original-Kohlebürsten zum Einbau kommen. Beim Einsetzen ist darauf zu achten, daß die Feder nicht auf die Bürste schlägt. Eine Erneuerung der Kohlebürsten empfiehlt sich in jedem Fall bei einer Grundüberholung des Motors. Die Oberfläche des Kollektors muß gleichmäßig glatt sein und grau-schwarz aussehen, sie muß frei von Staub, Öl und Fett sein und genau rund laufen. Verschmutzte Kollektoren können mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) gereinigt werden, anschließend sind sie gut zu trocknen.

Riefig und unrund gewordene Kollektoren müssen überdreht und dürfen keinesfalls mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden.

Die Kugellager einer Lichtmaschine brauchen in der Regel nicht besonders geschmiert zu werden, eine Versorgung mit Spezialfett ist jeweils bei einer Grundüberholung des Motors durchzuführen.

Achtung: Nach einer Instandsetzung oder Drehrichtungsänderung muß jede Lichtmaschine im eingebauten Zustand polarisiert werden.

Dazu Lichtmaschine einen Augenblick lang (kurzes Tupfen) als Motor laufen lassen. Klemmen der Lichtmaschine mit den Polen der Batterie polrichtig verbinden und kurzzeitig die noch nicht angeschlossene Leitung B+ an Klemme D+ 61 am Reglerschalter halten.

Die Lichtmaschine sollte während des Polarisierens noch nicht mit dem Motor gekuppelt, also zum Beispiel der Keilriemen noch nicht aufgelegt sein.

Wird das Polarisieren nicht vorgenommen, so besteht die Gefahr, daß der Reglerschalter oder die Lichtmaschine beschädigt wird. Die gleiche Gefahr besteht, wenn zum Polarisieren die Klemme B+ nach D+ 61 nur überbrückt wird.

Die elektrische Verbindung zwischen Lichtmaschine und weggebautem Reglerschalter ist jeweils auf diesem angegeben. Der Reglerschalter muß an einer senkrechten, möglichst erschütterungsfreien Wand mit den Leitungsanschlüssen nach unten befestigt sein.

Der Reglerschalter benötigt keine Wartung. Im Falle einer Beschädigung oder Störung ist er vollständig auszutauschen. Änderungen der Reglereinstellung dürfen nicht vorgenommen werden. Bei unbefugten Eingriffen erlischt die Garantie.

Scored and unround commutators are to be turned and may on no account be treated with emery paper or a file.

The ball bearings of a dynamo do not as a rule require to be lubricated, although they should be provided with special grease at every general overhaul of the engine.

Note:

Following repairs or a change in the sense of rotation, every dynamo must be polarized while installed.

To do this, allow the dynamo to run as motor for a moment. Connect the terminals of the dynamo to the correct poles of the battery, and for a very short period hold the not yet connected cable B+ against terminal D+ 61 on the regulator/cut-out.

During polarization, the dynamo should not yet be coupled to the engine, e.g., the V-belts should not yet be fitted in place.

If this polarization is not carried out, there is a risk of damage being caused to the regulator/cut-out or to the dynamo. The same risk exists if the terminal B+ is simply bridged over to D+ 61 for polarization.

The electrical connection between dynamo and separately mounted regulator/cut-out is marked on the latter. The regulator/cut-out should be fixed to a side which is free from vibrations, if possible, with the terminals facing downwards.

The regulator/cut-out requires no maintenance. In the case of damage or defect, the complete unit is to be renewed. The adjustment of the regulator may not be altered. Unauthorized interference leads to annulment of the guarantee.

En général, les roulements d'un génératrice sont graissés à vie; le garnissage n'est donc nécessaire qu'au moment d'une révision générale du moteur.

Remarque:

Après une réparation ou un changement du sens de rotation d'une génératrice, il est indispensable qu'elle soit polarisée.

Pour ce faire, faire tourner la génératrice comme moteur électrique; connecter les bornes de la génératrice aux pôles de la batterie (+ avec +, - avec -); pendant quelques instants, connecter le conducteur B+ à la borne D+ 61 du régulateur-disjoncteur. Au cours de la polarisation, la génératrice ne doit pas être attelé au moteur diesel; c'á.d. que la courroie d'entraînement ne doit pas être posée.

Si l'on néglige l'opération de polarisation, il y a risque d'endommager de la génératrice ou du régulateur-disjoncteur; on court le même risque en se contentant d'un shunt entre B+ et D+ 61, en cours de polarisation. Lorsqu'il s'agit d'un régulateur-disjoncteur non incorporé à la génératrice, le schéma de connexion est indiqué sur le premier. Le régulateur-disjoncteur est à monter sur une cloison verticale, peu soumise à des vibrations, de telle sorte que les bornes de connexion soient au bas de l'appareil. En principe, le régulateur-disjoncteur n'exige aucun entretien; en cas d'endommagement, il est à remplacer. Il est impérativement interdit de faire subir au réglage du régulateur-disjoncteur toute modification. Une manipulation exclut le recours en garantie.

Colectores que mostrasen ranuras o que hubieran perdido su redondez se repararán al torno, pero de ninguna manera se tratarán con papel esmeril o con una lima.

Por regla general no se requiere una lubricación especial para los cojinetes de bolas de una dínamo el abastecimiento con grasa especial se efectuará siempre con ocasión de un repaso general del motor.

Atención:

Después de una reparación o de haber modificado el sentido de rotación se tendrá que controlar la polaridad de toda dínamo, una vez montada la misma. A tal respecto hacer funcionar la dínamo un momento (por corto toque) como motor. Conectar los bornes de la dínamo con los correctos polos de la batería y tocar, breve período, con la línea B+, todavía sin conectar en el borne D+ 61, el disyuntor.

Durante la comprobación de su polaridad no debería estar acoplada al motor la dínamo, o sea no haberse colocado, por ejemplo, la correa trapecial para su accionamiento.

Al no controlarse la polaridad existe el peligro de que se averíen el disyuntor o la dínamo. El mismo peligro existe si, para comprobar la polaridad el borne B+ hacia D+ 61 solamente se conecta en puente.

La ligación eléctrica entre dínamo y disyuntor dispuesto por separado queda indicada siempre sobre este último. El disyuntor deberá quedar dispuesto en una pared vertical, lo más libre de trepidaciones, con los empalmes para las líneas indicando hacia abajo.

El disyuntor no requiere entretenimiento alguno, debiéndose recambiar como unidad completa en caso de una avería o defecto. No se permite cualquier modificación en el ajuste del disyuntor. Al efectuarse manipulaciones por personas incompetentes cesa todo compromiso de garantía.



2. Battery

To ensure long life of a battery, regular attention is essential. The battery should be protected against cold and excessively warm temperatures. It may not be exposed continually to temperatures more extreme than  $\pm 60^{\circ}\text{C}$ . Oil and motor-spirit must not come into contact with the battery.

A battery is fixed, or must be fixed when subsequently installed, so that it cannot move and so that the vibrations of the engine cannot be transferred to it. It is advisable to hold the battery down on its pad by means of cross pieces or yokes with clamping screws, using a pad of hard felt. The cable connections may not become loose, even in the case of extreme vibrations.

When dismantling, always remove the minus (-) cable first, and then the plus (+) cable, and vice versa when installing. The terminals should always be treated with a protective grease against acid. It is unavoidable that acid-vapour is emitted from the vent holes in the plugs. Steel parts in the vicinity will be protected against the formation of rust if good ventilation is provided for the battery.

There is danger of batteries exploding if a naked light is held close to them. Mind the battery acid - it can eat into clothing, etc. Also take care that lead does not come into contact with a wound. After working on the battery, always wash the hands thoroughly.

As acid for the battery, use only chemically pure sulphuric acid having a specific gravity of 1.285.

New batteries can be delivered in dry and charged condition. When bringing them into use, the procedure is as follows:

- (a) Screw out the plugs and remove the cardboard discs, if any.
- (b) Fill the cells with chemically pure sulphuric acid having a specific gravity of 1.285 (for the tropics, 1.23) up to about 0.5905 in. above the top edges of the plates. Observe the marking in the filling holes. Never use a metal funnel.
- (c) Allow the battery to stand 5 to 6 hours. The acid level sinks in the meantime and must be topped up afterwards to its original level.

2. Batterie

La longévité d'une batterie dépend avant tout des soins qu'on lui accorde. Elle est à protéger d'un froid trop intense et surtout d'une température excessive; elle ne doit pas subir des températures supérieures à  $60$  degrés centigrades; elle est à être gardée de tout contact avec de l'essence ou de l'huile!

La batterie est à adapter de telle sorte qu'elle ne subisse aucun choc, et ne se libère pas d'elle-même de son support; elle ne doit pas encaisser les vibrations produites par le moteur. Nous recommandons de bien fixer la batterie sur son support à l'aide de sangles ou d'étriers munis de vis de serrage; entre le support et le fond de la batterie, on placera une feuille de feutre. On serrera les bornes fermement de façon qu'elles ne risquent pas de se desserrer pendant la marche.

Pour la déposer, on détachera d'abord la tresse, puis le conducteur +; lors de la remise en place, d'abord le conducteur +.

Les bornes sont à enduire d'une graisse anti-corrosive; on veillera à ce que les orifices d'aération, qui permettent l'échappement des vapeurs d'acide, ne soient pas bouchées; il n'y a aucun risque d'attaque par l'acide des parties métalliques pour autant que l'aération se fait convenablement.

Il y a risque d'explosion si l'on amène une flamme nue dans les parages d'une batterie.

L'acide contenu dans une batterie attaque les vêtements et la peau; agir avec prudence!

Si la peau présente une écorchure, éviter de toucher aux plaques en plomb. Nous recommandons, après chaque intervention sur une batterie, de se laver soigneusement les mains.

Nous prescrivons l'emploi d'acide sulfurique chimiquement pur d'une densité de 1,285.

Lors de la livraison, les batteries peuvent l'être chargées mais aussi non chargées. Nous recommandons d'agir comme suit:

- (a) Eloigner les restes de papier après avoir enlevé les bouchons d'obturation,
- (b) garnir la cuve d'acide sulfurique pur d'une densité de 1,285 (sous les tropiques, d'une densité de 1,23) jusqu'à ce que le niveau de l'électrolyte dépasse de 15 mm le haut des plaques en plomb. Observer les repères; ne pas employer d'entonnoir métallique.
- (c) Après 5 à 6 heures, le niveau de l'électrolyte ayant baissé, le ramener au niveau initial.

2. Batería

Un mantenimiento periódico es ineludible para la larga duración de una batería. La batería se protegerá igualmente contra frío como también contra calor excesivo. No deberá exponerse constantemente a temperaturas superiores a  $+60^{\circ}\text{C}$ . Se mantendrán las baterías siempre protegidas contra aceite y combustible.

Una batería queda fijada o tendrá que ser fijada con ocasión de su ulterior montaje de tal forma que se evite todo movimiento por sí sola y que tampoco se transmitan sobre la misma las vibraciones procedentes del motor. Adecuadamente se oprimirá la batería sobre su base de soporte por una traviesa o estribo, utilizando tornillos tensores e intercalando un fieltro duro. Las conexiones en los bornes no deberán poder aflojarse incluso bajo las más fuertes vibraciones.

Con ocasión de un desmontaje se soltará siempre primeramente el conductor negativo (-) y luego el conductor positivo (+); para el remontaje se procederá de forma inversa. Las partes de conexión deberán llevar siempre una capa de grasa antiácida. Es inevitable que por los orificios de ventilación de los tapones de la batería salga neblina de ácido. La formación de oxidación sobre partes metálicas en su alrededor se evita si se observa una buena ventilación de la batería.

Baterías están sometidas a peligro de explosión si se acerca uno a las mismas con llama abierta. Atención de no entrar en contacto con el electrolito de la batería, la que tiene efecto corrosivo, destruyendo por ejemplo la vestidura. Igualmente se observará que ninguna herida entre en contacto con plomo. Después de haber trabajado en la batería se limpiarán y lavarán siempre cuidadosamente las manos.

Como electrolito sólo se podrá emplear siempre ácido sulfúrico químicamente puro rebajado, con una densidad de 1,285.

Nuevas baterías pueden ser suministradas en seco y cargadas. Con ocasión de su puesta en servicio se procederá de la forma siguiente:

- (a) Desenroscar los tapones y quitar eventuales discos de cartón existentes.
- (b) Llenar las celdas de la batería con electrolito, o sea ácido sulfúrico químicamente puro rebajado, con una densidad de 1,285 (para trópicos, 23) hasta aprox. 15 mm por encima de las aristas superiores de las placas. Tener en cuenta la marcación dispuesta en las aberturas de llenado. De ninguna manera se utilizarán embudos metálicos.
- (c) Dejar reposar la batería 5 a 6 horas, con cuya ocasión el nivel del electrolito descendiendo, debiéndose después rellenar, hasta alcanzar la altura original en la batería.

## 2. Batterie

Für die Lebensdauer einer Batterie ist regelmäßige Pflege unerlässlich. Die Batterie ist vor Kälte, aber auch vor zu großer Wärme zu schützen. Sie darf auf die Dauer nicht höheren Temperaturen als  $\pm 60^{\circ}$  ausgesetzt sein. Öl und Benzin sind unbedingt von ihr fernzuhalten.

Eine Batterie ist so befestigt oder muß bei einem nachträglichen Einbau so befestigt werden, daß jede Eigenbewegung ausgeschlossen ist und auch die Schwingungen des Motors nicht auf sie übertragen werden. Zweckmäßig ist das Anpressen der Batterie auf die Unterlage durch Querbalken oder Bügel mit Spannschraube, wobei ein harter Filz als Zwischenlage zu verwenden ist. Die Leitungsanschlüsse dürfen sich auch bei stärksten Erschütterungen nicht lockern.

Bei einem Ausbau ist stets zuerst die Minusleitung (-) und danach die Plusleitung (+) zu lösen; bei einem Einbau ist umgekehrt vorzugehen. Die Anschlußteile müssen ständig mit einem Säureschutzfett versehen sein. Es ist unvermeidlich, daß Säurenebel aus den Entlüftungslöchern der Verschlußstopfen austritt. Eine Rostbildung auf Eisenteilen der Umgebung wird beseitigt, wenn auf eine gute Belüftung der Batterie geachtet wird.

Batterien sind explosionsgefährdet, wenn offenes Licht in ihre Nähe gebracht wird. Vorsicht vor der Batteriesäure. Sie wirkt ätzend und zerfrißt z.B. Kleidung. Ebenso darauf achten, daß Blei nicht mit einer Wunde in Berührung kommt. Nach Arbeiten an der Batterie sind stets sorgfältig die Hände zu reinigen.

Als Batteriesäure darf nur chemisch reine Schwefelsäure mit einem spezifischen Gewicht von 1,285 verwendet werden.

Neue Batterien können in trockenem und geladenem Zustand angeliefert werden. Bei ihrer Inbetriebsetzung ist nach folgender Anleitung zu verfahren:

- a) Verschlußstopfen abschrauben und etwa vorhandene Pappscheiben entfernen.
- b) Zellen mit chemisch reiner Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,285 (für Tropen 1,23) bis ca. 15 mm über Plattenoberkante befüllen. Markierung in den Einfüllöffnungen beachten. Keinesfalls Metalltrichter verwenden.
- c) Batterie 5 bis 6 Stunden stehen lassen. Der Säurespiegel sinkt dabei ab und muß danach bis zur ursprünglichen Höhe wieder aufgefüllt werden.

- d) Batterie normal, keinesfalls schnell aufladen.
- e) Säuretemperatur (vor der Ladung 16 bis 32°C) von Zeit zu Zeit messen. Höchsttemperatur 40°C (in den Tropen 50°C). Bei zu hoher Temperatur Ladestromstärke verringern und entsprechend länger laden.
- f) So lange laden, bis alle Zellen gleichmäßig lebhaft gasen. Dann muß die Säuredichte 1,285 (in den Tropen 1,23) und die Zellenspannung 2,6 bis 2,7 Volt betragen. Spannung bei eingeschaltetem Ladestrom messen. Die Ladung ist beendet, wenn bei drei aufeinander folgenden Messungen im Abstand von je einer halben Stunde das spezifische Gewicht der Säure und die Spannung jeder Zelle nicht mehr angestiegen sind.
- g) Zwei Stunden nach beendeter Ladung Zellenöffnung mit Verschußstopfen verschließen. Zellendeckel sorgfältig trocken wischen und Metallteile mit Säureschutzfett leicht einfetten.

Im Betrieb muß die Batterie sauber und trocken gehalten werden und es darf kein Schmutz in die Zellen gelangen. Die Luftlöcher in den Verschußstopfen müssen offen sein. Alle 4 Wochen (bei starker Verdunstung in kürzeren Zeitabständen) Säurestand nachprüfen und nach Bedarf als Ersatz für verdunstete Flüssigkeit nur destilliertes Wasser nachfüllen. Ausgelaufene Säure muß durch Säure vom gleichen spezifischen Gewicht ersetzt werden. Säurestand ca. 15 mm über Plattenoberkante, Markierungen in den Einfüllöffnungen der Batterie beachten.

Ladezustand der Batterie durch Messen der Säuredichte überprüfen. Das spezifische Gewicht beträgt bei:

gut geladener Batterie	1,285 (1,23)
halb geladener Batterie	1,23 (1,18)
entladener Batterie	1,10 (1,10)

Die Klammerwerte gelten für Tropen.

Alle Werte sind nur zutreffend, wenn von Grund auf Säure mit der richtigen Dichte und auf die vorgeschriebene Höhe eingefüllt ist.

Bei unregelmäßigem Betrieb oder Stillsetzen muß die Batterie alle 6 bis 8 Wochen nachgeladen werden. Eine gefüllte Batterie darf nie ungeladen stehen. Gefüllte und geladene Batterien sind in einem kühlen Raum aufzubewahren.

- (d) Charge up the battery at normal rate, by no means quickly.
- (e) Measure the acid temperature from time to time (before charging 16 to 32° C). Maximum temperature 40° C (50° C in the tropics). If the temperature is too high, reduce the charging current and charge longer accordingly.
- (f) Continue charging until all cells give off gas uniformly. The acid density should then be 1.285 (1.23 in the tropics) and the cell voltage 2.6 to 2.7 volts. Measure the voltage while the charging current is still switched on. Charging is completed if the specific gravity of the acid and the voltage of each cell have not increased when three successive measurements have been carried out at intervals of half-an-hour each.
- (g) Screw in the cell plugs two hours after charging is finished. Carefully dry the cell cover and apply a little grease to metal parts as protection against acid. During operation, the battery should be kept clean and dry - no dirt may be allowed to find its way into the cells. The vent holes in the plugs must remain open. Once a month (more frequently if vaporization is severe), check the acid level. If the level is low, top up with distilled water only. Spilled acid should be replaced by acid of the same specific gravity. The acid level should be about 0.5905 in. above the tops of the plates. Observe the markings in the filler openings of the battery. To check the state of charge of the battery, measure the acid density. The specific gravity is:

well-charged batteries	=	1.285 (1.23)
half-charged batteries	=	1.23 (1.18)
discharged batteries	=	1.10 (1.10)

The values in brackets apply to the tropics.

All values are only applicable if the battery contains acid of the correct density and if filled to the prescribed level.

In the case of irregular operation or long shut-down, the battery should be recharged every 6 to 8 weeks. Never leave a filled battery uncharged. Filled and charged batteries should be kept in a cool room.

- (d) Charger la batterie normalement, pas trop vite.
- (e) Mesurer de temps en temps la température de l'acide (de 16 à 32° C avant la charge), jusqu'à 40° C pendant la charge (50° C sous les tropiques); lorsque la température de l'acide dépasse cette donnée, réduire l'intensité du courant de charge et prolonger un peu plus l'opération de charge.
- (f) Poursuivre la charge, jusqu'à ce que chaque cellule dégage une intense quantité de gaz (densité de l'acide 1,285, sous les tropiques 1,23), capacité de chaque cellule 2,6 à 2,7 volts. La capacité de la batterie est à mesurer tandis que les conducteurs d'amenée du courant de charge sont encore branchés. L'opération de charge est accomplie lorsqu'après trois vérifications, faites à un intervalle d'une demie heure entre chacune, démontre que la densité de l'acide a atteint le poids spécifique prescrit et que chaque cellule débite le courant prescrite, c'á.d. lorsqu'il n'y a plus augmentation de densité et de voltage entre les vérifications successives.
- (g) Deux heures après la fin de l'opération de charge, obturer l'orifice de chaque cellule avec le bouchon; fermer le couvercle protecteur et enduire les bornes de graisse anti-corrosive. En cours d'usage, maintenir la batterie propre et au sec; éviter les pénétrations de poussière à l'intérieur des cellules; veiller à ce que les trous d'aération ne soient pas obstrués. Toutes les 4 semaines (à plus brève échéance, si l'évaporation est plus intense), vérifier le niveau de l'électrolyte; faire l'appoint à l'aide d'eau distillée. En cas de perte d'acide, faire l'appoint en ajoutant de l'acide de même densité. Observer les repères et ajouter de l'acide de façon que le niveau de l'électrolyte dépasse de 15 mm le bord supérieur des plaques en plomb. L'état de charge de la batterie peut être contrôlé d'après la densité de l'électrolyte:

batterie bien chargée	=	1,285 (1,23 sous les tropiques)
batterie mi-chargée	=	1,23 (1,18 sous les tropiques)
batterie à plat	=	1,10 (1,10 sous les tropiques)

Ces données ne sont justes que lorsque la première opération de charge a été accomplie alors que la densité de l'électrolyte et la hauteur de son niveau atteignaient les valeurs prescrites. En cas de service intermittent ou de longue immobilisation, la batterie est à recharger toutes les 6 à 8 semaines; une batterie contenant de l'électrolyte ne doit pas être conservée déchargée; la même est à conserver dans un local frais.

- (d) La batería se recargará de forma normal, pero nunca rápidamente.
- (e) Medir de vez en cuando la temperatura del electrolito (antes de la recarga 16 hasta 32° C). Temperatura máxima 40° C (en trópicos 50° C). Al comprobarse una temperatura demasiado elevada se reducirá la intensidad de la corriente de carga y se prolongará correspondientemente el período de recarga.
- (f) Efectuar la recarga hasta que en todas las celdas se obtenga una gasificación viva, uniforme. En tal momento deberá ser la densidad del electrolito de 1,285 (en los trópicos 1,23) y la tensión de celdas de 2,6 hasta 2,7 Volt. Medir la tensión con corriente de recarga conectada. El proceso de recarga queda finalizado cuando, al efectuarse tres mediciones consecutivas a intervalos de siempre media hora, el peso específico, o sea la densidad del electrolito y la tensión de cada celda no volvieron a subir más.
- (g) Dos horas después de haber terminado la recarga se cerrará la abertura de las celdas con sendos tapones. Secar bien la tapa de celdas y untar ligeramente con grasa antiácida las partes metálicas. Durante el servicio se mantendrá siempre limpia y seca la batería, impidiendo que pueda entrar suciedad a las celdas. Deberán quedar despejados los taladros de paso de aire en los tapones de la batería. Revisar cada cuatro semanas (en caso de gran evaporación a períodos más cortos) el nivel del electrolito y rellenar, en caso necesario para sustituir líquido que se hubiera evaporado, exclusivamente agua destilada. Electrolito que se hubiera vaciado o derramado ha de ser repuesto por electrolito de la misma densidad. Nivel del electrolito aprox. 15 mm por encima de la arista superior de las placas; tener en cuenta las marcas dispuestas en los orificios de llenado de la batería. Revisar el estado de carga de la batería, midiendo la densidad del electrolito. La densidad es con:

batería bien cargada	=	1,285 (1,23 trópicos)
batería semicargada	=	1,23 (1,18 trópicos)
batería descargada	=	1,10 (1,10 trópicos)

Todos los valores indicados solamente serán los correspondientes si desde un principio se llenó electrolito con la densidad correcta y hasta la altura prescrita. Al efectuarse un servicio irregular del motor o al ponerse fuera de servicio el mismo, la batería tendrá que ser recargada cada 6 hasta 8 semanas. Una batería llena de electrolito no deberá dejarse nunca sin cargar. Baterías llenadas de electrolito y cargadas se almacenarán en un recinto fresco.

### 3. Starter Motor

When working on the electrical part of a mounted starter motor, there is risk of short circuits occurring. Before beginning such work, disconnect the earth connection of the battery. Never rest tools on the battery!

From time to time, the carbon brushes of the starter motor should be examined for good condition. After removing the cover, the spring which presses the carbon brushes against the commutator can be lifted with a piece of hooked wire. In doing so, take care not to bend the spring sideways and not to stress it more than necessary. At the same time, check whether the carbon brushes move easily in their guides.

Brushes and brush holders must be free from dust, oil and grease. Clean contaminated parts with a clean cloth (not woollen) wetted with motor-spirit, and dry well.

Do not attempt to recondition the contact surfaces of the brushes with emery paper, knife-blade, or file. Worn-out or broken brushes must be renewed. Only genuine carbon brushes may be used. When fitting, take care that the spring does not strike against the brushes. It is advisable to renew the brushes at every general overhaul of the engine.

The surface area of the commutator must be uniformly smooth, have a gray-black appearance, be free from dust, oil and grease, and run true. Commutators can be cleaned with a clean cloth (not woollen) wetted with motor-spirit. Dry well. Scored and unround commutators are to be turned and may on no account be treated with emery paper or a file.

In the case of screw-armature starters, the bearing on the commutator side is usually fitted with a self-lubricating bush and therefore requires no further lubrication. This bearing may not be cleaned with a solution containing grease-solvent. The plain bearing at the pinion end may have a lubrication point. When carrying out repairs, fill this up with a good winter oil, without pressure. Screw-push starters are equipped with self-lubricating bearings at both ends. Pinion and ring gear should be cleaned from time to time with a brush dipped in fuel, and then smeared with graphitized grease. Remove burr, if any, from ring gear and pinion.

### 3. Démarreur

Il est important de déconnecter le démarreur de la source de courant avant d'effectuer une réparation, à cause des risques de court-circuit; déconnecter la tresse de mise à la masse de la batterie, ne pas poser dessus d'outils métalliques. Il y a lieu de vérifier de temps en temps l'état des balais du démarreur; après dépose de la capsule de protection, rabattre le ressort qui presse les balais contre le collecteur, à l'aide d'un crochet de fil de fer que l'on peut fabriquer soi-même; ne pas rabattre le ressort plus que nécessaire; on s'assurera que les balais ont suffisamment de jeu.

Balais et porte-balais sont à tenir à l'abri des souillures dues à la poussière, à l'huile et à la graisse; les nettoyer à l'aide d'un chiffon imbibé d'essence rectifiée (pas de bourre) et les assécher soigneusement avant de le remettre en place. Ne pas retoucher les faces de friction des balais avec de la toile émeri ou avec un couteau ou une lime. Remplacer les balais endommagés ou brisés; n'utiliser que des balais d'origine. Veiller, après remontage, que le ressort ne frotte pas contre le balai. Nous recommandons en tout cas de remplacer les balais au cours d'une révision générale du moteur.

La surface extérieure du collecteur doit être rigoureusement plane et de couleur gris-noir; elle doit être exempte de souillures dues à l'huile, à la graisse ou à la poussière. La nettoyer avec un chiffon imbibé d'essence rectifiée, pas de bourre, puis l'assécher soigneusement avant la remise en place. N'utiliser ni toile-émeri, ni couteau ni lime pour la retoucher.

Le roulement situé du côté du collecteur d'un démarreur à déplacement d'induit est doté d'un graissage à vie; on devra éviter d'utiliser pour le nettoyer un solvant résorbant le lubrifiant. Le palier extensible, côté pignon, peut être doté d'un point de lubrification; si nécessaire, utiliser une huile d'hiver de qualité.

Les démarreurs à pignon baladeur sont dotés de deux roulements lubrifiés à vie. Le pignon d'attaque et la couronne sont à nettoyer de temps en temps à l'aide de brosse trempée dans le gas-oil, puis à enduire d'une émulsion de graphite; si nécessaire, enlever les bavures formées sur les dents.

### 3. Arrancador

Al trabajarse en la parte eléctrica de un arrancador montado en el motor existe el peligro que se produzcan cortocircuitos. Antes de iniciar tales trabajos, se tendrá que saltar en la batería la línea conductora a masa. No depositar herramientas sobre la batería.

Se controlará periódicamente el perfecto estado de las escobillas del arrancador. Después de quitar el sombrerete de cierre, se podrá levantar, con un gancho de alambre, que uno mismo se hace, el muelle que presiona las escobillas sobre el colector. Con esta ocasión no deberá torcerse hacia el lado el muelle ni tampoco tensarse más de lo necesario. Al mismo tiempo se ha de controlar si las escobillas corren con facilidad en sus guías.

Escobillas y porta-escobillas tienen que estar libres de polvo, aceite y grasa. Partes ensuciadas se limpiarán con un paño limpio, mojado en gasolina (no con algodón de limpieza) y a continuación se secarán bien.

No tratar las superficies de roce de las escobillas con papel esmeril, cuchilla o lima. Escobillas desgastadas o rotas tendrán que ser sustituidas, empleándose exclusivamente escobillas del tipo original. Con ocasión de colocar las escobillas, observar que el muelle no salte contra la escobilla. Se aconseja siempre renovar las escobillas con ocasión de un repaso general del motor.

La superficie del colector debe ser uniformemente lisa, tener aspecto gris-negro, estar libre de polvo, aceite y grasa y girar completamente en redondo. Colectores ensuciados se podrán limpiar con un paño limpio, mojado en gasolina (no con algodón de limpieza), secándolos bien a continuación. Colectores que mostrasen ranuras o que hubieran perdido su redondez se repasarán al torno, pero de ninguna manera se tratarán con papel esmeril o con una lima. El cojinete en el lado del colector en arrancadores de piñón helicoidal lleva, por regla general, un soporte de auto-lubricación (casquillo Kompo), o sea que no tiene que ser reengrasado. Este cojinete tampoco se tratará con medios de limpieza disolventes de grasa. El cojinete anti-fricción en el lado del piñón puede tener un punto de lubricación. En caso de reparación se rellenará, sin presión, un aceite para funcionamiento a bajas temperaturas, de buena calidad. Arrancadores de piñón corredizo llevan en ambos lados soportes de auto-lubricación. El piñón y la corona dentada se limpiarán periódicamente con un cepillo mojado en combustible, volviéndolos luego a lubricar con una mezcla de grasa y grafito; eventualmente eliminar rebabas existentes en la corona dentada y en el piñón.

### 3. Anlasser

Bei Arbeiten am elektrischen Teil eines angebauten Anlassers besteht die Gefahr von Kurzschlüssen. Vor Beginn solcher Arbeiten muß die Masseleitung an der Batterie gelöst werden. Werkzeuge nicht auf die Batterie legen!

Die Kohlebürsten des Anlassers sind von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Zustand zu überprüfen. Nach Abnahme der Verschlußkapsel kann die Feder, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drückt, mit einem selbstgefertigten Drahhaken abgehoben werden. Dabei darf die Feder nicht zur Seite gebogen und nicht mehr als notwendig gespannt werden. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob sich die Kohlebürsten in ihren Führungen leicht bewegen lassen.

Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Staub, Öl und Fett sein. Verschmutzte Teile mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) reinigen und anschließend gut trocknen.

Schleifflächen der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Messer oder Feile bearbeiten. Abgenutzte oder gebrochene Kohlebürsten müssen ausgewechselt werden. Es dürfen nur Original-Kohlebürsten zum Einbau kommen. Beim Einsetzen ist darauf zu achten, daß die Feder nicht auf die Bürsten schlägt. Eine Erneuerung der Kohlebürsten empfiehlt sich in jedem Fall bei einer Grundüberholung des Motors.

Die Oberfläche des Kollektors muß gleichmäßig glatt sein und grau-schwarz aussehen. Sie muß frei von Staub, Öl und Fett sein und genau rund laufen. Verschmutzte Kollektoren können mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) gereinigt werden. Anschließend sind sie gut zu trocknen. Riefig und un- rund gewordene Kollektoren müssen überdreht und dürfen keinesfalls mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden. Das kollektorseitige Lager von Schraubankeranlassern ist in der Regel mit einem Selbstschmierlager (Kompo-Büchse) ausgestattet, braucht also nicht geschmiert zu werden. Dieses Lager darf nicht mit fettlösenden Reinigungsmitteln behandelt werden. Das Gleitlager auf der Ritzelseite kann eine Schmierstelle aufweisen. Im Reparaturfall ist ein gutes Winteröl ohne Druck aufzufüllen. Schubschraubtriebanslasser sind beidseitig mit Selbstschmierlagern ausgerüstet. Ritzel und Zahnkranz sind von Zeit zu Zeit mit einer in Kraftstoff getauchten Bürste zu reinigen und dann wieder mit Graphitfett zu schmieren, gegebenenfalls Grat an Zahnkranz und Ritzel entfernen.

4. Gluhanlage

Die in den Motoren F L 812 eingebauten Glühstiftkerzen sind parallel geschaltet. Bei einem Ausfall einer Stiftkerze glühen die anderen weiter.

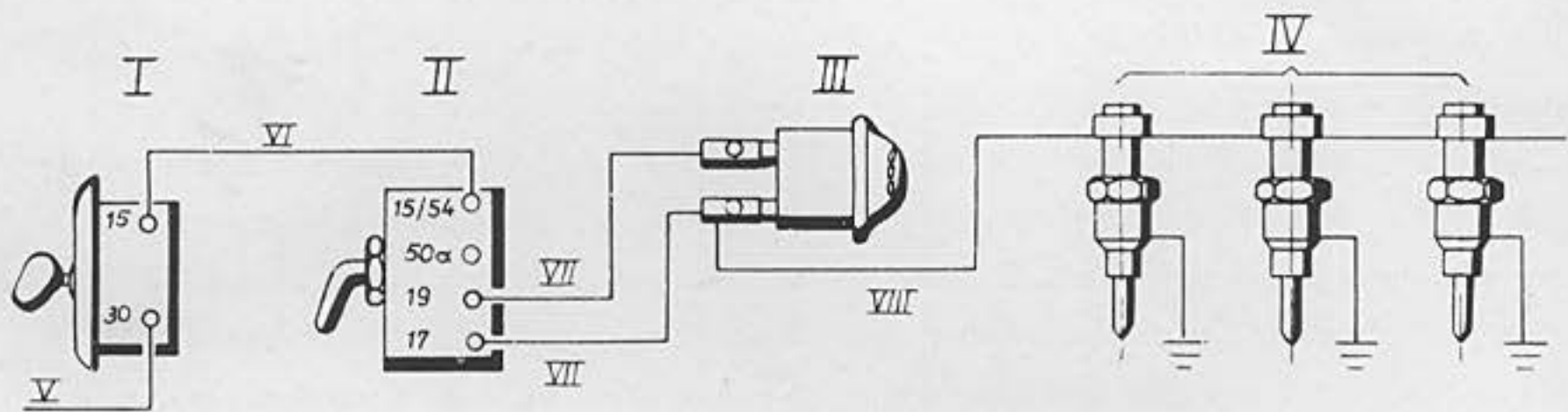
Zur Gluhanlage gehören:

- Bosch/Beru-Glühstiftkerzen
- Glühüberwacher
- Glühwendel zum Überwacher
- Verbindungsschienen
- Kabel mit Kabelschuhen.

Bei Ausfall eines Glühüberwachers kann durch Auswechseln des zugehörigen Glühwendels der Schaden behoben werden.

Die Vorglühzeiten für die Glühstiftanlage betragen:

- bei Temperaturen oberhalb + 10°C ca. 30 Sek.
- bei Temperaturen bis 0°C ca. 30-60 Sek.
- bei Temperaturen unterhalb 0°C ca. 60-90 Sek.



Schema einer F 3 L 812-Glühstiftanlage

- I. Schaltkasten
- II. Anlaßschalter
- III. Glühüberwacher
- IV. Glühstiftkerze
- V. Leitung vom Anlasser zum Schaltkasten )
- VI. Leitung vom Schaltkasten zum Schalter )
- VII. Leitung vom Schalter zum Glühüberwacher )
- VIII. Leitung vom Glühüberwacher zu den Kerzen )

je nach Länge und Zylinderzahl  
Querschnitt 6/10 mm<sup>2</sup>

4. Heater Plug Installation

The pin-type heater plugs installed in the F L 812 engines are connected in parallel. If one plug breaks down, the others continue to glow.

The heater plug installation comprises:

Bosch/Beru pin-type heater plugs  
Heater plug indicator  
Glow coil for indicator  
Connecting bands  
Cable with lugs

If a heater plug indicator breaks down, the trouble can be put right by renewing the glow coil.

The pre-heating periods for the heater plug installation are:

for temperatures above +10°C,  
about 30 secs.  
for temperatures down to 0°C,  
about 30-60 secs.  
for temperatures below 0°C,  
about 60-90 secs.

Diagram of a Heater Plug Installation for F 3 L 812

- I. Switchbox
- II. Starter switch
- III. Heater plug indicator
- IV. Pin-type heater plugs
- V. Cable from starter motor to switchbox \*)
- VI. Cable from switchbox to switch \*)
- VII. Cable from switch to heater plug indicator \*)
- VIII. Cable from heater plug indicator to plugs \*)

\*) according to lengths and number of cylinders, sectional area 0.0236 in.

4. Système de préchauffage

Les bougies de préchauffage des moteurs FL 812 sont montées en parallèle, si bien qu'en cas de déficience d'une d'entre elles, les autres assurent le service.

Le système de préchauffage est constitué par:

une bougie Beru ou Bosch,  
un témoin de préchauffage,  
une spirale témoin à l'intérieur du témoin de préchauffage, les barrettes de connexion,  
les conducteurs avec leurs cosses.

En cas de déficience d'une spirale-témoin, il suffit de la remplacer.

La durée de préchauffage est de:  
environ 30 secondes à une température ambiante de +10°C,  
environ 30 à 60 secondes à une température ambiante de 0°C,  
et environ 60 à 90 secondes au-dessous de 0°C.

Schéma de connexion du système de préchauffage d'un moteur F 3 L 812, avec bougie à crayon

- I. Coffret de commutation
- II. Commutateur préchauffage/démarrage
- III. Témoin de préchauffage
- IV. Bougie à crayon
- V. Conducteur allant du démarreur au coffret de commutation \*)
- VI. Conducteur allant du coffret de commutation au commutateur \*)
- VII. Conducteur allant du commutateur au témoin de préchauffage \*)
- VIII. Conducteur allant du témoin de préchauffage à chacune des bougies \*)

\*) d'une section de 6 à 10 mm<sup>2</sup>, selon la longueur et le nombre des cylindres.

4. Instalación de incandescencia

Las bujías de espiga de incandescencia montadas en los motores de la serie FL 812 quedan conectadas en paralelo, o sea que al fallar una bujía prosiguen las demás la incandescencia.

A la instalación de la incandescencia pertenecen:

Bujías de espiga de incandescencia (Bosch/Beru)  
Controler de incandescencia  
Espira de incandescencia para el controler  
Carriles de ligación  
Cables con terminales de cable.

Al fallar un controler de incandescencia se puede subsanar la avería sustituyendo la correspondiente espira de incandescencia.

Los períodos de precalentamiento para la instalación de bujías de espiga de incandescencia son:

Con temperaturas superiores a +10°C  
aprox. 30 sec.  
Con temperaturas hasta 0°C  
aprox. 30 a 60 sec.  
Con temperaturas inferiores a 0°C  
aprox. 60 a 90 sec.

Esquema de una instalación de bujías de espiga de incandescencia en un motor F3L 812

- I. Caja de conexiones
- II. Conmutador de incandescencia-arranque
- III. Controler de incandescencia
- IV. Bujía de espiga de incandescencia
- V. Conductor, del arrancador a la caja de conexiones \*)
- VI. Conductor de la caja de conexiones al conmutador \*)
- VII. Conductor del conmutador al controler de incandescencia \*)
- VIII. Conductor del controler de incandescencia a las bujías \*)

\*) según longitud y No. de cilindros, sección 6/10 mm<sup>2</sup>





**DEUTZ -**

**Spezial-Werkzeuge**

**für luftgekühlte Motoren**

**FL 812**

**WILHELM BÄCKER**

INH. MAX KOCH U. GERHARD BÄCKER

**WERKZEUGFABRIK**

**REMSCHIED-HASTEN**



# WILBÄR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

		E 1 L 812	E 2 L 812	E 3 L 812	E 4 L 812	E 6 L 812
	<b>No. 1 812 01</b> Treibdorn für Ventilsitzring (Einlaß) Drift punch for valve seat ring (inlet) Mandrin pour la mise en place de la bague du siège de la soupape d'admission Botador para anillos de asiento de válvula (de admisión)	X	X	X	X	X
	<b>No. 1 812 02</b> Treibdorn für Ventilsitzring (Auslaß) Drift punch for valve seat ring (exhaust) Mandrin pour la mise en place de la bague du siège de la soupape d'échappement Botador para anillos de asiento de válvula (de escape)	X	X	X	X	X
	<b>No. 1 812 03</b> Treibdorn für Ventilfehrung Drift punch for valve guide Mandrin pour la mise en place du guidage des soupapes Botador para guías de válvula	X	X	X	X	X
	<b>No. 1 812 04</b> Reibahle für Ventilfehrung 8 ø H7 Reamer for valve guide 8 ø H7 Alésoir pour guidage des soupapes 8 ø H7 Escariador para guías de válvula 8 ø H7	X	X	X	X	X
	<b>No. 1 812 05</b> Führungsdorn mit Spannhülse für Ventilsitzbohr- und Fräsvorrichtung Guide mandrel with clamping sleeve for valve seat drilling and milling device Outil-guide avec douille extensible pour le dispositif d'usinage du siège des soupapes Mandril de guía con casquillo tensor para dispositivo de taladrar y fresar asientos de válvula	X	X	X	X	X
	<b>No. 1 812 06</b> Aus- und Einziehvorrichtung für Kolbenbolzenbüchse Pull-in/out device for piston pin bush Dispositif d'extraction et de pose de la douille de pied de bielle Dispositivo de montaje y de extracción para casquillos de perno de émbolo	X	X	X	X	X

# WILBAR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

		F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812
	<p><b>No. 1 812 07</b></p> <p>Aus- und Einbauvorrichtung für Spritzversteller</p> <p>Removing/refitting device for injection advance unit</p> <p>Dispositif de pose et de dépose de l'avance à l'injection</p> <p>Dispositivo de montaje y de extracción para graduador de avance de inyección</p>			X	X	X
	<p><b>No. 1 812 08</b></p> <p>Einpressvorrichtung für Verschlussdeckel der Nockenwellenbohrung</p> <p>Press-in device for camshaft hole cover</p> <p>Outil de mise en place du couvercle d'obturation du passage de l'arbre à cames</p> <p>Dispositivo para insertar la tapa de cierre del taladro para el árbol de levas</p>			X	X	X
	<p><b>No. 1 812 09</b></p> <p>Einführungsbüchse zur Ein- und Ausziehvorrichtung der Lager im Gestell</p> <p>Guide-in bush for pull-in/out device for main bearings</p> <p>Douille d'adaptation du dispositif de mise en place et de dépose des paliers de l'arbre à cames</p> <p>Casquillo para montar y extraer cojinetes del bloque</p>	X	X			
	<p><b>No. 1 812 12</b></p> <p>Festhalter für Keilriemenscheibe</p> <p>Retainer for V-belt pulley</p> <p>Dispositif de soutien de la poulie de courroie lors de son adaptation</p> <p>Sujetador de polea acanalada</p>			X	X	X
	<p><b>No. 1 812 13</b></p> <p>Abzieher für Zahnrad auf der Hydraulikpumpe</p> <p>Pull-off device for gear on hydraulic pump</p> <p>Extracteur de la roue dentée sur la pompe hydraulique</p> <p>Extractor para la rueda dentada sobre la bomba hidráulica</p>			X	X	

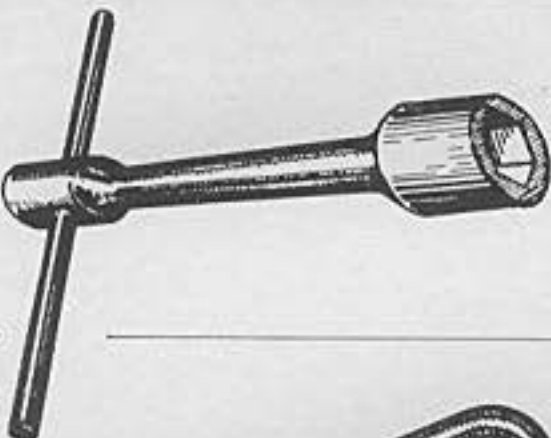
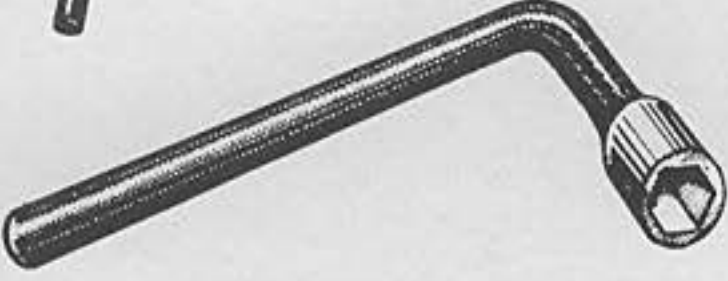

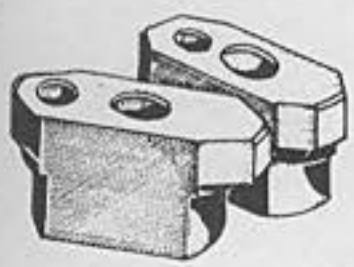

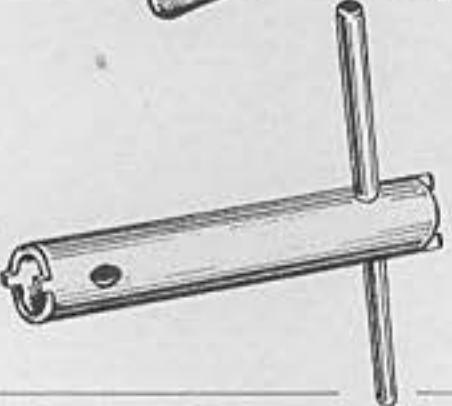
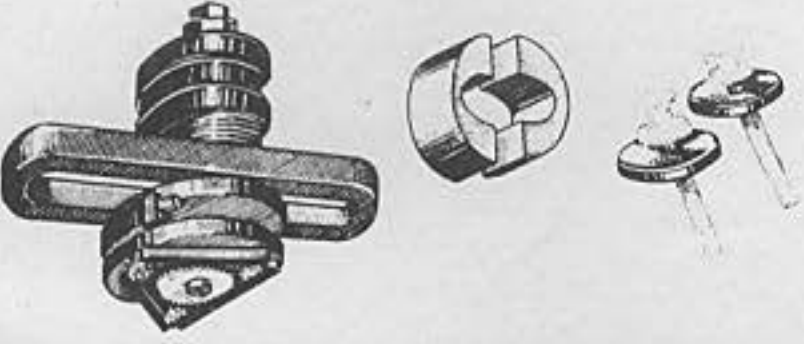
# WILBAR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p><b>No. 4605</b>  Düsenschlüssel  Nozzle spanner  Clé à injecteur  Llave para tobera</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X										
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
X	X	X	X	X																		
	<p><b>No. 4606 A</b>  Glühkerzenschlüssel SW 21  Heater plug spanner, 21 a/fl  Clé pour bougie de préchauffage ouverture 21  Llave para bujía de incandescencia 21</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X										
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
X	X	X	X	X																		
	<p><b>No. 4611</b>  Ausziehvorrichtung für Dichtung  Pull-out device for seal  Extracteur permettant d'enlever la bague-joint en cuivre  Extractor para junta</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X										
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
X	X	X	X	X																		
	<p><b>No. 4619</b>  Steckschlüssel Hauptlagerschrauben  Socket spanner for main bearing bolts  Clé à douille pour serrer les vis des paliers principaux  Llave de vaso para tornillos de cojinete de bancada</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812		X													
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
	X																					
	<p><b>No. 4622</b>  Aufspannbock Zylinderköpfe  Clamping stand for cylinder heads  Outil de montage des culasses  Caballete de fijación para culatas</p> <p><b>No. 4622 A</b>  Platte zu 4622  Clamping plate for 4622  Plaque, appartient à 4622  Placa para 4622</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
X	X	X	X	X																		
X	X	X	X	X																		
	<p><b>No. 4633 B</b>  Vorrichtung für Ventilschaftspiel  Device for valve stem clearance  Dispositif pour vérifier le jeu aux tiges des soupapes  Dispositivo para medir juego de vástago de válvula</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X										
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
X	X	X	X	X																		
	<p><b>No. 4652</b>  Kolbenringspannband  Piston ring compressing sleeve  Ruban à serrer les segments  Cinta tensora de segmentos de émbolo</p>	<table border="1"> <tr> <td>F 1 L 812</td> <td>F 2 L 812</td> <td>F 3 L 812</td> <td>F 4 L 812</td> <td>F 6 L 812</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X										
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812																		
X	X	X	X	X																		

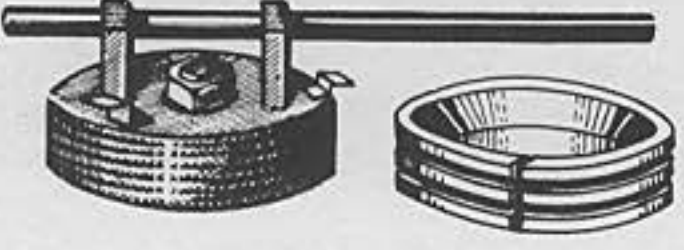
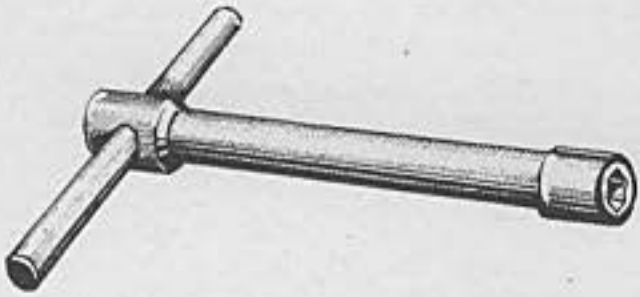

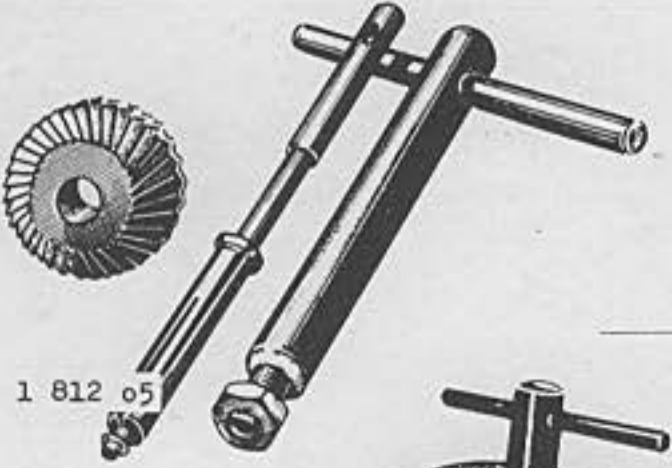


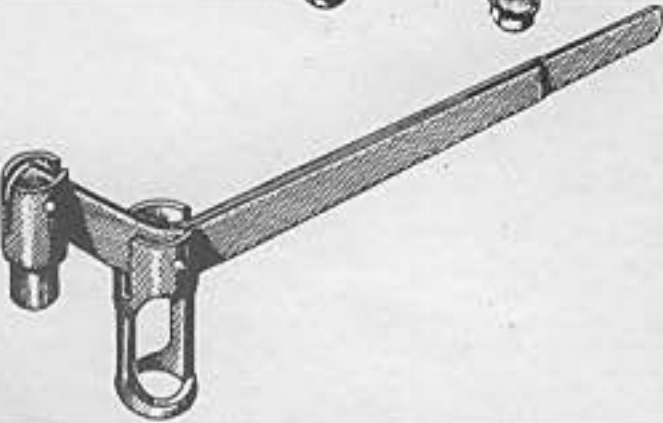
# WILBAR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p><b>No. 4653</b> Steckschlüssel Pleuellagerschrauben Socket spanner for big-end bolts Clé à douille pour vis de paliers de bielle Llave de vaso para tornillos de cojinete de cabeza de biela</p>	<p>F 1 L 812 F 2 L 812 F 3 L 812 F 4 L 812 F 6 L 812</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>
	<p><b>No. 4654</b> Pfeifenkopfschlüssel Hauptlager-schrauben Pipe-head socket spanner for main bearings bolts Clé coudée pour vis des paliers principaux Llave de cabeza de pipa para tornillos de cojinete de bancada</p>				<p>X X X</p>
	<p><b>No. 4655</b> Dorn für Kolbenbolzen Mandrel for piston pin Mandrin pour axe de pied de bielle Mandrill para perno de émbolo</p>				<p>X X X X X</p>
	<p><b>No. 4657A</b> Bohrvorrichtung Auslaßring Drilling jig for exhaust ring Dispositif d'alésage du siège de la soupape d'échappement Dispositivo para taladrar anillos de válvulas de escape</p>	<p><b>No. 4657E</b> Bohrvorrichtung Einlaßring Drilling jig for inlet ring Dispositif d'alésage du siège de la soupape d'admission Dispositivo para taladrar anillos de válvulas de admisión</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>
	<p><b>No. 4659</b> Kolbenringaufleger Piston ring plier Dispositif de pose des segments Dispositivo para montaje de anillos de émbolo</p>				<p>X X X X X</p>
	<p><b>No. 4662</b> Zapfensteckschlüssel Schmieröl-filter Socket-head spanner for lube oil filter Clé à pansmales pour le filtre à huile Llave de espita para filtro de aceite lubricante</p>				<p>X</p>
	<p><b>No. 4663</b> Nachdrehvorrichtung Zylinder-Auflagefläche Refacing device for cylinder seat face Dispositif de rectification de la portée du cylindre Dispositivo para repasar la superficie de asiento de cilindro</p>				<p>X X X X X</p>

# WILBAR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p><b>No. 4671</b> Zylinder-Festhaltevorrichtung Cylinder retaining device Dispositif de maintien des cylindres Sujetador de cilindros</p>	<p><b>No. 4671A</b> Spreizring Spreading ring Anneau expandeur Anillo expansible</p>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812
	<p><b>No. 4672</b> Steckschlüssel Zylinderkopfschrauben Socket spanner for cylinder head bolts Clé à douille pour vis de culasses Llave de vaso para tornillos de culata</p>			X	X	X	X
	<p><b>No. 4672 E</b> Vierkant-Einsatz Verschlussstopfen Square socket insert for plug Clé à 4 pans pour les bouchons Macho cuadrado para tapón roscado</p>		X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4675 A</b> Halter Retainer Porte-outil Soporte</p>	<p><b>No. 4675 B</b> Fräser Einlaß Milling tool, inlet Fraise pour admission Fresa para asiento de válvula de admisión</p>	X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4675 C</b> Fräser Auslaß Milling tool, exhaust Fraise pour échappement Fresa para asiento de válvula de escape</p>		X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4676</b> Fräsvorrichtung Zylinderkopf Milling device for cylinder head Outil de fraisage de la culasse Dispositivo para fresar el fondo de culata</p>		X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4677</b> Ventilfederheber Valve spring lifting tool Dispositif pour soulever les ressorts de soupapes Dispositivo para levantar muelles de válvula</p>		X	X	X	X	X

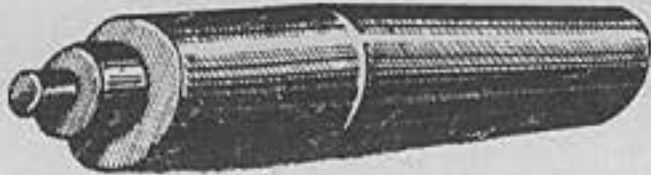
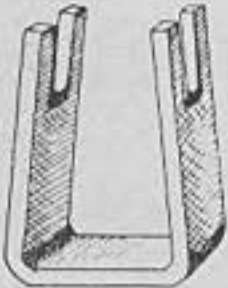


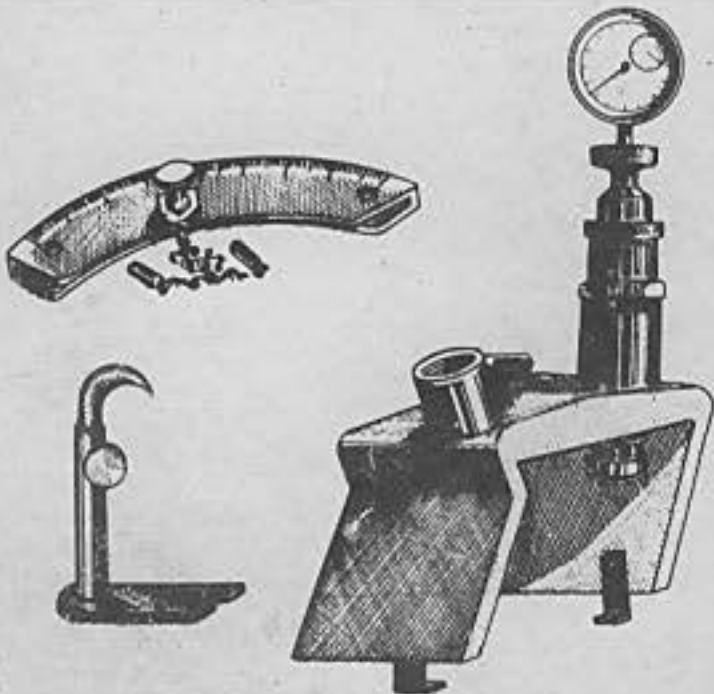
# WILBÄR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

		P 1 L 812	P 2 L 812	P 3 L 812	P 4 L 812	P 6 L 812
	<p><b>No. 4678</b> Schlagschlüssel Schwungradmutter Hammer spanner for flywheel nut Clé à choc pour l'érou du volant-moteur Llave de vaso para tuerca del volante</p>	X	X			
	<p><b>No. 4679</b> Ein- und Ausziehvorrichtung für Lager im Gestell und Lagerschild Pull-in/out device for main bearings Extracteur des paliers dans le bâti et le flasque de palier Dispositivo de montaje y de extracción para cojinetes en el bloque y en la gualdera de cojinete</p>	X	X			
	<p><b>No. 4681</b> Eindrückvorrichtung Push-in device Dispositif de mise en place Dispositivo de montaje a presión</p>	X	X			
	<p><b>No. 4682</b> Eindrückvorrichtung Push-in device Dispositif de mise en place Dispositivo de montaje a presión</p>			X		
	<p><b>No. 4683</b> Abziehvorrichtung Pull-off device Extracteur Extractor</p>	X	X			
	<p><b>No. 4684</b> Ausziehvorrichtung Pull-out device Extracteur Extractor</p>			X		

# WILBÄR

## Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

		F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812
	<p><b>No. 4685</b>                      Dorn für Schwungrad                      Mandrel for flywheel                      Mandrin volant-moteur                      Husillo para volante</p>	X	X			
	<p><b>No. 4688 A</b>                      Federspannwerkzeug                      Spring compressor                      Outil pour comprimer les ressorts                      Tensor de muelles</p>	X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4689</b>                      Grad - Vorrichtung                      Dial gauge for tightening degrees                      Cadran gradué indiquant les angles de serrage                      Dispositivo de grado</p>	X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4695</b>                      Anpress - und Messvorrichtung                      Press-on and measuring device                      Dispositif de serrage et de vérification                      Dispositivo de opresión y de medición</p>	X	X	X	X	X
	<p><b>No. 4697</b>                      Einstellgerät für oberen Totpunktsucher                      Setting gauge for top dead centre                      Outil pour déterminer le P.M.H.                      Dispositivo para ajustar el PMS</p>	X	X	X	X	X