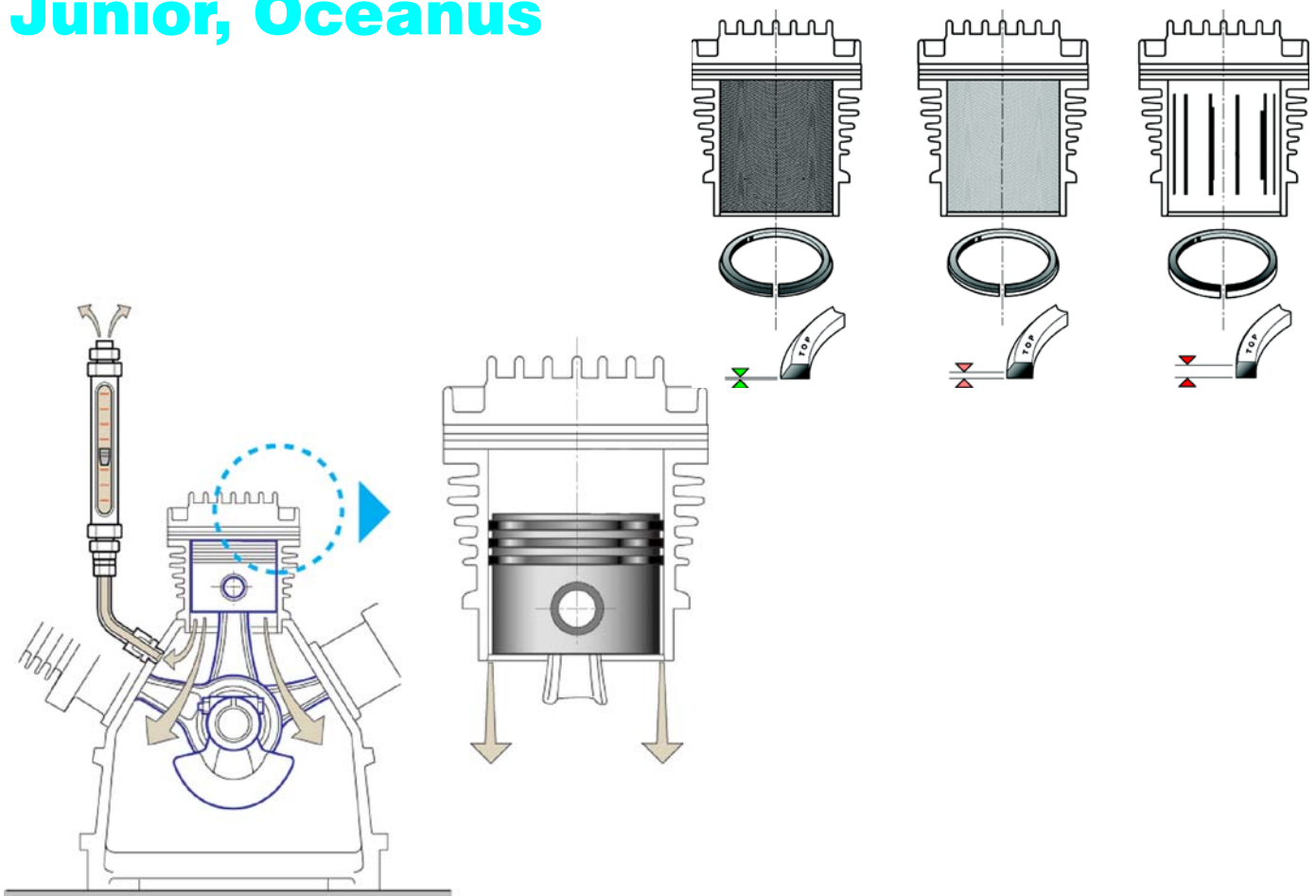


Werkstatt-Handbuch

Workshop Manual Manuel de Réparation

Kompressoranlagen Compressor Units Groupes Compresseurs

Varius, Purus, Utilus-10 Junior, Oceanus



BAUER KOMPRESSOREN GmbH

Postfach 710260 D-81452 München Tel. 089/78049-0 Fax 089/78049167

BAUER KOMPRESSOREN GmbH

Drygalski - Allee 37 · 8000 München 71 · Telefon 0 89/7 80 49-0 · Telex 052 2939 · Telefax 089 / 78 04 91 67

Preface

This Workshop Manual has been compiled for our dealer repair workshops and explains all dismantling and assembly procedures necessary for adjusting or exchanging parts.

It is assumed that the work will be carried out by specialists in this field and the description of basic repair work has therefore been omitted.

Please refer to the instruction manuals for details of service and maintenance.

We also refer you to our corresponding technical circulars.

Assembly should be carried out in reverse order of dismantling.

For this, please observe the corresponding instructions and assembly order according to the spare parts list.

Parts such as cylinders and similar should be marked before dismantling, to ensure that the parts are reassembled in the same position.

When ordering spare parts, it is highly important to state the serial number of the unit and the year of manufacture.

Specifications are subjected to change due to technical progress.

Préface

Ce manuel de réparation a été conçu pour les ateliers de réparation de nos représentants. Il présente tous les démontages et montages nécessaires pour le remplacement de pièces et pour des réglages.

Il est bien entendu que toutes les réparations devront être effectuées par un personnel qualifié. Pour cette raison, les instructions de base ne figurent pas dans ce manuel.

Pour l'entretien et la maintenance, veuillez vous référer aux instructions de service.

Pour le montage ou le démontage, veuillez suivre les instructions correspondantes et l'ordre indiqué par la liste des pièces de rechange.

Avant le démontage, il convient de marquer les pièces telles que cylindres ou autres, afin de pouvoir les remonter dans leur position initiale.

Lors de la commande de pièces de rechange, il est très important

d'indiquer le numéro du compresseur ainsi que l'année de sa construction.

Considérant l'évolution du progrès technique, nous nous réservons le droit de procéder à des modifications techniques.

BAUER KOMPRESSOREN GmbH
Munich/W.Germany

BAUER KOMPRESSOREN GmbH
Munich/RFA

VORWORT

Das vorliegende Werkstatthandbuch wurde für die Reparaturwerkstätten unserer Vertretungen zusammengestellt und enthält alle Demontage- und Montagevorgänge, die im Zusammenhang mit Einstellarbeiten und der Auswechslung von Teilen erforderlich sind.

Es wird vorausgesetzt, daß diese Arbeiten von Fachleuten ausgeführt werden, daher wurde auf die Beschreibung grundsätzlicher Reparaturanweisungen verzichtet.

Hinsichtlich der Pflege - und Wartungsarbeiten verweisen wir auf die Bedienungsanleitungen.

Bei Montage bzw. Demontage sind die entsprechenden Hinweise und die Reihenfolge gemäß der Ersatzteilliste zu beachten.

Teile wie Zylinder und dergleichen sind vor Demontage entsprechend zu kennzeichnen, damit das Bauteil in der gleichen Stellung wieder eingebaut wird.

Bei **Ersatzteilbestellungen** sind Angabe der **Anlagen-Nummer** und des **Baujahres** besonders wichtig.

Im Sinne des technischen Fortschritts behalten wir uns technische Änderungen vor.

München, Oktober 1990

BAUER KOMPRESSOREN GmbH
München

Index

Table des matières

Determination of F.A.D. _____	6	Détermination du débit _____	6
Torque settings _____	8	Couples de serrage _____	8
Intake and discharge valves _____	10	Soupapes d'aspiration et de refoulement _____	10
Cylinders and pistons _____	26	Cylindres et pistons _____	26
Measuring of cylinders _____	40	Mesurage des cylindres _____	40
Table of piston/cylinder tolerances _____	42	Tableau de tolérances piston/cylindre _____	42
Piston ring gap/piston ring clearance _____	44	Jeu à la coupe des segments de piston/jeu axial des segments _____	44
Piston ring sets _____	46	Segments de piston _____	46
Driving gear and crankcase _____	48	Embiellage - carter _____	48
Crankshaft and connecting rods _____	52	Vilebrequin et bielles _____	52
Pressure-temperature diagram _____	55	Diagramme de pression et de température _____	55
F.A.D and power requirement _____	57	Débit et puissance nécessaire _____	57

Inhaltsverzeichnis

Liefermengenbestimmung	7
Anzugsdrehmoment	9
Saug- und Druckventile	11
Zylinder und Kolben	27
Zylindervermessung	41
Toleranztabelle Kolben/Zylinder	43
Kolbenringstoß/Kolbenringspiel	45
Kolbenringbestückung	47
Triebwerk - Gehäuse	49
Kurbelwelle und Pleuel	53
Druck-Temperatur-Diagramm	55
Liefermenge und Kraftbedarf	57

Determination of F.A.D

The F.A.D is measured by filling a bottle of min. 5 ltrs. or max. 10 ltrs. (water volume).

Prescribed filling pressure :
200 bar/2860 psig.

Instructions:

- Open bottle valve, to ensure that the bottle is empty.
- Connect bottle to the closed filling valve.
- Start compressor and when it has reached 200 bar/2860 psig open filling valve.
- Note the exact filling time taken to reach filling pressure.
(convert seconds to decimal minutes).

Calculation of F.A.D

$$\frac{\text{Cylinder volume (ltrs)} \times \text{filling pressure (bar)}}{\text{filling time (min)}} = \text{F.A.D. (ltrs/min)}$$

$$\frac{\text{Cylinder volume (ft}^3\text{)} \times \text{filling pressure (bar)}}{\text{filling time (min)}} = \text{F.A.D. (cfm)}$$

Détermination du débit

On détermine le débit en remplissant une bouteille d'une capacité minimale de 5 litres ou maximale de 10 litres.

Pression de remplissage prescrite:
200 bar

Instructions:

- Ouvrir le robinet de la bouteille afin de la vider.
- Brancher la bouteille au robinet de remplissage fermé.
- Mettre en marche le compresseur et ouvrir le robinet de remplissage dès que la pression a atteint 200 bar.
- Chronométrer le temps exact de remplissage et calculer le débit selon la formule ci-dessous
(convertir les secondes en minutes décimales).

Calcul du débit

$$\frac{\text{Cap. de la bout (l)} \times \text{Press. de rempl. (bar)}}{\text{Temps de remplissage (min)}} = \text{Debit (l/min)}$$

Liefermengenbestimmung

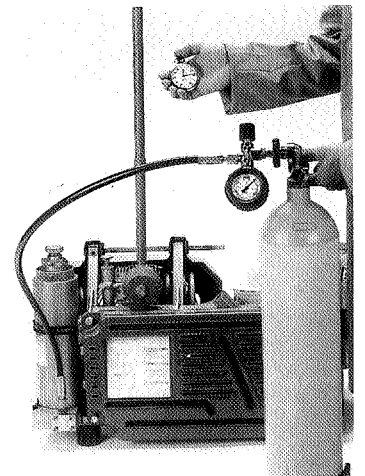
Die Liefermenge wird durch Füllen einer Flasche von mindestens 5 l, bzw. maximal 10 l Inhalt ermittelt.

Vorgeschriebener Fülldruck: 200 bar



Anleitung:

- Flaschenventil öffnen, damit Meßflasche geleert wird.
- Flasche am geschlossenen Füllventil anschließen.
- Kompressor starten und bei Erreichen von 200 bar Enddruck Füllventil öffnen.
- Auffüllzeit bis zum Fülldruck genau stoppen und errechnen.
(Sekunden in Dezimalminuten umrechnen).



Liefermengenberechnung:

$$\frac{\text{Flascheninhalt (l)} \times \text{Fülldruck (bar)}}{\text{Auffüllzeit (min)}} = \text{Liefermenge (l/min)}$$

Torque settings

During inspections fixings must be tightened to correct torque setting.

Please observe the following:

Thread size	torque setting
M 6	10 Nm/7.3 lb.*ft.
M 8	25 Nm/18.0 lb.*ft.
	(10 Nm \pm 1 kpm)

Tightening order:

Tighten the valve head fixing equally and in cross-wise order, observing the above torque settings.

Couples de serrage

Au cours des contrôles, veiller à ce que les vis soient serrées au couple correct.

Appliquer les valeurs suivantes:

Filet	Couple de serrage
M 6	10 Nm
M 8	25 Nm
	(10 Nm \pm 1 m kg)
	(10 Nm \pm 1 kpm)

Ordre de serrage:

Serrer les vis de la tête de soupape régulièrement et en croix, tout en respectant les couples de serrage mentionnés ci-dessus.

Anzugsdrehmoment

Bei Revisionsarbeiten ist darauf zu achten, daß die Schrauben mit dem richtigen Drehmoment angezogen werden.

Hierfür gilt generell:

Gewinde	Anzugsdrehmoment
---------	------------------

M 6	10 Nm
-----	-------

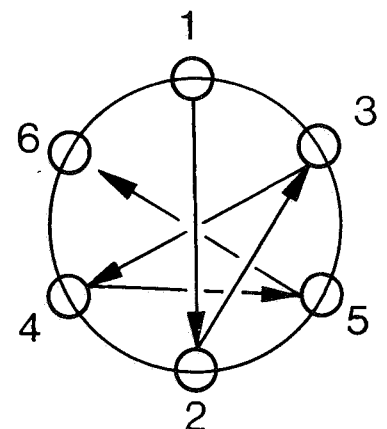
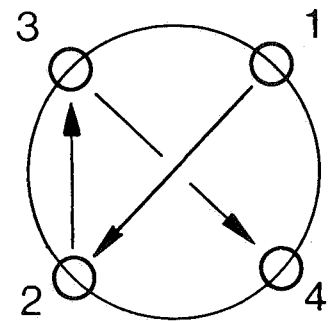
M 8	25 Nm
-----	-------

(10 Nm \triangleq 1 kpm)

(10 Nm \triangleq 1 m kg)

Anzugsreihenfolge:

Ventilkopfschrauben gleichmäßig und in kreuzweiser Reihenfolge unter Beachtung obiger Anzugsdrehmomente anziehen.



Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Disassembly of the valve head:

1st stage

Disassemble the valve head in the following order:

- Remove intercooler 1st/2nd stage (6) from valve head (1).
- Pull off crankcase dearation hose (7) from the intake filter seat.
- Unscrew hexagon sockets (5) with a 5 mm wrench.
- Take off valve head (1).
- Remove reed valve (3), gasket (2) and o-ring (4).

Démontage de la tête de soupape:

1er étage

Démonter la tête de soupape, tout en respectant l'ordre suivant:

- Séparer le refroidisseur intermédiaire du 1er/ 2ème étage (6) de la tête de soupape (1).
- Retirer du siège du filtre d'aspiration le tuyau (7) permettant la ventilation du carter. (Voir ill. 1).
- Dévisser les vis à six pans creux (5) à l'aide d'une clé de 5 mm.
- Enlever la tête de soupape (1).
- Enlever la soupape à lamelles (3), le joint (2) et le joint torique (4).

Saug- und Druckventile

Demontage des Ventilkopfes:

1. Stufe

Die Demontage des Ventilkopfes erfolgt in dieser Reihenfolge:

- Zwischenkühler 1./2. Stufe (6) vom Ventilkopf (1) trennen.
- Schlauch (7) für Kurbelgehäuseentlüftung an Ansaugfilteraufnahme abziehen. (Siehe Abb.1).
- Innensechskantschrauben (5) SW 5 heraus-schrauben.
- Ventilkopf (1) abnehmen.
- Lamellenventil (3), Dichtung (2) und O-Ring (4) abnehmen.

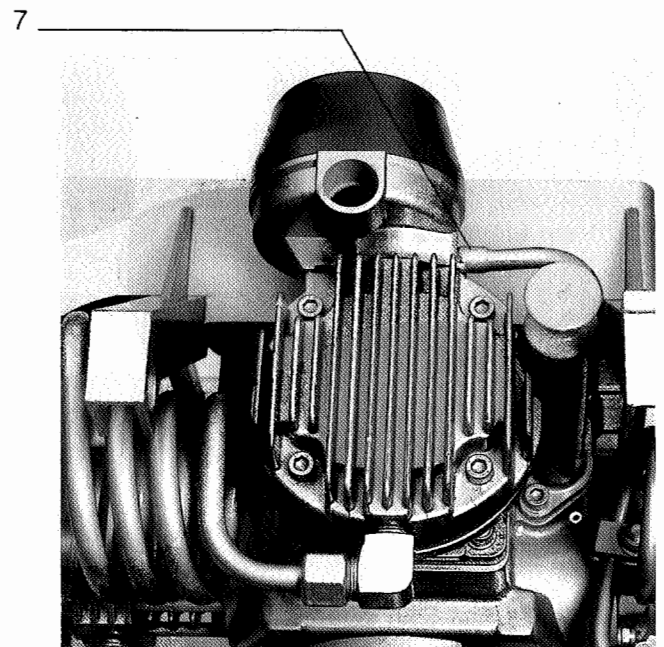
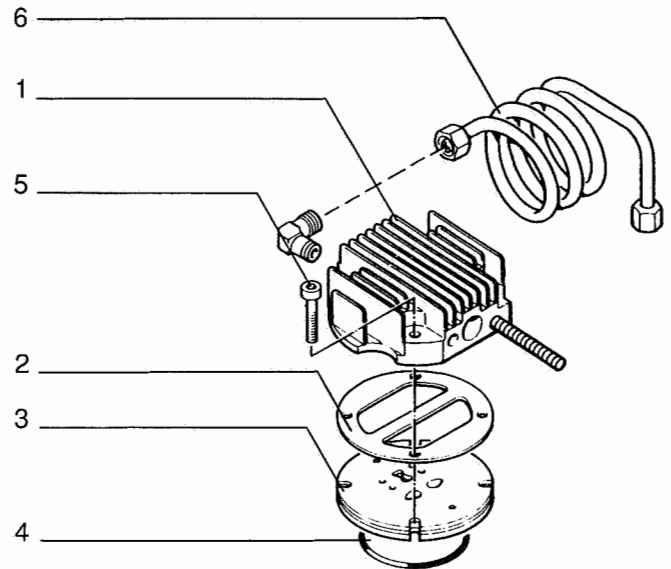


Abb. 1.

Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Inspection:

Contrôle:

1st stage

1er étage

- Remove any carbon deposits found in cylinder head.

- Enlever les dépôts de cokéfaction dans la tête de soupape.

Checking the reed valve (3):

This is a compact tongue valve of plate construction which can only be replaced as a complete unit, as may be the case when leaking or carbonized.

Check for leaks by filling the intake and outlet cross sections with water which should still be present after 10 minutes. (see fig. 2).

Contrôle de la soupape à lamelles (3):

Il s'agit ici d'une soupape à lames compacte et en forme de plaques. Cette soupape ne peut être remplacée qu'entièrement. La remplacer en cas de non-étanchéité ou de cokéfaction.

Effectuer le contrôle en remplissant d'eau les ouvertures d'arrivée et de sortie: au bout de 10 minutes, il doit toujours y avoir de l'eau. (Voir ill. 2).

Saug- und Druckventile

Überprüfung:

1. Stufe

- Verkokungsablagerungen im Ventilkopf sind zu entfernen.

Prüfung des Lamellenventils (3):

Hierbei handelt es sich um ein kompaktes Zungenventil in Plattenbauform, das im Bedarfsfall nur komplett gewechselt werden kann. Dies wird erforderlich, wenn es undicht oder verkocht ist. Prüfung erfolgt durch Füllen der Ein/Auslaßquerschnitte mit Wasser, das nach 10 Minuten noch vorhanden sein muß. (Siehe Abb. 2).

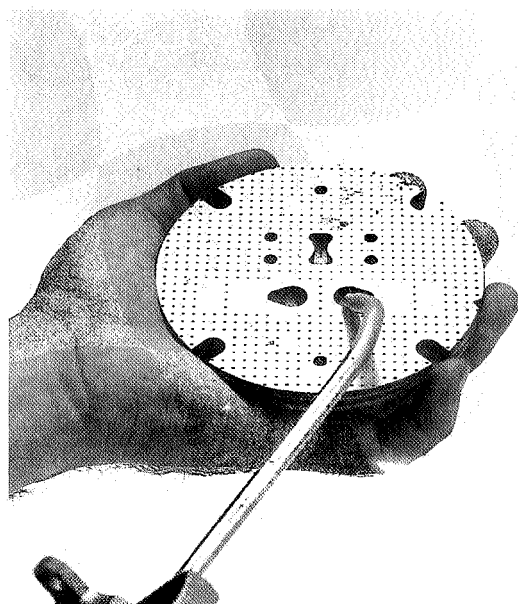
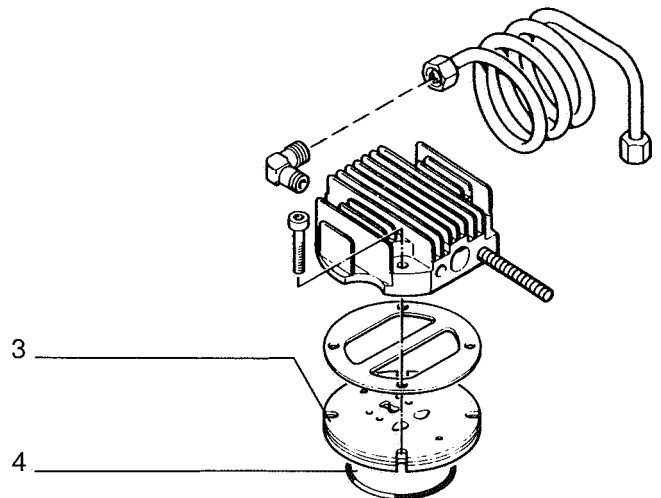


Abb. 2

Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Assembly of the valve head:

1st stage

- The gasket (2) and o-ring (4) should always be replaced.
- Before assembling the intercooler (6), lubricate the ferrule (8) slightly with vaseline. Then connect and tighten the intercooler.
- Install the reed valve (3), with the position "top" facing upward and place it correctly. (see fig. 3)
- Assemble the valve head in reverse order of dismantling.
- Tighten the valve head fixings evenly and in crosswise order, observing the torque settings on page 8.

Montage de la tête de soupape:

1er étage

- Remplacer systématiquement le joint plat (2), et le joint torique (4).
- Monter la soupape à lamelles (3) correctement de façon à ce que l'inscription "Top" se trouve en haut. (Voir ill. 3).
- Le montage de la tête de soupape s'effectue dans l'ordre inverse de celui du démontage.
- Serrer les vis de la tête de soupape régulièrement et en croix, tout en respectant les couples de serrage de la page 8.
- Avant de monter le refroidisseur intermédiaire (6), graisser légèrement l'anneau de matrice (8) avec de la vaseline. Fixer le refroidisseur intermédiaire.

Saug- und Druckventile

Montage des Ventilkopfes:

1. Stufe

- Flachdichtung (2) und O-Ring (4) generell erneuern.
- Lamellenventil (3) mit der Bezeichnung "Top" nach oben und lagerichtig einbauen. (Siehe Abb. 3).
- Montage des Ventilkopfes in umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage.
- Ventilkopfschrauben gleichmäßig und in kreuzweiser Reihenfolge unter Beachtung der Anzugsdrehmomente anziehen. (Siehe Seite 9).
- Vor Montage des Zwischenkühlers (6) den Schneidring (8) leicht mit Vaseline einfetten. Zwischenkühler anschließen und befestigen.

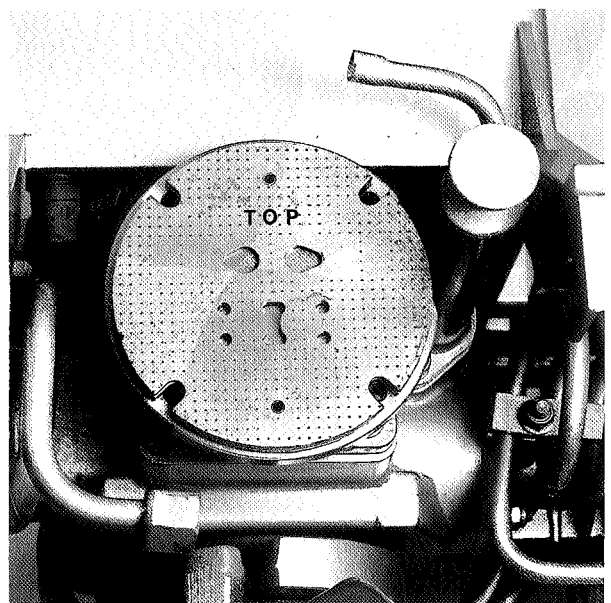
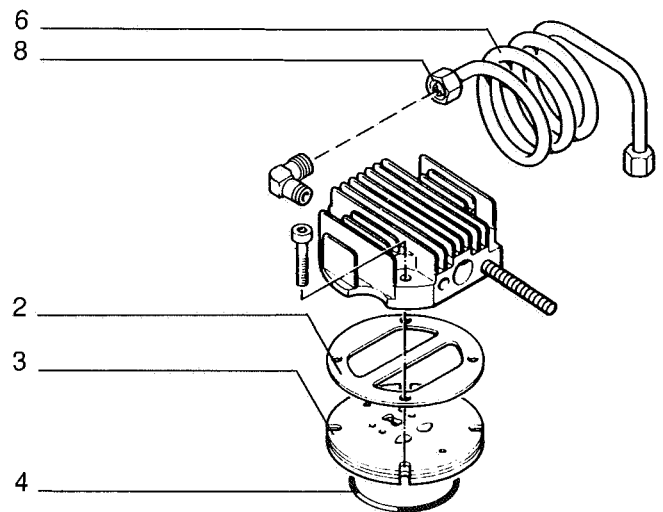


Abb. 3

Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Disassembly of the valve head:

Démontage de la tête de soupape:

2nd stage

2ème étage

Attention: To replace the intake and discharge valves (4,5) of the 2nd stage, it is not necessary to remove valve head (1).

Attention: Lors du remplacement des soupapes d'aspiration et de refoulement (4,5) du 2ème étage, il n'est pas nécessaire d'enlever la tête de soupape (1).

Disassemble the intake and discharge valves in the following order:

Le démontage des soupapes d'aspiration et de refoulement s'effectue dans l'ordre suivant:

- Remove the two nuts (2) with a 10 mm wrench as well as the flange (3).
- Carefully pull out the intake valve (4) and discharge valve (5) with 2 screw drivers (see fig. 4).

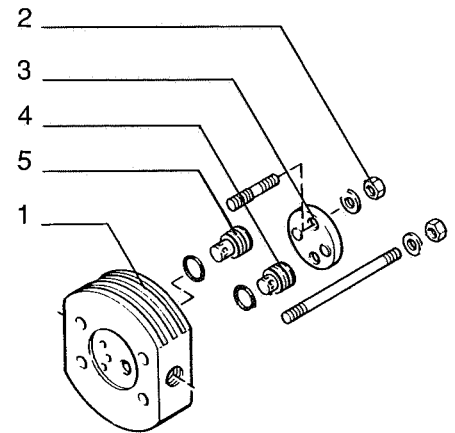
- Devisser les deux écrous (2) à l'aide d'une clé de 10 mm et enlever la bride de pression (3).
- Enlever avec précaution la soupape d'aspiration et de refoulement (4,5) à l'aide de 2 tournevis. (Voir ill. 4).

Saug- und Druckventile

Demontage des Ventilkopfes:

2. Stufe

Achtung: Zum Erneuern des Saugventils (4) und Druckventils (5) der 2. Stufe muß der Ventilkopf (1) nicht abgenommen werden.



Die Demontage der Saug- und Druckventile erfolgt in dieser Reihenfolge:

- Die beiden Muttern (2) SW 10 abschrauben und Druckflansch (3) abnehmen.
- Saugventil (4) und Druckventil (5) mit 2 Schraubendrehern vorsichtig aushebeln. (Siehe Abb. 4).

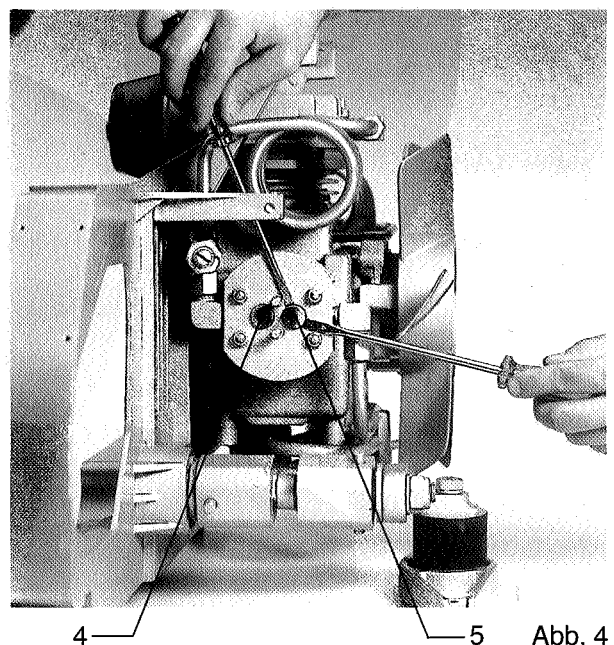


Abb. 4

Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Disassembly of the valve head:

2nd stage

(Only necessary if you additionally check the cylinder piston unit).

Disassemble the valve head in the following order:

- Separate the intercooler 2nd/ 3rd stage (6) from valve head (1).
- Separate the intercooler 1st/ 2nd stage (7) from valve head (1).
- Unscrew the nut (8) with a 10 mm wrench.
- Take off valve head (1).
- Carefully clamp valve head (1) in soft jaw vise and pull out the intake and pressure valves cautiously with two screw drivers. (see fig 4).

Démontage de la tête de soupape:

2ème étage

(Uniquement en cas de contrôle supplémentaire de l'unité cylindre/piston).

Le démontage de la tête de soupape s'effectue dans l'ordre suivant:

- Séparer le refroidisseur intermédiaire du 2ème/ 3ème étage (6) de la tête de soupape (1).
- Séparer le refroidisseur intermédiaire du 1er/ 2ème étage (7) de la tête de soupape (1).
- Dévisser les écrous (8) à l'aide d'une clé de 10 mm.
- Enlever la tête de soupape (1).
- Fixer avec précaution la tête de soupape (1) dans l'étau et enlever avec précaution les soupapes d'aspiration et de refoulement à l'aide de deux tournevis. (Voir ill. 4).

Saug- und Druckventile

Demontage des Ventilkopfes:

2. Stufe

(Nur bei zusätzlicher Überprüfung der Zylinder-Kolbeneinheit)

Die Demontage des Ventilkopfes erfolgt in dieser Reihenfolge:

- Zwischenkühler 2./3. Stufe (6) vom Ventilkopf (1) trennen.
- Zwischenkühler 1./2. Stufe (7) vom Ventilkopf (1) trennen.
- Muttern (8) SW 10 abschrauben.
- Ventilkopf (1) abnehmen.
- Ventilkopf (1) vorsichtig mit Schutzbacken in Schraubstock einspannen und Saug- und Druckventile mit 2 Schraubendrehern vorsichtig aushebeln. (Siehe Abb. 4).

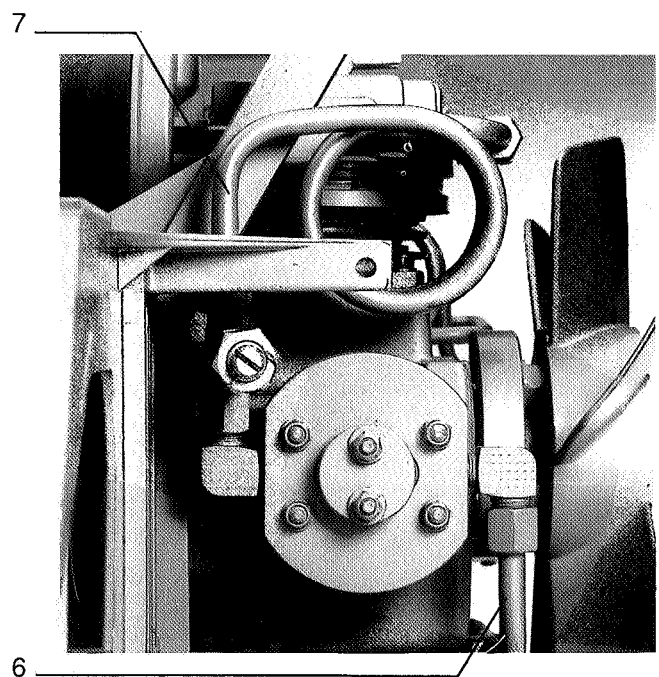
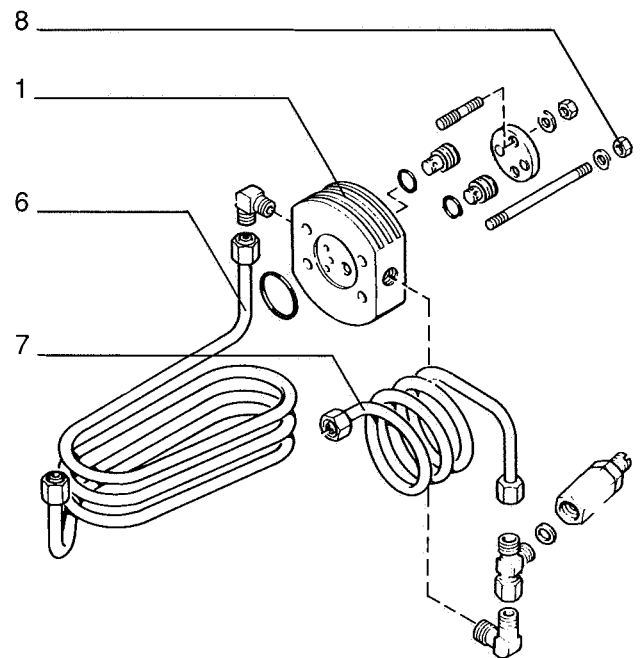


Abb. 5

Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Inspection:

2nd stage

- In case of damaged or carbonized valve seats and plates, the valves have to be replaced. Remove any carbon deposits found in cylinder head.

Attention: Always replace intake and discharge valves together.

Assembly of the valve head

2nd stage:

- Always replace o-rings (9,10).
- When fitting the intake or discharge valve, grease the o-rings (10) slightly with vaseline.
- Carefully press the intake valve (4) and discharge valve (5) into the cylinder head. (Do not tilt!).
- Assemble the valve head (1) and the tension flange (3) in reverse order of dismantling. Grease o-ring (9) slightly with vaseline.
- Tighten the valve head fixings evenly and in crosswise order, observing the torque settings on page 8.
- Before assembling the intercoolers (6,7), lubricate the ferrules (11,12) slightly with vaseline. Then connect and tighten intercoolers.

Contrôle:

2ème étage

- Si les sièges de soupape ou les plaques de soupape sont endommagés ou encrassés, il est nécessaire de les remplacer. Enlever les dépôts de cokéfaction dans la tête de soupape.

Attention: Remplacer toujours les soupapes d'aspiration et de refoulement ensemble!

Montage de la tête de soupape:

2ème étage

- Remplacer les joints toriques (9,10).
- Graisser légèrement les joints toriques (10) lors du montage de la soupape d'aspiration et de refoulement (avec de la vaseline).
- Enfoncer avec précaution la soupape d'aspiration et de refoulement (4,5) (ne pas enfoncer obliquement).
- Le montage de la tête de soupape (1) et de la bride de pression (3) s'effectue dans l'ordre inverse de celui du démontage. Graisser légèrement le joint torique (9) avec de la vaseline.
- Serrer les vis de la tête de soupape régulièrement et en croix, tout en respectant les couples de serrage de la page 8.
- Avant le montage des refroidisseurs intermédiaires (6,7), graisser légèrement avec de la vaseline les anneaux de matrice (11,12). Fixer les refroidisseurs intermédiaires.

Saug- und Druckventile

Überprüfung:

2. Stufe

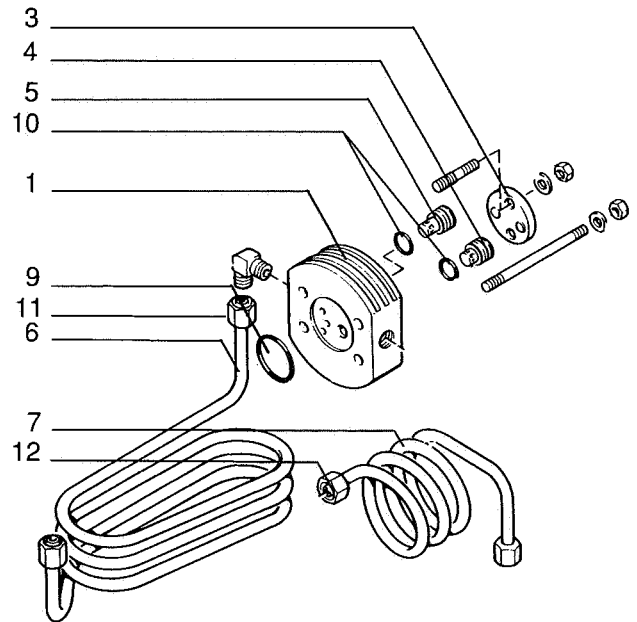
- Sind die Ventilsitze und Ventilplatten eingeschlagen oder verkocht, müssen sie erneuert werden. Verkokungsablagerungen im Ventilkopf sind zu entfernen.

Achtung: Saug- und Druckventil immer nur gemeinsam erneuern.

Montage des Ventilkopfes:

2. Stufe

- O-Ringe (9,10) generell erneuern.
- Bei Montage des Saug- bzw. Druckventils die O-Ringe (10) leicht mit Vaseline einfetten.
- Saugventil (4) und Druckventil (5) vorsichtig eindrücken (nicht verkanten).
- Montage des Ventilkopfes (1) und des Druckflansches (3) in umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage. O-Ring (9) leicht mit Vaseline einfetten.
- Ventilkopfschrauben gleichmäßig und in kreuzweiser Reihenfolge unter Beachtung der Anzugsdrehmomente anziehen. (Siehe Seite 9).
- Vor Montage der Zwischenkühler (6,7) Schneidringe (11,12) leicht mit Vaseline einfetten. Zwischenkühler anschließen und befestigen.



Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Disassembly of the valve head:

3rd stage

Disassemble the valve head in the following order:

- Separate the intercooler 2nd/ 3rd stage (6) from the interstage separator (8).
- Separate the aftercooler (7) from the valve head. (1).
- Unscrew the pressure screw (5) for the pressure valve (3) by about two turns.
- Unscrew the hexagon sockets (9) with a 5 mm wrench
- Take off the valve head (1) and the valve head cover (2) with the interstage separator.
- Carefully clamp the valve head (1) in soft jaw vise. (see fig. 7).
- Pull out the pressure valve (3) with 2 screw drivers. (see fig. 7).
- Unscrew the intake valve (4) with the special wrench (part no. KB 4555-645). (see fig. 8).

Démontage de la tête de soupape:

3ème étage

Le démontage de la tête de soupape s'effectue dans l'ordre suivant:

- Séparer le refroidisseur intermédiaire du 2ème/ 3ème étage (6) du filtre intermédiaire (8).
- Séparer le refroidisseur final (7) de la tête de soupape.
- Dévisser la vis de pression (5) pour la soupape de pression (3) d'environ 2 tours.
- Dévisser les vis à six pans creux (9) à l'aide d'une clé de 5 mm.
- Enlever la tête de soupape (1) et le couvercle de la tête de soupape (2) avec le séparateur intermédiaire.
- Fixer avec précaution la tête de soupape (1) dans l'étau. (Voir ill. 7).
- Desserer la soupape de refoulement (3) à l'aide d'une clé plate de 13 mm et l'enlever à l'aide de 2 tournevis. (Voir ill. 7).
- Dévisser la soupape d'aspiration (4) à l'aide de la clé spéciale, no. de commande KB 4555-645. (Voir ill. 8).

Saug- und Druckventile

Demontage des Ventilkopfes:

3. Stufe

Die Demontage des Ventilkopfes erfolgt in dieser Reihenfolge:

- Zwischenkühler 2./3. Stufe (6) vom Zwischenfilter (8) trennen.
- Nachkühler (7) vom Ventilkopf (1) trennen.
- Druckschraube (5) für Druckventil (3) ca 2 Umdrehungen herausschrauben.
- Innensechskantschrauben (9) SW 5 abschrauben.
- Ventilkopf (1) und Ventilkopfdeckel (2) mit Zwischenabscheider abnehmen.
- Ventilkopf (1) vorsichtig mit Schutzbacken in Schraubstock einspannen. (Siehe Abb. 7).
- Druckventil (3) mit Maulschlüssel SW 13 lockern und mit 2 Schraubendrehern aushebeln. (Siehe Abb. 7).
- Saugventil (4) mit Spezialschlüssel Best.-Nr. KB 4555-645 herausschrauben. (Siehe Abb. 8).

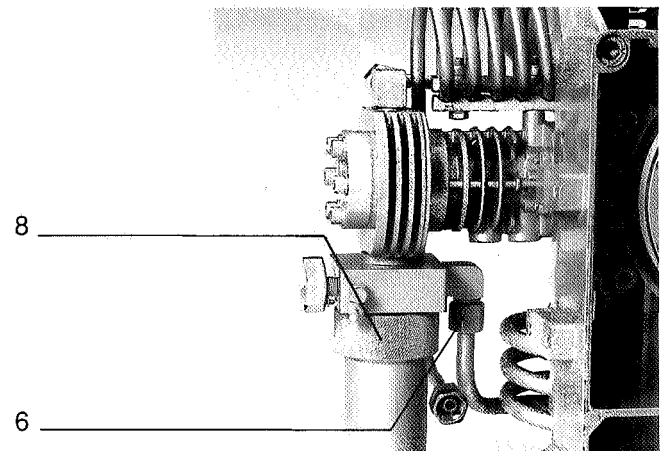
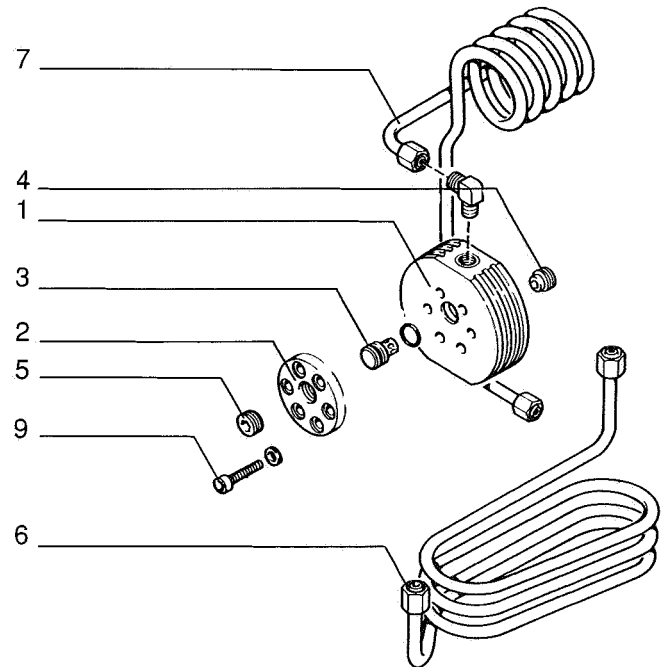


Abb. 6

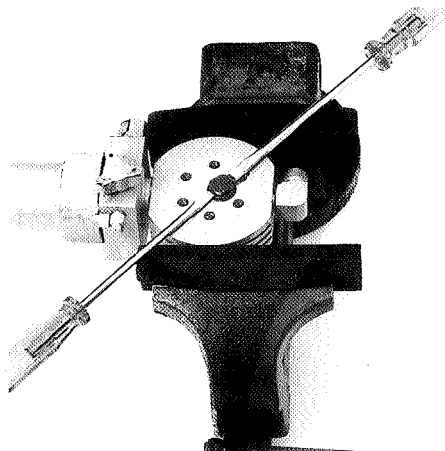


Abb. 7

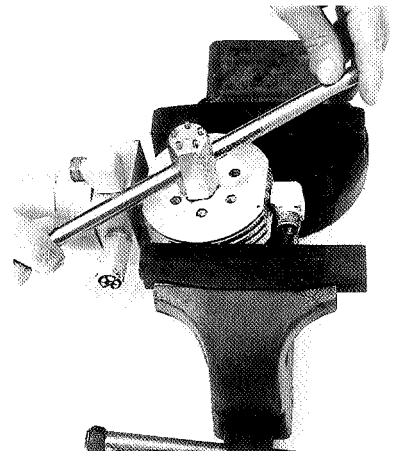


Abb. 8

Intake and discharge valves

Soupapes d'aspiration et de refoulement

Inspection:

3rd stage

Check the intake and discharge valves as described on page 20 for the 2nd stage.

Attention: Always replace the intake and discharge valves together!

Assembly of the valve head

3rd stage.

- Always replace o-ring (8).
- When reassembling the discharge valve (3), grease o-ring (8) slightly with vaseline.
- Carefully press in the pressure valve (3) (do not tilt!)
- Screw the intake valve (4) tightly with the special wrench (part no. KB 4555-645). (see fig. 8). The cutting ring must cut into aluminium.
- Assemble the valve head in reverse order of dismantling.
- Tighten the valve head fixings evenly and in crosswise order, observing the torque settings on page 8.

Contrôle:

3ème étage

Contrôler les soupapes d'aspiration et de refoulement du 3ème étage de la même manière que les soupapes du 2ème étage (Voir page 20).

Attention: Remplacer toujours ensemble les soupapes d'aspiration et de refoulement!

Montage de la tête de soupape:

3 ème étage.

- Remplacer le joint torique (8).
- Graisser légèrement avec de la vaseline le joint torique (8) lors du montage de la soupape de pression (3)
- Enfoncer avec précaution la soupape de pression (3) (ne pas enfoncer obliquement).
- Remplacer le joint torique (8).
- Visser fermement la soupape d'aspiration (4) à l'aide de la clé spéciale, numéro de commande KB 4555-645. L'anneau de matrice doit marquer l'aluminium. (Voir ill. 8).
- Le montage de la tête de soupape s'effectue dans l'ordre inverse de celui du démontage.
- Serrer les vis de la tête de soupape régulièrement et en croix, tout en respectant les couples de serrage de la page 8.

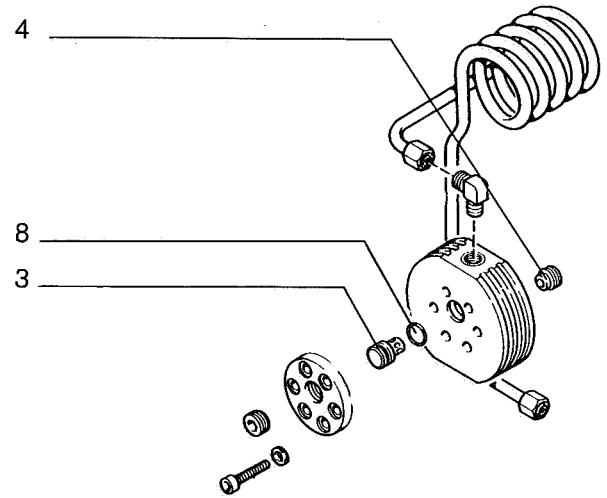
Saug- und Druckventile

Überprüfung:

3. Stufe

Saug- und Druckventilprüfung wie 2. Stufe.
(Siehe Seite 21).

Achtung: Saug- und Druckventil immer nur
gemeinsam erneuern!



Montage des Ventilkopfes:

3. Stufe

- O-Ring (8) generell erneuern.
- Bei Montage des Druckventils (3) den O-Ring (8) leicht mit Vaseline einfetten.
- Druckventil (3) vorsichtig eindrücken (nicht verkanten).
- Saugventil (4) mit dem Spezialschlüssel Best.-Nr. KB 4555-645 fest einschrauben. Schneidring muß sich ins Aluminium einschneiden. (Siehe Abb. 8).
- Montage des Ventilkopfes in umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage.
- Ventilkopfschrauben gleichmäßig und in kreuzweiser Reihenfolge unter Beachtung der Anzugsdrehmomente anziehen. (Siehe Seite 9).

Cylinders and Pistons

Cylindres et pistons

Disassembly of the cylinder and the piston:

Démontage du cylindre et du piston:

1st stage

1er étage

- Unscrew 4 nuts (2) with a 10 mm wrench.
- Take off cylinder (1).
- Set piston (6) to top dead center.
- Remove piston pin (4) and snap ring with the snap ring pliers and push the piston pin (5) through.
- Remove piston (6).

- Dévisser les 4 écrous (2) à l'aide d'une clé de 10 mm.
- Enlever le cylindre (1).
- Mettre le piston (6) au point mort supérieur.
- Retirer la bague de retenue de l'axe de piston (4) à l'aide de la pince pour bagues de retenue et extraire l'axe de piston (5).
- Enlever le piston (6).

Caution: Never turn the crankshaft when the cylinder is disassembled. Can cause damage!

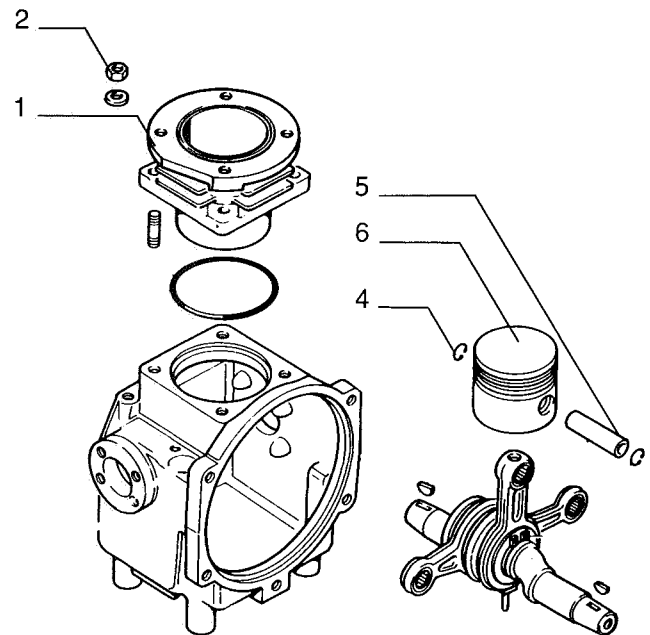
Attention: Ne plus tourner le vilebrequin lorsque les cylindres sont démontés. Risque de détérioration!

Zylinder und Kolben

Demontage des Zylinders und des Kolbens:

1. Stufe

- 4 Muttern (2) SW 10 abschrauben.
- Zylinder (1) abnehmen.
- Kolben (6) in O. T.-Stellung bringen.
- Kolbenbolzensicherungsring (4) mit Sicherungsringzange entfernen und Kolbenbolzen (5) durchschieben.
- Kolben (6) abnehmen.



Achtung: Bei demontierten Zylindern Kurbelwelle nicht mehr durchdrehen. Beschädigungsgefahr!

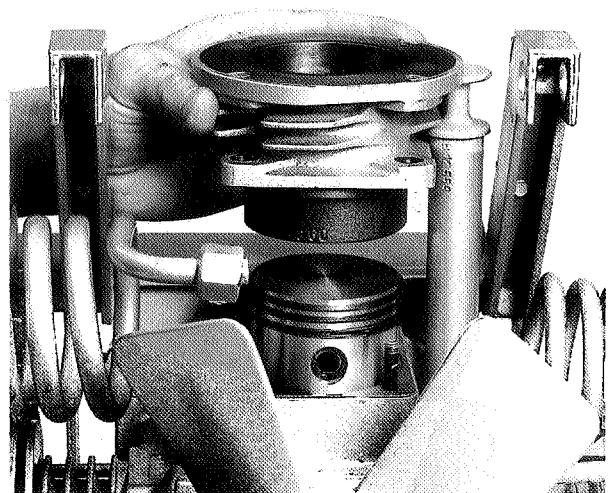


Abb. 9

Cylinders and Pistons

Cylindres et pistons

Inspection:

1st stage

- Cylinder (1) and piston (6) with piston rings should show no sign of wear. (see pages 40-44).
- Piston pin (5) should show no sign of wear. (see page 52).

Assembly of the cylinder and piston:

- Set the con-rod to top dead center.
- Always replace o-ring (3).
- Grease o-ring (3) slightly with vaseline; slide o-ring without twisting over the lower cylinder into the groove of the flange.
- When reinstalling the snap ring (4) ensure its correct position!
- Lubricate piston (6) sufficiently and check whether the piston ring gaps are in correct position (turned by 180°). For correct set of piston rings: (see page 47).
- Assemble piston (6) and cylinder (1) in reverse order of dismantling:
- Take the piston rings with the piston ring clamp (order No. 57493-645) and fit the cylinder. (see fig. 10).
- Tighten hex nuts (2) evenly and in crosswise order, observing the torque settings on page 8.

Contrôle:

1er étage

- Contrôler l'usure des cylindres (1), des pistons et des segments de piston (6). (Voir page 40-44).
- Contrôler l'usure de l'axe de piston (5). (Voir page 52).

Montage du cylindre et du piston:

- Mettre la bielle au point mort supérieur.
- Remplacer le joint torique (3), le graisser légèrement avec de la vaseline et l'enfiler sans le torsader sur la partie inférieure du cylindre sur le même alignement que le pied du cylindre.
- Veiller à positionner correctement la baque de retenue (4) lors du montage.
- Bien lubrifier le piston (6), tout en veillant au décalage des coupes des segments (180°). (Segments de piston, voir page 47).
- Le montage du piston (6) et du cylindre (1) s'effectue dans l'ordre inverse de celui du démontage.
- Resserer les segments de piston à l'aide du collier de serrage numéro de commande 57493-645, et faire glisser le cylindre par-dessus les segments. (Voir ill. 10).
- Serrer les écrous hexagonaux (2) régulièrement et en croix, tout en veillant aux couples de serrage de la page 8.

Zylinder und Kolben

Überprüfung:

1. Stufe

- Zylinder (1) und Kolben (6) mit Kolbenringen auf Verschleiß prüfen. (Siehe Seite 41- 45).
- Kolbenbolzen (5) auf Verschleiß prüfen. (Siehe Seite 53).

Montage des Zylinders und des Kolbens:

- Pleuel in O. T.-Stellung bringen.
- O-Ring (3) generell erneuern, leicht mit Vaseline einfetten und auf Zylinderunterteil bündig zum Zylinderfuß verdrillfrei aufziehen.
- Beim Einbau des Sicherungsringes (4) auf dessen korrekten Sitz achten!
- Kolben (6) gut einölen, dabei auf Versetzung der Kolbenringstöße (180°) achten. (Kolbenringbestückung: Siehe Seite 47).
- Montage von Kolben (6) und Zylinder (1) in umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage.
- Die Kolbenringe mit Hilfe eines Kolbenringbandes Best.-Nr. 57493-645 fassen und Zylinder überschieben. (Siehe Abb. 10).
- Sechskantmuttern (2) gleichmäßig und in kreuzweiser Reihenfolge unter Beachtung der Anzugsdrehmomente anziehen. (Siehe Seite 9).

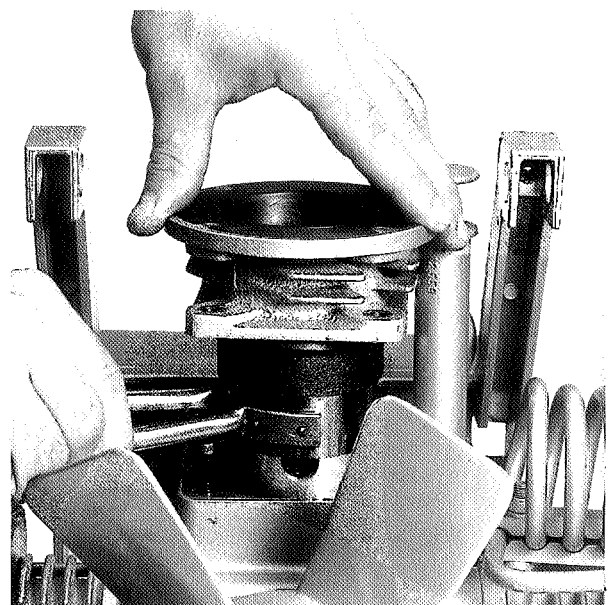
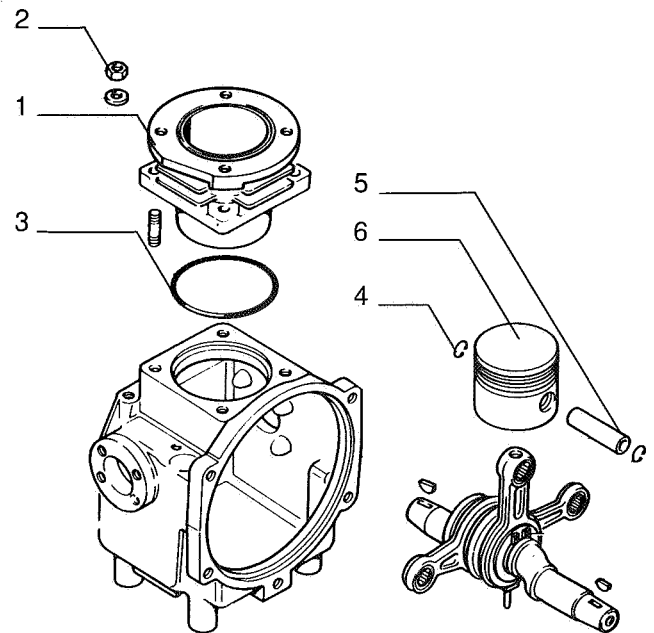


Abb. 10

Cylinders and Pistons

Cylindres et pistons

Disassembly of cylinder and piston:

2nd stage

- For disassembly of valve head 2nd stage. (see page 19).
- Set the piston (3) to top dead center position.
- Pull off cylinder (1). (see fig. 11).
- Remove piston pin (5) snap ring with snap ring pliers and push the piston pin (4) through.
- Take off piston (3).

Caution: Never turn the crankshaft when the cylinders are disassembled. Can cause damage!

Démontage du cylindre et du piston:

2ème étage

- Démontage de la tête de soupape 2ème étage. (Voir page 19).
- Mettre le piston (3) au point mort supérieur.
- Retirer le cylindre (1). (Voir ill. 11).
- Enlever la bague de retenue de l'axe de piston (5) à l'aide de la pince pour bagues de retenue et extraire l'axe de piston (4).
- Retirer le piston (3).

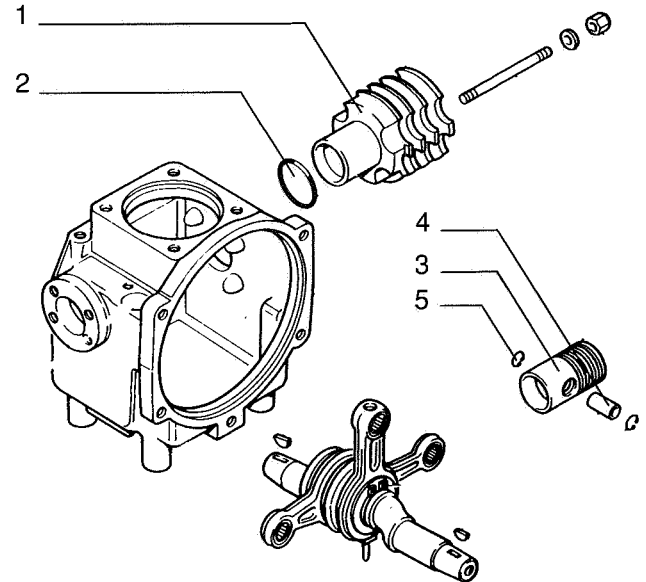
Attention: Ne plus tourner le vilebrequin lorsque les cylindres sont démontés. Risque de détérioration!

Zylinder und Kolben

Demontage des Zylinders und des Kolbens:

2. Stufe

- Demontage des Ventilkopfs 2. Stufe.
(Siehe Seite 19).
- Kolben (3) in O. T.-Stellung bringen.
- Zylinder (1) abziehen. (Siehe Abb. 11).
- Kolbenbolzensicherungsring (5) mit Sicherungsringzange entfernen und Kolbenbolzen (4) durchschieben.
- Kolben (3) abnehmen.



Achtung: Bei demontierten Zylindern Kurbelwelle nicht mehr durchdrehen. Beschädigungsgefahr!

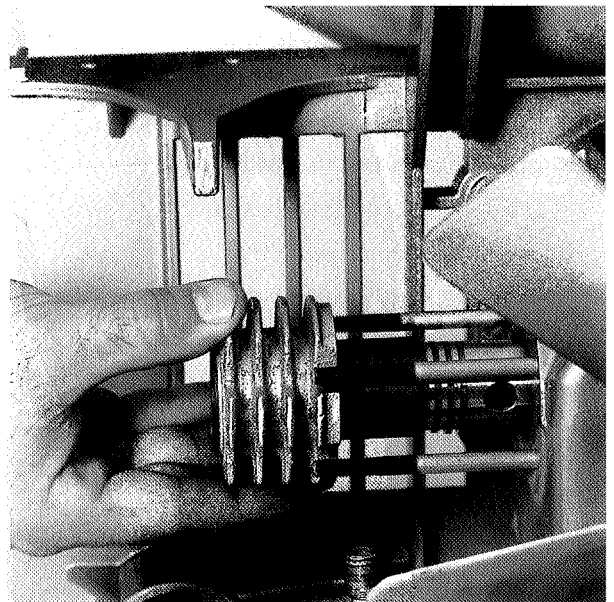


Abb. 11

Cylinders and Pistons

Cylindres et pistons

Inspection:

2nd stage

- The cylinder (1) and the piston rings (3) should show no sign of wear. (see page 40-44).
- The piston pin (4) should show no sign of wear. (see page 52).

Assembly of cylinder and piston:

- O-ring (2) should always be replaced.
- Set the con-rod to top dead center position.
- Grease o-ring (2) slightly with vaseline; slide o-ring without twisting over the lower cylinder into the groove of the flange.
- When reinstalling the snap-ring (5) ensure its correct position!
- Lubricate piston (3) sufficiently and check that the piston ringgaps are in correct position (turned by 180°). For the correct set of piston rings: (see page 46).
- Assemble piston (3) and cylinder (1) in reverse order of the disassembly.
- Carefully fit cylinder (1). (see fig. 12).
- Fit the valve head and mount it. (see pages 18 and 20).

Contrôle :

2ème étage

- Vérifier l'usure du cylindre (1) et du piston (3) et des segments de piston. (Voir page 40-44).
- Vérifier l'usure de l'axe de piston (4). (Voir page 52).

Montage du cylindre et du piston:

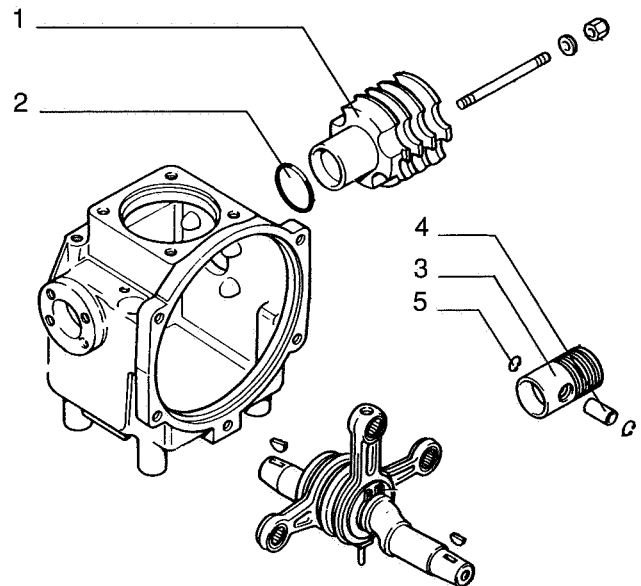
- Remplacer le joint torique (2).
- Mettre la bielle au point mort supérieur.
- Graisser le joint torique (2) avec de la vaseline et l'enfiler sans le torsader sur la partie inférieure du cylindre sur le même alignement que le pied du cylindre.
- Veiller à positionner correctement la bague de retenue (5) lors du montage.
- Bien lubrifier le piston (3), tout en veillant au décalage des coupes des segments (180°). (Position correcte du segment de piston: page 46).
- Le montage du piston (3) et du cylindre (1) s'effectue dans l'ordre inverse de celui du démontage.
- Faire glisser avec précaution le cylindre (1) par-dessus les segments. (Voir ill. 12).
- Remonter la tête de soupape. (Voir page 20).

Zylinder und Kolben

Überprüfung:

2. Stufe

- Zylinder (1) und Kolben (3) einschließlich Kolbenringe auf Verschleiß prüfen. (Siehe Seite 41- 45).
- Kolbenbolzen (4) auf Verschleiß prüfen. (Siehe Seite 53).



Montage des Zylinders und des Kolbens:

- O-Ring (2) generell erneuern.
- Pleuel in O. T.-Stellung bringen.
- O-Ring (2) leicht mit Vaseline einfetten und auf Zylinderunterteil bündig zum Zylinderfuß verdrillfrei aufziehen.
- Beim Einbau des Sicherungsrings (5) auf dessen korrekten Sitz achten!
- Kolben (3) gut einölen, dabei auf Versetzung der Kolbenringstöße (180°) achten. (Kolbenringbestückung: Siehe Seite 47).
- Montage von Kolben (3) und Zylinder (1) in umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage.
- Zylinder (1) vorsichtig überschieben. (Siehe Abb. 12).
- Ventilkopf aufsetzen und montieren. (Siehe Seite 21).

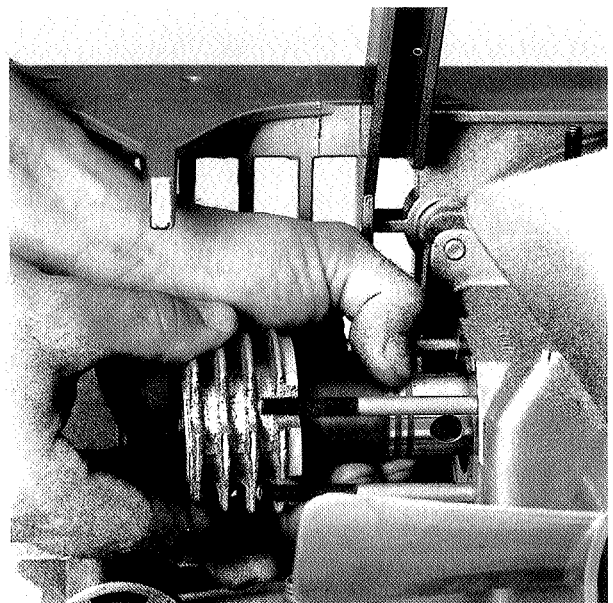


Abb. 12

Cylinders and Pistons

Cylindres et pistons

Disassembly of the cylinder and the piston:

Démontage du cylindre et du piston:

3rd stage

3ème étage

- Unscrew off the fanwheel (1).
- Unscrew off the nuts (2) with a 10 mm wrench.
- Remove the cylinder (3). (see fig. 13).
- Push out the piston bush with the piston (4) from the upper part of the cylinder (3).

- Dévisser le ventilateur (1).
- Dévisser les 4 écrous (2) à l'aide d'une clé de 10 mm.
- Enlever le cylindre (3). (Voir ill 13).
- Faire sortir la boîte à piston et le piston (4) de la partie supérieure du cylindre (3).

Caution: Never turn the crankshaft when the cylinders are disassembled. Can cause damage!

Attention: Ne plus tourner le vilebrequin lorsque les cylindres sont démontés. Risque de détérioration!

Disassemble the guide piston when the flywheel and the bearing cap have been removed.
(see page 48).

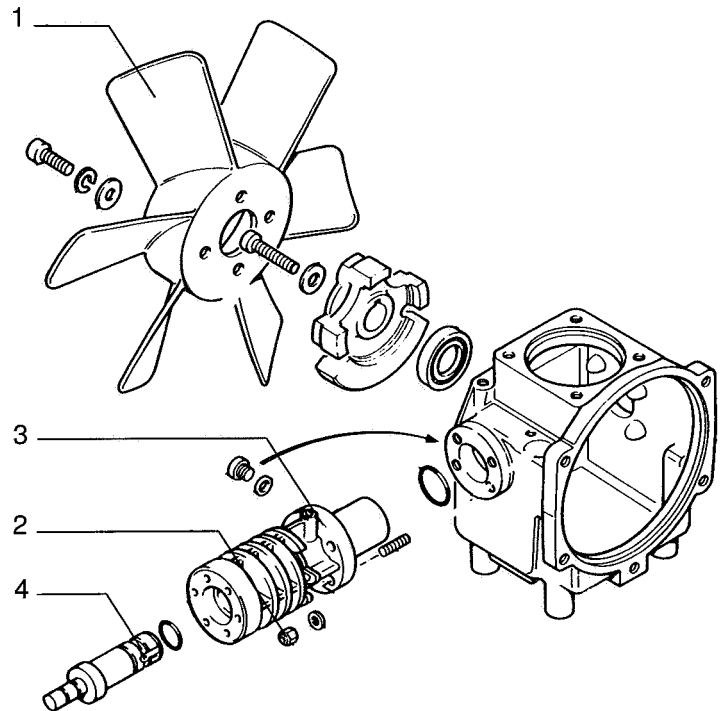
Effectuer le démontage du piston de guidage après avoir enlevé la poulie à gorge et le chapeau de palier.
(Voir page 48).

Zylinder und Kolben

Demontage des Zylinders und des Kolbens:

3.Stufe

- Ventilatorrad (1) abschrauben.
- 4 Muttern (2) SW 10 abschrauben.
- Zylinder (3) abnehmen. (Siehe Abb. 13).
- Kolbenbüchse mit Kolben (4) aus Zylinderoberteil (3) herausdrücken.



Achtung: Bei demontierten Zylindern Kurbelwelle nicht mehr durchdrehen. Beschädigungsgefahr!

Die Demontage des Führungskolbens erfolgt nach Entfernung des Schwungrades und des Lagerdeckels. (Siehe Seite 49).

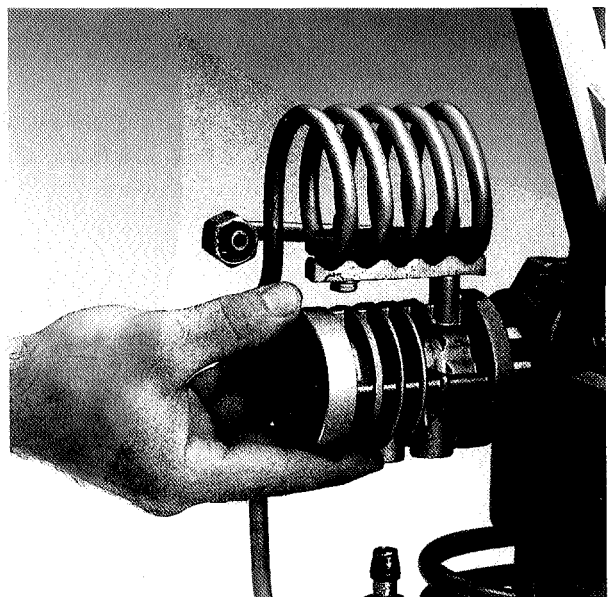


Abb. 13

Cylinders and Pistons

Cylindres et pistons

Inspection:

Contrôle :

3rd stage

3ème étage

- Clean piston and bushing thoroughly with a detergent and check for scoring.
- Lubricate the piston and bushing slightly with oil.
- Insert the piston from top to bottom so that the mark "Top" faces upward. (see fig. 14).

- Nettoyer le piston et la boîte fourrure avec un détergent et vérifier s'il n'y a pas de rayures.
- Lubrifier légèrement le piston et la boîte.
- Introduire le piston par le haut avec son repère "Top" vers le haut. (Voir ill. 14).

The piston should glide slowly and evenly into the bushing under his own weight, (see fig. 15). The piston clearance is then correct.

Le piston doit alors descendre très lentement et régulièrement grâce à son propre poids. (Voir ill. 15). S'il en est ainsi, le jeu du piston est correct.

Attention: Always replace the piston, the bushing and the O-ring together.

Attention: Toujours remplacer le piston en même temps que la boîte fourrure et le joint torique.

Zylinder und Kolben

Überprüfung:

3. Stufe

- Kolben und Büchse gut mit Reinigungsmittel säubern und auf Riefenfreiheit überprüfen.
- Kolben und Büchse leicht einölen.
- Kolben von oben nach unten so einführen, daß Bezeichnung "Top" nach oben weist.
(Siehe Abb. 14).

Der Kolben muß sodann durch sein Eigengewicht ganz langsam und gleichmäßig durchgleiten. Ist dies der Fall, so ist das Kolbenspiel in Ordnung.
(Siehe Abb. 15).

Achtung: Austausch des Kolbens nur komplett mit Kolbenbüchse und O-Ring.

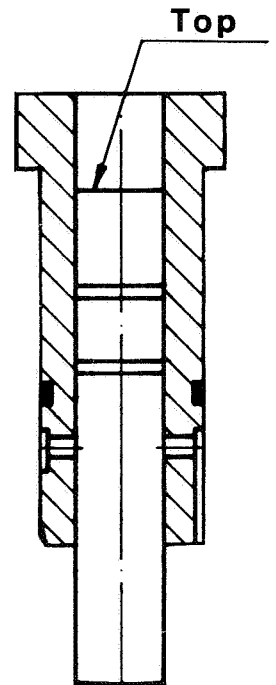


Abb. 14

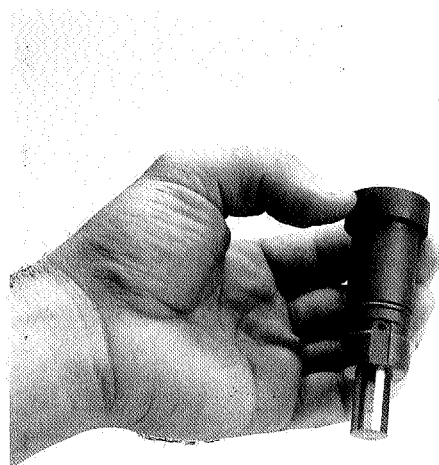


Abb. 15

Cylinders and Pistons

Assembly of cylinder and piston:

- O-rings (5,6). should always be replaced.
- Set con-rod with leading piston to top dead center.
- Grease o-rings slightly with vaseline, slide o-rings without twisting over the lower cylinder into the groove of the flange respectively over the bushing.
- Lubricate leading piston.
- Carefully mount cylinder (3).
- Install 4 nuts and washers (2) SW 10 evenly and in crosswise order, observing the torque settings on page 8.
- Carefully insert the piston with the bushing (4). Slightly grease the O-ring (6) (with Vaseline).
- Make sure position is correct: (see page 36). The oil groove of the piston bushing must be at the top! (see fig. 16).

Cylindres et pistons

Montage du cylindre et du piston:

- Remplacer les joints toriques (5,6).
- Mettre la bielle et le piston de guidage au point mort supérieur.
- Graisser le joint torique (5) avec de la vaseline et l'enfiler sans le torsader sur la partie inférieure du cylindre sur le même alignement que le pied du cylindre.
- Bien lubrifier le piston de guidage.
- Monter avec précaution le cylindre (3).
- Glisser 4 rondelles et serrer les 4 écrous (2) à l'aide d'une clé de 10 mm régulièrement et en croix, tout en respectant les couples de serrage de la page 8.
- Introduire avec précaution le piston avec la boîte (4). Lubrifier légèrement le joint torique (6) avec de la vaseline. (Voir page 36).
- Veiller à ce que le montage soit correct: L'inscription sur le piston "Top" doit être située vers le haut.
La rainure de graissage doit être positionnée vers le haut. (Voir ill. 16).

Zylinder und Kolben

Montage des Zylinders und des Kolbens:

- O-Ringe (5,6) generell erneuern.
- Pleuel mit Führungskolben in O.T.-Stellung bringen.
- O-Ring (5) leicht mit Vaseline einfetten und auf Zylinderunterteil bündig zum Zylinderfuß verdrillfrei aufziehen.
- Führungskolben gut einölen.
- Zylinder (3) vorsichtig aufsetzen.
- 4 Unterlegscheiben aufbringen und 4 Muttern (2) SW 10 gleichmäßig und in kreuzweiser Reihenfolge unter Berücksichtigung der Anzugsdrehmomente anziehen. (Siehe Seite 9).
- Kolben mit Kolbenbüchse (4) vorsichtig eindrücken. O-Ring (6) leicht mit Vaseline einfetten.
- Auf richtige Einbaulage achten: Kolbenbezeichnung "Top" muß oben sein! Kolbenbüchsen-Schmiernut muß nach oben zeigen! (Siehe Abb. 16).

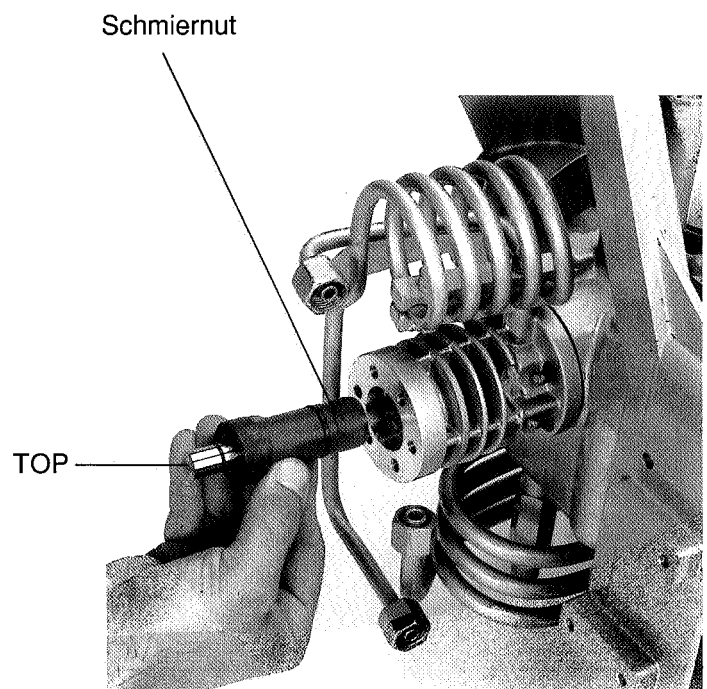
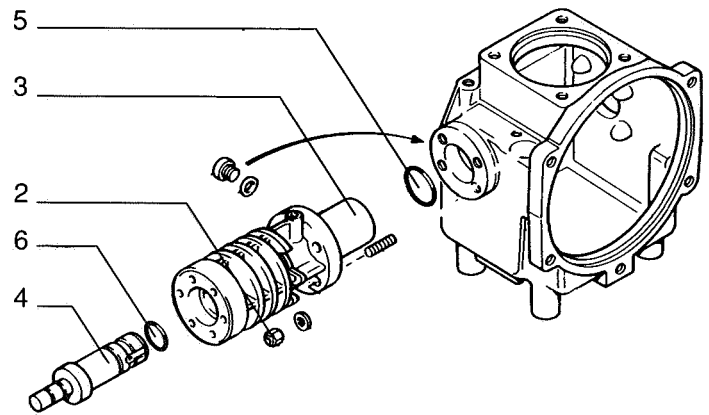


Abb. 16

Measuring of Cylinders

Measuring of Cylinders:

The cylinders of all stages cannot be rehoned. After having cleaned the cylinder, check visually for wear (scoring). If the wear is too severe, replace the cylinder. Cylinders with normal wear should be measured before being refitted.

Tools Required:

Cylinder meter, micrometer for the respective diameter. (see fig. 17).

Measuring procedure:

- a) Adjust cylinder meter
- b) Measure cylinder
- c) Determine the cylinder diameter at set points (see fig. 18) and compare with table on page 42.

Cylinder measuring points:

Measure at four points in longitudinal direction "A" and four points at 90° to the longitudinal direction of the crankshaft "B". (see fig. 18).

Mesurage du cylindre

Mesurage du cylindre:

Les cylindres des différents étages ne peuvent être réalésés. Après nettoyage, contrôler à l'oeil nu l'usure du cylindre (rayures). Dans le cas où les rayures seraient profondes, échanger le cylindre. Les cylindres présentant une usure devront être mesurés avant le remontage.

Outillage nécessaire:

Comparateur, micromètre pour le diamètre à mesurer. (Voir ill. 17).

Procédure de mesure

- a) Ajuster le comparateur
- b) Mesurer le cylindre
- c) Déterminer les points de mesure selon la figure 18 de droite et les comparer avec le tableau de la page 42.

Points de mesure du cylindre:

Mesurer quatre points dans le sens longitudinal du vilebrequin "A". Et quatre points en travers du sens longitudinal du vilebrequin "B". (Voir ill. 18).

Zylindervermessung

Zylinder vermessen:

Die Zylinder aller Stufen können nicht nachgehont werden. Nach Reinigung sind die Zylinder visuell auf Verschleiß (Riefen) zu überprüfen. Bei starker Riefenbildung Zylinder erneuern. Zylinder mit gleichmäßiger Abnützung müssen vor Wiedereinbau vermessen werden.

Benötigtes Werkzeug:

Zylindermeßuhr, Mikrometerbügel vom jeweiligen Durchmesser. (Siehe Abb. 17).

Arbeitsfolge:

- a) Zylindermeßuhr einstellen.
- b) Zylinder ausmessen.
- c) Meßpunkte gemäß nebenstehender Abb. 18 ermitteln und mit Toleranztabelle auf Seite 43 vergleichen.

Zylindermeßpunkte:

Jeweils vier Punkte in Kurbelwellenlängsrichtung "A" und vier Punkte quer zur Kurbelwellenlängsrichtung "B" ausmessen. (Siehe Abb. 18).

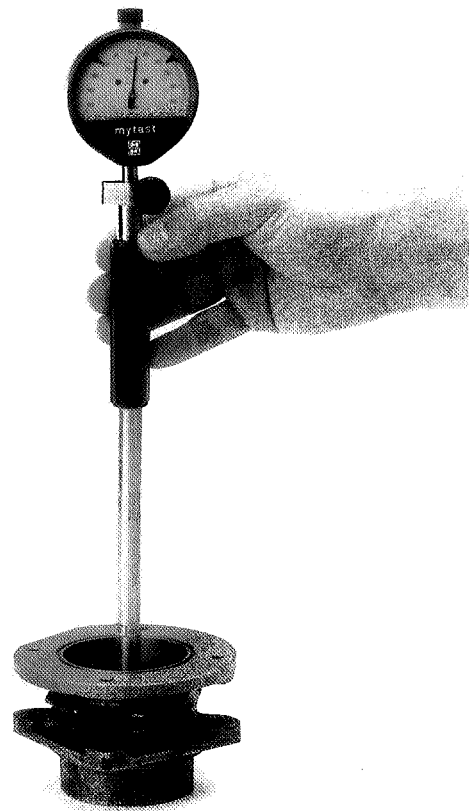


Abb. 17

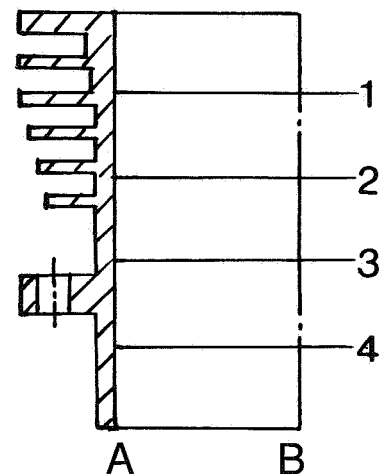


Abb. 18

Table of piston / Cylinder Tolerances

Tableau de tolérances piston / cylindre

Table of piston/cylinder tolerances:
(Reference temperature: 22°C / 70°F)

Tableau de tolérances piston/cylindre
(Température de référence 22 °C)

	1st stage 1er étage	2nd stage 2ème étage	3rd stage guide cyl. and piston 3ème étage cyl. de guidage et piston
Nominal dia mm / " Diamètre nominal mm	60 / 2.362 60	28 / 1.102 28	28 / 1.102 28
Nominal dia mm / " Diamètre du piston mm	59,95 ^{-0,025} / 2,360 ^{-0,98 / 1000} 59,95 ^{-0,025}	27,96 ^{-0,025} / 1,100 ^{-0,98 / 1000} 27,96 ^{-0,025}	27,96 ^{-0,01} / 1,100 ^{-0,39 / 1000} 27,96 ^{-0,01}
Cylinder dia mm / " Diamètre du cylindre mm	60,01 ^{+0,01} / 2,362 ^{+0,39 / 1000} 60,01 ^{+0,01}	28,0 ^{+0,01} / 1,102 ^{+0,39 / 1000} 28,0 ^{+0,1}	28,0 ^{+0,01} / 1,102 ^{+0,39 / 1000} 28,0 ^{+0,1}
Wear limit of cylinder bore mm / " Limite d'usure de l'alésage du cylindre mm	60,04 / 2.363 60,04	28,03 / 1,104 28,03	28,03 / 1,104 28,03
Standard clearance of piston / cylinder (± 0,01 mm / 0,39 / 1000 ") Jeu normal du piston dans le cylindre (± 0,01 mm)	0,06 / 2,4 / 1000 0,06	0,04 / 1,6 / 1000 0,04	0,04 / 1,6 / 1000 0,04

Toleranztabelle Kolben/Zylinder

Toleranztabelle: (Bezugstemperatur 22° C)

	1. Stufe	2. Stufe	3. Stufe Führungszyylinder und Kolben
Nenn- Ø mm	60	28	28
Kolben- Ø mm	59,95 _{-0,025}	27,96 _{-0,025}	27,96 _{-0,01}
Zylinder- Ø mm	60,01 ^{+0,01}	28,0 ^{+0,01}	28,0 ^{+0,01}
Verschleißgrenze Zylinderbohrung mm	60,04	28,03	28,03
Normalspiel des Kolbens im Zylinder (± 0,01 mm)	0,06	0,04	0,04

Piston Ring Gap / Piston Ring Clearance

Jeu à la coupe des segments de piston / Jeu axial des segments

Piston ring gap:

Push piston ring approx. 5 mm / 0,2" into the cylinder and measure the gap (see fig.19).

Tools Required:

Feeler gauge

Attention: The piston ring must sit close to the cylinder over the whole circumference.
(Check light gap).

Jeu á la coupe segments de piston /

Introduire le segment de piston d'environ 5 mm dans le cylindre et mesurer le jeu de la coupe, (Voir ill. 9).

Outillage nécessaire:

Jauge d'épaisseur

Attention: Le segment de piston doit porter sur l'ensemble de son pourtour.
(contrôle à l'aide de la lumière).

Tableau du jeu á la coupe: (Température de référence 22° C)
Table of piston ring gaps: (reference temperature 22° C / 70° F)

	Ø 28	Ø 60
Min. ring gap (mm / ") Largeur min. de coupe (mm/")	0,10 / 0,0039	0,20 / 0,0079
Max. ring gap (mm / ") Largeur max. de coupe (mm / ")	0,30 / 0,0118	0,45 / 0,0177

Piston ring clearance:

Measure the piston ring clearance in the groove (see fig. 20).

Tools Required:

Feeler gauge 0.02 mm/0,0008" and 0,045 mm/0,0018"

Necessary Clearance:

minimum: 0.02 mm/0,0008"
maximum: 0,045 mm/0,0018"

Jeu axial des segments:

Mesurer le jeu axial des segments de piston dans la gorge. (Voir ill. 20).

Outillage nécessaire:

Jauge d'épaisseur 0,02 mm 0,008" et 0,045 mm/0,0018"

Jeu nécessaire:

Minimun: 0,02 mm /0,0008"
Maximum: 0,045 mm /0,0018"

Kolbenringstoß/Kolbenringspiel

Kolbenringstoß:

Kolbenring ca. 5 mm in den Zylinder einschieben und Stoßspiel ausmessen. (Siehe Abb. 19).

Benötigtes Werkzeug:

Fühllehre (Spion)



Abb. 19

Achtung:

Kolbenring muß am ganzen Umfang anliegen.
(Lichtspaltüberprüfung).

Stoßspieltabelle: (Bezugstemperatur 22° C)

	Ø 28	Ø 60
Stoßbreite min. (mm)	0,1	0,2
Stoßbreite max. (mm)	0,3	0,45

Kolbenringspiel:

Axialspiel der Kolbenringe in Nut ausmessen.
(Siehe Abb. 20).

Benötigtes Werkzeug:

Fühlerlehre (Spion) 0,02 mm und 0,045 mm.

Erforderliches Spiel:

min.: 0,02 mm max.: 0,045 mm

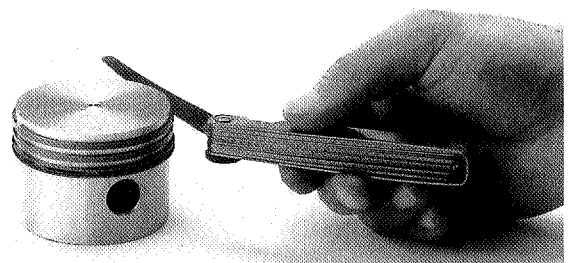


Abb. 20

Piston Ring Sets

Segments de piston

Piston ring sets:

1st stage **Varius**

Purus

Utilus 10

Tapered compression ring (TOP marked on ring)

Oil scraper ring (TOP marked on ring)

Slotted oil control ring

2nd stage **Varius**

Purus

Utilus 10

Plain compression ring (with inner chamfering)

Plain compression ring (with inner chamfering)

Plain compression ring (with inner chamfering)

Plain compression ring (with inner chamfering)

Attention! Take care for correct assembly of piston rings.
TOP is always upside.

Segment de piston:

1er étage **Varius**

Purus

Utilus 10

Segment de piston à faible conicité (inscription TOP sur le joint)

Segment à talon (inscription TOP sur le joint)

Segment racleur d'huile

2ème étage **Varius**

Purus

Utilus 10

Segment rectangulaire (avec chanfrein intér.)

Segment rectangulaire (avec chanfrein intér.)

Segment rectangulaire (avec chanfrein intér.)

Segment rectangulaire (avec chanfrein intér.)

Attention: Lors du remontage des segments de piston, veiller à les placer correctement. L'inscription "Top" doit toujours être en haut.

Kolbenringbestückung

Kolbenringbestückung:

1. Stufe

Varius

Purus

Utilus 10

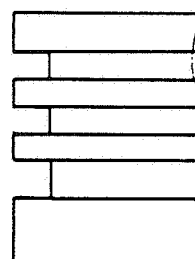
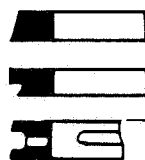
Minutenring

(TOP-Kennzeichnung)

Nasenring

(TOP-Kennzeichnung)

Ölschlitzring



2. Stufe

Varius

Purus

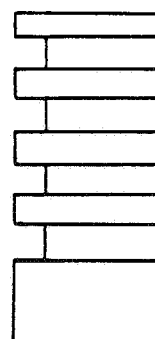
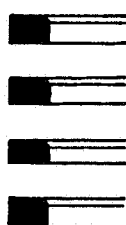
Utilus 10

Rechteckring (mit Innenfase)

Rechteckring (mit Innenfase)

Rechteckring (mit Innenfase)

Rechteckring (mit Innenfase)



Achtung ! Beim Einbau der Kolbenringe auf die richtige Einbaulage achten.
Top ist immer oben.

Driving gear and crankcase

Embiellage - carter

Disassembly of the frame:

- Remove V-belt cover and V-belt.
- Remove fan shroud.
- Unscrew the aftercooler from the filter housing (Triplex).
- Unscrew cooling fan (1) and counterweight (2), pull off the counterweight. Take off the woodruff key (9).
- Remove the belt pulley (3) by unscrewing the hexagon socket with a 6 mm wrench and pulling it off.
- Unscrew the four hexagon sockets with a 6 mm wrench and one nut with a 13 mm wrench from the frame and remove the frame from the crankcase.
- Take off the curved washer (7).
- Remove the bearing cover (5).

Note: Now the 3rd stage guide piston can be removed without problems:

- Set piston to bottom dead center.
 - Remove the piston snap ring with the snap ring pliers.
 - Push out the piston pin after having removed the cover screw (8) of the assembly boring.
 - Take off the piston.
- For assembly proceed in reverse order.

Démontage de l'embiellage:

- Enlever le couvercle de la courroie trapezoidale ainsi-que la courroie.
- Enlever le conduit de refroidissement d'air.
- Dévisser le refroidisseur final du corps de filtre (Triplex).
- Dévisser le ventilateur (1) et le contre-poids (2), retirer le contre-poids. Enlever la clavette incurvée (9).
- Démonter la poulie à gorge (3) Pour cela, dévisser aussi la vis à six pans creux à l'aide d'une clé de 6 mm et retirer la poulie à gorge (3).
- Dévisser les 4 vis à six pans creux à l'aide d'une clé de 6 mm et un écrou du cadre à l'aide d'une clé de 13 mm et enlever le cadre du carter.
- Enlever la clavette incurvée (7).
- Enlever le chapeau de palier (5).

Remarque: le piston de guidage du 3ème étage peut être enlevé désormais sans aucun problème:

- Mettre le piston au point mort inférieur.
- Retirer la bague de retenue du piston à l'aide de la pince pour bagues de retenue.
- Faire sortir l'axe de piston après avoir retiré la vis de fermeture (8) de l'alésage de montage.
- Enlever le piston.

Le montage s'effectue dans l'ordre inverse de celui du démontage.

Triebwerk - Gehäuse

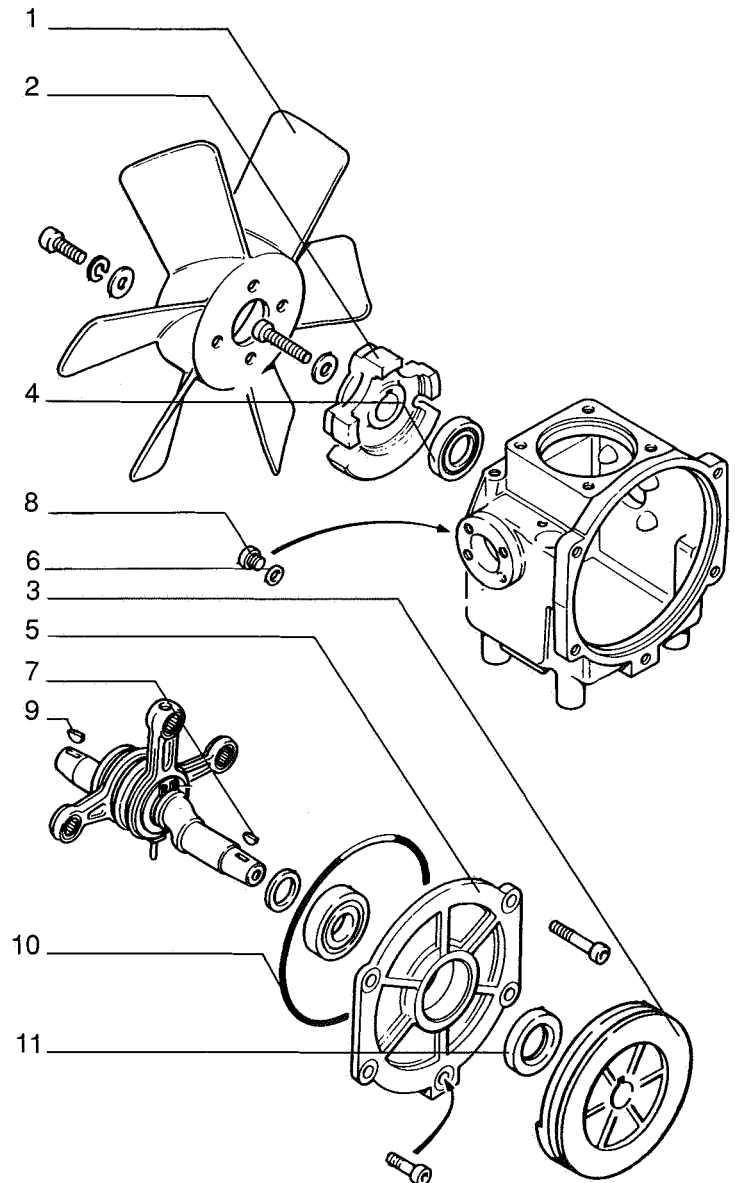
Demontage des Triebwerks:

- Keilriemenabdeckhaube und Keilriemen abnehmen.
- Kühlluftführung abnehmen.
- Nachkühler vom Filtergehäuse (Triplex) abschrauben.
- Ventilatorrad (1) und Gegengewicht (2) abschrauben, Gegengewicht abziehen. Scheibenfeder (9) entfernen.
- Keilriemenscheibe (3) abmontieren. Dazu die Inbusschraube SW 6 heraus-schrauben und Keilriemenscheibe (3) abziehen.
- Die vier Innensechskantschrauben SW 6 und eine Mutter SW 13 des Rahmens heraus-schrauben und Rahmen vom Kurbelgehäuse abnehmen.
- Scheibenfeder (7) entfernen.
- Lagerdeckel (5) abnehmen.

Anmerkung: Der Ausbau des Führungskolbens der dritten Stufe ist jetzt problemlos möglich:

- Kolben in U. T.-Stellung bringen.
- Kolbensicherungsring mit Sicherungsringzange entfernen.
- Kolbenbolzen herausschieben. Dazu muß die Montagebohrung-Verschlusschraube (8) entfernt werden.
- Kolben abnehmen.

Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage.



Driving gear and crankcase

Disassembly of the crankshaft and connecting rods:

- Remove curved washer (3).
- Carefully take out the crankshaft with connecting rods (1) of the crankcase (2).

Inspection:

See page 52.

Assembly:

In reverse order of the disassembly.

If necessary, replace the shaft seals (if damaged or no longer tight).

- Remove deposits from crankcase and bearing cover.
- Lubricate bearings thoroughly before reassembling. Never use compressed air to blow out bearings after cleaning!
- Always replace shaft seals (4,11). Press shaft seal in flush to outer surface of crankcase (2) and bearing cover (5). Grease sealing lips slightly with vaseline.
- Grease o-ring (10) slightly with vaseline and slide it on bearing cover flange without twisting.
- After assembling the leading piston, screw in cover screw (8). Replace always gasket (6).

Embiellage et carter

Démontage du vilebrequin et de la bielle:

- Retirer la clavette incurvée (3).
- Enlever avec précaution le vilebrequin avec les bielles (1) du carter (2).

Contrôle :

Voir page 52.

Montage:

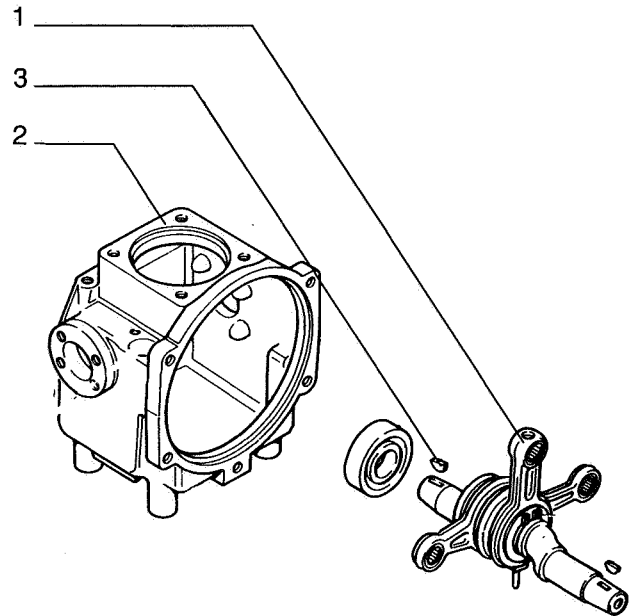
L'effectuer dans l'ordre inverse de celui du démontage.

- Enlever les dépôts existants se trouvant dans le carter et le chapeau de palier.
- Il ne faut jamais terminer le nettoyage des roulements réutilisés (roulements d'embiellage, de bielle et de l'axe de piston) avec de l'air comprimé! Avant de remonter ces pièces, bien les lubrifier.
- Remplacer les joints (4,11). Les enfoncer dans le même alignement que l'extérieur du carter (2) ou plutôt du chapeau de palier. Les graisser légèrement avec de la vaseline (5).
- Renouveler le joint torique (10), le graisser légèrement avec de la vaseline et l'enfiler sans le torsader sur le chapeau de palier.
- Après avoir monté le piston de guidage, visser la vis de fermeture (8) de l'alésage de montage. Remplacer le joint (6).

Triebwerk - Gehäuse

Demontage der Kurbelwelle und Pleuel:

- Scheibenfeder (3) entfernen.
- Kurbelwelle mit Pleueln (1) vorsichtig aus dem Kurbelgehäuse (2) entnehmen.



Überprüfung:

Siehe Seite 53.

Montage:

In umgekehrter Reihenfolge wie bei Demontage.

- Kurbelgehäuse und Lagerdeckel von Ablagerungen reinigen.
- Wiederverwendete Lager (Triebwerks-, Pleuel- und Kolbenbolzenlager) nach Reinigung niemals mit Preßluft ausblasen! Vor Wiedermontage gut einölen.
- Wellendichtringe (4,11) generell erneuern. Bündig mit Außenseite Kurbelgehäuse (2) bzw. Lagerdeckel (5) einpreßen. Dichtlippen leicht mit Vaseline einfetten.
- O-Ring (10) generell erneuern, leicht mit Vaseline einfetten und verdrehfrei auf Lagerdeckelbund aufziehen.
- Nach Montage des Führungskolbens Montagebohrung-Verschlußschraube (8) einschrauben. Generell Dichtung (6) erneuern.

Crankshaft and connecting rods

Vilebrequin et bielles

The following checks are to be made every 3000 working hours:

Procéder au contrôle au bout de 3000 heures de service:

Upper connecting rod bearings (small end):

The needles of the needle bearings should revolve smoothly after cleaning and show no damage. The same applies to the piston pin.

Roulements de bielle supérieurs:

Après avoir nettoyé les roulements à aiguilles, les bielles doivent pouvoir tourner librement sans présenter de défaut. Cela vaut également pour l'axe de piston.

Axial play of the connecting rod on the crankshaft:

Bring all connecting rods to one side. Then determine the axial play by means of a feeler gauge.

Jeu axial des bielles sur le vilebrequin:

Mettre toutes les bielles du même côté. Déterminer le jeu axial à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

minimum: 0.4 mm maximum: 0.8 mm

min: 0.4 mm max: 0.8 mm

Radial play of the bearings:

The radial play of the connecting rod bearings is correct when all con-rod small ends can be tilted by **1 - 1,5 mm / (0,04 - 0,06 ")**.

If these results are not obtained, replacement of the complete crankshaft and connecting rods is recommended.

Jeu radial des roulements:

Le jeu radial des roulements de bielle sur le vilebrequin est correct si toutes les têtes de bielle supérieures peuvent être basculées de 1 à 1.5 mm.

Si ces trois conditions ne sont pas remplies, il est préférable de remplacer tout l'embellage.

Kurbelwelle und Pleuel

Alle 3000 Betriebsstunden sind folgende Überprüfungen vorzunehmen:

Obere Pleuellager:

Die Nadeln der Nadellager müssen sich nach Reinigung leicht drehen lassen und dürfen keine Beschädigungen aufweisen. Dasselbe gilt für den Pleuellagerbolzen.

Axialspiel der Pleuel auf der Kurbelwelle:

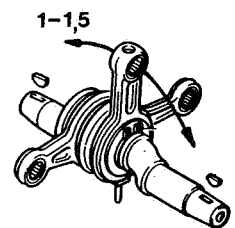
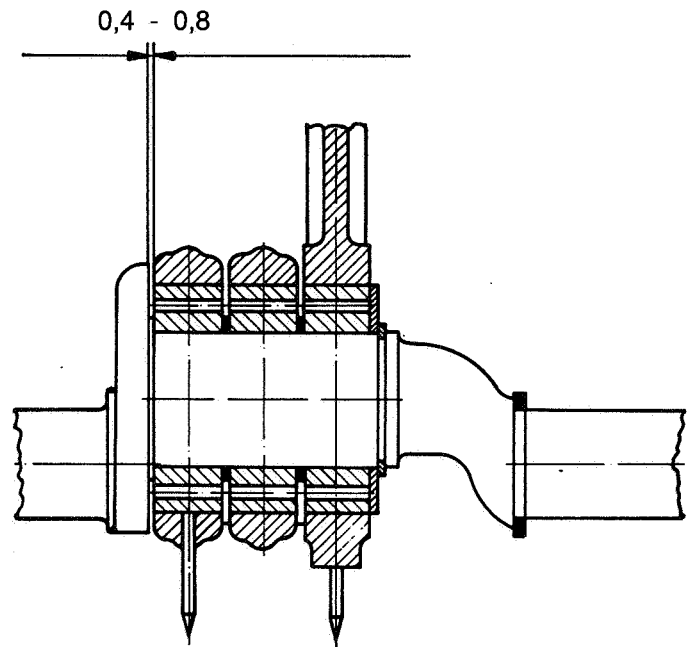
Sämtliche Pleuel auf eine Seite bringen. Sodann mittels Fühllehre Axialspiel ermitteln.

Min.: 0.4 mm max.: 0.8 mm

Radialspiel der Lager:

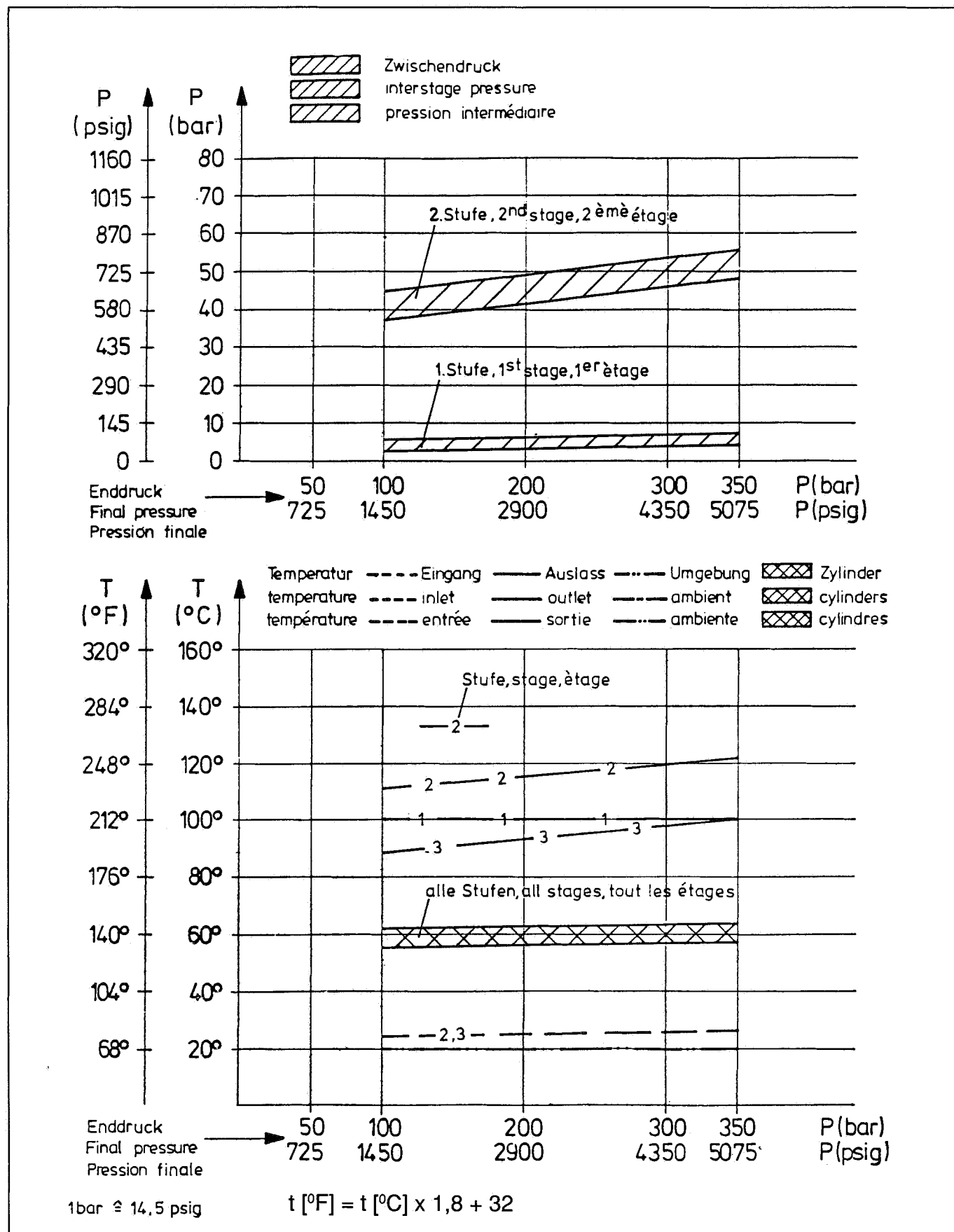
Das Radialspiel der Pleuellager auf der Kurbelwelle ist dann in Ordnung, wenn alle oberen Pleuelenden um **1-1.5 mm** gekippt werden können.

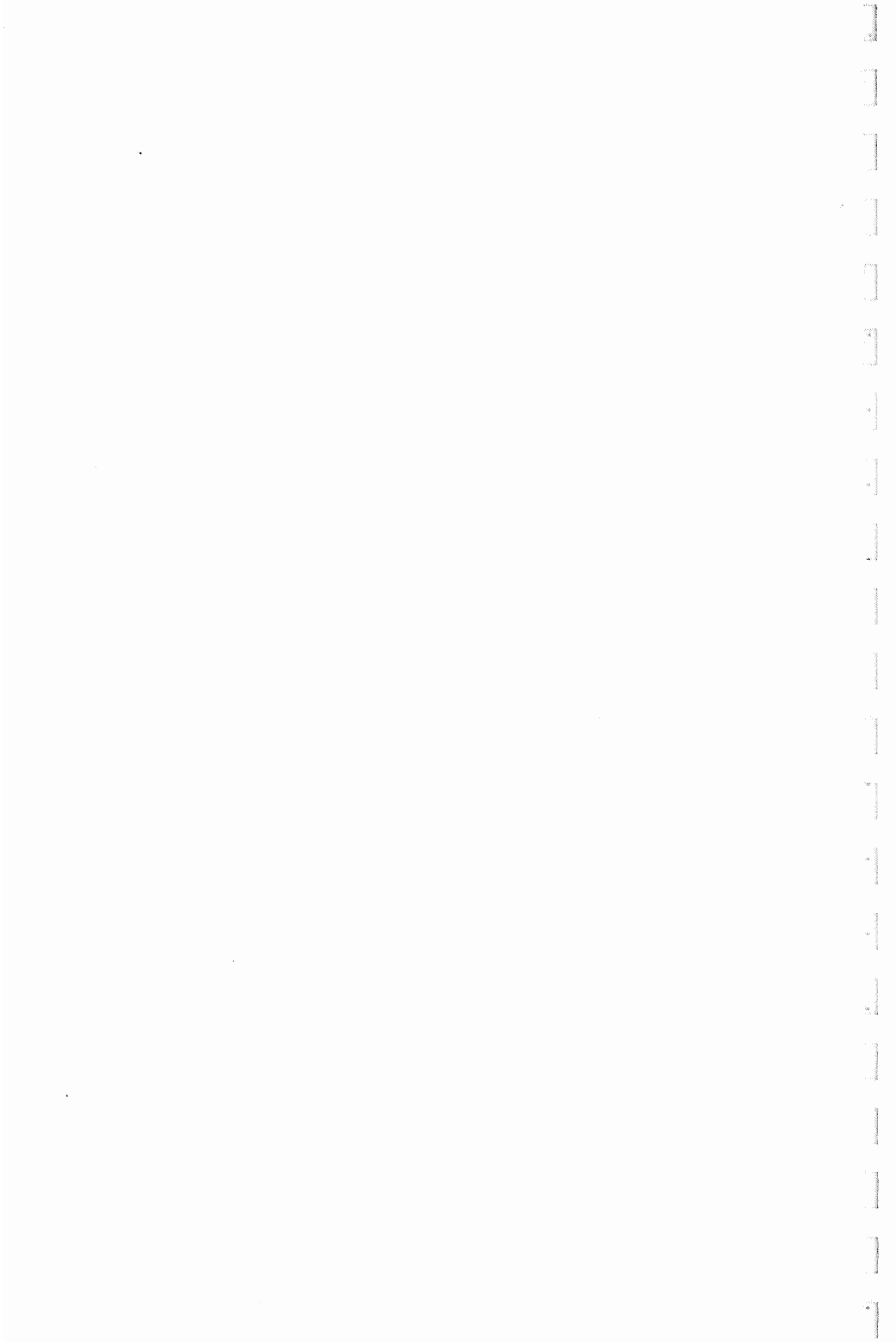
Werden diese drei Kriterien nicht eingehalten, empfiehlt es sich, das Triebwerk komplett auszutauschen.





Druck-Temperatur Diagramm Pressure-temperature diagram Diagramme de pression et température





Liefermenge und Kraftbedarf

Free air delivery and power requirement

Débit et puissance nécessaire

