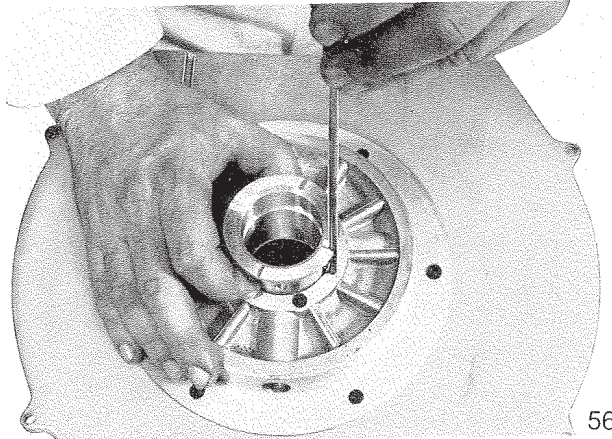


10 MONTAGE DES MOTORS

10.1 VORBEREITUNG DES KURBELGEHÄUSES UND DES HAUPTLAGERS

Montage der Hauptlagerbüchse Schwungradseite (Bild 56).

Kurbelgehäuse und Hauptlager, auf der Schwungradseite, auf **70÷80°C** wärmen und die Hauptlagerbüchse in ihrem Sitz einbauen. Es muss dabei beachtet werden, dass die Lagerbüchse Einschnitte aufweisen, in die die in die Bohrung vorher eingebauten Stifte hineinpassen müssen.



56

Montage der Hauptlagerbüchse auf der Steuerungsseite (Bild 57).

Bei Bedarf, sind Lagerschalen mit grösserem Aussen-geringerem Innendurchmesser mit Standard oder geringerem Mass erhältlich. Für Montagemaass siehe Tabelle 15 Seite 35.

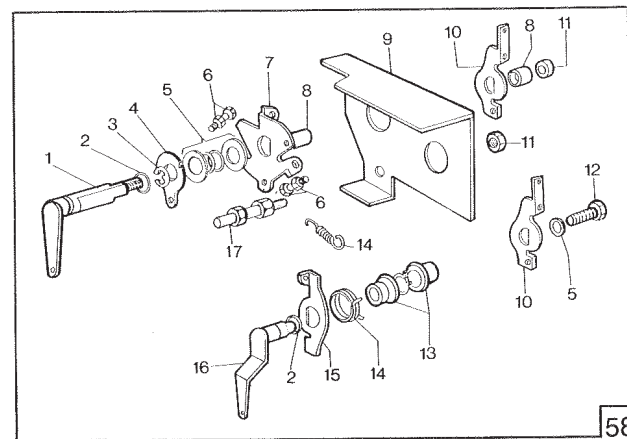


57

Beim Einbau in das Motorengehäuse ist darauf zu achten, dass die O-Ringe auf dem Beschleunigungshebel und dem Stop nicht beschädigt wird.

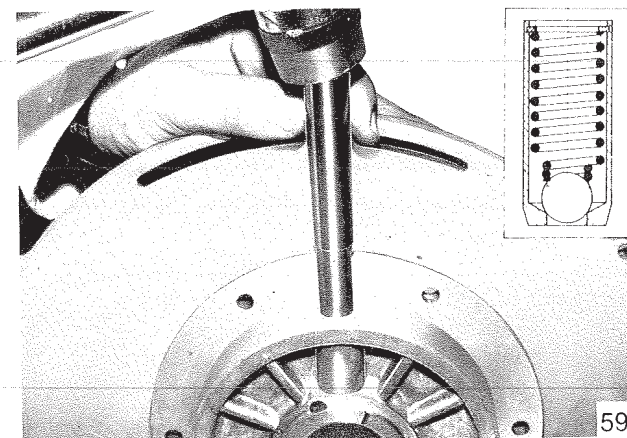
Details Bild 58

- 1) Beschleunigungshebel intern 2) O-Ring 3) Drahtsprengring 4) Platte 5) Unterlagscheibe 6) Einstellschraube 7) Beschleunigungshebel extern 8) Distanzstück 9) Deckel 10) Hebel 11) Mutter 12) Schraube 13) Ring 14) Feder 15) Stophebel extern 16) Stophebel intern 17) Stiftschraube.



58

Das Öldruckventil in seinem Sitz am Hauptlager einbauen. Vorher überprüfen, ob der Sitz der Ventilkugel einwandfrei dichtet. Riefen oder Schmutz können die Dichtigkeit beeinträchtigen (Bild 59).



59

10.2 MONTAGE DU VILEBREQUIN

- 1) Monter le vilebrequin dans le carter moteur.
- 2) Monter sur le filetage côté volant le cône de protection, repère 5, page 4.
- 3) Monter le plateau côté volant en interposant un ou plusieurs joints pour obtenir un jeu latéral (fig.60) de:

0,10 à 0,20 mm (0,004 à 0,008 inch)

après serrage du plateau au couple de:

2,3 m/Kg (16,6 ft.lb)

10.3 MONTAGE BIELLE-PISTON

L'axe de piston se monte avec une légère pression manuelle.

Jeu axe-pied de bielle:

0,023 à 0,038 mm. (0.0009 à 0.0015 in.) MC-RF 80-90
0,001 à 0,007 mm. (0.00004 à 0.0003 in.) RF 100-140

Jeu axe-piston:

0,002 à 0,008 mm. (0.00008 à 0.0003 in.) MC-RF 80-90
0,001 à 0,010 mm. (0.00004 à 0.004 in.) RF 100-140

Lors du montage des pistons nouveaux modèles, orienter la chambre de combustion, décentrée par rapport à l'axe, vers l'injecteur en plaçant la flèche dans le sens de rotation du moteur (fig. 61).

10.4 MONTAGE BIELLE- VILEBREQUIN

Après avoir inséré les coussinets dans l'oeil de la tête, fixer la bielle au bouton de la manivelle.

Pour des moteurs avec trou transversal de passage de l'huile, prévus pour un fonctionnement incliné à 45°, il faut orienter la bielle avec un trou en direction du sens de rotation de l'arbre moteur (côté échappement) (fig. 62).

Monter le chapeau de bielle en faisant coïncider les repères (fig.63).

Jeu entre bielle et maneton:

0,015 à 0,070 mm (0,0006 à 0,0027 inch)

Serrer les boulons bielle (fig. 64) de façon uniforme, à la valeur de:

3,5 m/Kg (25.3 ft.lb.) bielle en aluminium
3,8 m/Kg (27.5 ft.lb.) bielle en acier

Monter le carter d'huile en s'assurant que le joint n'obture pas le trou de passage de l'huile.

10.2 CRANKSHAFT

- 1) Insert crankshaft in crankcase.
- 2) Screw on the crankshaft end the protective cone No.5 on page 4 to avoid damage the oil seal.
- 3) Fit bearing housing flywheel side to crankcase with, between the 2 surfaces in contact, the appropriate sealing joints and shims to control the end float. Tighten up the bearing housing to a pressure of 2.3 Kgm (16.6 ft.lb).
- 4) The end float of the crankshaft (fig.60) should be:

0.10 to 0.20 mm (0.004 to 0.008 inch)

10.3 ASSEMBLY OF CONNECTING ROD AND PISTON

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

0,023-0,038 mm. (0.0009-0.0015 in.) MC-RF 80-90
0,001-0,007 mm. (0.00004-0.0003 in.) RF 100-140

That between gudgeon pin and piston is:

0,002-0,008 mm. (0.00008-0.0003 in.) MC-RF 80-90
0,001-0,010 mm. (0.00004-0.004 in.) RF 100-140

When assembling the new model pistons, turn the combustion chamber, which is off-center as regards the axis, to face the injector by positioning the arrow in the direction in which the engine rotates (fig. 61):

10.4 ASSEMBLY OF CONNECTING ROD AND CRANKSHAFT

After insertion of the bearing shells in the big end, assemble the connecting rod on the crank pin.

For engines with a transverse oil passage, mount the connecting rod with the drilling toward the direction of rotation of the crankshaft (exhaust side) (fig. 62).

Assemble the big end cap with the reference numbers corresponding to those on the connecting rod (fig.63). The clearance between the big end bearing shells and the crank pin is:

0.015 to 0.070 mm (0.0006 to 0.0027 inch)

Tighten up the connecting rod bolts (fig.64) to:

3.5 Kgm (25.3 ft.lb.) connect. rod of aluminium
3.8 Kgm (27.5 ft.lb.) connect. rod of steel

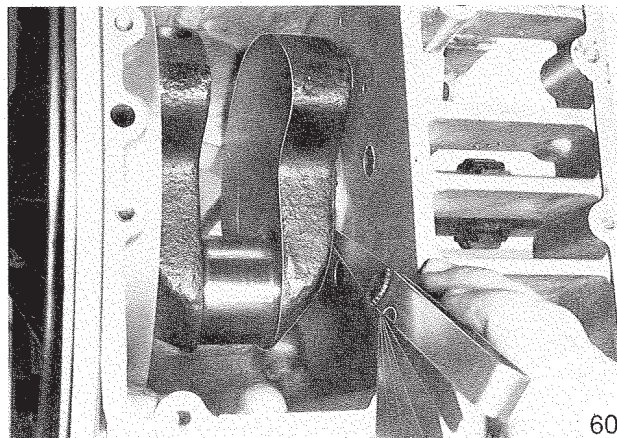
Then fit the oil sump making sure that the sealing joint does not block off the oil drillings.

10.2 KURBELWELLE

- 1) Kurbelwelle in Motorgehäuse einführen.
- 2) Montagekonus Nr. 5 (Seite 4) auf die Kurbelwelle aufschrauben zum Schutz der Wellendichtringe bei der Montage.
- 3) Lagerschild auf der Schwungradseite einbauen. Hierbei wird das Axialspiel durch Einlegen entsprechender Dichtung eingestellt. Das Axialspiel (Bild 60) muss zwischen

0,10 und 0,20 mm. (0.004 und 0.008 inch.)

liegen. Lagerschildschrauben mit **2,3 mkp (16.6 ft.lb.)** anziehen.



60

10.3 PLEUEL UND KOLBEN

Der Kolbenbolzen kann kalt montiert werden. Das Spiel zwischen Kolbenbolzen und Pleuelbüchse beträgt

0,023÷0,038 mm. (0.0009÷0.0015 in.) MC-RF 80-90

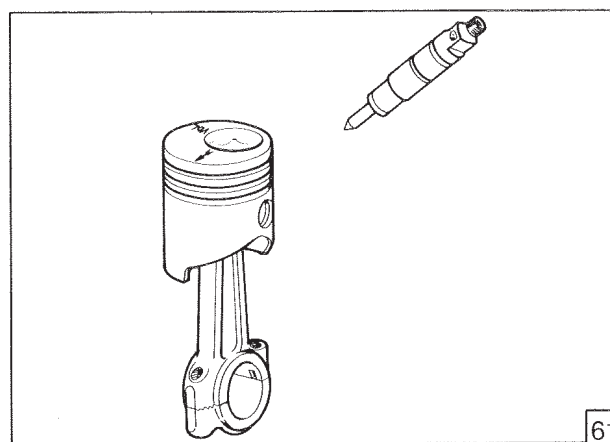
0,001÷0,007 mm. (0.00004÷0.0003 in.) RF 100÷140

Das Kolbenbolzenspiel im Kolbenbolzenauge beträgt

0,002÷0,008 mm. (0.00008÷0.0003 in.) MC-RF 80-90

0,001÷0,010 mm. (0.00004÷0.004 in.) RF 100÷140

Bei Montage der neuen Kolben, die Brennstoffkammer (ausser Achse) in Richtung der Einspritzdüse orientieren. Den Pfeil im Drehsinn des Motors richten (Bild 61).



61

10.4 MONTAGE DES KURBELTRIEBS

Lagerschale in das Pleuel einlegen und Pleuel einsetzen. Normalerweise ist Kurbeltrieb voll symmetrisch, deshalb ist der Einbau beliebig. Wenn jedoch ein Pleuel mit seitlichem Schmierloch eingebaut wird, muss das Schmierloch zur Drehrichtung oder Kurbelwelle liegen (Auslassseite) (Bild 62).

Die Pleuellagerbrücke seitenrichtig aufsetzen (die Schlagzahlen müssen auf der gleichen Seite liegen) (Bild 63) und verschrauben.

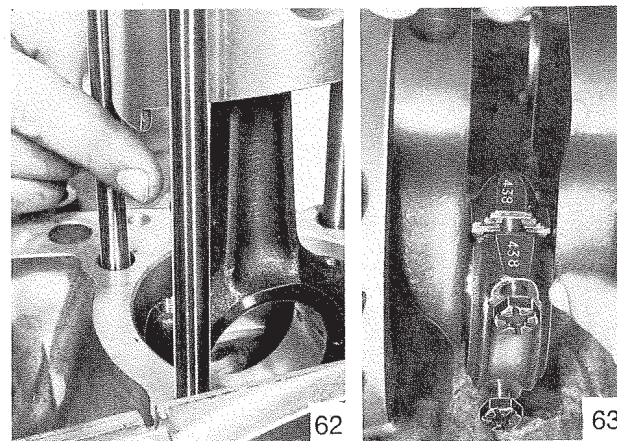
Das Lagerspiel des Pleuellagers beträgt

0,015÷0,070 mm (0,0006÷0,0027 inch)

Der Anzugsmoment für die Pleuelschrauben beträgt (Bild 64) :

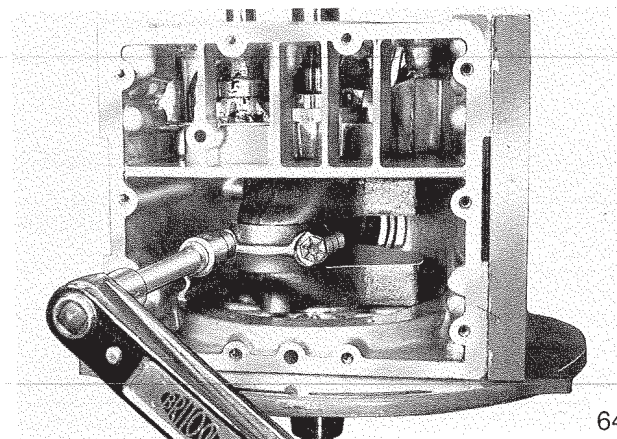
3,5 mKp (25.3 ft.lb.) Pleuel aus Aluminium
3,8 mKp (27.5 ft.lb.) Pleuel aus Stahl

Anschliessend Ölwanne montieren. Hierbei ist auf genauen Sitz der Dichtung zu achten, damit die Ölsaugleitung nicht blockiert wird.



62

63



64

10.5 MONTAGE SEGMENTS MC-RF 80-90

Suivant figure 65

- 1) Segment étanchéité coup de feu chromé
- 2) Segment étanchéité torsionnel
- 3) Segment râcleur avec spirale

10.6 ORIENTATION SEGMENTS**MC-RF 80-90** Suivant figure 66

Avant le montage du cylindre, orienter la coupe des segments à 120° l'une par rapport à l'autre avec la coupe du segment coup de feu dans l'axe de l'axe du piston.

- A - Segment coup de feu chromé
- B - Segment étanchéité torsionnel
- C - Segment râcleur avec spirale

10.7 MONTAGE SEGMENTS**RF 100-120-130-140** (fig. 67)

- 1) Segment étanchéité coup de feu chromé
- 2) Segment étanchéité torsionnel
- 3) Segment étanchéité torsionnel avec dégagement vers le bas.
- 4) Segment râcleur avec spirale

10.8 ORIENTATION SEGMENTS**RF 100 -120 -130 -140** (fig. 68)

Avant le montage du cylindre, orienter la coupe des segments:

No.1 et 3 à 15° de part et d'autre de l'axe de piston.

No.2 et 4 à 180° des précédents.

10.5 FITTING OF PISTON RINGS MC-RF 80-90

Fit the piston rings to the piston (fig.65) in the following order:

- 1) Compression ring (chromed);
- 2) Compression ring (torsional);
- 3) Oil scraper ring with spring;

10.6 WORKING POSITION FOR PISTON RINGS MC-RF 80-90 (fig. 66)

Before fitting the cylinder, rotate the rings through 120° in relation to each other, the first compression ring having its end in line with the gudgeon pin axis.

- a) Compression ring (chromed);
- b) Compression ring (torsional);
- c) Oil scraper ring with spring ;

10.7 FITTING OF PISTON RINGS**RF 100 -120-130-140** (fig. 67)

Fit the rings to the piston in the following order:

- 1) Compression ring (chromed);
- 2) Compression ring (torsional);
- 3) Compression ring with step towards bottom;
- 4) Oil scraper ring with spring;

10.8 WORKING POSITION FOR PISTON**RINGS RF 100-120-130-140** (fig. 68)

Before fitting cylinder, rotate piston rings as follows:

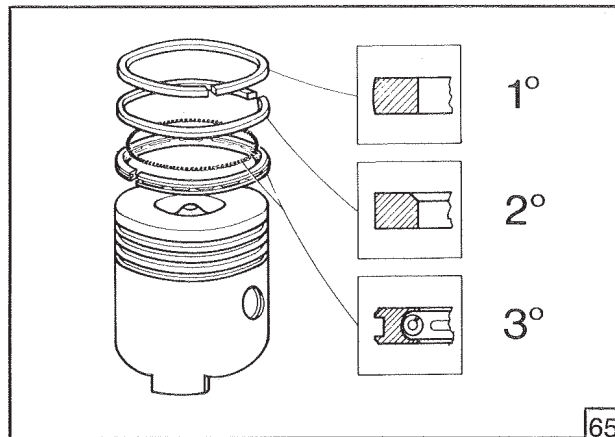
First and third with the ends rotated through 15° in relation with the gudgeon pin axis.

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

**10.5 MONTAGE DER KOLBENRINGE
MC-RF 80-90 (Bild 65)**

Anordnung der Kolbenringe:

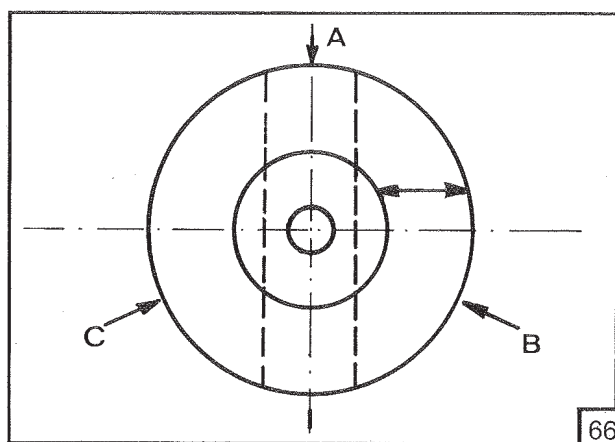
- 1) Verchromter Kompressionsring
- 2) Kompressionsring torsional (Abschrägung nach oben richten).
- 3) Ölabbstreifring mit Spiralfeder.



**10.6 ARBEITSSTELLUNG DER KOLBENRINGE
MC-RF 80-90 (Bild 66)**

Bevor der Kolben eingebaut wird, sind die Kolbenringe je um 120° zu verdrehen; der erste Ring soll so eingebaut werden, dass der Stoss in Richtung der Bolzenachse zeigt.

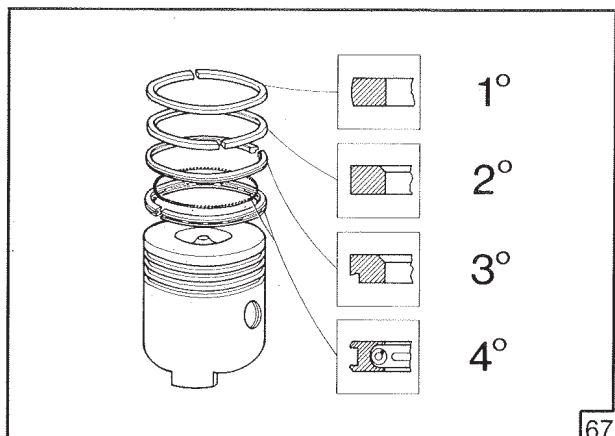
- A - Verchromter Kompressionsring
- B - Kompressionsring torsional.
- C - Ölabbstreifring mit Spiralfeder.



**10.7 MONTAGE DER KOLBENRINGE
RF 100 - 120 - 130 - 140 (Bild 67)**

Anordnung der Kolbenringe:

- 1) Verchromter Kompressionsring
- 2) Kompressionsring torsional (Abschrägung nach oben richten).
- 3) Kompressionsring mit Stufe; Stufe nach unten richten
- 4) Ölabbstreifring; abgeschrägte Kante nach oben richten mit Spiralfeder.

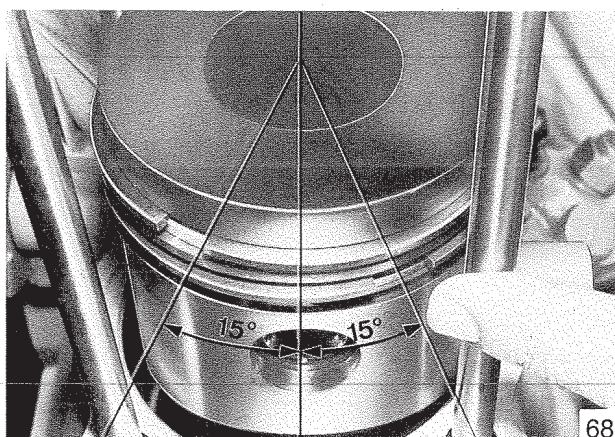


**10.8 ARBEITSSTELLUNG DER KOLBENRINGE
RF 100-120-130-140 (Bild 68)**

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

Der erste und der dritte Ring mit den freien Enden je um 15° zur Bolzenachse verdrehen.

Zweiter und vierter Ring um 180° zu den anderen verdrehen.



10.9 MONTAGE DU CYLINDRE

Il existe à la base du cylindre un chanfrein (fig. 69) qui facilite son montage sur le piston muni de ses segments.

L'opération est facilitée par l'utilisation d'un collier à ressort comprimant les segments dans leurs gorges (outil No. 6 page 4).

Ne pas oublier plusieurs joints entre le cylindre et le carter.

10.10 REGLAGE HAUTEUR DU CYLINDRE

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

0,25 ÷ 0,35 mm. (0.0098 ÷ 0.0137 inch.)

ATTENTION:

Cette hauteur doit être obtenue (fig.70) après bridage du cylindre sur le carter.

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

- Dans tous les cas, il devra subsister au minimum 1 joint entre le cylindre et le carter (fig.71).
- Epaisseur des joints 0,1 à 0,2 mm (0,004 à 0,008 inch).

10.11 MONTAGE DE LA POMPE A HUILE ET DU FILTRE A HUILE

Pour le contrôle, voir paragraphe 7-12, page 14.

Monter le rotor extérieur de la pompe avec le chanfrein vers l'intérieur (fig.72).

Fixer le couvercle en s'assurant de la correspondance des trous de passage d'huile.

Introduire la cartouche filtre à l'huile dans son logement sur le carter, tout en vérifiant les conditions de la garniture en caoutchouc.

10.9 FITTING CYLINDER

The lower end of the cylinder is chamfered for insertion of the piston rings (fig.69).

The operation is simply carried out, using a standard piston ring compression tool (tool No.6 on page 4).

10.10 ADJUSTMENT OF CYLINDER HEIGHT

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

0,25 ÷ 0,35 mm. (0.0098 ÷ 0.0137 inch)

IMPORTANT: In order to carry out this operation correctly, make the check with the cylinder pressed well down on its base (fig.70).

The distance is adjusted by means of shims inserted between the lower face of the cylinder and of the base (fig.71).

Dimensions provided:

0.1 to 0.2 mm (0.004 to 0.008 inch)

10.11 FITTING OIL PUMP AND OIL FILTER.

Insert in crankcase the external rotor of the oil pump with the chamfer towards the inside (fig. 72).

Fix the pump cover in place, ensuring that the oil passages correspond with those in the crankcase. To check the rotors, see Para. 7.12 on page 14.

Fit the oil filter element in the crankcase and check status of rubber seal.

10.9 MONTAGE DES ZYLINDERS

Der untere Rand des Zylinders weist eine Fase zum Einführen der Kolbenringe auf (Bild 69).

Die Montage wird durch einen Kolbenringspannband erleichtert (Werkzeug Nr. 6 Seite 4).



69

10.10 HÖHENEINSTELLUNG DES ZYLINDERS

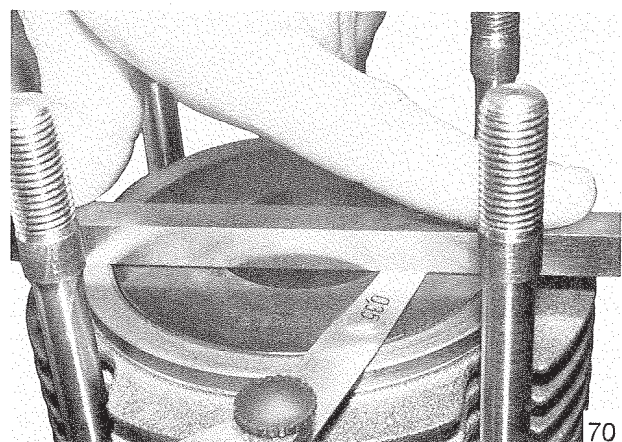
Zwischen Zylindersoberkante und Kolbenoberfläche im oberen Totpunkt muss folgender Abstand eingehalten werden:

0,25 ÷ 0,35 mm. (0.0098 ÷ 0.0137 inch.)

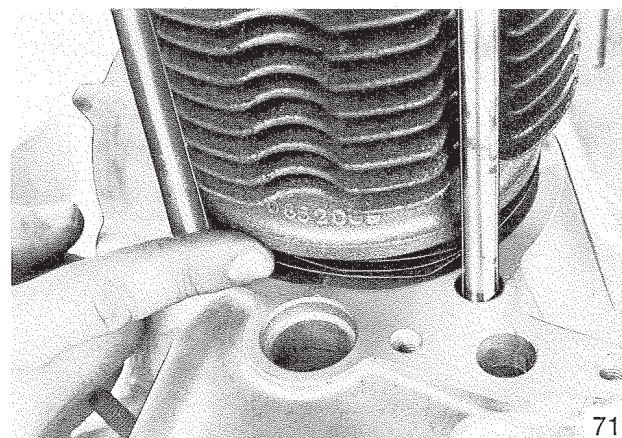
ACHTUNG: Um ein gültiges Messergebnis der oben angegebenen Werte zu erhalten, muss der Zylinder fest auf seiner Unterlage gedrückt werden (Bild 70).

Der erforderliche Abstand wird durch die Verwendung von Ausgleichsscheiben zwischen Zylinder und Kurbelgehäuse eingestellt (Bild 71).

Ausgleichsscheiben gibt es mit 0,1 - 0,2 mm (0,004 - 0,008 inch.) Dicke.



70



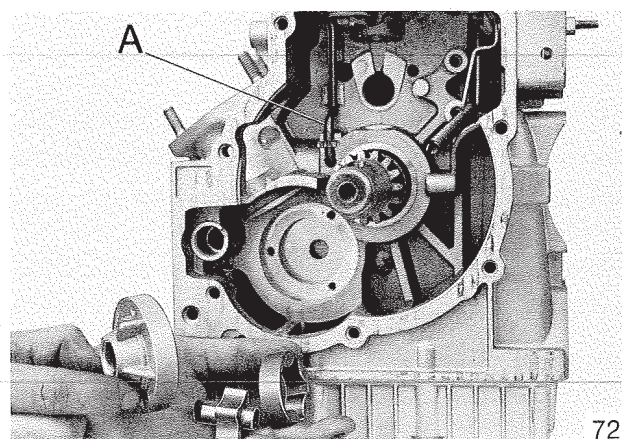
71

10.11 MONTAGE DER ÖLPUMPE UND ÖLFILTER

Äusserer Pumpenrotor in das Motorgehäuse einführen mit Fase nach Innen (Bild 72).

Ölpumpendeckel auf das Motorgehäuse aufschrauben; es ist zu beachten, dass die Öldurchführungslöcher mit denen des Gehäuses übereinstimmen. Spiele und Verschleissgrenzen der Pumpenrotore sind in Absatz 7.12 Seite 14 angegeben.

Den Zustand der Gummidichtung auf der Ölfilterpatrone kontrollieren und in das Motorgehäuse einsetzen.



72

10.12 MONTAGE DE LA COMMANDE DU REGULATEUR

- 1) Dans le carter un tuyau de raccordement sert à envoyer l'huile pour la lubrification forcée des culbuteurs(A, fig. 72).
- 2) Fixer le support du levier de régulation en position verticale de manière à ce que la chape coiffe correctement l'axe de la crémaillère de la pompe à injection (fig.73).
- 3) S'assurer du débattement libre du levier et de l'accrochage du ressort de régulation.

10.13 MONTAGE DE LA DISTRIBUTION

- 1) Placer le piston au point mort haut.
- 2) Monter les pignons de distribution en faisant coïncider leurs repères avec le pignon du vilebrequin (fig.74).
- 3) Vérifier que le plan de rasement sur l'engrènement arbre à cames dépasse par rapport au plan d'ajustement du carter, de **0,10 à 0,20 mm**. Effectuer le contrôle en appuyant l'engrènement contre le carter. Si la distance est inférieure aux valeurs prévues, ajouter des cales de **0,1 mm** d'épaisseur (code 777.71), de **0,3 mm** (code 777.70), **0,5 mm** (code 777.69). L'épaisseur du joint d'étanchéité du couvercle distribution est toujours de **0,5 mm** et elle ne doit pas être prise en considération lors de la vérification du jeu axial arbre à cames.
- 4) Monter le couvercle distribution en introduisant le cône de protection (N° 4, page 4) fig. 75 sur l'extrémité du vilebrequin, afin d'éviter l'endommagement de la bague d'étanchéité. Serrer les vis alternativement à une couple de **2,3 mkg (16.6 ft.lb.)**.

10.14 POMPE ALIMENTATION

La pompe est standard sur les moteurs RF/V, et sur demande pour les autres composants de la série.

Introduire l'embout pompe a.c. dans son siège et s'assurer qu'il coulisse librement.

La longueur de l'embout est de **73,4 à 73,6 mm**. Les cammes étant en position de repos, l'embout doit dépasser du plan des joints (montés) de **1,05 à 1,45 mm** (fig. 76).

Le réglage s'effectue au moyen de garniture de **0,2 et 1,5 mm** d'épaisseur.

10.15 CONTROLE DU DEPASSEMENT DU INJECTEUR

Avant de monter la culasse sur le cylindre, monter le porte-injecteur équipé de l'injecteur et vérifier la cote S de dépassement (fig.77).

Injecteur A - B	3,75 ÷ 4,25 mm.(0.14 ÷ 0.16in.)
Injecteur C	2,25 ÷ 2,75 mm.(0.08 ÷ 0.10in.)

Le réglage s'effectue en interposant des rondelles de cuivre, entre l'injecteur et le plan d'appui de l'injecteur sur la tête (fig. 77) rondelles de **0,5 mm** d'épaisseur (injecteur type A - B) et de **1 mm** (injecteur type C).

10.12 GOVERNOR LEVER ASSEMBLY

- 1) Fit tappets in the crankcase.
The crankcase features a connecting pipe (A, fig. 72) for delivery of forced lubrication oil to rocker arms.
- 2) Fix the governor lever bracket in the vertical position, dividing the clearance between the lever fixing screws and the holes below equally, so as to give a perfect coupling between the rack bar and the governor fork (fig.73).
- 3) Check that movement of the governor lever is entirely free and that the spring has been properly attached to the lever end.

10.13 TIMING GEAR

- 1) Rotate the flywheel to bring the piston to top dead centre.
- 2) Insert in crankcase the timing gears, so that the datum points stamped on their respective teeth coincide (fig.74).
- 3) Make sure that surface on camshaft gear projects **0.10 to 0.20 mm. (0.004 to 0.008 inch)** with respect to coupling surface to crankcase. Check by pressing gear against crankcase. Should distance be less than values preset, add shims **0.1 mm.(0.004 in.)** (code 777.71) **0.3 mm.(0.012 in.)** (code 777.70), **0.5 mm.(0.02 inch)** (code 777.69). Thickness of timing case seal is **0.5 mm.(0.02 inch)** and should not be considered when checking end play of camshaft.
- 4) On fitting the timing case cover, in order to avoid damage to the oil seal, fit the protective cone No.4 page 4 (fig.75) to the end of the crankshaft. Tighten down the cover to **2.3 Kgm (16.6 ft.lb)**, proceeding alternately.

10.14 FUEL FEED PUMP

Pump is standard on engines RF / V.

On request can be fitted on the other models. Fit pump cap in its seat and make sure it is free. Cap length is **73.4 to 73.6 mm.(2.889 to 2.897 inch)**. When cam is in rest position cap should project **1.05 to 1.45 mm.(0.041 to 0.057 inch)** (Fig. 76) from seal surface. Adjust via shims **0.2 mm.(0.008 inch)** and **1.5 mm.(0.06 inch)**.

10.15 CHECKING PROTRUSION OF INJECTOR

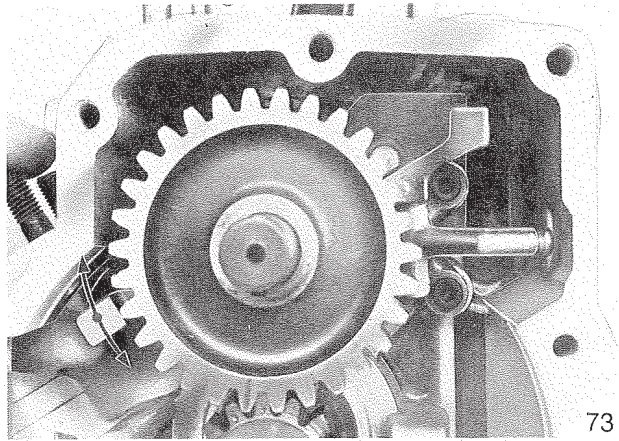
Before fitting the cylinder head to the cylinder, insert the injector into position, and after provisionally securing it in place, check the protrusion of the nozzle from the surface of the head (fig.77). The protrusion should be:

Injector A - B	3,75 ÷ 4,25 mm.(0.14 ÷ 0.16in.)
Injector C	2,25 ÷ 2,75 mm.(0.08 ÷ 0.10in.)

Adjustment is effected by fitting washers between the injector and the supporting face for it on the head (Fig. 77) of thickness : **0.5 mm.(0.02 inch)** for injectors type A - B and **1 mm.(0.04 inch)** for injector type C.

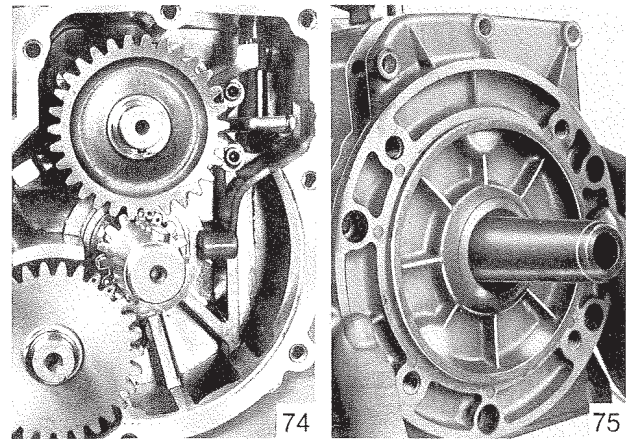
10.12 MONTAGE DER REGLER-HEBELGRUPPE

- 1) Die Stößel in ihre Sitze im Motorengewehäuse einsetzen.
Die Zwangsschmierung führt durch ein Kupferrohr, das mit dem Ölkreislauf und dem Kipphebel verbunden ist (A, Bild 72).
- 2) Reglerhebelträger in senkrechter Stellung einbauen. Um einen einwandfreien Eingriff zwischen Regelstange und Regelgabel zu erreichen, ist das Einbauspiel gleichmässig zwischen den Befestigungsschrauben zu verteilen (Bild 73).
- 3) Überprüfen, dass der Lauf des Reglerhebels keine hartgängige Stellen aufweist, und dass die Feder am Hebelende richtig eingehängt ist.



10.13 EINSTELLEN DER STEUERUNG

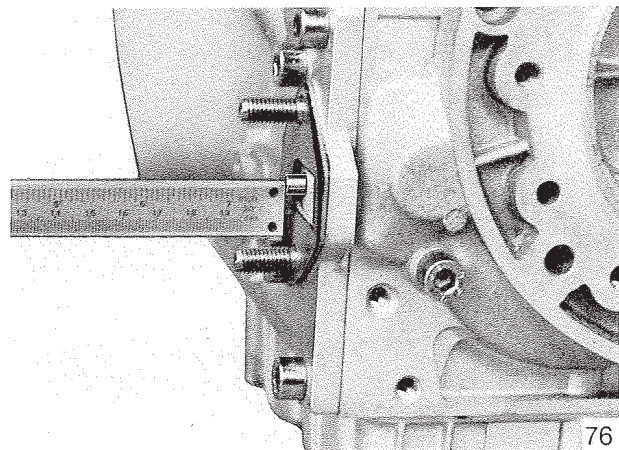
- 1) Das Schwungrad drehen bis der Kolben den oberen Totpunkt erreicht.
- 2) Steuerungsräder in das Motorgehäuse einbauen; es muss dabei beachtet werden, dass die auf den Rädern eingeschlagenen Bezugsnummern übereinstimmen (Bild 74).
- 3) Das Achsialspiel an der Nockenwelle soll **0,10 bis 0,20 mm** betragen und wird mit Distanzscheiben auf dem Zahnrad registriert.
Die genannten Distanzscheiben sind in verschiedenen Massen erhältlich **0,1 mm** (Nr. 777.71); **0,3 mm** (Nr. 777.70); **0,5 mm** (Cod. 777.69).
Die Dicke der Steuerdeckeldichtung beträgt **0,5 mm**.



Vor der Montage des Steuerungsdeckels muss der Schutzkegel Nr.4 (Seite 4) auf die Kurbelwelle aufgesetzt werden, um Beschädigungen des Wellendichtrings zu vermeiden (Bild 75).

10.14 KRAFTSTOFFORDERPUMPE

Die Pumpe ist bei RF/V in Serie. Auf Anfrage ist die Pumpe auch erhältlich für die Anderen der Serie.
Einführen des Kraftstoffpumpenstifts, kontrollieren, dass der Stift frei im Sitz gleitet. Die Länge des Stifts beträgt $73,4 \div 73,6$ mm. Bei Ruhestellung der Nockenwelle sollte der Stift mit Dichtung montiert $1,05 \div 1,45$ mm (Fig. 76) betragen.



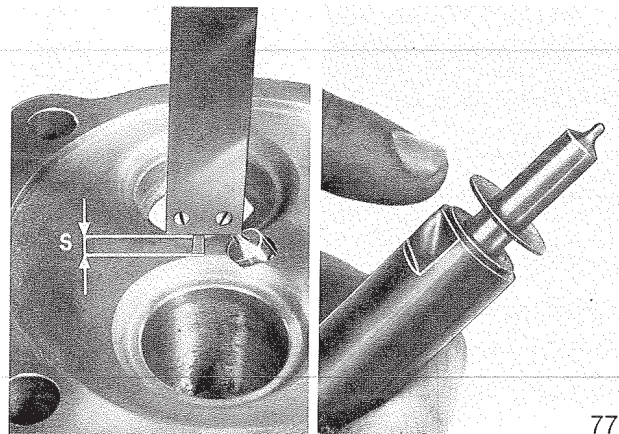
Die Einstellung wird mit den Dichtungen 0,2 – 1,5 mm durchgeführt.

10.15 KONTROLLE DER LAGE DER EINSPRITZDÜSE

Vor der Montage des Zylinderkopfes muss die Einspritzdüse provisorisch im Zylinderkopf montiert werden. Die Düse muss um den Betrag S aus dem Zylinderkopf vorstehen (Bild 77).

Einspritzdüse A - B	3,75 ÷ 4,25 mm.
Einspritzdüse C	2,25 ÷ 2,75 mm.

Die Einstellung wird mit **0,5 mm**. (Einspritzdüse Typ A - B) und **1 mm**. (Einspritzdüse Typ C) dicken Kupferscheiben vorgenommen, die auf die Düse aufgeschoben werden (Bild 77).



10.16 MONTAGE DES SOUPAPES

Soupape d'admission avec déflecteur

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

Cette position est assurée par une goupille élastique de guidage de la coupelle inférieure du ressort de soupape (fig.78).

Soupape d'admission sans déflecteur

Elle est standard sur les moteurs RF 120-130-140 depuis le 4/7/83.

La soupape peut être montées sans respecter un positionnement spécial.

10.17 CONTROLE DE LA PROFONDEUR DES TETES DE SOUPAPES

Cette profondeur doit être mesurée suivant figure 79.

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

Si utile, voir paragraphe 7-2, page 8.

10.18 POSITION DES TIGES CULBUTEURS

ATTENTION:

Les tiges des culbuteurs sont croisées.

Au montage, s'assurer que les tiges du culbuteurs sont convenablement orientées.

- Admission: vers le cylindre et vers l'accélérateur
- Echappement: vers l'extérieur et vers la pompe à injection (fig.80).

Placer le tube boîtier des tiges avec l'extrémité la plus longue (A, fig. 80) vers la tête moteur.

10.19 MONTAGE DE LA CULASSE

Poser soigneusement un joint de cuivre recuit d'épaisseur **0,5 mm (0,02 inch)** sur la face supérieure du cylindre (fig.81).

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

Serrer les écrous de fixation progressivement et en croix, à un couple de :

5 m/Kg (36,15 ft.lb)

10.16 FITTING VALVES

Inlet valve with baffle

Fit valve stem in the slot of lower plate. Dowel on head (Fig. 78) automatically sets baffle towards opening of infeed pipe.

Inlet valve without baffle

Effective July 4,1983 on engines RF 120-130-140.

The valve can be fitted in any position.

10.17 CHECKING DEPTH OF VALVE HEAD FACE

When replacing valves, check that the distance from the face of the head to that of the valve head (fig.79) is as follows :

On initial installation mm (in.)	(Max. wear in mm (in.))
0.9 ÷ 1.1 (0.035 ÷ 0.043)	1.8 (0.07)

For the different values, see Para.7.2, page 8.

10.18 POSITION OF PUSH RODS

On fitting push rods, see that the inlet push rod is nearest to the cylinder while the outside one is the exhaust push rod (fig.80).

Fit the rod tube with longer end (A, fig. 80) towards engine head.

10.19 FITTING CYLINDER HEAD

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

Then tighten down the cylinder head nuts uniformly and to an increasing amount up to a torque of:

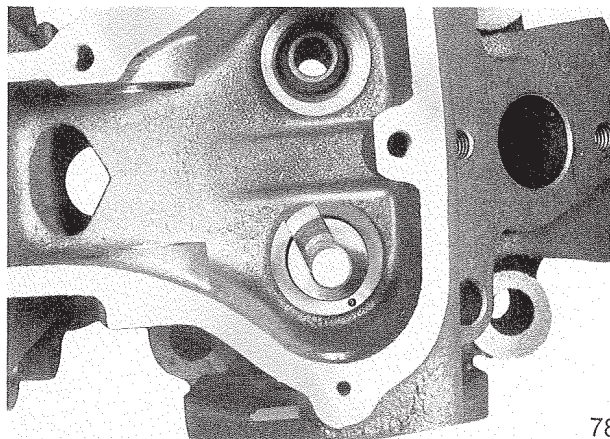
5 Kgm (36.15 ft.lb)

10.16 MONTAGE DER VENTILE RF 80-81-100

Das Enlassventil ist als Schirmventil ausgebildet. Die Lage des Schirmes ist durch einen Zentrierstift am unteren Federteller festgelegt. (Bild 78).

RF 120-130-140

Ab 4.7.83 wurde am Ansaugventil der Deflektor beseitigt und im Zylinderkopf.eingeformt.



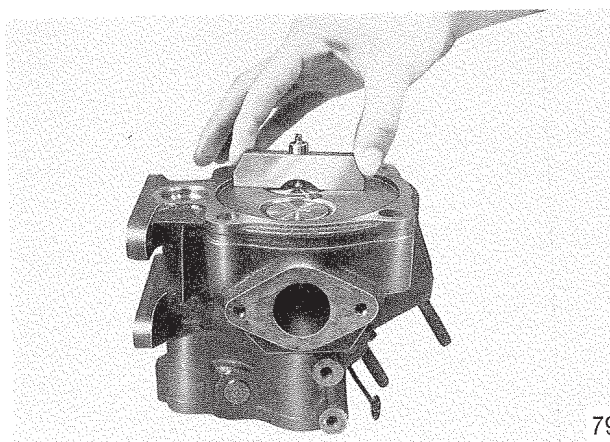
78

10.17 EINSTELLUNG DES VENTILRÜCKSTANDES

Beim Austauschen der Ventile ist es zu überprüfen (Bild 79), dass der Niveauunterschied zwischen Ventilteller und Zylinderoberfläche die folgenden Werte aufweist:

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

Liegen die Messwerte ausserhalb der Toleranz, so ist das weitere Vorgehen unter 7.2 Seite 8 beschrieben.

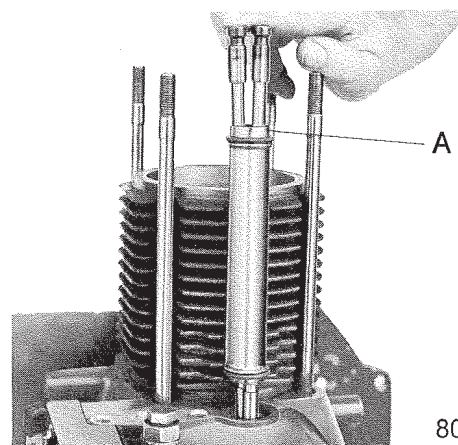


79

10.18 LAGE DER STÖSSELSTANGEN

Beim Einbau der Stößelstangen ist zu beachten, dass die am Zylinder nähere Stange dem Einlasse und die andere dem Auslass zugeordnet ist (Bild 80).

Die längere Stößelrohrseite (A, Fig. 80) wird kopfseitig montiert.



80

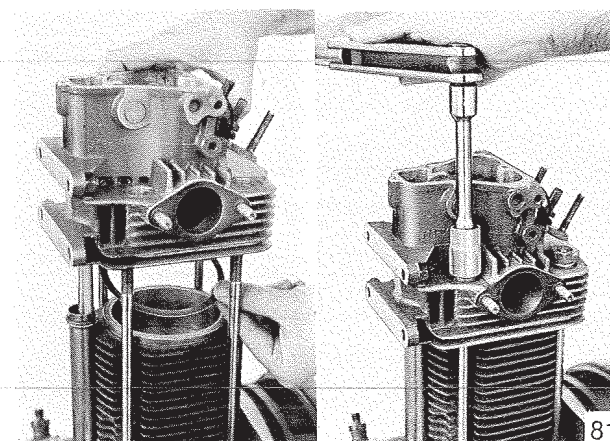
10.19 MONTAGE DES ZYLINDERKOPFES

O-Ringe auf das Stößelschutzrohr und den 0,5 mm (0,02 inch) dicken, kupfernen Dichtungsring auf den Zylinder auflegen, bevor der Zylinderkopf eingebaut wird.

Zylinderkopfmutter mit

5 mKp (36,15 ft.lb.)

Drehmoment anziehen.



81

10.20 JEU DE SOUPAPES (fig.82)

Piston au point mort haut de compression, régler les culbuteurs pour obtenir un jeu à froid de:

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

10.20 VALVE CLEARANCE

The clearance between valves and rockers with a cold engine (fig.82) is:

0.15 mm (0.006 inch)	inlet exhaust
----------------------	------------------

The operation must be carried out with the piston at top dead centre compression position.

10.21 MONTAGE DE LA POMPE A INJECTION

Positionner la crémaillère à mi-course.
Poser plusieurs joints sur le carter moteur (fig. 83).

Pour faciliter le branchement de la pompe, tourner le volant jusqu'à ce que la came de la pompe se trouve en position de repos.
Actionner le levier d'arrêt moteur de façon à ce que le levier régulateur se trouve en position médiane pour faciliter l'enclenchement de l'axe de tige de la crémaillère dans la fourche du levier régulateur (fig.83).

10.21 ASSEMBLY OF INJECTION PUMP

Fit injection pump into crankcase, inserting under the supporting flange some adjusting shims (fig.83).

To help fitting the pump, rotate flywheel to bring cam in rest position; actuate stop lever (fig. 83) to bring hand lever in halfway position and help fitting of rack pin in lever fork.

10.22 CONTROLE DU POINT MORT HAUT (PMH)

Piston au point haut de compression, vérifier que le repère sur le volant correspond au repère sur la volute (fig.84).

10.22 CHECKING T.D.C.

With the piston at top dead centre compression position, check that the arrows on the air conveyor coincide with the top dead centre position on the flywheel (fig.84).

If the flywheel has to be replaced, punch it according to the above instructions.

10.23 CONTROLE ET REGLAGE DU DEBUT D'INJECTION

- 1) Dévisser le raccord de refoulement de la pompe à injection et ôter la soupape sans le siège. Revisser le raccord (fig.85).
- 2) Brancher l'arrivée de gas-oil à la pompe à injection.
- 3) Placer le levier d'accélérateur en position maxi et le piston en début de compression (fig.86).

10.23 CHECKING START OF INJECTION

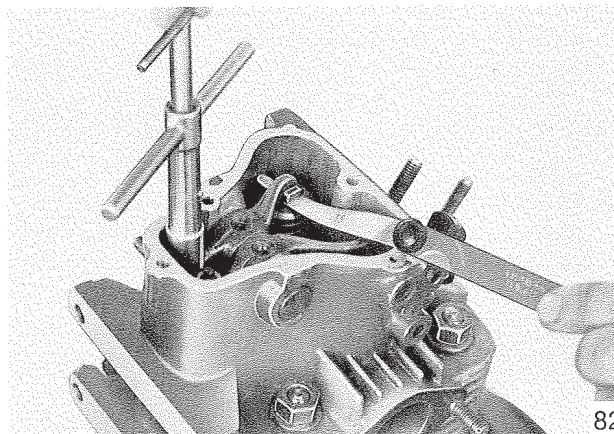
- 1) Unscrew delivery connection from injection pump and temporarily remove the delivery valve, but not the seat, then screw the union back into position again (fig.85).
- 2) Connect fuel tank to injection pump.
- 3) Bring accelerator lever to max (Fig. 86) and piston at beginning of compression.

10.20 VENTILSPIEL

Bei kaltem Motor beträgt das Ventilspiel

0,15 mm (0,006 inch)	am Einlass am Auslass
----------------------	--------------------------

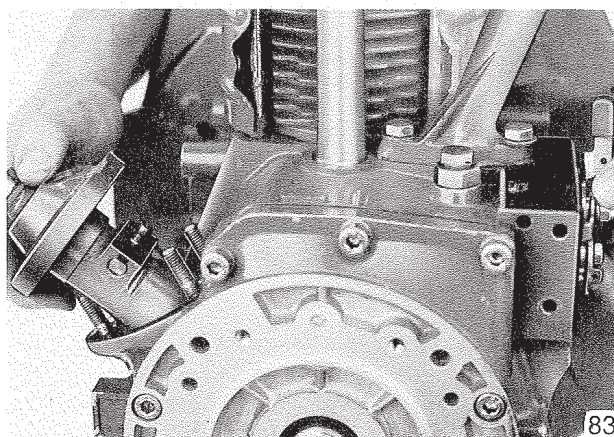
Die Einstellung muss mit Kolben im oberen Totpunkt erfolgen.



10.21 MONTAGE DER EINSPRITZPUMPE

Die Einspritzpumpe wird in das Motorgehäuse eingesetzt. Hierbei werden einige Einstellscheiben auf die Flanschfläche der Pumpe aufgesetzt. (Bild 83).

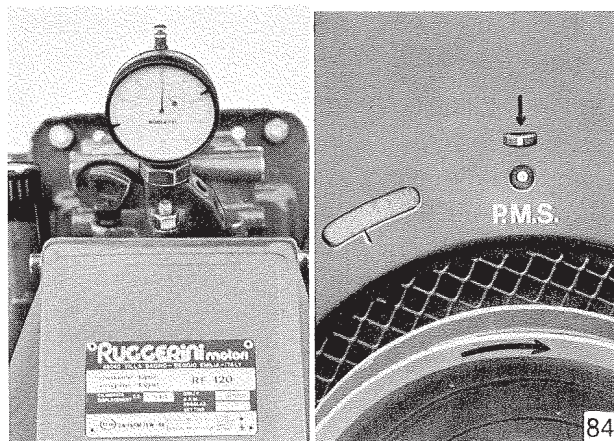
Die Einspritzpumpe lässt sich leichter montieren, wenn das Schwungrad so gedreht wird, dass die Antriebsnocken der Pumpe sich in Ruhestellung befinden, und ausserdem die Zahnstange in Mittelstellung gebracht wird.



10.22 KONTROLLE DES OBEREN TOTPUNKTES (P.M.S.)

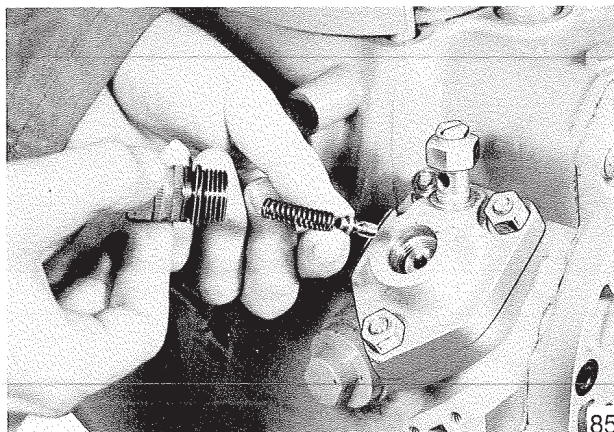
Kolben in oberen Totpunkt bringen und überprüfen, dass der Bezugspfeil auf dem Luftleitblech mit der PMS Markierung auf dem Schwungrad übereinstimmt (Bild 84).

Wurde das Schwungrad ausgewechselt, so ist der Bezugspunkt auf demselben, so wie oben geschildert, einzuschlagen.



10.23 KONTROLLE DES EINSPRITZZEITPUNKTES

- 1) Druckleitungsanschluss von der Pumpe lösen, Druckventil von der Pumpe entfernen und Anschluss wieder festschrauben (Bild 85).
- 2) Einspritzpumpe am Kraftstofftank anschliessen
- 3) Gashebel auf maximale Leistung einstellen und den Kolben auf Kompressionsbeginn bringen (Bild 86).



- 4) Faire effectuer au levier du stop, la course allant de A à B (fig. 86), pour éliminer la tension du ressort supplément de combustible (M, fig. 86) et pour annuler le retard provoqué par le cran sur l'élément pompe à injection.
- 5) Commencer la course de compression du piston en agissant sur le volant; on notera alors la sortie du combustible du raccord de refoulement de la pompe à injection.
- 6) Continuer lentement, la course de compression jusqu'à ce que le combustible arrête de sortir (fig. 87).

C'est le point de début d'injection

Mesurer sur le volant moteur (fig.88) la longueur périphérique qui sépare le repère PMH du volant et le repère de la volute.

Cette longueur correspond à l'avance à l'injection

MOTEUR	T/mn.	Longueur sur volant (Ø 235 mm.- 9.25 inch)	
		Inject. A-B (pag. 19-26)	Inject. C (pag. 19-26)
RF80-140	3000	27°=55mm(2.16inch)	25°=51mm(2 inch)
RF 121	3600	29°=59mm(2.32inch)	25°=51mm(2 inch)
RF88-148	2000	22°=45mm(1.77inch)	22°=45mm(1.7 in.)

Si la longueur est supérieure, il y a trop d'avance: ajouter 1 ou plusieurs joints entre la pompe à injection et le carter (à joint d'épaisseur 0,2 mm (0,008 inch) correspond 4,5 mm (0,18 inch) en lecture au volant). (fig.89).

Si la longueur est inférieure, il n'y a pas assez d'avance: effectuer l'opération inverse.

Repérer provisoirement le point de début d'injection.

10.24 CONTROLE ET REGLAGE DE LA DUREE D'INJECTION

Se mettre au point de début d'injection et placer le levier arrêt moteur en position "B" (fig. 86).

C'est le point de fin d'injection

Mesurer sur le volant moteur (fig.90), la longueur périphérique qui sépare le repère provisoire du début d'injection au repère de la volute.

Cette longueur est:

DUREE D'INJECTION sur le VOLANT Ø 235 mm.(9.25 inch).			
MOTEUR	° = mm.(inch)	MOTEUR	° = mm.(inch)
RF80-81-89	13° = 27 (1.06)	RF120-121-129	13° = 27 (1.06)
RF 88	12° = 25 (0.98)	RF 130	14° = 29 (1.14)
RF 90	13° = 27 (1.06)	RF 140 - 149	15° = 31 (1.22)
RF 100	12° = 25 (0.98)	RF 148	14° = 29 (1.14)

- 4) Move stop lever from A to B (Fig. 86) to release fuel spring (M, Fig. 86) and eliminate delay due to notch on pumping element.
- 5) Rotate flywheel to the start of the compression stroke and fuel will flow out of the delivery connection of the injection pump.
- 6) Continue to rotate the flywheel slowly through the compression stroke until the fuel ceases to flow out (fig.87).

This is the moment when delivery by the injection pump starts and the datum marks PMS on the air cowl should coincide with the IP mark stamped on the flywheel periphery (fig.88).

If the datum mark IP is before the notch on the air cowl, injection is too far advanced and the pump must be removed and shims added between the pump flange and the supporting base (fig. 89).

If the mark IP is after the PMS mark, the injection is too retarded and the opposite procedure must be carried out. It should be remembered that each 0.2 mm (0.008 inch) shim below the pump corresponds to 4.5 mm (0.18 inch) rotation of the flywheel measured on the periphery. Where the flywheel has been replaced, determine the top dead centre position on compression stroke of the piston as Para. 10.22 on page 28 and the start of injection in accordance with the table below:

ENGINE	R.P.M.	Injection timing-flywheel(Ø 235mm-9.25inch)	
		Injector A-B (page 19-26)	Injector C (pag.19-26)
RF80-140	3000	27°= 55mm(2.16inch)	25°=51mm(2 inch)
RF 121	3600	29°=59mm(2.32inch)	25°=51mm(2inch)
RF88-148	2000	22°=45mm(1.77inch)	22°=45mm(1.7in.)

10.24 CHECKING DURATION OF PUMPING OPERATION

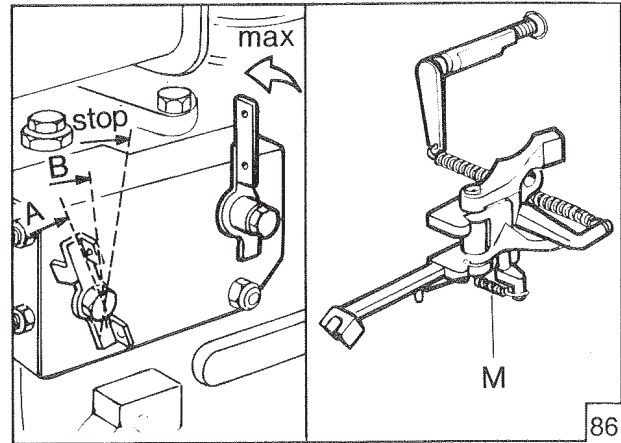
Once the start of injection has been determined, with the accelerator at maximum position and the supplement disconnected (in "B" posit.) (fig. 86), proceed as follows:

Continue to rotate flywheel slowly until fuel begins to flow from the delivery connection (fig.87)

This is the moment of cessation of injection and the datum mark IP on the flywheel (fig.90) should be distant from the mark on the air cowl for the amounts as the following schedule:

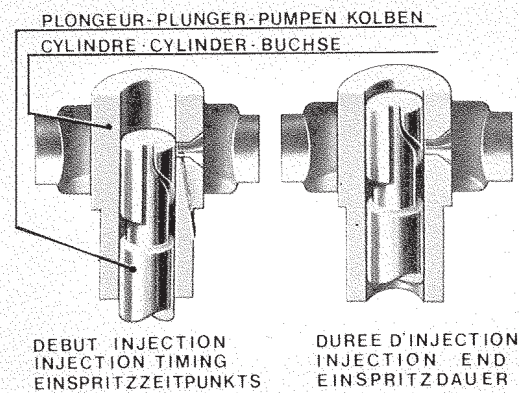
DURATION OF INJECTION ON FLYWHEEL Ø 235mm(9.25in.			
ENGINE	° = mm.(inch)	ENGINE	° = mm.(inch)
RF80-81-89	13°=27 (1.06)	RF120-121-129	13°=27 (1.06)
RF 88	12°=25 (0.98)	RF 130	14°=29 (1.14)
RF 90	13°=27 (1.06)	RF 140 - 149	15°=31 (1.22)
RF 100	12°=25 (0.98)	RF 148	14°=29 (1.14)

- 4) Den Stophebel des Motors A in Position B (Bild 86) drehen, um die Spannung der Kraftergänzungsfeder (Bild 86) aufzuheben. Die Verzögerung ist bedingt durch den Absatz auf dem Pumpenkolben.
- 5) Schwungrad bis zum Kompressionsbeginn drehen; es wird in diesem Moment Treibstoff aus dem Anschluss herausfließen.
- 6) Langsam das Schwungrad weiter drehen, bis kein Treibstoff mehr aus dem Anschluss herausfließt (Bild 87).



Dieser Punkt ist der Einspritzzeitpunkt der Pumpe. Der Bezugspfeil auf dem Luftzufuhrblech muss mit der Markierung I.P. auf dem Schwungrad übereinstimmen (Bild 88).

Liegt das Bezugszeichen IP vor dem Bezugspfeil, so ist der Einspritzzeitpunkt zu früh eingestellt, in diesem Fall muss die Pumpe ausgebaut und weitere Einstellscheiben beigelegt werden (Bild 89).



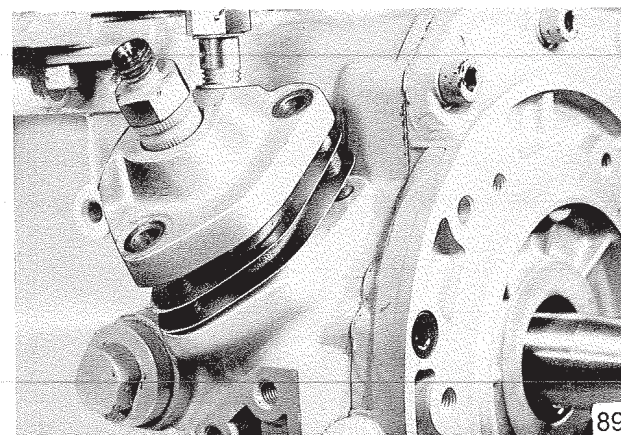
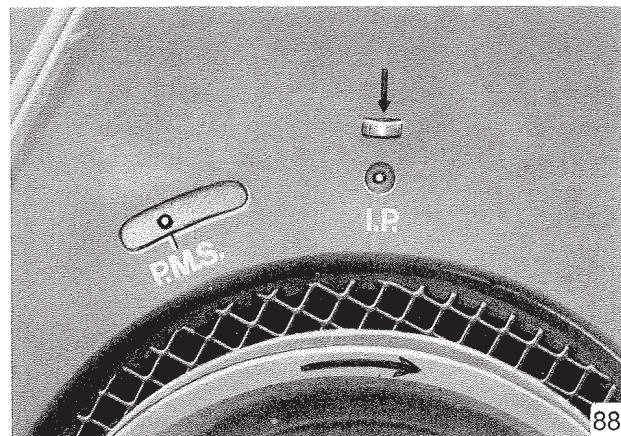
Andernfalls, wenn der Einspritzzeitpunkt zu spät liegt, müssen einige Einstellscheiben ausgebaut werden; es ist dabei zu beachten, dass jede 0,2 mm (0,008 inch). Beilagen, 4,5 mm (0,18 inch) Schwungradumfang entspricht. Wurde das Schwungrad ausgetauscht, so müssen der obere Totpunkt (so wie im Abs. 10.22 von Seite 28 erklärt) und der Einspritzzeitpunkt nach der folgenden Tafel markiert werden.

MOTOR	U/min	Einspritzzeit Punktabstand mm auf dem Schwungradumfang (Ø 235mm - 9.25 inch)	
		Düse A-B (Seite 19-26)	Düse C (Seite 19-26)
RF80-140	3000	27° = 55mm (2.16 in.)	25° = 51 mm (2 inch)
RF 121	3600	29° = 59mm (2.32 in.)	25° = 51 mm (2 inch)
RF88-148	2000	22° = 45mm (1.77 in.)	22° = 45 mm (1.7 in.)

10.24 EINSTELLUNG DER EINSPRITZDAUER

Nachdem der Einspritzzeitpunkt, mit dem Beschleunigungshebel max, den Stophebel in Position B (Bild 86) eingestellt worden ist, in folgender Weise vorgehen:

Schwungrad langsam weiter drehen, bis wieder Kraftstoff aus dem Druckleitungsanschluss fließt. Dieser Punkt ist das Einspritzende, und der Abstand der IP Markierung vom Bezugspfeil auf dem Schwungrad (Bild 90) muss mit den unten angegebenen Werten übereinstimmen.



Einspritzdauer in mm (inch) angegeben auf Schwungrad Ø 235mm			
MOTOR	° = mm. (inch)	MOTOR	° = mm. (inch)
RF80-81-89	13° = 27 (1.06)	RF120-121-129	13° = 27 (1.06)
RF 88	12° = 25 (0.98)	RF 130	14° = 29 (1.14)
RF 90	13° = 27 (1.06)	RF 140 -149	15° = 31 (1.22)
RF 100	12° = 25 (0.98)	RF 148	14° = 29 (1.14)

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

Après déblocage du contre-écrou, tourner le corps de surcharge dans le sens convenant à la correction à apporter (fig.91).

Rebloquer le contre-écrou.

Pour données techniques d'avance et de durée en degré et mm., consulter le tableau nr. 16.3 à la page 36.

If datum point IP falls between the distance given above, the amount of fuel delivery is insufficient, in which case the eccentric excess fuel bolt must be rotated in one or other direction (fig.91).

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

For technical data for timing and duration of pump delivery in degrees and mm, consult summarising table 16.3 on page 36.

II ESSAI DU MOTEUR

11.1 DEMARRAGE PAR LANCEUR

- 1) Fixer le moteur sur une base.
- 2) Introduire l'huile lubrifiante du type et en quantité comme indiqué (1,8 Kg. - 2 lt.)
- 3) Introduire le carburant dans le réservoir.
- 4) Accélérer le moteur (fig.100).
- 5) Tourner le volant moteur jusqu'à entendre dans l'injecteur le fameux CREK, qui indique le chargement de circuit et une bonne pulvérisation.
- 6) Tourner le volant dans le sens opposé des aiguilles d'une montre jusqu'à rencontrer la phase de compression.
- 7) Enrouler la ficelle de démarrage sur la poulie, pour 2/3 de sa longueur.
- 8) Tirer et relâcher la ficelle 2 ou 3 fois en faisant faire au volant un mouvement de va-et-vient, de façon à passer la course de compressions sans franchir le point mort.
- 9) Tirer avec décision la ficelle de façon à vaincre le point mort (fig.92).
- 10) Laisser tourner le moteur au minimum pour environ 3 minutes.

Pour le démarrage du moteur dans des climats rigoureux, introduire dans le trou du starter, sur les têtes, une cuillère d'huile propre, de la même qualité que celle employée dans le moteur (fig. 93).

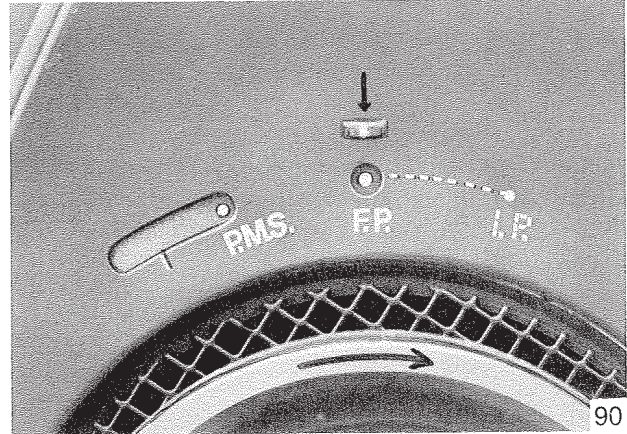
II TESTING ENGINE

11.1 STARTING BY ROPE

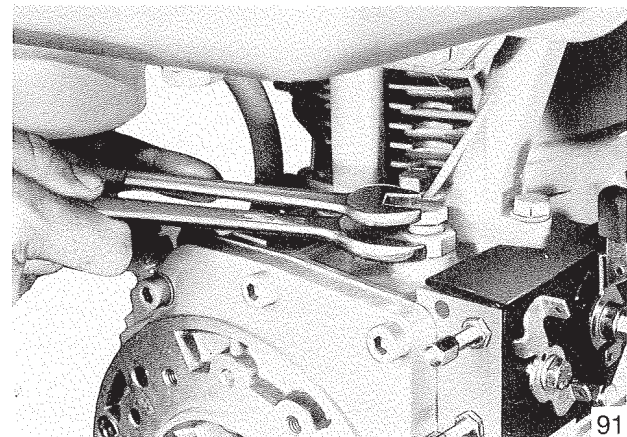
- 1) Fix the engine to a base.
- 2) Fill with lubricating oil of the quality and quantity recommended (1.8Kg - 2 lt.).
- 3) Fill tank with fuel.
- 4) Accelerate engine (fig. 100).
- 5) Rotate the flywheel until a cracking sound is heard from the injector, indicating that the circuit is fully charged and proper injection is taking place.
- 6) Turn flywheel anti-clockwise until reaching the compression stroke.
- 7) Wind starting rope round pulley for 2/3 of its length.
- 8) Pull and release the rope 2 or 3 times, causing a reciprocating movement of the flywheel, so as to effect the compression stroke without passing top dead centre.
- 9) Pull smartly on rope in order to pull over top dead centre (fig.92).
- 10) Let the engine run for 3 minutes at least.

To start the engine in a cold climate, insert in the starter cup drilling a spoonful of clean oil of the same quality as is used in the engine (fig.93).

Ist dieser Abstand kleiner, so ist das Treibstoffzufuhr zu gering und muss durch die Exzenter-schraube der Starthilfe erhöht werden (Bild 91). Ist die Treibstoffzufuhr zu gross, wird sie durch Verstellen der Exzenter-schraube vermindert. Die Einstelldaten für Voreinspritzung und Einspritzdauer in Grad und mm sind in Tafel 16.3 Seite 36 nachzuschlagen.



90

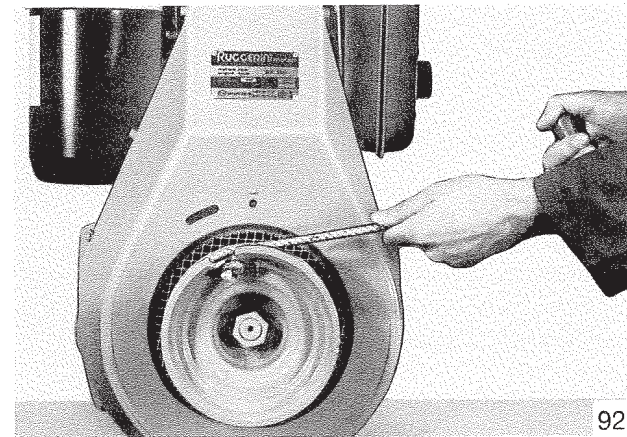


91

III MOTORPRÜFUNG

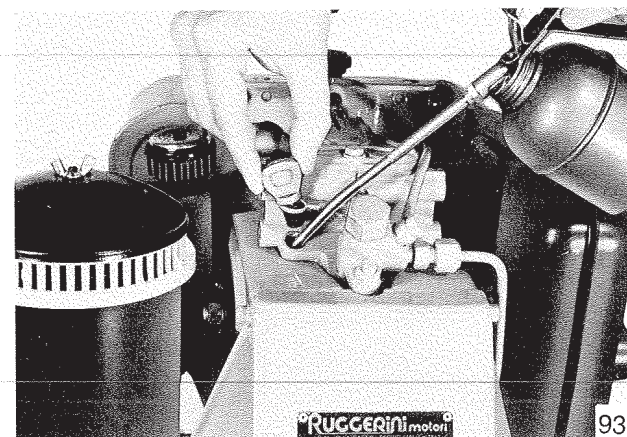
11.1 SEILSTART

- 1) Motor auf seiner Standfläche befestigen.
- 2) Öl der vorgeschriebenen Qualität und Menge einfüllen (1.8 Kg. - 2 lt.).
- 3) Tank mit sauberen Kraftstoff füllen.
- 4) Gas geben (Bild 100).
- 5) Schwungrad drehen, bis das typische Einspritzgeräusch hörbar ist.
- 6) Schwungrad entgegen den Uhrzeiger drehen, bis der Zylinder auf Kompression geht.
- 7) Das Anlasseil auf die Seilscheibe wickeln.
- 8) Seil kräftig durchziehen, um den OTP zu überwinden (Bild 92).
- 9) Motor 3 Min. lang im Leerlauf laufen lassen.



92

Bei extrem kalten Witterungsbedingungen wird der Start erleichtert, wenn man einen Teelöffel Öl in die hierfür vorgesehene Öffnung in den Zylinderkopf einfüllt (Bild 93).



93

11.2 REGLAGE DU REGIME

- 1) Régler le ralenti à **1000 trs/mn**, à moteur chaud (fig. 94) (pour des applications particulières, voir paragraphe 7.14, page 15) et le maximum à vide (fig. 95) à:
2100 trs/mn pour moteurs RF 88; RF 148;
3150 trs/mn pour moteurs RF 80-100-120-130-140;
3700 à 3750 trs/mn pour moteurs RF 81-121 puis arrêter le moteur (fig. 100).
- 2) Démonter l'injecteur, nettoyer les trous de pulvérisation, contrôler le tarage et remonter (si nécessaire).
- 3) Vérifier les jeux de soupapes à chaud:

0,15 mm. (0.006 inch)	Admission Echappement
-----------------------	--------------------------

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

11.3 CONTROLE DE LA PRESSION D'HUILE

- 1) Monter sur le trou du bouchon de la cartouche filtre huile (fig.96), un manomètre de **0 à 10 Kg/cm²** (**0 à 142,2 lb/sq.in.**).
- 2) Démarrer le moteur, puis régler à **3000 T/mn.** jusqu'à ce que la température de l'huile atteigne **70 à 80°C (158 à 176°F)**. La pression d'huile doit être:
à **3000 T/mn. à vide:**
4 à 4,5 Kg/cm² (56,9 à 64 lb/sq.in.)
- 3) Mettre en pleine charge de manière à ce que la température dépasse **80°C (176°F)**; la pression d'huile doit se stabiliser de **3 à 3,5 Kg/cm² (42,7 à 49,77 lb/sq.in.)**.
- 4) Ramener le moteur à **1000 T/mn. à vide** (température supérieure à **80°C (176°F)**); la pression ne doit pas descendre au-dessus de **1,5 Kg/cm² (21,3 lb/sq.in)**

11.4 CONTROLE DES FUITES D'HUILE ET FUMEE

- 1) Déposer le bouchon reniflard et monter un bouchon étanche (liège par exemple) (fig.97).
- 2) Démarrer le moteur et laisser tourner quelques minutes. La pression accumulée dans le carter moteur mettra en évidence les fuites éventuelles.
- 3) Remonter le bouchon reniflard.

11.2 SPEED ADJUSTMENT

- 1) With the engine hot, set minimum speed at **1000 RPM** (Fig. 94) (for special applications refer to para 7.14, page 15) and maximum speed at no load (Fig. 95) at:
2100 RPM for engines RF 88-RF 148;
3150 RPM for engines RF 80-100-120-130-140
3700 to 3750 RPM for engines RF 81-121 then stop engine (Fig. 100).
- 2) Dismantle injector, carefully clean nozzle holes, check calibration and reassemble.
- 3) Adjust clearances between valves and rockers with the engine hot to:

0,15 mm. (0.006 inch)	Inlet Exhaust
-----------------------	------------------

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

11.3 CHECKING OIL PRESSURE

- 1) Remove union bolt from oil drilling on left hand side of crankcase and connect to it a pressure gauge scaled from **0 to 10 Kg/sq.cm (0 to 142 lb/sq.in)** (fig.96).
- 2) Start engine and run up to **3000 rpm** and wait for the oil temperature to reach **70 to 80°C (158 to 176°F)**.
- 3) With the engine running at **3000 RPM** at no load, pressure on gauge should be **4 to 4.5 Kg / cm². (56.9 to 64 lb/sq.in.)**.
This pressure will tend to stabilize at **3 to 3.5 Kg/cm² (42.7 to 49.77 lb/sq.in.)** with engine at full load and temperature above **70 to 80°C. (158 to 176 °F.)**.
- 4) With the engine reduced to minimum speed, the pressure should not fall below **1.5 Kg/sq. cm (21.3 lb/sq.in)** with oil temperature above **80°C (176°F)**.

11.4 CHECKING FOR OIL LEAKS

- 1) Remove from the rocker cover the breather plug and replace by a solid plug, typically of cork (fig.97).
- 2) Start the engine and let it run for a few minutes. The pressure which will be generated inside the crankcase will cause oil leaks to appear.
- 3) Replace the breather plug, making sure that the diaphragm below the cover is not stuck.

11.2 DREHZAHLEINSTELLUNG

- 1) Der Motor wird im warmen Zustand bei 1000 U/min eingestellt (Bild 94). Für Einzelteile siehe 7.14 Seite 15. Das Maximum bei unbelastetem Motor beträgt (Bild 95) 2100 U/min für die Motoren RF 88 - RF 148 3150 U/min für die Motoren RF 80-100-120-130-140 3700 ÷ 3750 U/min für die Motoren RF 81-121 danach den Motor abstellen (Bild 100).
- 2) Einspritzdüsen ausbauen und Einspritzdruck überprüfen. Einspritzdüsen wieder einbauen.
- 3) Bei warmem Motor das Ventilspiel auf folgende Werte einstellen:

0,15 mm. (0.006 inch)	Einlass Auslass
-----------------------	--------------------

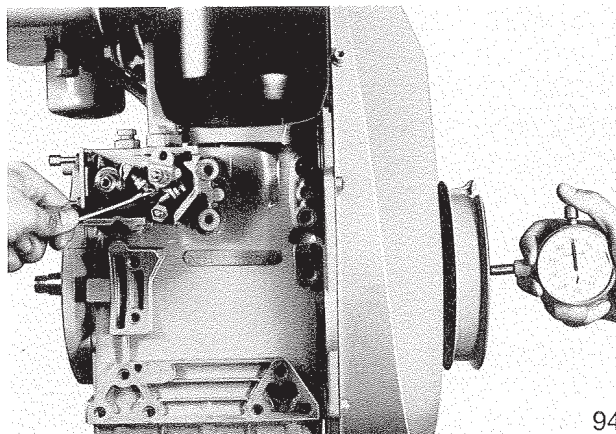
- 4) Den Kipphebeldeckel mit der Dichtung montieren.

11.3 KONTROLLE DES ÖLDRUCKS

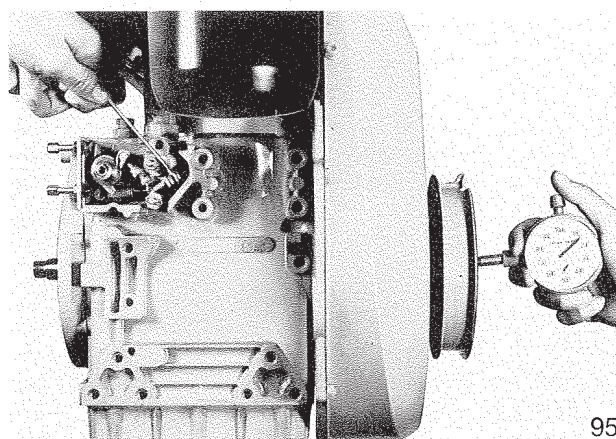
- 1) Die Schraube auf dem Filterdeckel abnehmen und ein Manometer 0 - 10 Kg/qcm (0-142.2 lb/sq.in.) anschliessen (Bild 96).
- 2) Motor anlassen und bei voller Drehzahl laufen lassen, bis eine Öltemperatur von 70÷80°C (158÷176°F) erreicht ist.
- 3) Bei unbelastetem Motor muss das Manometer bei voller Drehzahl einen Druck von 4÷4,5 Kg/qcm. (56.9-64 lb/sq.in.) anzeigen. Dieser Druck muss sich bei belastetem Motor und einer Temperatur, die über 70÷80°C (158÷176°F) liegt, auf 3-3,5 Kg/qcm (42.7-49.77 lb/sq.in.) einstellen.
- 4) Motor im Leerlauf laufen lassen. Der Öldruck darf auch bei erhöhter Öltemperatur (80°C-176°F) nicht unter 1,5 Kg/qcm (21,3 lb/sq.in.) absinken.

11.4 KONTROLLE DER DICHTIGKEIT DES MOTORS

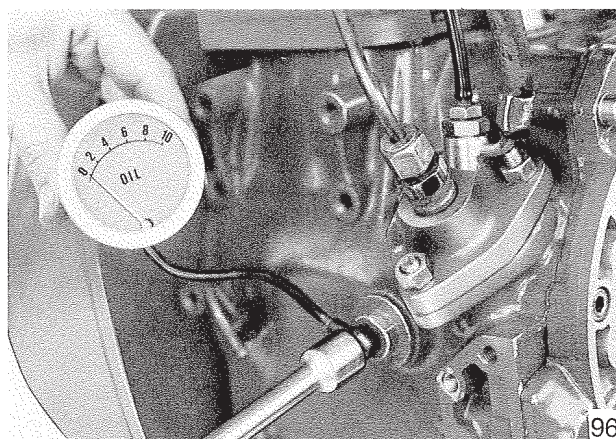
- 1) Entlüftungsventil abschrauben und Öffnung verschliessen z.B. mit einem Kork (Bild 97).
- 2) Motor starten und einige Minuten laufen lassen. Durch das Ausschalten der Entlüftung baut im Motorgehäuse ein Druck auf. Dieser treibt Öl aus allen undichten Stellen heraus, sodass undichte Stellen leicht zu finden sind.
- 3) Entlüftungsdeckel wieder aufschrauben und dabei beachten, dass das Entlüftungsmembran frei in ihrem Sitz liegt.



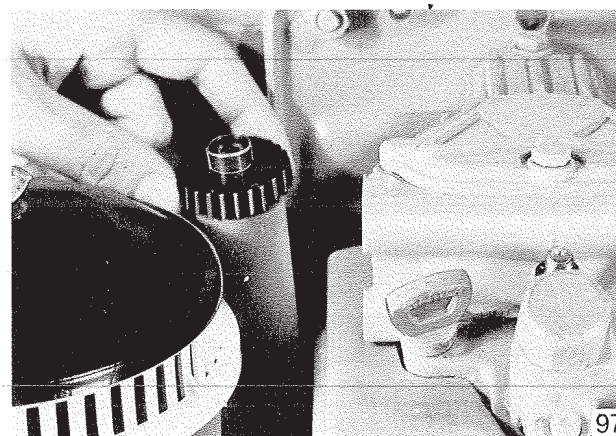
94



95



96



97

11.5 ESSAI DU MOTEUR AU FREIN

Monter le moteur sur un banc d'essai (fig.98).

- 1) Contrôler le niveau d'huile (fig.99).
- 2) Mettre en marche le moteur au minimum.
- 3) Contrôler la pression d'huile sur le manomètre (fig.96).
- 4) Après révision complète, il est nécessaire procéder au rodage.

11.6 TABLEAU DE RODAGE AU FREIN

Min.	Tours	PUISSANCE EN CV (KW)					
		RF 80	RF 81	RF100	RF120	RF 130	RF 140
10	1500	---	---	---	---	---	---
10	2500	---	---	---	---	---	---
10	3000	---	---	---	---	---	---
15	3000	3,5(2.6)	3,5(2.6)	4 (2.9)	5 (3.6)	5,5(4)	6 (4.4)
30	3000	4,5(3.3)	4,5(3.3)	5,5(4)	7 (5.1)	7,5(5.5)	8 (5.9)
45	3000	6 (4.4)	6,5(4.8)	7,5(5.5)	9 (6.6)	9,5(7)	10(7.4)
1	3000	8,2 (6)	---	10,2(7.5)	12,2(9)	12,9(9.5)	13,6(10)
1	3600	---	8,8(6.5)	---	---	---	---

Les puissances citées ci-dessus se réfèrent à la courbe N (DIN 70020).
Pendant le rodage, employer le moteur sous charge partielle pendant au moins 50 heures.

11.7 CONTROLE DE LA PUISSANCE MAXIMUM

- 1) Accélérer le moteur au maximum (fig. 100), à vide, comme au paragraphe 11.2, page 31.
- 2) Charger graduellement le moteur pour reporter le régime à : **2000 trs/mn** pour RF 88-148; **3000 trs/mn** pour RF 80-100-120-130-140; **3600 trs/mn** pour RF 81-121.

Dans ces conditions, relever le temps de consommation de **100 cm³ (6,1 cu.inch)** de gas-oil.

11.8 CONTROLE DE LA CONSOMMATION

MOTEUR	Temps sec.	CV (KW)	MOTEUR	Temps sec.	CV (KW)
RF 80	175	8,2 (6)	RF 120	123	12,2 (9)
RF 81	156	8,8 (6.5)	RF 130	116	12,9 (9.5)
RF 100	147	10,2 (7.5)	RF 140	110	13,6 (10)

Si le temps résulte inférieur à celui prévu, il faut changer les conditions d'équilibre relevées au frein, en agissant sur la charge set sur le tourillon excentré du supplément.
A régime nouvellement établi, refaire l'essai de consommation.

Si les valeurs ne correspondent pas au tableau, on se trouve en présence de deux cas :

11.5 TESTING ENGINE ON BRAKE

After mounting the engine on the brake (fig.98), carry out the following operations.

- 1) Check oil level (fig.99);
- 2) Start engine and run at minimum speed;
- 3) Check oil pressure on gauge (fig.96);
- 4) Run the engine in the manner described before checking for full power.

11.6 SCHEDULE FOR RUNNING-IN

Min.	RPM	POWER ABSORBED HP (KW)					
		RF 80	RF 81	RF100	RF120	RF130	RF140
10	1500	---	---	---	---	---	---
10	2500	---	---	---	---	---	---
10	3000	---	---	---	---	---	---
15	3000	3,5(2.6)	3,5(2.6)	4 (2.9)	5 (3.6)	5,5(4)	6 (4.4)
30	3000	4,5(3.3)	4,5(3.3)	5,5 (4)	7 (5.1)	7,5(5.5)	8(5.9)
45	3000	6 (4.4)	6,5(4.8)	7,5(5.5)	9(6.6)	9,5 (7)	10(7.4)
1	3000	8,2 (6)	---	10,2(7.5)	12,2(9)	12,9(9.5)	13,6(10)
1	3600	---	8,8(6.5)	---	---	---	---

The above ratings are based on the N DIN 70020 curve.

During running-in use engine with partial load capacity for at least 50 hours.

11.7 CHECKING FOR MAXIMUM POWER

- 1) Accelerate engine to maximum speed at no load (see paragraph 11.2 page 31) (fig. 100).
- 2) Apply load gradually so as to reduce the speed to : **2000 rpm** for RF 88 - 148 ; **3000 rpm** for RF 80 - 100 - 120 - 130 - 140 ; **3600 rpm** for RF 81 - 121 .

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

11.8 FUEL CONSUMPTION TABLE

ENGINE	Time sec.	HP (KW)	ENGINE	Time sec.	HP (KW)
RF 80	175	8,2 (6)	RF 120	123	12,2 (9)
RF 81	156	8,8 (6.5)	RF 130	116	12,9 (9.5)
RF 100	147	10,2 (7.5)	RF 140	110	13,6 (10)

If the resultant time is less than that laid down, the conditions of equilibrium on the brake must be altered by altering the load and the eccentric access fuel bolt. When conditions have been stabilised again, repeat the test for consumption and check that the eccentric access fuel bolt is striking the fuel injection pump control lever. If not, there can be 2 reasons for this:

11.5 ÜBERPRÜFUNG DES MOTORS AUF DER BREMSE

Nachdem der Motor auf der Bremse aufgebaut worden ist (Bild 98), ist wie folgt zu verfahren:

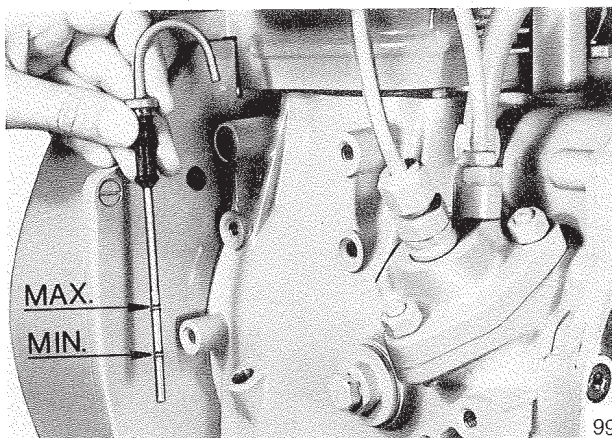
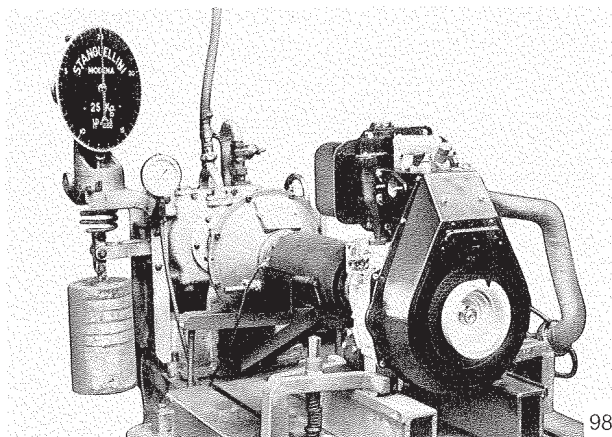
- 1) Ölstand prüfen (Bild 99).
- 2) Motor starten und minimale Drehzahl einstellen.
- 3) Öldruck überprüfen (Bild 96).
- 4) Motor auf der Bremse einlaufen lassen, nach den Werten der folgenden Tabelle:

11.6 TABELLE DER EINLAUFZEITEN

Min.	U/min	LEISTUNGS-AUFNAHME PS (KW)					
		RF80	RF 81	RF100	RF120	RF130	RF140
10	1500	—	—	—	—	—	—
10	2500	—	—	—	—	—	—
10	3000	—	—	—	—	—	—
15	3000	3,5(2.6)	3,5(2.6)	4(2.9)	5(3.6)	5,5(4)	6 (4.4)
30	3000	4,5(3.3)	4,5(3.3)	5,5(4)	7(5.1)	7,5(5.5)	8(5.9)
45	3000	6 (4.4)	6,5(4.8)	7,5(5.5)	9 (6.6)	9,5(7)	10(7.4)
1	3000	8,2(6)	—	10,2(7.5)	12,2(9)	12,9(9.5)	13,6(10)
1	3600	—	8,8(6.5)	—	—	—	—

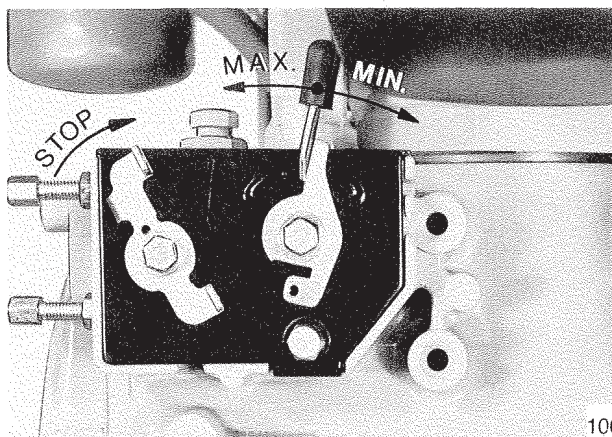
Die oben angegebenen Werte beziehen sich auf Kurve N (DIN 70020).

Während der Einlaufzeit minimum 50 Std bei Teillast gebrauchen.



11.7 KONTROLLE DER HÖCHSTLEISTUNG

- 1) Unbelasteter Motor auf volle Drehzahl beschleunigen (Bild 100) wie Abschnitt 11.2 Seite 31.
- 2) Die Belastung gleichmässig erhöhen bis
 2000 g/' für RF 88 - 148 ;
 3000 g/' für RF 80 - 100 - 120 - 130 - 140 ;
 3600 g/' für RF 81 - 121 .

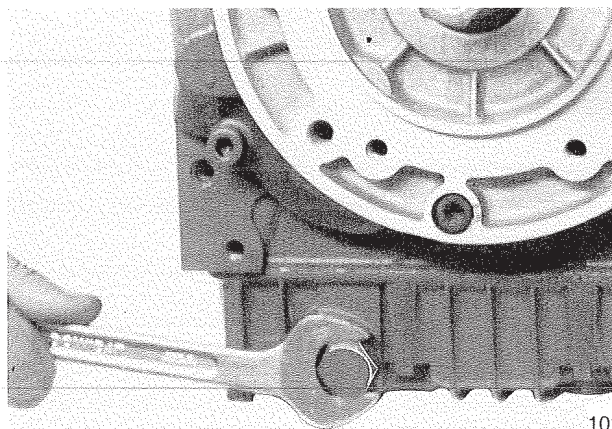


11.8 KRAFTSTOFFVERBRAUCHMESSUNG

MOTOR	Zeit sek.	PS (KW)	MOTOR	Zeit sek.	PS (KW)
RF 80	175	8,2 (6)	RF 120	123	12,2 (9)
RF 81	156	8,8 (6.5)	RF 130	116	12,9 (9.5)
RF 100	147	10,2 (7.5)	RF 140	110	13,6 (10)

Wenn die gemessenen Verbrauchszeiten nicht der Tabelle entsprechen, muss die Einstellung der Maschine korrigiert werden.

Lassen sich die angegebenen Werte nicht erreichen, kann dies zwei Gründe haben:



- 1) Avec le moteur à la limite de la fumée, la puissance fournie est inférieure à celle indiquée. Cela dépend d'insuffisant rodage et non d'une mauvaise combustion.
Il se produira donc, toujours avec la pompe bloquée, qu'avec le temps, le tours du moteur augmenteront. On pourra ainsi augmenter la charge, amenant le régime à **3000 T/mn**. Si le moteur hésite trop à rejoindre ses tours, nous nous trouvons en présence de résistances mécaniques qui devront être individualisées.
- 2) Avec le moteur à **3000 T/mn** et une puissance fournie normale, c'est-à-dire légèrement inférieure à la maximale, le moteur a tendance à fumer, et cela signifie que la combustion est défectueuse et il faut vérifier: l'injecteur; l'avance; jeux des culbuteurs.

11.9 CONSERVATION

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

- 1) Faire fonctionner le moteur, au minimum, pour 15 minutes.
- 2) Enlever l'huile du carter (fig.101) et remplacer avec l'huile de protection **MIL-L-644 P9**.
- 3) Faire fonctionner le moteur pour 10 minutes à **2000 T/mn**.
- 4) Avec moteur chaud, vider le carter d'huile et le remplir avec nouvelle huile avec les valeurs de viscosité de la page 5.
- 5) Vider le réservoir du combustible.
- 6) Remplacer la cartouche filtre combustible (fig. 102) et filtre huile (fig.103).
- 7) Nettoyer soigneusement les ailettes de la culasse et du cylindre (fig.104).
- 8) Enlever l'injecteur, verser une cuillère d'huile **SAE 30** (fig.105) et tourner le volant à main pour distribuer l'huile.
- 9) Envelopper le moteur avec une toile de plastique, le conserver dans un lieu sec et possiblement éviter de le laisser en contact avec le sol.

PREPARATION POUR LA MISE EN SERVICE

- 1) Enlever la protection et la couverture.
- 2) Démonter les injecteurs, tourner à main le volant de quelques tours et puis décharger le carter d'huile contenant l'élément de protection. Remplacer l'huile.
- 3) Contrôler: tarage injecteurs, jeux de soupapes, serrage des têtes, filtre huile, gasoil et air.
Procéder avec des contrôles pré-démarrage comme indiqué au paragraphe 11 de la page 30, avant de mettre en marche le moteur.

- 1) With the engine at the smoke limit, the power developed is less than that laid down. This results from insufficient running-in and not bad combustion.
If this is found to be the case with the pump setting locked, as time elapses the engine speed will increase. The load can then be increased, bringing the speed back to **3000 rpm**. If the engine labours excessively in returning to the rated speed, the cause is mechanical resistance and must be determined.
- 2) With the engine running at **3000 rpm** and normal power being developed, or slightly less than the maximum and the engine tends to smoke, this means that combustion is defective and the following should be checked:
 - a) Injector
 - b) Timing
 - c) That the nozzle holder is not causing stress to the nozzle in the mounting in the cylinder head
 - d) Calibration of injector
 - e) Valve gear
 - f) Valve clearance

11.9 PRESERVATION

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

- 1) Run the engine for a minimum of 15 minutes.
- 2) Drain oil from sump (fig.101) and replace with protective oil **MIL-L-644 P9**
- 3) Run engine for 10 minutes at 2000 rpm.
- 4) With engine hot, drain sump and re-fill with fresh oil of viscosity as page 5.
- 5) Drain fuel tank.
- 6) Change fuel filter element (fig.102) and oil filter (fig.103).
- 7) Carefully clean fins on head and cylinder.
- 8) Remove injector and pour a spoonful of **SAE 30** oil in the cylinder (fig.105), rotating flywheel by hand to distribute the oil, then re-fit injector.
- 9) Wrap the engine in a plastic sheet and store it in a dry place, if possible without direct contact with the ground.

PREPARATION FOR PUTTING TO WORK

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

Carry out normal pre-starting checks as given in Para.11, page 30 before starting the engine up.

- 1) Der Motor raucht nur leicht aber er gibt noch nicht die voll vorgeschriebene Leistung ab. Dies ist durch das unvollständige Einfahren des Motors bedingt und bedeutet nicht, dass die Verbrennung fehlerhaft ist.

Mit zunehmender Einlaufzeit nimmt die Drehzahl des Motors zu, ohne dass der Reglerhebel verstellt wird. Man kann nun die Belastung der Bremse heraufsetzen, um wieder 3000 Umdrehungen zu erhalten. Hierbei steigt die Leistung. Sollte der Motor nur mit Mühe auf Leistung kommen, so ist danach zu suchen ob mechanische Widerstände hierfür die Ursache sind.

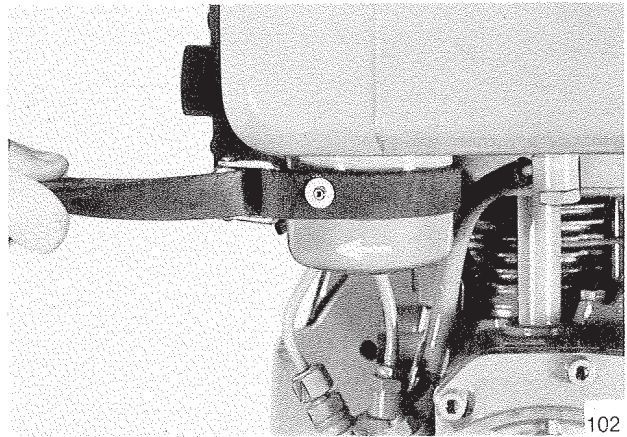
- 2) Der Motor erreicht volle Drehzahl und Leistung, raucht aber stark. In diesem Fall ist die Verbrennung nicht einwandfrei und muss überprüft werden. Hierzu sind zu untersuchen:

Einspritzdüse - Voreinspritzungszeit - Ventilspiel einstellen.

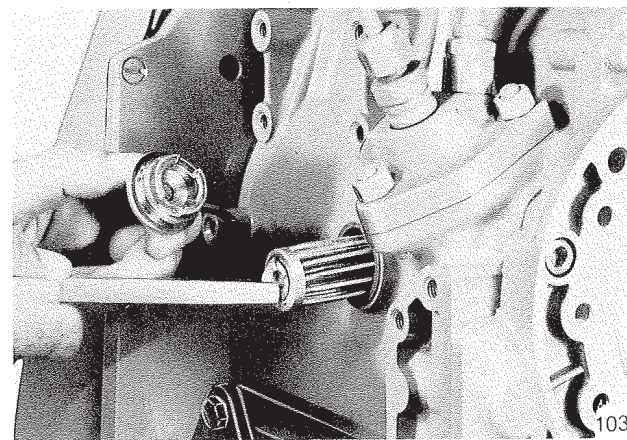
11.9 KONSERVIERUNG DES MOTORS

Sollte der Motor für längere Zeit stillgesetzt werden, sind folgende Arbeiten vorzunehmen:

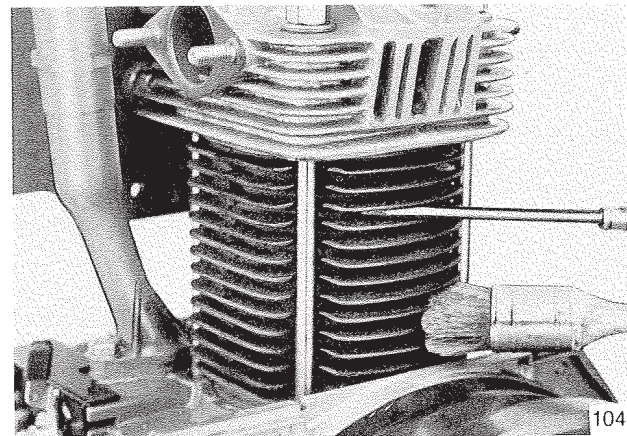
- 1) Motor 15 Min. lang im Leerlauf laufen lassen.
- 2) Öl ablassen und durch Konservierungsöl nach der Spezifikation MIL-L-644 P9 ersetzen.
- 3) Motor 10 Min. lang bei 2000 U/min. Leerlauf laufen lassen.
- 4) Bei warmem Motor Öl erneut ablassen und frisches Motoröl einfüllen.
- 5) Kraftstofftank erleeren.
- 6) Kraftstofffilter (Bild 102) und Ölfilterpatrone (Bild 103) aufwechseln.
- 7) Kühlrippen am Zylinder und Zylinderkopf reinigen (Bild 104).
- 8) Einspritzdüsen ausbauen, ein Löffel Motoröl SAE 30 in das Zylinderinnere gießen und durch durchdrehendes Schwungrad von Hand im Zylinder verteilen (Bild 105).
- 9) Motor staubdicht verpacken und in einem trockenen Raum, möglichst nicht direkt auf dem Boden, aufbewahren.



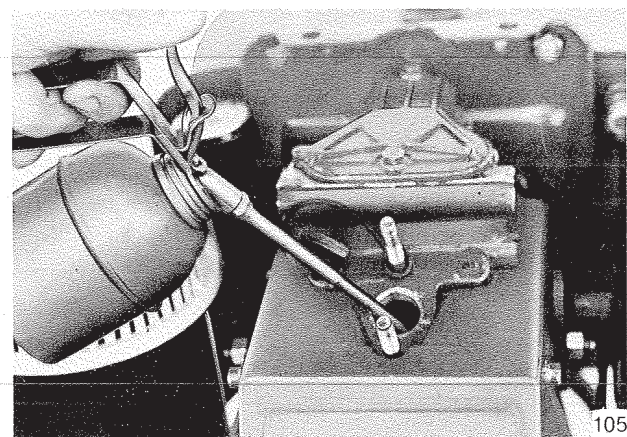
102



103



104



105

WIEDER INBETRIEBNAHME

- 1) Schutzhülle entfernen.
- 2) Einspritzdüsen ausbauen und das Schwungrad einige Male durchdrehen. Konservierungsöl gegen normales Motoröl austauschen.
- 3) Abspritzdruck kontrollieren, Ventilspiel einstellen, Zylinderköpfe nachziehen, Öl- und Luftfilter überprüfen.

Anschließend die normalen Startvorbereitungen treffen.

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

MOTEUR ENGINE MOTOR	NOMINAL NORMAL NENNMASS		1ère REPARATION 1st OVERSIZE 1. ÜBERMASS		2ère REPARATION 2nd OVERSIZE 2. ÜBERMASS		3ère REPARATION 3rd OVERSIZE 3. ÜBERMASS	
	ø mm. (inch.)	Code piston Kolben code	ø mm. (inch.)	Code piston Kolben code	ø mm. (inch.)	Code piston Kolben code	ø mm. (inch.)	Code piston Kolben code
MC 70-71 RF 80-81-88-89	80 (3.14)	A 2077	80,5 (3.17)	A 2078	81 (3.19)	A 2079	—	—
RF 90-91	90 (3.54)	A 2153	90,5 (3.56)	A 2154	91 (3.58)	A 2155	—	—
RF 120-129	90 (3.54)	A 2099	90,5 (3.56)	A 2100	91 (3.58)	A 2101	—	—
RF 130	92 (3.62)	A 2103	92,5 (3.64)	A 2104	93 (3.66)	A 2105	—	—
RF 140-148-149	95 (3.74)	A 2107	95,5 (3.76)	A 2108	96 (3.78)	A 2109	—	—

N.B. Le code indique le piston monté avec les segments.
 N.B. The code indicated covers the piston complete with rings.
 Note. Die angegebenen Code beziehen sich auf Kolben samt Kolbenringe.

Tolérance d'usinage du cylindre:
 Working tolerance of cylinder:
 Toleranz bei der Kolbenbearbeitung:

+ 0,015 mm.	(+ 0.0006 inch)
0	0

13 **TABEAU DE REPARATION DES PALIERS DE VILEBREQUIN**
SCHEDULE OF MAIN BEARING UNDERSIZES
HAUPTLAGERZAPFEN — UNTERMASSTABELLE

REPARATION UNDERSIZE UNTERMASS mm. (inch)	∅ PALIER ∅ JOURNAL ∅ ZAPFEN mm. (inch)	∅ COUSSINET ∅ BUSH ∅ LAGER mm. (inch)	CODE COUSSINET BUSH CODE LAGERBUCHSEN
Standard	41,984 ÷ 42,000 (1,6529 ÷ 1,6535)	42,030 ÷ 42,070 (1,6547 ÷ 1,6563)	310 - 16
1° —0,25 (—0,01)	41,734 ÷ 41,750 (1,6431 ÷ 1,6437)	41,780 ÷ 41,820 (1,6448 ÷ 1,6464)	310 - 17
2° —0,50 (—0,02)	41,484 ÷ 41,500 (1,6332 ÷ 1,6338)	41,530 ÷ 41,570 (1,6350 ÷ 1,6366)	310 - 18
3° —0,75 (—0,03)	41,234 ÷ 41,250 (1,6234 ÷ 1,6240)	41,280 ÷ 41,320 (1,6252 ÷ 1,6268)	310 - 19

Jeu coussinet-axe — Bearing-journal clearance — Spiel Zapfen-Lager:
 Montage — Assembly **0,030 ÷ 0,086 mm. (0,0012 ÷ 0,0034 inch)**
 Limite — Worn limit — Grenze **0,180 mm. (0,0070 inch)**

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

MOTEUR ENGINE MOTOR	REPARATION UNDERSIZE UNTERMASS mm. (inch)	∅ PALIER ∅ JOURNAL ∅ ZAPFEN mm. (inch)	EPAISSEUR COUSSINET BEARING THICKNESS LAGERSTARKE mm. (inch)	CODE COUSSINET BUSH CODE LAGERBUCHSEN
MC 70 RF 80 RF 81 RF 88 RF 90 RF 91	Standard	39,994 ÷ 40,010 (1,5746 ÷ 1,5752)	1,809 ÷ 1,816 (0,0721 ÷ 0,0715)	316 - 43
	1° —0,25 (—0,01)	39,744 ÷ 39,760 (1,5647 ÷ 1,5653)	1,934 ÷ 1,941 (0,0761 ÷ 0,0764)	316 - 50
	2° —0,50 (—0,02)	39,494 ÷ 39,510 (1,5549 ÷ 1,5555)	2,059 ÷ 2,066 (0,0811 ÷ 0,0813)	316 - 51
	3° —0,75 (—0,03)	39,244 ÷ 39,260 (1,5450 ÷ 1,5456)	2,184 ÷ 2,191 (0,0860 ÷ 0,0862)	316 - 52
	Standard	44,994 ÷ 45,010 (1,7714 ÷ 1,7720)	1,475 ÷ 1,485 (0,0581 ÷ 0,0585)	316 - 36
RF 100 RF 120 RF 130 RF 140 RF 148	1° —0,25 (—0,01)	44,744 ÷ 44,760 (1,7616 ÷ 1,7622)	1,600 ÷ 1,610 (0,0630 ÷ 0,0634)	316 - 37
	2° —0,50 (—0,02)	44,494 ÷ 44,510 (1,7517 ÷ 1,7523)	1,725 ÷ 1,735 (0,0679 ÷ 0,0683)	316 - 38
	3° —0,75 (—0,03)	44,244 ÷ 44,260 (1,7419 ÷ 1,7425)	1,850 ÷ 1,860 (0,0728 ÷ 0,0732)	316 - 39

Jeu coussinet-axe — Bearing-journal clearance — Spiel Zapfen-Lager:
 Montage — Assembly **0,015 ÷ 0,070 mm. (0,0006 ÷ 0,0027 inch)**
 Limite — Worn limit — Grenze **0,150 mm. (0,006 inch)**

15 TABLEAU DE REALESAGE DU CARTER MOTEUR ET PLATEAU COTE VOLANT
 SCHEDULE OF OVERSIZE EXTERNAL DIAMETER MAIN BEARINGS
 MOTORGEHÄUSE UND HAUPTLAGER—BOHRUNGSTABELLE

Code coussinet Bearing code Lagerbüchse code	Alesage carter et plateau Ø of bush housing Ø Lagerbüchse Gehäuse		Diametre int. coussinet Bearing int. diameter Ø Lagerbüchse	
	Standard	+ 1 mm. (0.04 inch)	Standard	- 1 mm. (0.004 inch)
310 - 16	50,010 ÷ 50,030 mm. (1.9689 ÷ 1.9697 inch)	_____	42,030 ÷ 42,070 mm. (1.6547 ÷ 1.6563 inch)	_____
310 - 53	_____	51,010 ÷ 51,030 mm. (2.0082 ÷ 2.0090 inch)	42,030 ÷ 42,070 mm. (1.6547 ÷ 1.6563 inch)	_____
310 - 54	_____	51,010 ÷ 51,030 mm. (2.0082 ÷ 2.0090 inch)	_____	41,030 ÷ 41,070 mm. (1.6153 ÷ 1.6169 inch)

16 MATERIEL D'INJECTION — INJECTION EQUIPMENT — EINSPRITZAGGREGATE

16.1 POMPE A INJECTION — INJECTION PUMP — EINSPRITZPUMPE

MOTEUR ENGINE MOTOR	FOURNISSEUR SUPPLIER LIEFERANT	POMPE A INJECTION INJECTION PUMP EINSPRITZPUMPE	SOUPAPE REFOULEMENT DELIVERY VALVE DRUCKVENTIL	Piston - Pump element - Pumpenelement	
				CODE	Ø mm (inch)
MC 70 MC 71	Ruggerini	656-47	956-34	660-21	6 (0.23)
	Bosch	0-414-161-042	3-418-502-030	3-418-305-021	
RF 80 RF 81	Ruggerini	656-23	956-28	660-14	6 (0.23)
	Altecnica	PFR 1 K 60/7014	787928	787440	
RF 88 RF 90 RF 91	Ruggerini	656-41	956-31	660-20	6 (0.23)
	Omap	OPFR 1 K 60-1685	OVE 243	OEP 250 A	
RF 89	Ruggerini	656-46	956-31	660-20	6 (0.23)
	Omap	OPFR 1 K 60-1586	OVE 243	OEP 250 A	
RF 100 RF 120 RF 130 RF 140	Ruggerini	656-18	956-25	660-13	7 (0.27)
	Bosch	0-414-171-070	2-418-502-003	D-411-601-122	
	Ruggerini	656-03	956-05	660-07	7 (0.27)
	Altecnica	PFR 1 K 70-7011	787923	787446	
	Ruggerini	656-42	956-27	660-17	7 (0.27)
	Omap	OPFR 1 K 70-1380 A	OVE 167	OEP 135 A	
RF 129 RF 149	Ruggerini	656-43	956-27	660-17	7 (0.27)
	Omap	OPFR 1 K 70-1284 A	OVE 167	OEP 135 A	
RF 148	Ruggerini	656-42	956-27	660-17	7 (0.27)
	Omap	OPFR 1 K 70-1380 A	OVE 167	OEP 135 A	

16.2 INJECTEUR — INJECTOR — EINSPRITZDÜSE

MOTEUR ENGINE MOTOR	Porte injecteur - Injector - Düsenhalter			Injecteur - Nozzle - Düse		Caracterist.-Tec.Data-Tech.Merkmal		
	Type	Code		Code		trous holes Bohru.	Ø trous Ø holes Ø Bohrungen mm. (inch)	Tarage Pressure Eichung Kg / cmg.
		RUGGERINI	Fournis.-Supplier-Lieferant	RUGGERINI	Fournis.-Supplier-Lieferant			
MC RF RF/V RF/L	A	2498	Bosch 0-432-281-112	644-14	Bosch DLL 160S 705	4	0,28 (0.011)	210 ÷ 220
		644-31	Omap OKLL 64S 11750	644-26	Omap OLL 160S 705SL		0,28 (0.011)	220 ÷ 230
	B	644-32	Omap OKLL 64P 11250	644-34	Omap OLL 160P 9277		0,28 (0.011)	265 ÷ 275
	C	644-30	Bosch 0432-193-887	644-36	Bosch DSLA 150P 143		0,25 (0.010)	210 ÷ 220
		644-51	Omap OKLL 66P 12120	644-52	Omap OLL 150P 9966		0,25 (0.010)	200 ÷ 210

* Voir page 19 - See page 19 - Sehen Seite 19.

16.3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES — TECHNICAL DATA — TECHNISCHE MERKMALE

Moteur Engine Motor	AVANCE INJECTION INJECTION TIMING STATISCHE VOREILUNG		DUREE INJECT. DURATION PUMPDAUER	Moteur Engine Motor	AVANCE INJECTION INJECTION TIMING STATISCHE VOREILUNG		DUREE INJECT. DURATION PUMPDAUER
	° = mm. (inch)		° = mm. (inch)		° = mm. (inch)		° = mm. (inch)
	Injecteur - Injector - Düse Typ (page - Seite 19-26)				Injecteur - Injector - Düse Typ (page - Seite 19-26)		
	A - B	C	A - B - C		A - B	C	A - B - C
RF 80	27°=55(2.16)	25°= 51 (2)	13°=27 (1.06)	RF 121	29°=59(2.32)	25°= 51 (2)	13°=27 (1.06)
RF 81	27°=55(2.16)	25°= 51 (2)	13°=27 (1.06)	RF 129	27°=55 (2.16)	25°= 51 (2)	13°=27 (1.06)
RF 88	22°=45 (1.77)	22°= 45 (1.77)	12°=25 (0.98)	RF 130	27°=55 (2.16)	25°= 51 (2)	14°=29 (1.14)
RF 89	27°=55 (2.16)	25°= 51 (2)	13°=27 (1.06)	RF 140	27°=55 (2.16)	25°= 51 (2)	15°=31 (1.22)
RF 90	————	25°= 51 (2)	13°=27 (1.06)	RF 149	27°=55 (2.16)	25°= 51 (2)	15°=31 (1.22)
RF 100	27°=55 (2.16)	————	12°=25 (0.98)	RF 148	22°=45 (1.77)	22°= 45 (1.77)	14°=29 (1.14)
RF 120	27°=55 (2.16)	25°=51 (2)	13°=27 (1.06)	RF 91	————	25°=51 (2)	13°=27 (1.06)
MC 70	————	25°=49 (1.9)	12°=23,5 (0.9)	MC 71	————	25°=49 (1.9)	12°=23,5 (0.9)

17 COUPLES DE SERRAGE — TIGHTENING TORQUES — DREHMOMENTE

POSITION ITEM LAGE	DIMENSION DU FILETAGE DIAMETER AND PITCH Ø UND GEWINDESTEIFUNG mm. (inch.)	Kgm. (Ft. lb.)
Vis du couvercle distribution Timing case screws Schrauben Steuerungsdeckel	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 (16,6)
Vis du carter d'huile Sump screws Schrauben Ölwanne	6 × 1 (0,236 × 0,039)	1,3 (9,4)
Ecrou de fixation du porte-injecteur Injector nuts Mutter Einspritzdüse	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 (16,6)
Ecrou côté application Clutch plate nuts Mutter Kupplungsaufnahme	22 × 1,5 (0,866 × 0,059)	25 (180,8)
Vis de bielle (bielle en aluminium) Big end screws (connect. rod of aluminium) Pleuelschrauben (Pleuel aus Stahl)	8 × 1 (0,315 × 0,039)	3,5 (25,3)
Vis de bielle (bielle en acier) Big end screws (connect. rod of steel) Pleuelschrauben (Pleuel aus Stahl)	8 × 1 (0,315 × 0,039)	3,8 (27,5)
Ecrou de culasse Cylinder head nuts Mutter Zylinderkopf	10 × 1,25 (0,393 × 0,049)	5 (36,2)
Vis du plateau côté volant Supporting screws flywheel side Schrauben Hauptlager Schwungradseite	8 × 1,25 (0,315 × 0,049)	2,3 (16,6)
Ecrou de volant Flywheel nuts Schwungradmutter	22 × 1,5 (0,866 × 0,059)	20 (144,4)

18 TABLEAUX DES JEUX — SCHEDULE OF CLEARANCE — SPIELTABELLE

18.1 JEUX DE FONCTIONNEMENT COMBINATIONS PAARUNGEN	Côte normale On initial installation Neuwerte mm. (inch)	Limite d'usure Maximum wear Verschleissgrenze mm. (inch)
Culbuteur et axe culbuteur Rockers and shaft Kipphebel und Kipphebelwelle	0,030 ÷ 0,060 (0,0012 ÷ 0,0023)	0,150 (0,0060)
Guide soupape et queue de soupape: admission / inlet / Einlass ø 7 mm. Valve guide and stem : Ventilführung und Ventilschaft : échapp. / exhaust / Auslass ø 7 mm.	0,030÷0,050 (0.0012÷0.0019) 0,045÷0,065 (0.0017÷0.0025)	0,100 (0.004) 0,100 (0.004)
Guide soupape et queue de soupape: admission / inlet / Einlass ø 9 mm. Valve guide and stem : Ventilführung und Ventilschaft : échapp. / exhaust / Auslass ø 9 mm.	0,020÷0,040 (0.0008÷0.0016) 0,040÷0,065 (0.0016÷0.0025)	0,080 (0.003) 0,100 (0.004)
Piston et cylindre: RF 80 - 81- 88 - 89 - 90 - 91 - MC Piston and Cylinder: Kolben und Zylinder: RF 100 - 120 - 130 - 140	0,070 ÷ 0,100 (0.0027 ÷ 0.004)	0,200 (0.0078)
Axe de piston et pied de bielle : Gudgeon pin and connecting rod.: RF 80 - 81- 88 - 89 - 90 - 91 - MC Kolbenbolzen und Pleuelstange :	0,023÷0,038 (0,0009÷0,0015)	0,070 (0,0027)
Piston et axe de piston : RF 80 - 81- 88 - 89 - 90 - 91 - MC Piston and gudgeon pin : Kolben und Kolbenbolzen : RF 100 - 120 - 130 - 140	0,002÷0,008 (0.00008÷0.0003) 0,001÷0,010 (0.00004÷0.0004)	0,050 (0.0019) 0,060 (0.0023)
Axe de piston et pied de bielle bagué: Gudgeon pin and small end bush : RF 100 - 120 - 130 - 140 Kolbenbolzen und Pleueufussbüchse :	0,001 ÷ 0,007 (0.00004 ÷ 0.00027)	0,050 (0.0019)
Maneton de vilebrequin et tête de bielle montée avec coussinets Big end bearing and crankpin Kurbelzapfenbüchse und Pleuel	0,015 ÷ 0,070 (0,0006 ÷ 0,0027)	0,150 (0,0060)
Portée de vilebrequin et coussinet côté volant Main bearing journal and bush flywheel end Banklagerzapfen Schwungradseite und Lagerbüchse	0,030 ÷ 0,086 (0,0012 ÷ 0,0034)	0,180 (0,0070)
Portée de vilebrequin et coussinet côté distribution Main bearing journal and bush timing case end Banklagerzapfen Steuerungseite und Lagerbüchse	0,030 ÷ 0,086 (0,0012 ÷ 0,0034)	0,180 (0,0070)
Logement de pompe à huile et extérieur du rotor External oil pump rotor and housing in engine crankcase Ausserer Ölpumpenrotor und Sitz im Motorgehäuse	0,139 ÷ 0,189 (0,0055 ÷ 0,0074)	0,339 (0,0133)
Logement et portée entraînement du rotor pompe à huile Oil pump drive gear spindle and housing in crankcase Paarung zwischen Zapfen des Antriebrads der Ölpumpe und Sitz im Motorgehäuse	0,070 ÷ 0,090 (0,0027 ÷ 0,0035)	0,140 (0,0055)
Logement et portées des arbre à cames Camshaft journals and crankcase in timing case cover Nockenwellenzapfen und Sitze auf dem Motorgehäuse und auf dem Steuerungsdeckel	0,040 ÷ 0,071 (0,0015 ÷ 0,0028)	0,120 (0,0047)

18.2 JEUX DE REGLAGE — CLEARANCES — EINSTELLUNGEN	Min. mm (inch)	Max. mm (inch)
Soupapes Valves Ventile	0,15 (0,006)	0,15 (0,006)
Espace entre plan cylindre et haut de piston Dead space between cylinder face and piston Niveauunterschied zwischen Kolbenoberfläche und Zylinderkante:	0,25 (0.010)	0,35 (0.014)
Dépassement d'injecteur Protrusion of injector Typ A - B (Page - Seite 19 - 26) Vorsprung der Einspritzdüse	3,75 (0.147)	4,25 (0.167)
Dépassement d'injecteur Protrusion of injector Typ C (Page - Seite 19 - 26) Vorsprung der Einspritzdüse	2,25 (0.088)	2,75 (0.108)
Coupe segment étanchéité Compression rings Spaltmass Kompressionsring	0,30 ÷ 0,50 (0,012 ÷ 0,020)	0,80 (0,031)
Coupe segment râcleur Oil scraper rings Spaltmass Ölabbstreifring	0,25 ÷ 0,40 (0,010 ÷ 0,016)	0,70 (0,027)

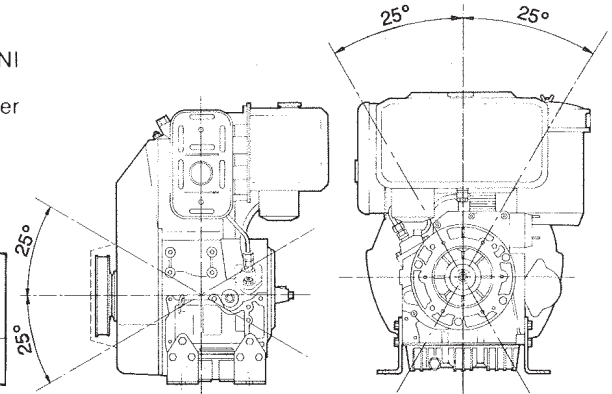
18.3 JEUX LATÉRAUX — END FLOATS — AXIALSPIELE	Min. mm (inch)	Max. mm (inch)
Vilebrequin et arbre à cames Crankshaft and camshaft Kurbelwelle und Nockenwelle	0,10 (0,004)	0,20 (0,008)
Pompe à huile Oil pump spindle Ölpumpenzapfen	0,02 (0,0008)	0,08 (0,0031)

19 INSTALLATION — EINBAU

Pour applications speciales consulter la direction technique RUGGERINI
 For special applications, refer to RUGGERINI technical instructions
 Für alle Einbaufragen steht Ihnen der Rat der technischen Abteilung der Firma RUGGERINI zur Verfügung

19.1 INCLINAISONS MAXI POUR SERVICE CONTINU MAXIMUM INSTALL ANGLE FOR CONTINUOUS SERVICE MAXIMALE NEIGUNGEN BEI ANDAUERNDENM BETRIEB

Volant Flywheel Schwungradseite	Application Flange Flanschseite	Filtre à air Air filter Luftfilterseite	Echappement Exhaust Auspuffseite
25°	25°	25°	25°



19.2 PRISES DE FORCE — POWER TAKE-OFF — KRAFTABNAHME

MOTEUR ENGINE MOTOR	COTE APPLICATION — CHARGE TOTALE FULL POWER FLANGE END VOLLE KRAFTABNAHME — FLANSCHSEITE		COTE VOLANT — CHARGE PARTIELLE PART POWER FLYWHEEL END PARTIELLE KRAFTABNAHME — SCHWUNGRADSEITE	
	Tours R.P.M. U/1'	Sens de rotation Direction of rotation Drehsinn	Tours R.P.M. U/1'	Sens de rotation Direction of rotation Drehsinn
RF 81 RF 121	3600		3600	
RF 80 RF 100 RF 120 RF 130 RF 140	3000		3000	
RF 88 RF 148	2000		2000	

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

MOTEUR ENGINE MOTOR	COTE VOLANT — FLYWHEEL END SCHWUNGRADSEITE				COTE APPLICATION — FLANGE END FLANSCHSEITE				SUR LE CARTER MOTEUR — ON CRANKCASE AUF DEM MOTORGEHÄUSE			
	Régime moteur RPM max engine Motor max U/1'	Régime pompe RPM max pump Pumpe max U/1'	Sens rotation pompe Direction of pump rotation Pumpen- drehsinn	Groupe pompe Group pump Pumpen- gruppe	Régime moteur RPM max engine Motor max U/1'	Régime pompe RPM max pump Pumpe max U/1'	Sens rotation pompe Direction of pump rotation Pumpen- drehsinn	Groupe pompe Group pump Pumpen- gruppe	Régime moteur RPM max engine Motor max U/1'	Régime pompe RPM max pump Pumpe max U/1'	Sens rotation pompe Direction of pump rotation Pumpen- drehsinn	Groupe pompe Group pump Pumpen- gruppe
RF81 - 121	—	—	—	—	3600	3600	Horaire Clockwise Uhrzeigersinn	1-2	3600	1800	Horaire Clockwise Uhrzeigersinn	1
RF 100-120 RF 130-140	—	—	—	—	3000	3000		1-2	3000	1500		1
RF 88-148	—	—	—	—	2000	2000		1-2	2000	1000		1

19.4 MOMENT D'INERTIE DU VOLANT MOMENT OF INERTIA OF FLYWHEEL ANGABEN SCHWUNGMOMENT

MOTEUR — ENGINE — MOTOR	PD ² kgm ²	
	Demarr.lanceur Starting by rope Seilstart	Demarr.elect. Elect.starting Elektr.start.
MC 70-71	0,440	—
RF 80 - 81 - 88 - 89 - 90 - 91	0,590	0,678
RF 100 - 120 - 129 - 130 RF 140 - 148 - 149	0,876	0,980

19.5 COEFFICIENT D'IRREGULARITE DU VOLANT FLYWHEEL CYCLIC IRREGULARITY SCHWUNGRAD-UNGLEICHFÖRMIGKEITSGRAD

Moteur Engine Motor	Démarr.lanceur Starting by rope Seilstart	Démarr.elect. Elect.starting Elektr. start.	T/mn. r.p.m. U/min.
RF 80 - 89	1 : 45	1 : 51,8	3000
RF 81	1 : 65	1 : 74,5	3600
RF 88	1 : 20	1 : 23	2000
RF 100	1 : 52,3	1 : 58,5	3000
RF 120 - 129	1 : 46,5	1 : 52	3000
RF 130	1 : 44,6	1 : 50	3000
RF 140 - 149	1 : 42	1 : 46,8	3000
RF 148	1 : 18,6	1 : 20,8	2000

SOMMAIRE – INDEX – INHALTSVERZEICHNIS

Page-Seite

1	CARACTERISTIQUES – SPECIFICATIONS – MERKMALE	2
2	MESURE DE ENCOMBREMENT – OVERALL DIMENSIONS – AUSSENMASSE.....	3
3	OUTILLAGES SPECIAUX – SPECIAL TOOLS – SPEZIAL WERKZEUG.....	4
4	ENTRETIEN – MAINTENANCE – WARTUNGSARBEITEN.....	5
5	TABLEAU DES ANOMALIES – FAULT FINDING – SUCHTABELLE FÜR STÖRUNGEN.....	6
6	DEMONTAGE MOTEUR – DISMANTLING ENGINE – DEMONTAGE DES MOTORS.....	7
	1 Extraction volant - Flywheel removal - Abziehen des Schwungrads	
	2 Extraction plateau d'embrayage - Extraction of friction top plate - Abziehen der Kupplungsaufnahme	
	3 Extraction coussinets de paliers - Extraction of main bearing bushes - Abziehen der Hauptlagerbuchsen	
7	CONTROLES ET REVISIONS – CHECKING AND OVERHAUL – KONTROLLE UND ÜBERHOLUNG	8
	1 Culasse - Cylinder head - Zylinderköpf	
	2 Contrôler l'état des sieges de soupapes sur la culasse - Cut dimensions for valve seats - Masse der Ventilsitzfräser	
	3 Ressorts de soupapes - Valve springs - Ventildfedern	
	4 Axe et culbuteurs - Rockers - Kipphebelgruppe	
	5 Bouchon reniflard - Breather plug - Entlüftungsdeckel	
	6 Cylindre - Cylinder - Zylinder	
	7 Vilebrequin - Engine crankshaft - Kurbelwelle	
	8 Contrôle du vilebrequin - Checking crankshaft dimensions - Dimensionskontrolle der Kurbelwelle	
	9 Bagues d'étancheite - Oil seals - Wellendichtringe	
	10 Bielles - Connecting rod - Pleuel	
	11 Segments et pistons - Piston rings and piston - Kolbenringe und Kolben	
	12 Contrôle pompe a huile - Oil pump check - Überprüfen der Ölpumpe	
	13 Contrôle des poussoirs - Tappet control - Kontrolle der Stößel	
	14 Régulateur de tours - Speed governor - Drehzahlregler	
	15 Arbre à cames distribution engranage avec cames injection - Camshaft gear with injection cams - Nockenwelle-Verteilung Zahnrad mit Einspritznockenwelle	
	16 Circuit de graissage - Lubrication circuit - Ölkreislauf	
8	MATERIEL D'INJECTION – INJECTION EQUIPMENT – EINSPRITZAGGREGATE	17
	1 Circuit de combustible - Fuel circuit - Kraftstoffkreislauf	
	2 Pompe à injection - Injection pump - Einspritzpumpe	
	3 Contrôle pompe à injection - Checking injection pump - Kontrolle der Einspritzpumpe	
	4 Montage pompe injection - Injection pump assembly - Montage der Einspritzpumpe	
	5 Injecteur - Injector - Einspritzdüse	
	6 Contrôle et tarage de l'injecteur - Checking and calibration of injector - Eichung und Kontrolle der Einspritzdüse	

9 **MATERIEL ELECTRIQUE – ELECTRICAL EQUIPMENT – ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG** 20

- 1 Démarrage électrique par démarreur et générateur charge de batterie - Electric starting with motor and alternator for re-charging battery - Elektrische Startvorrichtung mit Anlasser und Drehstromgenerator
- 2 Contrôle du générateur - Checking alternator (stator) - Kontrolle des Generators
- 3 Contrôle des fils du cablage - Checking wiring - Kabelkontrolle
- 4 Mode d'emploi - Method of use - Gebrauchsanleitungen

10 **MONTAGE DU MOTEUR – ASSEMBLY OF ENGINE – MONTAGE DES MOTORS** 22

- 1 Preparation carter et plateau côté volant - Preparation of crankcase and bearings - Vorbereitung des Kurbelgehäuses und des Hauptlagers
- 2 Montage du vilebrequin - Crankshaft - Kurbelwelle
- 3 Montage bielle-piston - Assembly of connecting rod and piston - Pleuel und Kolben
- 4 Montage bielle-vilebrequin - Assembly of connecting rod and crankshaft - Montage des Kurbeltriebs
- 5 Montage segments RF80-81-88-89 - Fitting of piston rings RF 80-81-88-89 - Montage der Kolbenringe RF 80-81-88-89
- 6 Orientation segments RF 80-81-88-89 - Working position for piston rings RF 80-81-88-89 - Arbeitsstellung der Kolbenringe RF 80-81-88-89
- 7 Montage segments RF 100-120-130-140 - Fitting of piston rings RF 100-120-130-140 - Montage der Kolbenringe RF 100-120-130-140
- 8 Orientation segments RF 100-120-130-140 - Working position for piston rings RF 100-120-130-140 - Arbeitsstellung der Kolbenringe RF 100-120-130-140
- 9 Montage du cylindre - Fitting cylinder - Montage des Zylinders
- 10 Reglage hauteur du cylindre - Adjustment of cylinder height - Höheneinstellung des Zylinders
- 11 Montage de la pompe à huile et du filtre à huile - Fitting oil pump and oil filter - Montage der Ölpumpe und Ölfilter.
- 12 Montage de la commande du régulateur - Governor lever assembly - Montage der Reglerhebelgruppe
- 13 Montage de la distribution - Timing gear - Einstellen der Steuerung
- 14 Pompe alimentation - Fuel feed pump - Kraftstofforderpumpe.
- 15 Contrôle du dépassement du injecteur - Checking protrusion of injector - Kontrolle der Lage der Einspritzdüse
- 16 Montage des soupapes - Fitting valves - Montage der Ventile
- 17 Contrôle de la profondeur des têtes de soupapes - Checking depth of valve head face - Einstellung der Ventilrückstandes
- 18 Position des tiges culbuteurs - Position of push rods - Lage der Stößelstangen
- 19 Montage de la culasse - Fitting cylinder head - Montage des Zylinderkopfes
- 20 Jeu de soupapes - Valve clearance - Ventilspiel
- 21 Montage de la pompe à injection - Assembly of injection pump - Montage der Einspritzpumpe
- 22 Contrôle du point mort haut (PMH) - Checking T.D.C. - Kontrolle des oberen Totpunkts (P.M.S.)
- 23 Contrôle et réglage du début d'injection - Checking start of injection - Kontrolle des Einspritzzeitpunkts
- 24 Contrôle et réglage de la durée d'injection - Checking duration of pumping operation - Einstellung der Einspritzdauer

11	ESSAI DU MOTEUR – TESTING ENGINE – MOTORPRÜFUNG	30
	1 Démarrage par lanceur - Starting by rope - Seilstart	
	2 Reglage du régime - Speed adjustment - Drehzahleinstellung	
	3 Contrôle de la pression d'huile - Checking oil pressure - Kontrolle des Öldrucks	
	4 Contrôle des fuites d'huile et fumée - Checking for oil leaks - Kontrolle der Dichtigkeit	
	5 Essai du moteur au frein - Testing engine on brake - Kontrolle des Motors auf der Leistungsbremse	
	6 Tableau de rodage au frein - Schedule for running in - Tabelle der Einlaufzeiten	
	7 Contrôle de la puissance maximum - Checking for maximum power - Kontrolle der Höchstleistung	
	8 Contrôle de la consommation - Fuel consumption table - Kraftstoffverbrauchsmessung	
	9 Conservation - Preservation - Konservierung des Motors	
12	TABLEAU DE REPARATION CYLINDRE-PISTON – SCHEDULE OF CYLINDER AND PISTON OVERSIZES – ZYLINDER-KOLBEN-ÜBERMASSTABELLE.	34
13	TABLEAU DE REPARATION DES PALIERS DE VILEBREQUIN – SCHEDULE OF MAIN BEARING UNDERSIZES – HAUPTLAGERZAPFEN-UNTERMASSTABELLE	34
14	TABLEAU DE REPARATION MANETON DE VILEBREQUIN ET TETE DE BIELLE – SCHEDULE OF CRANK PIN UNDERSIZES – PLEUELLAGERZAPFEN-UNTERMASSTABELLE	34
15	TABLEAU DE REALESAGE DU CARTER MOTEUR – SCHEDULE OF ENGINE MAIN BEARINGS – MOTORGEHÄUSE UND HAUPTLAGER-BOHRUNGS-TABELLE	35
16	MATERIEL D 'INJECTION – INJECTION EQUIPMENT – EINSPRITZ-AGGREGATE	35
	1 Pompe à injection - Injection pump - Einspritzpumpe	
	2 Injecteur - Injector - Einspritzdüse	
	3 Caracteristiques techniques - Technical data - Technische Merkmale	
17	COUPLES DE SERRAGE - TIGHTENING TORQUES – DREHMOMENT-TABELLE	36
18	TABLEAUX DES JEUX – SCHEDULE OF CLEARANCES – SPIELTABELLE	37
	1 Jeux de fonctionnement - Combinations - Paarungen	
	2 Jeux de réglage - Adjustment - Einstellung	
	3 Jeux latéraux - End floats - Axialspiele	
19	INSTALLATION – INSTALLATION – EINBAU	38
	1 Inclinaisons maxi pour service continu - Maximum installed angle when running - Maximale Neigungen bei andauerndem Betrieb	
	2 Prises de force pour applications - Engine power takeoff - Kraftabnahme	
	3 Prises de force pour pompe hydraulique - Engine power takeoff for hydraulic pump - Kraftabnahme für Hydraulikpumpen	
	4 Moment d'inertie du volant - Flywheel moment of inertia - Angaben Schwunghoment	
	5 Coefficient d'irrégularité cyclique du volant - Flywheel cyclic irregularity - Schwungrad-Ungleichförmigkeitsgrad	

METRIC AND ENGLISH CONVERSION TABLE

CUBIC MEASURE

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

SQUARE MEASURE

1 square kilometre = 0.3861 square mile = 247.1 acres
 1 hectare = 2.471 acres = 107.640 square feet
 1 are = 0.0247 acre = 1076.4 square feet
 1 square metre = 10.764 square feet = 1.196 square yards
 1 square centimetre = 0.155 square inch
 1 square millimetre = 0.00155 square inch

1 square mile = 2.5889 square kilometres
 1 acre = 0.4047 hectare = 40.47 ares
 1 square yard = 0.836 square metre
 1 square foot = 0.0929 square metre = 929 square centimetres
 1 square inch = 6.452 square centimetres = 645.2 square millimetres

LINEAR MEASURE

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

WEIGHT

1 metric tonne = 0.9842 ton (of 2240 pounds) = 2204.6 pounds
 1 kilogramme = 2.2046 pounds = 35.274 ounces avoirdupois
 1 gramme = 0.03215 ounce troy = 0.03527 ounce avoirdupois
 1 gramme = 15.432 grains

1 ton (of 2240 pounds) = 1.016 metric tonnes = 1016 kilogrammes
 1 pound = 0.4536 kilogramme = 453.6 grammes
 1 ounce avoirdupois = 28.35 grammes
 1 ounce troy = 31.103 grammes
 1 grain = 0.0648 gramme

1 kilogramme per square millimetre = 1422.32 pounds per sq. in.
 1 kilogramme per square centimetre = 14.223 pounds per sq. in.
 1 kilogramme/metre = 7.233 foot/pounds
 1 pound per square inch = 0.0703 kilogramme per square centimetre
 1 calorie (kilogramme calorie) = 3.968 Btu (British thermal units)
 1 kilojoule = 0.948 Btu
 1 kilopond (kp) = 1 kilogramme



DEGREES FAHRENHEIT TO DEGREES CELSIUS

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
-454	-270	-31	-35	19.4	-7	70	21.1	120.2	49	171	77.2	225	107.2	660	348.9
-450	-268	-30	-34.4	20	-6.7	71	21.7	121	49.4	172	77.8	230	110	662	350
-440	-262	-29.2	-34	21	-6.1	71.6	22	122	50	172.4	78	235	112.8	670	354.4
-436	-260	-29	-33.9	21.2	-6	72	22.2	123	50.6	173	78.3	239	115	680	360
-430	-257	-28	-33.3	22	-5.6	73	22.8	123.8	51	174	78.9	240	115.6	690	365.6
-420	-251	-27.4	-33	23	-5	73.4	23	124	51.1	174.2	79	245	118.3	698	370
-418	-250	-27	-32.8	24	-4.4	74	23.3	125	51.7	175	79.4	248	120	700	371.1
-410	-246	-26	-32.2	24.8	-4	75	23.9	125.6	52	176	80	250	121.1	710	377
-400	-240	-25.6	-32	25	-3.9	75.2	24	126	52.2	177	80.6	255	123.9	716	380
-390	-234	-25	-31.7	26	-3.3	76	24.4	127	52.8	177.8	81	257	125	720	382
-382	-230	-24	-31.1	26.6	-3	77	25	127.4	53	178	81.1	260	126.7	730	388
-380	-229	-23.8	-31	27	-2.8	78	25.6	128	53.3	179	81.7	265	129.4	734	390
-370	-223	-23	-30.6	28	-2.2	78.8	26	129	53.9	179.6	82	266	130	740	393
-364	-220	-22	-30	28.4	-2	79	26.1	129.2	54	180	82.2	270	132.2	750	399
-360	-218	-21	-29.4	29	-1.7	80	26.7	130	54.4	181	82.8	275	135	752	400
-350	-212	-20.2	-29	30	-1.1	80.6	27	131	55	181.4	83	280	137.8	760	404
-346	-210	-20	-28.9	30.2	-1	81	27.2	132	55.6	182	83.3	284	140	770	410
-340	-207	-19	-28.3	31	-0.6	82	27.8	132.8	56	183	83.9	285	140.6	780	416
-330	-201	-18.4	-28	32	0	82.4	28	133	56.1	183.2	84	290	143.3	788	420
-328	-200	-18	-27.8	33	0.6	83	28.3	134	56.7	184	84.4	293	145	790	421
-320	-196	-17	-27.2	33.8	1	84	28.9	134.6	57	185	85	295	146.1	800	427
-310	-190	-16.6	-27	34	1.1	84.2	29	135	57.2	186	85.6	300	148.9	806	430
-300	-184	-16	-26.7	35	1.7	85	29.4	136	57.8	186.8	86	302	150	810	432
-292	-180	-15	-26.1	35.6	2	86	30	136.4	58	187	86.1	310	154.4	820	438
-290	-179	-14.8	-26	36	2.2	87	30.6	137	58.3	188	86.7	320	160	824	440
-280	-173	-14	-25.6	37	2.8	87.8	31	138	58.9	188.6	87	330	165.6	830	443
-274	-170	-13	-25	37.4	3	88	31.1	138.2	59	189	87.2	338	170	840	449
-270	-168	-12	-24.4	38	3.3	89	31.7	139	59.4	190	87.8	340	171.1	842	450
-260	-162	-11.2	-24	39	3.9	89.6	32	140	60	190.4	88	350	176.7	850	454
-256	-160	-11	-23.9	39.2	4	90	32.2	141	60.6	191	88.3	356	180	860	460
-250	-157	-10	-23.3	40	4.4	91	32.8	141.8	61	192	88.9	360	182.2	870	466
-240	-151	-9.4	-23	41	5	91.4	33	142	61.1	192.2	89	370	187.8	878	470
-238	-150	-9	-22.8	42	5.5	92	33.3	143	61.7	193	89.4	374	190	880	471
-230	-146	-8	-22.2	42.8	6	93	33.9	143.6	62	194	90	380	193.3	890	477
-220	-140	-7.6	-22	43	6.1	93.2	34	144	62.2	195	90.6	390	198.9	896	480
-210	-134	-7	-21.7	44	6.7	94	34.4	145	62.8	195.8	91	392	200	900	482
-202	-130	-6	-21.1	44.6	7	95	35	145.4	63	196	91.1	400	204.4	910	488
-200	-129	-5.8	-21	45	7.2	96	35.6	146	63.3	197	91.7	410	210	914	490
-190	-123	-5	-20.6	46	7.8	96.8	36	147	63.9	197.6	92	420	215.6	920	493
-184	-120	-4	-20	46.4	8	97	36.1	147.2	64	198	92.2	428	220	930	499
-180	-118	-3	-19.4	47	8.3	98	36.7	148	64.4	199	92.8	430	221.1	932	500
-170	-112	-2.2	-19	48	8.9	98.6	37	149	65	199.4	93	440	226.7	940	504
-166	-110	-2	-18.9	48.2	9	99	37.2	150	65.6	200	93.3	446	230	950	510
-160	-107	-1	-18.3	49	9.4	100	37.8	150.8	66	201	93.9	450	232.2	960	516
-150	-101	-0.4	-18	50	10	100.4	38	151	66.1	201.2	94	460	237.8	968	520
-148	-100	0	-17.8	51	10.6	101	38.3	152	66.7	202	94.4	464	240	970	521
-140	-96	1	-17.2	51.8	11	102	38.9	152.6	67	203	95	470	243.3	980	527
-130	-90	1.4	-17	52	11.1	102.2	39	153	67.2	204	95.6	480	248.9	986	530
-120	-84	2	-16.7	53	11.7	103	39.4	154	67.8	204.8	96	482	250	990	532
-112	-80	3	-16.1	53.6	12	104	40	154.4	68	205	96.1	490	254.4	1000	538
-110	-79	3.2	-16	54	12.2	105	40.6	155	68.3	206	96.7	500	260	1004	540
-100	-73.3	4	-15.6	55	12.8	105.8	41	156	68.9	206.6	97	510	265.6	1022	550
-94	-70	5	-15	55.4	13	106	41.1	156.2	69	207	97.2	518	270	1050	566
-90	-67.8	6	-14.4	56	13.3	107	41.7	157	69.4	208	97.8	520	271.1	1100	593
-80	-62.2	6.8	-14	57	13.9	107.6	42	158	70	208.4	98	530	276.7	1112	600
-76	-60	7	-13.9	57.2	14	108	42.2	159	70.6	209	98.3	536	280	1150	621
-70	-56.7	8	-13.3	58	14.4	109	42.8	159.8	71	210	98.9	540	282.2	1200	649
-60	-51.1	8.6	-13	59	15	109.4	43	160	71.1	210.2	99	550	287.8	1202	650
-58	-50	9	-12.8	60	15.6	110	43.3	161	71.7	211	99.4	554	290	1250	677
-50	-45.6	10	-12.2	60.8	16	111	43.9	161.6	72	212	100	560	293.3	1292	700
-40	-40	10.4	-12	61	16.1	111.2	44	162	72.2	213	100.6	570	298.9	1300	704
-39	-39.4	11	-11.7	62	16.7	112	44.4	163	72.8	213.8	101	572	300	1350	732
-38.2	-39	12	-11.1	62.6	17	113	45	163.4	73	214	101.1	580	304.4	1382	750
-38	-38.9	12.2	-11	63	17.2	114	45.6	164	73.3	215	101.7	590	310	1400	760
-37	-38.3	13	-10.6	64	17.8	114.8	46	165	73.9	215.6	102	600	315.6	1450	788
-36.4	-38	14	-10	64.4	18	115	46.1	165.2	74	216	102.2	608	320	1472	800
-36	-37.8	15	-9.4	65	18.3	116	46.7	166	74.4	217	102.8	610	321.0	1500	816
-35	-37.2	15.8	-9	66	18.9	116.6	47	167	75	217.4	103	620	326.7		
-34.6	-37	16	-8.9	66.2	19	117	47.2	168	75.6	218	103.3	626	330		
-34	-36.7	17	-8.3	67	19.4	118	47.8	168.8	76	219	103.9	630	332.2		
-33	-36.1	17.6	-8	68	20	118.4	48	169	76.1	219.2	104	640	337.8		
-32.8	-36	18	-7.8	69	20.6	119	48.3	170	76.7	220	104.4	644	340		
-32	-35.6	19	-7.2	69.8	21	120	48.9	170.6	77	221	105	650	343.3		

Feet into Metres

feet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	metres	metres	metres	metres	metres	metres	metres	metres	metres	metres
0	..	0.305	0.610	0.914	1.219	1.524	1.829	2.134	2.438	2.743
10	3.048	3.353	3.658	3.962	4.267	4.572	4.877	5.182	5.486	5.791
20	6.096	6.401	6.706	7.010	7.315	7.620	7.925	8.230	8.534	8.839
30	9.144	9.449	9.754	10.058	10.363	10.668	10.973	11.278	11.582	11.887
40	12.192	12.497	12.802	13.106	13.411	13.716	14.021	14.326	14.630	14.935
50	15.240	15.545	15.850	16.154	16.459	16.764	17.069	17.374	17.678	17.983
60	18.288	18.593	18.898	19.202	19.507	19.812	20.117	20.422	20.726	21.031
70	21.336	21.641	21.946	22.250	22.555	22.860	23.165	23.470	23.774	24.079
80	24.384	24.689	24.994	25.298	25.603	25.908	26.213	26.518	26.822	27.127
90	27.432	27.737	28.042	28.346	28.651	28.956	29.261	29.566	29.870	30.175
100	30.480	30.785	31.090	31.394	31.699	32.004	32.309	32.614	32.918	33.223

Metres into Feet

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	feet	feet	feet	feet	feet	feet	feet	feet	feet	feet
0	..	3.281	6.562	9.842	13.123	16.404	19.685	22.966	26.247	29.528
10	32.808	36.089	39.370	42.651	45.932	49.212	52.493	55.774	59.055	62.336
20	65.617	68.897	72.178	75.459	78.740	82.021	85.302	88.582	91.863	95.144
30	98.425	101.71	104.99	108.27	111.55	114.83	118.11	121.39	124.67	127.95
40	131.23	134.51	137.79	141.08	144.36	147.64	150.92	154.20	157.48	160.76
50	164.04	167.32	170.60	173.88	177.16	180.45	183.73	187.01	190.29	193.57
60	196.85	200.13	203.41	206.69	209.97	213.25	216.53	219.82	223.10	226.38
70	229.66	232.94	236.22	239.50	242.78	246.06	249.34	252.62	255.90	259.19
80	262.47	265.75	269.03	272.31	275.59	278.87	282.15	285.43	288.71	291.99
90	295.27	298.56	301.84	305.12	308.40	311.68	314.96	318.24	321.52	324.80
100	328.08	331.36	334.64	337.93	341.21	344.49	347.77	351.05	354.33	357.61

Pounds into Kilogrammes

lb.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	..	0.454	0.907	1.361	1.814	2.268	2.722	3.175	3.629	4.082
10	4.536	4.990	5.443	5.897	6.350	6.804	7.257	7.711	8.165	8.618
20	9.072	9.525	9.979	10.433	10.886	11.340	11.793	12.247	12.701	13.154
30	13.608	14.061	14.515	14.969	15.422	15.876	16.329	16.783	17.237	17.690
40	18.144	18.597	19.051	19.504	19.958	20.412	20.865	21.319	21.772	22.226
50	22.680	23.133	23.587	24.040	24.494	24.948	25.401	25.855	26.308	26.762
60	27.216	27.669	28.123	28.576	29.030	29.484	29.937	30.391	30.844	31.298
70	31.752	32.205	32.659	33.112	33.566	34.019	34.473	34.927	35.380	35.834
80	36.288	36.741	37.195	37.648	38.102	38.555	39.009	39.463	39.916	40.370
90	40.823	41.277	41.731	42.184	42.638	43.091	43.545	43.999	44.452	44.906
100	45.359	45.813	46.266	46.720	47.174	47.627	48.081	48.534	48.988	49.442

Kilogrammes into Pounds

kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	lb.	lb.	lb.	lb.	lb.	lb.	lb.	lb.	lb.	lb.
0	..	2.205	4.409	6.614	8.819	11.023	13.228	15.432	17.637	19.842
10	22.046	24.251	26.456	28.660	30.865	33.069	35.274	37.479	39.683	41.888
20	44.093	46.297	48.502	50.706	52.911	55.116	57.320	59.525	61.729	63.934
30	66.139	68.343	70.548	72.753	74.957	77.162	79.366	81.571	83.776	85.980
40	88.185	90.390	92.594	94.799	97.003	99.208	101.41	103.62	105.82	108.03
50	110.23	112.44	114.64	116.85	119.05	121.25	123.46	125.66	127.87	130.07
60	132.28	134.48	136.69	138.89	141.10	143.30	145.51	147.71	149.91	152.12
70	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.57	180.78	182.98	185.19	187.39	189.60	191.80	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26
100	220.46	222.67	224.87	227.08	229.28	231.49	233.69	235.90	238.10	240.30

Cubic Inches into Cubic Centimetres

cu. in.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm	cu. cm
0	..	16.39	32.77	49.16	65.55	81.94	98.32	114.71	131.10	147.48
10	163.87	180.26	196.64	213.03	229.42	245.81	262.19	278.58	294.97	311.35
20	327.74	344.13	360.51	376.90	393.29	409.68	426.06	442.45	458.84	475.22
30	491.61	508.00	524.38	540.77	557.16	573.55	589.93	606.32	622.71	639.09
40	655.48	671.87	688.25	704.64	721.03	737.42	753.80	770.19	786.58	802.96
50	819.35	835.74	852.12	868.51	884.90	901.29	917.67	934.06	950.45	966.83
60	983.22	999.61	1016.00	1032.4	1048.8	1065.2	1081.5	1097.9	1114.3	1130.7
70	1147.1	1163.5	1179.9	1196.3	1212.6	1229.0	1245.4	1261.8	1278.2	1294.6
80	1311.0	1327.4	1343.7	1360.1	1376.5	1392.9	1409.3	1425.7	1442.1	1458.5
90	1474.8	1491.2	1507.6	1524.0	1540.4	1556.8	1573.2	1589.6	1606.0	1622.3
100	1638.7	1655.1	1671.5	1687.9	1704.3	1720.7	1737.1	1753.4	1769.8	1786.2

Cubic Centimetres into Cubic Inches

cu. cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches	cubic inches
0	..	0.0610	0.1221	0.1831	0.2441	0.3051	0.3661	0.4272	0.4882	0.5492
10	0.6102	0.6713	0.7323	0.7933	0.8543	0.9154	0.9764	1.0374	1.0984	1.1595
20	1.2205	1.2815	1.3425	1.4036	1.4646	1.5256	1.5866	1.6477	1.7087	1.7697
30	1.8307	1.8917	1.9528	2.0138	2.0748	2.1358	2.1969	2.2579	2.3189	2.3799
40	2.4410	2.5020	2.5630	2.6240	2.6850	2.7461	2.8071	2.8681	2.9291	2.9902
50	3.0512	3.1122	3.1732	3.2343	3.2953	3.3563	3.4173	3.4784	3.5394	3.6004
60	3.6614	3.7225	3.7835	3.8445	3.9055	3.9665	4.0276	4.0886	4.1496	4.2106
70	4.2717	4.3327	4.3937	4.4548	4.5158	4.5768	4.6378	4.6988	4.7599	4.8209
80	4.8819	4.9429	5.0040	5.0650	5.1260	5.1870	5.2480	5.3091	5.3701	5.4311
90	5.4921	5.5532	5.6142	5.6752	5.7362	5.7973	5.8583	5.9193	5.9803	6.0414
100	6.1024	6.1634	6.2244	6.2854	6.3465	6.4075	6.4685	6.5295	6.5906	6.6516

Pounds per Square Inch into Kilogrammes per Square Centimetre

lb. per sq. inch	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm	kg per sq. cm
0	..	0.0703	0.1406	0.2109	0.2812	0.3515	0.4218	0.4922	0.5625	0.6328
10	0.7031	0.7734	0.8437	0.9140	0.9843	1.0546	1.1249	1.1952	1.2655	1.3358
20	1.4061	1.4765	1.5468	1.6171	1.6874	1.7577	1.8280	1.8983	1.9686	2.0389
30	2.1092	2.1795	2.2498	2.3201	2.3904	2.4607	2.5311	2.6014	2.6717	2.7420
40	2.8123	2.8826	2.9529	3.0232	3.0935	3.1638	3.2341	3.3044	3.3747	3.4450
50	3.5154	3.5857	3.6560	3.7263	3.7966	3.8669	3.9372	4.0075	4.0778	4.1481
60	4.2184	4.2887	4.3590	4.4293	4.4997	4.5700	4.6403	4.7106	4.7809	4.8512
70	4.9215	4.9918	5.0621	5.1324	5.2027	5.2730	5.3433	5.4136	5.4839	5.5543
80	5.6246	5.6949	5.7652	5.8355	5.9058	5.9761	6.0464	6.1167	6.1870	6.2573
90	6.3276	6.3980	6.4682	6.5386	6.6089	6.6792	6.7495	6.8198	6.8901	6.9604
100	7.0307	7.1010	7.1713	7.2416	7.3120	7.3822	7.4525	7.5228	7.5932	7.6635

Kilogrammes per Square Centimetre into Pounds per Square Inch

kg per sq. cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.	lb. per sq. in.
0	..	14.22	28.45	42.67	56.89	71.12	85.34	99.56	113.79	128.01
10	142.23	156.46	170.68	184.90	199.13	213.35	227.57	241.80	256.02	270.24
20	284.47	298.69	312.91	327.14	341.36	355.58	369.81	384.03	398.25	412.48
30	426.70	440.92	455.15	469.37	483.59	497.82	512.04	526.26	540.49	554.71
40	568.93	583.16	597.38	611.60	625.83	640.05	654.27	668.50	682.72	696.94
50	711.17	725.39	739.61	753.84	768.06	782.28	796.51	810.73	824.95	839.18
60	853.40	867.62	881.85	896.07	910.29	924.52	938.74	952.96	967.19	981.41
70	995.63	1009.9	1024.1	1038.3	1052.5	1066.8	1081.0	1095.2	1109.4	1123.6
80	1137.9	1152.1	1166.3	1180.5	1194.8	1209.0	1223.2	1237.4	1251.7	1265.9
90	1280.1	1294.3	1308.6	1322.8	1337.0	1351.2	1365.4	1379.7	1393.9	1408.1
100	1422.3	1436.6	1450.8	1465.0	1479.2	1493.4	1507.7	1521.9	1536.1	1550.3

Pound Feet into Kilogramme Metres

lb./ft.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre	kg metre
0	..	0.138	0.277	0.415	0.553	0.691	0.830	0.968	1.106	1.244
10	1.383	1.521	1.659	1.797	1.936	2.074	2.212	2.350	2.489	2.627
20	2.765	2.903	3.041	3.180	3.318	3.456	3.595	3.733	3.871	4.009
30	4.148	4.286	4.424	4.562	4.701	4.839	4.977	5.115	5.254	5.392
40	5.530	5.669	5.807	5.945	6.083	6.222	6.360	6.498	6.636	6.775
50	6.913	7.051	7.189	7.328	7.466	7.604	7.742	7.881	8.019	8.157
60	8.295	8.434	8.572	8.710	8.848	8.987	9.125	9.263	9.401	9.540
70	9.678	9.816	9.954	10.093	10.231	10.369	10.507	10.646	10.784	10.922
80	11.060	11.199	11.337	11.475	11.613	11.752	11.890	12.028	12.166	12.305
90	12.443	12.581	12.719	12.858	12.996	13.134	13.272	13.411	13.549	13.687
100	13.826	13.964	14.102	14.240	14.379	14.517	14.655	14.793	14.932	15.070

Kilogramme Metres into Pound Feet

kg/m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.	lb. ft.
0	..	7.23	14.47	21.70	28.93	36.17	43.40	50.63	57.87	65.10
10	72.33	79.56	86.80	94.03	101.26	108.50	115.73	122.96	130.20	137.43
20	144.66	151.89	159.13	166.36	173.59	180.83	188.06	195.29	202.52	209.76
30	216.99	224.22	231.46	238.69	245.92	253.16	260.39	267.62	274.86	282.09
40	289.32	296.55	303.79	311.02	318.25	325.49	332.72	339.95	347.19	354.42
50	361.65	368.88	376.12	383.35	390.58	397.82	405.05	412.28	419.52	426.75
60	433.98	441.21	448.45	455.68	462.91	470.15	477.38	484.61	491.85	499.08
70	506.31	513.54	520.78	528.01	535.24	542.48	549.71	556.94	564.18	571.41
80	578.64	585.87	593.11	600.34	607.57	614.81	622.04	629.27	636.51	643.74
90	650.97	658.23	665.44	672.67	679.90	687.14	694.37	701.60	708.84	716.07
100	723.30	730.53	737.77	745.00	752.23	759.47	766.70	773.93	781.17	788.40

Horsepower into Kilowatts

h.p.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
0	..	0.746	1.491	2.237	2.983	3.729	4.474	5.220	5.966	6.711
10	7.457	8.203	8.948	9.694	10.440	11.186	11.931	12.677	13.423	14.168
20	14.914	15.660	16.405	17.151	17.897	18.643	19.388	20.134	20.880	21.625
30	22.371	23.117	23.862	24.608	25.354	26.100	26.845	27.591	28.337	29.082
40	29.828	30.574	31.319	32.065	32.811	33.557	34.302	35.048	35.794	36.539
50	37.285	38.031	38.776	39.522	40.268	41.014	41.759	42.505	43.251	43.996
60	44.742	45.488	46.233	46.979	47.725	48.471	49.216	49.962	50.708	51.453
70	52.199	52.945	53.690	54.436	55.182	55.928	56.673	57.419	58.165	58.910
80	59.656	60.402	61.147	61.893	62.639	63.385	64.130	64.876	65.622	66.367
90	67.113	67.859	68.604	69.350	70.096	70.842	71.587	72.333	73.079	73.824
100	74.570	75.316	76.061	76.807	77.553	78.299	79.044	79.790	80.536	81.281

Kilowatts into Horsepower

kW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.	h.p.
0	..	1.341	2.682	4.023	5.364	6.705	8.046	9.387	10.728	12.069
10	13.410	14.751	16.092	17.433	18.774	20.115	21.456	22.797	24.138	25.479
20	26.820	28.162	29.503	30.844	32.185	33.526	34.867	36.208	37.549	38.890
30	40.231	41.572	42.913	44.254	45.595	46.936	48.277	49.618	50.959	52.300
40	53.641	54.982	56.323	57.664	59.005	60.346	61.687	63.028	64.369	65.710
50	67.051	68.392	69.733	71.074	72.415	73.756	75.097	76.438	77.779	79.120
60	80.461	81.802	83.143	84.484	85.825	87.166	88.508	89.849	91.190	92.531
70	93.872	95.213	96.554	97.895	99.236	100.578	101.919	103.260	104.601	105.942
80	107.282	108.623	109.964	111.305	112.646	113.987	115.328	116.669	118.010	119.351
90	120.692	122.033	123.374	124.715	126.056	127.397	128.738	130.079	131.420	132.761
100	134.102	135.443	136.784	138.125	139.466	140.807	142.148	143.489	144.830	146.171

Decimals of an Inch into Millimetres

inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres
0.001	0.025	0.140	3.56	0.360	9.14	0.580	14.73	0.800	20.32	0.020	0.508	0.240	6.10	0.460	11.68	0.680	17.27	0.900	22.86
0.002	0.051	0.150	3.81	0.370	9.40	0.590	14.99	0.810	20.57	0.030	0.762	0.250	6.35	0.470	11.94	0.690	17.53	0.910	23.11
0.003	0.076	0.160	4.06	0.380	9.65	0.600	15.24	0.820	20.83	0.040	1.016	0.260	6.60	0.480	12.19	0.700	17.78	0.920	23.37
0.004	0.102	0.170	4.32	0.390	9.91	0.610	15.49	0.830	21.08	0.050	1.270	0.270	6.86	0.490	12.45	0.710	18.03	0.930	23.62
0.005	0.127	0.180	4.57	0.400	10.16	0.620	15.75	0.840	21.34	0.060	1.524	0.280	7.11	0.500	12.70	0.720	18.29	0.940	23.88
0.006	0.152	0.190	4.83	0.410	10.41	0.630	16.00	0.850	21.59	0.070	1.778	0.290	7.37	0.510	12.95	0.730	18.54	0.950	24.13
0.007	0.178	0.200	5.08	0.420	10.67	0.640	16.26	0.860	21.84	0.080	2.032	0.300	7.62	0.520	13.21	0.740	18.80	0.960	24.38
0.008	0.203	0.210	5.33	0.430	10.92	0.650	16.51	0.870	22.10	0.090	2.286	0.310	7.87	0.530	13.46	0.750	19.05	0.970	24.64
0.009	0.229	0.220	5.59	0.440	11.18	0.660	16.76	0.880	22.35	0.100	2.540	0.320	8.13	0.540	13.72	0.760	19.30	0.980	24.89
0.010	0.254	0.230	5.84	0.450	11.43	0.670	17.02	0.890	22.61	0.110	2.794	0.330	8.38	0.550	13.97	0.770	19.56	0.990	25.15

Example: Find 0.856 inch in millimetres: 0.850 inch = 21.59 millimetres; 0.006 inch = 0.152 millimetre. Hence 21.59 + 0.152 = 21.742 millimetres 0.856 inch.

Millimetres into Inches

milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches
1	0.0394	51	2.0079	101	3.9764	151	5.9449	201	7.9134	251	9.8819	301	11.8504	351	13.8189	401	15.7874	451	17.7559
2	0.0787	52	2.0472	102	4.0158	152	5.9843	202	7.9528	252	9.9213	302	11.8898	352	13.8583	402	15.8268	452	17.7953
3	0.1181	53	2.0866	103	4.0551	153	6.0236	203	7.9921	253	9.9606	303	11.9291	353	13.8976	403	15.8661	453	17.8346
4	0.1575	54	2.1260	104	4.0945	154	6.0630	204	8.0315	254	10.0000	304	11.9686	354	13.9370	404	15.9055	454	17.8740
5	0.1969	55	2.1654	105	4.1339	155	6.1024	205	8.0709	255	10.0393	305	12.0079	355	13.9764	405	15.9449	455	17.9134
6	0.2362	56	2.2047	106	4.1732	156	6.1417	206	8.1102	256	10.0787	306	12.0472	356	14.0157	406	15.9843	456	17.9528
7	0.2756	57	2.2441	107	4.2126	157	6.1811	207	8.1496	257	10.1181	307	12.0866	357	14.0551	407	16.0236	457	17.9921
8	0.3150	58	2.2835	108	4.2520	158	6.2205	208	8.1890	258	10.1575	308	12.1260	358	14.0945	408	16.0630	458	18.0315
9	0.3543	59	2.3228	109	4.2913	159	6.2599	209	8.2284	259	10.1969	309	12.1654	359	14.1339	409	16.1024	459	18.0709
10	0.3937	60	2.3622	110	4.3307	160	6.2992	210	8.2677	260	10.2362	310	12.2047	360	14.1732	410	16.1417	460	18.1102
11	0.4331	61	2.4016	111	4.3701	161	6.3386	211	8.3071	261	10.2756	311	12.2441	361	14.2126	411	16.1811	461	18.1496
12	0.4724	62	2.4409	112	4.4095	162	6.3780	212	8.3465	262	10.3150	312	12.2835	362	14.2520	412	16.2205	462	18.1890
13	0.5118	63	2.4803	113	4.4488	163	6.4173	213	8.3858	263	10.3543	313	12.3228	363	14.2913	413	16.2598	463	18.2283
14	0.5512	64	2.5197	114	4.4882	164	6.4567	214	8.4252	264	10.3937	314	12.3622	364	14.3307	414	16.2992	464	18.2677
15	0.5906	65	2.5591	115	4.5276	165	6.4961	215	8.4646	265	10.4331	315	12.4016	365	14.3701	415	16.3386	465	18.3071
16	0.6299	66	2.5984	116	4.5669	166	6.5354	216	8.5039	266	10.4724	316	12.4409	366	14.4094	416	16.3780	466	18.3465
17	0.6693	67	2.6378	117	4.6063	167	6.5748	217	8.5433	267	10.5118	317	12.4803	367	14.4488	417	16.4173	467	18.3858
18	0.7087	68	2.6772	118	4.6457	168	6.6142	218	8.5827	268	10.5512	318	12.5197	368	14.4882	418	16.4567	468	18.4252
19	0.7480	69	2.7165	119	4.6850	169	6.6535	219	8.6221	269	10.5906	319	12.5591	369	14.5276	419	16.4961	469	18.4646
20	0.7874	70	2.7559	120	4.7244	170	6.6929	220	8.6614	270	10.6299	320	12.5984	370	14.5669	420	16.5354	470	18.5039
21	0.8268	71	2.7953	121	4.7638	171	6.7323	221	8.7008	271	10.6693	321	12.6378	371	14.6063	421	16.5748	471	18.5433
22	0.8661	72	2.8347	122	4.8032	172	6.7717	222	8.7402	272	10.7087	322	12.6772	372	14.6457	422	16.6142	472	18.5827
23	0.9055	73	2.8740	123	4.8425	173	6.8110	223	8.7795	273	10.7480	323	12.7165	373	14.6850	423	16.6535	473	18.6220
24	0.9449	74	2.9134	124	4.8819	174	6.8504	224	8.8189	274	10.7874	324	12.7559	374	14.7244	424	16.6929	474	18.6614
25	0.9843	75	2.9528	125	4.9213	175	6.8898	225	8.8583	275	10.8268	325	12.7953	375	14.7638	425	16.7323	475	18.7008
26	1.0236	76	2.9921	126	4.9606	176	6.9291	226	8.8976	276	10.8661	326	12.8346	376	14.8031	426	16.7716	476	18.7402
27	1.0630	77	3.0315	127	5.0000	177	6.9685	227	8.9370	277	10.9055	327	12.8740	377	14.8425	427	16.8110	477	18.7795
28	1.1024	78	3.0709	128	5.0394	178	7.0079	228	8.9764	278	10.9449	328	12.9134	378	14.8819	428	16.8504	478	18.8189
29	1.1417	79	3.1102	129	5.0787	179	7.0472	229	9.0158	279	10.9843	329	12.9528	379	14.9213	429	16.8898	479	18.8583
30	1.1811	80	3.1496	130	5.1181	180	7.0866	230	9.0551	280	11.0236	330	12.9921	380	14.9606	430	16.9291	480	18.8976
31	1.2205	81	3.1890	131	5.1575	181	7.1260	231	9.0945	281	11.0630	331	13.0315	381	15.0000	431	16.9685	481	18.9370
32	1.2598	82	3.2284	132	5.1969	182	7.1654	232	9.1339	282	11.1024	332	13.0709	382	15.0394	432	17.0079	482	18.9764
33	1.2992	83	3.2677	133	5.2362	183	7.2047	233	9.1732	283	11.1417	333	13.1102	383	15.0787	433	17.0472	483	19.0157
34	1.3386	84	3.3071	134	5.2756	184	7.2441	234	9.2126	284	11.1811	334	13.1496	384	15.1181	434	17.0866	484	19.0551
35	1.3780	85	3.3465	135	5.3150	185	7.2835	235	9.2520	285	11.2205	335	13.1890	385	15.1575	435	17.1260	485	19.0945
36	1.4173	86	3.3858	136	5.3543	186	7.3228	236	9.2913	286	11.2598	336	13.2283	386	15.1969	436	17.1654	486	19.1339
37	1.4567	87	3.4252	137	5.3937	187	7.3622	237	9.3307	287	11.2992	337	13.2677	387	15.2362	437	17.2047	487	19.1732
38	1.4961	88	3.4646	138	5.4331	188	7.4016	238	9.3701	288	11.3386	338	13.3071	388	15.2756	438	17.2441	488	19.2126
39	1.5354	89	3.5039	139	5.4724	189	7.4409	239	9.4095	289	11.3780	339	13.3465	389	15.3150	439	17.2835	489	19.2520
40	1.5748	90	3.5433	140	5.5118	190	7.4803	240	9.4488	290	11.4173	340	13.3858	390	15.3543	440	17.3228	490	19.2913
41	1.6142	91	3.5827	141	5.5512	191	7.5197	241	9.4882	291	11.4567	341	13.4252	391	15.3937	441	17.3622	491	19.3307
42	1.6535	92	3.6221	142	5.5906	192	7.5591	242	9.5276	292	11.4961	342	13.4646	392	15.4331	442	17.4016	492	19.3701
43	1.6929	93	3.6614	143	5.6299	193	7.5984	243	9.5669	293	11.5354	343	13.5039	393	15.4724	443	17.4409	493	19.4094
44	1.7323	94	3.7008	144	5.6693	194	7.6378	244	9.6063	294	11.5748	344	13.5433	394	15.5118	444	17.4803	494	19.4488
45	1.7717	95	3.7402	145	5.7087	195	7.6772	245	9.6457	295	11.6142	345	13.5827	395	15.5512	445	17.5197	495	19.4882
46	1.8110	96	3.7795	146	5.7480	196	7.7165	246	9.6850	296	11.6535	346	13.6220	396	15.5906	446	17.5591	496	19.5276
47	1.8504	97	3.8189	147	5.7874	197	7.7559	247	9.7244	297	11.6929	347	13.6614	397	15.6299	447	17.5984	497	19.5669
48	1.8898	98	3.8583	148	5.8268	198	7.7953	248	9.7638	298	11.7323	348	13.7008	398	15.6693	448	17.6378	498	19.6063
49	1.9291	99	3.8																



Millimetres into Inches—(continued)

milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches
501	19.7244	551	21.6929	601	23.6614	651	25.6299	701	27.5984	751	29.5669	801	31.5354	851	33.5039	901	35.4724	951	37.4409
502	19.7638	552	21.7323	602	23.7008	652	25.6693	702	27.6378	752	29.6063	802	31.5748	852	33.5433	902	35.5118	952	37.4803
503	19.8031	553	21.7717	603	23.7402	653	25.7087	703	27.6772	753	29.6457	803	31.6142	853	33.5827	903	35.5512	953	37.5197
504	19.8425	554	21.8110	604	23.7795	654	25.7480	704	27.7165	754	29.6850	804	31.6535	854	33.6220	904	35.5906	954	37.5591
505	19.8819	555	21.8504	605	23.8189	655	25.7874	705	27.7559	755	29.7244	805	31.6929	855	33.6614	905	35.6299	955	37.5984
506	19.9213	556	21.8898	606	23.8583	656	25.8268	706	27.7953	756	29.7638	806	31.7323	856	33.7008	906	35.6693	956	37.6378
507	19.9606	557	21.9291	607	23.8976	657	25.8661	707	27.8346	757	29.8031	807	31.7717	857	33.7402	907	35.7087	957	37.6772
508	20.0000	558	21.9685	608	23.9370	658	25.9055	708	27.8740	758	29.8425	808	31.8110	858	33.7795	908	35.7480	958	37.7165
509	20.0394	559	22.0079	609	23.9764	659	25.9449	709	27.9134	759	29.8819	809	31.8504	859	33.8189	909	35.7874	959	37.7559
510	20.0787	560	22.0472	610	24.0157	660	25.9843	710	27.9528	760	29.9213	810	31.8898	860	33.8583	910	35.8268	960	37.7953
511	20.1181	561	22.0866	611	24.0551	661	26.0236	711	27.9921	761	29.9606	811	31.9291	861	33.8976	911	35.8661	961	37.8346
512	20.1575	562	22.1260	612	24.0945	662	26.0630	712	28.0315	762	30.0000	812	31.9685	862	33.9370	912	35.9055	962	37.8740
513	20.1969	563	22.1654	613	24.1339	663	26.1024	713	28.0709	763	30.0394	813	32.0079	863	33.9764	913	35.9449	963	37.9134
514	20.2362	564	22.2047	614	24.1732	664	26.1417	714	28.1102	764	30.0787	814	32.0472	864	34.0157	914	35.9843	964	37.9528
515	20.2756	565	22.2441	615	24.2126	665	26.1811	715	28.1496	765	30.1181	815	32.0866	865	34.0551	915	36.0236	965	37.9921
516	20.3150	566	22.2835	616	24.2520	666	26.2205	716	28.1890	766	30.1575	816	32.1260	866	34.0945	916	36.0630	966	38.0315
517	20.3543	567	22.3228	617	24.2913	667	26.2598	717	28.2283	767	30.1969	817	32.1654	867	34.1339	917	36.1024	967	38.0709
518	20.3937	568	22.3622	618	24.3307	668	26.2992	718	28.2677	768	30.2362	818	32.2047	868	34.1732	918	36.1417	968	38.1102
519	20.4331	569	22.4016	619	24.3701	669	26.3386	719	28.3071	769	30.2756	819	32.2441	869	34.2126	919	36.1811	969	38.1496
520	20.4724	570	22.4409	620	24.4094	670	26.3780	720	28.3465	770	30.3150	820	32.2835	870	34.2520	920	36.2205	970	38.1890
521	20.5118	571	22.4803	621	24.4488	671	26.4173	721	28.3858	771	30.3543	821	32.3228	871	34.2913	921	36.2598	971	38.2283
522	20.5512	572	22.5197	622	24.4882	672	26.4567	722	28.4252	772	30.3937	822	32.3622	872	34.3307	922	36.2992	972	38.2677
523	20.5906	573	22.5591	623	24.5276	673	26.4961	723	28.4646	773	30.4331	823	32.4016	873	34.3701	923	36.3386	973	38.3071
524	20.6299	574	22.5984	624	24.5669	674	26.5354	724	28.5039	774	30.4724	824	32.4409	874	34.4094	924	36.3780	974	38.3465
525	20.6693	575	22.6378	625	24.6063	675	26.5748	725	28.5433	775	30.5118	825	32.4803	875	34.4488	925	36.4173	975	38.3858
526	20.7087	576	22.6772	626	24.6457	676	26.6142	726	28.5827	776	30.5512	826	32.5197	876	34.4882	926	36.4567	976	38.4252
527	20.7480	577	22.7165	627	24.6850	677	26.6535	727	28.6220	777	30.5906	827	32.5591	877	34.5276	927	36.4961	977	38.4646
528	20.7874	578	22.7559	628	24.7244	678	26.6929	728	28.6614	778	30.6299	828	32.5984	878	34.5670	928	36.5354	978	38.5039
529	20.8268	579	22.7953	629	24.7638	679	26.7323	729	28.7008	779	30.6693	829	32.6378	879	34.6063	929	36.5748	979	38.5433
530	20.8661	580	22.8346	630	24.8031	680	26.7717	730	28.7402	780	30.7087	830	32.6772	880	34.6457	930	36.6142	980	38.5827
531	20.9055	581	22.8740	631	24.8425	681	26.8110	731	28.7795	781	30.7480	831	32.7165	881	34.6850	931	36.6535	981	38.6220
532	20.9449	582	22.9134	632	24.8819	682	26.8504	732	28.8189	782	30.7874	832	32.7559	882	34.7244	932	36.6929	982	38.6614
533	20.9843	583	22.9528	633	24.9213	683	26.8898	733	28.8583	783	30.8268	833	32.7953	883	34.7638	933	36.7323	983	38.7008
534	21.0236	584	22.9921	634	24.9606	684	26.9291	734	28.8976	784	30.8661	834	32.8346	884	34.8031	934	36.7717	984	38.7402
535	21.0630	585	23.0315	635	25.0000	685	26.9685	735	28.9370	785	30.9055	835	32.8740	885	34.8425	935	36.8110	985	38.7795
536	21.1024	586	23.0709	636	25.0394	686	27.0079	736	28.9764	786	30.9449	836	32.9134	886	34.8819	936	36.8504	986	38.8189
537	21.1417	587	23.1102	637	25.0787	687	27.0472	737	29.0157	787	30.9843	837	32.9528	887	34.9213	937	36.8898	987	38.8583
538	21.1811	588	23.1496	638	25.1181	688	27.0866	738	29.0551	788	31.0236	838	32.9921	888	34.9606	938	36.9291	988	38.8976
539	21.2205	589	23.1890	639	25.1575	689	27.1260	739	29.0945	789	31.0630	839	33.0315	889	35.0000	939	36.9685	989	38.9370
540	21.2598	590	23.2283	640	25.1969	690	27.1654	740	29.1339	790	31.1024	840	33.0709	890	35.0394	940	37.0079	990	38.9764
541	21.2992	591	23.2677	641	25.2362	691	27.2047	741	29.1732	791	31.1417	841	33.1102	891	35.0787	941	37.0472	991	39.0157
542	21.3386	592	23.3071	642	25.2756	692	27.2441	742	29.2126	792	31.1811	842	33.1496	892	35.1181	942	37.0866	992	39.0551
543	21.3780	593	23.3465	643	25.3150	693	27.2835	743	29.2520	793	31.2205	843	33.1890	893	35.1575	943	37.1260	993	39.0945
544	21.4173	594	23.3858	644	25.3543	694	27.3228	744	29.2913	794	31.2598	844	33.2283	894	35.1969	944	37.1654	994	39.1339
545	21.4567	595	23.4252	645	25.3937	695	27.3622	745	29.3307	795	31.2992	845	33.2677	895	35.2362	945	37.2047	995	39.1732
546	21.4961	596	23.4646	646	25.4331	696	27.4016	746	29.3701	796	31.3386	846	33.3071	896	35.2756	946	37.2441	996	39.2126
547	21.5354	597	23.5039	647	25.4724	697	27.4409	747	29.4094	797	31.3780	847	33.3465	897	35.3150	947	37.2835	997	39.2520
548	21.5748	598	23.5433	648	25.5118	698	27.4803	748	29.4488	798	31.4173	848	33.3858	898	35.3543	948	37.3228	998	39.2913
549	21.6142	599	23.5827	649	25.5512	699	27.5197	749	29.4882	799	31.4567	849	33.4252	899	35.3937	949	37.3622	999	39.3307
550	21.6535	600	23.6220	650	25.5906	700	27.5591	750	29.5278	800	31.4961	850	33.4646	900	35.4331	950	37.4016	1000	39.3701

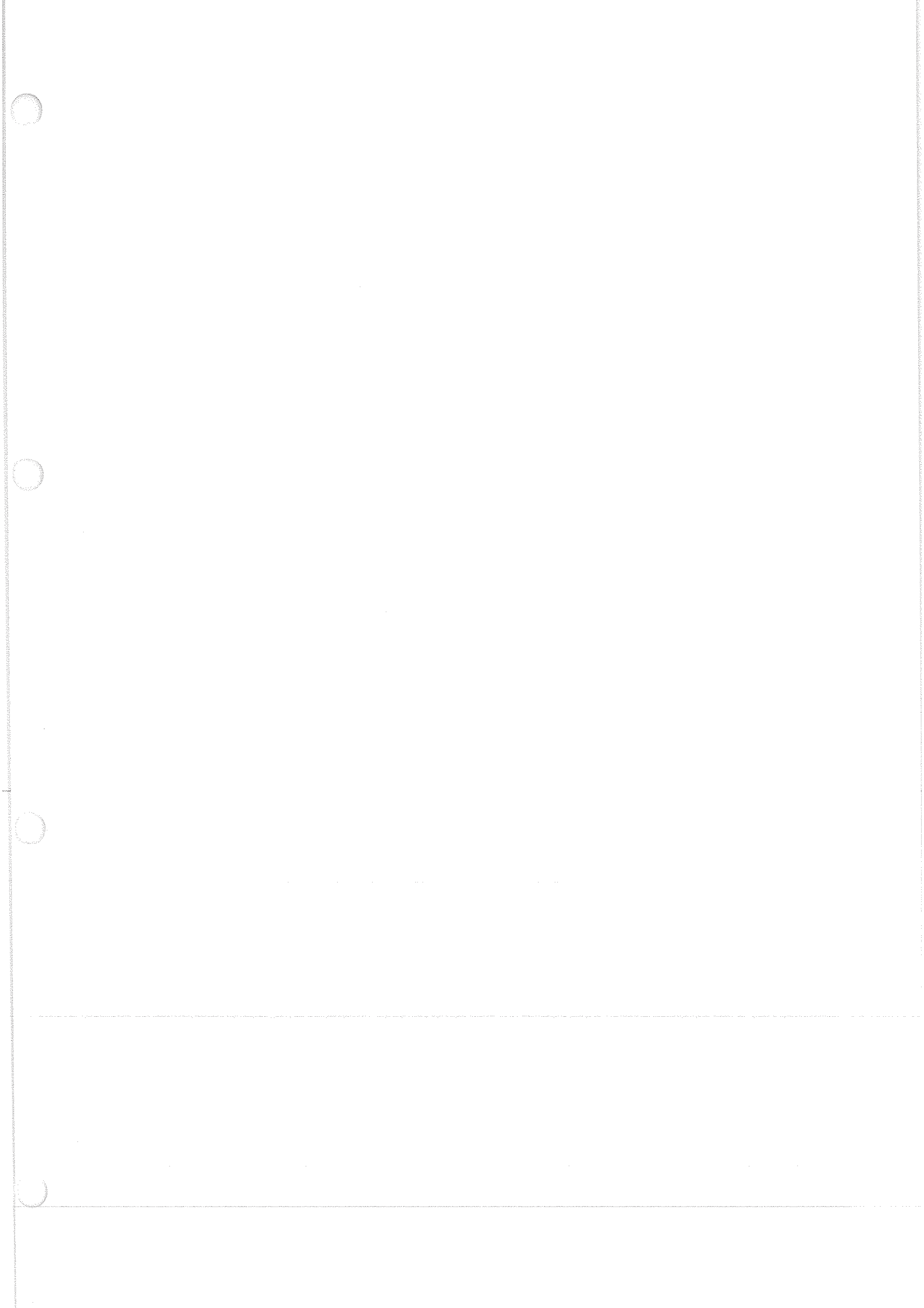
Hundredths of a Millimetre into Inches

milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches	milli- metres	inches
0.01	0.0004	0.21	0.0083	0.41	0.0161	0.61	0.0240	0.81	0.0319	0.11	0.0043	0.31	0.0122	0.51	0.0201	0.71	0.0280	0.91	0.0358
0.02	0.0008	0.22	0.0087	0.42	0.0165	0.62	0.0244	0.82	0.0323	0.12	0.0047	0.32	0.0126	0.52	0.0205	0.72	0.0283	0.92	0.0362
0.03	0.0012	0.23	0.0091	0.43	0.0169	0.63	0.0248	0.83	0.0327	0.13	0.0051	0.33	0.0130	0.53	0.0209	0.73	0.0287	0.93	0.0366
0.04	0.0016	0.24	0.0094	0.44	0.0173	0.64	0.0252	0.84	0.0331	0.14	0.0055	0.34	0.0134	0.54	0.0213	0.74	0.0291	0.94	0.0370
0.05	0.0020	0.25	0.0098	0.45	0.0177	0.65	0.0256	0.85	0.0335	0.15	0.0059	0.35	0.0138	0.55	0.0217	0.75	0.0295	0.95	0.0374
0.06	0.0024	0.26	0.0102	0.46	0.0181	0.66	0.0260	0.86	0.0339	0.16	0.0063	0.36	0.0142	0.56	0.0221	0.76	0.0299	0.96	0.0378
0.07	0.0028	0.27	0.0106	0.47	0.0185	0.67	0.0264	0.87	0.0343	0.17	0.0067	0.37	0.0146	0.57	0.0225	0.77			

Inches into Millimetres

Table with 18 columns: inches, milli-metres, inches, milli-metres, inches, milli-metres, inches, milli-metres, inches, milli-metres, inches, milli-metres, inches, milli-metres, ft. in., milli-metres, ft. in., milli-metres, feet, milli-metres. It lists conversion values for various inch and millimeter fractions.

Descriptions and characteristics subject to modifications • Descriptions et illustrations peuvent être modifiées • Aenderungen vorbehalten



RUGGERINI MOTORI S.p.A.

Via Cartesio, 39 - 42100 REGGIO EMILIA - ITALIA - Tel. (0522) 343221 (10 linee) - Telex 530321Motrug-I - Fax (0522) 343344

