

# Zylinderschmiersystem CLU3

für 2-Takt-Großdieselmotoren mit Akkumulationstechnik

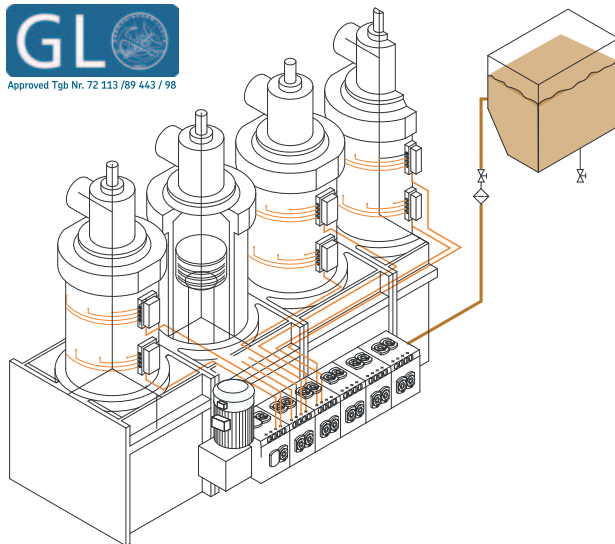
**Originalmontageanleitung** nach EG RL 2006/42/EG  
für unvollständige Maschinen mit dazugehöriger Betriebsanleitung

DE  
EN

**Assembly instructions** acc. to EC Dir. 2006/42/EC  
for partly completed machinery with associated operating instructions

## Cylinder lubrications system CLU3

for 2-stroke large diesel engines with accumulators technology



Version 02



# Zylinderschmiersystem CLU3

## Impressum

Die Originalmontageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung entsprechend EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist Bestandteil des beschriebenen Produkts und muss für künftige Verwendungen aufbewahrt werden.

Die Originalmontageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung wurde nach den gängigen Normen und Regeln zur technischen Dokumentation der VDI 4500 und der EN 292 erstellt.

## © SKF Lubrication Systems Germany GmbH

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung mittels besonderer Verfahren (zum Beispiel Datenverarbeitung, Datenträger und Datennetze), auch einzelner Bestandteile dieser Dokumentation behält sich die SKF Lubrication Systems Germany GmbH vor.

Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

## Service

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an folgende Adressen:

### SKF Lubrication Systems Germany GmbH

#### Werk Berlin

Motzener Straße 35/37  
12277 Berlin  
Deutschland  
Tel. +49 (0)30 72002-0  
Fax +49 (0)30 72002-111  
[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

#### Werk Hockenheim

2. Industriestraße 4  
68766 Hockenheim  
Deutschland  
Tel. +49 (0)62 05 27-0  
Fax +49 (0)62 05 27-101  
[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

# Inhaltsverzeichnis

## Montageanleitung

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Informationen zur EG Konformitäts- und EG Einbauerklärung                               | 5         |
| Symbol- und Hinweiserklärung                                                            | 6         |
| <b>1. Sicherheitshinweise</b>                                                           | <b>8</b>  |
| 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung                                                        | 8         |
| 1.2 Zugelassenes Personal                                                               | 8         |
| 1.3 Gefahr durch Systemdruck                                                            | 9         |
| 1.4 Gefahr durch hydraulischen Druck                                                    | 9         |
| 1.5 Gefahr durch elektrischen Strom                                                     | 9         |
| 1.6 Zugelassene Schmierstoffe                                                           | 9         |
| <b>2. Übersicht</b>                                                                     | <b>10</b> |
| 2.1 CLU3 Schmiersystem mit PC<br>Ölschmierpumpenaggregat und<br>PGA-Progressivverteiler | 10        |
| 2.2 PC Ölschmierpumpenaggregat                                                          | 11        |
| <b>3. Montage</b>                                                                       | <b>12</b> |
| 3.1 Aufstellung und Anbau                                                               | 12        |
| 3.2 Montagematerial                                                                     | 13        |
| 3.3 Anschlüsse des Ölschmierpumpen-<br>aggregats PC                                     | 13        |
| 3.4 Montagezeichnung                                                                    | 14        |
| 3.5 Elektrischer Motoranschluss                                                         | 17        |
| 3.5.1 Motor- und Lüfteranschluss                                                        | 18        |
| 3.5.2 Anschlussplan der Ännährungsschalter                                              | 19        |
| 3.6 Antriebvariationen des PC Ölschmier-<br>pumpenaggregats                             | 24        |
| 3.6.1 Motorsteuerung DENIS 6<br>(Ausführung mit Elektromotorantrieb)                    | 24        |
| 3.6.2 Motorsteuerung DENIS 1<br>(Ausführung mit Elektromotorantrieb)                    | 24        |
| 3.6.3 Getriebe                                                                          | 24        |
| 3.7 Aufbau und Fördervolumeneinstellung<br>des Pumpenelements                           | 25        |
| 3.8 Erläuterung der Förderdiagramme                                                     | 27        |
| 3.9 Technische Daten des PC-Ölschmier-<br>pumpenaggregats                               | 32        |
| 3.10 Progressivverteiler PBA 2                                                          | 33        |
| 3.10.1 Anschlusshinweis Progressivverteilers                                            | 33        |

## Bedienungsanleitung

|                                                                          |           |                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------|
| Zylinderschmiersystem CLU3                                               | 35        |                                            |           |
| <b>1. Sicherheitshinweise</b>                                            | <b>36</b> | <b>6. Außerbetriebnahme und Entsorgung</b> | <b>43</b> |
| <b>2. Transport, Lieferung und Lagerung</b>                              | <b>36</b> | 6.1 Vorübergehende Stilllegung             | 43        |
| 2.1 Schmieraggregate                                                     | 36        | 6.2 Endgültige Stilllegung                 | 43        |
| 2.2 Elektronische und elektrische Geräte                                 | 36        | <b>7. Wartung</b>                          | <b>44</b> |
| 2.3 Allgemeine Hinweise                                                  | 37        | 7.1 Allgemeine Wartungshinweise            | 44        |
| <b>3. Montage</b>                                                        | <b>37</b> | 7.2 Wartungsintervalle                     | 44        |
| 3.1 Hinweise zur Montage                                                 | 37        | 7.2.1 Systemölfilter                       | 44        |
| 3.2 Montage des Zylinderschmiersystems                                   | 37        | 7.2.2 Ölspülung der Pumpenmodule           | 44        |
| 3.3 Demontage und Entsorgung                                             | 37        | 7.2.3 Getriebe Ölschmierpumpenaggregat     | 45        |
| <b>4. Beschreibung</b>                                                   | <b>38</b> | 7.2.4 Getriebeölwechsel                    | 46        |
| 4.1 Systembeschreibung                                                   | 38        | 7.2.5 Systemfilter-Wechsel                 | 46        |
| 4.2 Ölschmierumpenaggregat PC                                            | 39        | 7.2.6 Reinigung eines Progressivverteilers | 48        |
| 4.3 Progressivverteiler PBA 2                                            | 41        | 7.3 Austausch von Pumpenkomponenten        | 50        |
| <b>5. Inbetriebnahme</b>                                                 | <b>42</b> | 7.3.1 Austausch von Pumpenelementen.       | 50        |
| 5.1 Voraussetzungen für eine Inbetriebnahme des Ölschmierpumpenaggregats | 42        | 7.3.2 Austausch des Elektromotors          | 52        |
| 5.2 Einstellung der PC Pumpenelemente                                    | 42        | 7.3.3 Austausch des Getriebes              | 52        |
|                                                                          |           | 7.3.4 Austausch eines Progressivverteilers | 52        |
|                                                                          |           | <b>8. Störung</b>                          | <b>53</b> |
|                                                                          |           | 8.1 Störungen am Zylinderschmiersystem     | 54        |
|                                                                          |           | <b>9. Zubehör und Ersatzteile</b>          | <b>56</b> |

## EG-Einbauerklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil 1 B

Der Hersteller SKF Lubrication Systems Germany GmbH, Werk Hockenheim, 2. Industriestraße 4, DE-68766 Hockenheim erklärt hiermit die Übereinstimmung der unvollständigen Maschine

Bezeichnung: **Ölschmierpumpenaggregat PC** Typ: **CLU3**

Sachnummer: **751-2xxx-xxxxx** Baujahr: **Siehe Typenschild**

mit nachfolgend genannten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zum Zeitpunkt der Inverkehrbringung.

1.1.2 · 1.13 · 1.3.2 · 1.3.4 · 1.5.1 · 1.5.6 · 1.5.8 · 1.5.9 · 1.6.1 · 1.7.1 · 1.7.3 · 1.7.4

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B dieser Richtlinie wurden erstellt. Wir verpflichten uns, den einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen die speziellen technischen Unterlagen in elektronischer Form zu übermitteln. Bevollmächtigter für die Technische Dokumentation ist der Leiter Technische Standards. Adresse siehe Hersteller.

Weiterhin wurden folgende Richtlinien und (harmonisierte) Normen in den jeweils zutreffenden Bereichen angewandt:

2011/65/EG RoHS II

| <u>Norm</u>      | <u>Edition</u> | <u>Norm</u>          | <u>Edition</u> |
|------------------|----------------|----------------------|----------------|
| DIN EN ISO 12100 | 2011-03        |                      |                |
| DIN EN 50581     | 2013-02        | DIN EN 809           | 2011           |
| DIN EN 60947-5-1 | 2010-04        |                      |                |
| DIN EN 60204-1   | 2007           | Berichtigung 2010-05 |                |

Die unvollständige Maschine darf erst in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche die unvollständige Maschine integriert werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und aller weiteren anzuwendenden Richtlinien entspricht.

Walldorf, den **10.04.2017**

**Jürgen Kreutzkämper**

Manager R&D Germany

SKF Lubrication Business Unit



**Stefan Schürmann**

Manager R&D Hockenheim/Walldorf

SKF Lubrication Business Unit



## Symbol- und Hinweiserklärung

Diese Symbole finden Sie bei allen Sicherheitshinweisen in diesem Handbuch, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.

Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter.

Direkt an der Maschine/Fettschmierpumpen-aggregat angebrachte Hinweise wie zum Beispiel:

- Drehrichtungspfeil
  - Kennzeichnung der Fluid-Anschlüsse
- müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.



**Sie sind verantwortlich!**

Bitte lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung gründlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

### Gefahrensymbole



**Gefahr allgemein**  
DIN 4844-2-W000



**Elektrische Spannung/Strom**  
DIN 4844-2-W008



**Heiße Oberfläche**  
DIN 4844-2-W026



**Gefahr ungewollten Einzugs**  
BGV 8A



**Rutschgefahr**  
DIN 4844-2-W028



**Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre**  
DIN 4844-2-W021

### Signalwörter in Sicherheitshinweisen und ihre Bedeutung

| Signalwort      | Anwendung                              |
|-----------------|----------------------------------------|
| <b>Gefahr!</b>  | bei Gefahr von Personenschäden         |
| <b>Achtung!</b> | bei Gefahr von Sach- und Umweltschäden |
| <b>Hinweis!</b> | bei Zusatzinformationen                |

### Informationssymbole



**Hinweis**

- fordert Sie zum Handeln auf
- bei Aufzählungen
- ➔ verweist auf andere Sachverhalte, Ursachen oder Folgen
- ☞ gibt Ihnen zusätzliche Hinweise

## Freigabe der Klassifizierungsgesellschaften

- Bitte kontaktieren sie den Motorhersteller. Dieser verfügt über eine aktuelle Zulassungsliste.
- Systemfreigabe und Zulassung gemäß Germanischen Lloyd „Approved Tgb Nr. 72113/89 443/98“.
- DNV Freigabe seit 30.5.2000.

## Montageanleitung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang VI

Die Montageanleitung entspricht der oben genannten Maschinenrichtlinie für „unvollständige Maschine“. Eine unvollständige Maschine, und somit das hier beschriebene Produkt, ist nur dazu bestimmt, in anderen Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden, um zusammen mit ihnen eine Maschine im Sinne der oben genannten Richtlinie zu bilden.

# 1. Sicherheitshinweise



Der Betreiber des beschriebenen Produktes muss gewährleisten, dass die Montageanleitung von allen Personen, die mit der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur des Produktes beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde. Die Montageanleitung ist griffbereit aufzubewahren.



Es ist zu beachten, dass die Montageanleitung Bestandteil des Produktes ist und bei einem Verkauf des Produktes dem neuen Betreiber des Produktes mit übergeben werden muss.

Das beschriebene Produkt wurde nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften hergestellt. Dennoch können bei der Verwendung des Produktes Gefahren entstehen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen. Das Produkt ist daher nur in technisch einwandfreiem Zustand unter Beachtung der Montageanleitung zu verwenden. Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.



Ergänzend zur Montageanleitung sind die gesetzlichen und sonstigen allgemeingültigen Regelungen zu Unfallverhütungsvorschriften und zum Umweltschutz zu beachten und anzuwenden.

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Ölschmierpumpenaggregat PC dient zur Zylinderschmierung von Wärsilä 2-Takt-Großdieselmotoren für Schiffs- oder Generatorantriebe.

Der Betrieb des Ölschmierpumpenaggregat PC darf nur mit einem Systemfilter mit einer Filterfeinheit von  $\geq 100 \mu\text{m}$ -Drahtgewebe betrieben werden.

Mit dem Ölschmierpumpenaggregat PC können alle Mineralöle bis einschließlich der Klasse SAE 50 mit einer Betriebsviskosität (kinematische Viskosität) zwischen 25 und 2000  $\text{mm}^2/\text{s}$  gefördert werden.

Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine vorherige Freigabe von Seiten der SKF Lubrication Systems Germany GmbH und Motorhersteller erforderlich.

Eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## 1.2 Zugelassenes Personal

Die in der Montageanleitung beschriebenen Produkte dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die vom Betreiber des Endproduktes, in welches das beschriebene Produkt eingebaut wird, geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Montageverhältnissen vertraut. Sie sind berechtigt die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und erkennen und vermeiden dabei möglicherweise auftretende Gefahren.

Die Definition für Fachkräfte und das Verbot des Einsatzes nicht qualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt.



### 1.3 Gefahr durch Systemdruck



Schmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Zentralschmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.

### 1.4 Gefahr durch hydraulischen Druck



Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Deshalb muss das Produkt vor dem Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.

Je nach Bauausführung kann das Produkt hydraulisch betrieben werden.

### 1.5 Gefahr durch elektrischen Strom

Der elektrische Anschluss des Pulsschmiersystems darf nur von entsprechend geschultem Fachpersonal unter Berücksichtigung der örtlichen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) vorgenommen werden!

### 1.6 Zugelassene Schmierstoffe



Die Freigabelisten des Motor- oder Anlagenherstellers beachten.

### Haftungsausschluss

Die SKF Lubrication Systems Germany GmbH haftet nicht für folgende Schäden:

- verursacht durch verschmutzte oder ungeeignete Schmierstoffe
- verursacht durch den Einbau nicht originaler SKF Bauteile oder SKF Ersatzteile
- verursacht durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- infolge fehlerhafter Montage oder Einstellung
- infolge falschen elektrischen Anschlusses
- infolge unsachgemäßer Reaktion auf Störungen.

## 2. Übersicht

### Hinweis zum Typenschild

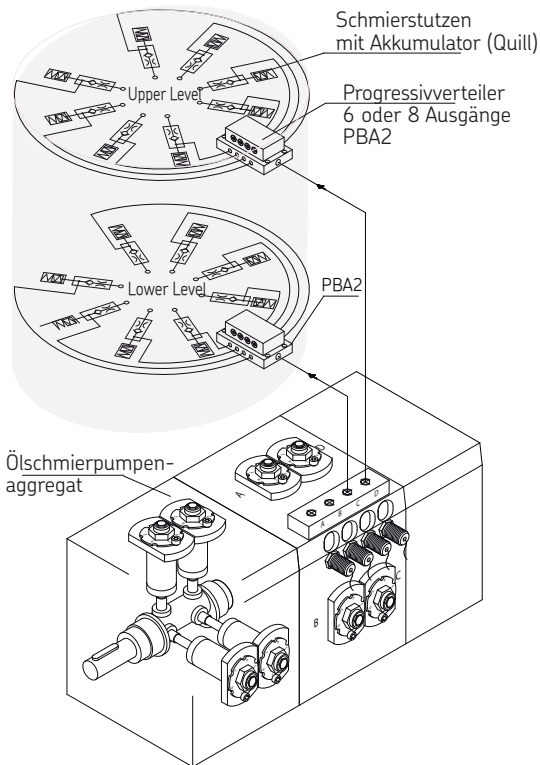
Auf dem Typenschild des Hydraulisch angetriebenen Schmierstoffgeber sind wichtige Kenndaten wie Typenbezeichnung, Bestellnummer, Barcode und Seriennummer angegeben.

Um einen Verlust der Daten durch ein eventuell unleserlich gewordenes Typenschild zu vermeiden sollten die oben genannten Kenndaten in die nachfolgende Tabelle übertragen werden.

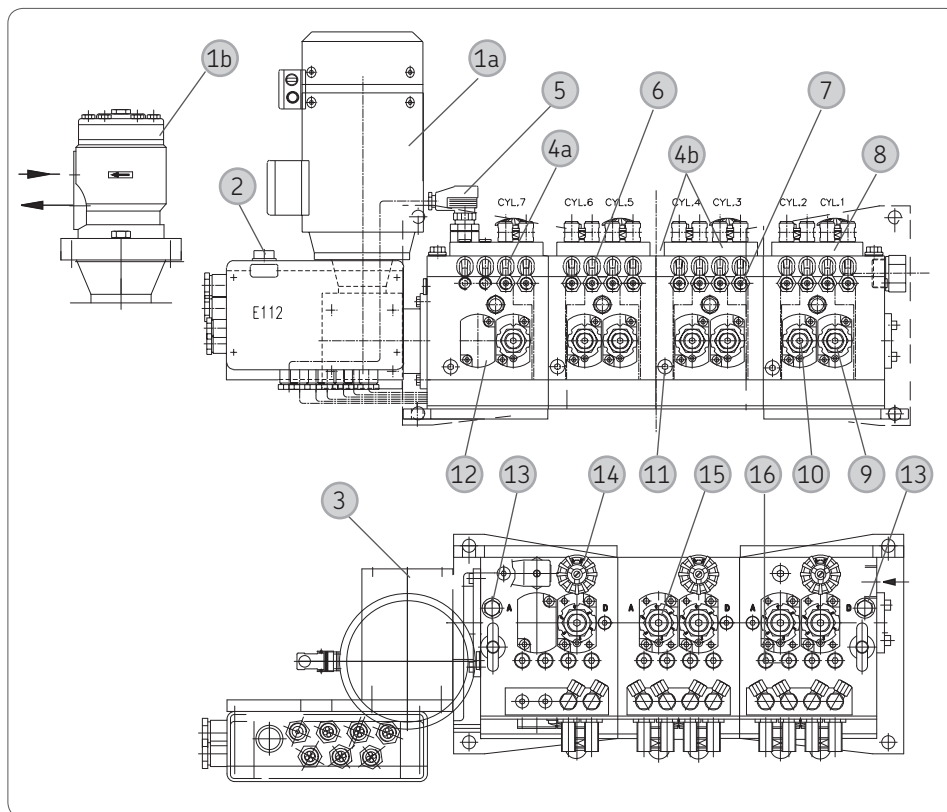
- Typenschild-Kenndaten in nachfolgende Tabelle eintragen

|                  |                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| Bestellnummer    | SKF Lubrication Systems Germany AG<br><b>749-304-0102</b> |
| Typenbezeichnung | AGGR. PC3B1M51AVM112CA0001AS07                            |
| Serialnummer     | XYZ<br>25/10<br>Made in Germany                           |

### 2.1 CLU3 Schmiersystem mit PC Ölschmierpumpenaggregat und PGA-Progressivverteiler



## 2.2 PC Ölschmierpumpenaggregat



### Positionierung

| Pos.    | Beschreibung                            |
|---------|-----------------------------------------|
| 1a      | Ausführung Elektromotor mit Lüfter      |
| 1b      | Ausführung Hydraulikmotor               |
| 2       | Klemmkasten (Taster Zwischenschmierung) |
| 3       | Winkelgetriebe                          |
| 4a / 4b | Anfang- und Zwischenmodul               |
| 5       | Füllstandsschalter                      |
| 6       | Optische Durchflusskontrolle            |
| 7       | Annäherungsschalter (2x pro Zylinder)   |
| 8       | Endmodul (für 2 Zylinder)               |
| 9       | Pumpenelement untere Schmierebene       |
| 10      | Messanschluss                           |
| 11      | Ölablassschraube (Zulauf Einfahröl)     |
| 12      | Blindflansch                            |
| 13      | Heizölzulauf/-ablauf                    |
| 14      | Absperrventil für Schmierölzulauf       |
| 15      | Pumpenelement obere Schmierebene        |
| 16      | Überdrucksicherung pro Schmierebene     |

## 3. Montage

### 3.1 Aufstellung und Anbau

Das Produkt soll geschützt vor Feuchtigkeit und Vibration, sowie leicht zugänglich montiert werden, so dass alle weiteren Installationen problemlos vorgenommen werden können. Auf ausreichende Luftzirkulation ist zu achten, um eine unzulässige Erwärmung des Produkts zu vermeiden. Die Angaben zur maximal zulässigen Umgebungstemperatur sind denn technischen Daten zu entnehmen.

Die Einbaulage des Produktes ist senkrecht entsprechend den Angaben der Montagezeichnung. Manometer, Ölschaugläser, Temperaturanzeigen und andere optische Überwachungseinrichtungen müssen gut sichtbar sein.



Die Aufbaurichtlinien des Maschine/ Geräteherstellers bei allen Bohr- und Schweißarbeiten sowie die Mindestabstände sind zu beachten. Dies gilt besonders bei Bohrungen am Motorrahmen zwischen Ober- oder Unterkante des Rahmens bzw. von Bohrung zu Bohrung.

Bei der Montage und insbesondere beim Bohren ist unbedingt auf Folgendes zu achten:

- Vorhandene Versorgungsleitungen dürfen durch die Montage nicht beschädigt werden.
- Andere Aggregate dürfen durch die Montage nicht beschädigt werden.
- Das Produkt darf nicht im Aktionsradius beweglicher Teile montiert werden.
- Das Produkt muss in einem ausreichenden Abstand von Wärmequellen montiert werden.
- Sicherheitsabstände, sowie regionale Montage- und Unfallverhütungsvorschriften, sind einzuhalten.

Der Tagestank muss mindestens 4,5 m über dem Niveau für den Zulauf des Systemfilters und des Ölschmierpumpenaggregates PC angeordnet werden.

Das Ölschmierpumpenaggregat PC ist auf einer ebenen Anbaufläche zu montieren. Dabei dürfen die beiden Montageplatten des Ölschmierpumpenaggregates PC nicht verspannt werden.

Bei der Montage ist auf ausreichend Baufreiheit für Service- und Wartungsarbeiten zu achten.

Die an das Ölschmierpumpenaggregat anzuschließenden Rohrleitungen müssen druckdicht und spannungsfrei montiert sein. Eine Sicherung der Rohrleitungen gegen Vibration sollte vorhanden sein.

Die Schmierleitungen zum Schmierstutzen müssen stetig steigend verlegt werden, um eine automatische Entlüftung zu gewährleisten.

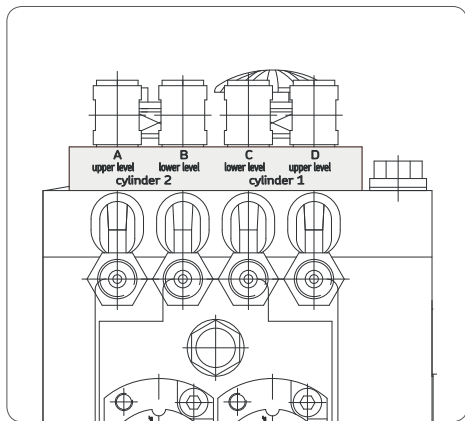


#### Achtung!

Das Ölschmierpumpenaggregat PC nicht kippen!

**Achtung!**

Beim Anschluss der Rohrleitungen ist auf richtige Zuordnung der Pumpenelemente zu den Motorzylindern und der Schmierebene zu achten. Hierzu muss die Beschriftung auf den über der Sichtkontrolle angebrachten Schildern beachtet werden. Eine spätere Wartung bzw. Einstellung von Zylinder und Schmierebene kann sonst nicht ordnungsgemäß vorgenommen werden.

**3.2 Montagematerial**

Die Montage der beiden Grundplatten des Ölschmierpumpenaggregats PC erfolgt mittels 4 x M16 Schrauben mit einer Mindestlänge von 35 mm.

Kundenseitiges bereitzustellendes Befestigungsmaterial:

- Sechskantschrauben (4x) nach DIN933-M16x35-8.8
- Unterlegscheiben (4x) nach DIN 125-B17-St

**Achtung!**

Das Anzugsmoment der Befestigungsschrauben ist abhängig von der kundenseitigen Montage.

Bei der Montage der Grundplatte ist auf ein ausreichendes Anzugsmoment zu achten!

**3.3 Anschlüsse des Ölschmierpumpenaggregats PC****Tabelle 1, Anschlüsse**

siehe Abbildung 1/2, Seite 14 bis 15

| Pos | Beschreibung                          | Anschluss    |
|-----|---------------------------------------|--------------|
| 1   | Druckausgang                          | Rohr-Ø 10 mm |
| 2   | Zentraler Ölzulauf                    | G 1 1/4"     |
| 3   | Entlüftungsanschluss                  | M16x1,5      |
| 4   | Zulauf Einfahröl/<br>Ölablassschraube | M16x1,5      |
| 5   | Messanschluss                         | M16x1,5      |
| 6   | Heizölanschluss                       | M16x1,5      |

### 3.4 Montagezeichnung

Abb. 1 Montagezeichnung PC Ölschmierpumpenaggregat mit Elektromotor, Seitenansicht mit Montageplatte

Mindesteinbauhöhe (Baufreiheit): 590 mm/650 mm

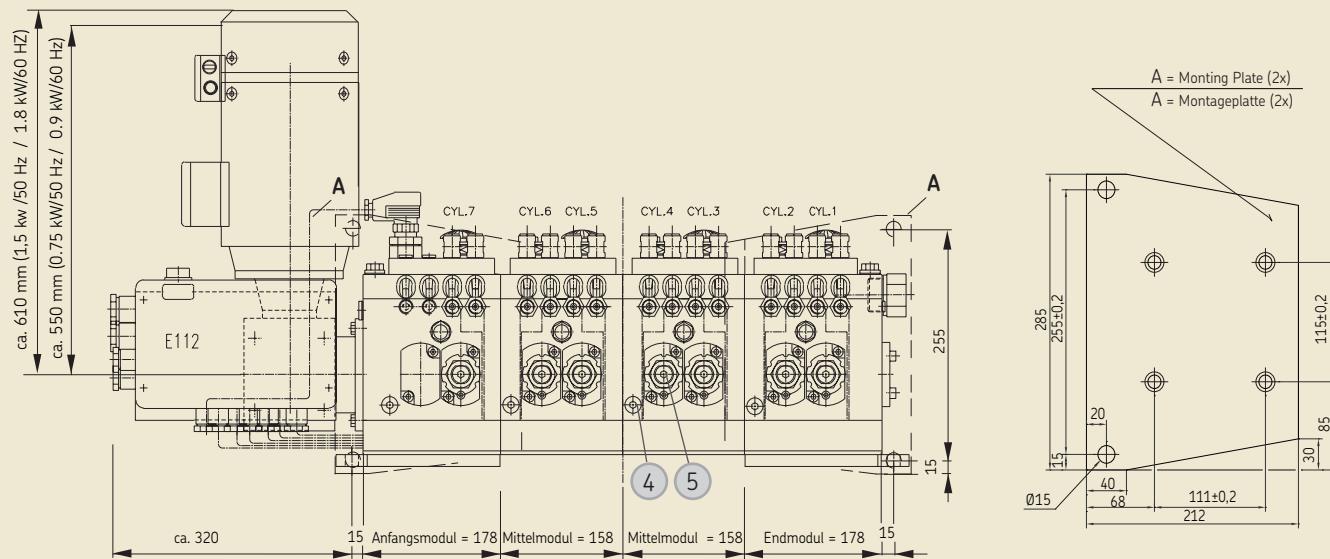


Abb. 2 Montagezeichnung PC Ölschmierpumpenaggregat mit Elektromotor, Draufsicht mit Seitenansicht

Mindesteinbaubreite (Baufreiheit): 340 mm

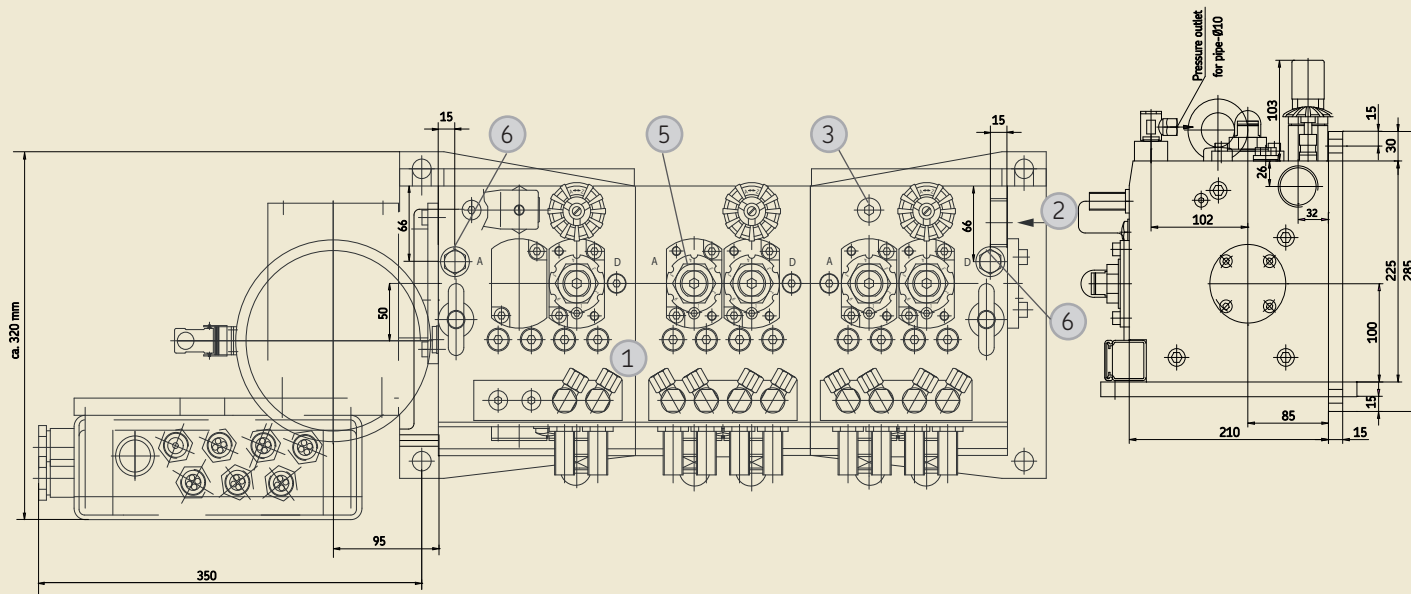
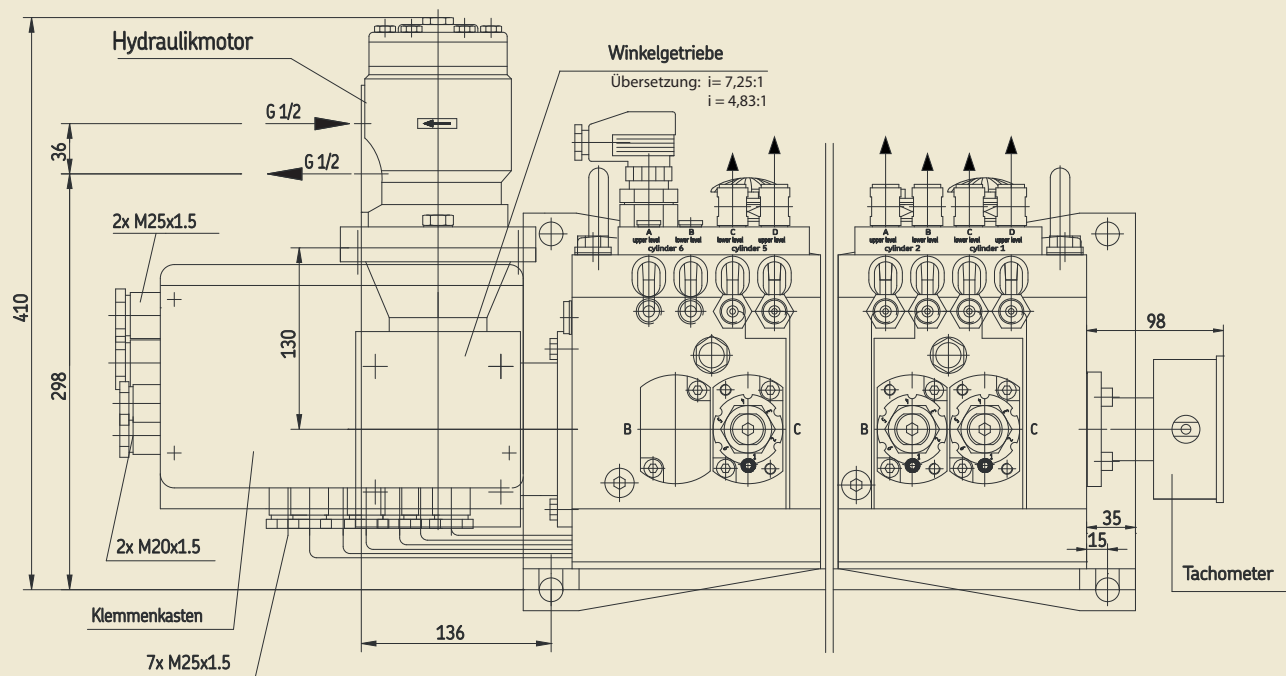


Abb. 3 Montagezeichnung PC Ölschmierpumpenaggregat mit Hydraulikmotor, Seitenansicht

Mindesteinbauhöhe (Baufreiheit): 450 mm





### 3.5 Elektrischer Motoranschluss



#### **Gefahr durch elektrischen Strom**

Der elektrische Anschluss des Produktes darf nur von qualifiziertem, eingewiesenen und vom Betreiber autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden. Die regionalen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) sind unbedingt zu beachten. Bei unsachgemäß angeschlossenen Produkten kann erheblicher Sach- und Personenschaden entstehen



#### **Achtung!**

Leitungen gemäß den technischen Angaben und den örtlichen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) anschließen.

Einzelheiten zu den elektrischen Kenndaten des Motors wie Nennspannung, Nennfrequenz und Nennstrom können dem Leistungsschild des Motors entnommen werden. Es sind die Hinweise in EN 60034-1 (VDE 0530-1) zum Betrieb an den Grenzen der Bereiche A (Kombination aus  $\pm 5\%$  Spannungs- und  $\pm 2\%$  Frequenzabweichung) und B (Kombination aus

$\pm 10\%$  Spannungs- und  $+3/-5\%$  Frequenzabweichung) zu beachten. Dies gilt insbesondere für die Erwärmung und die Abweichungen der Betriebsdaten von den Bemessungsdaten auf dem Leistungsschild des Motors. Die Grenzen dürfen auf keinen Fall überschritten werden!



#### **Achtung!**

Die vorhandene Netzspannung (Versorgungsspannung) muss mit den Angaben auf dem Leistungsschild des Motors oder der elektrischen Bauteile übereinstimmen. Die Absicherung des Stromkreises ist zu überprüfen. Nur Sicherungen mit vorgeschriebener Stromstärke verwenden. Bei Abweichungen können Sach- und Personenschäden entstehen.

Der Anschluss des Motors muss so erfolgen, dass eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung gewährleistet wird (keine abstehenden Drahtenden); zugeordnete Kabelendbestückung (z.B. Kabelschuhe, Aderendhülsen) verwenden. Anschlussleitungen nach

DIN VDE 0100 unter Berücksichtigung der Bemessungsstromstärke und der anlageabhängigen Bedingungen auswählen (z. B. Umgebungstemperatur, Verlegungsart usw. gemäß DIN VDE 0298 bzw. IEC / EN 60204-1). Einzelheiten zum elektrischen Anschluss des Motors an das Versorgungsnetz, insbesondere die Klemmen- oder Steckerbelegung, können der Kundenzeichnung des Behälteraggregates entnommen werden.



#### **Achtung!**

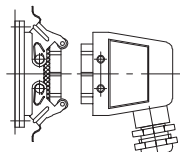
Beim elektrischen Anschluss des Pumpenmotors muss auf die richtige Drehrichtung des Motors geachtet werden. Wenn die Drehrichtung eines Motors auf dem Produkt durch einen Drehrichtungspfeil gekennzeichnet ist, muss die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil übereinstimmen

- Motor des Pumpenaggregates gemäß den Angaben vom Motortypenschild sowie Motorkenngrößen anschließen.

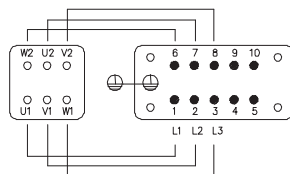
## 3.5.1 Motor- und Lüfteranschluss

Abb. 4 Elektrischer Motoranschluss

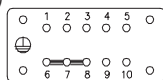
Kabeldose komplett, Bestell Nr. 24-1883-2135  
nicht im Lieferumfang enthalten



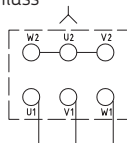
motorseitiges Anschlussbild



Kabeldose (Y-Schaltung)



Motorlüfter-Anschluss



## Technische Daten, Motorleistung 0,75 kW

## Ausführung 50 Hz, Nenndrehzahl 1500 1/min

**Motor**

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Bauform           | IM V18                  |
| Baugröße          | 80 C 120                |
| Nennspannung      | 230/400 V AC $\pm 10\%$ |
| Nennleistung      | 0,75 kW                 |
| Nennstromaufnahme | 3,65/2,1 A              |
| Nenndrehzahl      | 1500 1/min              |
| Schutzart         | IP55                    |
| Wärmeklasse       | F                       |

**Kühler (Lüfter)**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Nennspannung      | 230 bis 525 V AC |
| Nennstromaufnahme | 0,40 A bei 400 V |
| Nenndrehzahl      | 3000 1/min       |

## Technische Daten, Motorleistung 0,9 kW

## Ausführung 60 Hz, Nenndrehzahl 1800 1/min

**Motor**

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Bauform           | IM V18             |
| Baugröße          | 80 C 120           |
| Nennspannung      | 460 V Y $\pm 10\%$ |
| Nennleistung      | 0,90 kW            |
| Nennstromaufnahme | 2,6 A              |
| Nenndrehzahl      | 1800 1/min         |
| Schutzart         | IP55               |
| Wärmeklasse       | F                  |

**Kühler (Lüfter)**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Nennspannung      | 230 bis 575 V AC |
| Nennstromaufnahme | 0,31 A bei 460 V |
| Nenndrehzahl      | 3600 1/min       |

## Technische Daten, Motorleistung 1,5 kW

## Ausführung 50 Hz, Nenndrehzahl 1500 1/min

**Motor**

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Bauform           | IM V18                  |
| Baugröße          | 90 C 140                |
| Nennspannung      | 230/400 V AC $\pm 10\%$ |
| Nennleistung      | 1,5 kW                  |
| Nennstromaufnahme | 5,9/3,4 A               |
| Nenndrehzahl      | 1500 1/min              |
| Schutzart         | IP55                    |
| Wärmeklasse       | F                       |

**Kühler (Lüfter)**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Nennspannung      | 230 bis 525 V AC |
| Nennstromaufnahme | 0,40 A bei 400 V |
| Nenndrehzahl      | 3000 1/min       |

## Technische Daten, Motorleistung 0,9 kW

## Ausführung 60 Hz, Nenndrehzahl 1800 1/min

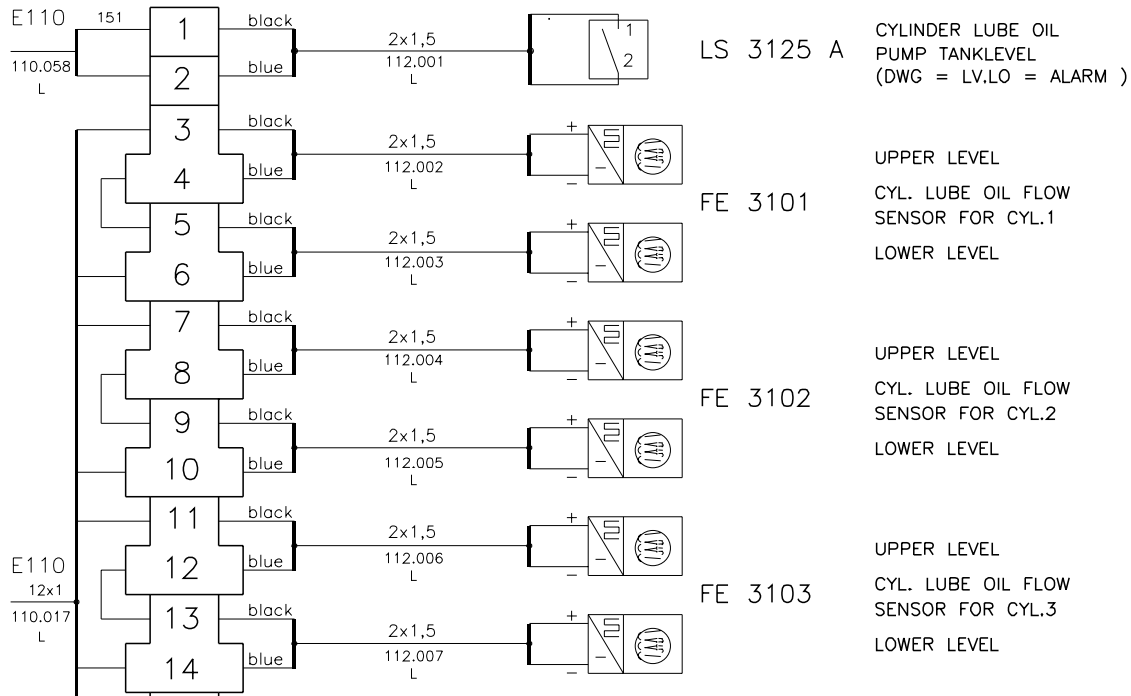
**Motor**

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Bauform           | IM V18             |
| Baugröße          | 90 C 140           |
| Nennspannung      | 460 V Y $\pm 10\%$ |
| Nennleistung      | 1,8 kW             |
| Nennstromaufnahme | 3,45 A             |
| Nenndrehzahl      | 1800 1/min         |
| Schutzart         | IP55               |
| Wärmeklasse       | F                  |

**Kühler (Lüfter)**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Nennspannung      | 230 bis 575 V AC |
| Nennstromaufnahme | 0,31 A bei 460 V |
| Nenndrehzahl      | 3600 1/min       |

E112



LS 3125 A

CYLINDER LUBE OIL  
PUMP TANKLEVEL  
(DWG = LV,LO = ALARM )

E112/1

FE 3101

UPPER LEVEL  
CYL. LUBE OIL FLOW  
SENSOR FOR CYL.1  
LOWER LEVEL

FE 3102

UPPER LEVEL  
CYL. LUBE OIL FLOW  
SENSOR FOR CYL.2  
LOWER LEVEL

FE 3103

UPPER LEVEL  
CYL. LUBE OIL FLOW  
SENSOR FOR CYL.3  
LOWER LEVEL

Abb. 5b Klemmenplan Annährungsschalter - Klemmkasten

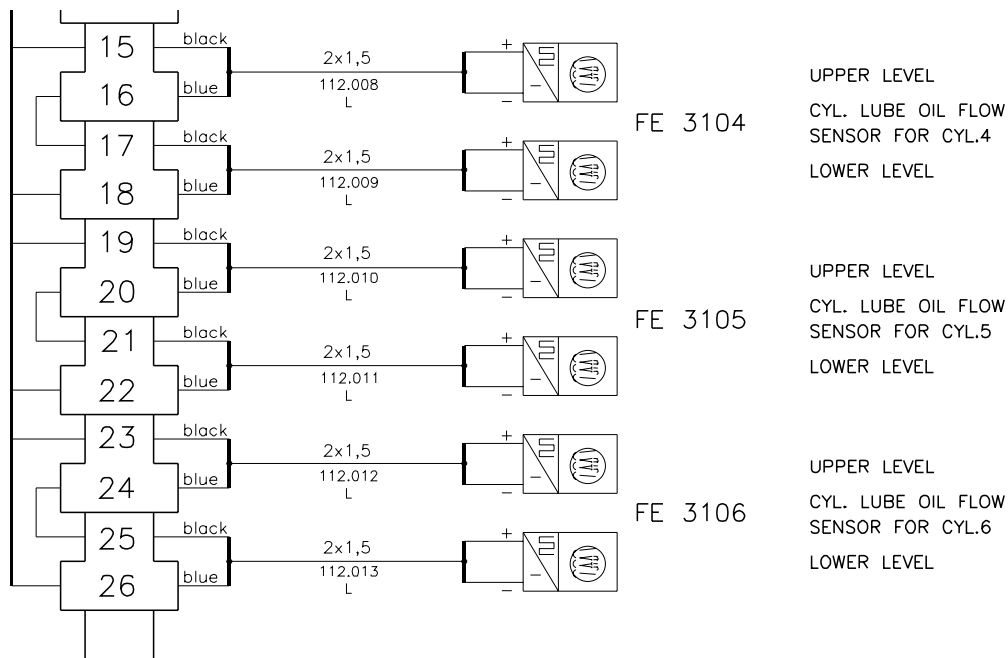


Abb. 5c Klemmenplan Annäherungsschalter - Klemmkasten

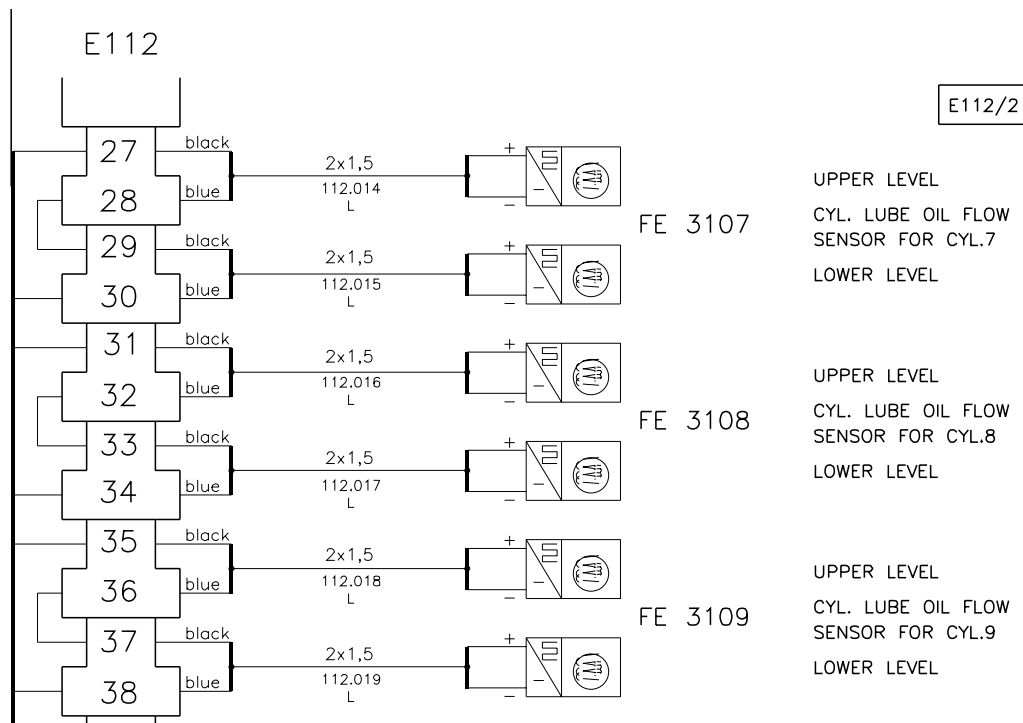


Abb. 5d Klemmenplan Annährungsschalter - Klemmkasten

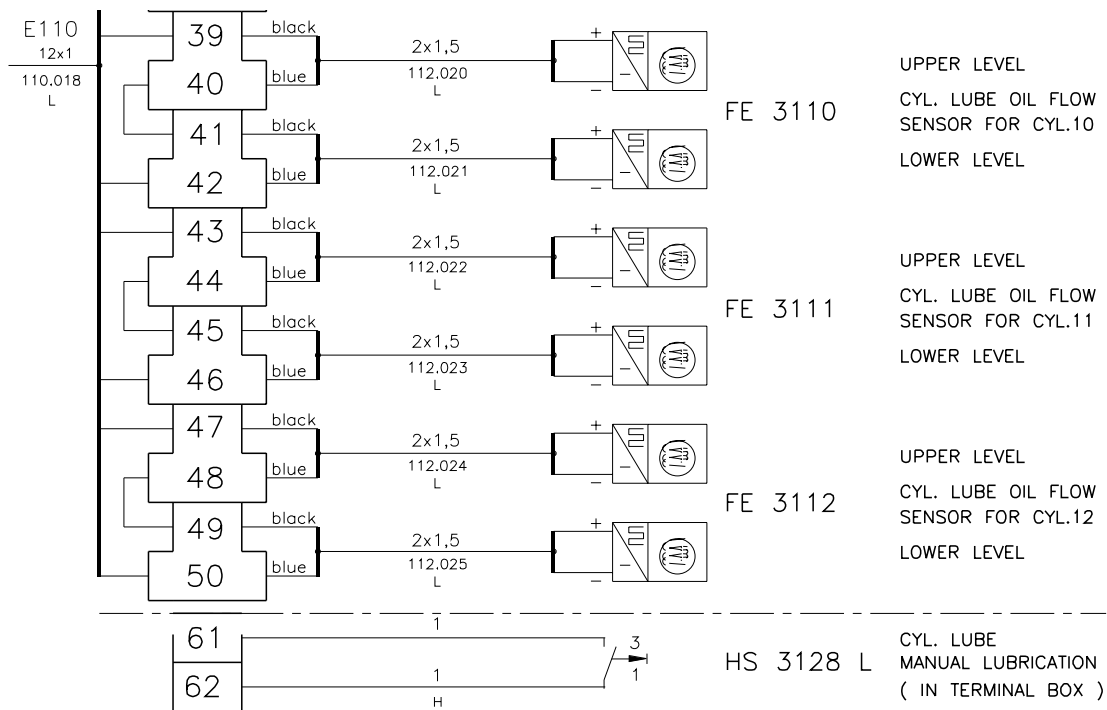


Abb. 6 Annährungsschalter



Abb. 7 Annährungsschalter NAMUR

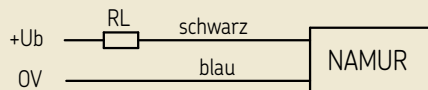


Abb. 8 Annährungsschalter NPN mit LED

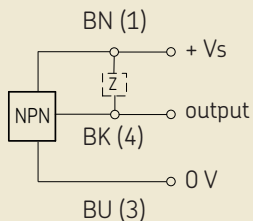


Abb. 9 Füllstandsschalter

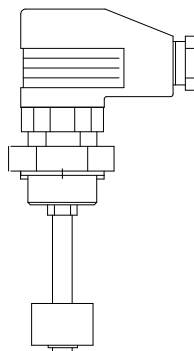
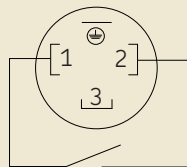


Abb. 10 Füllstandsschalter



## Technische Daten

**Annährungsschalter NAMUR***(Standardausführung)*

|                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| Nennspannung (+Ub) | 8,2 V DC                            |
| Spannungsbereich   | 5 bis 30 V DC                       |
| Restwelligkeit     | ≤ 10 %                              |
| Nennstrom          | max, 10 mA                          |
| Schutzart          | IP 67                               |
| Anschluss          | 2500 mm Kabel mit Metallummantelung |

**Annährungsschalter NPN mit LED***(Sonderausführung)*

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| Spannungsbereich | 10 bis 50 V DC                      |
| Restwelligkeit   | ≤ 10 %                              |
| Nennstrom        | max, 10 mA                          |
| Schaltkapazität  | max. 200 mA                         |
| Schutzart        | IP 67                               |
| Funktion         | Öffner                              |
| Anschluss        | 5000 mm Kabel mit Metallummantelung |

**Füllstandsschalter**

|                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| Bauart            | Schutzgasschalter, magnetbetätigt |
| Nennspannung      | 42 V                              |
| Kontakt-nennstrom | max. 0,6 A                        |
| Anschluss         | PG11                              |
| Schaltfunktion:   | Schließer                         |

## 3.6 Antriebvariationen des PC Ölschmierpumpenaggregats

### 3.6.1 Motorsteuerung DENIS 6 (Ausführung mit Elektromotorantrieb)

Bei der Motorsteuerung des Typs „DENIS 6“ kommt als Antrieb des PC-Pumpenaggregats drehzahlgeregelte Drehstrommotoren mit einstufigem Winkelgetriebe für 0,75 kW oder 1,5 kW (0,9 kW/1,8 kW bei 60 Hz) zum Einsatz.

Durch Frequenzregelung kann die Drehzahl im Betrieb lastabhängig zwischen 400- und 2900 min<sup>-1</sup> variiert werden. Die Nenndrehzahl von 1740 min<sup>-1</sup> bei 60 Hz garantiert auch bei Ausfall des Frequenzumrichters ausreichende Schmierstoffzufuhr zu den Zylindern. Die Pumpe fördert dann Öl für den Vollastbetrieb. Ein standardmäßig montierter Lüftermotor kühlt den Elektromotor zwangsweise und ermöglicht somit geringe Antriebsdrehzahlen (Sparbetrieb). Um bei Wartungsarbeiten auch bei ausgeschalteter Steuerung die Funktion der Schmierung zu kontrollieren, kann der Taster „Manual Lubrication“ (Manuelle Schmierung, nur bei Ausführung mit Elektrimotorantrieb), ange-

bracht an der Top-Seite des Klemmenkastens, betätigt werden. Die Pumpe bleibt nur für die Dauer der Betätigung in Betrieb.

### 3.6.2 Motorsteuerung DENIS 1 (Ausführung mit Elektromotorantrieb)

Bei Motoren mit Motorsteuerung DENIS 1 werden zum Antrieb des PC-Pumpenaggregats Danfoss-Hydraulikmotoren des Type OMR 100 eingesetzt.

Bei dieser Ausführung ist die Getriebeuntersetzung in Verbindung mit dem PC-Pumpenaggregat von „4,83 : 1“ (oder 7,25 : 1) festgelegt.

Zur Drehzahlkontrolle wird das Endmodul des PC-Ölschmierpumpenaggregats mit einem Tachometer ergänzt.

Je nach Klassifikationsvorschriften kann das PC Pumpenaggregat auch an der Antriebsseite mit einen Drehwinkelsensor zur Antriebsdrehzahlüberwachung ausgestattet werden.



Gesonderte Schmierpumpenregulierungsvorschriften von Wärtsilä sind zu beachten.

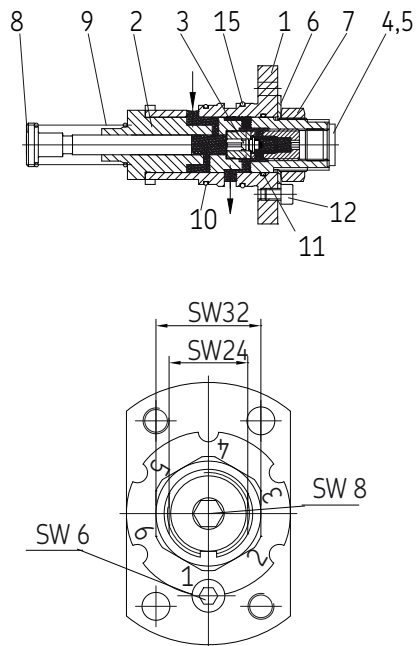
### 3.6.3 Getriebe

Entsprechend des zum Einsatz kommenden Großdiesel-Motortyps wird die jeweilige Getriebeuntersetzung ausgewählt. Siehe Diagramme Fördervolumeneinstellung, Kapitel 4, Seite 27 bis 31. Maßgebend für die Wahl der Getriebeuntersetzung ist die Zylinderleistung (in kW) des zu schmierenden Motors. Ausgehend von einem Schmierstoffbedarf von ca. 1,36 g/kWh bei Normalbetrieb und ca. 3 g/kWh bei Einfahrbetrieb kann die erforderliche Fördervolumeneinstellung ermittelt werden. Siehe Diagramme Fördervolumeneinstellung, Kapitel 4, Seite 26, Abb. 12.



### 3.7 Aufbau und Fördervolumeneinstellung des Pumpenelements

Abb. 11 PC Pumpenelement



Positionierung Pumpenelement PC

| Pos. | Beschreibung                 |
|------|------------------------------|
| 1    | Pumpenflansch                |
| 2    | Pumpenzylinder               |
| 3    | Ausgangsventil               |
| 4    | Verschlußschraube M 16 x 1,5 |
| 5    | Dichtring                    |
| 6    | Verstellscheibe              |
| 7    | Mutter                       |
| 8    | Kolben                       |
| 9    | Druckfeder                   |
| 10   | RD-Dichtring                 |
| 11   | RD-Dichtring                 |
| 12   | RD-Dichtring                 |
| 13   | Zylinderschraube             |

Fördervolumen je Schmierebene

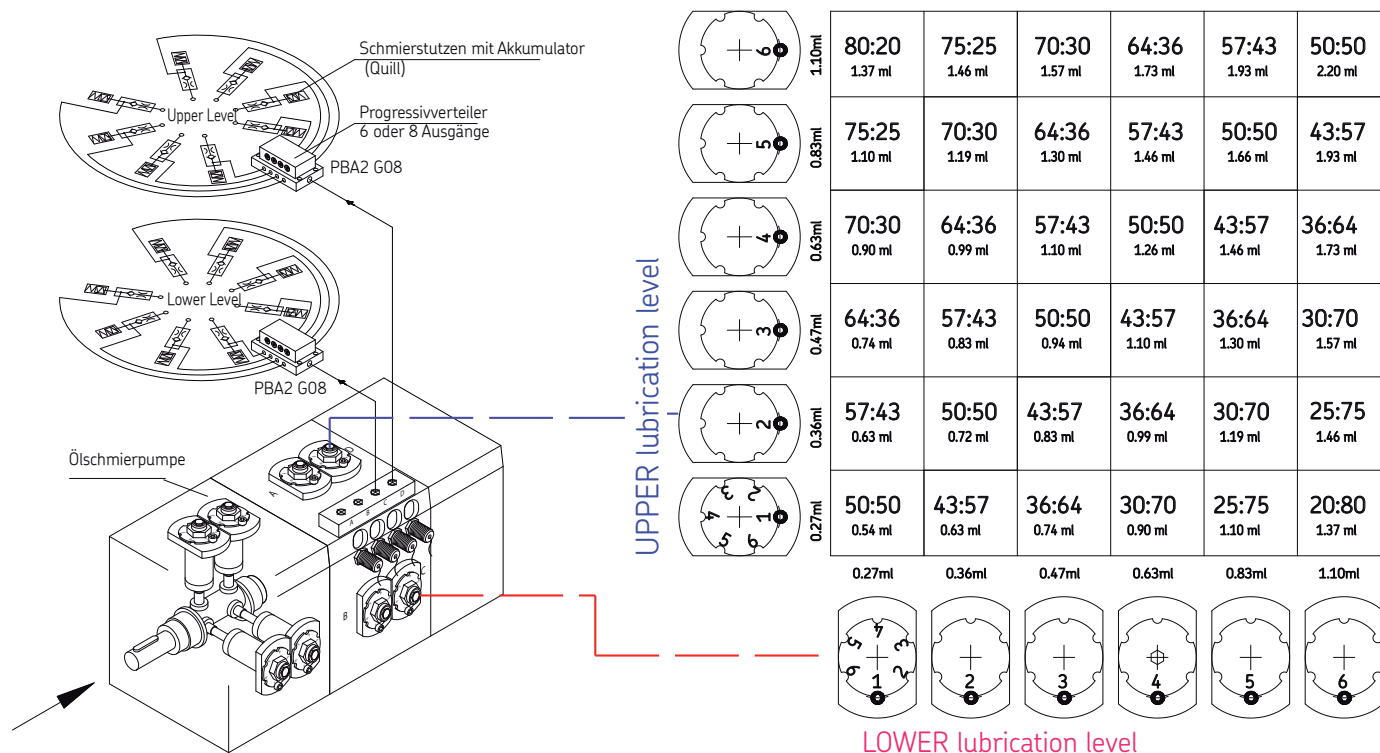
| Einstellung an der Verstellscheibe | Fördervolumen je Schmierebene [ml/Hub] |
|------------------------------------|----------------------------------------|
| 1                                  | 0,27                                   |
| 2                                  | 0,36                                   |
| 3                                  | 0,47                                   |
| 4                                  | 0,63                                   |
| 5                                  | 0,83                                   |
| 6                                  | 1,10                                   |

Das PC-Pumpenelement zeichnet sich durch 6 einstellbare Fördervolumen (siehe Abb. 12, Fördervolumen) aus, die durch Drehung der Verstellscheibe (arretiert durch eine Zylinderschraube) leicht einstellbar sind. Innerhalb des Pumpenelementes sorgt der mit axial versetzt angeordneten Saugschlitten versehene und drehbare Pumpenzylinder für 6 vordefinierte Förderstufen. Die Verstellmöglichkeit am Pumpenelement dient:

- der Fördervolumenverstellung
- der Einstellung der Zuteilverhältnisse obere zu untere Schmierebene (siehe Abb. 12).

Üblicherweise bewegt sich das Zuteilverhältnis zwischen 50 : 50% und 70 : 30%. In der Abb. 12 sind die einstellbaren Zuteilverhältnisse mit den dazugehörigen Fördervolumen pro Hub und Zylinder dargestellt. Aus diesem Gesamtfördervolumen und der Drehzahl der Pumpenwelle ergibt sich die Ölzufuhr pro Zylinder bzw. die spezifische Ölzufuhr in g/kWh. Die Pumpenelemente sind, falls kein spezieller Kundenwunsch bei Bestellung vorlag, auf Stellung 5 (50 : 50 %) eingestellt.

Abb. 12 Fördervolumeneinstellung in ml/Hub der oberen zu der unteren Schmierebene



### 3.8 Erläuterung der Förderdiagramme

☞ siehe Seite 27 bis Seite 31

Ausgehend von den Schmierstoff-Zuteilverhältnissen 50 -50%, 57 -43%, 64 -36% und 70 -30% stellen die Abbildungen 13 bis 17 den Zusammenhang zwischen Antriebsdrehzahl, Einstellung der Pumpenelemente und Schmierstoffzufuhr zum Dieselmotor her. So können z.B. für jeden Dieselmotor bzw. die entsprechende Zylinderleistung Vorgabewerte  $Q_{\text{spez}}$  angenommen werden. Durch waagrechte Verschiebung werden Arbeitspunkte auf den Kennlinien der für das Zuteilverhältnis möglichen Einstellpositionen gefunden. Senkrecht darunter kann die erforderliche Antriebsdrehzahl ermittelt werden. Andererseits ergeben die Schnittpunkte der Drehzahlhilfslinien mit den Kennlinien bei entsprechender waagerechter Verschiebung wie viel Schmierstoff in g/kWh an jeden Zylinder gelangt und welche Auswirkungen die paarweise Verstellung der Pumpenelemente (Wechsel der Kennlinie) auf die spezifische Schmierstoffzufuhr hat.

Abb. 13 Fördervolumeneinstellung 50% :50% in ml/Hub der oberen zu der unteren Schmierebene

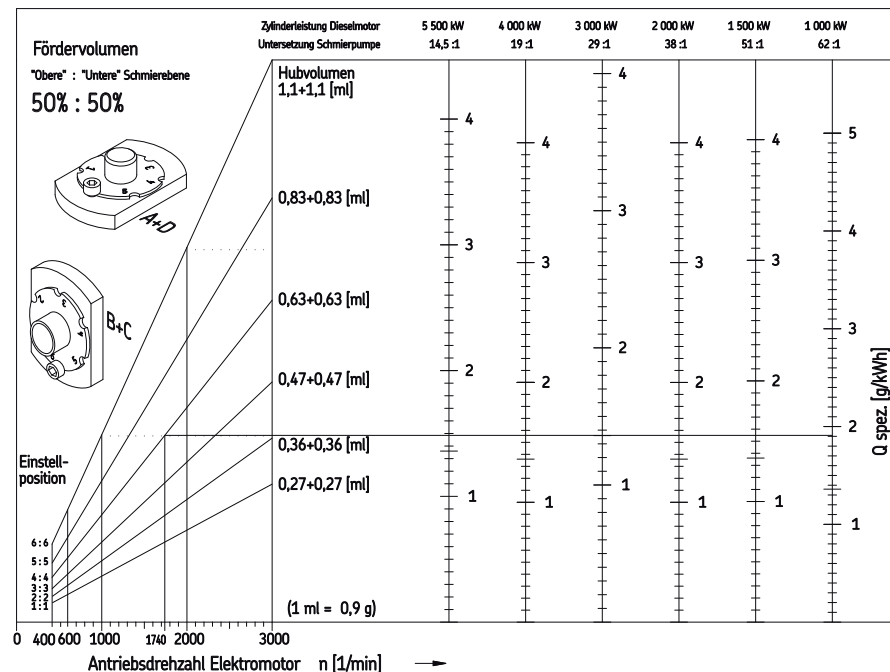


Abb. 14 Fördervolumeneinstellung 57% :43% in ml/Hub der oberen zu der unteren Schmierebene

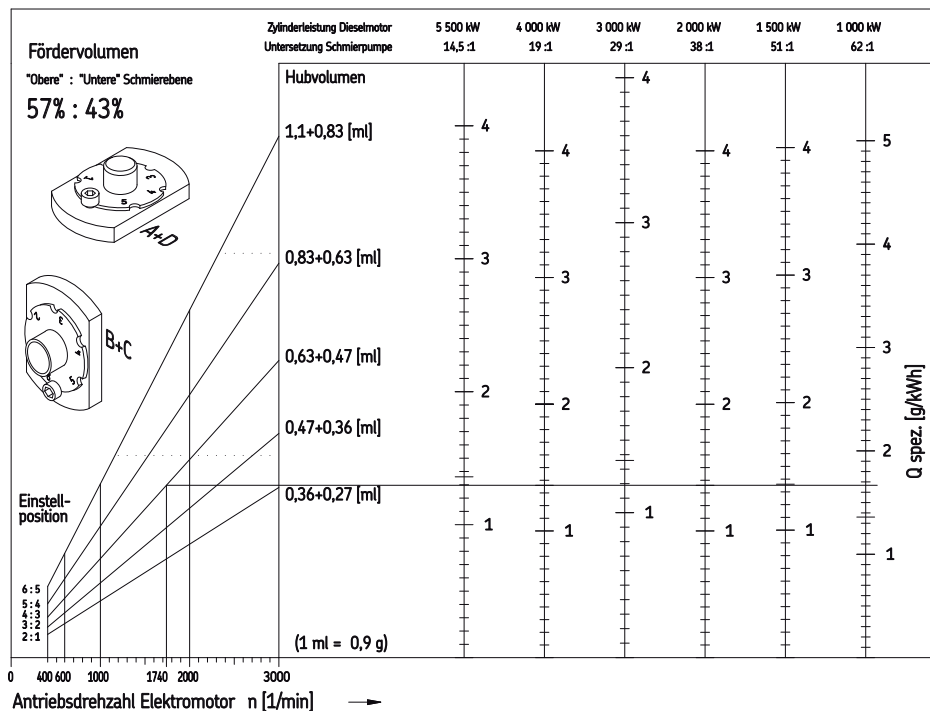


Abb. 15 Fördervolumeneinstellung 64% :36% in ml/Hub der oberen zu der unteren Schmierebene

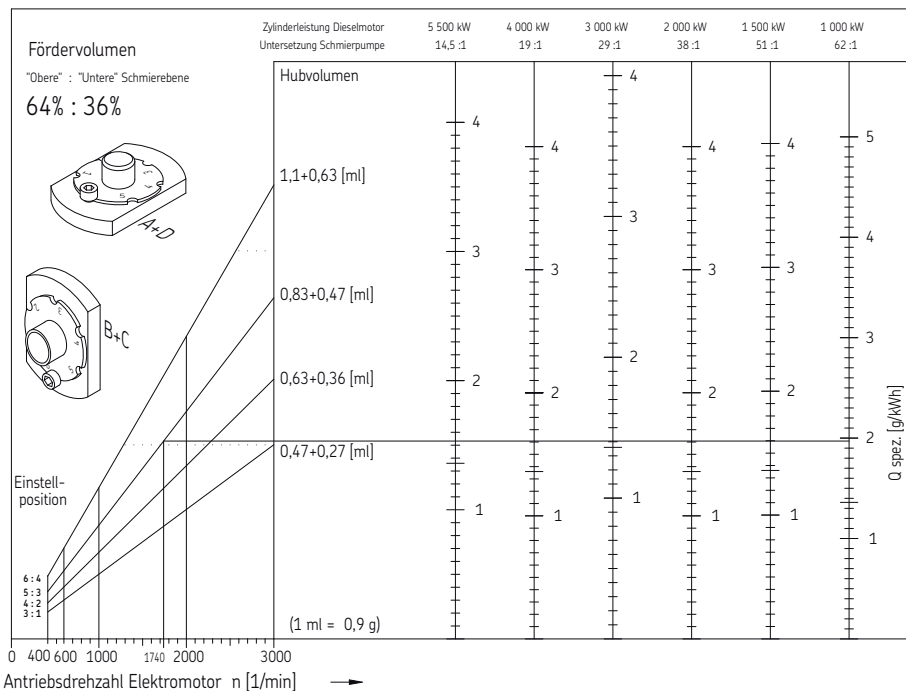


Abb. 16 Fördervolumeneinstellung 70% :30% in ml/Hub der oberen zu der unteren Schmierebene

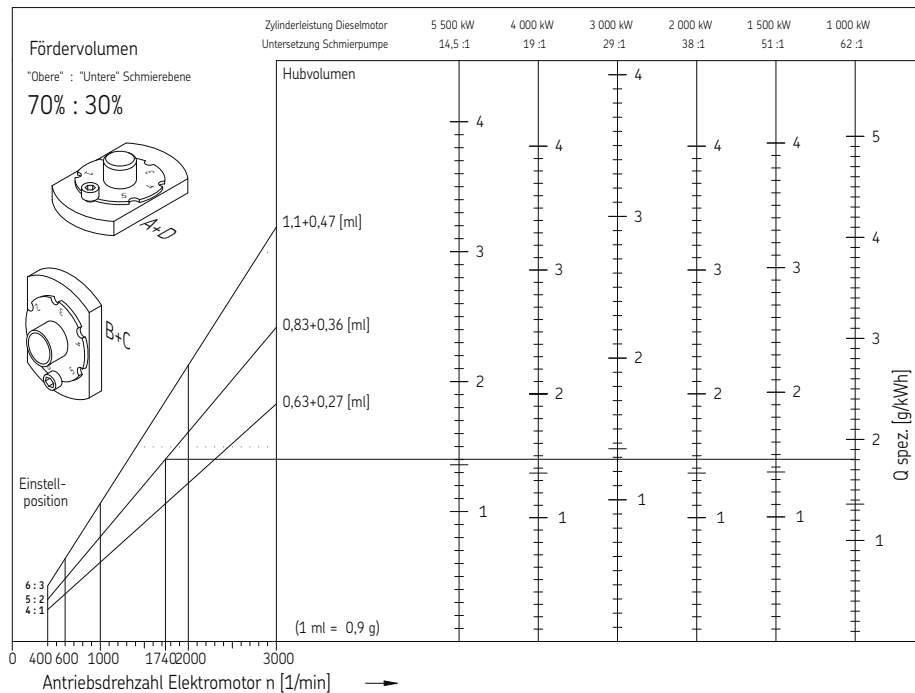
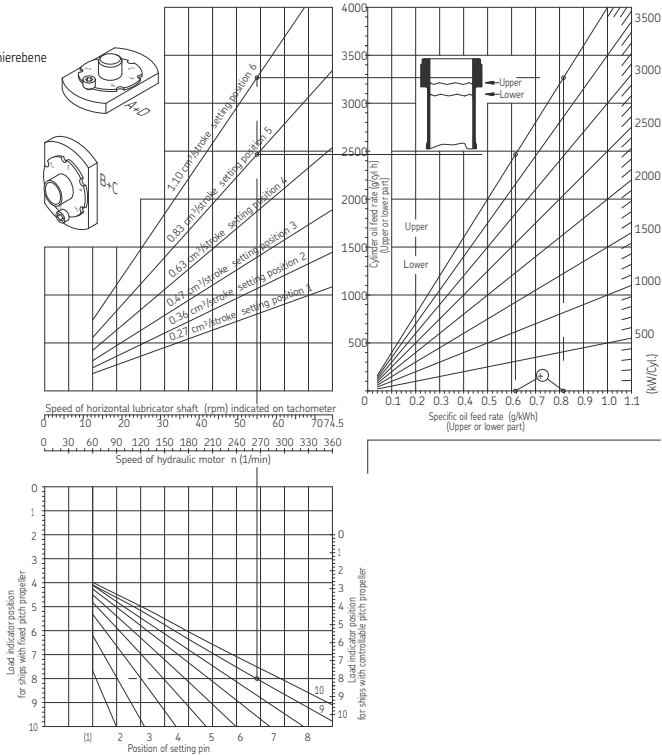


Abb. 17 Fördervolumeneinstellung 4,83:1 in ml/Hub der oberen zu der unteren Schmierebene

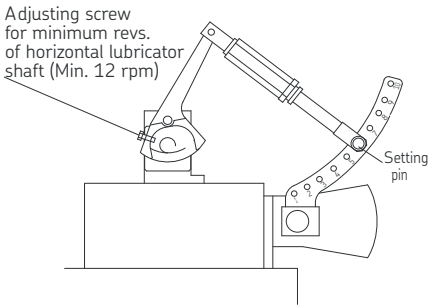
Fördervolumen

"Obere" : "Untere" Schmierebene

4,83 : 1



Note: In actual service hydraulic motor speed and cylinder oil feed rate to be verified by measurements.



| Example                |            |            |
|------------------------|------------|------------|
|                        | Lower      | Upper      |
| Lubr. outlets          | 1          | 1          |
| Lubr. quills           | 8          | 8          |
| Load ind. pos.         | 8.0        |            |
| Setting pin pos.       | 6          |            |
| Setting screw Position | 5          | 6          |
| Feed rate              | 0.61 (43%) | 0.81 (57%) |
| Total feed rate g/kWh  | 1.42       |            |

### 3.9 Technische Daten des PC-Ölschmierpumpenaggregats

#### Technische Daten PC-Ölschmierpumpenaggregat

##### PC-Pumpenaggregat

|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| Einbaulage                            | waagrecht, hängend oder stehend           |
| Drehrichtung                          | beliebig                                  |
| Umgebungstemperaturbereich:           | -15 bis + 45 °C                           |
| Dauerbetriebsdruck                    | 50 bar                                    |
| Auslegungsdruck                       | 100 bar                                   |
| Einstellung Druckbegrenzungsventil    | 75 bar                                    |
| Betriebsviskosität                    | ≥ 12 mm²/s                                |
| Schmierstoff                          | Mineralöle und synthetische Öle           |
| Zulaufilter:                          | 100 µm (gesondert bestellen)              |
| Anzahl Pumpenmodule                   | max. 7                                    |
| Anzahl Pumpenelemente pro Pumpenmodul | 1 bis 4 (1 oder 2 je Zylinder)            |
| Kolbenhubzahl                         | 10 bis 200 min <sup>-1</sup>              |
| Fördervolumen                         | 0,27 bis 1,1 ml/Hub, 6-stufig verstellbar |
| Gewicht -Anfangsmodul                 | 0,75 kW-Motor + 2 Pumpenelemente: 62 kg   |
|                                       | 0,75 kW-Motor + 4 Pumpenelemente: 65 kg   |
|                                       | 1,5 kW-Motor + 2 Pumpenelemente: 68 kg    |
|                                       | 1,5 kW-Motor + 4 Pumpenelemente: 71 kg    |
|                                       | 25 kg                                     |
| -Mittelmodul                          | 37 kg                                     |
| -Endmodul                             |                                           |

|                             |        |        |        |        |        |          |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>Getriebeuntersetzung</b> | 62 : 1 | 51 : 1 | 38 : 1 | 29 : 1 | 19 : 1 | 14,5 : 1 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|

|              |                             |                             |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Elektromotor | 0,75 kW/50 Hz (0,9 kW/60HZ) | 1,5 kW/50 Hz (1,8 kW/60 Hz) |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Baugröße | 80 C 120 | 90 C 140 |
|----------|----------|----------|

|              |         |
|--------------|---------|
| Nennspannung | 440 V Y |
|--------------|---------|

|               |             |             |
|---------------|-------------|-------------|
| Stromaufnahme | 1,9A (50Hz) | 3,2A (50Hz) |
|---------------|-------------|-------------|

|             |                  |                  |
|-------------|------------------|------------------|
| Lüftermotor | 0,40 A bei 400 V | 0,31 A bei 460 V |
|-------------|------------------|------------------|

#### Technische Daten, Anbauteile PC-Ölschmierpumpenaggregat

##### Elektromotor (Motorsteuerung DENIS 6)

Ausführung mit GL-Zulassung und Steckeranschluß <sup>1)</sup>

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| Nennndrehzah | 1740 min <sup>-1</sup> (60 Hz) |
| Schutzart    | IP 55-F                        |

##### Hydraulikmotor (Motorsteuerung DENIS 1)

|                |                                        |
|----------------|----------------------------------------|
| Schluckvolumen | 100 cm <sup>3</sup> /min <sup>-1</sup> |
| Drehzahl       | 60 bis 360 min <sup>-1</sup>           |
| Betriebsdruck  | max. 140 bar                           |
| Anschluß       | 2 x G 1/2                              |

##### Annäherungsschalter NANUR oder NPN

-technische Daten, siehe Seite 23

##### Füllstandschalter

-technische Daten, siehe Seite 23

1) Abweichungen auf Wunsch



### 3.10 Progressivverteiler PBA 2

Abb. 18 PBA 2G 06 für 6 Schmierstellen

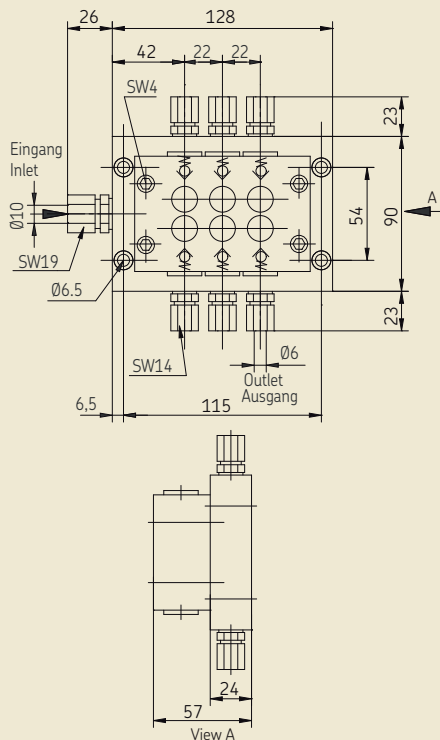
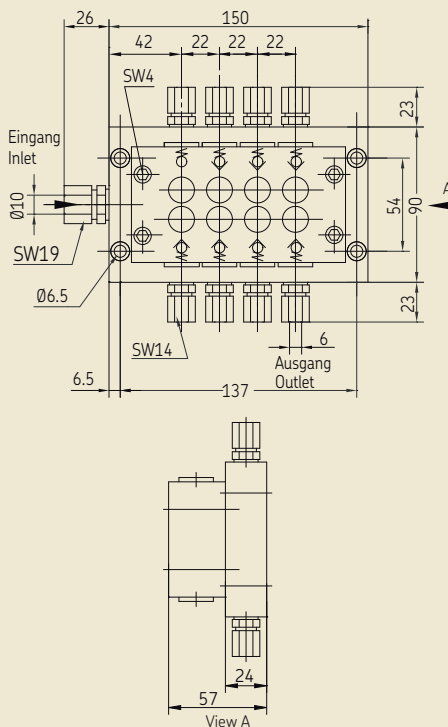


Abb. 19 PBA 2G 08 für 8 Schmierstellen



Technische Daten, PBA 2

|                                     |                                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bauart                              | hydraulisch gesteuerter Blockverteiler auf Grundplatte |
| Einbaulage                          | beliebig, auf ebener Fläche                            |
| Umgebungstemperatur                 | -15 bis +110 °C                                        |
| Betriebsdruck                       | max. 200 bar                                           |
| Anzahl der Ausgänge                 | 6 bzw. 8<br>(je nach eingesetztem Motortyp)            |
| Volumenstrom pro Zyklus und Ausgang | 0,35 ml                                                |
| Schmierstoff                        | Mineralöle und synthetische Öle                        |
| Betriebsviskosität                  | ≥ 12 mm²/s                                             |
| Gewicht:                            |                                                        |
| -PBA 2 G 06                         | 2,30 kg                                                |
| -PBA 2 G 08                         | 2,70 kg                                                |

#### 3.10.1 Anschlusshinweis Progressivverteilers

Die von den Progressivverteilern ausgehenden Schmierstellenleitungen sollen erst angeschlossen werden, wenn nach Einschalten der Pumpe an allen Ausgängen blasenfrei Öl austritt. Alle Rohranschlüsse sind in der erforderlichen Druckstufe auszuführen. Rohrleitungen sind spannungsfrei zu verlegen.



## **Zylinderschmiersystem CLU3**

für 2-Takt-Großdieselmotoren mit Akkumulationstechnik

## **Zur Montageanleitung gehörige Betriebsanleitung**

nach EG RL 2006/42/EG für unvollständige Maschinen

## 1. Sicherheitshinweise



### Achtung!

Die Betriebsanleitung ist unbedingt vor der Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss verstanden worden sein.

**Die in der Montageanleitung unter Kapitel „1. Sicherheitshinweise“ aufgelisteten Sicherheitshinweise gelten auch uneingeschränkt für diese Betriebsanleitung.**



Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz (Recycling/Entsorgung) zu beachten und anzuwenden!

## 2. Transport, Lieferung und Lagerung

Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH werden handelsüblich gemäß den Bestimmungen des Empfängerlandes, sowie der DIN ISO 9001 verpackt. Beim Transport ist auf sichere Handhabung zu achten, das Produkt ist vor mechanischen Einwirkungen wie z.B. Stößen zu schützen. Die Transportverpackungen sind mit dem Hinweis „Nicht werfen!“ zu kennzeichnen.



### Achtung!

Das Produkt darf nicht gekippt oder geworfen werden.

Es gibt keine Einschränkungen für den Land-, Luft- oder Seetransport.

Nach Empfang der Sendung ist das/die Produkt(e) auf eventuelle Schäden und anhand der Lieferpapiere auf Vollständigkeit zu prüfen. Das Verpackungsmaterial ist so lange aufzubewahren, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.

Für Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH gelten folgende Bedingungen für die Lagerung:

### 2.1 Schmieraggregate

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit: < 65%
- Lagertemperatur: 10 - 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

### 2.2 Elektronische und elektrische Geräte

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit : < 65%
- Lagertemperatur : 10 - 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

## 3. Montage

### 2.3 Allgemeine Hinweise

- Staubarme Lagerung kann durch Einschlagen in Kunststofffolien erreicht werden
- Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit durch Lagerung in Regal oder auf Holzrost
- Vor dem Einlagern sind metallisch blanke Flächen, insbesondere Abtriebsteile und Anbauflächen, durch Langzeitkorrosionsschutzmittel vor Korrosion zu schützen
- Im Abstand von ca. 6 Monaten: Kontrolle auf Korrosionsbildung. Falls Ansätze zur Korrosionsbildung vorhanden sind ist ein erneuter Korrosionsschutz vorzunehmen
- Antriebe sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen

### 3.1 Hinweise zur Montage

Die Montage des Zylinderschmiersystems CLU3 ist ausführlich in der zur dieser Betriebsanleitung dazugehörigen Montageanleitung beschrieben. Darüber hinausgehende Informationen/Anweisungen zur Montage des Pumpenaggregats finden Sie nachfolgend in diesem Kapitel.

### 3.2 Montage des Zylinderschmiersystems CLU3

- Die Montage ist nach der beigefügten Montageanleitung und den in diesem Kapitel hinterlegten weiteren Informationen /Anweisungen durchzuführen.

### 3.3 Demontage und Entsorgung



#### **Achtung!**

Bei Demontage und Entsorgung des Ölschmierpumpenaggregates PC und die Progressivverteiler PBA 2 sind die jeweils gültigen nationalen Umwelt- und Gesetzesbestimmungen einzuhalten! Gegen Erstattung der entstehenden Kosten kann das Produkt auch von **SKF Lubrication Systems Germany GmbH** zur Entsorgung zurückgenommen werden.

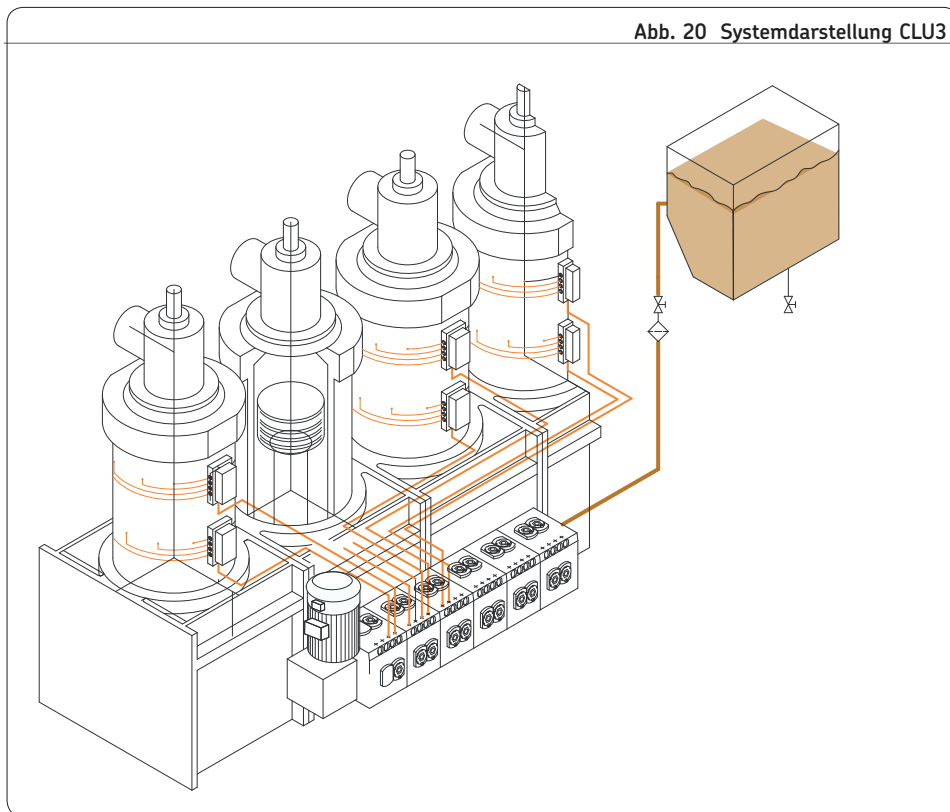
## 4. Beschreibung

### 4.1 Systembeschreibung

Zur Zylinderschmierung von 2-Takt-Großdieselmotoren, als Schiffs- oder Generatorantrieb, werden zuverlässige und dauerbelastbare Systeme benötigt.

Das Zylinderschmiersystem CLU3 basiert auf einem Ölschmierpumpenaggregat des Typs PC in Verbindung mit nachgeschalteten Progressivverteilern PBA 2.

Die Abgabe des Schmierstoffes in den Zylinder übernehmen spezielle Schmierstutzen (Quills) mit Akkumulatoren. Diese haben die Aufgabe die Schmierstoffabgabe zeitlich zu strecken und auf die Bewegungsabläufe im Zylinder abzustimmen. Maximal 14 Zylinder mit jeweils 2 Schmierebenen und ggf. einer Auslassventilführung pro Zylinder werden durch das Schmiersystem CLU 3 bedarfsgerecht und zuverlässig versorgt.



## 4.2 Ölschmierumpenaggregat PC

CLU 3 Zylinderschmiersystem, siehe Seite 40

Die Ölschmierpumpenaggregat PC ist konstruktiv so auf 2-Takt-Großdieselmotoren mit Akkumulortechnik abgestimmt, dass Zylinderleistungen von 1000 bis 6000 kW (d.h. Motorleistungen von 4000 bis 80 000 kW) abgedeckt werden. Unterschiedliche Schmierungsaufgaben, resultierend aus der Anzahl und Größe der zu schmierenden Zylinder werden optimal gelöst durch:

- Anpassung der Anzahl der Pumpenmodule (Gehäuse) an die Anzahl der Zylinder am Großdieselmotor (1 Pumpenmodul versorgt 1 bis 4 Zylinder)
- Drehzahlregelung des Pumpenmotors zur lastabhängigen Dosierung der Schmierstoffzufuhr.
- einzeln verstellbare Pumpenelemente zur Feinabstimmung zwischen „oberer“ und ggf. „unterer“ Schmierebene.

Kernstück der Pumpe sind die Pumpengehäuse, jedes ausgeführt als kompaktes Modul mit zwei stehenden (A + D) und zwei liegenden (B + C) Pumpenelementen, die von einer

Exzenterwelle angetrieben werden. Bei ungerader Zylinderanzahl werden die Pumpenelemente A + B im Anfangsgehäuse durch Blindflansche ersetzt.

Miteinander verschraubt ergeben die einzelnen Pumpenmodule – ergänzt durch die elektronisch geregelte Antriebseinheit – ein kompaktes, selbsttragendes Pumpenaggregat. Ein zentraler Ölzufluß im Endmodul versorgt alle Pumpenmodule aus einem Hochbehälter (siehe Abb. 20). Auch im Betrieb kann jedes Pumpenmodul von der Ölzufuhr abgesperrt werden, beispielsweise um extern separat mit Einfahröl versorgt zu werden. In den Pumpenmodulen werden alle Pumpenelemente standardmäßig optisch (Sichtkontrollen) und elektrisch (Annäherungsschalter mit Schutzkabel) überwacht. Diese Überwachung umfaßt aufgrund der Schmierstoffzwangsverteilung in den nachgeschalteten Progressivverteiltern auch den gesamten Leitungsverlauf bis zur Schmierstelle/Quill und Akkumulator.

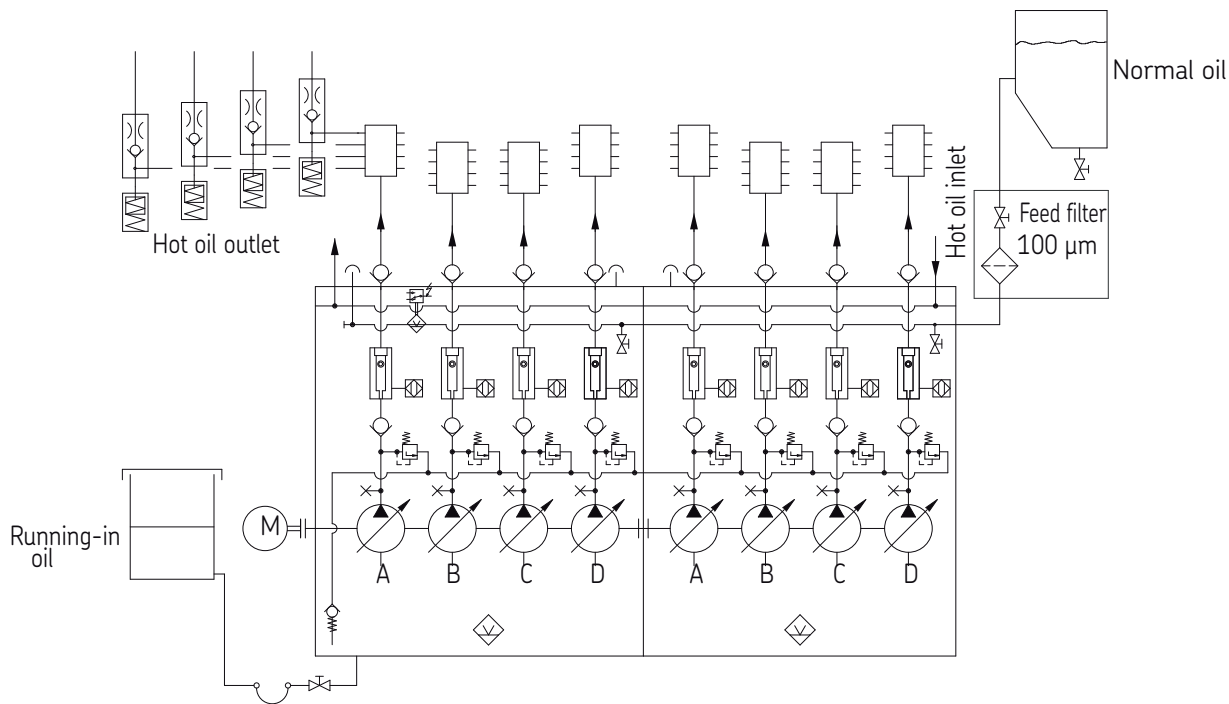
Aufgrund groß dimensionierter Ansaugbohrungen, druckverlustfreier Saugventiltechnik, plansch bzw. blasenfreier Ölzuführung und

hoher Saugleistung ist der Einsatz von Heizvorrichtungen nicht empfohlen. Bei extrem niedrigen Einsatztemperaturen kann der in der Pumpe integrierte Heizölkanal an den Kühlkreis des Dieselmotors (ca. 70 °C) angeschlossen werden, so dass eine schonende Vorwärmung von Pumpe und Öl erreicht wird.

Schmieröl und Heizöl führende Kanäle sind räumlich voneinander getrennt. Eine Vermischung der beiden Medien bei Undichtheit ist ausgeschlossen. Ein Füllstandschalter im Anfangsmodul meldet Störung sobald ungenügende Schmierstoffmengen zufließen bzw. der Zulauffilter gereinigt werden sollte.

Zur Befestigung des Pumpenaggregates dienen spezielle Befestigungsplatten, die am Anfangs- und Endmodul angeschraubt werden.

Abb. 21 Schmiersystem CLU3 mit zwei Pumpenmodulen, mit Zulauf, Progressivverteiler und Quills



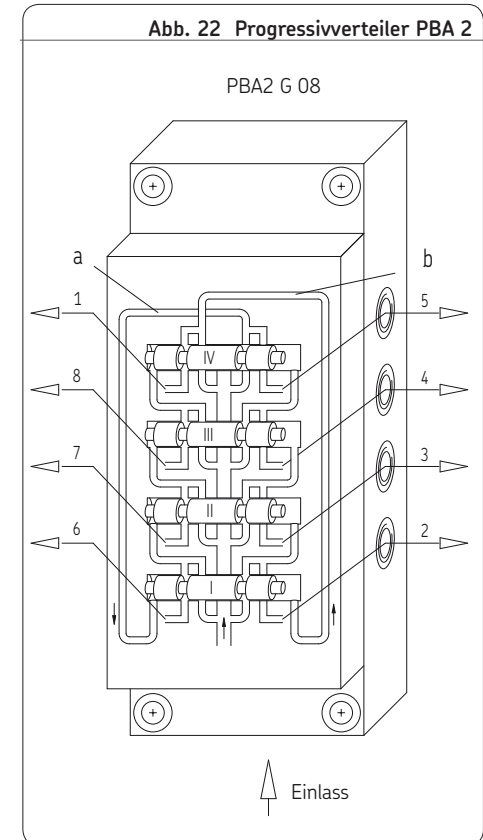


### 4.3 Progressivverteiler PBA 2

Im der Abbildung 22 ist die Zwangsfolgesteuerung des Progressivverteilers dargestellt. Über den Umsteuerkanal (a) gelangt der Schmierstoff zunächst zum Kolben (I) und verschiebt diesen nach rechts, Auslass Nr. 1 wird mit Schmierstoff versorgt. Es folgen die Kolben (II), (III) und (IV), die nacheinander über die Steuerkanäle mit dem Eingangskanal (Schmierstoffzufuhr) verbunden sind. Dabei öffnet der Kolben (IV) den zweiten Umsteuerkanal (b), so dass die Kolben (I) bis (IV) in dieser Reihenfolge wieder nach links geschoben werden. Während dieses Umlaufes dosieren alle Kolben 0,35 ml Schmierstoff an jeden ihrer beiden Ausgänge – unabhängig von Viskosität, Gegendruck und Hubfrequenz. Dieser Ablauf wiederholt sich zwangsweise fortlaufend (progressiv).

#### Vorteile der PBA Progressivverteiler mit Zwangsfolgesteuerung sind:

- geringer Überwachungsaufwand
- geringe Druckverluste, da immer nur ein Kolben gleichzeitig mit dem Ein- und Ausgang verbunden ist
- viskositäts- und temperaturunabhängige Aufteilung des Schmierstoffes durch rein volumetrisches Steuer- und Dosierprinzip
- temperatur- und vibrationsbeständige Ausführung
- Verschleißfestigkeit durch Verwendung von speziellen Materialpaarungen und zu sätzlicher Oberflächenvergütung
- integrierte Rückschlagventile in jedem Ausgang und
- Modultechnik, d.h. schneller Wechsel des Progressivverteilerbaus möglich.



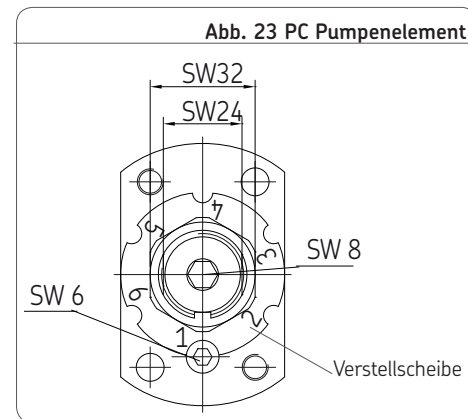
## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Voraussetzungen für eine Inbetriebnahme des Ölschmierpumpenaggregats PC

- Vor dem Einschalten des Pumpenaggregates ist zu prüfen, ob das Absperrventil zwischen Pumpe und Vorratsbehälter vollständig geöffnet ist.
  - Sind Verschraubungen undicht, dürfen diese erst bei stillgesetzter Anlage und drucklosen Leitungen nachgezogen werden.
  - Während der ersten Betriebsstunden ist die Betriebstemperatur und der Geräuschpegel der Anlage sorgfältig zu beobachten
  - Nach dem Einschalten ist an allen Sichtkontrollen zu prüfen, ob die Metallkugeln durch den Ölvolumenstrom angehoben wurden.
  - Wird die Anlage stillgesetzt, ist zu kontrollieren, ob alle Annäherungsschalter Störung melden.
- ☞ Die Pumpenelemente sind, falls kein spezieller Kundenwunsch bei Bestellung vorlag, auf Stellung 5 (50 : 50 %) eingestellt.

### 5.2 Einstellung der PC-Pumpenelemente

- ☞ Der Einstellvorgang für die Pumpenelemente der Obere Schmierebene und der unteren Schmierebene ist identisch.
- ☞ Die Verstellung eines Pumpenelementes ist wie folgt vorzunehmen (siehe Abb. 23)
- Zylinderschraube (Innensechskant SW 6) an der Verstelleiche des Pumpenelementes herausdrehen
  - Kontermutter SW 32 eine halbe Umdrehung lösen
  - Verstelleiche durch Drehen an der SW 24 in die gewünschte Stellung bringen
  - Zylinderschraube (Innensechskant SW 6) wieder einschrauben
  - Sechskantmutter SW 32 wieder anziehen



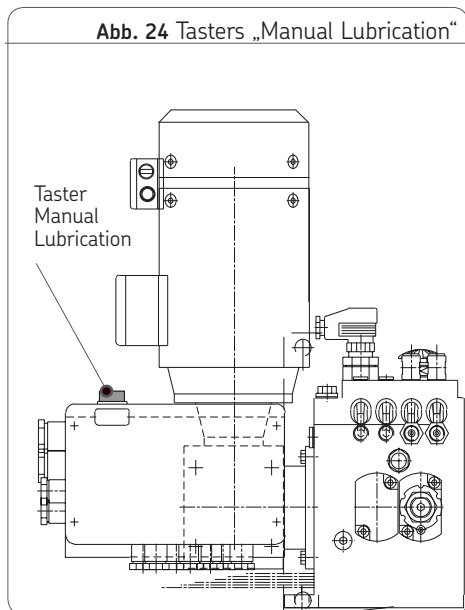
| Fördervolumen je Schmierebene    |                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| Einstellung an der Verstelleiche | Fördervolumen je Schmierebene [ml/Hub] |
| 1                                | 0,27                                   |
| 2                                | 0,36                                   |
| 3                                | 0,47                                   |
| 4                                | 0,63                                   |
| 5                                | 0,83                                   |
| 6                                | 1,10                                   |

## 6. Außerbetriebnahme und Entsorgung



### Achtung!

Überschmierung durch zu häufiges Betätigen des Tasters „Manual Lubrication“ kann bei der Inbetriebnahme des Dieselmotors zu großen Schäden führen.



### 6.1 Vorübergehende Stilllegung

Eine vorübergehende Stilllegung des Produkts erfolgt durch Trennung der Steuerleitungsanschlüsse. Hierbei sind die Sicherheitshinweise zu beachten.

Für eine längere Stilllegung des Produkts sind die Hinweise des Kapitels „3. Transport, Lieferung und Lagerung“ in diesem Handbuch zu beachten.

Für die Wiederinbetriebnahme des Produkts sind die Hinweise der Kapitel „Montage“ zu beachten.

### 6.2 Endgültige Stilllegung

Für eine endgültige Stilllegung des Produkts sind die regionalen gesetzlichen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung verunreinigter Betriebsmittel zu beachten. Schmierstoffe können Erdreich und Gewässer verschmutzen.



### Achtung!



Schmierstoffe müssen sachgerecht verwendet und entsorgt werden. Es sind die regionalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung von Schmierstoffen zu beachten.

Abb. 25 Entsorgung



Gegen Erstattung der entstehenden Kosten kann die Komponente auch von SKF Lubrication Systems Germany GmbH zur Entsorgung zurückgenommen werden. Die Recyclebarkeit der Bauteile ist gegeben.

## 7. Wartung

### 7.1 Allgemeine Wartungshinweise

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb und die Sicherheit der ganzen Anlage sind nachfolgend aufgeführten Wartungshinweise zu beachten. Während des Durchführens von Wartungs- und Reparaturarbeiten mit häufigem Kurzzeitbetrieb (auch „Tipp-Betrieb“ genannt) kann bei elektromotorischem Antrieb eine manuelle Schmierung eingeschaltet werden. Der Taster „Manual Lubrication“ befindet sich oben auf dem Klemmenkasten des Elektromotors des Ölschmierpumpenaggregats.



#### Achtung!

Überschmierung durch zu häufiges Betätigen des Tasters „Manual Lubrication“ (siehe Seite 43) kann bei der nachfolgenden Wiederinbetriebnahme des Dieselmotors zu großen Schäden führen.

### 7.2 Wartungsintervalle

#### 7.2.1 Systemölfilter

SKF Lubrication Systems Germany AG empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle des System-Ölfilters (100 µm) zwischen Vorratsbehälter und Ölschmierpumpenaggregat, da dieser je nach Reinheitsgrad des Frischöls schnell verschmutzen kann.

Eine Verschmutzung des System-Filters kann auch vorliegen, wenn in den Ölstandsaugen am Ölschmierpumpenaggregat der Ölpegel sinkt. Das Ölschmierpumpenaggregat fördert dann mehr Öl zu den Schmierstellen als über dem verschmutzten Filter (Zulaufventil vom Hochbehälter) nachlaufen kann.

### 7.2.2 Ölspülung der Pumpenmodule

SKF Lubrication Systems Germany AG empfiehlt einen jährlichen Spülvorgang am Ölschmierpumpenaggregat durchzuführen. Hierbei ist wie folgt vorzugehen:

- ☞ Über Handrad (oben am Pumpenmodul) **(1)** betreffendes Pumpenmodul vom Ölzu-  
lauf absperren.
- Handrad **(1)** zudrehen



#### Verbrennungsgefahr!

Beim nachfolgendem Ölablass sind Schutzvorkehrungen, wie das Tragen von Schutzhandschuhen und Schutzbrille, zu treffen.

- Ölablaufschrabe (Innensechskant SW8) **(2)** herausdrehen und Öl ablassen
- Handrad **(1)** kurzzeitig öffnen
- ☞ Nachlaufendes Öl spült eventuell vorhandene Schmutzpartikel aus dem Pumpenmodul
- Handrad **(1)** schließen
- Ölablassschraube **(2)** ansetzen und eindrehen
- Handrad **(1)** öffnen

### 7.2.3 Getriebe Ölschmierpumpenaggregat

- Entlüftungsschraube (SW8) (3) öffnen bis blasenfreies Öl austritt
- Entlüftungsschraube (3) anziehen
- Reinigungsvorgang an den anderen Pumpenmoduls wiederholen

Der Ölstand des Getriebes ist regelmäßig zu überprüfen.

Hierbei ist wie folgt vorzugehen:

-siehe Abb. 27, Seite 46

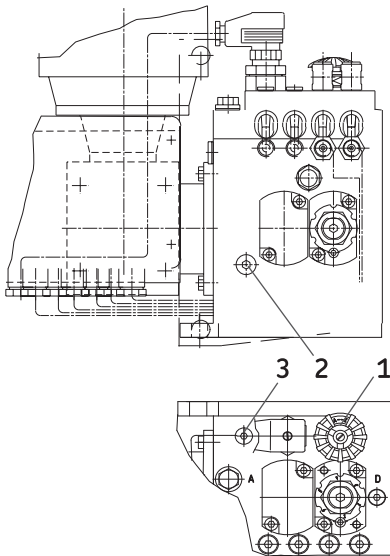
- Zylinderschraube (Innensechskant SW6) (1) aus Bohrung „A“ langsam herausdrehen

☛ **Tritt Öl aus**, ist der Getriebeölstand ausreichend.

**Tritt kein Öl mehr aus**, muss über die Bohrung der Entlüftungsschraube (2) solange Öl nachgefüllt werden, bis dieses aus der Bohrung „A“ austritt.

- ggf. Entlüftungsschraube (SW14) (2) öffnen und beiseite legen
- Öl solange über die Bohrung der Entlüftungsschraube nachfüllen, bis dieses aus der Bohrung „A“ austritt.
- Bohrung „A“ mittels Zylinderschraube (Innensechskant SW 6) (1) verschließen
- Entlüftungsschraube (SW14) (2) ansetzen und anziehen

Abb. 26 Ölwechsel



#### Öl-Freigabeliste

Freigegeben sind nur synthetische Öle der Schmierstoffklasse ISO VG 220.  
**Achtung! Keine Mischbarkeit mit Ölen auf Mineralölbasis!**

Wir empfehlen den Einsatz von:

| Hersteller           | erhältlich    | Getriebeölbezeichnung |
|----------------------|---------------|-----------------------|
| Aral AG              | international | Degol GS 220          |
| BP Schmierstoff GmbH | Europa        | Energol SG-XP 220     |
| Mobil Oil AG         | international | Glycole 220           |
| Deutsche Shell AG    | international | Tivela WB             |

### 7.2.4 Getriebeölwechsel

Ölwechselintervalle sind abhängig von den Betriebsstunden. Das Getriebeöl sollte jedoch nicht länger als vier Jahre im Einsatz sein.

Hierbei ist wie folgt vorzugehen:

–siehe Abb. 27

- Ölschmierpumpenaggregat ausschalten
- Zylinderschraube (Innensechskant SW5) (3) der Bohrung „B“ herausdrehen
- Altöl ablassen
- Zylinderschraube (3) ansetzen und eindrehen
- Entlüftungsschraube (SW14) (2) öffnen und beiseite legen

☞ **Ölfreigabeliste- siehe Seite 45**

- 650 cm<sup>3</sup> Öl über die Bohrung der Entlüftungsschraube (2) einfüllen
- Entlüftungsschraube (SW14) (2) ansetzen und anziehen
- Ölschmierpumpenaggregat einschalten

### 7.2.5 Systemfilter-Wechsel

Die Reinheit des Schmieröls und die Ölalterung spielen eine wesentliche Rolle für die Wartungsintervalle des Systemfilters. Daher kann ein konstanter Wartungszeitraum für den Filterwechsel und die Reinigung des Filtergehäuses nicht angegeben werden. Ein Filterwechsel sollte jedoch mindestens alle 2000 h durchgeführt werden. Der Filterwechsel und die Reinigung des Filtergehäuses sollte mit der Motorwartungen durchgeführt werden.

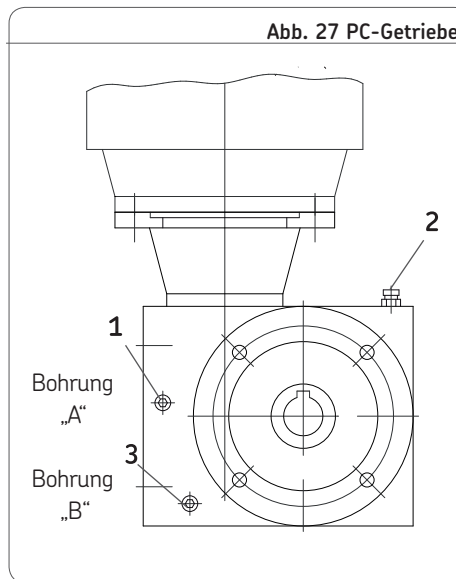


#### **Gefahr!**

Filter steht unter Druck.

Eingriffe an der Filtereinheit dürfen nur im drucklosen Zustand der Filtereinheit geschehen.

**Abb. 27 PC-Getriebe**



siehe Abbildung 28 und Abbildung 2

### Vorgehensweise:

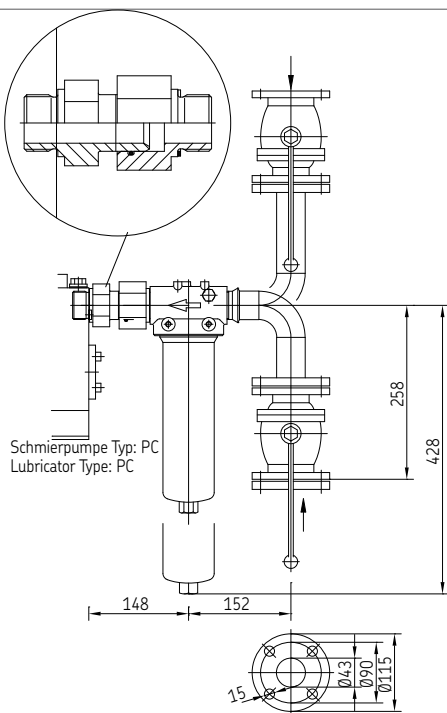
- Ölwanne unter Filter stellen
- Werkzeuge (Gabelschlüssel oder Filterband) und Ersatzfilter bereit legen
- Kugelhahn **(1)** schliessen
- ☞ Achtung! beim lösen des Filtergehäuses **(2)** strömt noch am Filter anstehendes Öl aus.
- Filtergehäuse **(2)** vom Filterkopf **(3)** vorsichtig lösen (SW ...), Öl ab laufen lassen
- Filtergehäuse **(2)** herausdrehen
- Filter entnehmen, Filtergehäuse reinigen
- Ersatzfilter in Filtergehäuse einsetzen
- Dichtung kontrollieren mit Fett leicht einfetten, ggf. Dichtung wechseln
- Filtergehäuse an Filterkopf ansetzen und Handfest anziehen, danach diesen wieder um 1/4 Umdrehnung lösen
- Kugelhahn **(1)** öffnen

### System-Filter entlüften

- ☞ Der Filterentlüftungsvorgang ist dann beendet, wenn aus der Entlüftungsbohrung des an weitesten vom Systemfilter entfernten Pumpenmoduls (**siehe Abb. 2, Position 3**) blasenfreies Öl austritt.
- Entlüftungsschraube (siehe Abb. 2, Position 3) lösen und leicht herausschrauben
  - sobald blasenfreies Öl aus der Entlüftungsbohrung austritt, Entlüftungsschraube anziehen

| Ersatzteile   |              |
|---------------|--------------|
| Filtereinsatz | 24-0651-3519 |

**Abb. 28 Systemfilter**

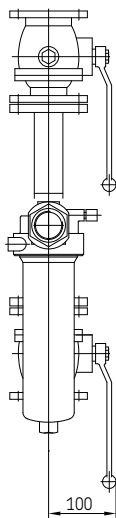


Bei Rohrführung von oben  
Hebel um  $180^\circ$  gedreht!

Oil Supply from top side  
please turn the lever by 180°!

**ACHTUNG!**  
Filtergarnitur gegen axiale  
Verschiebung mit einer zusätzlichen  
Rohrschelle sichern!

**CAUTION !**  
Secure filter assembly with additional clamp to avoid axial displacement!



### 7.2.6 Reinigung eines Progressivverteilers

Längere Stillstandszeiten können zu einer Verschmutzung oder Verharzung innerhalb des Progressivverteilers führen. Daher sollte der Verteiler nach längeren Stillstandszeiten nach nachfolgender Beschreibung gereinigt werden.

- Zylinderschmiersystem CLU3 ausschalten
- Zylinderschrauben (4x) (SW4) (1) des Progressivverteilers (2) vorsichtig lösen und entfernen
- Progressivverteiler (2) vorsichtig von der Grundplatte (3) entfernen
- Verschlussstopfen (4) der Kolbenbohrungen (5) links und rechts am Progressivverteiler lösen und entfernen



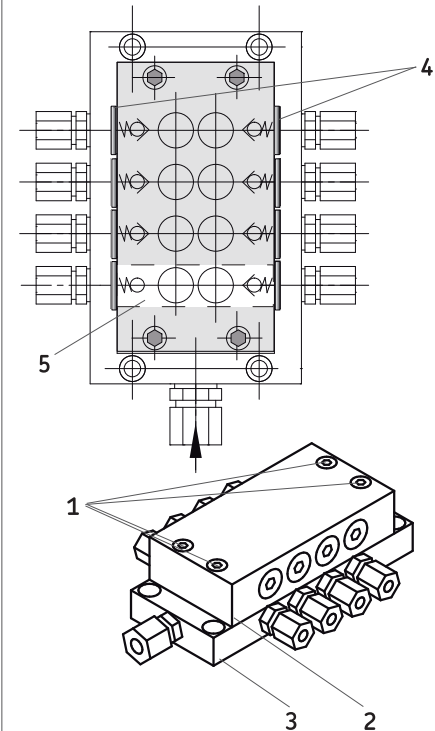
### Achtung!

Die in den Kolbenbohrungen befindliche Kolben sind entsprechend der jeweiligen Bohrung eingepasst. Daher dürfen die Kolben nicht bei der nachfolgenden Montage verwechselt werden.



- Kolben mittels eines Plastikdorns (kein spitzer Gegenstand!),  $\varnothing$  4 mm, Länge 110 mm, vorsichtig aus der Kolbenbohrung herausdrücken
- Kolben auf einer sauberen Ablage ablegen, mittels wasserfesten Stift Kolben und Kolbenbohrung konform zueinander kennzeichnen
- Verteilergehäuse, Kolben sowie Verteilerkomponenten mittels Petroleum ausspülen und reinigen
- Verteilergehäuse, Kolben sowie Verteilerkomponenten mittels Druckluft reinigen und trocknen
- Verschlussstopfen (4), eventuell mit neuen Dichtungen, an eine der beiden Verteilerseiten (links oder rechts) an die Kolbenbohrungen (5) ansetzen und einschrauben
- Kolben an entsprechenden, offenen Kolbenbohrungen (5) (siehe Markierung) ansetzen und einführen
- offene Kolbenbohrungen (5) mit Verschlussstopfen (eventuell mit neuen Dichtungen) verschließen
- Gegebenenfalls Oberfläche der Grundplatte (3) mit Petroleum reinigen, O-Ringe auf deren Vollständigkeit und Funktion hin überprüfen
- falls erforderlich die Grundplatten O-Ringe austauschen
- Progressivverteiler (2) vorsichtig auf Grundplatte (3) aufsetzen und ausrichten
- Zylinderschrauben (4x) (SW4) (1) am Progressivverteiler ansetzen
- Zylinderschrauben (1) über Kreuz mit einem Drehmoment von 4,2 Nm anziehen
- Zylinderschmiersystem CLU3 einschalten

Abb. 28 PBA Reinigung



## 7.3 Austausch von Pumpenkomponenten

### 7.3.1 Austausch von Pumpenelementen

–siehe Abb. 29, Seite 49

Hierbei ist wie folgt vorzugehen:

- ausgefallenes Pumpenelement der oberen oder unteren Schmierebene ermitteln
- ☞ (Metallkugel im Sichtglas abgefallen und/oder Annäherungsschalter meldet Störung)
- Pumpe stillsetzen
- ☞ (Aus-und Einbauzeit eines Pumpenelementes max. 5 min.)
- ☞ über Handrad (oben auf dem Pumpenmodul- siehe Abb. 29, Pos. 1) be treffendes Pumpenmodul vom Ölzulauf absperren

#### Pumpenelement der unteren Schmierebene

- Handrad (1) (Ölzufuhr für das Modul) zudrehen



#### Verbrennungsgefahr!

Beim nachfolgendem Ölablass sind Schutzvorkehrungen, wie das Tragen von Schutzhandschuhen und Schutzbrille, zu treffen.

- Ölablaufschaube (Innensechskant SW6) (2) herausdrehen und Öl ablassen
- Ölablassschraube (2) ansetzen und eindrehen
- 2 Zylinderschrauben (Innensechskant SW 6) (3) am Pumpenelement lösen und herausnehmen
- Zylinderschrauben (2x) (3) in die Gewindebohrungen (4) am Pumpenelement einschrauben.
- ☞ Hierdurch schiebt sich das Pumpenelement aus dem Pumpenmodul heraus
- neues Pumpenelement mit Kolben voran in das Pumpenmodul einschieben.



#### Achtung!

Die Druckfeder (5) des Pumpenelementes (6) muss an den hierfür vorgesehenen Bund des Kolbens und des Pumpenelementes anliegen, –siehe Abb. 29, Pos. 5/6, Pfeile.

- Zylinderschrauben (2x) (3) über Kreuz anziehen

#### Drehmoment = 20 Nm

- Handrad (1) (Ölzufuhr für das Modul) öffnen
- ☞ Schmieröl läuft automatisch nach
- Entlüftungsschraube (7) öffnen bis blasenfreies Öl austritt
- Entlüftungsschraube (7) anziehen
- Pumpe in Betrieb setzen

### Pumpenelement der oberen Schmierebene

- Handrad (1) (Ölzufuhr für das Modul) zudrehen
  - 2 Zylinderschrauben (Innensechskant SW 6) (3) am Pumpenelement lösen und herausnehmen
  - Zylinderschrauben (2x) (3) in die Gewindebohrungen (4) am Pumpenelement einschrauben.
- ☞ Hierdurch schiebt sich das Pumpenelement aus dem Pumpenmodul heraus
- neues Pumpenelement mit Kolben voran in das Pumpenmodul einschieben.



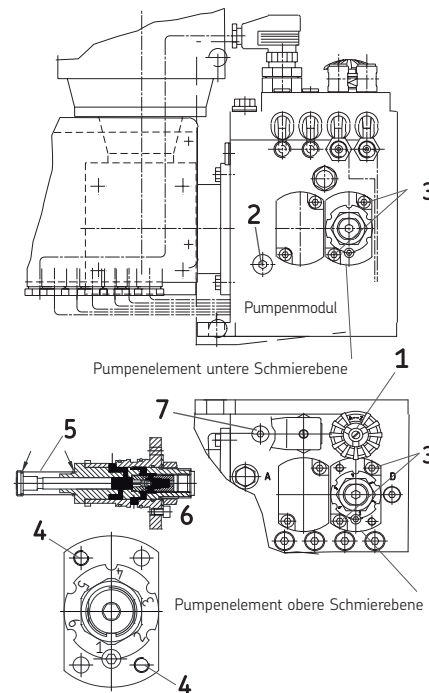
#### Achtung!

Die Druckfeder (5) des Pumpenelementes (6) muss an den hierfür vorgesehenen Bund des Kolbens und des Pumpenelementes anliegen, -siehe Abb. 29 Pos. 5/6, Pfeile.

**Drehmoment = 20 Nm**

- Zylinderschrauben (2x) (3) über Kreuz anziehen
- Handrad (1) (Ölzufuhr für das Modul) öffnen
- Pumpe in Betrieb setzen

Abb. 29 PC Pumpenelement



### 7.3.2 Austausch des Elektromotors

- Pumpe stillsetzen
- Motorstecker abkuppeln und abziehen
- 4 Schlitzschrauben aus dem Deckel des Klemmenkastens herausdrehen
- Deckel abnehmen
- 3 Zylinderschrauben (Innensechskant SW 5) im Innern des Klemmenkastens herausdrehen
- Klemmenkastengehäuse nach vorne kippen
- 4 Befestigungsschrauben am Elektromotor herausdrehen
- Elektromotor aus Getriebe herausziehen
- Gewindestift aus Klauenkupplung herausdrehen und Kupplung abziehen
- Kupplung auf Wellenstummel von neuem Elektromotor aufstecken und mit Gewindestift befestigen
- Motor und Klemmenkasten wieder befestigen
- Motorstecker aufstecken und festkuppeln
- Pumpe wieder in Betrieb setzen

### 7.3.3 Austausch des Getriebes

- Pumpe stillsetzen
- Motor demontieren gemäß Kapitel 7.3.2
- 4 Befestigungsschrauben am Getriebe herausdrehen
- Getriebe aus der Pumpe herausziehen
- Antriebswelle aus dem Getriebe herausziehen
- Antriebswelle in neues Getriebe einstecken
- Getriebe in Pumpe einstecken
- Elektromotor gemäß Kapitel 7.3.2 montieren
- Pumpe in Betrieb setzen

### 7.3.4 Austausch eines Progressivverteilers

-siehe Abb. Kapitel 7.2.6

- mittels Optische Durchflusskontrolle (siehe Kapitel 3.2, Position 6) abgefallene Metallkugel und zugehöriger Progressivverteiler ermitteln
- Ölschmierpumpenaggregat stillsetzen (Aus- und Einbauzeit eines Progressivverteilers ca. 5 min.)



#### **Verbrennungsgefahr!**

Augen und Hände schützen, austreten-  
des Öl kann sehr heiß sein!

- 4 Zylinderschrauben (SW 4) **(1)** am Progressivverteiler vorsichtig lösen und Verteiler von der Grundplatte **(2)** nehmen
- Grundplattenoberfläche **(2)** ggf. reinigen und Runddichtringe (O-Ringe) auf Vollständigkeit hin prüfen.
- neuen Progressivverteiler auf die Grundplatte setzen und die 4 Zylinderschrauben über Kreuz anziehen.

#### **Anzugsdrehmoment 4,2 Nm.**

- Pumpe wieder in Betrieb setzen.

## 8. Störung

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über mögliche Fehlfunktionen und ihre Ursachen. Lässt sich die Fehlfunktion nicht beheben, sollte mit dem Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH Kontakt aufgenommen werden.



Die Demontage der Produkte oder einzelner Teile eines Produktes innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen jeglicher Ansprüche.



Alle weitergehenden Arbeiten bzgl. Montage, Wartung und Reparatur dürfen nur vom Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH durchgeführt werden.



Es dürfen nur Originalersatzteile der SKF Lubrication Systems Germany GmbH verwendet werden. Der eigenmächtige Umbau von Komponenten sowie die Verwendung nicht originaler Ersatzteile und Hilfsmittel ist nicht gestattet.



### Achtung!

Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden.



### Achtung!

Schmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Schmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.



### Hinweis!

Bei Funktionsausfall ist grundsätzlich zu prüfen, ob alle technischen Vorgaben unter den gegebenen Betriebsbedingungen eingehalten wurden.

## 8.1 Störungen am Zylinderschmiersystem CLU3

| Störungsbeseitigung                            |                                                                                      |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Störung                                        | Ursache                                                                              | Abhilfe                                                                                                                                                                       |
| Betriebsdruck /<br>Fördervolumen<br>zu niedrig | 1 Vorratsbehälter leer                                                               | – Behälter auffüllen                                                                                                                                                          |
|                                                | 2 Absperrventil zwischen Pumpe und<br>Vorratsbehälter oder am Pumpenmodul abgesperrt | – Absperrventil öffnen                                                                                                                                                        |
|                                                | 3 Zulauffilter verschmutzt- Haupt-Absperrventil schließen                            | – Filterelement austauschen<br>– Haupt-Absperrventil öffnen<br>– Entlüftungsschraube am Anfangsmodul<br>öffnen bis blasenfrei Öl austritt                                     |
|                                                | 4 Fördervolumen am Pumpenelement falsch eingestellt                                  | – Pumpenelement einstellen                                                                                                                                                    |
| Füllstandschalter<br>meldet Störung            | 1 Vorratsbehälter leer                                                               | – Behälter auffüllen                                                                                                                                                          |
|                                                | 2 Haupt-Absperrventil zwischen Pumpe und<br>Vorratsbehälter abgesperrt               | – Haupt-Absperrventil öffnen                                                                                                                                                  |
|                                                | 3 Zulauffilter verschmutzt                                                           | – Haupt-Absperrventil schließen<br>– Filterelement austauschen<br>– Absperrventil wieder öffnen<br>– Entlüftungsschraube am Anfangsmodul öffnen bis blasenfrei<br>Öl austritt |
|                                                | 4 Absperrventil im Anfangsmodul mit eingebautem<br>Füllstandschalter abgesperrt      | – Ventil öffnen                                                                                                                                                               |

## Störungsbeseitigung

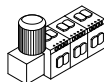
| Störung                                                                                                         | Ursache                                                                                               | Abhilfe                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Annäherungsschalter<br>meldet Störung<br>(keine Förderung)                                                      | 1 Vorratsbehälter leer                                                                                | – Behälter auffüllen                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                 | 2 Haupt-Absperrventil zwischen Pumpe und<br>Vorratsbehälter abgesperrt                                | – Haupt-Absperrventil öffnen                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                 | 3 Zulauffilter verschmutzt                                                                            | – Haupt-Absperrventil schließen<br>– Filterelement austauschen<br>– Haupt-Absperrventil öffnen<br>– Entlüftungsschraube am Anfangsmodul öffnen bis blasen-<br>freies Öl austritt |
|                                                                                                                 | 4 Pumpenelement defekt (keine Ölförderung nach<br>Herausdrehen der Verschlusschraube Pos. 4, Seite 25 | – Austauschen gemäß Beschreibung                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                 | 5 Progressivverteiler ausgefallen oder blockiert<br>Schmierebene ermitteln                            | – betreffenden Progressivverteiler der oberen bzw. unteren<br><br>– Austauschen gemäß Beschreibung                                                                               |
|                                                                                                                 | 6 Schmierstutzen (Quill) verstopft                                                                    | – Schmierstutzen nach Angabe des Motorherstellers reinigen                                                                                                                       |
| Metallkugeln der<br>optischen Durchflusskontrolle<br>bewegen sich unterschiedlich<br>zueinander (sinken tiefer) | Teilblockade der Ölzufuhr am Schmierstutzen (Quill)                                                   | – Kontrolle der Schmierstutzen, Schmierleitungen und<br>Progressivverteiler<br>– Reinigung bzw. Austausch der<br>betreffenden Bauteile                                           |

## 9. Zubehör und Ersatzteile

### Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen der Geräte sind nur nach Absprache mit der SKF Lubrication System Germany GmbH zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

Abb. 30a Ersatzteile Wärtsila-Großdieselmotoren

| Wärtsila-Motoren (DENIS 1) RTA |                                                       |                                                                                                                                            |             |                   | WNSD-Motoren (DENIS 6) RTA           |             |                |             |             | Sachnummer   | Gewicht<br>[kg/pc.] |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U  |                                                       |                                                                                                                                            | 96 C-B      | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B<br>50 <sup>2)</sup> | 62 U-B      | 60 C<br>58 T-B | 48 T-B      |             |              |                     |                                                                                     |
| Stückzahl                      | Ölschmierpumpe                                        | PC...Y05...                                                                                                                                | PC...M14... | PC...M19...       | PC...M29...                          | PC...M38... | PC...M38...    | PC...M51... | PC...M62... | 749-...-...  |                     |  |
| 1                              |                                                       |                                                                                                                                            |             |                   |                                      |             |                |             |             |              |                     |                                                                                     |
| 1                              | Ölzulaufverrohrung mit Filter und Absperrventil       | Bei Anfrage bitte Motortype und ggf. Sonderwunsch bekanntgeben<br>SKF Empfehlung den Einsatz des auf Seite ... dargestellten Systemfilters |             |                   |                                      |             |                |             |             | 24-1751-2760 | 12...15             |  |
| Zylinder<br>2 je               | Progressivverteiler PBA2G08/7/00/4010 mit 8 Ausgängen | o                                                                                                                                          | o           | o                 | o                                    | o           |                |             |             | 24-3520-1126 | 2,75                |  |
|                                | Progressivverteiler PBA2G06/7/00/4010 mit 6 Ausgängen |                                                                                                                                            |             |                   |                                      |             | o              | o           | o           | 24-3520-1124 | 2,3                 |  |
| Zylinder<br>1 je <sup>1)</sup> | Progressivverteiler BVK1/02/2 mit 2 Ausgängen         | o                                                                                                                                          | o           | o                 | o                                    | o           | o              | o           | o           | 24-2578-2101 | 1,1                 |  |

1) Nur wenn Auslassventilschmierung vorhanden ist.

2) Monolevel, 1 Verteiler mit 6 Ausgängen (24-3520-1124) pro Zylinder



Abb. 30b Ersatzteile Wärtsilä-Großdieselmotoren

| Wärtsilä-Motoren (DENIS 1) RTA |                                   |             | WNSD-Motoren (DENIS 6) RTA |                   |                                      |             |                |             |             | Sachnummer   | Gewicht<br>[kg/pc.] |                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U  |                                   |             | 96 C-B                     | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B<br>50 <sup>2)</sup> | 62 U-B      | 60 C<br>58 T-B | 48 T-B      |             |              |                     |                                                                                     |
| Stückzahl                      | Ölschmierpumpe                    | PC...Y05... | PC...M14...                | PC...M19...       | PC...M29...                          | PC...M38... | PC...M38...    | PC...M51... | PC...M62... |              |                     |                                                                                     |
| 1                              |                                   |             |                            |                   |                                      |             |                |             |             |              |                     |                                                                                     |
| 1                              | Hydromotor                        | o           |                            |                   |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3201 | 11,5                |  |
|                                | Elektromotor mit Lüfter<br>0,9 kW |             |                            |                   |                                      | o           | o              | o           | o           | 84-1703-4836 | 10,1                |  |
|                                | Elektromotor mit Lüfter<br>1,8 kW |             | o                          | o                 | o                                    |             |                |             |             | 84-1707-4813 | 16                  |  |
| 1                              | Getriebe i = 14,5:1               |             | o                          |                   |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3240 | 14                  |  |
|                                | Getriebe i = 19:1                 |             |                            | o                 |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3241 |                     |                                                                                     |
|                                | Getriebe i = 29:1                 |             |                            |                   | o                                    |             |                |             |             | 24-0701-3242 |                     |                                                                                     |
|                                | Getriebe i = 38:1                 |             |                            |                   |                                      | o           | o              |             |             | 24-0701-3243 |                     |                                                                                     |
|                                | Getriebe i = 51:1                 |             |                            |                   |                                      |             |                | o           |             | 24-0701-3244 |                     |                                                                                     |
|                                | Getriebe i = 62:1                 |             |                            |                   |                                      |             |                |             | o           | 24-0701-3245 |                     |                                                                                     |
|                                | Getriebe i = 4,83:1               | o           |                            |                   |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3246 |                     |                                                                                     |

Abb. 31a Ersatzteile Wärtsilä-Großdieselmotoren

| Stückzahl | Wärtsilä-Motoren (DENIS 1) RTA                                                                             |              | WNSD-Motoren (DENIS 6) RTA |                   |                  |               |              |              |             | Sachnummer   | Gewicht<br>[kg/Stck] |                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|-------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U                                                                              |              | 96 C-B                     | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B | 60 C<br>62U-B | 58 T-B       | 50<br>48 T-B |             |              |                      |                                                                                     |
|           | Ölschmierpumpe                                                                                             | PC...Y05...  | PC...M14...                | PC...M19...       | PC...M29...      | PC...M38...   | PC...M38...  | PC...M51...  | PC...M62... |              |                      |                                                                                     |
| 1         | Zubehör                                                                                                    |              |                            |                   |                  |               |              |              |             |              |                      |                                                                                     |
|           | Verschleißteilesatz im abschließbaren Alu-Koffer bestehend aus :                                           | 24-9909-0166 |                            |                   |                  |               | 24-9909-0167 |              |             |              | 14                   |  |
|           | Pumpenelement                                                                                              | 2            |                            |                   |                  |               | 2            |              |             | 24-1557-3560 | 1,6                  |  |
|           | Antriebswelle Anfangsmodul                                                                                 | 1            |                            |                   |                  |               | 1            |              |             | 44-2201-2061 | 0,3                  |  |
|           | Exzenterwelle Anfang-, Mittel- und Endmodul                                                                | 1            |                            |                   |                  |               | 1            |              |             | 44-2253-2024 | 1,4                  |  |
|           | Sichtglas                                                                                                  | 2            |                            |                   |                  |               | 2            |              |             | 44-0758-2104 | 0,04                 |  |
|           | Annäherungsschalter (NAMUR)                                                                                | 2            |                            |                   |                  |               | 2            |              |             | 24-1884-2266 | 0,2                  |  |
|           | Dichtungssatz mit Wellendichtungen, O-Ringen, Ölstandsauge, Absperrventileinsatz, Nadellagern und Kupplung | 1            |                            |                   |                  |               | 1            |              |             | 24-0404-2493 | 0,5                  |  |

Abb. 31b Ersatzteile Wärtsila-Großdieselmotoren

| Stückzahl | Wärtsila-Motoren (DENIS 1) RTA                                                             |             | WNSD-Motoren (DENIS 6) RTA |                   |                  |               |             |              |             | Sachnummer   | Gewicht<br>[kg/Stck] |                                                                                     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|-------------------|------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U                                                              |             | 96 C-B                     | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B | 60 C<br>62U-B | 58 T-B      | 50<br>48 T-B |             |              |                      |                                                                                     |
|           | Ölschmierpumpe                                                                             | PC...Y05... | PC...M14...                | PC...M19...       | PC...M29...      | PC...M38...   | PC...M38... | PC...M51...  | PC...M62... |              |                      |                                                                                     |
| Zubehör   |                                                                                            |             |                            |                   |                  |               |             |              |             |              |                      |                                                                                     |
| 1         | Progressivverteiler PBA2G06...<br>mit 6 Ausgängen                                          |             |                            |                   |                  |               |             | 2            |             | 24-3520-1124 | 2,5                  |  |
|           | Progressivverteiler PBA2G08...<br>mit 8 Ausgängen                                          |             |                            | 2                 |                  |               |             |              |             | 24-3520-1126 | 2,9                  |  |
|           | Dichtungssatz<br>Progressivverteiler PBA...                                                |             |                            | 1                 |                  |               |             | 1            |             | 24-0404-2367 | 0,02                 |  |
|           | Progressivverteiler BVK1/02/2                                                              |             |                            | 1                 |                  |               |             | 1            |             | 24-2578-2101 | 1,1                  |  |
|           | Filtereinsatz 2.0018                                                                       |             |                            | 2                 |                  |               |             | 2            |             | 24-0651-3519 | 0,4                  |  |
|           | Füllstandschalter                                                                          |             |                            | 1                 |                  |               |             | 1            |             | 24-2540-2639 | 0,2                  |  |
| 1         | Verschleißteileset im abschließ-<br>baren Alu-Koffer: u.a. mit NPN-<br>Sensor 24-1884-2275 |             |                            | 24-9909-0170      |                  |               |             | 24-9909-0173 |             |              | 14                   |  |

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der SKF Lubrication Systems Germany GmbH gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift werden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben.

Wird mit der Komponente das zugehörige Komponenten Lebenszyklus Handbuch mitgeliefert, ist dieses zu lesen und zu befolgen. Nicht alle Schmierstoffe sind mit Zentralschmieranlagen förderbar! Auf Wunsch überprüft SKF den vom Anwender ausgewählten Schmierstoffe auf die Förderbarkeit in Zentralschmieranlagen. Von SKF hergestellte Schmier-systeme oder deren Komponenten sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.

Insbesondere weisen wir darauf hin, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem die Stoffe die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF in SKF Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

**SKF Lubrication Systems Germany GmbH**

Motzener Straße 35/37 · 12277 Berlin · Germany  
PF 970444 · 12704 Berlin · Germany  
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111  
[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

**SKF Lubrication Systems Germany GmbH**

2. Industriestraße 4 · 68766 Hockenheim · Germany  
Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101  
[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

**Assembly instructions** acc. to EC Dir. 2006/42/EC  
for partly completed machinery with associated operating instructions

EN

**WARNING:**

Read this owner's manual before installing, operating or maintaining the product. Failure to follow the instructions and safety precautions in this owner's manual could result in serious injury, death, or property damage. Keep for future reference.



# Cylinder lubrication system CLU3

## Masthead

These original assembly instructions with associated operating instructions pursuant to EC Machinery Directive 2006/42/EC are an integral part of the described product and must be kept for future use. These original assembly instructions with associated operating instructions were compiled in accordance with the established standards and rules for technical documentation, VDI 4500 and EN 292.

## © SKF Lubrication Systems Germany GmbH

This documentation is protected by copyright. SKF Lubrication Systems Germany GmbH reserves all rights, including those to the photomechanical reproduction, duplication, and distribution by means of special procedures (e.g., data processing, data media, and data networks) of this documentation in whole or in part.

Subject to changes in contents and technical information.

## Service

If you have technical questions, please contact the following offices:

### SKF Lubrication Systems Germany GmbH

#### Berlin Plant

Motzener Strasse 35/37  
12277 Berlin  
Germany  
Tel. +49 (0)30 72002-0  
Fax +49 (0)30 72002-111  
[www.skf.com/lubrication](http://www.skf.com/lubrication)

#### Hockenheim Plant

2. Industriestrasse 4  
68766 Hockenheim  
Germany  
Tel. +49 (0)62 05 27-0  
Fax +49 (0)62 05 27-101  
[www.skf.com/lubrication](http://www.skf.com/lubrication)

# Table of contents

## Assembly instructions

|                                                                                          |           |                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|----|
| Information concerning EC Declaration of Conformity and EC Declaration of Incorporation  | 65        |                                                                  |    |
| Explanation of safety and informational symbols and safety signal words                  | 66        |                                                                  |    |
| <b>1. Safety instructions</b>                                                            | <b>68</b> |                                                                  |    |
| 1.1 Intended use                                                                         | 68        | 3.5 Electrical motor connection                                  | 77 |
| 1.2 Authorized personnel                                                                 | 68        | 3.5.1 Motor and fan connection                                   | 78 |
| 1.3 System pressure hazard                                                               | 69        | 3.5.2 Terminal diagram for the proximity switches (terminal box) | 79 |
| 1.4 Hydraulic pressure hazard                                                            | 69        | 3.6 Drive variations of the PC oil lubrication pump unit         | 84 |
| 1.5 Electric shock hazard                                                                | 69        | 3.6.1 DENIS 6 motor control (design with electric motor drive)   | 84 |
| 1.6 Approved lubricants                                                                  | 69        | 3.6.2 DENIS 1 motor control (design with electric motor drive)   | 84 |
| <b>2. Overview</b>                                                                       | <b>70</b> | 3.6.3 Gearbox                                                    | 84 |
| 2.1 CLU3 lubrication system with PC oil lubrication pump unit and PGA progressive feeder | 70        | 3.7 Structure and displacement settings of the pump element      | 85 |
| 2.2 PC oil lubrication pump unit                                                         | 71        | 3.8 Explanation of the displacement charts                       | 87 |
| <b>3. Assembly</b>                                                                       | <b>72</b> | 3.9 Technical data of the PC oil lubrication pump unit           | 92 |
| 3.1 Setup and attachment                                                                 | 72        | 3.10 PBA 2 progressive feeder                                    | 93 |
| 3.2 Mounting equipment                                                                   | 73        | 3.10.1 Instructions for connecting the progressive feeder        | 93 |
| 3.3 Connections on the PC oil lubrication pump unit                                      | 73        |                                                                  |    |
| 3.4 Assembly drawing                                                                     | 74        |                                                                  |    |

## Operating instructions

Cylinder lubrication system CLU3 95

### 1. Safety instructions 96

### 2. Transport, delivery, and storage 96

2.1 Lubrication units 96

2.2 Electronic and electrical devices 96

2.3 General notes 97

### 3. Assembly 97

3.1 Information on assembly 97

3.2 Assembling the cylinder lubrication system 97

3.3 Dismantling and disposal 97

### 4. Description 98

4.1 System description 98

4.2 PC oil lubrication pump unit 99

4.3 PBA 2 progressive feeder 101

### 5. Commissioning 102

5.1 Before commissioning the oil lubrication pump unit 102

5.2 Setting the PC pump elements 102

### 6. Shutdown and disposal 103

6.1 Temporary shutdown 103

6.2 Permanent shutdown 103

### 7. Maintenance 104

7.1 General maintenance instructions 104

7.2 Maintenance intervals 104

7.2.1 104

7.2.2 Flushing the pump modules with oil 104

7.2.3 Oil lubrication pump unit gearbox 105

7.2.4 Gearbox oil change 106

7.2.5 System filter change 106

7.2.6 Cleaning a progressive feeder 108

7.3 Replacing pump components 110

7.3.1 Replacing pump elements 110

7.3.2 Replacing the electric motor 112

7.3.3 Replacing the gearbox 112

7.3.4 Replacing a progressive feeder 112

### 8. Malfunction 113

8.1 Malfunctions in the cylinder lubrication system 114

### 9. Accessories and spare parts 116



EC Declaration of Incorporation according to Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II Part 1 B

The manufacturer SKF Lubrication Systems Germany GmbH , Walldorf Plant, Heinrich-Hertz-Str. 2-8, DE - 69190 Walldorf hereby declares that the partly completed machinery:

Designation: PC Oil Lubrication Pump Unit  
Type: CLU3  
Part no.: 751-2xxx-xxxxx

Year of construction: See type identification plate  
complies with the following basic requirements of the EC Machinery Directive 2006/42/EC at the time when first being launched in the market.

1.1.2 · 1.1.3 · 1.3.2 · 1.3.4 · 1.5.1 · 1.5.6 · 1.5.8 · 1.5.9 · 1.6.1 · 1.7.1 · 1.7.3 · 1.7.4

The special technical documents were prepared following annex VII part B of this directive. Upon justifiable request, these special technical documents can be forwarded electronically to the respective national authorities. The person empowered to assemble the technical documentation on behalf of the manufacturer is the head of standardization; see manufacturer's address.

Furthermore, the following directives and harmonized standards were applied in the respective applicable areas:  
2011/65/EU RoHS II

| <u>Standard</u>  | <u>Edition</u>  | <u>Standard</u>  | <u>Edition</u> |
|------------------|-----------------|------------------|----------------|
| DIN EN ISO 12100 | 2011-03         | DIN EN 50581     | 2013-02        |
| DIN EN 809       | 2011            | DIN EN 60947-5-1 | 2010-04        |
| DIN EN 60204-1   | 2007 Adjustment | 2010-05          |                |

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of the EC Machinery Directive 2006/42/EC and any other applicable directives.

Hockenheim, 2017/10/04

Jürgen Kreutzkämper  
Manager R&D Germany  
SKF Lubrication Business Unit



Stefan Schürmann  
Manager R&D Hockenheim/Walldorf  
SKF Lubrication Business Unit



## Explanation of safety and informational symbols and safety signal words

You will find these symbols, which warn of specific dangers to persons, material assets, or the environment, next to all safety instructions in this manual.

Please heed these instructions and proceed with special care in such cases. Please forward all safety instructions to other users.

Instructions attached directly to the machines/ grease lubrication pump units, such as

- rotational directional arrows
  - and fluid connection labels,
- must be followed. Replace such signs if they become illegible.



**You are responsible!**

Please read the assembly and operating instructions thoroughly and follow the safety instructions.

### Hazard symbols



**General hazard**  
DIN 4844-2-W000



**Electrical voltage/current**  
DIN 4844-2-W008



**Hot surface**  
DIN 4844-2-W026



**Danger of being drawn into machinery** BGV 8A



**Slip hazard**  
DIN 4844-2-W028



**Warning of potentially explosive atmosphere**  
DIN 4844-2-W021

### Safety signal words and their meaning

#### Signal word Meaning

**Danger!** Danger of bodily injury

**Warning!** Danger of damage to property and the environment

**Note!** Provides additional information

### Informational symbols



Note



Prompts an action



Used for itemizing



Points out other facts, causes, or consequences



Provides additional information

## Approval of the classification societies

- Please contact the engine manufacturer, who can provide you with an up-to-date list of approvals.
- 72113/89 443/98".
- DNV approval since 30 May 2000.

## Assembly instructions in accordance with Machinery Directive 2006/42/EC, Annex VI

The assembly instructions fulfill the aforementioned Machinery Directive with regard to "partly completed machinery." Partly completed machinery, which includes the product described herein, is only intended to be incorporated into or assembled with other machinery or other partly completed machinery or equipment, thereby forming machinery to which the above-mentioned Directive applies.

# 1. Safety instructions



The operator of the described product must ensure that the assembly instructions are read and understood by all persons tasked with the assembly, operation, maintenance, and repair of the product. The assembly instructions must be kept readily available.



Note that the assembly instructions form part of the product and must accompany the product if sold to a new owner.

The described product is manufactured in accordance with the generally accepted rules and standards of industry practice and with occupational safety and accident prevention regulations. Risks may, however, arise from its usage and may result in physical harm to persons or damage to other material assets. Therefore the product may only be used in proper technical condition and in observance of the assembly instructions. In particular, any malfunctions which may affect safety must be remedied immediately.



In addition to the assembly instructions, statutory regulations and other general regulations for accident prevention and environmental protection must be observed and applied.

## 1.1 Intended use

The PC oil lubrication pump unit is designed for cylinder lubrication of Wärtsilä large 2-stroke diesel engines to power ships or generators.

The PC oil lubrication pump unit may be operated only with a system filter with a grade of filtration of  $\geq 100 \mu\text{m}$  (wire fabric).

The PC oil lubrication pump unit can be used to pump all mineral oils up to and including class SAE 50 with an operating viscosity (kinematic viscosity) between 25 and 2000 mm<sup>2</sup>/s. The use of synthetic oils requires prior approval from SKF Lubrication Systems Germany AG and the engine manufacturer. Any other usage is deemed non-compliant with the intended use and could result in damage, malfunction, or even injury.

## 1.2 Authorized personnel

Only qualified technical personnel may install, operate, maintain, and repair the products described in the assembly instructions. Qualified technical personnel are persons who have been trained, assigned and instructed by the operator of the final product into which the described product is incorporated. Such persons are familiar with the relevant standards, rules, accident prevention regulations, and assembly conditions as a result of their training, experience, and instruction. They are qualified to carry out the required activities and in doing so recognize and avoid any potential hazards.

The definition of qualified personnel and the prohibition against employing non-qualified personnel are laid down in DIN VDE 0105 and IEC 364.

### 1.3 System pressure hazard



Lubrication systems are pressurized during operation. Centralized lubrication systems must therefore be depressurized before starting assembly, maintenance or repair work, or any system modifications or system repairs.

### 1.4 Hydraulic pressure hazard



The described product is pressurized during operation. The product must therefore be depressurized before starting assembly, maintenance or repair work, or any system modifications or system repairs.

Depending on the model design, the product may be able to be operated hydraulically.

### 1.5 Electric shock hazard

Only appropriately trained qualified personnel may establish electrical connections for the pulse lubrication system in observance of the local conditions for connections and local regulations (e.g., DIN, VDE).

### 1.6 Approved lubricants



Refer to the approval lists provided by the engine or plant manufacturer.

### Disclaimer of liability

SKF Lubrication Systems Germany GmbH shall not be responsible for damages:

- Caused by contaminated or unsuitable lubricants
- Caused by the installation of non-original SKF components or SKF spare parts
- Caused by inappropriate usage
- Resulting from faulty assembly or setting
- Resulting from incorrect electrical connection
- Resulting from improper response to malfunctions.

## 2. Overview

### Note on the rating plate

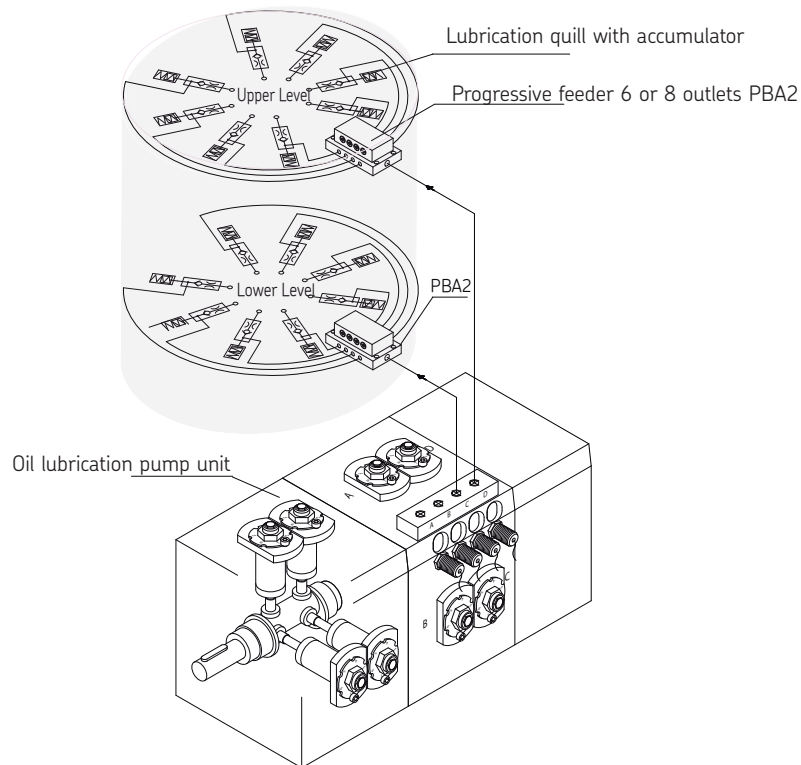
The rating plate on the hydraulically powered lubricator provides important data such as the type designation, order number, barcode, and serial number.

To avoid loss of this data in case the rating plate becomes illegible, these characteristics should be entered in the following table.

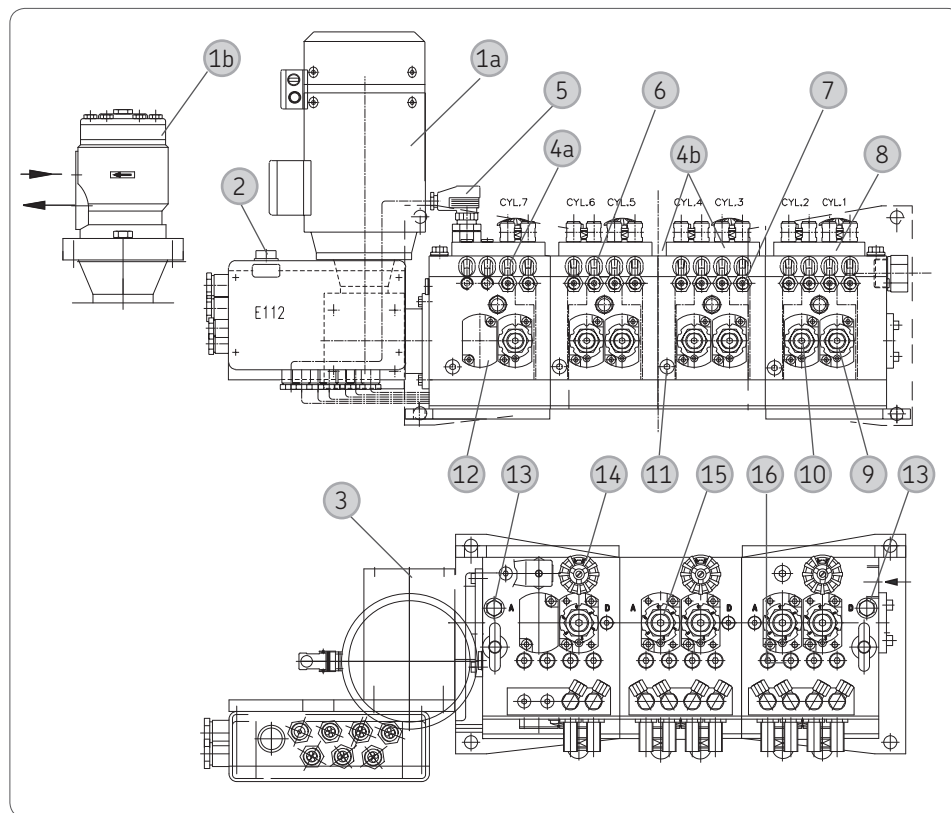
- Enter key data from rating plate in the following table

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Order number     | SKF Lubrication Systems Germany AG                          |
| Type designation | 749-304-0102                                                |
| Serial number    | AGGR. PC3B1M51AVM112CA0001AS07 XYZ 25/10<br>Made in Germany |
|                  |                                                             |
|                  |                                                             |
|                  |                                                             |

### 2.1 CLU3 lubrication system with PC oil lubrication pump unit and PGA progressive feeder



## 2.2 PC oil lubrication pump unit



### Positioning

| Item   | Description                               |
|--------|-------------------------------------------|
| 1a     | Design with electric motor and fan        |
| 1b     | Design with hydraulic motor               |
| 2      | Terminal box (interim lubrication button) |
| 3      | Bevel gearing                             |
| 4a /4b | Start and intermediate module             |
| 5      | Lubricant level switch                    |
| 6      | Visual flow indicator                     |
| 7      | Proximity switches (2x per cylinder)      |
| 8      | End module (for 2 cylinders)              |
| 9      | Pump element for lower lubrication level  |
| 10     | Measurement connector                     |
| 11     | Oil drain plug (running-in oil inlet)     |
| 12     | Blank flange                              |
| 13     | Heating oil inlet/outlet                  |
| 14     | Shutoff valve for lubricating oil inlet   |
| 15     | Pump element for upper lubrication level  |
| 16     | Safety valve for each lubrication level   |

## 3. Assembly

### 3.1 Setup and attachment

The product should be protected from humidity and vibration, and should be mounted so that it is easily accessible, allowing all further installation work to be done without difficulty. Make sure there is adequate air circulation to prevent the product from overheating. For the maximum permissible ambient temperature, see "Technical data."

The mounting position of the product is vertical as shown in the assembly drawing. Pressure gauges, oil level glasses, temperature gauges, and other visual monitoring equipment must be clearly visible.



The machine and/or device manufacturer's construction guidelines and the stipulated minimum distances are to be adhered to when performing all drilling and welding work. This especially applies to drillings on the engine frame between upper or lower edge of the frame or from drill hole to drill hole.

During assembly and especially when drilling, always pay attention to the following:

- Existing supply lines must not be damaged by assembly work.
- Other units must not be damaged by assembly work.
- The product must not be installed within range of moving parts.
- The product must be installed at an adequate distance from sources of heat.
- Maintain safety clearances and comply with local regulations for assembly and accident prevention.

The daily service tank must be positioned at least 4.5 m above the height of the intake to the system filter and PC oil lubrication pump unit.

The PC oil lubrication pump unit must be installed on a level surface. The two mounting

plates of the PC oil lubrication pump unit must not be under stress following installation. Sufficient space must be provided during installation for later servicing and maintenance work.

The pipelines connected to the oil lubrication pump unit must be pressure-tight and free from stress. The pipelines should be secured so that they are not vulnerable to vibration. The lubrication lines to the quill should be laid on a constantly rising gradient, in order to ensure automatic venting.



#### Warning!

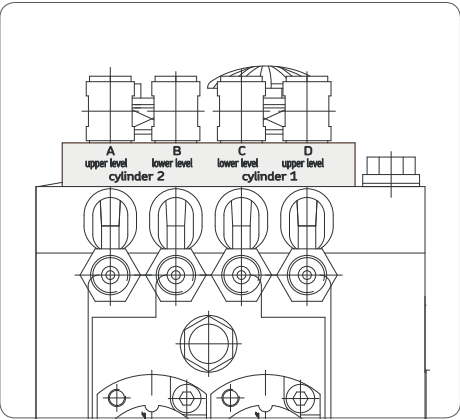
Do not tilt the PB oil lubrication pump unit.





**Warning!**

When connecting the pipelines, make sure the pump elements are connected to the correct engine cylinders and lubrication level by reading and following the labels on the signs fitted above the visual indicator. Otherwise, maintenance and setting of the cylinder and lubrication level cannot be carried out properly afterwards.



### 3.2 Mounting equipment

Install the two base plates for the PB oil lubrication pump unit using four M16 screws with a minimum length of 35 mm.

Fastening material to be provided by the customer:

- Hexagon head screws (4x) acc. to DIN933-M16x35-8.8
- Washers (4x) acc. to DIN 125-B17-St



**Warning!**

The torque of the fastening screws depends on the customer's installation. Make sure that torque is adequate when installing the base plate!

### 3.3 .3 Connections on the PC oil lubrication pump unit

**Table 1, Connections**

| See Figure 1/2, pages 14 to 15 |                                         |             |
|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| Item                           | Description                             | Connection  |
| 1                              | Pressure port                           | Pipe Ø 10mm |
| 2                              | Central oil inlet                       | G 1 1/4"    |
| 3                              | Vent port                               | M16x1.5     |
| 4                              | Running-in oil inlet/<br>oil drain plug | M16x1.5     |
| 5                              | Measurement connector                   | M16x1.5     |
| 6                              | Heating oil port                        | M16x1.5     |

### 3.4 Assembly drawing

Fig. 1 Assembly drawing of PC oil lubrication pump unit with electric motor, side view with mounting plate

Minimum installation clearance (height): 590 mm/650 mm

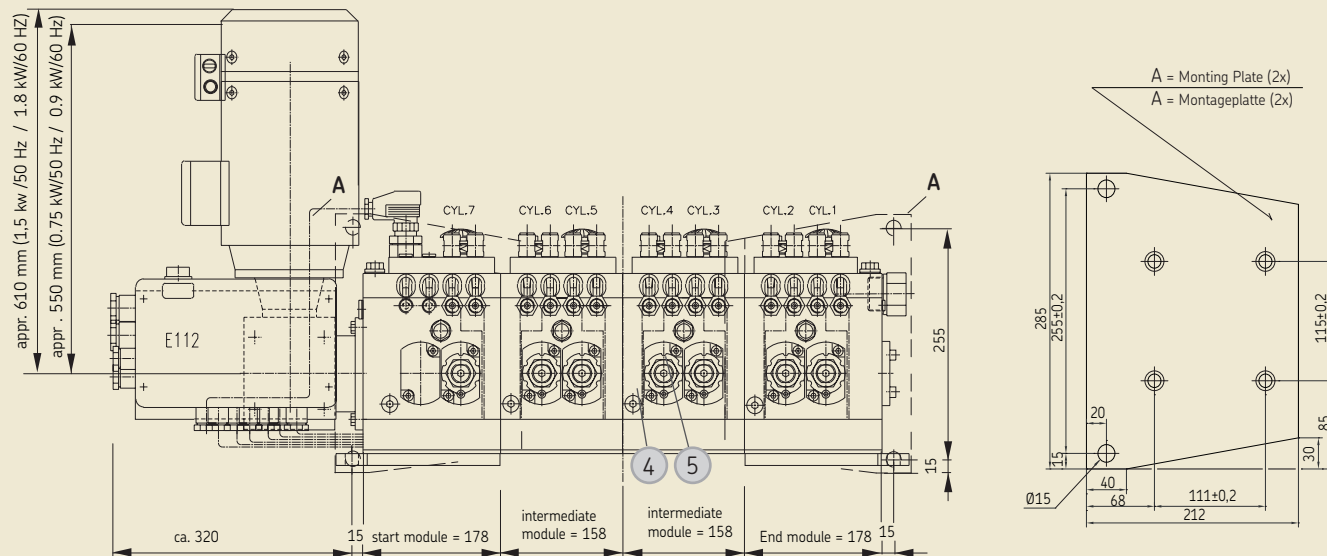


Fig. 2 Assembly drawing of PC oil lubrication pump unit with electric motor, plan view with side view

Minimum installation clearance (width): 340 mm

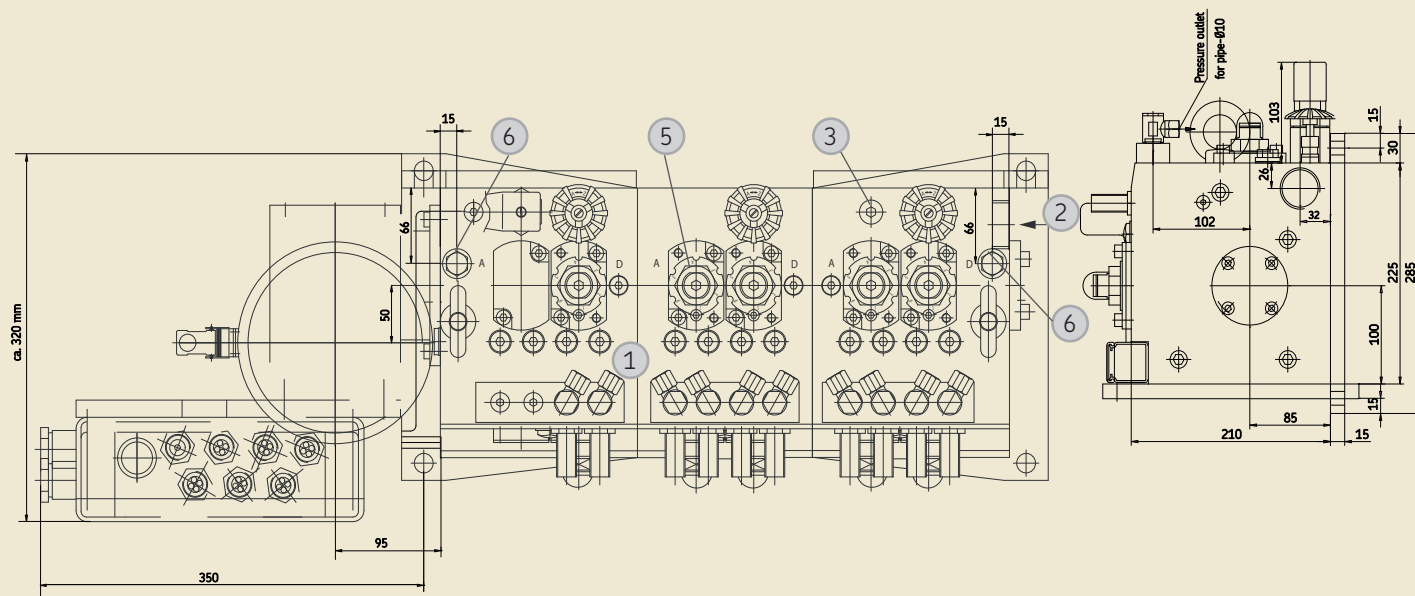
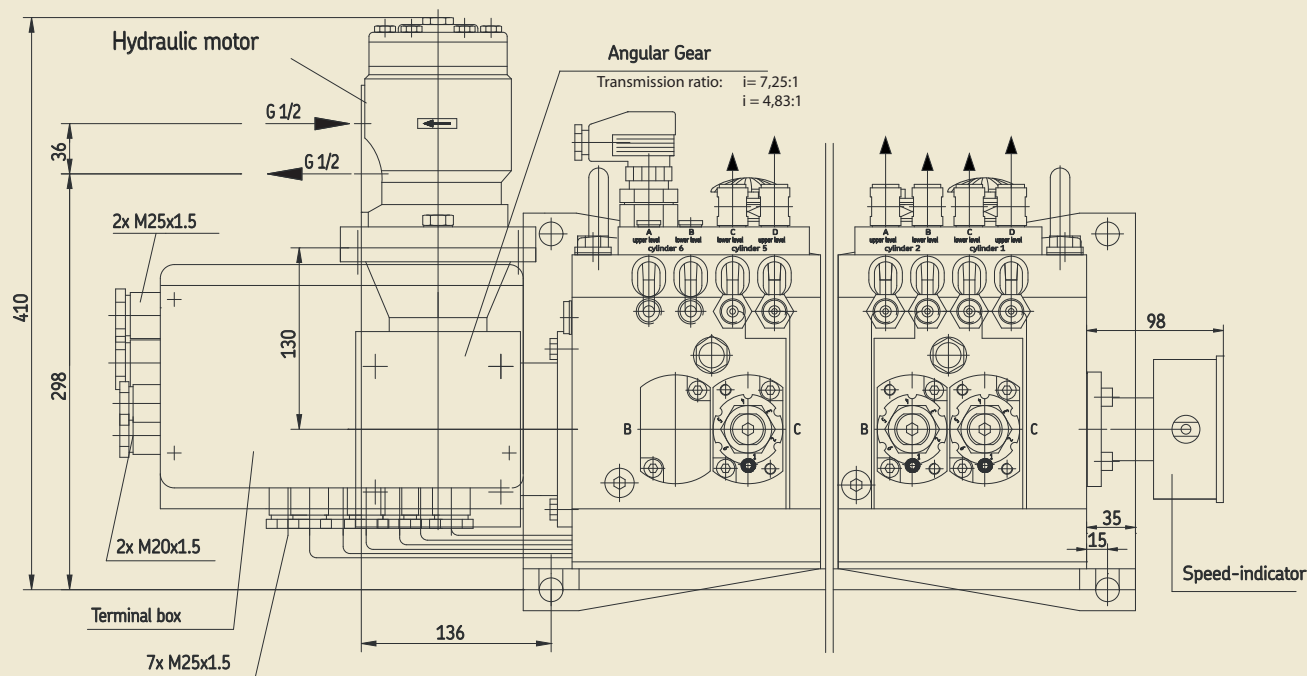


Fig. 3 Assembly drawing of PC oil lubrication pump unit with hydraulic motor, side view

Minimum installation clearance (height): 450 mm



### 3.5 Electrical motor connection



#### Electric shock hazard

Electrical connections for the product may only be established by qualified and trained personnel authorized to do so by the operator. The local conditions for connections and local regulations (e.g., DIN, VDE) must be observed. Serious injury or death and property damage may result from improperly connected products.



#### Warning!

Connect lines in accordance with the technical specifications and the local conditions for connections and local regulations (e.g., DIN, VDE).

Consult the motor's rating plate for the electrical characteristics of the motor, such as rated power, rated voltage, and rated current. Observe the guidelines in EN 60034-1 (VDE 0530-1) for operation at the limits of the ranges A (combination of  $\pm 5\%$  voltage deviation and  $\pm 2\%$  frequency deviation) and B (combination of  $\pm 10\%$  voltage deviation and  $+3/-5\%$

frequency deviation). This applies especially with regard to heating and deviations in operating parameters from the ratings on the motor's rating plate. The limits must never be exceeded.



#### Warning!

The available mains voltage (supply voltage) must be in accordance with the specifications on the rating plate of the motor or of the electrical components. Check the fuse protection of the electrical circuit. Use only fuses with the prescribed amperage, else bodily injury and property damage may result.

Be sure to connect the motor so as to guarantee a continuously safe electrical connection (no protruding wire ends); use the assigned cable end fittings (e.g. cable lugs, wire end ferrules). Select connecting cables conforming to DIN VDE 0100 taking into account the rated current and the conditions of the specific system (e.g. ambient temperature, type of routing etc. in accordance with DIN VDE 0298 or IEC / EN 60204-1. Details regarding electrical con-

nection of the motor to the power supply, especially terminal and connector pin assignment, can be taken from the customer's drawing for the reservoir unit.



#### Warning!

When establishing electrical connection of the pump motor, be mindful of the correct direction of rotation of the motor.

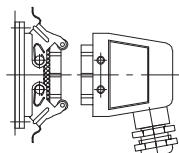
If the direction of motor rotation is marked on the product by an arrow indicator, the motor's direction of rotation must match the arrow.

- Connect the pump unit motor according to the specifications on the motor rating plate and the motor characteristics.

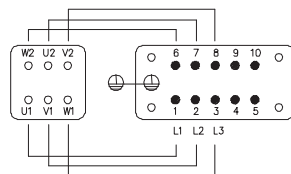
### 3.5.1 Motor and fan connection

**Fig. 4 Electrical motor connection**

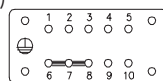
Cable box, complete, order number 24-1883-2135  
Not included with pump unit



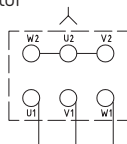
Motor-side connection diagram



Cable box (Y connection)



Motor fan connector



#### Technical data, motor rating 0.75 kW

##### 50 Hz model, rated speed 1500 rpm

###### Motor

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Type                      | IM V18                  |
| Size                      | 80 C 120                |
| Rated voltage             | 230/400 V AC $\pm 10\%$ |
| Rated output              | 0.75 kW                 |
| Rated current consumption | 3.65/2.1 A              |
| Rated speed               | 1500 rpm                |
| Protection class          | IP55                    |
| Temperature class         | F                       |

###### Cooler (fan)

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Rated voltage             | 230 to 525 V AC |
| Rated current consumption | 0.40 A at 400 V |
| Rated speed               | 3000 rpm        |

#### Technical data, motor rating 0.9 kW

##### 60 Hz model, rated speed 1800 rpm

###### Motor

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Type                      | IM V18             |
| Size                      | 80 C 120           |
| Rated voltage             | 460 V Y $\pm 10\%$ |
| Rated output              | 0.90 kW            |
| Rated current consumption | 2.6 A              |
| Rated speed               | 1800 rpm           |
| Protection class          | IP55               |
| Temperature class         | F                  |

###### Cooler (fan)

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Rated voltage             | 230 to 575 V AC |
| Rated current consumption | 0.31 A at 460 V |
| Rated speed               | 3600 rpm        |

#### Technical data, motor rating 1.5 kW

##### 50 Hz model, rated speed 1500 rpm

###### Motor

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Type                      | IM V18                  |
| Size                      | 90 C 140                |
| Rated voltage             | 230/400 V AC $\pm 10\%$ |
| Rated output              | 1.5 kW                  |
| Rated current consumption | 5.9/3.4 A               |
| Rated speed               | 1500 rpm                |
| Protection class          | IP55                    |
| Temperature class         | F                       |

###### Cooler (fan)

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Rated voltage             | 230 to 525 V AC |
| Rated current consumption | 0.40 A at 400 V |
| Rated speed               | 3000 rpm        |

#### Technical data, motor rating 0.9 kW

##### 60 Hz model, rated speed 1800 rpm

###### Motor

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Type                      | IM V18             |
| Size                      | 90 C 140           |
| Rated voltage             | 460 V Y $\pm 10\%$ |
| Rated output              | 1.8 kW             |
| Rated current consumption | 3.45 A             |
| Rated speed               | 1800 rpm           |
| Protection class          | IP55               |
| Temperature class         | F                  |

###### Cooler (fan)

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Rated voltage             | 230 to 575 V AC |
| Rated current consumption | 0.31 A at 460 V |
| Rated speed               | 3600 rpm        |

### 3.5.2 Terminal diagram for the proximity switches (terminal box)

Terminal diagram for CLU3 cylinder lubrication system for up to 12 cylinders (with electronic drive only)

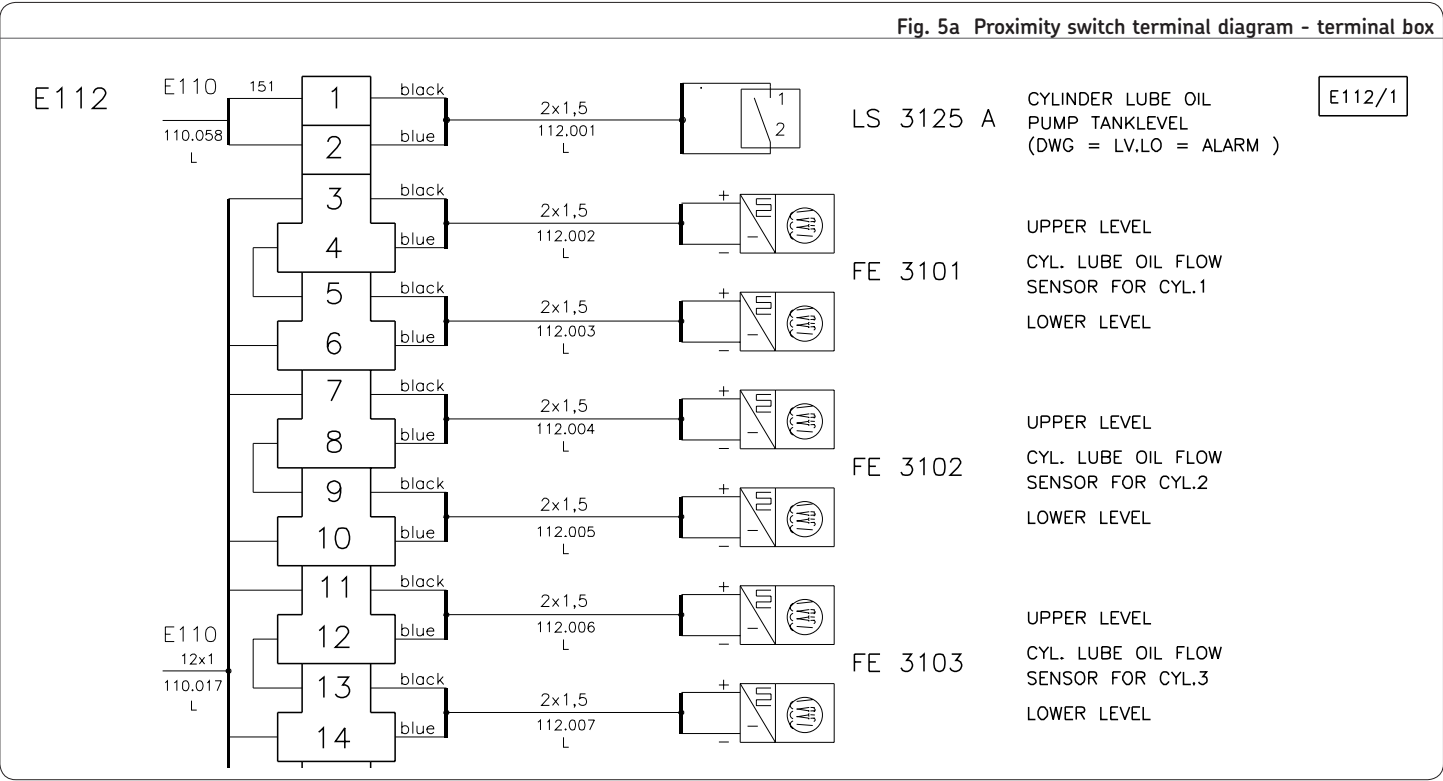


Fig. 5b Proximity switch terminal diagram - terminal box

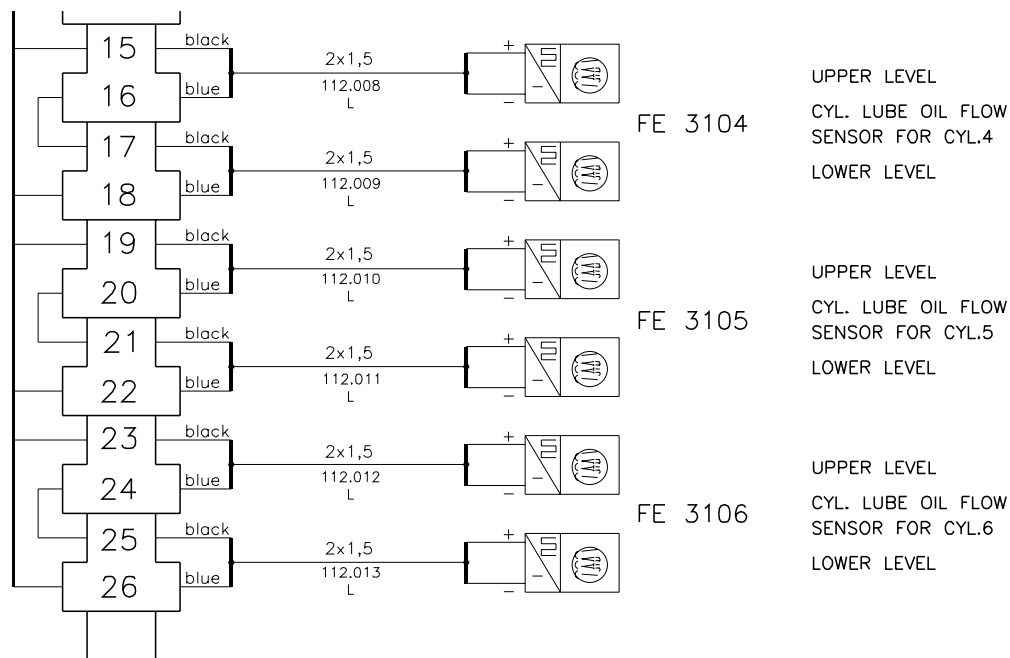




Fig. 5c Proximity switch terminal diagram - terminal box

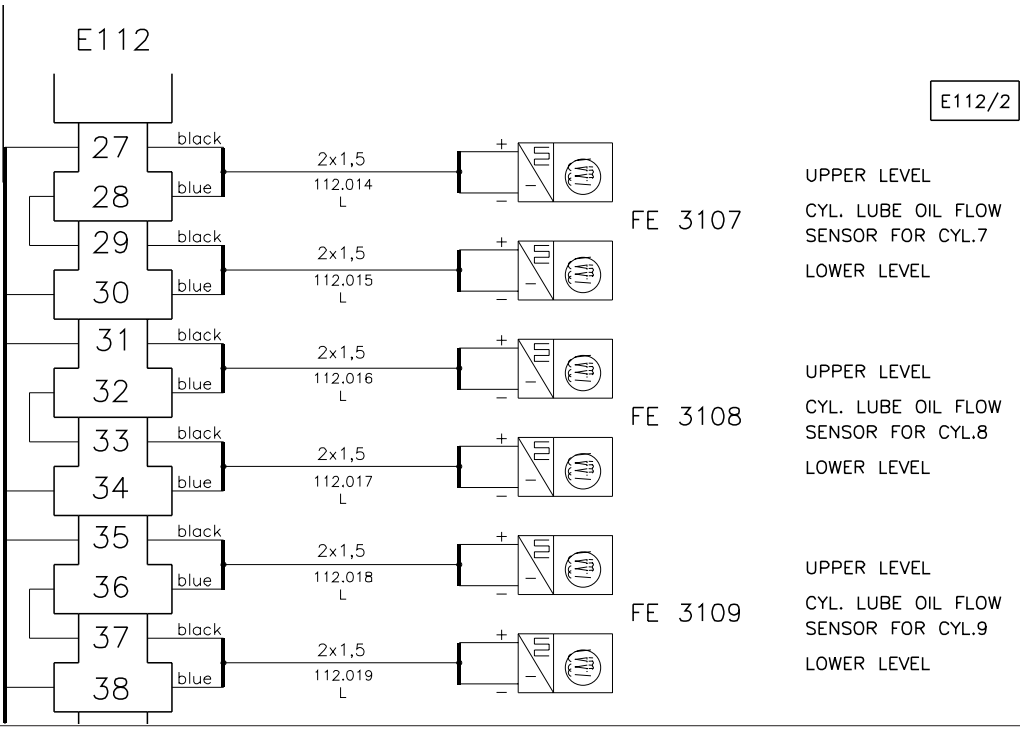


Fig. 5d Proximity switch terminal diagram - terminal box

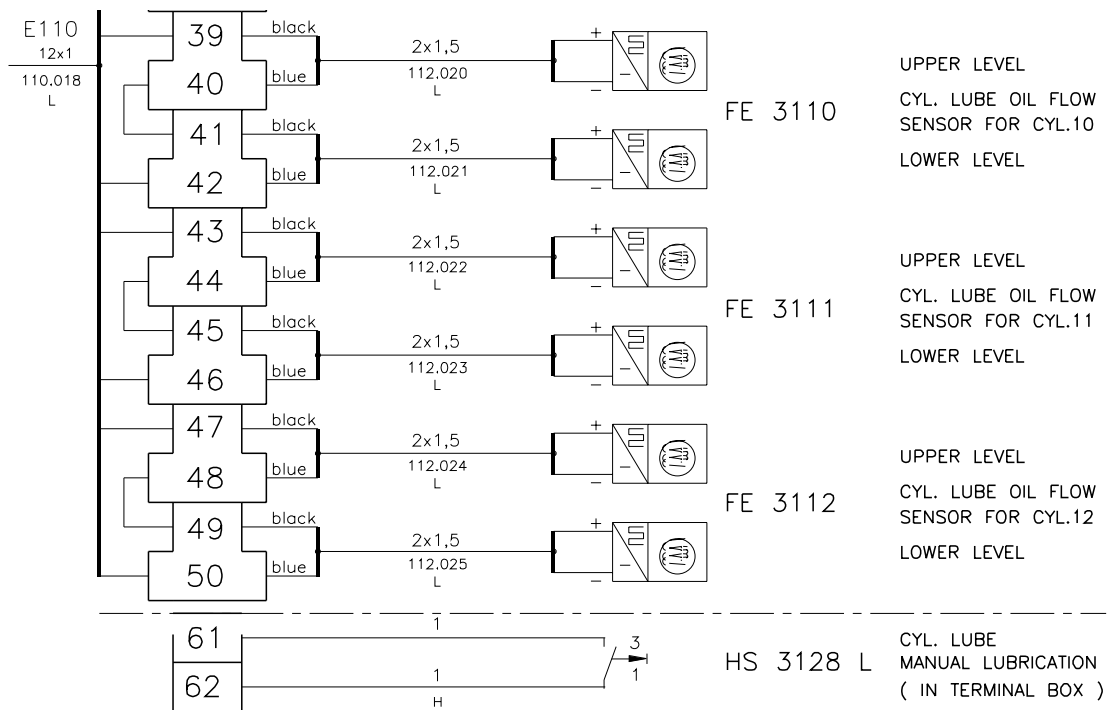


Fig. 6 Proximity switch



Fig. 7 NAMUR proximity switch

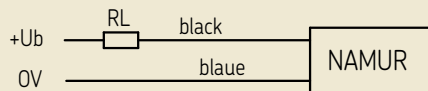


Fig. 8 NPN proximity switch with LED

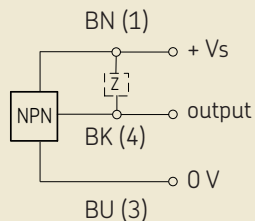


Fig. 9 Lubricant level switch

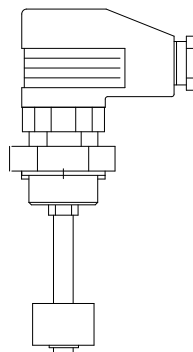
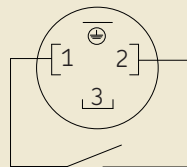


Fig. 10 Lubricant level switch



Technical data

### NAMUR proximity switch (standard)

|                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Rated voltage (+Ub) | 8.2 8.2 V DC                       |
| Voltage range       | 5 to 30 V DC                       |
| Residual ripple     | ≤ 10%                              |
| Rated current       | Max. 10 mA                         |
| Protection class    | IP 67                              |
| Connection          | 2500 mm cable with metal sheathing |

### NPN proximity switch with LED (special design)

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| range              | 10 to 50 V DC                      |
| Residual ripple    | ≤ 10%                              |
| Rated current      | Max. 10 mA                         |
| Switching capacity | Max. 200 mA                        |
| Protection class   | IP 67                              |
| Configuration      | NC contact                         |
| Connection         | 5000 mm cable with metal sheathing |

### Lubricant level switch

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Type                  | Reed contact, magnetically actuated |
| Rated voltage         | 42 V                                |
| Rated contact current | Max. 0.6 A                          |
| Connection            | PG11                                |
| Switch configuration: | NO contact                          |

### 3.6 Drive variations of the PC oil lubrication pump unit

#### 3.6.1 DENIS 6 motor control (design with electric motor drive)

With motor control of the type “DENIS 6,” the PC pump unit is driven by speed-controlled three-phase motors with single-stage bevel gearing for 0.75 kW or 1.5 kW (0.9 kW/1.8 kW at 60 Hz).

Frequency control allows the speed during operation to be varied between 400 and 2900 rpm, in response to the load. The rated speed of 1740 rpm at 60 Hz guarantees adequate supply of lubricant to the cylinders even if the frequency converter fails.

The pump then pumps oil for full-load operation. A fan motor, fitted as standard, provides forced cooling of the electric motor, thus allowing low drive speeds (economy operation). To check the functioning of lubrication during maintenance work even when the controller is switched off, press the “Manual Lubrication” button fitted on the top of the terminal box (only in designs with electric motor drive). The pump operates only for as long as the button is pressed.

#### 3.6.2 DENIS 1 motor control (design with electric motor drive)

In the case of motors with DENIS 1 motor control, the PC pump unit is driven by Danfoss hydraulic motors of the type OMR 100. In this design, the gear reduction ratio with the PC pump unit is set to “4.83 : 1” (or 7.25 : 1).

Speed control is provided by adding a speedometer to the end module of the PC oil lubrication pump unit.

The PC pump unit may be fitted with a rotation angle sensor for drive speed monitoring on the drive side as well, depending on classification specifications.



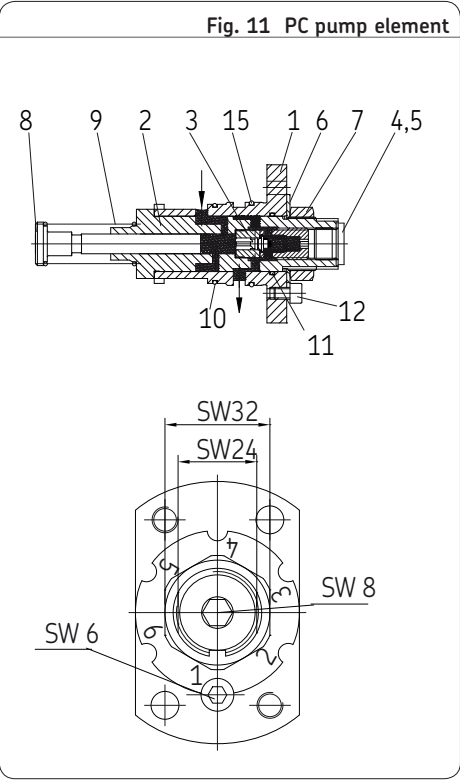
The separate lubrication pump regulation specifications from Wärtsilä must be complied with.

#### 3.6.3 Gearbox

The gear reduction ratio is selected according to the type of large diesel engine being used. See displacement setting charts, chapter 4, pages 27 to 31.

The crucial factor when selecting the gear reduction ratio is the cylinder output (in kW) of the engine to be lubricated. The displacement setting required can be calculated on the basis of a lubricant requirement of about 1.36 g/kWh during normal operation and about 3 g/kWh when running in. See displacement setting charts, chapter 4, page 26, Fig. 12.

### 3.7 Structure and displacement settings of the pump element



**Positioning of PC pump element**

| Item | Description           |
|------|-----------------------|
| 1    | Pump flange           |
| 2    | Pump cylinder         |
| 3    | Output valve          |
| 4    | Screw plug M 16 x 1.5 |
| 5    | Sealing ring          |
| 6    | Adjusting plate       |
| 7    | Nut                   |
| 8    | Piston                |
| 9    | Pressure spring       |
| 10   | RD sealing ring       |
| 11   | RD sealing ring       |
| 12   | RD sealing ring       |
| 13   | Cheese-head screw     |

The PC pump element features 6 displacement settings (see Fig. 12, Displacement), which can be set easily by turning the adjusting plate (fixed in place by a cheese-head screw). Inside the pump element, the rotating pump cylinder with its axially offset suction slots provides 6 predefined pumping stages. The pump element can be adjusted for the following purposes:

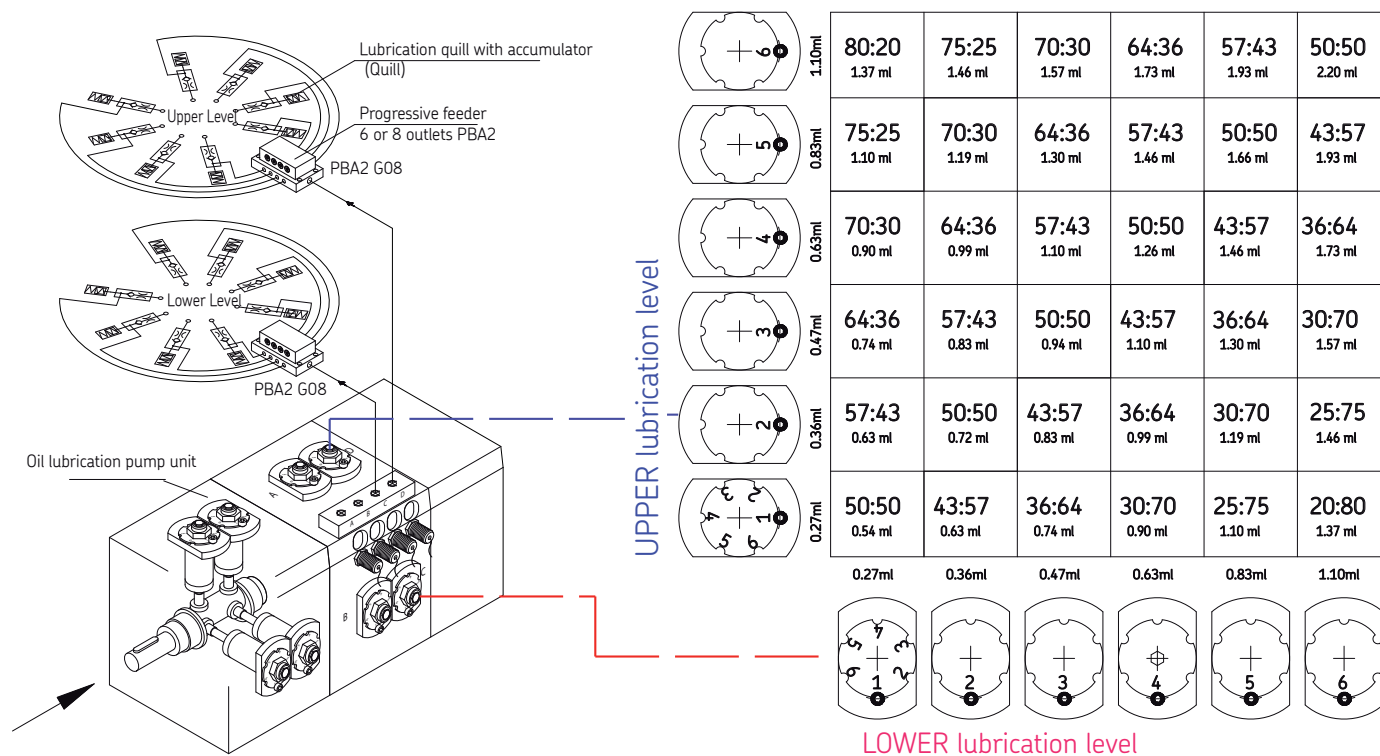
- Displacement variation
- Setting of the distribution ratio between the upper and lower lubrication level (see Fig. 12).

**Displacement per lubrication level**

| Setting on the adjusting plate | Displacement per lubr. level [ml/stroke] |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| 1                              | 0.27                                     |
| 2                              | 0.36                                     |
| 3                              | 0.47                                     |
| 4                              | 0.63                                     |
| 5                              | 0.83                                     |
| 6                              | 1.10                                     |

The distribution ratio normally varies between 50 : 50% and 70 : 30%. Fig. 12 shows the distribution ratios that can be set with the corresponding displacement per stroke and cylinder for each. This total displacement and the speed of the pump shaft can be used to calculate the oil supply per cylinder, or the specific oil supply in g/ kWh. Unless the customer specially requests otherwise when ordering, the pump elements are set to setting 5 (50 : 50%).

Fig. 12 Displacement setting in ml/stroke of the upper lubrication level relative to the lower



### 3.8 Explanation of the displacement charts

☞ See page 27 to page 31

Figures 13 to 17 present the relationship between drive speed, the setting of the pump elements, and the lubricant feed to the diesel engine, based on the lubricant distribution ratios 50 -50%, 57 -43%, 64 -36%, and 70 -30%. The  $Q_{spec.}$  values given can be assumed to apply as standard values for each diesel engine and cylinder output. Operating points can be found by moving horizontally along the curves for the distribution ratio's possible setting positions. The required drive speed can be found vertically below that point. At the same time, the points of intersection between the vertical speed lines and the setting position curves can be extended horizontally to the Y axis to show how much lubricant goes into each cylinder in g/kWh and what effect adjusting the pair of pump elements (= changing the setting position curve) has on the specific lubricant feed rate.

Fig. 13 Displacement setting 50% :50% in ml/stroke of the upper lubrication level relative to the lower

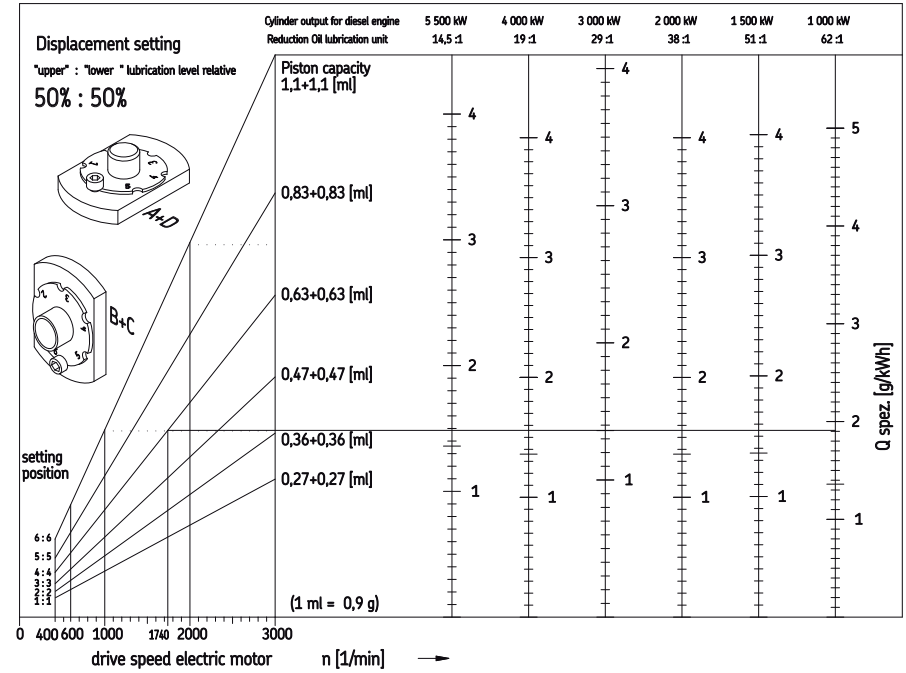


Fig. 14 Displacement setting 57% :43% in ml/stroke of the upper lubrication level relative to the lower

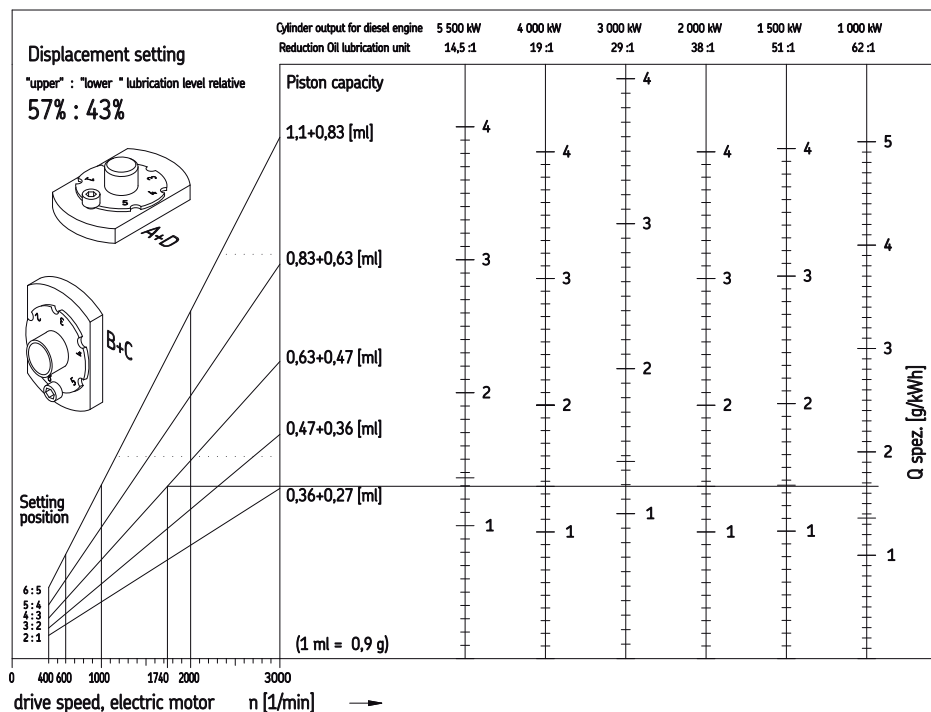
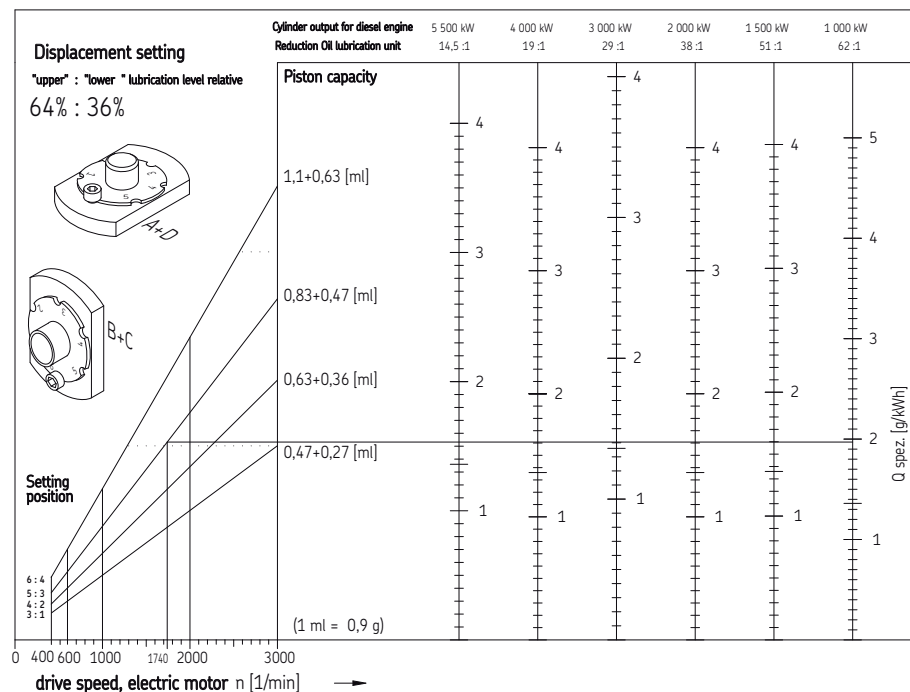




Fig. 15 Displacement setting 64% :36% in ml/stroke of the upper lubrication level relative to the lower



**Fig. 16 Displacement setting 70% :30% in ml/stroke of the upper lubrication level relative to the lower**

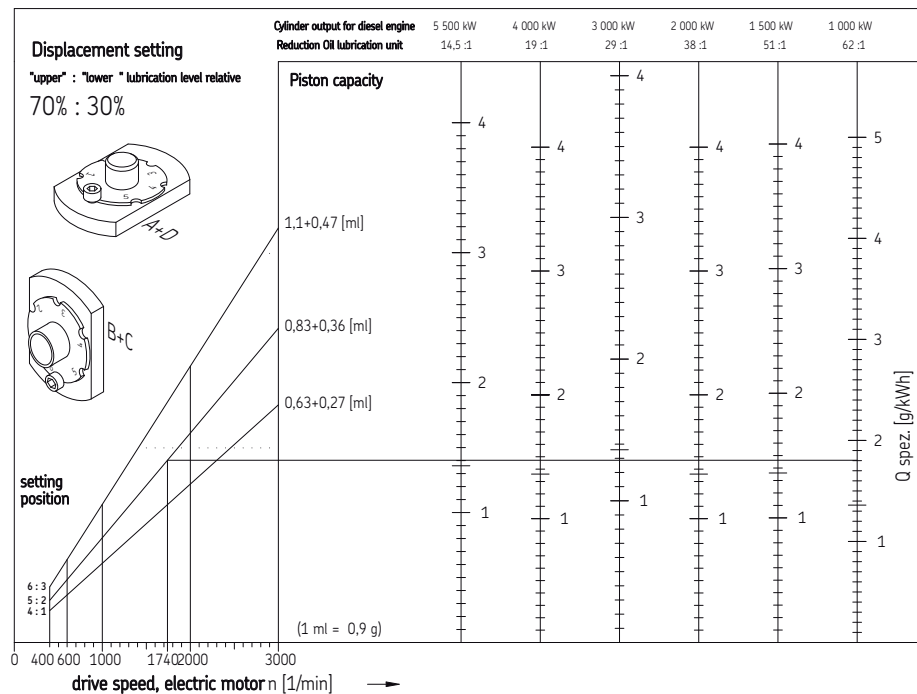
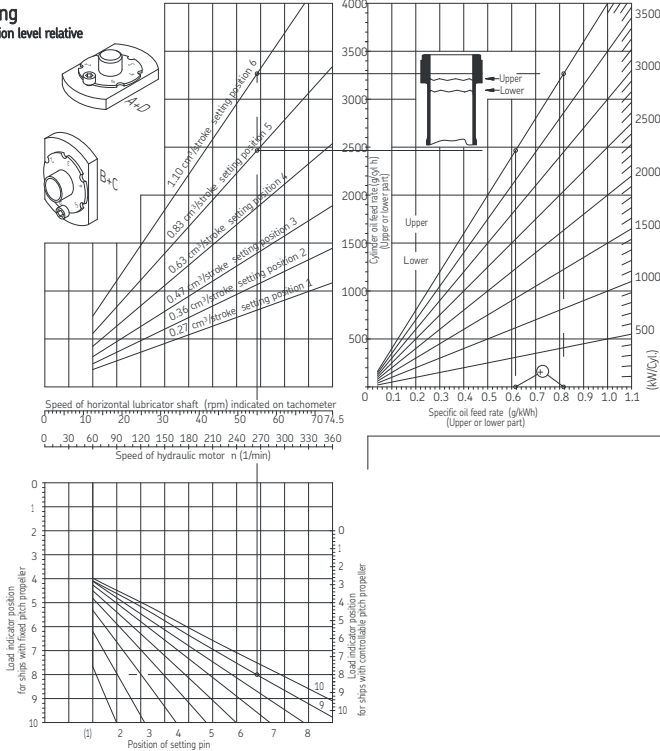


Fig. 17 Displacement setting 4.83:1 in ml/stroke of the upper lubrication level relative to the lower

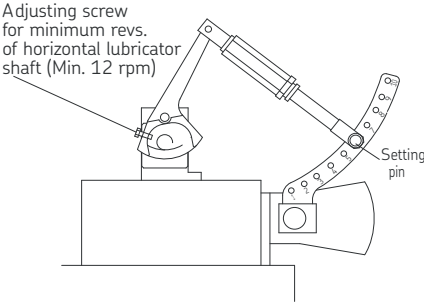
Displacement setting

"upper" : "lower" lubrication level relative

4,83 : 1



Note: In actual service hydraulic motor speed and cylinder oil feed rate to be verified by measurements.



| Example                |            |            |
|------------------------|------------|------------|
|                        | Lower      | Upper      |
| Lubr. outlets          | 1          | 1          |
| Lubr. quills           | 8          | 8          |
| Load ind. pos.         | 8.0        |            |
| Setting pin pos.       | 6          |            |
| Setting screw Position | 5          | 6          |
| Feed rate              | 0.61 (43%) | 0.81 (57%) |
| Total feed rate g/kWh  | 1.42       |            |

### 3.9 Technical data of the PC oil lubrication pump unit

#### Technical data of PC oil lubrication pump unit

##### PC pump unit

|                                         |                                               |                                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Mounting position                       | Horizontal, suspended, or standing            |                                        |
| Direction of rotation                   | Any                                           |                                        |
| Ambient temperature range:              | -15 to + 45 °C                                |                                        |
| Continuous operating pressure           | 50 bar                                        |                                        |
| Design pressure                         | 100 bar                                       |                                        |
| Pressure regulating valve setting       | 75 bar                                        |                                        |
| Operating viscosity                     | ≥ 12 mm²/s                                    |                                        |
| Lubricant                               | Mineral oils and synthetic oils               |                                        |
| Feed filter:                            | 100 µm (ordered separately)                   |                                        |
| Number of pump modules                  | Max. 7                                        |                                        |
| Number of pump elements per pump module | 1 to 4 (1 or 2 per cylinder)                  |                                        |
| Piston stroke rate                      | 10 to 200 rpm                                 |                                        |
| Displacement                            | 0.27 to 1.1 ml/stroke, adjustable in 6 stages |                                        |
| Weight                                  | -Start module                                 | 0.75 kW motor + 2 pump elements: 62 kg |
|                                         |                                               | 0.75 kW motor + 4 pump elements: 65 kg |
|                                         |                                               | 1.5 kW motor + 2 pump elements: 68 kg  |
|                                         |                                               | 1.5 kW motor + 4 pump elements: 71 kg  |
|                                         |                                               | 25 kg                                  |
|                                         | -Intermediate module                          |                                        |
|                                         | -End module                                   | 37 kg                                  |

|                             |        |        |        |        |        |          |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>Gear reduction ratio</b> | 62 : 1 | 51 : 1 | 38 : 1 | 29 : 1 | 19 : 1 | 14.5 : 1 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|

|                |                             |                             |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Electric motor | 0.75 kW/50 Hz (0.9 kW/60Hz) | 1.5 kW/50 Hz (1.8 kW/60 Hz) |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|

|      |          |          |
|------|----------|----------|
| Size | 80 C 120 | 90 C 140 |
|------|----------|----------|

|               |         |
|---------------|---------|
| Rated voltage | 440 V Y |
|---------------|---------|

|                   |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|
| Power consumption | 1.9A (50Hz) | 3.2A (50Hz) |
|-------------------|-------------|-------------|

|           |                   |                   |
|-----------|-------------------|-------------------|
| Fan motor | 0.40 A with 400 V | 0.31 A with 460 V |
|-----------|-------------------|-------------------|

#### Technical data of attachments on PC oil lubrication pump unit

##### Electric motor (DENIS 6 motor control)

Design with GL approval and plug connection <sup>1)</sup>

Rated speed 1740 <sup>rpm</sup> (60 Hz)  
Protection class IP 55-F

##### Hydraulic motor (DENIS 1 motor control)

Capacity 100 cm³/rev  
Speed 60 to 360 rpm  
Operating pressure Max. 140 bar  
Connection 2 x G 1/2

##### NANUR or NPN proximity switch

-For technical data, see page 23

##### Lubricant level switch

-For technical data, see page 23

1) Other specifications available on request

### 3.10 PBA 2 progressive feeder

Fig. 18 PGA 2G 06 for 6 lubrication points

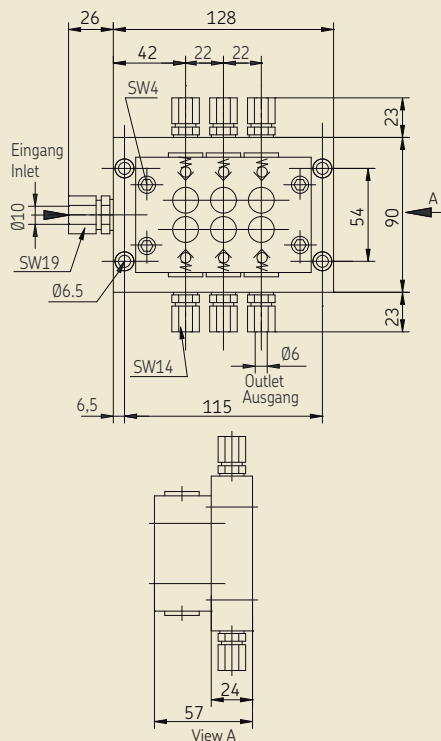
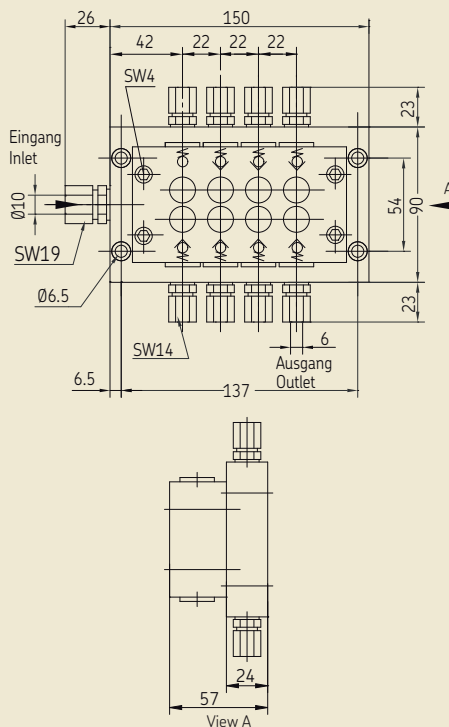


Fig. 19 PGA 2G 08 for 8 lubrication points



Technical data of PBA 2

|                                      |                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Type                                 | Hydraulically controlled Block feeder on base plate                       |
| Mounting position                    | Any, on a flat surface                                                    |
| Ambient temperature                  | -15 to +110 °C                                                            |
| Operating pressure                   | Max. 200 bar                                                              |
| Number of outlets                    | 6 or 8 (depending on engine type in use)                                  |
| Volumetric flow per cycle and outlet | 0.35 ml                                                                   |
| Lubricant                            | Mineral oils and synthetic oils Operating $\geq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$ |
| viscosity                            |                                                                           |
| Weight:                              |                                                                           |
| -PBA 2 G 06                          | 2.30 kg                                                                   |
| -PBA 2 G 08                          | 2.70 kg                                                                   |

#### 3.10.1 Instructions for connecting the progressive feeder

Do not connect the secondary lines coming from the progressive feeders until bubble-free oil is emerging from all outlets after switching on the pump. All pipe connections should be rated for the required pressure level. Pipelines should be arranged so they are free of stress.



## Cylinder lubrication system CLU3

for large 2-stroke diesel engines with accumulator technology

## Operating instructions associated with assembly instructions

acc. to EC Dir. 2006/42/EC for partly completed machinery

## 1. Safety instructions



### Warning!

These operating instructions must be read and properly understood by the installer and the responsible technical personnel/operator before installation and commissioning.

**The safety instructions listed in Chapter 1, "Safety instructions," of the assembly instructions also apply without restrictions to these operating instructions.**



In addition to the operating instructions, general statutory regulations and other binding regulations for accident prevention and for environmental protection (recycling/disposal) must be observed and applied.

## 2. Transport, delivery, and storage

SKF Lubrication Systems Germany GmbH products are packaged in accordance with standard commercial practice according to the regulations of the recipient's country and DIN ISO 9001. During transport, safe handling must be ensured and the product must be protected from mechanical effects such as impacts. The transport packaging must be marked "Do not drop!".



### Warning!

Do not tilt or drop the product.

There are no restrictions for land, air or sea transport. After receipt of the shipment, the product(s) must be inspected for damage and for completeness according to the shipping documents. Keep the packaging material until any discrepancies have been resolved.

SKF Lubrication Systems Germany GmbH products are subject to the following storage conditions:

### 2.1 Lubrication units

- Ambient conditions: dry and dust-free surroundings, storage in well ventilated dry area
- Storage time: max. 24 months
- Permissible humidity: < 65%
- Storage temperature: 10 - 40°C
- Light: avoid direct sun or UV exposure and shield nearby sources of heat

### 2.2 Electronic and electrical devices

- Ambient conditions: dry and dust-free surroundings, storage in well ventilated dry area
- Storage time: max. 24 months
- Permissible humidity: < 65%
- Storage temperature: 10 - 40°C
- Light: avoid direct sun or UV exposure and shield nearby sources of heat



## 3. Assembly

### 2.3 General notes

- The product(s) can be enveloped in plastic film to provide low-dust storage
- Protect against ground moisture by storing on a shelf or wooden pallet
- Bright-finished metallic surfaces, especially wearing parts and assembly surfaces, must be protected using long-term anti-corrosive agents before storage
- At approx. 6-month intervals: Check for corrosion. If there are signs of corrosion, reapply anti-corrosive agents
- Drives must be protected from mechanical damage

### 3.1 Information on assembly

The assembly procedure for the CLU3 cylinder lubrication system is described in detail in the assembly instructions associated with these operating instructions. Information/instructions about assembling the pump unit beyond the scope of the assembly instructions are contained later in this chapter.

### 3.2 Assembling the CLU3 cylinder lubrication system

- Assembly must be performed in accordance with the enclosed assembly instructions and the additional information/instructions contained in this chapter

### 3.3 Dismantling and disposal



#### **Warning!**

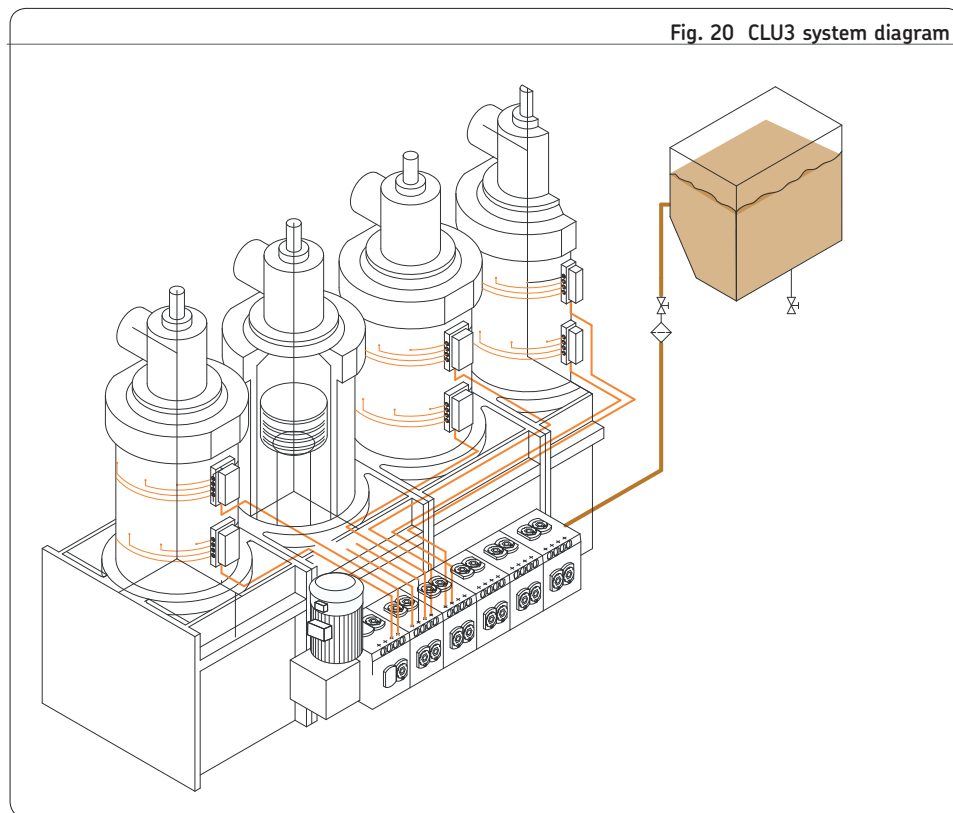
The applicable national environmental regulations and statutes are to be adhered to upon dismantling and disposing of the PC oil lubrication pump unit and PBA 2 progressive feeders. The product can also be returned to **SKF Lubrication Systems Germany GmbH for disposal, in which case the customer** is responsible for reimbursing the costs incurred

## 4. Description

### 4.1 System description

Reliable and durable systems are needed for cylinder lubrication in the large 2-stroke diesel engines used to power ships or generators. The CLU3 cylinder lubrication system is based around an oil lubrication pump unit of the PC type in combination with downstream PBA 2 progressive feeders.

The lubricant is dispensed into the cylinder by specially designed quills with accumulators. These have the task of dispensing the required quantity of lubricant gradually over a period of time and of coordinating that with the sequence of motions inside the cylinder. The CLU3 lubrication system can reliably supply lubricant to meet the precise needs of up to 14 cylinders each with 2 lubrication levels and, where applicable, with one outlet valve guide per cylinder.



## 4.2 PC oil lubrication pump unit

CLU 3 cylinder lubrication system,  
see page 40

The PC oil lubrication pump unit is designed for large 2-stroke diesel engines with accumulator technology so as to accommodate cylinder outputs of 1000 to 6000 kW (equating to engine power of 4000 to 80 000 kW). Varying lubrication tasks, resulting from the number and size of the cylinders to be lubricated, are optimally resolved by:

- Adapting the number of pump modules (casings) to the number of cylinders on the large diesel engine (1 pump module supplies 1 to 4 cylinders)
- Adaptive speed control of the pump motor for load-dependent metering of the lubricant feed.
- Individually adjustable pump elements for fine tuning between the “upper” and “lower” lubrication levels where applicable.

The core components of the pump are the pump casings, each constructed as a compact module with two vertical pump elements (A + D) and two horizontal pump elements (B + C), driven by an eccentric shaft. In the case of an

uneven number of cylinders, pump elements A + B are replaced by a blank flange in the start casing.

When screwed together, the separate pump modules – supplemented by the electronically controlled motive power unit – form a compact, self-supporting pump unit. A central oil inlet in the end module supplies all pump modules with oil from a high-level tank (see Fig. 20). Even during operation, every pump module can be cut off from the oil supply, for example in order to supply it separately with running-in oil from an external source. In the pump modules, all pump elements are fitted for both visual monitoring (with visual indicators) and electrical monitoring (with proximity switches with protective cables), as standard features. Due to the positive distribution of lubricant in the downstream progressive feeders, this monitoring also covers the entire pipeline system up to the lubrication point/quill and accumulator.

The use of heating devices is not recommended due to the large size of the intake holes,

the intake valves with their pressure-loss-free design, the oil supply free of churning or bubbles, and the high suction power.

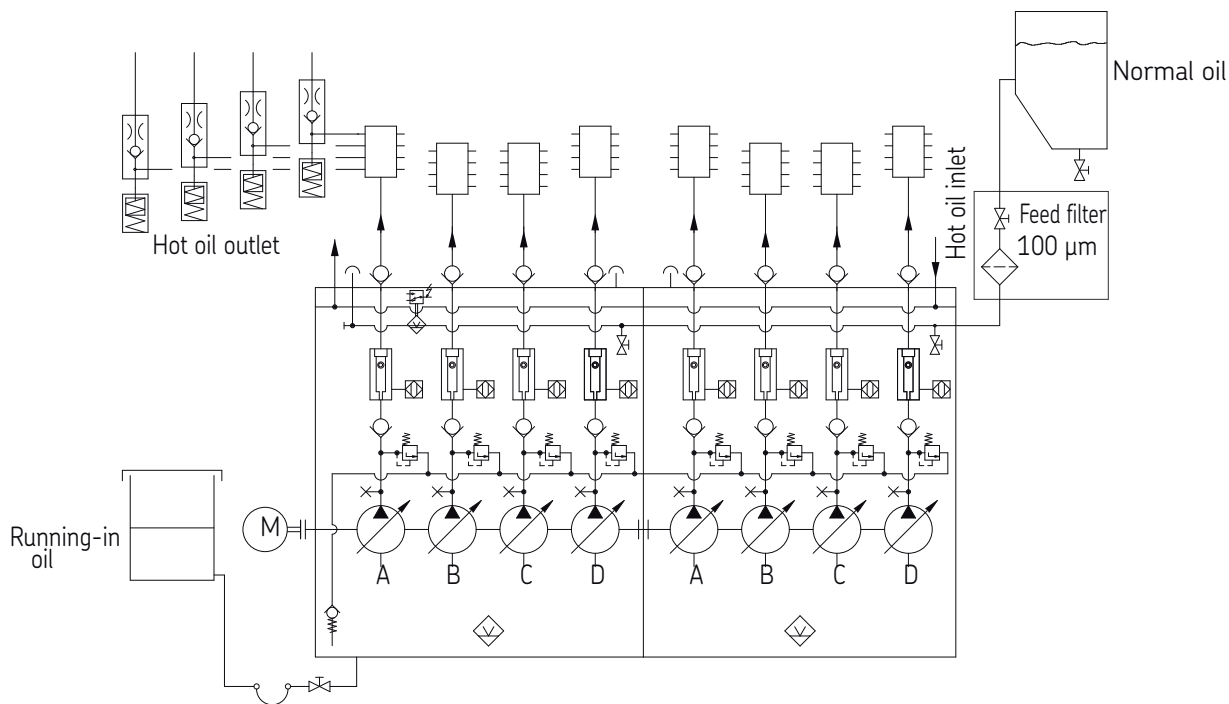
In the event of extremely low working temperatures, the heating oil channel built into the pump can be connected to the diesel engine's cooling circuit (approx. 70 °C) for gentle pre-heating of the pump and the oil.

The channels carrying lubricating oil and heating oil are physically separated from one another. There is no risk of the two media becoming mixed because of leaks.

A lubricant level switch in the start module reports a malfunction as soon as the flow rate of lubricant becomes inadequate or the feed filter needs cleaning.

The pump unit is secured in place with specially designed mounting plates bolted onto the start and end modules.

Fig. 21 CLU3 lubrication system with two pump modules, with infeed, progressive feeder, and quills

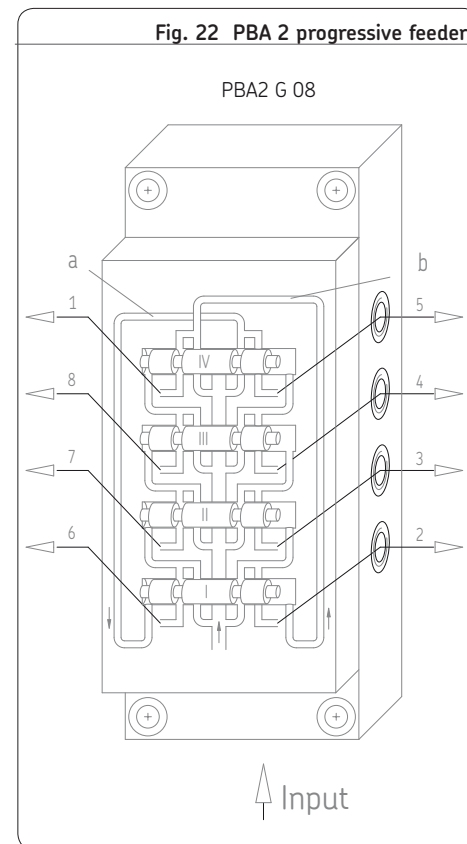


### 4.3 PBA 2 progressive feeder

Figure 22 shows the positive actuation of the progressive feeder. The lubricant first passes through reversing channel (a) to piston (I), pushing it to the right and thus supplying outlet No. 1 with lubricant. Pistons (II), (I), (III), and (IV) then follow, connected one after the other to the inlet channel (the lubricant feed) via the actuation channels. Piston (IV) opens the second reversing channel (b) so that the pistons (I) to (IV) are pushed to the left again, in that order. As the lubricant circulates, every piston dispenses 0.35 ml of lubricant to each of its two outlets – regardless of viscosity, back pressure, and stroke frequency. This process is repeated as a positively actuated progression.

#### Benefits of the PBA progressive feeder with positive actuation include:

- Little monitoring required
- Low pressure loss as only one piston at a time is connected to the inlet and outlet simultaneously
- Apportioning of lubricant is not affected by viscosity or temperature due to the purely volumetric method of actuation and metering
- Temperature- and vibration-resistant design
- Resistance to wear due to the use of specially chosen combinations of materials and additional surface finish
- Check valves built into every outlet
- Module technology, meaning the progressive feeder structure can be changed more quickly.



## 5. Commissioning

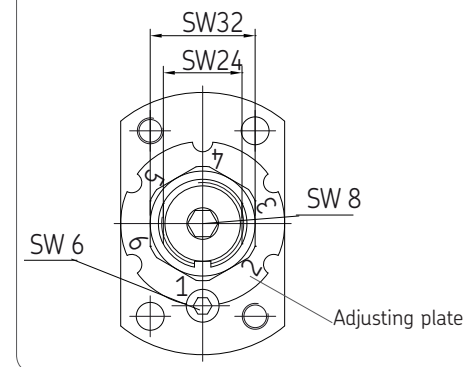
### 5.1 Before commissioning the PC oil lubrication pump unit

- Before switching on the pump unit, check that the shutoff valve between the pump and the lubricant reservoir is completely open.
  - If screw unions are leaking, they may be retightened only after shutting down the system and depressurizing the lines.
  - Observe the operating temperature and the noise level of the system closely during the first few hours of operation.
  - After switching on, check all visual indicators to see whether the metal balls have been raised by the volumetric flow of the oil.
  - If the system is shut down, check whether all proximity switches are reporting a malfunction.
- ☞ Unless the customer specially requests otherwise when ordering, the pump elements are set to setting 5 (50 : 50%).

### 5.2 Setting the PC pump elements

- ☞ The procedures for setting the pump elements in the upper lubrication level and in the lower lubrication level are identical.
- ☞ To adjust a pump element, proceed as follows (see Fig. 23)
- Unscrew the cheese-head screw (hex socket size 6 mm, SW 6) on the adjusting plate of the pump element.
  - Unscrew the locknut, size 32 mm (SW 32), one half turn.
  - Bring the adjusting plate into the desired position by turning the 24 mm section (SW 24).
  - Screw the cheese-head screw (hex socket size 6 mm, SW 6) back in.
  - Retighten the hexagon nut, size 32 mm (SW 32).

Fig. 23 PC pump element



Displacement per lubrication level

| Setting on the<br>adjusting plate | Displacement<br>per lubr. level [ml/stroke] |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                 | 0.27                                        |
| 2                                 | 0.36                                        |
| 3                                 | 0.47                                        |
| 4                                 | 0.63                                        |
| 5                                 | 0.83                                        |
| 6                                 | 1.10                                        |

## 6. Shutdown and disposal

### 6.1 Temporary shutdown

The product can be temporarily shut down by disconnecting the control line connections. The safety instructions must be observed when doing so.

If the product is to be shut down for an extended period of time, follow the instructions in Chapter 3, "Transport, delivery, and storage," in this manual.

To recommission the product, follow the instructions in the "Assembly" chapter.

### 6.2 Permanent shutdown

If the product is to be shut down permanently, the local regulations and laws regarding the disposal of contaminated equipment must be observed.

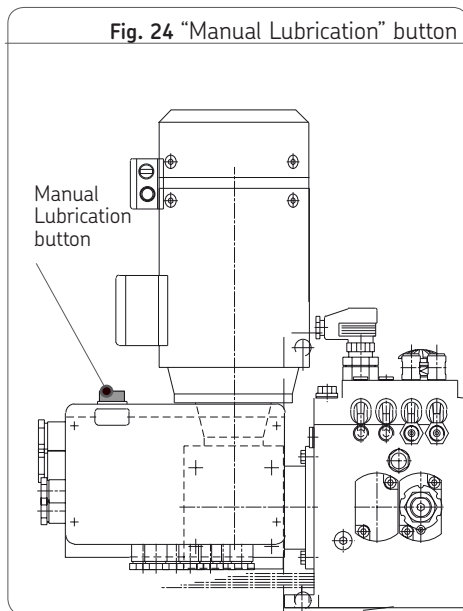
Lubricants can contaminate soil and bodies of water.



#### Warning!

Overlubrication by too frequent pressing the "Manual Lubrication" button can lead to serious damage when starting up the diesel engine.

Fig. 24 "Manual Lubrication" button



#### Warning!



Lubricants must be used and disposed of properly. Observe the local regulations and laws regarding the disposal of lubricants.

Fig. 25 Disposal



The component can also be returned to SKF Lubrication Systems Germany GmbH for disposal, in which case the customer is responsible for reimbursing the costs incurred. The parts are recyclable.

## 7. Maintenance

### 7.1 General maintenance instructions

The following maintenance instructions must be observed for proper operation and the safety of the entire system. With an electric motor drive, manual lubrication can be switched on when carrying out maintenance and repair work with frequent short-time operation (also called "jogging operation").

The "Manual Lubrication" button is located on the top of the terminal box of the electric motor of the oil lubrication pump unit.



#### Warning!

Overlubrication by too frequent pressing the "Manual Lubrication" button (see page 43) can lead to serious damage when starting up the diesel engine again afterwards.

### 7.2 Maintenance intervals

#### 7.2.1 System oil filter

SKF Lubrication Systems Germany GmbH recommends regular checking of the system oil filter (100 µm) between the lubricant reservoir and the oil lubrication pump unit as it can become dirty quickly, depending on how clean the oil filled into it is.

If the oil level falls in the oil level lenses on the oil lubrication pump unit, that could also be due to a dirty system filter. The oil lubrication pump unit then pumps more oil to the lubrication points than can be resupplied through the dirty filter (at the feed valve on the high-level tank).

#### 7.2.2 Flushing the pump modules with oil

SKF Lubrication Systems Germany GmbH recommends carrying out flushing on the oil lubrication pump unit annually.

Proceed as follows:

☞ Shut the relevant pump module off from the oil supply by means of the handwheel (on top of the pump module- see no.

(1 in Fig. 26)

- Turn the handwheel (1) until closed



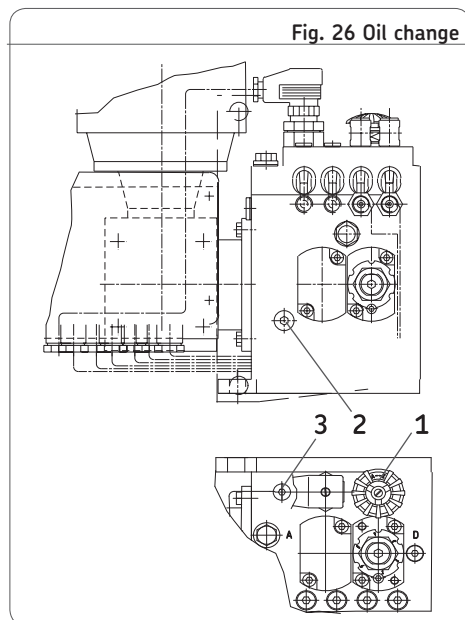
#### Burn injury hazard!

When draining the oil in the following step, take security precautions such as wearing protective gloves and safety goggles.

- Unscrew and remove the oil drain plug (hex socket size 8 mm) (2) and drain the oil
- Open the handwheel (1) for a short time
- ☞ The released oil flushes out any dirt particles present in the pump module
- Close the handwheel (1)
- Insert and screw in the oil drain plug (2)
- Open the handwheel (1)



- Open the vent plug (size 8 mm) (3) until the oil coming out is free of bubbles
- Tighten the vent plug (3)
- Repeat the cleaning procedure on the other pump modules



### 7.2.3 Oil lubrication pump unit gearbox

Check the oil level in the gearbox regularly.  
Proceed as follows:

-See Fig. 27, page 46

- Slowly unscrew and remove the cheese-head screw (hex socket size 6 mm) (1) from hole "A"

☞ **If oil comes out**, the oil level in the gearbox is adequate.

**If oil no longer comes out**, oil must be added through the hole for the vent plug (2) until it comes out of the hole "A."

- If necessary, open the vent plug (size 14 mm) (2) and place it aside
- Add oil through the hole for the vent plug until it comes out of the hole "A."
- Close hole "A" with the cheese-head screw (hex socket size 6 mm) (1)
- Insert the vent plug (size 14 mm) (2) and tighten it

#### List of approved oils

**Only synthetic oils of viscosity class ISO VG 220 are approved for use.**  
**Warning! Cannot be mixed with mineral oil-based oils**

We recommend using:

| Manufacturer         | Available       | Gear oil designation |
|----------------------|-----------------|----------------------|
| Aral AG              | Internationally | Degol GS 220         |
| BP Schmierstoff GmbH | Europe          | Energol SG-XP 220    |
| Mobil Oil AG         | Internationally | Glygole 220          |
| Deutsche Shell AG    | Internationally | Tivela WB            |

### 7.2.4 Gearbox oil change

Oil change intervals vary depending on the unit's hours of operation. However, the gear oil should not be in use for more than four years.

To change the gear oil, proceed as follows:

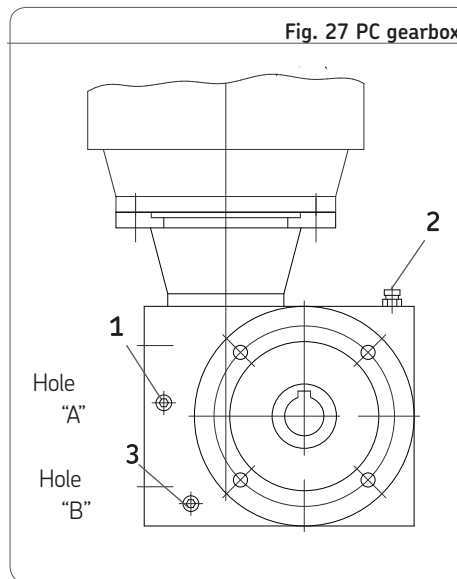
-See Fig. 27

- Switch off the oil lubrication pump unit
- Slowly unscrew and remove the cheese-head screw (hex socket size 5 mm) (3) from hole "B"
- Drain the used oil
- Insert the cheese-head screw (3) and tighten.
- Open the vent plug (size 14 mm) (2) and place it aside

☞ For the list of approved oils, see page 45

- Add 650 cm<sup>3</sup> of oil through the hole for the vent plug ((2) )
- Insert the vent plug (size 14 mm) (2) and tighten it
- Switch on the oil lubrication pump unit

Fig. 27 PC gearbox



### 7.2.5 System filter change

The purity of the lubricating oil and oil oxidation are important factors for the maintenance intervals of the system filter.

It is therefore not possible to specify a constant maintenance period for changing the filter and cleaning the filter housing.

Nonetheless, the filter should be changed at least once every 2000 hours.

The changing of the filter and the cleaning of the filter housing should take place at the same time as maintenance on the engine.



#### **Danger!**

Filter is under pressure.

The filter unit can only be changed when it is not under pressure.

See Figures 28 and 2

**Procedure:**

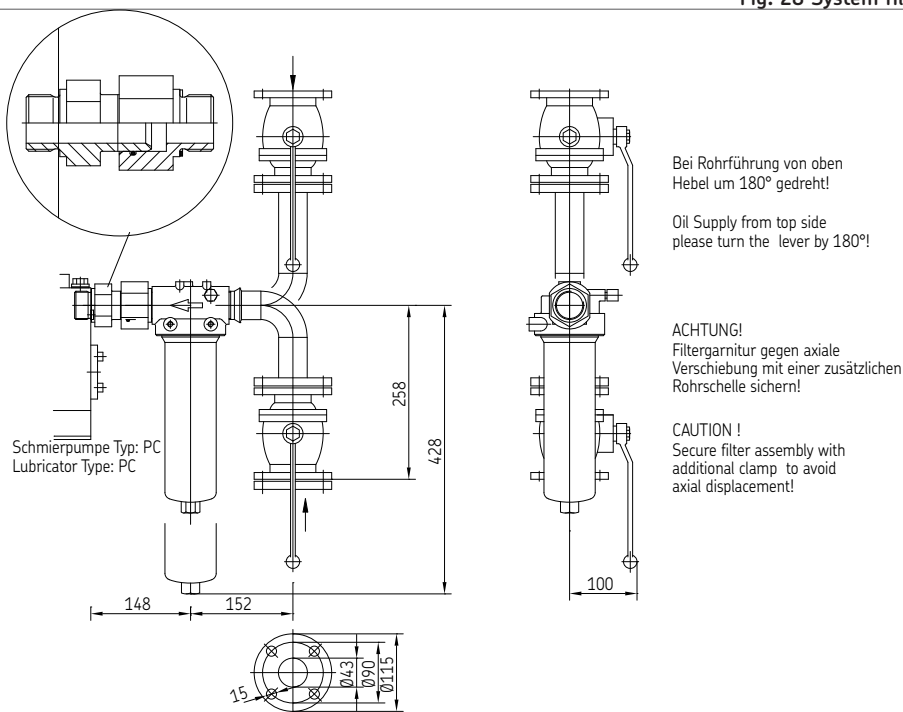
- Place an oil pan under the filter
- Have tools (open-end wrench or filter band wrench) and a replacement filter ready on hand
- Close the ball valve (1)
- ⚠ Warning! Oil still trapped by the filter will flow out when the filter housing (2) is detached.
- Carefully detach the filter housing (2) (fastener size ... mm) from the filter head (3) and allow oil to drain out
- Unscrew the filter housing (2)
- Remove the filter and clean the filter housing
- Place the replacement filter in the filter housing
- Check the gasket, grease it lightly, replace the gasket if necessary
- Place the filter housing on the filter head, tighten by hand, and then loosen it again by a quarter turn
- Open the ball valve (1)

**Venting the system filter**

- ⚠ The filter venting procedure is finished when bubble-free oil comes out of the vent hole on the pump module furthest from the system filter (see no. 3 in Fig. 2).
- Loosen the vent plug (see no. 3 in Fig. 2) and unscrew it slightly
- As soon as the oil coming out of the vent hole is free of bubbles, tighten the vent plug

| Spare parts    |              |
|----------------|--------------|
| Filter element | 24-0651-3519 |

Fig. 28 System filter



### 7.2.6 Cleaning a progressive feeder

Prolonged down time can lead to fouling or gumming inside the progressive feeder. After long periods of down time, the feeder should therefore be cleaned in the following manner.

- Switch off the CLU3 cylinder lubrication system
- Carefully unscrew and remove the cheese-head screws (4x) (size 4 mm) (1) on the progressive feeder (2)
- Carefully remove the progressive feeder (2) from the base plate (3)
- Detach and remove the plugs (4) on the left-hand and right-hand sides of the progressive feeder

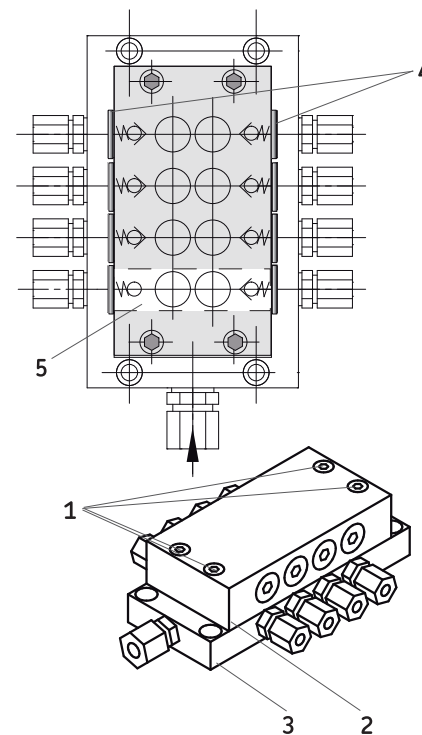


#### Warning!

The pistons in the cylinders are designed to fit their specific cylinder. Therefore take care not to mix up the pistons when assembling the feeder later.

- Using a plastic drift (do not use a sharp object!) of diameter 4 mm, length 110 mm, carefully push the piston out of its cylinder
- Place the piston on a clean surface, and use a waterproof marker to label the piston and its cylinder with matching marks indicating that they belong together
- Rinse and clean the feeder housing, pistons, and feeder components with kerosene
- Clean and dry the feeder housing, pistons, and feeder components with compressed air
- Insert and screw in the plugs (4), with new washers if necessary, on the cylinders (5) on one of the two sides of the feeder (left or right)
- Insert the pistons into the corresponding open cylinders (5) (see marks) and guide them in
- Seal off open cylinders (5) with plugs (with new washers if necessary)
- If necessary, clean the surface of the base plate (3) with kerosene, and check that all O-rings are present and in working condition
- Replace O-rings on the base plate if necessary
- Carefully position and align the progressive feeder (2) on the base plate (3)
- Insert the cheese-head screws (4x) (size 4 mm) (1) on the progressive feeder
- Tighten the cheese-head screws (1) in a diagonal pattern with a torque of 4.2 Nm.
- Switch on the CLU3 cylinder lubrication system

Fig. 28 PBA cleaning



## 7.3 Replacing pump components

### 7.3.1 Replacing pump elements

-See Fig. 29, page 49

Proceed as follows:

- Find out which pump element in the upper or lower lubrication level failed
  - ☞ (metal ball has fallen in the level gauge and/or proximity switch reports a malfunction)
- Shut down the pump
  - ☞ (removal and installation of a pump element takes max. 5 min.)
  - ☞ Shut the relevant pump module off from the oil supply by means of the handwheel (on top of the pump module- see no. 1 in Fig. 29

#### Pump element for the lower lubrication level

- Turn the handwheel (1) (oil supply to the module) until closed



#### Burn injury hazard!

When draining the oil in the following step, take security precautions such as wearing protective gloves and safety goggles.

- Unscrew and remove the oil drain plug (hex socket size 6 mm) (2) and drain the oil
- Insert and screw in the oil drain plug (2)
- 2 Unscrew and remove the cheese-head screws (hex socket size 6 mm) ((3) ) on the pump element
- Screw cheese-head screws (2x) (3) into the threaded holes (4) on the pump element.
  - ☞ This pushes the pump element out of the pump module
- Push a new pump element into the pump module, with the pistons at the front.



#### Warning!

The pressure spring (5) of the pump element (6) ) should be up against the collars on the piston and the pump element, -see nos. 5/6 in Fig. 29, arrows.

- Tighten the cheese-head screws (2x) (3) in a diagonal pattern

#### Torque = 20 Nm

- Open the handwheel (1) (oil supply to the module)
  - ☞ Lubricating oil flows through automatically
- Open the vent plug (7) until the oil coming out is free of bubbles
- Tighten the vent plug (7)
- Start the pump

### Pump element for the upper lubrication level

- Turn the handwheel (1) (oil supply to the module) until closed
- 2 Unscrew and remove the cheese-head screws (hex socket size 6 mm) ((3) ) on the pump element
- Screw cheese-head screws (2x) (3) into the threaded holes (4) on the pump element.
- ☞ This pushes the pump element out of the pump module
- Push a new pump element into the pump module, with the pistons at the front.



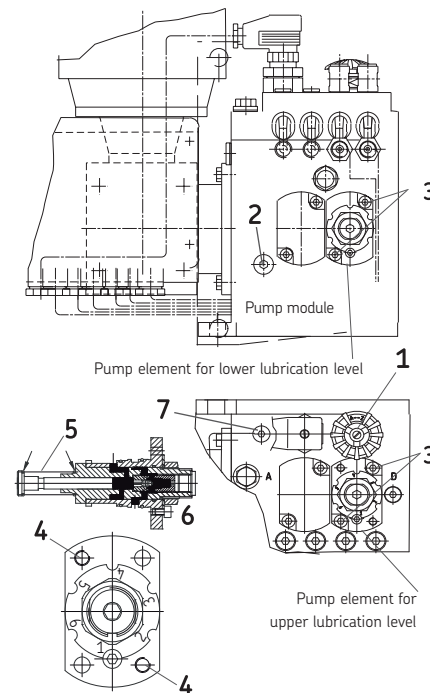
#### Warning!

The pressure spring (5) of the pump element (6) ) should be up against the collars on the piston and the pump element, -see nos. 5/6 in Fig. 29, arrows.

- Tighten the cheese-head screws (2x) (3) in a diagonal pattern

**Torque = 20 Nm**

Fig. 29 PC pump element



### 7.3.2 Replacing the electric motor

- Shut down the pump
- Uncouple and pull out the motor plug connector
- Unscrew the 4 slotted screws from the lid of the terminal box
- Remove the lid
- Unscrew the 3 cheese-head screws (hex socket size 5 mm) inside the terminal box
- Tilt the terminal box enclosure forwards
- Unscrew the 4 fixing screws on the electric motor
- Pull the electric motor out of the gearbox
- Unscrew the setscrew from the dog clutch and pull off the clutch
- Put the clutch on the shaft butt of the new electric motor and secure it with the set-screw
- Fasten the motor and terminal box again
- Attach the motor plug connector and couple it firmly in place
- Start the pump again.

### 7.3.3 Replacing the gearbox

- Shut down the pump
- Remove the motor as instructed in 7.3.2
- Unscrew the 4 fixing screws on the gearbox
- Pull the gearbox out of the pump
- Pull the drive shaft out of the gearbox
- Insert the drive shaft in a new gearbox
- Insert the gearbox in the pump
- Install the electric motor as instructed in section 7.3.2
- Start the pump

### 7.3.4 Replacing a progressive feeder

See Fig. 28 in section 7.2.6

- Use the visual flow indicators (see section 3.2, no. 6) to locate the fallen metal ball and the corresponding progressive feeder
- Shut down the oil lubrication pump unit (removal and installation of a progressive feeder takes about 5 min.)



#### **Burn injury hazard!**

Protect your eyes and hands – discharged oil could be very hot!

- Carefully unscrew the 4 cheese-head screws (size 4 mm) **(1)** on the progressive feeder and remove the feeder from the base plate **(2)**
- Clean the surface of the base plate **(2)** if necessary, and check that all O-rings are intact.
- Position the new progressive feeder on the base plate and tighten the 4 cheese-head screws in a diagonal pattern.

#### **Torque: 4.2 Nm.**

- Start the pump again.



## 8. Malfunction

The following tables provide an overview of possible malfunctions and their causes. Contact the Service department of SKF Lubrication Systems Germany GmbH if you cannot remedy the malfunction.



Dismantling of the products or individual parts of a product within the statutory warranty period is not permitted and voids any claims.



All assembly, maintenance and repair work beyond this scope must be performed by the Service department of SKF Lubrication Systems Germany GmbH.



Only original spare parts from SKF Lubrication Systems Germany GmbH may be used. Arbitrary alterations to components and the use of non-original spare parts and accessories are not permitted.



### Warning!

Performing work on an energized pump or product may result in serious injury or death. Assembly, maintenance, and repair work may only be performed on products that have been de-energized by qualified technical personnel.



### Warning!

Lubrication systems are pressurized during operation. Lubrication systems must therefore be depressurized before starting assembly, maintenance or repair work, or any system modifications or system repairs.



### Note

In cases of functional failure, it should generally be ensured that all technical specifications have been adhered in the existing operating conditions.

## 8.1 Malfunctions in the CLU3 cylinder lubrication system

### Malfunction resolution

| Malfunction                                       | Cause                                                                                | Remedy                                                                               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Operating pressure / Displacement is too low      | 1 Lubricant reservoir is empty                                                       | – Refill the reservoir                                                               |
|                                                   | 2 Shutoff valve between pump and lubricant reservoir or on pump module is shut off   | – Open the shutoff valve                                                             |
|                                                   | 3 Feed filter is dirty- Close main shutoff valve                                     | – Replace the filter element                                                         |
|                                                   |                                                                                      | – Open the main shutoff valve                                                        |
|                                                   |                                                                                      | – Open the vent plug on the start module until the oil coming out is free of bubbles |
|                                                   | 4 Displacement on the pump element is incorrectly set                                | – Adjust the pump element                                                            |
| Lubricant level switch is reporting a malfunction | 1 Lubricant reservoir is empty                                                       | – Refill the reservoir                                                               |
|                                                   | 2 Main shutoff valve between pump and lubricant reservoir is shut off                | – Open the shutoff valve                                                             |
|                                                   | 3 Feed filter is dirty                                                               | – Close the main shutoff valve                                                       |
|                                                   |                                                                                      | – Replace the filter element                                                         |
|                                                   |                                                                                      | – Reopen the shutoff valve                                                           |
|                                                   |                                                                                      | – Open the vent plug on the start module until the oil coming out is free of bubbles |
|                                                   | 4 Shutoff valve in the start module with built-in lubricant level switch is shut off | – Open the valve                                                                     |

## Malfunction resolution

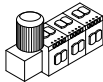
| Malfunction                                                                                       | Cause                                                                                       | Remedy                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proximity switch is reporting a malfunction (no delivery of lubricant)                            | 1 Lubricant reservoir is empty                                                              | – Refill the reservoir                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                   | 2 Main shutoff valve between pump and lubricant reservoir is shut off                       | – Open the main shutoff valve                                                                                                                                                           |
|                                                                                                   | 3 Feed filter is dirty                                                                      | – Close the main shutoff valve<br>– Replace the filter element<br>– Open the main shutoff valve<br>– Open the vent plug on the start module until the oil coming out is free of bubbles |
|                                                                                                   | 4 Pump element is faulty (no oil coming out after unscrewing the screw plug no. 4, page 25) | – Replace as instructed                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                   | 5 Progressive feeder failed or is clogged or lower lubrication level is affected            | – Find out which progressive feeder for the upper<br><br>– Replace as instructed                                                                                                        |
|                                                                                                   | 6 Quill is clogged                                                                          | – Clean the quill as instructed by the engine manufacturer                                                                                                                              |
| Metal balls in the visual flow indicators are not all moving in the same way (some falling lower) | Partial blockage of the oil supply to the quill                                             | – Check the quills, lubrication feed lines, and Progressive feeder<br>– Clean or replace the affected parts                                                                             |

## 9. Accessories and spare parts

### Arbitrary alterations and manufacture of spare parts

Alteration or modification of the devices is only permitted with the agreement of SKF Lubrication System Germany AG. Original spare parts and accessories authorized by the manufacturer serve to ensure safety. The use of other parts shall eliminate any liability for consequences thereof.

**Fig. 30a Spare parts for Wärtsilä large diesel engines**

| Wärtsilä-Engines (DENIS 1) RTA    |                                                           |                                                                                                                                                |             |                   |                                      |             |                |             |             | Order No.    | Weight<br>[kg/pc.] |                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U     |                                                           |                                                                                                                                                | 96 C-B      | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B<br>50 <sup>2)</sup> | 62 U-B      | 60 C<br>58 T-B | 48 T-B      |             |              |                    |                                                                                     |
| Qty                               |                                                           | PC...Y05...                                                                                                                                    | PC...M14... | PC...M19...       | PC...M29...                          | PC...M38... | PC...M38...    | PC...M51... | PC...M62... |              |                    |                                                                                     |
| 1                                 | Oil lubricant pump unit                                   |                                                                                                                                                |             |                   |                                      |             |                |             |             | 749-...-...  |                    |  |
| 1                                 | Tubes for Oil inlet<br>with Filter and main shutoff valve | When making inquiries, please state the engine type and any special requests.<br>SKF recommends the use of the system filter shown on page 108 |             |                   |                                      |             |                |             |             | 24-1751-2760 | 12...15            |  |
| Cylinder<br>Qty = 2               | Progressive feeder<br>PBA2G08/7/00/4010<br>with 8 outlets | o                                                                                                                                              | o           | o                 | o                                    | o           |                |             |             | 24-3520-1126 | 2,75               |  |
|                                   | Progressive feeder<br>PBA2G06/7/00/4010<br>with 8 outlets |                                                                                                                                                |             |                   |                                      |             | o              | o           | o           | 24-3520-1124 | 2,3                |  |
| Cylinder<br>Qty = 1 <sup>1)</sup> | Progressive feeder<br>BVK1/02/2<br>with 2 outlets         | o                                                                                                                                              | o           | o                 | o                                    | o           | o              | o           | o           | 24-2578-2101 | 1,1                |  |

1) Only if outlet valve lubrication is fitted.

2) Monolevel, 1 feeder with 6 outlets (24-3520-1124) per cylinder

Fig. 30b Spare parts for Wärtsilä large diesel engines

| Wärtsila-Engine (DENIS 1) RTA |                                   |             | WNSD-Engine (DENIS 6) RTA |                   |                                      |             |                |             |             | Order No     | Weight<br>[kg/pc.] |                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U |                                   |             | 96 C-B                    | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B<br>50 <sup>2)</sup> | 62 U-B      | 60 C<br>58 T-B | 48 T-B      |             |              |                    |                                                                                     |
| Qty                           | Oil lubrication pump unit         | PC...Y05... | PC...M14...               | PC...M19...       | PC...M29...                          | PC...M38... | PC...M38...    | PC...M51... | PC...M62... |              |                    |                                                                                     |
| 1                             |                                   |             |                           |                   |                                      |             |                |             |             |              |                    |                                                                                     |
| 1                             | Hydraulic motor                   | o           |                           |                   |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3201 | 11,5               |  |
|                               | Electric motor with fan<br>0,9 kW |             |                           |                   |                                      | o           | o              | o           | o           | 84-1703-4836 | 10,1               |  |
|                               | Electric motor with fan<br>1,8 kW |             | o                         | o                 | o                                    |             |                |             |             | 84-1707-4813 | 16                 |  |
| 1                             | gear box i = 14,5:1               |             | o                         |                   |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3240 | 14                 |  |
|                               | gear box i = 19:1                 |             |                           | o                 |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3241 |                    |                                                                                     |
|                               | gear box i = 29:1                 |             |                           |                   | o                                    |             |                |             |             | 24-0701-3242 |                    |                                                                                     |
|                               | gear box i = 38:1                 |             |                           |                   |                                      | o           | o              |             |             | 24-0701-3243 |                    |                                                                                     |
|                               | gear box i = 51:1                 |             |                           |                   |                                      |             |                | o           |             | 24-0701-3244 |                    |                                                                                     |
|                               | gear box i = 62:1                 |             |                           |                   |                                      |             |                |             | o           | 24-0701-3245 |                    |                                                                                     |
|                               | gear box i = 4,83:1               | o           |                           |                   |                                      |             |                |             |             | 24-0701-3246 |                    |                                                                                     |

Fig. 31a Spare parts for Wärtsilä large diesel engines

| QTY | Wärtsila-Engine (DENIS 1) RTA                                                                                          |             | WNSD-Engine (DENIS 6) RTA |                   |                  |               |              |              |             | Order No     | Weight<br>[kg/pc] |                                                                                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U                                                                                          |             | 96 C-B                    | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B | 60 C<br>62U-B | 58 T-B       | 50<br>48 T-B |             |              |                   |                                                                                     |
|     | Oil lubrication pump<br>unit                                                                                           | PC...Y05... | PC...M14...               | PC...M19...       | PC...M29...      | PC...M38...   | PC...M38...  | PC...M51...  | PC...M62... |              |                   |                                                                                     |
| 1   | Set of wearing parts in lockable aluminum case, comprising:                                                            |             | 24-9909-0166              |                   |                  |               | 24-9909-0167 |              |             |              | 14                |  |
|     | Pump element                                                                                                           |             | 2                         |                   |                  |               | 2            |              |             | 24-1557-3560 | 1,6               |  |
|     | Drive shaft<br>Start module                                                                                            |             | 1                         |                   |                  |               | 1            |              |             | 44-2201-2061 | 0,3               |  |
|     | Eccentric shaft: start, intermediate, and end parts                                                                    |             | 1                         |                   |                  |               | 1            |              |             | 44-2253-2024 | 1,4               |  |
|     | Level gauge                                                                                                            |             | 2                         |                   |                  |               | 2            |              |             | 44-0758-2104 | 0,04              |  |
|     | Proximity switch                                                                                                       |             | 2                         |                   |                  |               | 2            |              |             | 24-1884-2266 | 0,2               |  |
|     | Set of seals with shaft seals and O-rings<br>Oil level lens Shutoff valve insert<br>Needle roller bearing and coupling |             | 1                         |                   |                  |               | 1            |              |             | 24-0404-2493 | 0,5               |  |

Fig. 31b Spare parts for Wärtsilä large diesel engines

| Qty | Wärtsilä-Engine (DENIS 1) RTA                                                            |  | WNSD-Engine (DENIS 6) RTA |                   |                  |               |              |              |             | Order no     | Weight<br>[kg/pc] |                                                                                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|-------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 84 CU, 84 M, 84, 76, 72U, 62U                                                            |  | 96 C-B                    | 84CU-B<br>84T-B-D | 68 T-B<br>72 U-B | 60 C<br>62U-B | 58 T-B       | 50<br>48 T-B |             |              |                   |                                                                                     |
|     | Oil lubrication pump<br>unit                                                             |  | PC...Y05...               | PC...M14...       | PC...M19...      | PC...M29...   | PC...M38...  | PC...M38...  | PC...M51... | PC...M62...  |                   |                                                                                     |
| 1   | Progressiv feeder PBA2G06...<br>with 6 outlets                                           |  |                           |                   |                  |               | 2            |              |             | 24-3520-1124 | 2,5               |  |
|     | Progressiv feeder PBA2G08...<br>with 8 outlets                                           |  | 2                         |                   |                  |               |              |              |             | 24-3520-1126 | 2,9               |  |
|     | Sealing set<br>Progressivverteiler PBA...                                                |  | 1                         |                   |                  |               | 1            |              |             | 24-0404-2367 | 0,02              |  |
|     | Progressiv feeder BVK1/02/2                                                              |  | 1                         |                   |                  |               | 1            |              |             | 24-2578-2101 | 1,1               |  |
|     | Filter element 2.0018                                                                    |  | 2                         |                   |                  |               | 2            |              |             | 24-0651-3519 | 0.4               |  |
|     | Leveler switch                                                                           |  | 1                         |                   |                  |               | 1            |              |             | 24-2540-2639 | 0.2               |  |
| 1   | Set of wearing parts in lockable<br>aluminum case with NPN sensor<br>Sensor 24-1884-2275 |  | 24-9909-0170              |                   |                  |               | 24-9909-0173 |              |             |              | 14                |  |

The contents of this publication are the copyright of the publisher and may not be reproduced in whole or in part without permission of SKF Lubrication Systems Germany GmbH. Every care has been taken to ensure the accuracy of the information contained in this publication. However, no liability can be accepted for any loss or damage, whether direct, indirect or consequential, arising out of use of the information contained herein.

If the component is supplied together with the applicable component lifecycle manual, that manual must be read and followed. Not all lubricants can be fed using centralized lubrication systems. SKF can, on request, inspect the suitability of the lubricants selected by the user for pumping in centralized lubrication systems. Lubrication systems and their components manufactured by SKF are not approved for use in conjunction with gases, liquefied gases, pressurized gases in solution, vapors or such fluids whose vapor pressure exceeds normal atmospheric pressure (1013 mbar) by more than 0.5 bar at their maximum permissible temperature.

Hazardous materials of any kind, especially the materials classified as hazardous by CLP Regulation EC 1272/2008, annex 1, parts 2-5, may be filled into SKF centralized lubrication systems and components and delivered and/or distributed with the such systems and components only after consulting with and obtaining written approval from SKF.

**SKF Lubrication Systems Germany GmbH**

Motzener Strasse 35/37 · 12277 Berlin · Germany  
PF 970444 · 12704 Berlin · Germany  
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111  
[www.skf.com/lubrication](http://www.skf.com/lubrication)

**SKF Lubrication Systems Germany GmbH**

2. Industriestrasse 4 · 68766 Hockenheim · Germany  
Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101  
[www.skf.com/lubrication](http://www.skf.com/lubrication)

