

Pulsschmiersystem CLU4-C

für Zylinderschmierung von Großdieselmotoren

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

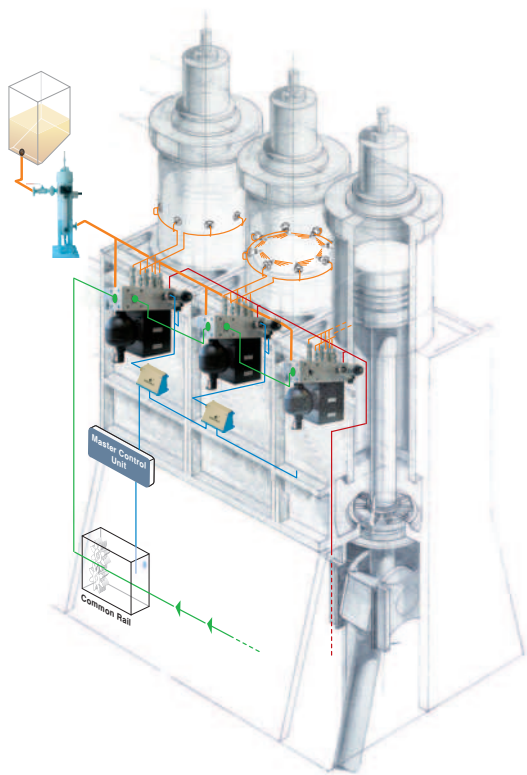
DE

Pulse Lubrication System CLU4-C

for cylinder lubrication on large

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

EN



Version 2



Pulsschmiersystem CLU4-C

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

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

Inhaltsverzeichnis

Montageanleitung

Symbol- und Hinweiserklärung 5

Montageanleitung nach der Maschinenrichtlinie
2006/42/EG, Anhang VI 6

1. Sicherheitshinweise 7

2. Übersicht 10

3. Montage 11

3.1 Allgemeine Hinweise 11

3.2 Montage Hubtaktpumpe 11

3.2.1 Hydraulik Anschlüsse 12

3.3 Kenngrößen CLU4-C 13

3.3.1 Membranspeicher 14

3.3.2 4/2 Wege-Magnetventil 14

3.3.3 Drucktransmitter 15

3.4 Montage Systemfilter 16

3.4.1 Allgemein 16

3.4.2 Elektrische Anschlüsse 16

3.5 Kenngrößen System-Filtereinheit 17

Betriebsanleitung

1. Sicherheitshinweise 20

2. Transport, Lieferung und Lagerung 20

3. Montage 21

3.1 Hinweise zur Montage 21

3.2 Montage des CLU4-C 21

3.3 Demontage und Entsorgung 21

4. Beschreibung 22

4.1 Pulsschmiersystem CLU4-C mit 22

Common Rail Technik 22

4.2 Pulsschmiersystem CLU4-C für 23

Applikationen ohne Common Rail Technik 23

4.3 Systemkomponenten 24

4.3.1 Hubtaktpumpe 24

4.3.1.1 Modularer Aufbau 27

4.3.1.2 Steuerung und Überwachung 27

4.3.1.3 Absperrventil 28

4.3.2 Systemfilter 29

4.3.2.1 Aufbau und Wirkungsweise 29

4.3.2.2 Elektrische Anschlüsse 29

4.3.2.3 Ölverbrauchsmessung für den 30

Gesamtmotor 30

4.3.2.4 Filterelement mit Bypassventil 30

4.3.3 Ölversorgungsaggregat SA/B 31

5. Inbetriebnahme 35

5.1 Auslieferungszustand/Hinweis 35

5.2 Filterwechsel üben (Trockentest) 36

5.3 Filter entlüften 36

5.4 Hubtaktpumpe entlüften 37

5.5 Schmiersystem entlüften 38

5.6 Zwischenschmierung auslösen 38

5.7 Membranspeicher der Hubtaktpumpe 38

6. Wartung 39

6.1 Allgemeine Hinweise 39

6.2 Erforderliche Werkzeuge 39

6.3 Wartungsplan 39

6.4 Drucksensor und Membranspeicher 40

6.4.1 Drucksensor 40

6.4.2 Membranspeicher 41

6.5 Pumpeneinheitwechsel 43

6.6 System-Filterwechsel 44

6.6.1 System-Filtergehäuse spülen 45

6.6.2 Ölverbrauchsmessung für den

Gesamtmotor 46

6.7 Ölversorgungsaggregat SA/B 0/157 47

6.7.1 Allgemeine Hinweise 47

6.7.2 Umschaltung der Zahnradpumpen 47

6.7.3 Zahnradpumpenwechsel 48

7. Störung, Ursache und Beseitigung 49

7.1 Pumpenstörungen 49

7.2 Störungen am System-Filter 50

7.3 Störungen am Ölversorgungsaggregat 50

8. Systembauteile 51

8.1 für Wärsilä Motoren 51

9. Ersatzteile/Zubehör für Hubtaktpumpe 52

9.1 Hubtaktpumpe 52

9.2 Ölversorgungsaggregat SA/B 53

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:	Hubtaktpumpe	Typ: PDYC	Sachnummer: 751-1xx-xxxx
	Ölversorgungsaggregat	Typ: SA/B	Sachnummer: SA/B 0/157
		Typ: SA/B	Sachnummer: SA/B 0/161

jeweiliges 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/EU		RoHS II	
<u>Norm</u>	<u>Edition</u>	<u>Norm</u>	<u>Edition</u>
DIN EN ISO 12100	2011	DIN EN 50581	2013
Berichtigung	2013		
DIN EN 60204-1	2007		
Berichtigung	2010		

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.

Hockenheim, den 01.02.2017

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 dieser Betriebsanleitung, 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 Einzug
BGV 8A



Rutschgefahr
DIN 4844-2-W028



Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre
DIN 4844-2-W021

Signalwörter in Sicherheitshinweisen und ihre Bedeutung

Signalwort	Anwendung
Gefahr!	bei Gefahr von Personenschäden
Achtung!	bei Gefahr von Sach- und Umweltschäden
Hinweis!	bei Zusatzinformationen

Informationssymbole



Hinweis

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

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

Allgemeines



Achtung!

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

Das Pulsschmiersystem CLU4-C ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütungsvorschriften gefertigt. Dennoch können bei dessen Verwendung Gefahren entstehen, die körperliche Schäden des Benutzers oder Dritter bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen. Das Pulsschmiersystem CLU4-C ist daher nur in technisch einwandfreiem Zustand unter Beachtung der Montageanleitung und Betriebsanleitung zu benutzen.

Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Pulsschmiersystem CLU4-C mit den modular aufgebauten Hubtaktumpen und der separaten Überwachungselektronik dient zur Zylinderschmierung von Wärsilä 2-Takt-Kreuzkopf-Großdieselmotoren für Schiffs- oder Generatorantrieb.

Der Betrieb des Pulsschmiersystems CLU4-C darf nur mit Systemfilter mit einer Filterfeinheit von 40 µm-Drahtgewebe betrieben werden.

Mit dem Pulsschmiersystem CLU4-C können alle Mineralöle bis einschließlich der Klasse SAE 50 mit einer Betriebsviskosität (kinematische Viskosität) zwischen 25 und 2000 mm²/s gefördert werden.

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

Eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß



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

Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für Umwelt und Gerät zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise führt zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche. Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Maschine /Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische, mechanische und chemische Einwirkungen und Instandhaltung
- Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen.

Zugelassenes Personal

Das in dieser Anleitung beschriebene Pulsschmiersystem CLU4-C darf nur von qualifiziertem Personal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die vom Betreiber der Anlagen geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnissen vertraut. Sie sind die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und zu erkennen und vermeiden dabei mögliche Gefahren.

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

Montagearbeiten

Die in den Betriebsanleitungen des Motors/Anlage vorbeschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen des Motors/Anlagen ist einzuhalten. Bei allen Montagearbeiten sind die regionalen Unfallverhütungsvorschriften sowie die jeweiligen Betriebs- und Wartungsvorgaben zu beachten.

Zugelassene Schmierstoffe



Die Freigabelisten des Motor- oder Anlagenhersteller beachten.

Umweltgefährdung durch Schmierstoffe

Die vom Hersteller empfohlenen Schmiermittel entsprechen in ihrer Zusammenstellung den gängigen Sicherheitsbestimmungen. Trotzdem sind Öle und Fette grundsätzlich grundwassergefährdende Stoffe und deren Lagerung, Verarbeitung und Transport bedürfen besonderer Vorsichtsmaßnahmen.

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!

Druckgeräte

Insbesondere weisen wir darauf hin, dass gefährlicher Stoffe und Stoffgemische gemäß Anhang I Teil 2-5 der CLP-Verordnung (EG 1272/2008), nur nach vorheriger Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF in SKF Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/ oder verteilt werden dürfen.

Alle von SKF hergestellten Produkte 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.

Allgemeiner Hinweis

Die Lebensdauer des Aggregates ist begrenzt. Es ist daher in regelmäßigen Abständen einer Funktions- und Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Bei Funktionsstörungen, Leckage, Förderungsabfall oder Rost ist eine sachgerechte Reparatur durchzuführen. Gegebenenfalls ist das Aggregat auszutauschen.

Sicherheitshinweise zu Membranspeicher



Gefahr!

An den Druckgeräten darf nicht geschweißt, gelötet sowie keine mechanische Arbeit vorgenommen werden.



Achtung!

Der Einsatz des Druckgerätes außerhalb der zulässigen Grenzen ist eine nicht mehr bestimmungsgemäße Verwendung und führt zu einer Gefährdung. Das Druckgerät nur in abgekühltem Zustand berühren.



Das Druckgerät darf nur in Verbindung mit der Hubtaktpumpe in Betrieb genommen werden.

Das Druckgerät darf nur bestimmungsgemäß getreu dieser Betriebsanleitung und der des Motorherstellers verwendet werden.

Für Druckgeräte sind die am Aufstellungsort geltenden Vorschriften vor Inbetriebnahme und während des Betriebs zu beachten.

Für die Einhaltung der bestehenden Vorschriften ist ausschließlich der Betreiber verantwortlich.

Mitgelieferte Dokumente sind sorgfältig aufzubewahren. Sie werden bei wiederkehrenden Prüfungen benötigt.

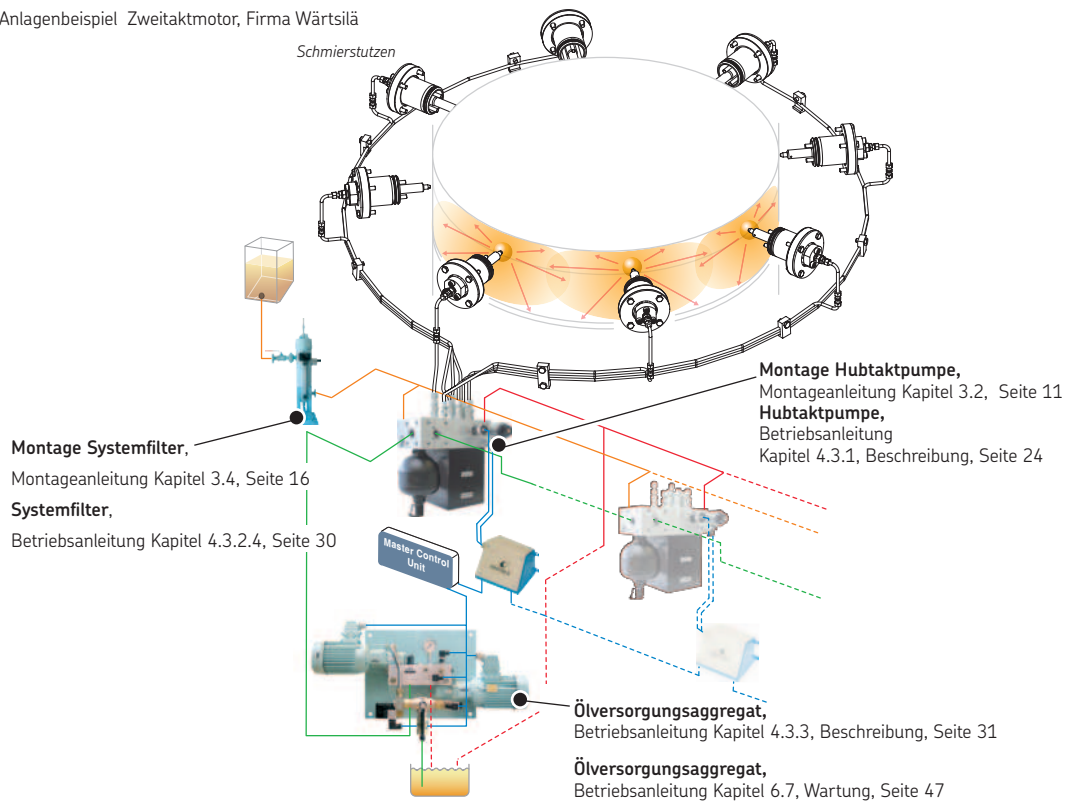
Haftungsausschluss

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

Anlagenbeispiel Zweitaktmotor, Firma Wärtsilä



3. Montage

3.1 Allgemeine Hinweise

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

Die Hubtaktpumpe ist auf einer ebenen Anbaufläche zu montieren. Dabei darf die Grundplatte nicht verspannt werden. Bei der Montage ist auf ausreichend Baufreiheit für Service- und Wartungsarbeiten zu achten.

Die an die Hubtaktpumpe 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.

3.2 Montage Hubtaktpumpe

Die Montage der Hubtaktpumpe erfolgt mittels Schrauben M10. Da der Montageort kundenspezifisch ist, muss für die Angabe der Mindestschraublänge und des erforderlichen Drehmomentes die Betriebsanleitung des Motorherstellers herangezogen werden.



Hinweis!

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

Das vorgeschriebene Anzugsmoment ist aus der Betriebsanleitung des Motorherstellers zu entnehmen.

- Montageanweisung des Motorherstellers befolgen

3.2.1 Hydraulik Anschlüsse



Aus Sicherheitsgründen kann der Servo-
ölkreislauf mit doppelwandigem Rohr
(für eventuelles Leckageöl) ausgestattet
werden.

Die Servoölanlüsse der Hubtakt-
pumpe sind bereits standardmäßig
für Rohranschlüsse mit Sondermuffe
vorgesehen.

Hydraulik- und Flanschanschlüsse Hubtaktpumpe

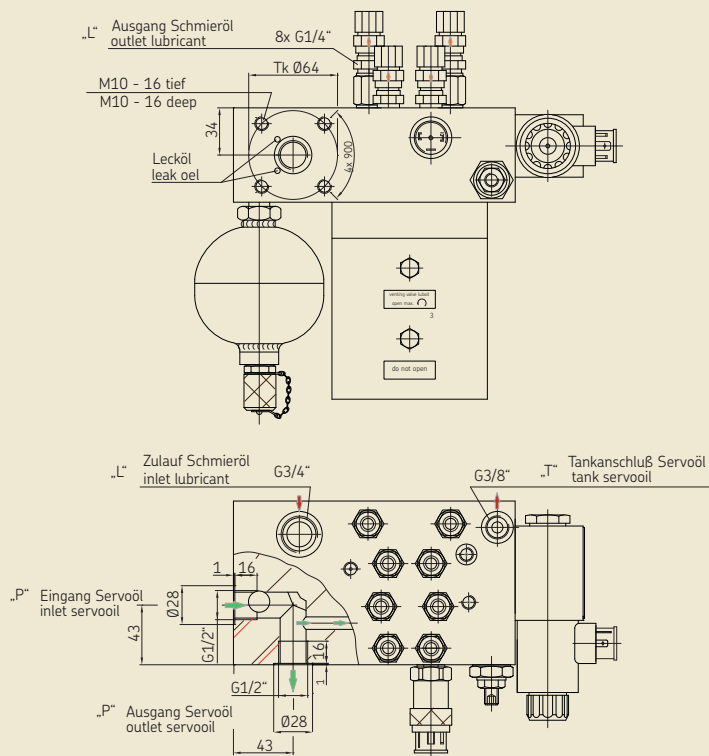


Abb. 1

Je nach Ausführung sind an der Grundplatte der Hubtaktpumpe nachfolgende hydraulische Anschlüsse anzuschließen.

1. Servoölkreislauf

1.1 Anschluss „P“ Servoöleinlass

Standard-Gewinde: G1/2"

1.2 Anschluss „P“ Servoölauslass

Standard-Gewinde: G 1/2"

1.3 Tankanschluss „T“

Zur Rückführung des Servoöls in den

Servoöl-Kreislauf Gewinde: G 3/8"

2. Schmieröl

2.1 Anschluss „L“ Schmierölleitung

Einlass Gewinde: G 3/4"

2.2 Anschluss Schmierölleitung . . .

Auslässe Gewinde: G 1/4"

Rohrdurchmesser: Ø 8 mm



Die vorgeschriebenen Anzugsmomente sind aus der Betriebsanleitung des Motorherstellers zu entnehmen.

3.3 Kenngrößen CLU4-C

Umgebungstemperatur . . . 5 °C bis + 70 °C

3.3.1 Hubtaktpumpe

Bauart Hubtaktpumpe

Versorgungsdruck ¹⁾ 45 bis 50 bar

Antriebssystem..... elektrisch/
hydraulisch

Anbaulage: Ausgänge nach
oben, steigende
Leitungsverlegung

Betriebsviskosität

(kinematische Viskosität) 25 bis 2000 mm²/s ²⁾

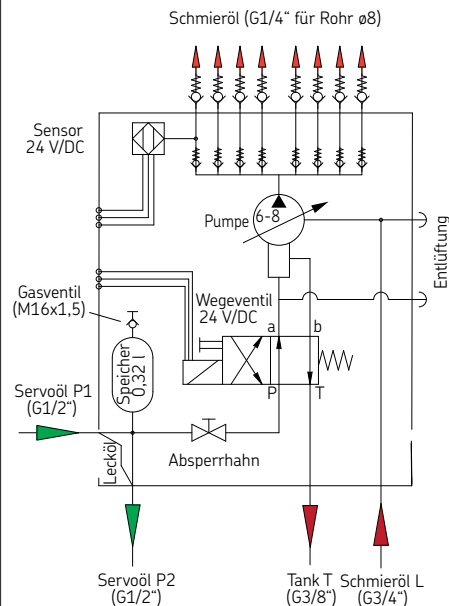
Pumpengewicht ungefüllt . ca. 23,4 Kg

1) Abweichungen auf Wunsch lieferbar.

2) Die effektive Betriebsviskosität des eingesetzten Schmieröls ist mit den oben genannten Angaben (mittels Datenblatt der Ölherstellers) abzugleichen. Der maximal zulässige Wert von 2000 mm²/s darf nur mit Rücksprache des Motorherstellers überschritten werden.

Abb. 2

Schaltschema Hubtaktpumpe



3.3.1 Membranspeicher

Ausführung	Membranspeicher
Membranwerkstoff	NBR
Nennvolumen	0,32 Liter
Druck max:	210 bar
Gas-Vorspanndruck	35 bar (N ₂ -Stickstoff)
Anzugsmoment	40 Nm
Gewicht	1,4 kg

3.3.2 4/2 Wege-Magnetventil

Ausführung	4/2-Wege-Magnetventil (NG6)
Bauart	Schieber
Leitungsanschluss	Ventilplatte
Einbaulage	beliebig
Max. Betriebsdruck in P, A, B	320 bar
Max. Betriebsdruck in T	160 bar
Betätigungsart	elektromagnetisch mit Hand-Notbetätigung
Anzugsmoment	5 Nm
Gewicht	0,15 kg
Elektrische Kenngrößen	
Spannung	24 V DC $\pm$ 10%
Bemessungsstrom	1,33 A
Relative Einschaltdauer	100 %ED
Schutzart	IP65 nach IEC und DIN 40 050
Elektrischer Anschluss	Gerätestecker EN 175 301-803-A

Abb. 3

Menbranspeicher

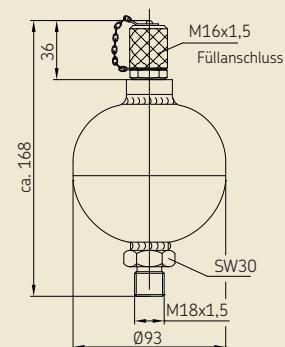
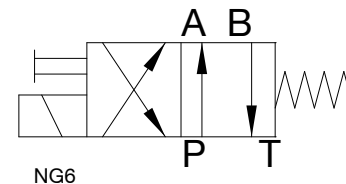


Abb.4

Schaltbild 4/2-Wege-Magnetventil



3.3.3 Drucktransmitter

Hauptmerkmale

Sensor	Dünnschicht auf Stahl
Messbereich	0...100 bar
Ausgangssignal	4...20 mA

Genauigkeit

Genauigkeit +60 °C.....	± 1 % d.S. max.)
TFB +20...+100 °C	± 1,0 % d.S. typ.
Genauigkeit +60 °C.....	± 0,5 % d.S. typ.
NLH +60°C (BSL durch 0)	± 0,2 % d.S. typ.
TK Nullpunkt und Spanne	±0,01 % d.S./K typ.
Langzeitstabilität 1 Jahr +60°C	± 0,2 % d.S. typ.

Elektrische Daten

Ausgangssignal/ Speisespannung...	4...20 mA: 24 (9...32) VDC
Anstiegszeit.....	typ. 0,1 ms/10...90% Nenndruck

Umgebungsbedingungen

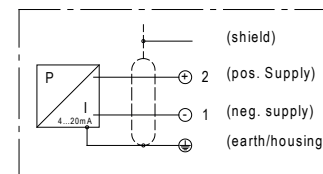
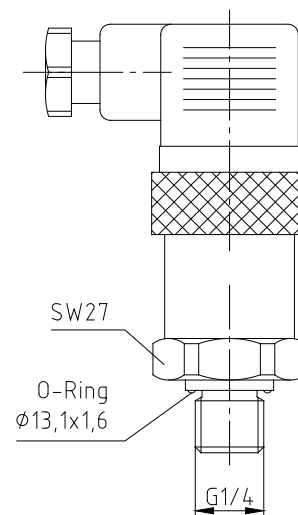
Betriebstemperatur	-25...+100°C
Schutzart	min. IP65
Feuchtigkeit	max. 95% relativ
Vibration	15g (20...2000 Hz)
Schock	50g/ 11 ms

Mechanische Daten

Material Sensor	1.4542 (AISI630)
Material Gehäuse	1.4301 (AISI304)
O-Ring (medienberührend)	FPM 70°Sh
Gerätestecker	EN 175 301-803-A
Anziehdrehmoment	25 Nm
Gewicht	ca. 110 g

Abb. 5

Drucksensor mit Schaltbild



3.4 Montage Systemfilter (Zubehör)

3.4.1 Allgemein

Die Montage des Systemfilters muss an einer gut zugänglichen Stelle am Motor erfolgen. Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, sind die im Filtergehäuse vorgesehenen Rohranschlussdimensionen nicht zu unterschreiten.

Um einen reibungslosen Zufluss des Schmieröls zwischen Systemfilter und Hubtaktumpen zu gewährleisten, muss der Systemfilter über den Hubtaktumpen montiert werden.

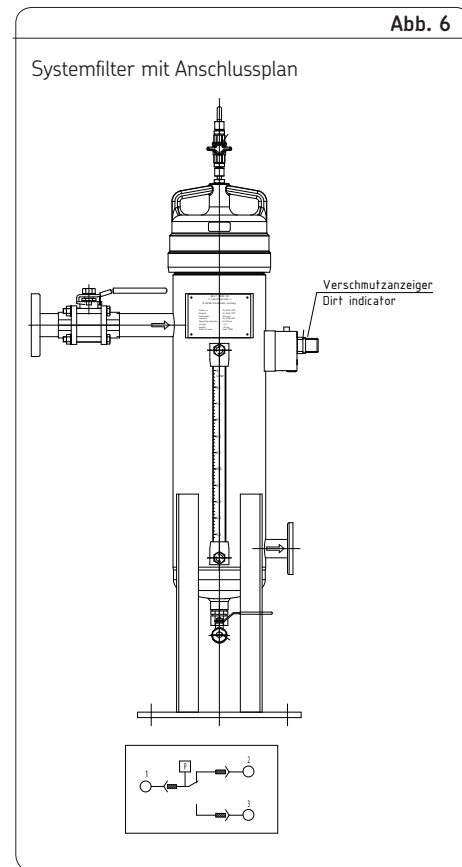
3.4.2 Elektrische Anschlüsse

Die optische elektrische Verschmutzungsanzeige ist mit einem Wechselkontakt ausgestattet.

Der Anschlussstecker beinhaltet 3 Kontakte, dessen Klemmen sind wie nachfolgend beschrieben zu belegen:

Kontakt 1 => Signaleingang
 Kontakt 2 => Gut-Meldesignal
 Kontakt 3 => Stör-Meldesignal

Der Anschlussstecker, DIN 43 650, gehört zum Lieferumfang des Systemfilters.



3.5 Kenngrößen System-Filterereinheit

Ausgestattet mit optisch/elektrischer Verschmutzungsanzeige.

Hauptmerkmale

Betriebsdruck: 0,3 - 10 bar
 Betriebstemperatur: . . . 5 °C bis 80 °C
 Inhalt / Volumen: 12 Liter
 Messbereich: 0 bis 5,5 Liter
 Filterfeinheit: 40 µm, Drahtgewebe
 Flanschanschluss: Eintritt PN5-32x43;
 Austritt PN5-25x34
 JIS B 2220-1995

Verschmutzungsanzeiger

Verschmutzungsanzeige Δp 0,3 bar
 Schutzart: IP 65
 Gerätestecker: EN 175 301-803-A

Leergewicht: ~40 kg
 Lackierung: Munsell 7,5 BG 7/2

Schaltbild Verschmutzungsanzeiger

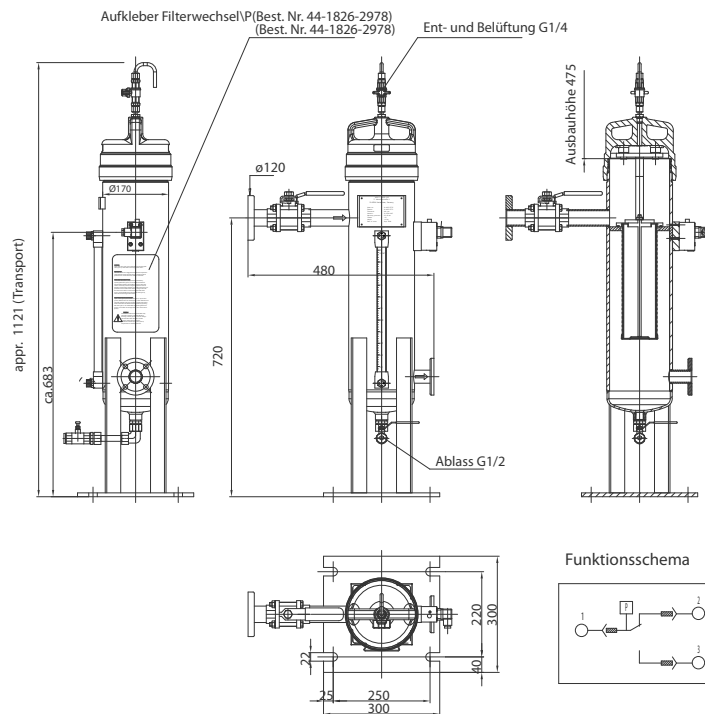


Abb. 7

Pulsschmiersystem CLU4-C

für Zylinderschmierung von Großdieselmotoren

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 Montageanweisung 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 Pulsschmiersystems CLU4-C 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 Pulsschmiersystems CLU4-C

- 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 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

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

Das Pulsschmiersystem CLU4-C basiert auf einer modular aufgebauten Hubtaktpumpe mit externer Überwachungselektronik in Verbindung mit nachgeschalteten Schmierstutzen (Pulse Feed). Bei Verwendung von Sonderschmierstutzen mit integrierter Spritzdüse kann die Zylinderinnenwand mit Schmieröl benetzt werden (Pulse Jet).

Die hydraulische Versorgung der Hubtaktpumpe erfolgt über zwei getrennte Leitungen, der Schmieröl- und der Servoölleitung. Diese sind mit allen Hubtaktumpen verbunden. Wird von der Überwachungselektronik der Hubtaktpumpe das 4/2-Wege-Magnetventil auf Durchlass geschaltet, strömt das Servoöl auf die Antriebsseite des Zentralkolbens der Hubtaktpumpe und betätigt diesen. Der Zentralkolben fährt in Richtung obere Endlage und nimmt dabei die zwangsgeführten Dosierkolben mit. Das über die Schmier-

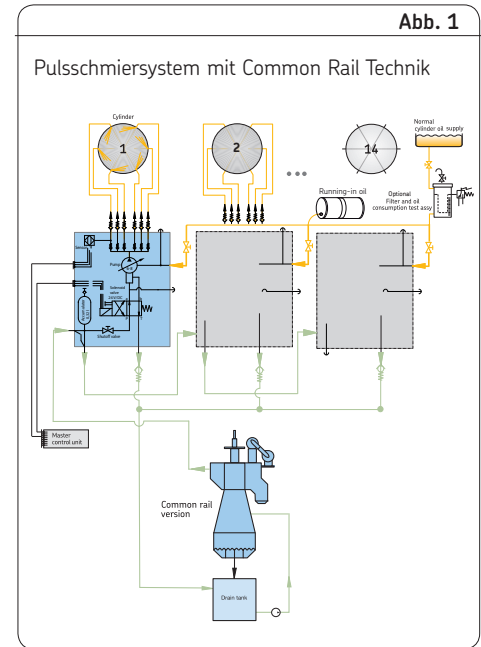
ölleitung den Dosierkanälen zugeführte Schmieröl wird dynamisch unter hohem Druck über Rückschlagventile an die Schmierstutzen abgegeben. Diese haben die Aufgabe, den Schmierstoff taktgenau, zum Beispiel zwischen die Kolbenringe, einzuspritzen. Je nach elektronischem Ansteuerzeitpunkt kann der Dosiervorgang früher oder später erfolgen. Bei Verwendung von Sonderschmierstutzen mit Spritzdüse kann darüber hinaus der Ansteuerzeitpunkt noch früher gewählt werden. Die Spritzdüse benetzt die Zylinderwand. Der Kolben transportiert das Öl daraufhin in den oberen Zylinderteil, so dass ein optimaler Schmier- und Korrosionsschutz erreicht werden kann.

Je nach Motortyp werden 6 bis 8 Schmierstutzen pro Zylinder gleichzeitig mit Schmierstoff versorgt.

Je nach Belastung und Betriebszustand wird bei jedem 2.- 3.- 4.- usw. Kolbenhub bzw. Kurbelwellenumdrehung ein Schmierimpuls ausgelöst. Durch unterschiedliches Timing kann eine definierte Schmierung an unterschiedlichen Kolbenpositionen erreicht werden. Hieraus ergibt sich ein deutlich geringerer Schmierstoffverbrauch.

Am Ende des Arbeitshubs leitet das Wegeventil das Servoöl auf die Rücklaufseite des Zentral-

kolbens, der somit in seine Ausgangsstellung fährt. Die Dosierkammer wird mit Schmieröl gefüllt und ist für den nächsten Schmierzyklus bereit. Die Steuerung des Wegeventils erfolgt über das Motormanagement.



4.2 Pulsschmiersystem CLU4-C für Applikationen ohne Common Rail Technik

Für Motoren, die ohne Common Rail Technik ausgerüstet sind, wird für den Antrieb der Hubtaktpumpe ein separates Ölversorgungsaggregat des Typs SA/B benötigt. Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei Zahnradpumpen, wovon eine die Hubtaktpumpe mit Servoöl versorgt, während die zweite Pumpe als Standby-Pumpe eingesetzt wird. Des Weiteren beinhaltet das SA/B-Aggregat ein Druckbegrenzungsventil, Sicherheitsventil, Manometer, Druckschalter für Ölzulaufdruck sowie Drucktransmitter für effektiven Systemdruck und Leckageüberwachung und ein Absperrventil. Die einzelnen Komponenten sind auf einer Grundplatte montiert, was eine zuverlässige Systemkontrolle und eine gefahrlose Wartung ermöglicht. Die dem SA/B-Aggregat nachfolgende Systembeschreibung des Pulsschmiersystems

Abb. 2

Ausführungsbeispiel SA/B...



CLU4-C ist identisch mit der für Common Rail Technik.

Das Pulsschmiersystem CLU4-C basiert auf einer modular aufgebauten Hubtaktpumpe mit externer Überwachungselektronik in Verbindung mit nachgeschalteten Schmierstutzen (Pulse Feed). Bei Verwendung von Sonderschmierstutzen mit integrierter Spritzdüse kann die Zylinderinnenwand mit Schmieröl benetzt werden (Pulse Jet).

Die hydraulische Versorgung der Hubtaktpumpe erfolgt über zwei getrennte Leitungen, der Schmieröl- und der Servoölleitung. Diese sind mit allen Hubtaktpumpen verbunden.

Wird von der Überwachungselektronik der Hubtaktpumpe das 4/2-Wege-Magnetventil auf Durchlass geschaltet, strömt das Servoöl auf die Antriebsseite des Zentralkolbens der Hubtaktpumpe und betätigt diesen.

Dieser fährt in Richtung obere Endlage und nimmt dabei die zwangsgeführten Dosierkolben mit. Das über die Schmierölleitung den Dosierkanälen zugeführte Schmieröl wird dynamisch unter hohem Druck über Rückschlagventile an die Schmierstutzen abgegeben. Diese haben die Aufgabe, den Schmierstoff taktgenau, zum Beispiel zwischen die Kolbenringe, einzuspritzen.

Je nach elektronischem Ansteuerzeitpunkt

kann der Dosiervorgang früher oder später erfolgen.

Bei Verwendung von Sonderschmierstutzen mit Spritzdüse kann darüber hinaus der Ansteuerzeitpunkt noch früher gewählt werden. Die Spritzdüse benetzt die Zylinderwand. Der Kolben transportiert das Öl daraufhin in den oberen Zylinderteil, sodass ein optimaler Schmier- und Korrosionsschutz erreicht werden kann.

Je nach Motortyp werden 6 bis 8 Schmierstutzen pro Zylinder gleichzeitig mit Schmierstoff versorgt.

Je nach Belastung und Betriebszustand wird bei jedem 2.- 3.- 4.- usw. Kolbenhub bzw. Kurbelwellenumdrehung ein Schmierimpuls ausgelöst. Durch unterschiedliches Timing kann eine definierte Schmierung an unterschiedlichen Kolbenpositionen erreicht werden. Hieraus ergibt sich ein deutlich geringerer Schmierstoffverbrauch. Am Ende des Arbeitshubes leitet das Wegeventil das Servoöl auf die Rücklaufseite des Zentralkolbens, der somit in seine Ausgangsstellung fährt. Die Dosierkammer wird mit Schmieröl gefüllt und ist für den nächsten Schmierzyklus bereit.

Die Steuerung des Wegeventils erfolgt über das Motormanagement.

Abb. 3

Pulsschmiersystem für RTA-Neubauten und Retrofit-Applikation

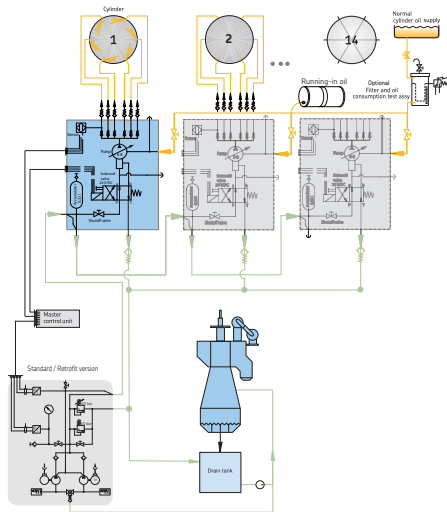
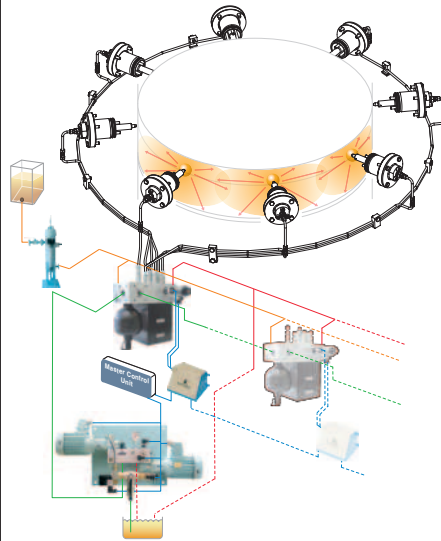


Abb. 4

Hubtaktpumpe mit externer Überwachungselektronik für 8 Schmierstutzen sowie Ölversorgungsaggregat SA/B, System Wärtsilä



4.3 Systemkomponenten

4.3.1 Hubtaktpumpe

Bei der Hubtaktpumpe handelt es sich um eine moderne Hochleistungspumpe. Diese gibt mit hoher Geschwindigkeit eine fest eingestellte Dosiermenge genau zu dem von der Überwachungselektronik des Motormanagements ermittelten Zeitpunkt an die Schmierstutzen ab.

Die Hubtaktschmierpumpe ist standardmäßig zusammen mit einem 4/2-Wege-Magnetventil, Drucksensor und Membranspeicher auf einer Grundplatte montiert. Der Antrieb der Hubtaktpumpe erfolgt über einen Servoöl-Kreislauf. **Aus Sicherheitsgründen respektive Feuerprävention bei Leckage kann der druckseitige Ausgang am Ölversorgungsaggregat, hin zu den Hubtaktpumpen, mit doppelwandigem Rohr und Sonderverschraubung versehen werden.**

Zur Vermeidung von aufwendigen doppelwandigen T-Verschraubungen wurde die Servoölaufuhr und Servoöl-Weiterleitung in die Grundplatte der Hubtaktpumpe integriert. Das Servoöl wird somit durch die Grundplatte hindurchgeschleift, hin zur nachfolgenden Hubtaktpumpe.

Funktionsweise der Hubtaktpumpe

Ein Teil des über die Servoölleitung in die Grundplatte der Hubtaktpumpe einströmenden Steueröls wird zum 4/2-Wege-Magnetventil weitergeleitet.

Gleichzeitig wird der lastabhängige Schmierölbedarf der jeweiligen Zylinder durch ein externes Motormanagement ermittelt und über die Überwachungselektronik an die Hubtaktpumpe weitergeleitet. Die Überwachungselektronik betätigt das 4/2-Wege-Magnetventil und löst somit einen Schmierimpuls aus.

Dies geschieht im Einzelnen wie folgt:

(siehe Abbildung 5 und 6)

Wird von der externen Überwachungselektronik (1) das 4/2-Wege-Magnetventil (2) auf Durchlass geschaltet, so strömt das Servoöl hin zur Antriebsseite des Zentralkolbens (3) und betätigt diesen.

Der Zentralkolben (3) fährt in Richtung obere Endlage und nimmt dabei die zwangsgeführten Dosierkolben (4) mit. Das bereits über die Schmierölleitung den Dosierkanälen zugeführte Schmieröl wird unter hohem Druck durch die am Ende der Dosierkanäle befindlichen Rückschlagventile (5) hindurchgedrückt. Das

Schmieröl gelangt hiernach zu den Schmierstutzen. Gleichzeitig mit dem Herauffahren des Zentralkolbens (3) strömt das sich auf der Oberseite des Zentralkolbens (3) befindliche Servoöl über das umgesteuerte 4/2-Wege-Magnetventil (2) zurück in zum Tankanschluss. Nach Erreichen der oberen Endlage des Zentralkolbens (3) schaltet das Motormanagement über die externe Überwachungselektronik (1) das 4/2-Wege-Magnetventil (2) um. Nun strömt über das Wegeventil (2) das Servoöl zur Oberseite des Zentralkolbens (3) und drückt diesen in seine untere Endlage. Das sich über dem Zentralkolben (3) befindliche Servoöl wird über das 4/2-Wege-Magnetventil (2) zurück in den Tank geführt. Gleichzeitig füllen sich die Dosierkanäle erneut mit Schmieröl.

Die Einstellung der Dosiermenge erfolgt über eine in der Grundplatte (6) angebrachte Dosierschraube (7), die den Dosierhub des Zentralkolbens (3) begrenzt.

Die externe Überwachungselektronik (1) überprüft Dosierdruck, weiterhin die Schmierstutzen auf Blockade, Lufteinschlüsse oder Schmierstoffmangel, sowie auf Antriebsfehler. Ein ebenfalls an der Grundplatte (6) an-

gebrachter Membranspeicher (8) hat die Aufgabe, etwaige Druckspitzen beim dynamischen Förderhub und in der Servoölleitung aufzufangen.

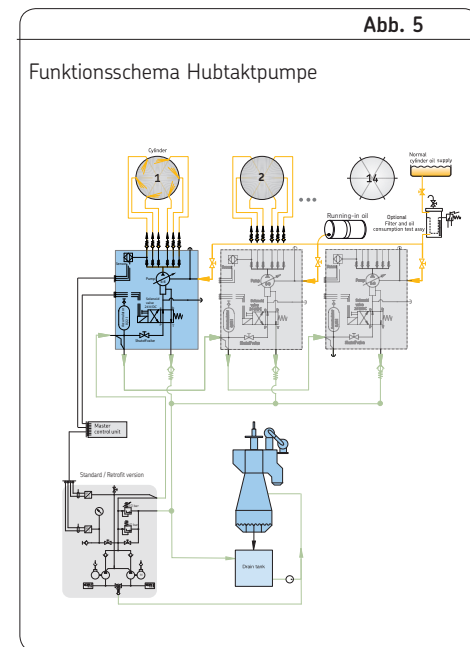


Abb. 6

Schnittansicht Hubtaktpumpe

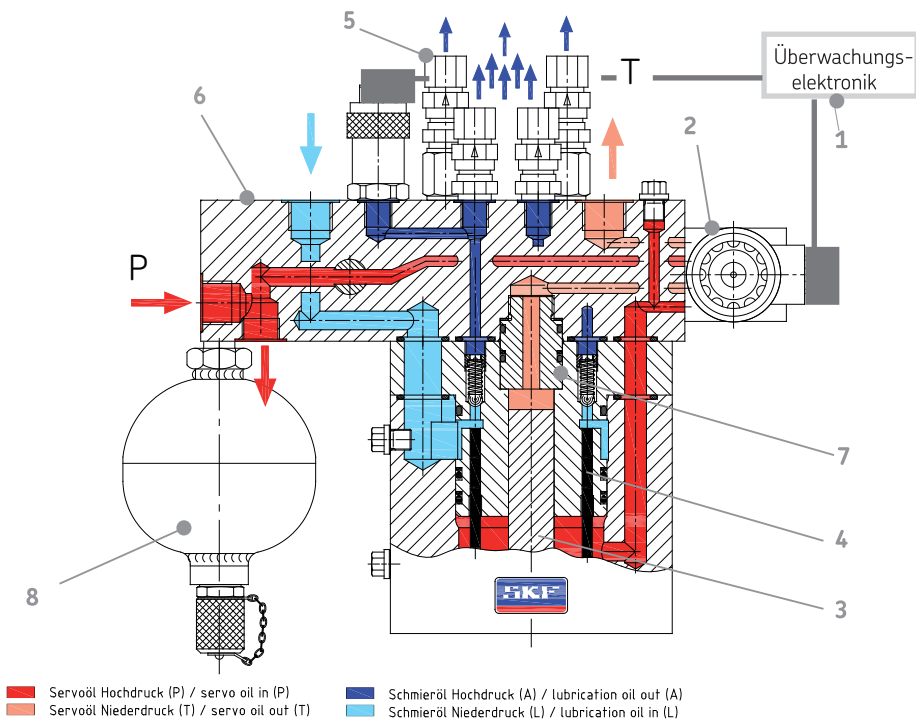
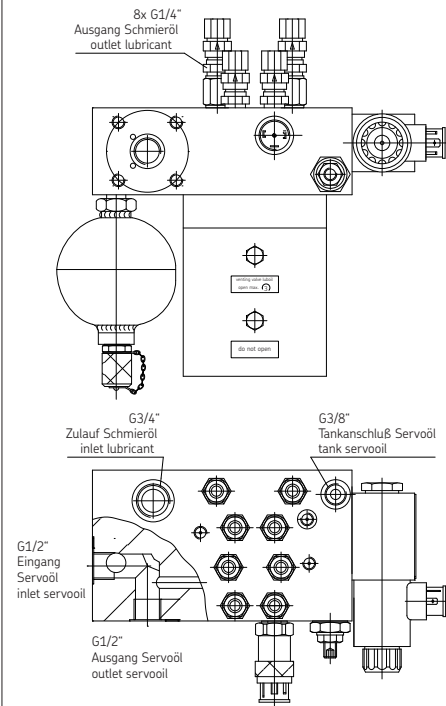


Abb. 7

Anschlüsse Hubtaktpumpe



4.3.1.1 Modularer Aufbau



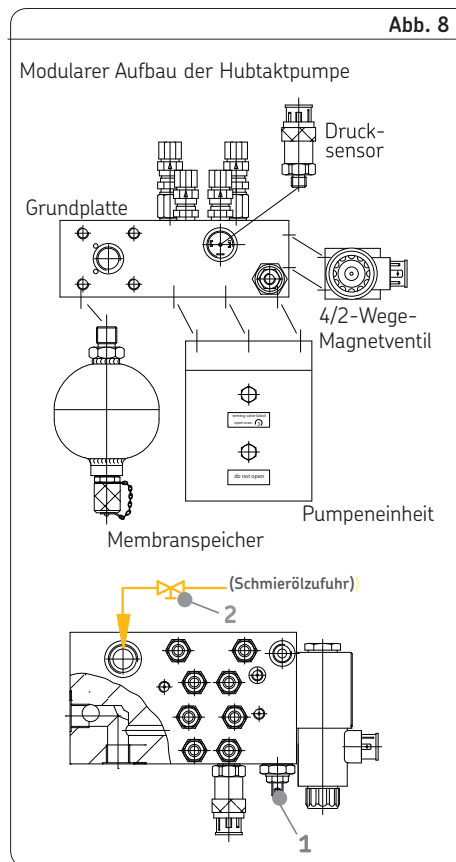
Gefahr!

Vor dem Austausch einer der Hauptkomponenten an der Hubtaktpumpe ist deren Servoöl-Absperrventil (1) vorgabegemäß zu aktivieren. Ebenfalls das kundenseitige Schmieröl-Absperrventil (2) der betroffenen Hubtaktpumpe. Der Austausch der Hauptkomponenten kann danach gefahrlos bei laufendem Motor durchgeführt werden.

Der modulare Aufbau bezieht sich auf die schnelle Austauschmöglichkeit von:

- 4/2-Wege-Magnetventil
- Drucksensor
- Pumpeneinheit,

ohne dass eine vorherige Demontage des Leitungssystems oder anderer Komponenten erfolgen muss.



4.3.1.2 Steuerung und Überwachung

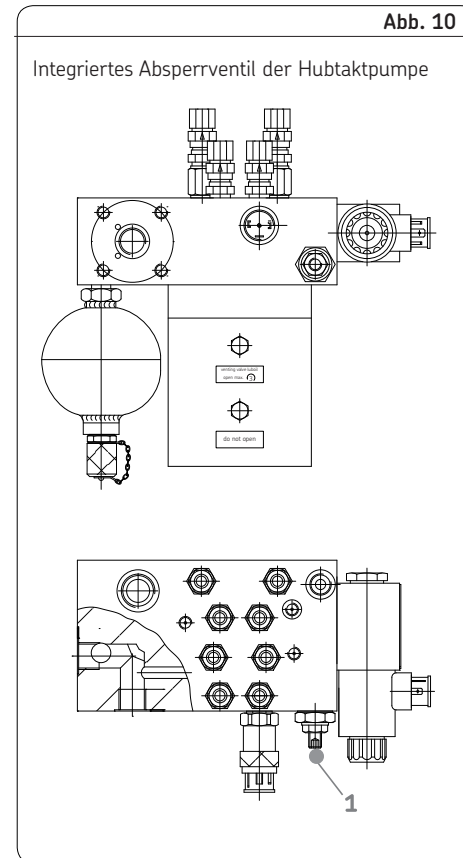
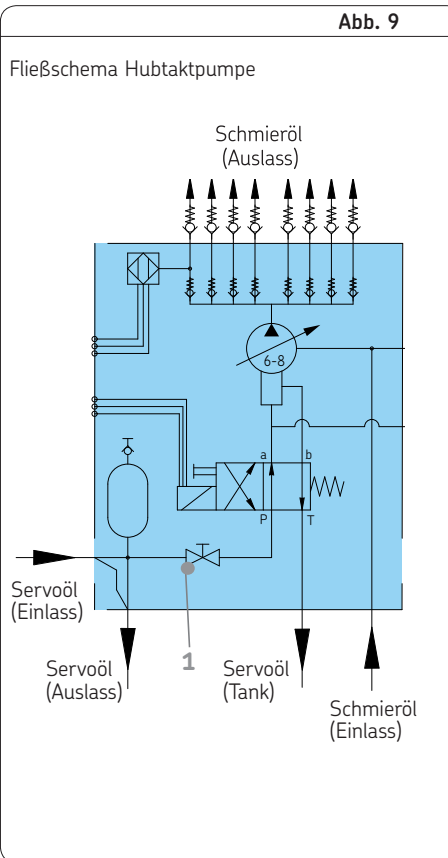
Die Steuerung und Überwachung der Puls-schmierung CLU4-C erfolgt durch das Motor-management. Nach Eingang des Schmierimpulses vom Motormanagement prüft die externe Überwachungselektronik dieses Signal und leitet es an das 4/2 Wege-Magnetventil der Hubtaktpumpe weiter. Der Schmierimpuls wird elektrisch/hydraulisch ausgelöst, der Drucksensor gibt eine Rückmeldung an die Überwachungselektronik. Wird, zum Beispiel durch Schmierstutzen-blockade, Schmierstoffmangel, fehlende hydraulische Antriebsleistung oder fehlerhafte Absperrventilstellung kein korrekter Schmierzyklus ermittelt, leitet die Überwachungselektronik eine Störmeldung an das Motor-management weiter.

4.3.1.3 Absperrventil

Bei dem integrierten Ventil handelt es sich um ein Absperrventil für den Servoölzulauf (1). Das Absperrventil ist zum Beispiel beim Austausch von Komponenten aktiviert.

Ist das Ventil bis zum Anschlag eingeschraubt, entspricht dies der Wartungseinstellung.

Ist das Ventil auf Anschlag herausgedreht, entspricht dies dem Normalbetrieb (Arbeitsstellung).



4.3.2 Systemfilter (Zubehör)



Zum Schutz der nachgeordneten Hubtaktschmierpumpe sowie Zylinder und Kolben ist nur hochwertiges, vom Motorhersteller freigegebenes, Frischöl zu verwenden.

Ein großzügig dimensionierter Schmierölfilter von SKF scheidet die vorhandenen Schmutzpartikel wirkungsvoll ab und erhöht somit die Standzeit aller nachfolgenden Komponenten.

Durch eine integrierte Messskala ist es bei einer entsprechenden Ventileinstellung möglich, eine Öl-Verbrauchsmessung durchzuführen. Durch das großzügig bemessene Filtergehäuse kann ein Filterelementwechsel während des Betriebes, ohne Unterbrechung des Ölflusses zur Hubtaktpumpe, durchgeführt werden.

4.3.2.1 Aufbau und Wirkungsweise

Der Schmierölfilter wird zwischen Tagestank und Hubtaktpumpe montiert und steht somit unter Vordruck.

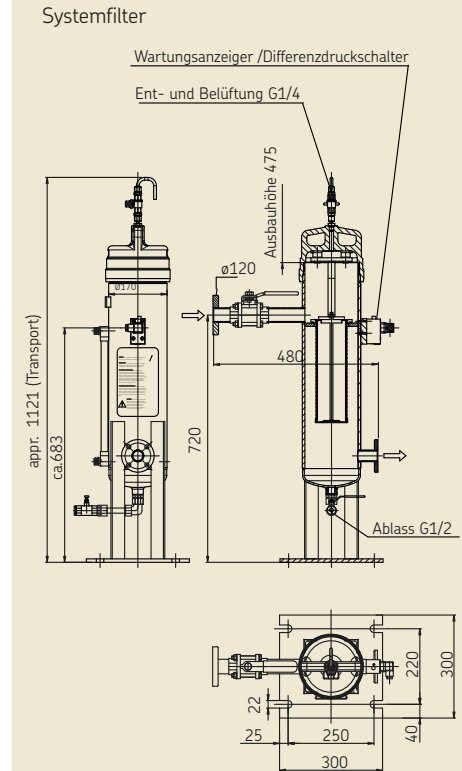
Nach öffnen des Zulaufventils strömt das Öl in das Filtergehäuse mit Filterelement – siehe Abbildung 12. Das vom Filter gereinigte Öl fließt weiter zur Hubtaktpumpe. Bei Filterverschmutzung entsteht ein Differenzdruck zwischen der Schmutz- und Reinseite. Bei einer Druckdifferenz von 0,3 bar wird über den am Filtersystem eingebauten Differenz-Druckschalter ein elektrisches Signal aktiviert. Dieses Signal weist den Betreiber an, eine Filterelementreinigung bzw. einen Filterelementwechsel durchzuführen.

4.3.2.2 Elektrische Anschlüsse

Zwischen Schmutz- und Reinölseite ist ein Differenzdruckschalter montiert. Dieser besitzt drei Anschlussklemmen, wobei Klemme 1 für Signaleingang, Klemme 2 für Gut-Meldesignal und Klemme 3 für Stör-Meldesignal, vorgesehen sind.

Bei Erreichen des Differenzdrucks von 0,3 bar schaltet der Differenzdruckschalter von Klemme 2 auf Klemme 3 um, an Klemme 3 liegt nun ein Stör-Meldesignal an.

Abb. 11



4.3.2.3 Ölverbrauchsmessung für den Gesamtmotor

Es besteht die Möglichkeit mittels einer Messung den Schmierölverbrauch des Gesamt-motors zu ermitteln.



Bei der nachfolgend beschriebenen Ölverbrauchsmessung darf der Schmierölpegel nie unter die 4 Liter Markierung auf der Skalierung **(1)** des Filters fallen. Andernfalls würde Luft in das System eindringen und Störungen verursachen. Die Ölverbrauchsmessung wird bei laufendem Motor durchgeführt.

Nach der Absperrung der Ölzufuhr **(2)** und öffnen der beiden Messskala-Absperrventile **(3)** sowie des Kugelhahns **(4)** sinkt der Ölstand im Filtergehäuse.

Auf der Messskala innerhalb des Bereichs 0 bis 5 Liter (bei einer Unterteilung von 0,1 Liter) kann der Ölverbrauch über eine festzulegende Zeiteinheit ermittelt werden. Siehe Kapitel 6.6.2, Warnung

4.3.2.4 Filterelement mit Bypassventil

Als Zubehör ist ein **Filterelement mit Bypassventil** erhältlich. Dieses Filterelement ist mit der Originalereinheit austauschbar und gewährleistet bei jedem Filterzustand einen Schmierölfluss zu den Hubtacktpumpen.

Das Filterelement mit Bypass:

- öffnet bei einem Differenzdruck von 0,4 bar - unfiltriertes Schmieröl wird an die Hubtacktpumpe weitergeleitet!
- der Differenzdruckschalter meldet Störung, ein Filterwechsel ist dringend erforderlich.

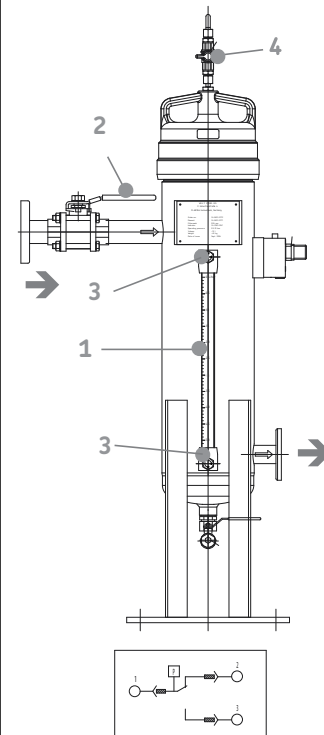


Bei der Version Filterelement mit Bypass wird bei Filterverschmutzung bei 0,3 bar ein Störmeldesignal ausgelöst. Bei Erreichen eines Differenzdrucks von 0,4 bar öffnet die Bypassfunktion.

Die SKF Lubrication Systems Germany GmbH empfiehlt die Filter-Standardausführung ohne Bypass.

Abb. 12

Elektrischer Anschluss des Filters



4.3.3 Ölversorgungsaggregat SA/B

Das Ölversorgungsaggregat SA/B dient bei 2-Takt-Kreuzkopf-Dieselmotoren ohne Common Rail Ausführung zur Versorgung des Servo-Ölkreislaufes der Hubtaktschmierpumpen. Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei elektrisch angetriebenen SKF-Zahnradpumpen des Typs UD, wobei eine Pumpe als Standby-Pumpe fungiert. Weiterhin besteht das Aggregat aus einem Steuerblock mit jeweils zwei Drucktransmittern, zwei Druckschaltern, Druckbegrenzungsventilen sowie einem manuellen Ölumschaltventil zur Umschaltung des Ölzulaufs bei eventuellem Pumpenwechsel.

Zylinderschmiersystem mit Ölversorgungsaggregat

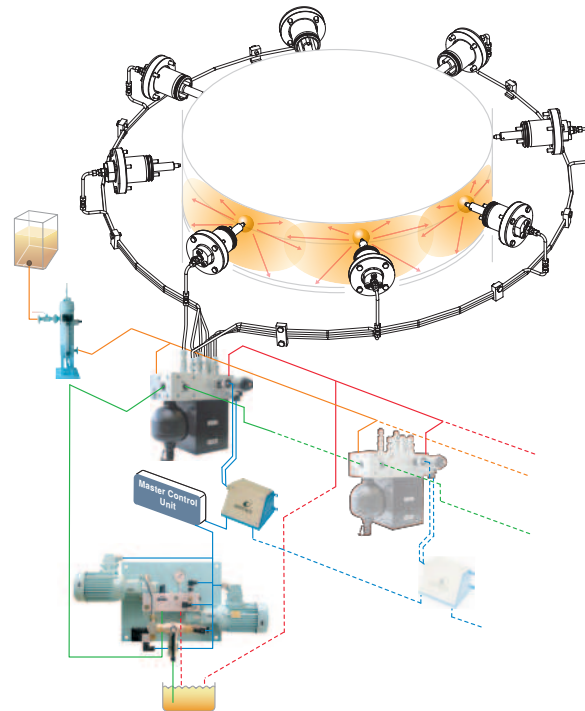


Abb. 13

Funktionsbeschreibung:

siehe Abb. 14 und Abb. 15

Bereits vor Aktivierung des Zylinderschmier-systems steht an beiden Pumpen (**M/P1** und **M/P2**) des Ölversorgungsaggregats Servoöl mit einem Zulaufdruck von 2 bis maximal 6 bar an. Die an beiden Pumpenzulaufleitungen angebrachten Druckschalter (**P3** und **P4**, werkseitig auf 0,5 bar eingestellt) nehmen den Zulaufdruck auf und geben den Wert an das Motormanagement weiter.

Bei Aktivierung der Zylinderschmierung fördert eine der beiden Pumpen (welche der Pumpen wird vom Motorhersteller definiert) Steueröl in die Servoölleitung des Zylinderschmier-systems. Ein Druckbegrenzungsventil (**DB2**) regelt, je nach Einstellung, den Förderdruck (Betriebsdruck) auf ca. 50 bar ein. Der eingestellte Förderdruck wird weiterhin von einem elektrischen Drucktransmitter (**P1**) überwacht, der bei Druckabfall, bedingt durch einen eventuellen Ausfall der Zahnradpumpe, (über das Motormanagement) die Standby-Pumpe des Ölversorgungsaggregates aktiviert. Ein eventueller Wechsel einer der beiden Zahnradpumpen kann bei laufendem Betrieb vorgenommen werden. Hierzu wird die Ölfuhr manuell zur auszuwechselnden Pumpe

über das Ölschaltventil (**WV**) unterbrochen. Ein der Pumpe nachgeordnetes Rückschlag-ventil (**RV2** oder **RV3**) sorgt dafür, dass bei Pumpenwechsel kein Öl austreten kann. Der Zulaufdruck wird weiterhin durch die Ventilpo-sition (**WV**) und die vor den Pumpen (**M/P1**, **M/P2**) angebrachten Druckschalter (**P3**, **P4**), kontrolliert.

Zusätzlich zu dem einstellbaren Druckbe-grenzungsventil (**DB2**) ist am Steuerblock ein fest eingestelltes Sicherheitsventil (**DB1**) eingebaut. Dieses schaltet, bei eventuellem Ausfall des Druckbegrenzungsventils bei Errei-chen von 60 bar auf Tankrückführung um.

Zwei im Ventilblock integrierte Absperrventile (**SV1**, **SV2**) ermöglichen:

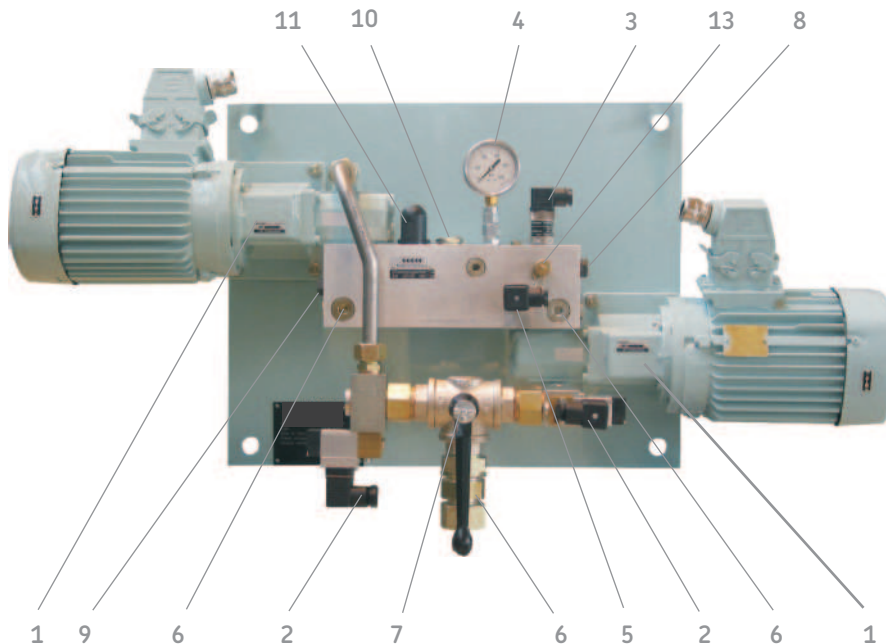
- (**SV1**) Austausch von Drucktransmitter P1, Messanschluss und Manometer
- (**SV2**) System Druckaufbau bei Wartungsarbeiten.

Die Servoleitung des Ölversorgungsaggregats besteht aus vorzugsweise aus doppelwan-digem Rohr, ebenfalls die gesamte Servo-ölleitung, einschließlich der Hubtaktumpen.

Eine eventuelle Leckage wird von einem im Steuerblock eingebauten Drucktransmitter (**P2**) registriert und an das Motormanagement weitergeleitet. Ein Entweichen des Leckageöls außerhalb des Zylinderschmier-systems ist somit ausgeschlossen. Durch den hohen Qua-litätsstandard und der redundanten Sicher-heitsausführung erhöht sich der Motorschutz gegen unplanmäßige Ausfälle.

Abb. 14

Bauteile des Ölversorgungsaggregat SA/B, Ausführung A, Motortyp RT50 ... 72

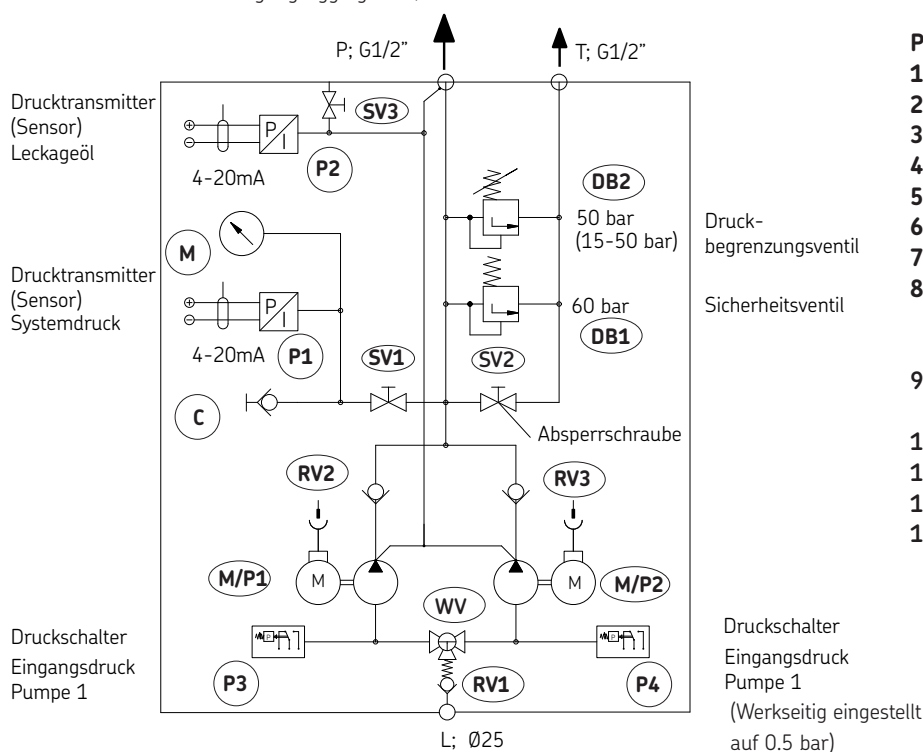


Pos. Benennung

1	Zahnradpumpen UD	M/P1, M/P2
2	Druckschalter Eingangsdruck	P3, P4
3	Drucktransmitter Systemdruck	P1
4	Manometer Systemdruck	M
5	Drucktransmitter Leckageöl	P2
6	Rückschlagventile	RV1, RV2, RV3
7	manuelles Ölumschaltventil	WV
8	Absperrschraube	SV1
	Betriebszustand NO = offen (2 Umdrehungen offen)	
9	Absperrschraube	SV2
	Betriebszustand NC = geschlossen	
10	Sicherheitsventil	DB1
11	Druckbegrenzungsventil	DB2
12	Druckentlastungsschraube	SV3
13	Messanschluss	C

Abb. 15

Funktionsschema des Ölversorgungsaggregat SA/B



Pos. Benennung

1	Zahnradpumpen UD	M/P1, M/P2
2	Druckschalter Eingangsdruck	P3, P4
3	Drucktransmitter Systemdruck	P1
4	Manometer Systemdruck	M
5	Drucktransmitter Leakageöl	P2
6	Rückschlagventile	RV1, RV2, RV3
7	manuelles Ölumschaltventil	WV
8	Absperrschraube	SV1
	Betriebszustand NO = offen (2 Umdrehungen offen)	
9	Absperrschraube	SV2
	Betriebszustand NC = geschlossen	
10	Sicherheitsventil	DB1
11	Druckbegrenzungsventil	DB2
12	Druckentlastungsschraube	SV3
13	Messanschluss	C

Druckschalter
Eingangsdruck
Pumpe 1
(Werkseitig eingestellt
auf 0.5 bar)

5. Inbetriebnahme

5.1 Auslieferungszustand/Hinweis

Bei Auslieferung der Hubtacktpumpe ist, entsprechend der Bestellnummer, das Förder-
volumen auf einen festen Wert eingestellt.
Das Pulsschmiersystem CLU4-C ist modular
aufgebaut und wird anwenderspezifisch ein-
gesetzt. Daher unterscheidet es sich je nach
Motortyp.

Aus diesem Grunde ist eine allgemeingültige
Inbetriebnahmebeschreibung nicht möglich.
Die nachfolgenden Inbetriebnahmepunkte
gelten daher nur für die einzelnen Kompo-
nenten des Pulsschmiersystems CLU4-C und
sind nur im Zusammenhang mit der Betrieb-
sanleitung des Motorherstellers anzuwenden.
Bei Abweichungen zwischen der Beschreibung
CLU4-C und der Inbetriebnahmebeschreibung
des Motorherstellers sind den Anweisungen
des Motorherstellers Folge zu leisten.



Achtung!

Zur Inbetriebnahme des Pulsschmier-
systems CLU4-C ist die Betriebsan-
leitung des Motorherstellers heranzu-
ziehen.

Die in der Betriebsanleitung des Motor-
herstellers vorgegebenen Inbetrieb-
nahmeanweisungen sind zu befolgen.
Sicherheitshinweise der CLU4-C Be-
triebsanleitung sind ebenfalls einzu-
halten!



Achtung!

Für die Reinheit des eingesetzten Öles
ist zu sorgen.

Die Pumpeneinheit ist zu entlüften bei:

- erster Inbetriebnahme
- längerem Stillstand
- Unterbrechung von Zulaufleitungen
- sonstige Funktionsstörungen
(Betriebsdruck, Fördermenge)

5.2 Filterwechsel üben (Trockentest)

Nur bei vorgegebener Filterausführung 4.3.2



Um das erforderliche Handling für einen reibungslosen Filterwechsel bei Servicebetrieb (in Fahrt) zu erreichen, sollte vor Beginn der Inbetriebnahme ein Filterwechsel, **wie unter Kapitel 6.6 beschrieben**, durchgeführt werden.

- Filterwechsel, wie in Kapitel 6.6 beschrieben, durchführen.

☞ Der Filterwechseltest erfolgt dabei im trockenen Zustand, das heißt, es befindet sich kein Schmieröl im Filtergehäuse.

Filter und Ersatzfilter sind nach dem Filterwechsel-Test weiterhin einsetzbar. Daher ist, wie bei einem richtigen Filterwechsel, auf äußerste Sauberkeit zu achten!

- falls erforderlich so lange weitere Filterwechsel-Tests durchführen bis ein reibungsloser Filterwechsel, wie unter Service-Betriebsbedingungen gefordert, gewährleistet ist

5.3 Filter entlüften

Nur bei vorgegebener Filterausführung 4.3.2

Die Entlüftung des Filters erfolgt über einen Kugelhahn (2) der sich oberhalb des Schraubdeckels befindet. Wird dieser Kugelhahn (2) geöffnet, so kann bei ebenfalls geöffnetem Öleintrittshahn (1) die Luft aus dem Kugelhahn entweichen.



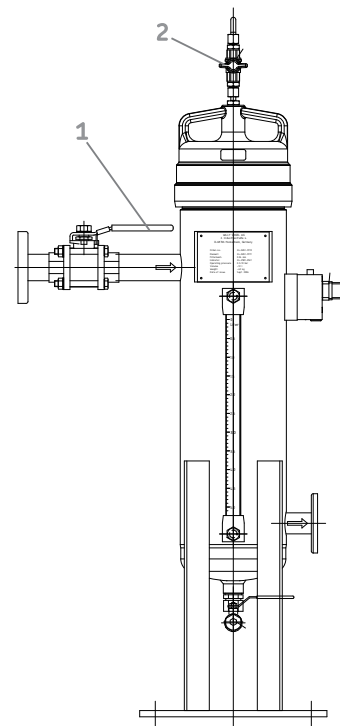
Voraussetzung

Die unter Kapitel 2 vorgegebenen Sicherheitsmaßnahmen/Sicherheitshinweise wurden/sind eingehalten!

- Ölauffangwanne unter Filtergehäuse stellen
- Öleintrittshahn (1) öffnen
- Kugelhahn (2) öffnen
- ☞ Der Filterentlüftungsvorgang ist dann beendet, wenn aus dem Kugelhahn (2) blasenfreies Öl austritt.
- Kugelhahn (2) schließen
- Filtergehäuse außen säubern

Abb. 16

Filtergehäuse



5.4 Hubtacktpumpe entlüften

Die Entlüftung der Pumpe erfolgt über zwei spezielle Entlüftungsschrauben mit Zentralbohrung. Schraube „A“ ist für das Schmieröl, Schraube „B“ für das Servoöl. Durch Lösen der Schrauben kann eventuell vorhandene Luft aus der Hubtacktpumpe entweichen. Während des normalen Betriebs ist die Pumpe selbstentlüftend.

Hubtacktpumpe- Schmieröl entlüften

- Ölauffangwanne unter Hubtacktpumpe stellen
- Entlüftungsschraube „A“ (Schmieröl) max. 3 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn lösen
- ☞ Der Entlüftungsvorgang ist dann beendet, wenn aus der Hubtacktpumpe blasenfreies Öl austritt.
- Entlüftungsschraube „A“ (Schmieröl) anziehen

Anzugsmoment 10 Nm

Hubtacktpumpe - Servoöl entlüften

- siehe Abbildungen 17/18

- Ölauffangwanne unter Hubtacktpumpe stellen
- Pulsschmiersystem CLU4-C über Manual-Lubrication oder manuell über Hand-Not betätigen
- ☞ Dies ist nur möglich bei aktivierten Servoöl-Vordruck!



Gefahr- Verletzungsgefahr!

Beim nachfolgenden Entlüftungsvorgang steht an der Entlüftungsschraube „B“ ein Systemdruck von 50 bar an. Daher darf die Entlüftungsschraube nur max. 3 Umdrehungen gelöst werden.

- Entlüftungsschraube „B“ (Servoöl) max. 3 Umdrehungen gegen Uhrzeigersinn lösen
- ☞ Der Entlüftungsvorgang ist dann beendet, wenn aus der Hubtacktpumpe blasenfreies Öl austritt.
- Entlüftungsschraube „B“ (Servoöl) anziehen

Anzugsmoment 10 Nm

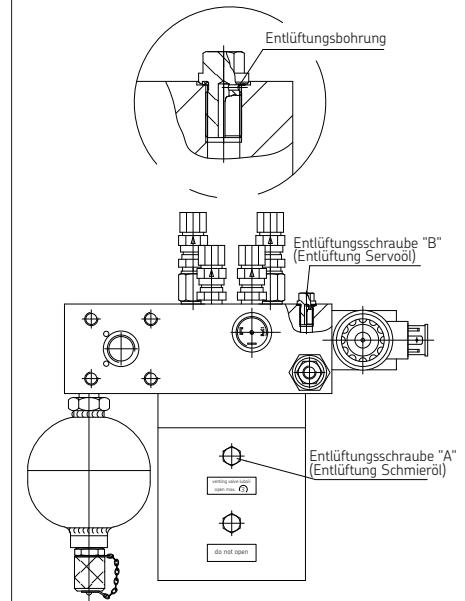


Achtung!

Verletzungsgefahr! Sicherheitshinweis Kap. 5.4 beachten.

Abb. 17

Entlüftung der Hubtacktpumpe CLU4-C





Achtung!

Nach Beendigung der Entlüftungsvorgänge ist die Ventilstellung an der Hubtaktpumpe zu kontrollieren (siehe Kapitel 4.3.1.3).

5.5 Schmiersystem entlüften

- siehe Abbildung 18

Nach erfolgter Entlüftung des neuen Schmierstofffilters und der Hubtaktpumpe sind die Schmierleitungen zu den Schmierstutzen zu entlüften.

- Überwurfmutter an allen Schmierstutzen um eine Umdrehung lösen
- Hubtaktpumpe elektrisch oder manuell über Hand-Not betätigen
- ☞ Die Betätigung des Hand-Not ist solange fortzusetzen, bis an den Schmierstutzen blasenfreies Schmieröl austritt.
- Überwurfmutter wieder anziehen, sobald blasenfreies Öl am Schmierstutzen austritt
- Arbeitsschritte an den restlichen Schmierstutzen wiederholen
- Schmierstutzen säubern

5.6 Zwischenschmierung auslösen

Zwischenschmierungen werden zu Prüfzwecken, zum Beispiel vor der Montage des Zylinderkolbens benötigt. Grundsätzlich werden alle Schmierimpulse über das Motormanagement gesteuert. Wird doch einmal ein separater Schmierimpuls benötigt, so kann dieser unter Verwendung eines Stiftes (max. $\varnothing$ 3,5 mm) direkt am 4/2-Wegeventil ausgelöst werden. Hierzu drückt man mit dem Stift den Stößel im Zentrum des Magneten (runder Teil des Wegeventils) hinein. In gedrücktem Zustand wird das Servoöl hinter den Kopf des Zentralkolbens geleitet, daraufhin macht die Pumpe einen Hub, bei dem ein Einzelschmierimpuls ausgelöst wird.

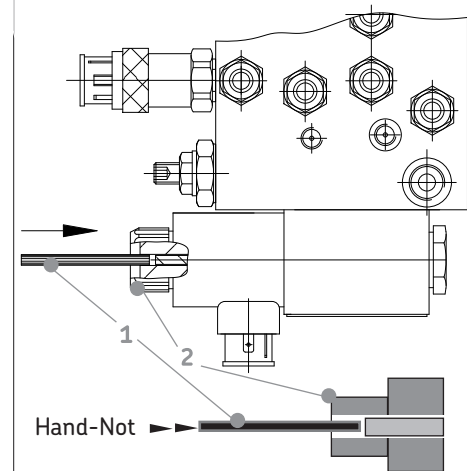
- Montagestift (1) (max. $\varnothing$ 3,5 mm) in Stößel des 4/2-Wege-Magnetventil (2) hineindrücken
- ☞ Die Pumpe macht einen Hub bei dem ein Einzelschmierimpuls ausgelöst wird.
- Montagestift (1) entfernen

5.7 Membranspeicher der Hubtaktpumpe

Die Prüfung vor der Inbetriebnahme sowie die wiederkehrenden Prüfungen sind entsprechend den nationalen Regelwerken durchzuführen. Betriebsanleitung des Motorherstellers heranziehen sowie Hinweise Kapitel 6.4.2 beachten.

Abb. 18

Auslösung einer Zwischenschmierung



6. Wartung

6.1 Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich arbeitet die Pumpe wartungs-frei. Jedoch sollte in regelmäßigen Abständen eine Sichtkontrolle durchgeführt werden.

6.2 Erforderliche Werkzeuge

- Manometer mit einem Messbereich von 0 bis 100 bar sowie einem Messschlauch M16x1,5 für Restgasdruckprüfung am Membranspeicher
- 1 m lange Stange (Ø 30 mm max.) zum Öffnen des Filters
- Gabelschlüssel SW 10 für Entlüftungsschrauben (Servoöl/Schmieröl)
- Gabelschlüssel SW 17 für Pumpenauslaßverschraubungen und Kontermutter Servoöl-Absperrventil
- Innensechskantschlüssel SW5 für Servoöl-Absperrventil
- Innensechskantschlüssel SW 4 zum Austausch des 4/2 Wegeventils
- Innensechskantschlüssel SW 8 zum Austausch der Pumpeneinheit
- Montagestift max. ø 3,5 mm zur manuellen Schaltung des 4/2 Wege-Magnetventils

6.3 Wartungsplan

Wartungsbereich	Wartungs- intervalle [h]	Tätigkeit	Bemerkung
Hubtacktpumpe			
Hubtacktpumpe	2000 168	■	ggf. Ölverbrauchsmessung vornehmen und mit Motorherstellangaben vergleichen
Membranspeicher		▲	siehe Kapitel 6.4.2
Elektronik		▲	siehe Betriebsanleitung Motorhersteller
Drucksensor		▲	siehe Kapitel 6.4.1
Pumpeneinheitwechsel		▲	siehe Kapitel 6.5
Filter (Zubehör)			
Filterwechsel			siehe Kapitel 6.6
Filtergehäuse	2000	●	siehe Kapitel 6.6.1, spülen
Ölversorgungsaggregat			
Ölversorgungsaggregat	168	■	mit Motorhersteller-Angaben vergleichen
Zahnradpumpenwechsel		▲	siehe Kapitel 6.7
● Reinigen		■ optisches Überprüfen	▲ je nach Bedarf

6.4 Drucksensor und Membranspeicher

6.4.1 Drucksensor

Der Drucksensor (2) ist wartungsfrei. Arbeitet der Sensor nicht korrekt, so wird dies sofort durch die fehlende Druckaufbaumeldung für das Schmiersystem angezeigt.

Drucksensorwechsel

- Hubtacktpumpe (1) stillsetzen
- am 4/2 Wegeventil Stecker (5) abziehen
- kundenseitiger Schmierözlulauf abstellen
- am Drucksensor (2) Stecker (3) abziehen
- defekten Drucksensor (2) herausschrauben, neuen Drucksensor (2) einschrauben

☞ **maximales Anzugsmoment 25 Nm**

- Kundenseitiger Schmierözlulauf öffnen
- Stecker (3) auf Drucksensor (2) aufsetzen
- am 4/2 Wegeventil Stecker (5) aufsetzen

☞ Bei größerem Lufteintritt während dem Wechseln des Drucksensors ist der Sekundärbereich der Hubtacktpumpe wie folgt zu entlüften:

- Hubtacktpumpe (1) Ingangsetzen
- Überwurfmutter der Schmierölleitungen (4) der Hubtacktpumpe (1) leicht lösen

- ☞ Sobald blasenfreies Öl an den Überwurfmuttern austritt sind die Überwurfmutter der Schmierölleitungen (4) anzuziehen.
- bei Austritt von blasenfreiem Öl Überwurfmutter (4) anziehen

Drucksensorwechsel

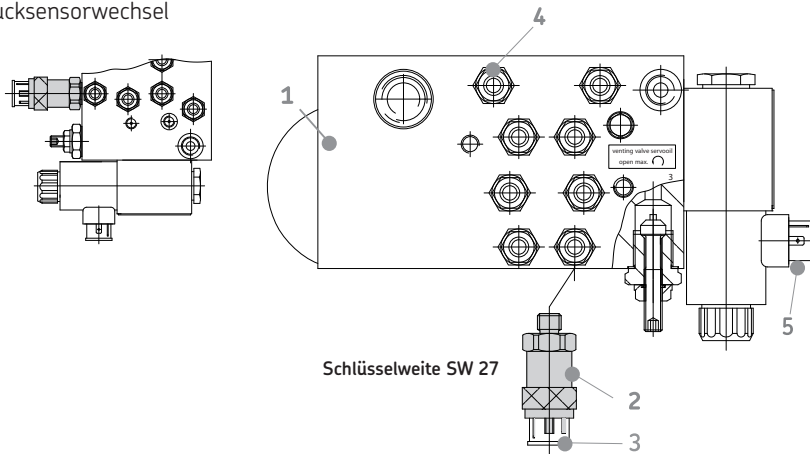


Abb. 19

6.4.2 Membranspeicher Benutzungsanweisung für Membran- speicher

Entsprechend Richtlinie 97/23/EG, Artikel 3,
Absatz 3 ohne CE - Kennzeichnung



Hinweis zum Bedienpersonal

Druckgeräte dürfen nur durch hydraulisch geschultes Fachpersonal montiert und in Betrieb genommen werden.

Betriebshinweise

Membranspeicher werden im Regelfall in betriebsbereitem Zustand geliefert. Der Fülldruck (p_0) ist auf dem Speichergehäuse eingerollt. Vor Inbetriebnahme muss der Speicher auf den vom Betreiber vorgeschriebenen Fülldruck gefüllt werden.

- Speicherdruck prüfen, ggf. Füllen

Füllgas

Membranspeicher dürfen nur mit Stickstoff Klasse 4.0 oder höher gefüllt werden (N_2 99,99 Vol -%).

Füllen und Prüfen von nachfüllbaren Hydrospeichern

Optional ist eine Füll- und Prüfvorrichtung mit Stickstoffflaschen-Adaption erhältlich -siehe Kapitel 10. Hierbei ist die Betriebsanleitung der zu verwendenden Füllvorrichtung zu beachten.

Wartung

Der Membranspeicher der Hubtaktpumpe ist nach der Füllung mit Gas weitgehend wartungsfrei. Für störungsfreies Arbeiten und lange Lebensdauer sind folgende Arbeiten vorzunehmen:

- Gasvorspannung prüfen
- Sicherheitseinrichtungen, Armaturen prüfen
- Speicherbefestigung prüfen.

🔧 **Maximales Anzugsmoment 40 Nm**

Prüfintervalle

Nach Inbetriebnahme des Speichers ist der Fülldruck in der ersten Woche mindestens 1 mal zu prüfen. Wird kein Gasverlust festgestellt ist die zweite Prüfung nach 3 Monaten durchzuführen. Ist erneut keine Druckveränderung eingetreten, kann auf jährliche Prüfung übergegangen werden - siehe Betriebsanleitung der Füllvorrichtung.

Gasvorspannung prüfen

-siehe Abbildung 20

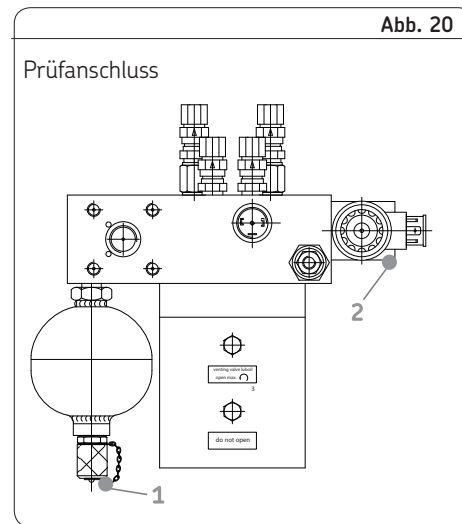
- ☞ Eine Prüfung der Gasvorspannung kann erst nach Abstellung des Versorgungsaggregates und Entlastung der Servoölleitung vorgenommen werden.
- Manometer (mit Messschlauch M16x1,5) am Füllanschluss (1) anschließen
- ☞ mit der Prüfung solange warten bis der Membranspeicher über das 4/2-Wege-Magnetventil (2) entleert ist (wenn keine Pumpenbewegung/-Förderung mehr stattfindet)
- Speicherdruck am Manometer ablesen
- ☞ Der angezeigte Manometerwert der Gasvorspannung sollte zwischen 30 bar und 35 bar betragen. Bei einem Wert unter 30 bar ist die Gasvorspannung (Stickstoffdruck) zu erhöhen.



Hinweis!

Die Befüllung des Membranspeichers ist nach Angaben des Motorherstellers und/oder nach Angaben des Herstellers des Befüllgeräts durchzuführen. Länderspezifische Vorschriften sind dabei zu beachten.

- Gegebenenfalls Gasvordruck auf maximal 35 bar erhöhen, dazu Füllschlauch an Füllanschluss (1) des Membranspeichers anschließen



6.5 Pumpeneinheit wechsel

-siehe Abbildung 21

- Ölwanne unter Hubtaktpumpe PD stellen

Pumpen-Absperrventil aktivieren

- ☞ Servoölzulauf absperren
- ☞ Ist das Absperrventil bündig bis Anschlag eingeschraubt entspricht dies der Wartungseinstellung.
- Kontermutter des Absperrventil für Servoöl **(1)** lösen
- Absperrventil für Servoöl **(1)** bis Anschlag hineindrehen (Wartungsstellung)

Pumpeneinheit wechseln

- mittels Innensechskantschlüssel, Schlüsselweite SW 8 Pumpeneinheitsschrauben (6x) **(4)** um ca. 4 Umdrehungen lösen
- Pumpeneinheit **(2)** vorsichtig durch leichtes Drehen (2° bis 3°) von der Grundplatte **(3)** lösen
- Pumpeneinheitsschrauben **(4)** ganz herausdrehen und mit Pumpeneinheit **(2)** beiseite legen
- Anflansfläche der Pumpeneinheit **(2)** an der Grundplatte **(3)** reinigen
- Pumpeneinheitsschrauben **(4)** in neuer Pumpeneinheit **(2)** einsetzen
- neue Dichtringe in Grundplatte **(3)** einsetzen

☞ Bestell-Nr. Dichtringsatz **24-0404-2617**

- neue Pumpeneinheit **(2)** und Pumpeneinheitsschrauben **(4)** vorsichtig an Grundplatte **(3)** ansetzen
- Pumpeneinheitsschrauben (6x) leicht über Kreuz anziehen
- Pumpeneinheitsschrauben **(4)** mittels Drehmomentschlüssel über Kreuz anziehen **Drehmoment 50 Nm**

Pumpen-Absperrventil deaktivieren

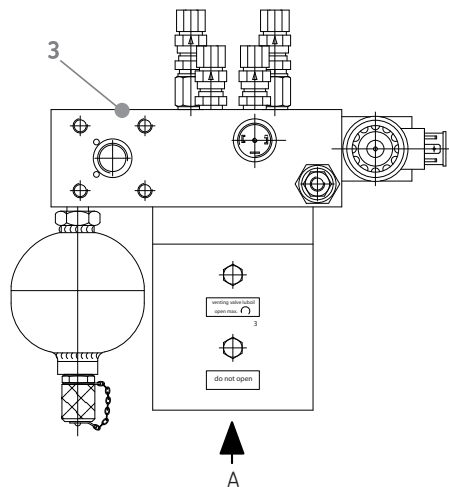
☞ Servoölleitung belasten

- Absperrventil Servoölzulauf **(1)** bis Anschlag herausdrehen (Betriebsstellung)
- Kontermutter des Absperrventil für Servoöl **(1)** anziehen **Drehmoment 20 Nm**

Hubtaktpumpe entlüften

- Hubtaktpumpe, wie unter Kapitel 5.3 beschrieben, entlüften
- Hubtaktpumpe auf Dichtheit überprüfen

Pumpeneinheitwechsel



Ansicht A / view A

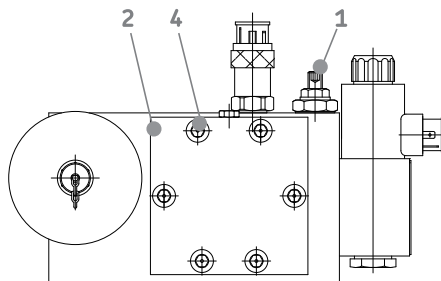


Abb. 21

6.6 System-Filterwechsel

Ist der Filter verschmutzt, so wird dies über einen optischen (9)/elektrischen (10) Wartungsanzeiger signalisiert.

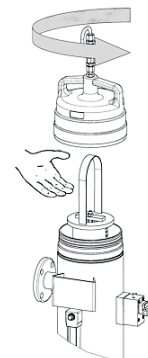


Der Schmierölpegel darf nie unter die 5 Liter Markierung auf der Skalierung (1) des Filters fallen, da sonst Luft in das System eindringen und Störungen verursachen kann.

**Gefahr!**

Filter steht unter Druck.

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



Vorgehensweise:

siehe Abbildung 22 und 23

- Ölwanne unter Filter stellen
- Werkzeuge (Stange) und Ersatzfilter (2) bereit legen
- Zulaufventil (3) am Filtergehäuse (4) schliessen
- Kugelhahn (8) öffnen
- Schraubdeckel (5) öffnen
- Filter (2) entnehmen, Dicht- und Auflagefläche des Filterelementes reinigen
- Ersatzfilter (2) einsetzen
- Dichtung kontrollieren, ggf. wechseln
- Schraubdeckel (5) auf Filtergehäuse aufsetzen, mit der Hand anziehen, danach diesen wieder um 1/4 Umdrehung lösen

☞ Siehe Hinweisschild auf Filtergehäuse!

- Zulaufventil am Filtergehäuse (3) öffnen
- ☞ Der Filterentlüftungsvorgang ist dann beendet, wenn aus dem Kugelhahn (8) blasenfreies Öl austritt.
- Kugelhahn (8) schließen
- Filtergehäuse säubern

6.6.1 System-Filtergehäuse spülen

Die Reinheit des Schmieröls und die Ölalterung spielen eine wesentliche Rolle für die Wartungsintervalle des Filtergehäuses. Daher kann ein konstanter Wartungszeitraum für die Reinigung des Filtergehäuses nicht angegeben werden, sollte jedoch mindestens alle 2000 h durchgeführt werden.

Die Reinigung des Filtergehäuses sollte mit der Motorwartungen durchgeführt werden.

Dichtungssatz für Filter	24-0404-2608
Filterelement	24-0651-3771
Filterelement mit Bypassventil (Optional)	24-0651- 3824

Vorgehensweise:

siehe Abbildung 22 und 23

- Ölwanne unter Filtergehäuse stellen
- Zulaufventil (3) am Filtergehäuse (4) schliessen
- Verschlusschraube (6) am Entleerungsventil (7) lösen und entfernen
- Entleerungsventil (7) öffnen
- Kugelhahn (8) öffnen

☞ Das Ölfiltergehäuse läuft leer, Sedimente werden herausgespült.

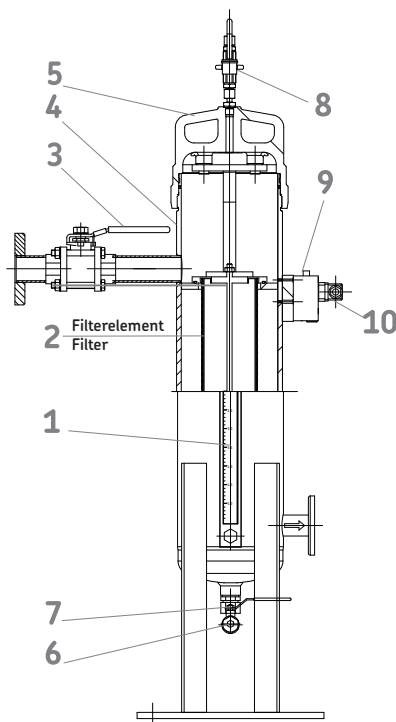
- Entleerungsventil (7) schließen
- Verschlusschraube (6) mit neuem Dicht-ring am Entleerungsventil (7) ansetzen und festziehen
- Zulaufventil (3) am Filtergehäuse (4) öffnen

☞ Der Filterentlüftungsvorgang ist dann beendet, wenn aus dem Kugelhahn (8) blasenfreies Öl austritt.

- Kugelhahn (8) schließen
- Filtergehäuse säubern

Abb. 22

Filterwechsel, Filtergehäuse spülen



6.6.2 Ölverbrauchsmessung für den Gesamtmotor

siehe Abbildung 21 und Abbildung 22

Es besteht die Möglichkeit mittels einer Messung den Schmierölverbrauch des Gesamtmotors zu ermitteln.



Bei der nachfolgend beschriebenen Ölverbrauchsmessung darf der Schmierölpegel nie unter die 5 Liter Markierung auf der Skalierung (1) des Filters fallen. Andernfalls würde Luft in das System eindringen und Störungen verursachen. Die Ölverbrauchsmessung wird bei laufendem Motor durchgeführt.



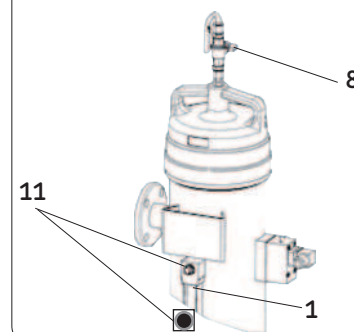
Achtung!

Aus Sicherheitsgründen respektive Feuerprävention dürfen die beiden Absperrventile (11) an der Messskala (1) nur für eine Ölverbrauchsmessung geöffnet werden. Nach der Ölverbrauchsmessung sind die beiden Absperrventile (11) unverzüglich zu schließen.

- beide Absperrventile (11) (im Uhrzeigersinn) bis Anschlag öffnen
- Zulaufventil (3) schließen
- Kugelhahn (8) öffnen
- Auf der Messskala (1) innerhalb des Bereiches 0 bis 5 Liter (bei einer Unterteilung von 0,1 Liter) kann der Ölverbrauch über eine festzulegende Zeiteinheit ermittelt werden.
- Zulaufventil (3) öffnen
- Kugelhahn (8) nach Austritt von blasenfreiem Öl schließen
- beide Absperrventile (11) (gegen Uhrzeigersinn) schließen

Abb. 23

Ölverbrauchsmessung für den Gesamtmotor



6.7 Ölversorgungsaggregat SA/B 0/157

6.7.1 Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich arbeitet das Ölversorgungsaggregat wartungsfrei. Jedoch sollten in regelmäßigen Abständen optische und akustische Kontrollen durchgeführt werden. Bei der optischen Kontrolle sollte die Gewichtung auf eventuelle Leckage, lose Teile oder veränderte Kabelverlegung liegen, bei der akustischen Kontrolle auf etwaige Laufgeräusche der Pumpe oder der Pumpenmotoren.

6.7.2 Umschaltung der Zahnradpumpen

Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Zahnradpumpen des Typs UD, wobei die eine Pumpe als Förderpumpe, die zweite Pumpe als Standby-Pumpe fungiert. Welche der beiden Pumpen des Ölversorgungsaggregates standardmäßig als Förderpumpe festgelegt ist, geht aus der Betriebsanleitung des Motorherstellers hervor. Durch die Neutralstellung des Ölum-schalt-ventils (1) steht im Normalbetrieb an beiden Pumpenaggregaten Servoöl mit einem

Zulaufdruck von 2 bis maximal 6 bar an. Die beiden vor den Pumpen angebrachten Druckschalter sind aktiviert. Bei Ausbau einer der beiden Pumpen (Förderpumpe oder Standby-Pumpe) ist der Steuerhebel (2) des Ölum-schaltventiles (1) wie folgt umzuschalten:

linke Pumpe wechseln:

- Steuerhebel (2) um 90° nach rechts drehen

rechte Pumpe wechseln:

- Steuerhebel (2) **anheben** und um 90° nach rechts drehen
- Steuerhebel (2) **absenken** und um 90° weiter nach links drehen

Abb. 24

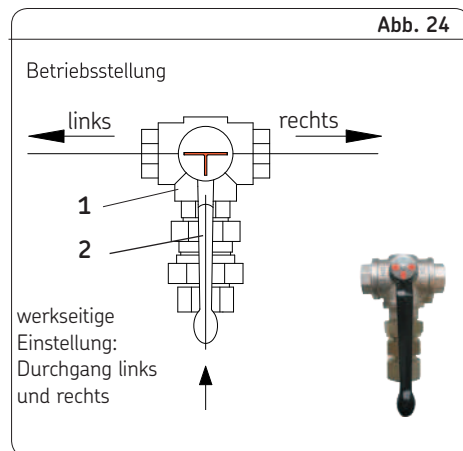


Abb. 25

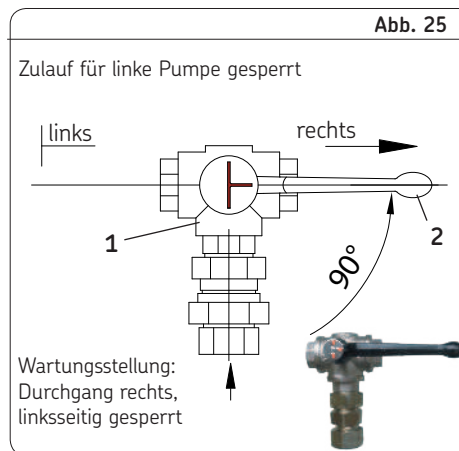
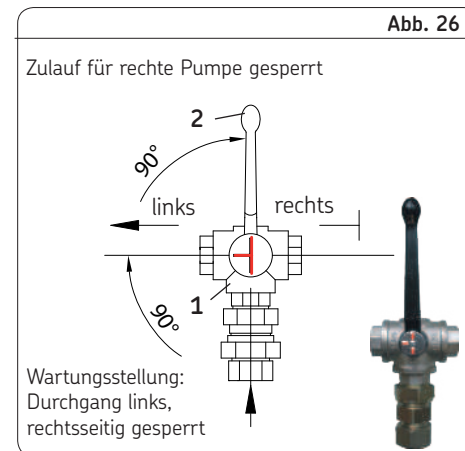


Abb. 26



6.7.3 Zahnradpumpenwechsel

Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Zahnradpumpen des Typs UD, wobei die eine Pumpe als Förderpumpe, die zweite Pumpe als Standby-Pumpe fungiert. Sollte nach langjähriger Nutzung des Ölversorgungsaggregats eine Zahnradpumpe ausfallen, so kann ein Pumpenwechsel bei laufendem Betrieb vorgenommen werden. Hierzu ist wie folgt vorzugehen:

- Ölwanne unter die auszuwechselnde Pumpe stellen
- manuelles Ölschaltventil (1) umschalten, siehe Kapitel 6.7.2

an der auszuwechselnden Zahnradpumpe:

- am Pumpenmotor Kabelstecker (2) lösen und entfernen
- Pumpen-/Steuerblockflanschschrauben (3) (4x, M6, DIN 912) lösen und entfernen
- Befestigungsschrauben (4) für Zahnradpumpegehäuse leicht lösen
- Zahnradpumpenaggregat (5) vorsichtig von der Grundplatte (6) und Steuerblock-Flansch (7) lösen
- Zahnradpumpenaggregat (5) gegen herabfallen sichern
- Befestigungsschrauben (4) für Zahnradpumpegehäuse lösen und entfernen

- ☞ Innerhalb des Steuerblocks befinden sich Rückschlagventile. Dieses verhindert ein zurückströmen und Austreten des geförderten Servoöls aus der nun freigewordenen Steuerblockbohrung.
- an Steuerblock O-Ring erneuern
- ☞ Benötigter O-Ring- siehe Kapitel 9 (Ersatzteilkoffer)
- neues oder instandgesetztes Zahnradpumpenaggregat (5) vorsichtig an Grundplatte (6) und Steuerblockflansch (7) ansetzen
- Befestigungsschrauben (4) für Zahnradpumpegehäuse ansetzen und leicht anziehen, über Kreuz anziehen
- Anzugsmoment 10 Nm**
- Befestigungsschrauben (4) (4x, DIN 912-M8x35-8.8) für Zahnradpumpegehäuse anziehen
- Anzugsmoment 25 Nm**
- Kabelstecker (2) an Pumpenmotor ansetzen und befestigen
- manuelles Ölschaltventil (1) zurück in Betriebsstellung schalten, dazu: siehe Kapitel 6.6.2
- Steuerblock-Flansch (7) auf Dichtheit hin überprüfen

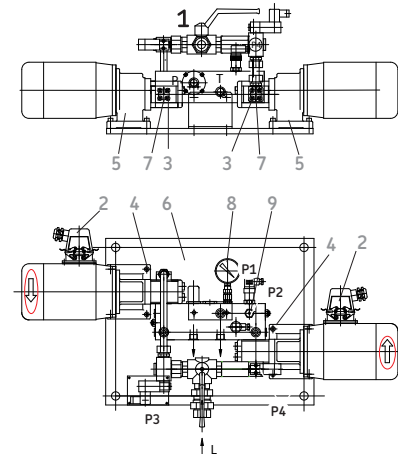
- über motorseitige Steuereinheit Zulaufdruck überprüfen
- am Manometer (8) Systemdruck überprüfen



Hinweis Drehrichtung des Zahnradpumpenmotors anhand der angebrachten Richtungspfeile überprüfen.

Abb. 27

Ölversorgungsaggregat SA/B 0/157



7. Störung, Ursache und Beseitigung



Achtung!

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

7.1 Pumpenstörungen

Störung	Ursache	Beseitigung
keine Funktion der Hubtaktpumpe	Servoöldruck ist nicht ausreichend 4/2-Wege-Magnetventil defekt Pumpeneinheit beschädigt ein oder mehrere Schmierstutzen sind blockiert Ventilstellung falsch	Servoöldruck prüfen und Neueinstellung zwischen 45 und 50 bar vornehmen 4/2-Wege-Magnetventil wechseln Pumpeneinheit wechseln -siehe Kapitel 6.5 Schmierstutzen überprüfen, gegebenenfalls wechseln Ventilstellung kontrollieren -siehe Montageanleitung
Leckage zwischen Grundplatte und Pumpeneinheit	Dichtungen zwischen Grundplatte und Pumpeneinheit beschädigt Pumpeneinheit lose	Dichtungen austauschen -siehe Kapitel 6.5 Anzugsmoment der Schrauben prüfen (50 Nm)
Druckaufbau zu langsam	Stickstoff entwichen, Restgasdruck am Membranspeicher unter 10 bar Servoöldruck nicht ausreichend	Stickstoff nachfüllen (max. 35 bar) Servoöldruck prüfen und Neueinstellung zwischen 45 und 50 bar vornehmen
Drucksensor gibt keine Signale weiter obwohl ein Druckwechsel am Schmierölausgang besteht.	Drucksensor defekt Luft in der Schmierstoffleitung Servoöldruck ist nicht ausreichend Ölzulauf ist unzureichend	Drucksensor tauschen -siehe Kapitel 6.4.1 Schmierleitung entlüften -siehe Kapitel 5.5 Servoöldruck prüfen Filterelement wechseln -siehe Kapitel 6.6
Pumpe fördert kein Öl	Luft in der Schmierleitung Filterzulaufhahn geschlossen	Schmierleitung entlüften -siehe Kapitel 5.5 Zulauf öffnen -siehe Kapitel 5.3

7.2 Störungen am System-Filter

Störung	Ursache	Beseitigung
Verschmutzungsanzeiger	Filterelement verschmutzt elektrische Verbindung unterbrochen	Filterelement tauschen/reinigen Stecker/Verbindung überprüfen

7.3 Störungen am Ölversorgungsaggregat

Störung	Ursache	Beseitigung
kein Druckaufbau	Druckbegrenzungsventil defekt oder falsch eingestellt	Druckbegrenzungsventil neu einstellen oder wenn nötig reinigen bzw. austauschen
	Pumpe defekt	Umschalten auf Reserve-Pumpe Kapitel 4.3.3)
	falsche Ventilstellung	Ventilstellung prüfen (Kapitel 4.3.1.3)
	Zulaufdruck fehlt	Zulauf kontrollieren
Sensor Leckage spricht an	falsche Motor-Drehrichtung	Motor-Drehrichtung überprüfen - siehe Drehrichtungspfeil am Motorgehäuse
	Absperrschraube (SV2) geöffnet	Absperrschraube (SV2) schließen (siehe Abb. 15)
	Undichtheit auf Druckseite	Leckageöl am Steuerblock mittels Druckentlastungsschraube (SV3) ablassen, Ursache der Leckage ermitteln und beseitigen
laute Pumpengeräusche	Zulaufdruck ungenügend, Kavitation niedrige Anfahrtstemperatur, hohe Ölviskosität	Zulaufdruck und Betriebsviskosität vom Öl prüfen - muss sich bei Betriebstemperatur normalisieren - Ölzulaufventil auf vollständige Öffnung hin überprüfen

8. Systembauteile

8.1 für Wärtsilä Neumotoren ¹⁾

Pos.	Anwendung Wärtsilä Motor	Typenbezeichnung PD- Pumpe	Bestell Nr.	Hubvolumen [mm ³]	Auslass zahl
1²⁾	RT48 / 50 / 52	PDYC06XX90 B0201-24DC	751-160-2201	540	6
	RT58 / 60 / 62	PDYC06XX150 B0201-24DC	751-160-6202	900	6
	RT62	PDYC08XX110 B0201-24DC	751-180-4201	880	8
	RT68 / 72 / 84C	PDYC08XX190 B0201-24DC	751-180-8201	1520	8
	RT82T / 82C / 84T / 96C	PDYC08XX310 B0201-24DC	751-181-5201	2480	8
2	Ölversorgungsaggregat SA/B 0/157 für RTA-Neumotoren 799-800-1194				
3	Systemfilter mit Verbrauchsmessanzeige 24-0651-3772				
4³⁾	Aluminium-Ersatzteilkoffer, 24-9909-0220 mit: Dichtungssatz für Hubtaktpumpe PDYC				
	Aluminium-Ersatzteilkoffer, 24-9909-0221 - wie Ersatzteilsatz 24-9909-0220, jedoch mit Ersatzteilsatz für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/157				

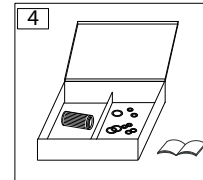
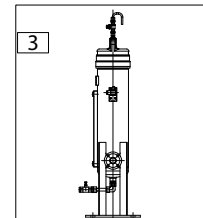
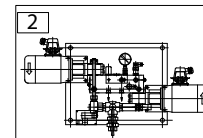
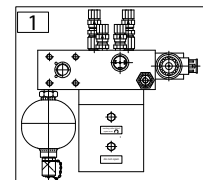
1) für Retrofit Anwendungen bitte Fa. Wärtsilä kontaktieren.

2) Lieferumfang : 1x je Zylinder, weiterhin 1x für Reserve

3) Den kompletten Ersatzteillumfang entnehmen sie bitte aus der Ersatzteilliste 951-160-012-DE-EN

Abb. 28

Systembauteile



9. Ersatzteile/Zubehör für Hubtaktpumpe

9.1 Hubtaktpumpe Bitte gesondert bestellen!



Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen der Hubtaktpumpe/Hubtaktumpen sind nicht zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.



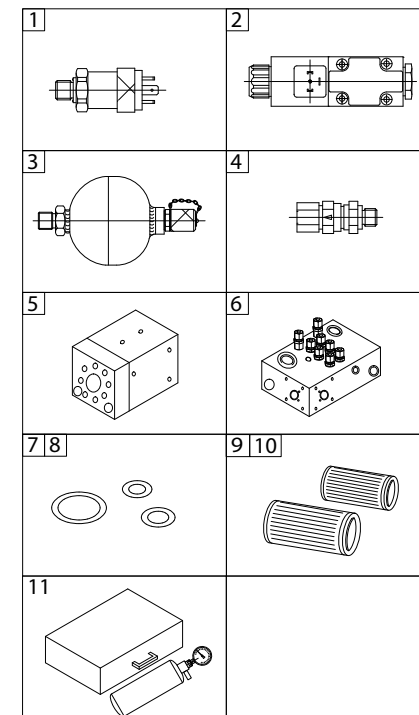
Hinweis

Weitere Ersatzteile entnehmen Sie bitte aus der Ersatzteilliste 951-160-012-DE-EN.

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Drucksensor	1	24-1884-2324
2	4/2- Wegeventil	1	161-140-050+924
3	Membranspeicher, vorgefüllt	1	24-2578-2041
4	Ausgangsverschraubung mit Rückschlagventil	1	96-9008-0058
5	Pumpeneinheit mit Dosierschraube 540 mm ³ / 6-stellig	1	24-1557-3645
	Pumpeneinheit mit Dosierschraube 880 mm ³ / 8-stellig	1	24-1557-3646
	Pumpeneinheit mit Dosierschraube 900 mm ³ / 6-stellig	1	24-1557-3647
	Pumpeneinheit mit Dosierschraube 1520 mm ³ / 8-stellig	1	24-1557-3648
	Pumpeneinheit mit Dosierschraube 2480 mm ³ / 8-stellig	1	24-1557-3649
6	Grundplatte mit Ausgangsverschraubung und Absperrventil für 6 Auslässe	1	24-0714-2332
	Grundplatte mit Ausgangsverschraubung und Absperrventil für 8 Auslässe	1	24-0714-2333
7	Dichtungssatz für Hubtaktpumpe	1	24-0404-2617
8	Dichtungssatz für Filter	1	24-0404-2608
9	Filterelement	1	24-0651-3771
10	Filterelement mit Bypassventil 0,4 bar (Optional)	1	24-0651- 3824
11	Füll- und Prüfvorrichtung für Membranspeicher	1	auf Anfrage WCH

Abb. 29

Darstellung Ersatzteile Hubtaktpumpe



9.2 Ölversorgungsaggregat SA/B 0/157

Bitte gesondert bestellen!**Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilerstellung**

Umbau oder Veränderungen des Ölversorgungsaggregat sind nicht zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

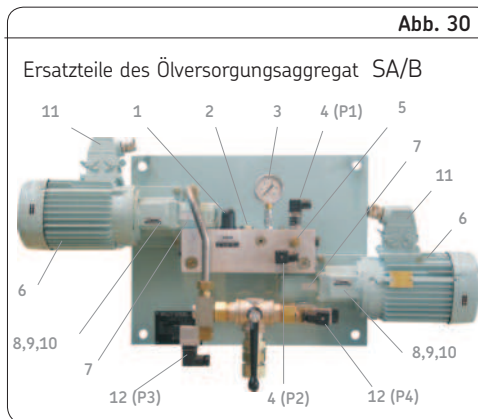


Abb. 30

Ersatzteile des Ölversorgungsaggregat SA/B

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Bestell-Nr.
1	Druckbegrenzungsventil 15 bis 50 bar	1	24-2103-3078
2	Druckbegrenzungsventil-Ventileinsatz 60 bar	1	28-2103-0050
3	Manometer 100 bar	1	24-1207-2064
4	Drucktransmitter (P1, P2, siehe Abb. 15)	1	24-1884-2328
5	Messanschluss	1	24-2105-2842
6	Elektromotor	1	84-1707-4809
7	Zahnradpumpe	1	24-1560-2250
8	Kupplungs-nabe-Pumpe	1	44-1019-2013
9	Kupplungs-nabe-Elektromotor	1	996-500-076
10	Kupplungshülse	1	848-760-000
11	Kabeldose	1	24-1882-2135
12	Druckschalter (P3, P4)	1	24-1884-2362
13	Dichtungssatz	1	24-0404-2609

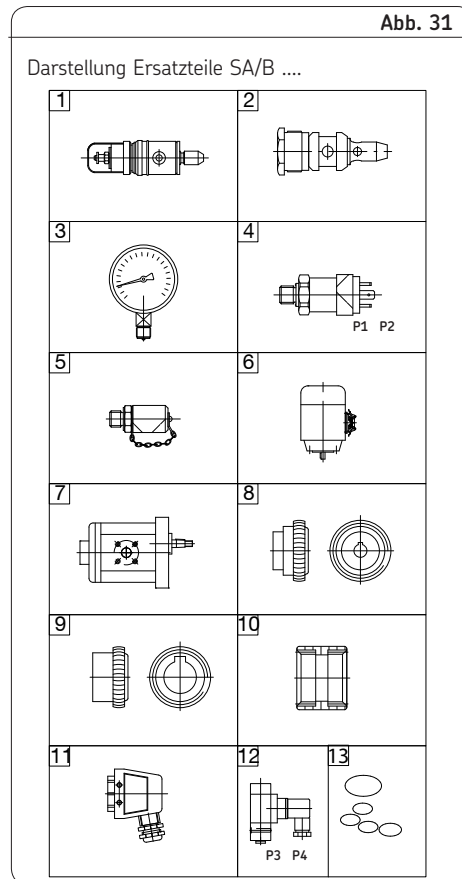


Abb. 31

Darstellung Ersatzteile SA/B

Bestell-Nummer: 951-170-206-DE (09.02.2017)

Änderungen vorbehalten!

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.

Alle Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung beschrieben, verwendet werden. Werden zu den Produkten Montage-/ Betriebsanleitungen geliefert, sind diese 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 Lubrication Systems Germany GmbH hergestellte Schmiersysteme 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 gefährlicher Stoffe und Stoffgemische gemäß Anhang I Teil 2-5 der CLP-Verordnung (EG 1272/2008), nur nach vorheriger Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF in SKF Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/ oder verteilt werden dürfen.

Druckschriftinweise

951-160-012-DE-EN
1-0304-DE

Ersatzteilliste CLU4/ CLU4-C
Prospekt Schmiersystem CLU4 /CLU4-C

Competence center for industrial applications

SKF Lubrication Systems Germany GmbH

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

SKF Lubrication Systems Germany GmbH

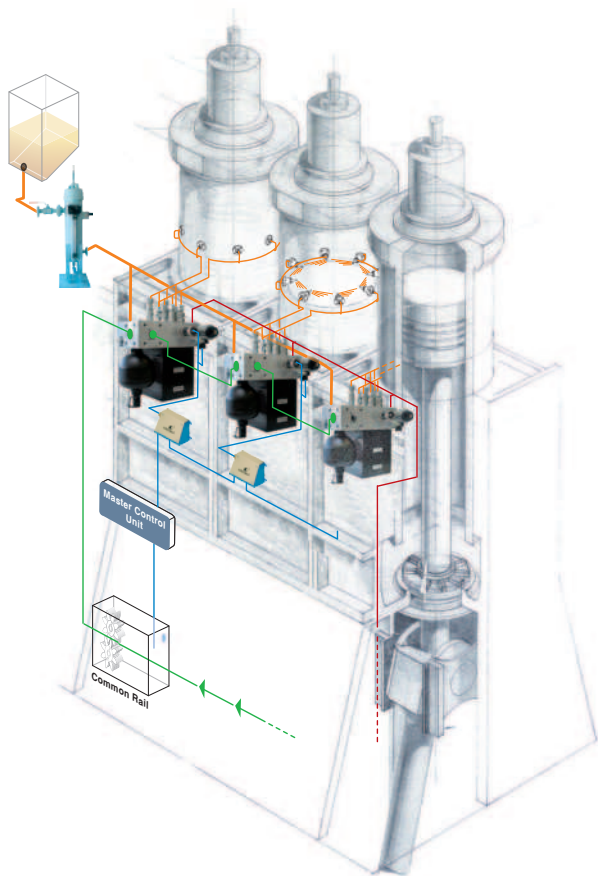
2. Industriestraße 4 · 68766 Hockenheim · Germany
Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101
www.skf.com/schmierung

Pulse Lubrication System

for cylinder lubrication on large 2-stroke crosshead engines

Assembly Instructions according to EG RL 2006/42/EG
for partly completed machinery with corresponding operating
instruction

EN



Puls lubrication system CLU4-C

Impressum

EC Directive 2006/42/EC will come into effect on December 29, 2009 and replace previous Directive 98/37/EC.

Annex VI (for partly completed machinery) of new EC Directive 2006/42/EC prescribes that a Assembly Instructions be drawn up and included with the product. Information about the product beyond the scope of the actual mounting procedure must be documented in operating instructions.

The Assembly Instructions with associated operating instructions has been prepared in accordance with established standards and rules for technical documentation such as 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 using 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 addresses:

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

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

Table of Contents

Assembly instruction

Explanation of Symbols and Notes 59

Assembly Instructions according to Machinery . .
Directive 2006/42/EC, Annex VI. 60

1. Safety Instructions 61

2. Overview 64

3. Installation 65

3.1 General information 65

3.2 Installation of the timed lubricator . . 65

3.2.1 Hydraulic ports 66

3.3 Characteristic 67

3.3.1 PD timed lubricator 67

3.3.1 Diaphragm accumulator. 68

3.3.2 4/2 Solenoid valve 68

3.3.3 Pressure transmitter 69

3.4 Installation of system filter 70

3.4.1 General remarks. 70

3.4.2 Electrical connections. 70

3.5 System filter unit. 71

Operating instruction

1. Safety Instructions 74

2. Transport, delivery and storage 74

3. Installation 75

3.1 Information on mounting 75

3.2 Mounting the CLU4-C Pulse
Lubrication System. 75

3.3 Dismantling and disposal 75

4. Description 76

4.1 Pulse Lubrication System CLU4-C
with common rail technology 76

4.2 CLU4-C Pulse Lubrication System
without Common Rail technology 77

4.3 System components. 78

4.3.1 Timed lubricator 78

4.3.1.1 Modular design. 81

4.3.1.2 Control and monitoring. 81

4.3.1.3 Shut-off valves 82

4.3.2 System filter. 83

4.3.2.1 Design and function 83

4.3.2.2 Electrical connections 83

4.3.2.3 Measurement of oil consumption . .
for the overall engine 84

4.3.2.4 Filter element with by-pass valve 84

4.3.3 SA/B oil supply unit 85

5. Startup 89

5.1 State on delivery/notice 89

5.2 Replacement of filter element (dry run). 90

5.3 Venting the filter 90

5.4 Venting the timed lubricator 91

5.5 Venting the lube system. 92

5.6 Triggering intermediate lubrication . . 92

5.7 Diaphragm accumulator on the timed . .
lubricator 92

6. Maintenance 93

6.1 General remarks 93

6.2 Tools required 93

6.3 Maintenance schedule 93

6.4 Pressure sensor and Diaphragm
accumulator 94

6.4.1 Pressure sensor. 94

6.4.2 Diaphragm accumulator. 95

6.5 Changing the pump body 97

6.6 System filter replacement. 98

6.6.1 Flushing out the system filter housing 99

6.6.2 Oil consumption measurement for the
entire engine 100

6.7 SA/B 0/157 oil supply unit. 101

6.7.1 General remarks 101

6.7.2 Switching the gear pumps. 101

6.7.3 Gear pump exchange. 102

7. Faults, Causes and Remedies. 103

7.1 Pump faults 103

7.2 System filter faults 104

7.3 Oil supply unit malfunctions 104

8. System Components 105

8.1 for Wärtsilä engines 105

9. Spare Parts/Accessories for timed lubricator 106

9.1 Timed pump 106

9.2 SA/B oil supply unit 107

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

The manufacturer SKF Lubrication Systems Germany GmbH, Hockenheim Plant, 2. Industriestraße 4, DE-68766 Hockenheim hereby declares that the partly completed machinery:

Description: Timed lubricato supply unit	Type: PDYC	Part no: 751-1xx-xxxx
	Type: SA/B	Part no: SA/B 0/157
	Type: SA/B	Part no: SA/B 0/161
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

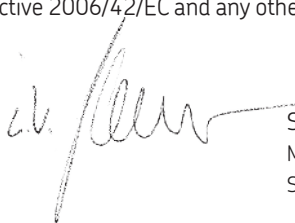
<u>Standard</u>	<u>Edition</u>
DIN EN ISO 12100	2011
Correction	2013
DIN EN 60204-1	2007
Correction	2010

<u>Standard</u>	<u>Edition</u>
DIN EN 50581	2013

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. 02. 01

Jürgen Kreutzkämper
Manager R&D Germany
SKF Lubrication Business Unit



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



Explanation of Symbols and Notes

Meaning of symbols and corresponding information In this installation instruction, these symbols are used to highlight safety information that communicates a particular risk to persons, material assets, or the environment. Pay attention to this information and be especially careful in situations where a risk is indicated. Pass on all safety instructions to other people as appropriate.

Information that is attached directly to the product – such as the examples below – must be observed. Such signs must be kept in a legible state.

- Rotational direction arrow
- Fluid connection label



The responsibility is yours!

Read this installation instruction thoroughly and pay attention to the safety information.

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



Slipping hazard
DIN 4844-2-W028



Warning of potentially explosive atmosphere
DIN 4844-2-W021

Indicators used with safety instructions and their significance

Indicator	Use
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

Assembly Instructions according to Machinery Directive 2006/42/EC, Annex VI

The Assembly Instructions fulfills the Machinery Directive indicated above 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

General remarks



Caution!

The fitter as well as the responsible skilled staff/user must by all means have read and understood the assembly instruction and operating instructions prior to installation and startup.

The Pulse Lubrication System is manufactured in accordance with the generally recognized rules of engineering, industrial safety and accident-prevention regulations. Nevertheless, in the course of its use it is possible for hazards to arise which would lead to injuries to the user or third persons or which would damage other property. The Pulse Lubrication System is therefore to be used only in a technically faultless state, with due attention being paid to the assembly instruction and operating instructions. In particular, faults capable of impairing safety must be remedied without delay.

Intended use

The CLU4-C Pulse Lubrication System, with its modular timed lubricator and separate monitoring electronics, provides cylinder lubrication to large Wärtsilä 2-stroke crosshead diesel engines that are used to drive ships or generators.

The CLU4-C Pulse lubrication System may be operated only with system filter with a filter fineness by 40 µm, wire fabri.

The CLU4-C Pulse Lubrication System can deliver all mineral oils up to and including grade SAE 50 at a service viscosity (kinematic viscosity) between 25 and 2000 mm²/s.

Prior approval from SKF Lubrication Systems Germany GmbH is required for the use of synthetic oils.

Any other usage is deemed non-compliant with the intended use.



In addition to the operating instructions it is necessary to observe and apply the legal and other binding regulations applying to accident prevention and environmental protection (recycling/disposal)

Hazards if safety instructions are not followed

Nonobservance of the safety instructions can result in danger to persons as well as to the environment and the unit. Nonobservance of the safety instructions will lead to the loss of any and all rights to claim for damages. Individually, for example, nonobservance can entail the following hazards:

- failure of important machine/system functions
- failure of specified maintenance and repair methods
- dangers to persons caused by electrical, mechanical and chemical effects as well as maintenance
- danger to the environment due to leakage of hazardous materials

Approved personnel

The Pulse Lubrication System described in these operating instructions may only be installed, operated, serviced and repaired by qualified staff.

Qualified staff are persons who have been trained, appointed and instructed by the system's operator. These persons are familiar with the relevant standards, provisions, accident-prevention regulations and plant conditions by virtue of their training, experience and instruction. They are entitled to perform the necessary work while at the same time recognizing and avoiding possible hazards.

The definition of skilled staff and the ban on the use of unqualified staff is regulated by DIN VDE 0105 or IEC 364.

Installation work

The procedure described in the operating instructions of the engine/system for the shut-down of the engine/system must be followed. Pay attention to regional accident-prevention regulations as well as to the respective operating and maintenance instructions when performing any installation work on the machine or system.

Approved lubricants



Please observe the list of products approved by the manufacturer of the machine or system

Hazard to environment posed by lubricants

The composition of the lubricants recommended by the manufacturer conforms to the customary safety regulations. Nevertheless, oils and greases are, in principle, materials that pose a hazard to groundwater, and their storage, processing and transport require special precautions.

Hazards posed by electric current

The electrical connections for the Pulse Lubrication System may only be made by correspondingly trained experts, with due attention being paid to the local electrical operating conditions and regulations (e.g. DIN, VDE)!

Pressure equipment

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.

No products manufactured by SKF are approved for use in conjunction with gases, liquefied gases, pressurized gases in solution, or such fluids whose vapor pressure exceeds normal atmospheric pressure (1 013 mbar) by more than 0,5 bar at their maximum permissible temperature.

Remarks

The life of the unit is limited. It is therefore necessary to perform function and leak tests at regular intervals.

Perform appropriate repairs in the event of malfunctions, leakage, extraction failure or rust. Replace the unit if necessary.

Safety information on the diaphragm accumulator



Danger!

No welding or soldering is permitted on pressure equipment, nor may any mechanical work be done on such equipment.



Caution!

Use of the pressure equipment outside of the permissible limits is no longer operation in accordance with the intended use and will result in hazard. The pressure equipment may only be touched in a cool state.



The pressure equipment may only be put into operation together with the timed lubricator.

The pressure equipment may only be used in keeping with its intended purpose as set out in these operating instructions and those of the engine's manufacturer.

The regulations applicable at the site of the pressure equipment's installation must be observed prior to startup and while in operation.

The user is exclusively responsible for compliance with the existing regulations. Documents included in the delivery must be placed in safekeeping. They are required during recurrent checks.

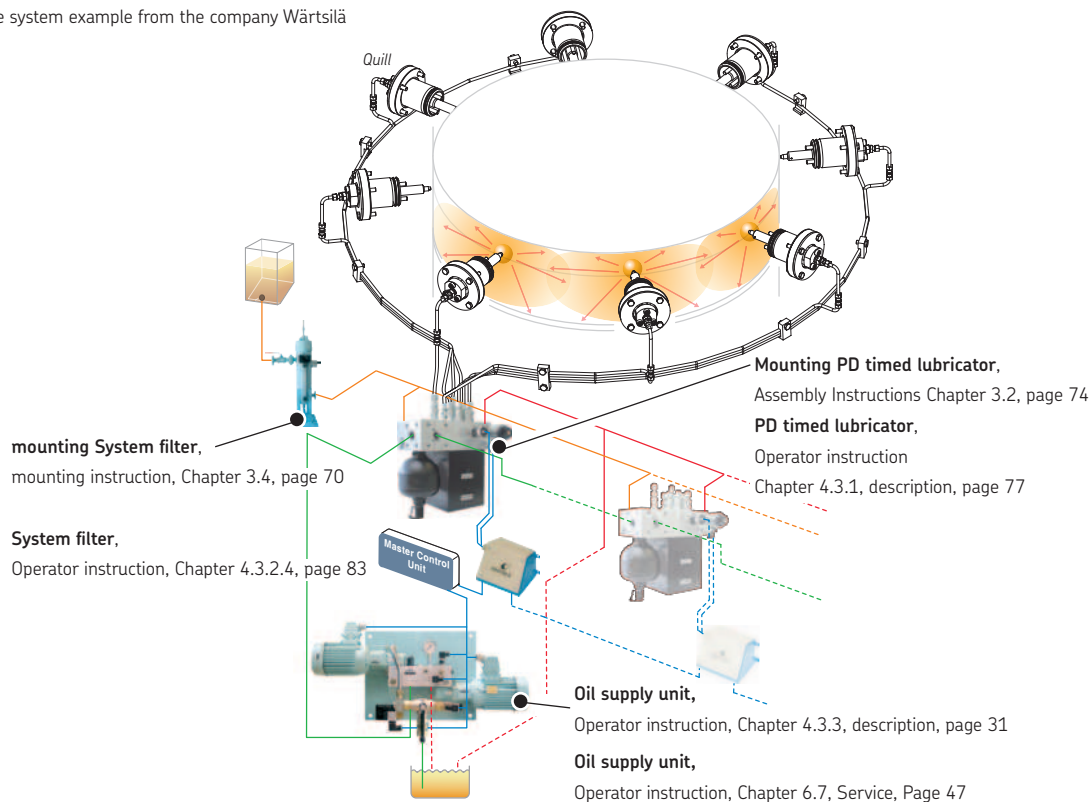
Preclusion of liability

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

- caused by contaminated or inappropriate lubricants
- caused by the installation of non-original SKF components or SKF spare parts
- caused by use for an improper purpose
- as a consequence of faulty installation or adjustment
- caused by an improper electrical connection
- as a consequence of improper reactions to malfunctions

2. Overview

Two-stroke engine system example from the company Wärtsilä



3. Installation

3.1 General information

The daily service tank has to be located at least 4.5 m above the level of the feed for the system filter and the timed lubricator. The timed lubricator has to be mounted on a level surface. The baseplate must not be deformed. When installing the unit pay attention to adequate clearance for service and maintenance work.

The tubing to be connected to the timed lubricator has to be installed pressure-tight and free of tension. The tubing should be protected against vibrations.

The lubricant lines to the quill always have to be installed pointing upward to ensure automatic venting.

3.2 Installation of the timed lubricator

The mounting of the timed lubricator is installed with M10 screws. Since the installation site is customer-specific, it is necessary to consult the engine manufacturer's operating instructions for the minimum screw-in length and necessary torque



Note!

When installing the baseplate, pay attention to adequate tightening torque!

- Follow the engine manufacturer's installation instructions.

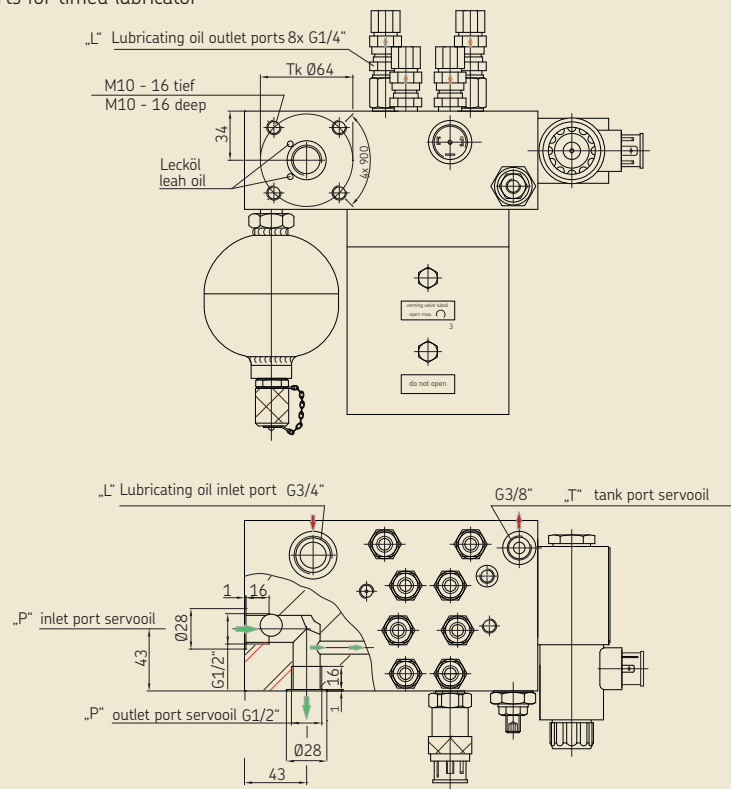
3.2.1 Hydraulic ports

! For safety reasons can be equipped a servo oil circuit with double-walled pipe (for possible leakage oil).

The servo oil connectors of the Timed lubricator are already planned normally for pipe connections with special sleeve.

Hydraulic ports for timed lubricator

Fig. 1



The following hydraulic connections have to be made on the baseplate of the PD timed lubricator, depending on the version.

1. Servo oil circuit

- 1.1 Port **"P"** servo oil inlet port
Standard thread: G 1/2"
- 1.2 Port **"P"** servo oil outlet port
Standard thread: G 1/2"
- 1.3 Tank port **"T"**
To return the servo oil to the
servo circuit
thread: G 3/8"

2. Lubricating oil

- 2.1 Port “L” lubrication line inlet port
thread: G 3/4”
2.2 Port for lubricating oil outlets
thread: G 1/4”
tubing diameter: Ø 8 mm O.D.



See the engine manufacturer's operating instructions for the specified tightening torques.

3.3 Characteristic

Ambient temperature 5 °C to + 70 °C

3.3.1 PD timed lubricator

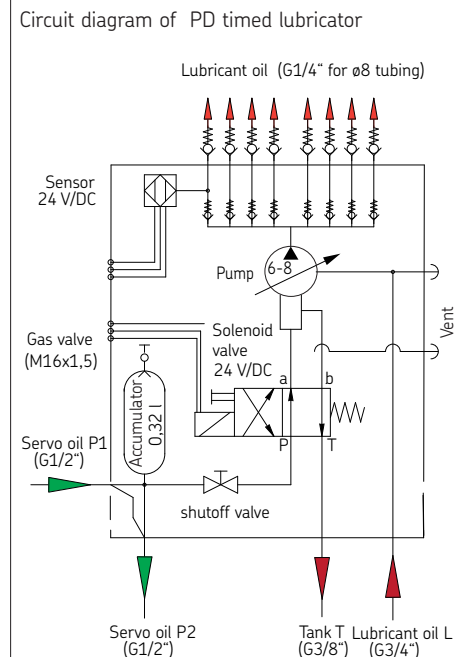
Typetimed lubricator
Supply pressure ¹⁾45 to 50 bar
Drive systemelectric / hydraulic
Mounting position:.....outlet ports pointing
upward, ascending
line

Service viscosity
(kinematic viscosity) 25 to 2000 mm²/s ²⁾

Pump weight, unfilledapprox. 23.4 kg

- 1) Other pressures available on request.
- 2) The effective working viscosity of the selected oil (see oil manufacturers data sheet) must be verified with this range.
For higher working viscosities > 2000 mm²/s, please consult your engine manufacturer.

Fig. 2



3.3.1 Diaphragm accumulator

Type	diaphragm accumulator
Diaphragm material	NBR
Rated volume	0.32 liters
Max. pressure:.....	210 bar
Gas precharge pressure.....	35 bar (nitrogen N ₂)
Tightening torque	40 Nm
Weight	1.4 kg

3.3.2 4/2 Solenoid valve

Version.....	4/2-way solenoid valve
Type	slide valve
Line connection.....	valve unit
Installed position.....	any
Max. operating pressure in P, A, B	320 bar
Max. operating pressure in T	160 bar
Type of actuation	electromagnetic with emergency manual operation
Tightening torque	5 Nm
Weight	0,15 kg

Electrical characteristics

Voltage.....	24 V DC ± 10%
Rated current	1.33 A
Cyclic duration factor.....	100 % ON time
Type of enclosure.....	IP65 to IEC and DIN 40 050
Electrical connection	plug connector, EN 175 301-803-A

Fig. 3

Diaphragm accumulator

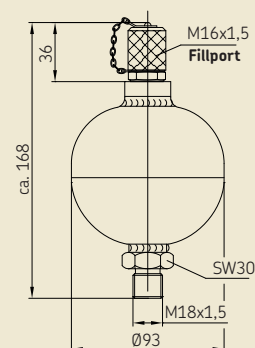
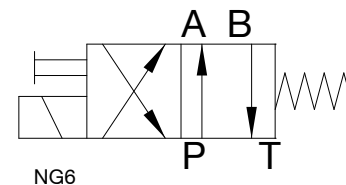


Fig. 4

4/2-way solenoid valve



3.3.3 Pressure transmitter

Main features

Sensor	thin film on steel
Measuring range.....	0 to 100 bar
Output signal	4...20 mA

Accuracy

Accuracy at +60 °C	± 1 % FS max.)
TEB +20...+100 °C	± 1.0 % FS typ.
Accuracy at +60 °C	± 0.5 % FS typ.
NLH +60°C (BSL through 0)	± 0.2 % FS typ.
TC zero point and span	± 0.01 % FS/K typ.
Long-term stability 1 year at +60°C	± 0.2 % FS typ.

Electrical data

Output signal/ supply voltage	4...20 mA; 24 (9...32) V DC
Rise time.....	typ. 0.1 ms/10...90% rated pressure

Ambient conditions

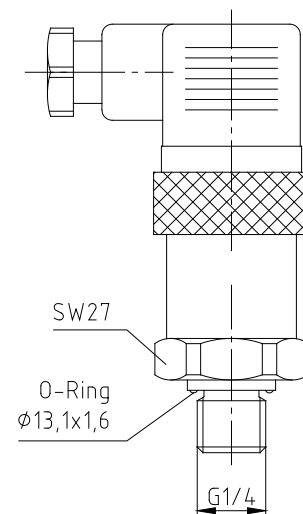
Operating temperature	-25...+100°C
Type of enclosure	min. IP65
Humidity	max. 95% relative humidity
Vibrations	15g (20...2000 Hz)
Shocks.....	50g/ 11 ms

Mechanical data

Sensor material.....	1.4542 (AISI630)
Housing material.....	1.4301 (AISI304)
O-ring (in contact with media)	FPM 70°Sh
Plug connector	EN 175 301-803-A
Tightening torque	25 Nm
Weight.....	approx. 110 g

Fig. 5

Pressure sensor with connection diagram



3.4 Installation of system filter (Accessories)

3.4.1 General remarks

The system filter has to be installed at an easily accessible place on the engine. The tubing connections in the filter housing must not be smaller than specified if dependable operation is to be assured.

To realize a correct oil flow to the downstream located PD Pumps, please assemble the system filter on a higher level.

3.4.2 Electrical connections

The visual electrical dirt indicator is equipped with a change-over contact.

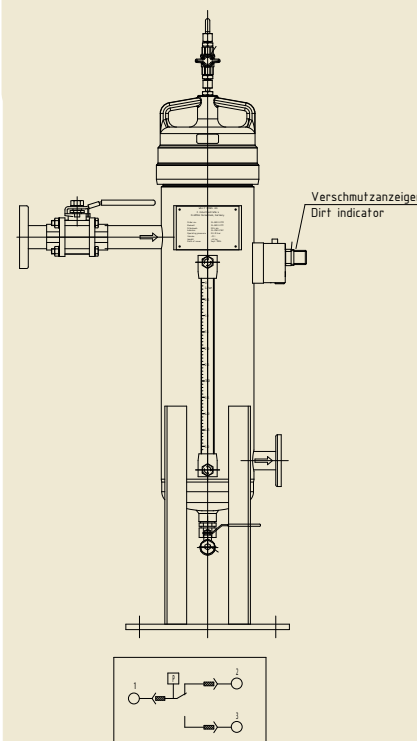
The plug has 3 contacts, the terminals of which have to be wired as follows:

- Contact 1 => signal input
- Contact 2 => good signal
- Contact 3 => fault signal

The plug, DIN 43 650, is included in the system filter's scope of delivery.

Fig. 6

System filter connection diagram



3.5 System filter unit

Equipped with visual/electrical
dirt indicator.

Main features

Operating pressure:0.3 - 10 bar

Max. operating temperature:5 °C to 80 °C

Capacity / volume:12 liters

Measuring range:0 to 5.5
liters

Filter fineness:40 µm, wire fabric

Flanged connection:inlet PN5-32x43;

.....outlet PN5-25x34

.....JIS B 2220-1995

Dirt indicator

Dirt indication Δp 0,3 bar

Type of enclosure:IP 65

Plug connector:EN 175 301-803-A

Empty weight:~40 kg

PaintMunsell 7.5 BG 7/2

Connection diagram of dirt indicator

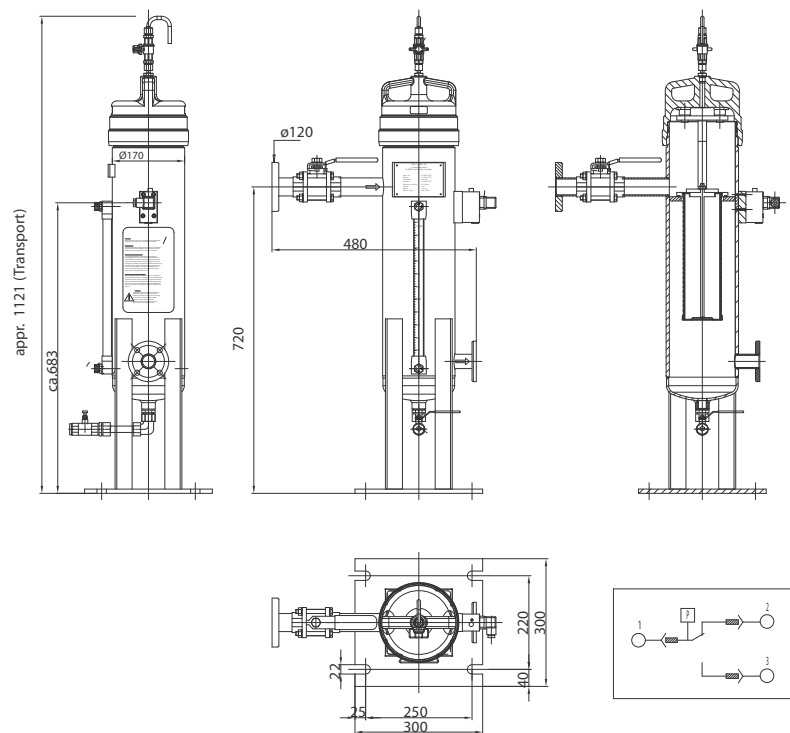


Fig. 7

Pulse lubrication system CLU4-C

or cylinder lubrication on large 2-stroke crosshead engines

Operating instructions associated with Assembly Instructions

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

1. Safety Instructions



Caution!

The fitter as well as the responsible skilled staff/user must by all means have read and understood the operating instructions prior to installation and startup.

In the assembly instruction under chapter „1st safety Instructions“ to listed safety tips are also valid without limitation for this Operating instructions.



In addition to the operating instructions it is necessary to observe and apply the legal and other binding regulations applying to accident prevention and environmental protection (recycling/disposal)

2. Transport, delivery and storage

Produkte SKF Lubrication Systems Germany GmbH products are packaged as is usual in the trade in accordance with the regulations of the recipient country and in accordance with DIN ISO 9001. Our products must be transported with care. Products must be protected against mechanical influences such as impacts. Transport packaging must be labelled with the information ‚Do not drop!‘.



Caution!

The product must not be tipped up or dropped.

There are no restrictions relating to land, air, or sea transportation.

Following receipt of the shipment, the product or products must be checked for damage and the shipping documents should be used to make sure that the delivery is complete. Keep the packaging material until you are sure that there are no delivery discrepancies that need to be clarified.

The following conditions apply to the storage of SKF Lubrication Systems Germany GmbH products:

2.1 Lubrication units

- Ambient conditions: Dry, dust-free environment; storage in well-ventilated, dry area
- Storage time: 24 months max.
- Permitted air humidity: < 65%
- Warehouse temperature: 10 - 40°C
- Light: Direct sunlight/UV radiation must be avoided; nearby sources of heat must be screened

2.2 Electronic and electrical devices

- Ambient conditions: Dry, dust-free environment; storage in well-ventilated, dry area
- Storage time: 24 months max.
- Permitted air humidity: < 65%
- Warehouse temperature: 10 - 40°C
- Light: Direct sunlight/UV radiation must be avoided; nearby sources of heat must be screened

3. Installation

2.3 General information

- Ensure that no dust gets into stored products by wrapping them in plastic film
- Store products on racks or pallets to protect them from rising damp
- Before placing products into storage, protect uncoated metal surfaces – and drive parts and mount surfaces in particular – from corrosion using long-term corrosion protection
- At 6-monthly intervals: Check products for corrosion. If signs of corrosion are found, improve the corrosion protection measures.
- Drives must be protected against mechanical damage

3.1 Information on mounting

The mounting procedure for the CLU4-C Pulse Lubrication System is described in detail in the Assembly Instructions associated with these operating instructions. Information/instructions about mounting the pump unit beyond the scope of the operating instructions are contained later in this chapter.

3.2 Mounting the CLU4-C Pulse Lubrication System

- Mounting must be performed in accordance with the included 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 when dismantling and disposing of the pump units. 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 Pulse Lubrication System CLU4-C with common rail technology

Dependable and durable systems are required for the lubrication of cylinders in large 2-stroke diesel engines that are used to drive ships or generators.

The Pulse Lubrication System is based on a type PD modular timed lubricator with separate monitoring electronics in conjunction with downstream quills (Pulse Feed). If special quills with integrated spray nozzles are used, the cylinder's inner wall can be wetted with lubricating oil (Pulse Jet).

The hydraulic supply of the timed lubricator is controlled by two lines, the lubricating-oil line and the servo oil line. They are connected to all the timed lubricators.

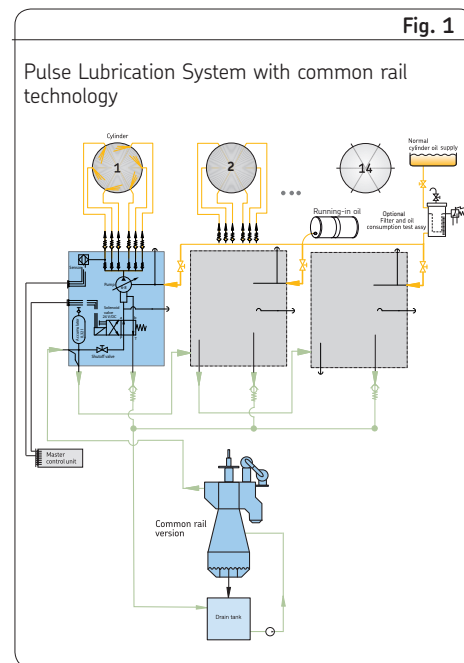
If the monitoring electronics of the timed lubricator switch the 4/2-way solenoid valve to the open state, the servo oil flows to the drive side of the timed lubricator's central piston and actuates the same.

The latter moves in the direction of the upper limit position and carries the positively driven metering pistons along with it. The lubricating oil fed via the lubricating-oil line to the metering ducts is discharged dynamically at the quills at high pressure. The latter have the task of injecting the lubricant at precisely timed rates, e.g. between the piston rings.

The metering routine can take place earlier or later, depending on the point in time at which electronic activation takes place.

If special quills with spray nozzles are used, it is also possible to select an even earlier activation point. The spray nozzle wets the cylinder wall. The piston carries the oil as a result in the upper cylinder part, so that optimum lubrication and corrosion protection can be achieved.

Depending on the type of engine, 6 or 8 quills per cylinder can be supplied with lubricant at the same time. Depending on the load and operating state, one lube pulse is triggered every 2nd, 3rd, 4th, etc. piston stroke and/or crankshaft revolution. With different timing it is possible to achieve defined lubrication at different piston positions. This results in much less lubricant consumption. At the end of the work cycle the solenoid valve directs the servo oil to the return-flow side of the central piston, which then moves to its initial position. The metering chamber is filled with lubricating oil and is ready for the next lube cycle. The solenoid valve is controlled by way of the engine management system.

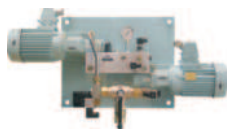


4.2 CLU4-C Pulse Lubrication System without Common Rail technology

A separate type SA/B oil supply unit is needed to drive the PD timed lubricator in the case of engines that are not outfitted with common rail technology. The oil supply unit consists of two gear pumps, one of which supplies the PD timed lubricator with servo oil while the second pump is used as a standby pump. Furthermore, the SA/B unit includes a pressure-regulating valve, a pressure relief valve, a pressure gauge, a pressure switch for manometric oil pressure and pressure transmitters for effective system pressure and leakage monitoring as well as a Shut-off valve. The individual components are mounted on a baseplate, which allows for reliable system monitoring and safe maintenance. The description of the CLU4-C Pulse Lubrication System downstream of the SA/B unit is identical to the one for common rail technology.

Fig. 2

Oil supply unit SA/B



The CLU4-C Pulse Lubrication System is based on a type of modular timed lubricator with separated monitoring electronics in conjunction with downstream quills (Pulse Feed). If special quills with integrated spray nozzles are used, the cylinder's inner wall can be wetted with lubricating oil (Pulse Jet). The hydraulic supply of the timed lubricator is controlled by two lines, the lubricating-oil line and the servo oil line. They are connected to all the timed lubricators.

If the monitoring electronics of the timed lubricator switch the 4/2-way solenoid valve to the open state, the servo oil flows to the drive side of timed lubricator's central piston and actuates the same.

The latter moves in the direction of the upper limit position and takes the positively driven metering piston along with it. The lubricating oil fed via the lubricating-oil line to the metering ducts is discharged dynamically at the quills under high pressure. The latter have the task of injecting

the lubricant at precisely timed rates, e.g. between the piston rings.

The metering routine can take place earlier

or later, depending on the point at which electronic activation takes place.

If special quills with spray nozzles are used, it is also possible to select an even earlier activation point in time. The spray nozzle wets the cylinder wall. The piston carries the oil as a result in the upper cylinder part, so that optimum lubrication and corrosion protection can be achieved. Depending on the type of engine, 6 or 8 quills per cylinder can be supplied with lubricant at the same time.

Depending on the load and operating state, one lube pulse is triggered every 2nd, 3rd, 4th, etc. piston stroke and/or crankshaft revolution. With different timing it is possible to achieve defined lubrication at different piston positions. This results in much less lubricant consumption. At the end of the work cycle the solenoid valve directs the servo oil to the return-flow side of the central piston, which then moves to its initial position. The metering chamber is filled with lubricating oil and is ready for the next lube cycle.

The solenoid valve is controlled by way of the engine management system.

Fig. 3

Pulse Lubrication System for new RTA engines and retrofit applications

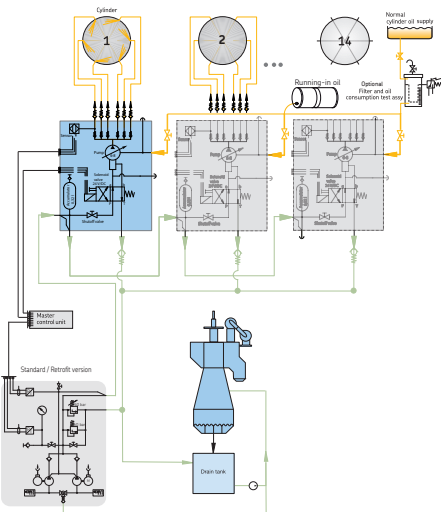
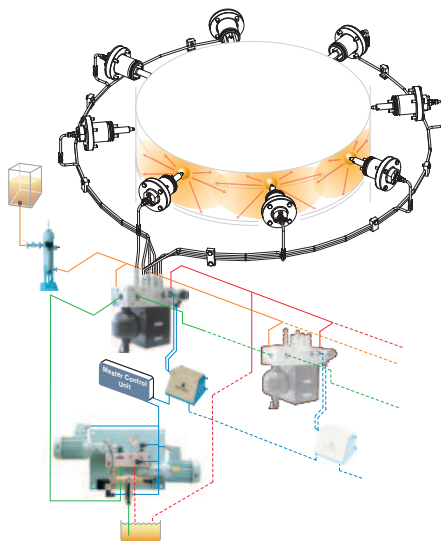


Fig. 4

PD timed lubricator with separated monitoring electronics for 8 quills with oil supply unit, System Wärtsilä



4.3 System components

4.3.1 Timed lubricator

The timed lubricator is a highly modern performance pump. It feeds at high speed a predefined metered quantity of lubricant to the quills at precisely the instant ascertained by the monitoring electronics of the engine management system.

The timed lubricator comes with a 4/2-way solenoid valve, pressure sensor and diaphragm accumulator on a baseplate as standard features. The timed lubricator is driven by a servo oil circuit.

For reasons of safety as regards the prevention of fire in the event of leakage, the servo oil feed has been provided with double-wall pipe and special fittings.

The servo oil feed and further routing of the servo oil are integrated in the timed lubricator's baseplate in order to avoid complicated double-wall T-fittings. The servo oil is thus looped through the baseplate on its way to the downstream timed lubricator.

How the PD timed lubricator works

Part of the control oil flowing into the baseplate of the timed lubricator via the servo oil line is routed to the 4/2-way solenoid valve. At the same time, the load-dependent lubricating-oil needs of the respective cylinders are ascertained by an external engine management system and are forwarded to the monitoring electronics on the timed lubricator. The monitoring electronics actuate the 4/2-way solenoid valve, thus triggering a lube pulse.

This takes places individually as follows:

(see Figures 5 and 6)

If the separated monitoring electronics (1) switch the 4/2-way solenoid valve (2) to the open state, the servo oil flows to the drive side of the central piston (3) and actuates the same.

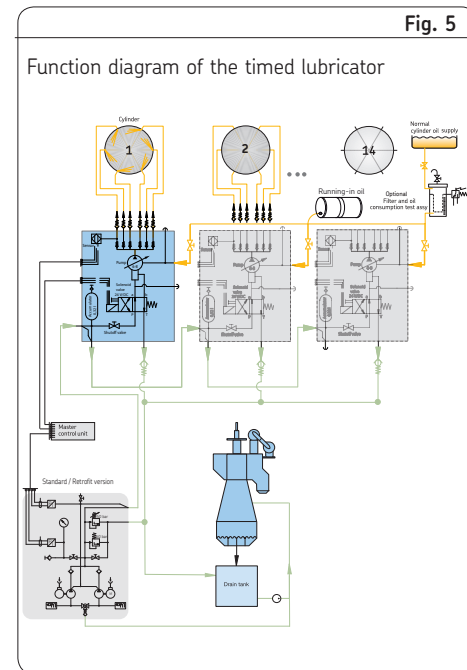
The central piston (3) moves in the direction of the upper limit position and carries the positively driven metering piston (4) along with it. The lubricating oil already fed to the metering ducts via the lubricating-oil line is pressed at high pressure through the check valves (5) at the end of the metering ducts. The lubricating oil then makes its way to the quills.

At the same time as the central piston (3) moves upward the servo oil on the upperside of the central piston (3) flows back into the tank port via the reversed 4/2-way solenoid valve (2). After the upper limit position of the central piston (3) is reached, the engine management system switches the 4/2-way solenoid valve (2) over by way of the separated monitoring electronics (1).

The servo oil now flows through the solenoid valve (2) to the lowerside of the central piston (3) and presses the same into its lower limit position. The servo oil over the central piston (3) is directed through the 4/2-way solenoid valve (2) back to the tank. At the same time, the metering ducts are filled once again with lubricating oil.

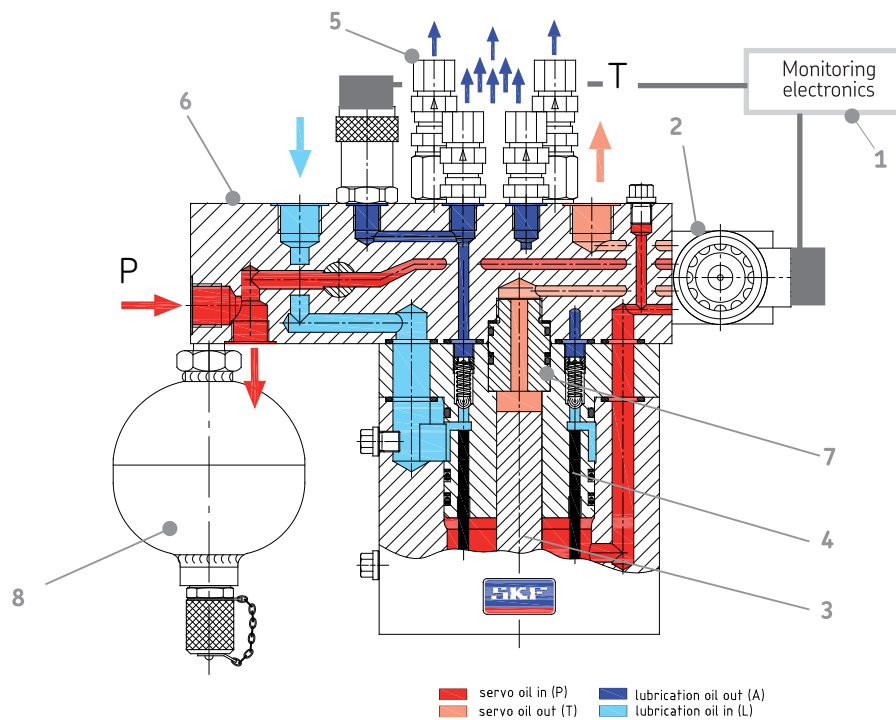
The metered quantity is set with a metering screw (7) in the baseplate (6) that limits the metering stroke of the central piston (3). The separated monitoring electronics (1) check the metering pressure and the quills for blockage, trapped air, shortage of lubricant and drive faults.

A diaphragm accumulator (8) likewise accommodated on the baseplate (6) has the task of cushioning any pressure peaks or dynamic working stroke in the servo oil line.



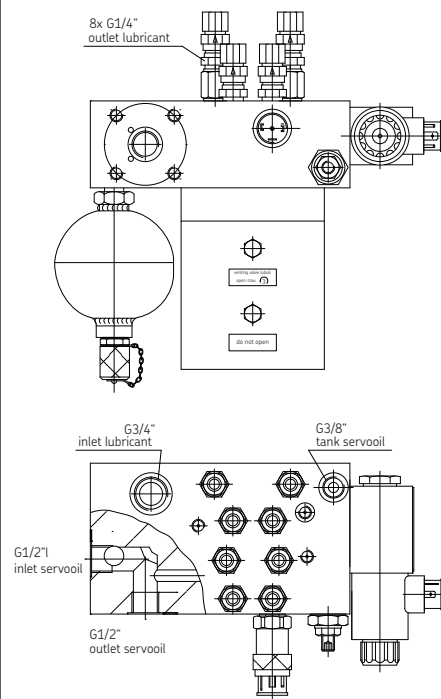
Sectional view of timed lubricator

Fig. 6



Timed lubricator ports

Fig. 7



4.3.1.1 Modular design



Danger!

Before the exchange of one of the main components in the timed lubricator their Servoöl Shut-off valve (**1**) to be activated.

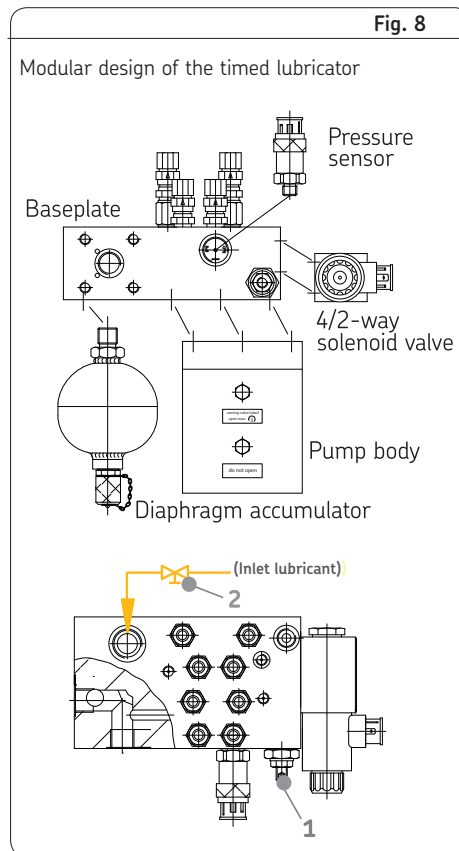
Also the customer-sided lubricating oil Shut-off valve (**2**) of the affected timed lubricator.

The main components can then be safely replaced while the engine is running.

The modular design refers to the possibility of quickly replacing the:

- 4/2-way solenoid valver
- pressure sensor
- pump unit

without having to first dismantle the line system or other components.



4.3.1.2 Control and monitoring

The control and monitoring of the CLU4-C Pulse Lubrication System is seen to by the engine management. After a lube pulse is received from the engine management, the separated monitoring electronics check the signal and pass it on to the 4/2-way solenoid valve from timed lubricator. The lube pulse is triggered electrically/hydraulically, the pressure sensor sends a check-back signal to the monitoring electronics.

If, for instance, no correct lube cycle is ascertained due to quill blockage, a shortage of lubricant, a lack of hydraulic drive power or a faulty Shut-off-valve position, the monitoring electronics pass a fault signal on to the engine management system.

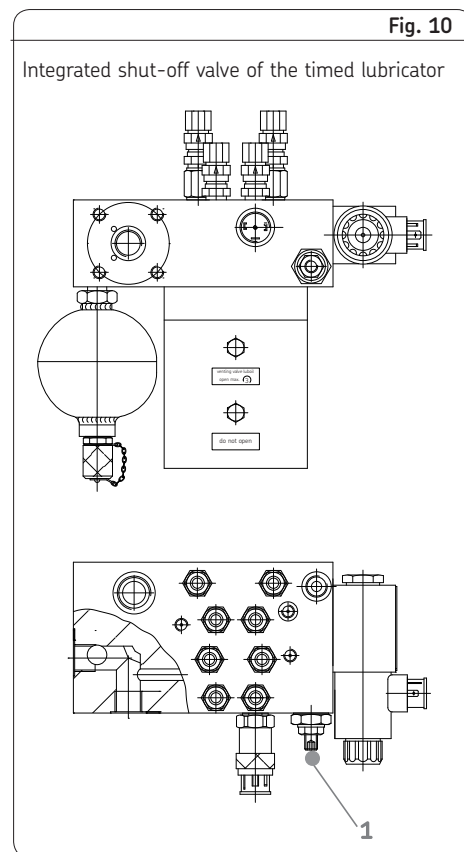
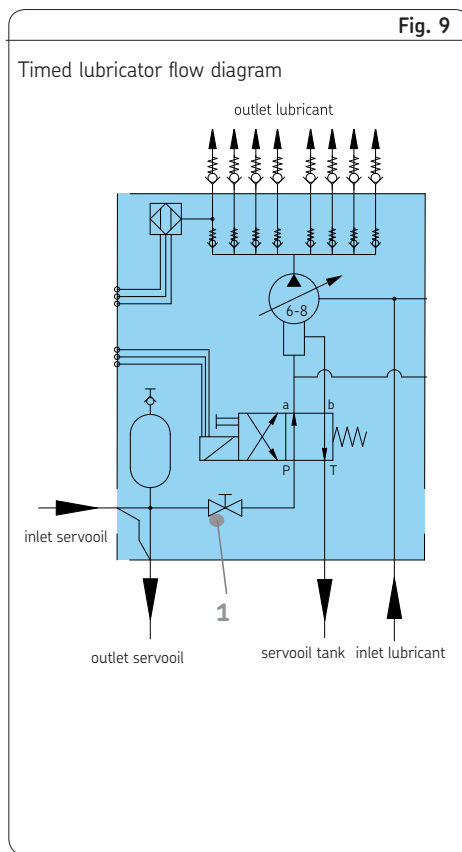
4.3.1.3 Shut-off valves

The integrated valves are, respectively, a Shut-off valve for the servo oil feed (**1**).

The shut-off valve are activated, for example for checked or when components are replaced.

If the valve are screwed in the stop position, this corresponds to the Maintenance setting.

If the valve is unscrewed up to limit stop, if this corresponds to the normal operation (working position).



4.3.2 System filter (Accessories)



Use only fresh, high-grade oil approved by the engine's manufacturer to protect the downstream timed lubricator as well as cylinders and pistons.

A generously dimensioned SKF-lubricating-oil filter effectively separates any particles of dirt, thus increasing the life of all the downstream components.

Thanks to an integrated scale it is possible to measure the oil consumption when the valves are set accordingly. Thanks to the generously dimensioned filter housing it is possible to change filter elements in operation without having to interrupt the flow of oil to the timed lubricator.

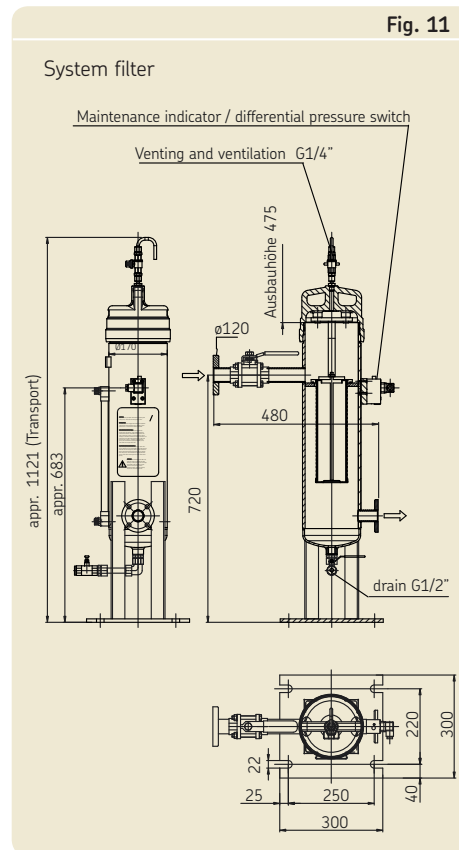
4.3.2.1 Design and function

The lube oil filter is installed between the daily service tank and the timed lubricator, and is thus under admission pressure. After the feed valve is opened the oil flows into the filter housing with filter element – see Fig. 11 and Fig. 16. The oil cleaned by the filter flows on to the PD high pressure pump. When the filter is dirty a differential pressure arises between the dirty and the clean side. An electrical signal is activated at a pressure difference of 0.3 bar by a differential-pressure switch built into the filter system. This signal instructs the user to clean or change the filter element.

4.3.2.2 Electrical connections

A differential pressure switch is installed between the dirty and clean side. It has three terminals, terminal 1 being used for the signal input, terminal 2 to signal a good operating state and terminal 3 for fault signals. When a differential pressure of 0.3 bar is reached, the differential pressure switch switches from terminal 2 to terminal 3, with terminal 3 now signalize a fault.

Fig. 11



4.3.2.3 Measurement of oil consumption for the overall engine

It is possible to measure the oil consumed by the overall engine.



When the oil consumption is measured as described in the following, the level of lubricant must never drop below the 4-liter mark on the scale (1) of the filter. Otherwise air would get into the system and cause malfunctions. The oil consumption is measured while the engine is running.

The oil level in the filter housing drops after the oil feed (2) is closed and the ball valve (3) opened.

The oil consumption can be determined on the scale within a range of 0 to 5 liters (with a subdivision of 0.1 liters) for a unit of time to be specified.

4.3.2.4 Filter element with by-pass valve

A **filter element with by-pass valve** is available as an accessory. This filter element is interchangeable with the original unit and ensures a lubricant oil flow to the timed lubricator in every filter state. The filter element with by-pass:

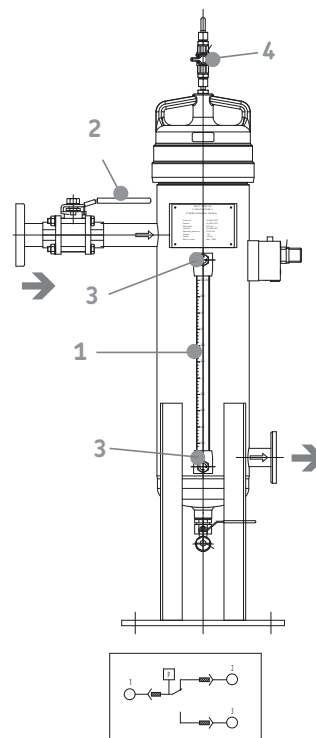
- opens at a differential pressure of 0.4 bar - unfiltered lubricant oil is forwarded to the timed lubricator!
- the differential pressure switch notifies a failure, then the filter should be changed immediately.



With the filter element with by-pass version, a fault signal is triggered by filter fouling only with 0.3 bar. With achievement of a pressure difference of 0.5 bar open the by-pass. SKF Lubrication Systems Germany GmbH recommends the standard filter version without by-pass

Fig. 12

Electrical connection of the filter



4.3.3 SA/B oil supply unit

The SA/B oil supply unit serves to supply the servo oil cycle of the timed lubricator for 2-stroke crosshead diesel engines that are not outfitted with common rail technology. The oil supply unit consists of two electrically driven UD type SKF-gear pumps, one of which serves as a standby pump. It also consists of one control block, each with two pressure transmitters, two pressure switches, pressure-regulating valves and a manual oil change-over valve to switch oil supply upon possible switching of pumps.

Cylinder lubrication system with oil supply unit

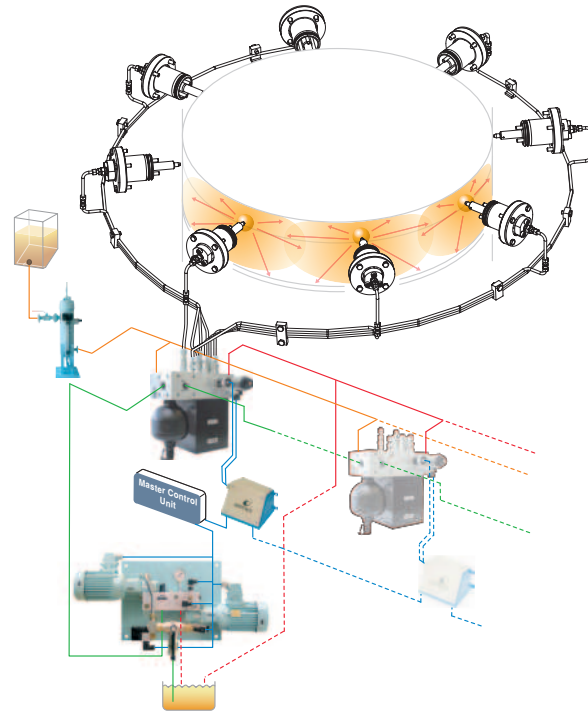
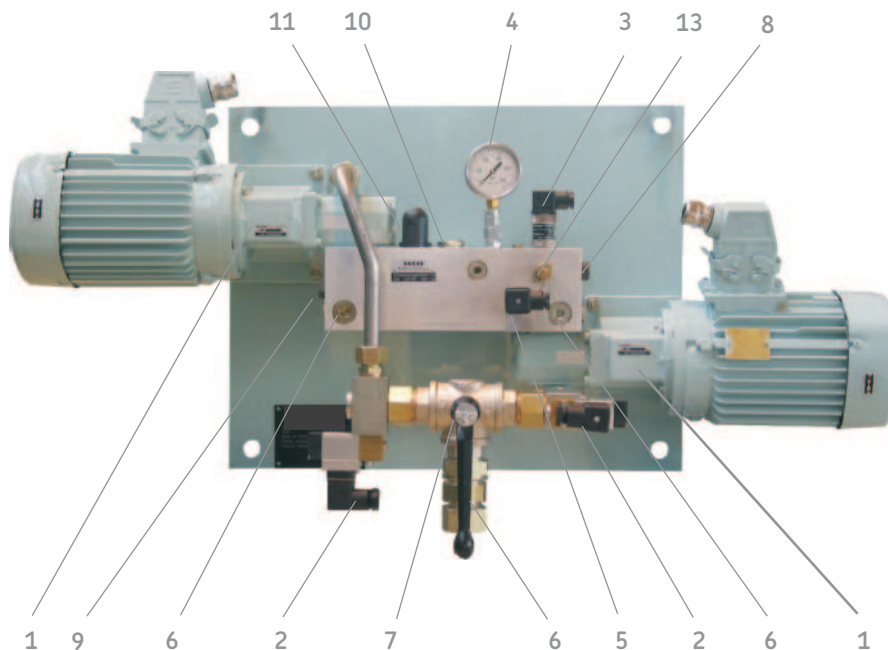


Fig. 13

Fig. 14

Components of the SA/B oil supply unit



Item	Designation
1	UD gear pumps M/P1, M/P2
2	Pressure switch inlet P3, P4
3	Pressure transmitter P1
4	System pressure gauge M
5	Leaking oil pressure transmitter P2
6	Non return valve RV1, RV2, RV3
7	Manual 3-way valve WV
8	Shut-off valve SV1 Operating state NO = open (2 turns open)
9	Shut-off valve SV2 Operating state NC = close
10	Safety valve DB1
11	Pressure relief valve DB2
12	Pressure relief screw SV3
13	Test port C

Functional description:

see Fig. 14 and Fig. 15

Even prior to activation of the cylinder lubrication system, servo oil is present at both pumps (**M/P1** and **M/P2**) of the oil supply unit with a manometric pressure of 2 bar to a maximum of 6 bar. The pressure switches attached to the two pump supply lines (**P3** and **P4**, factory adjusted 0.5 bar) forward this manometric pressure to the engine management system.

Upon activating cylinder lubrication, one of the two pumps (the engine manufacturer specifies which of the pumps) feeds control oil into the servo oil line of the cylinder lubrication system. A pressure-regulating valve (**DB2**) adjusts the manometric pressure (operating pressure) to approximately 50 bar depending on the settings. The set manometric pressure is also monitored by an electrical pressure transmitter (**P1**), which activates the standby pump (via engine management) of the oil supply unit in the case of a drop in pressure due to possible failure of the gear pump.

It is possible to exchange one of the two gear pumps during operation. In order to do this, the lever position on the manual oil change-

over valve (**WV**) just has to be changed to stop the oil supply to the pump that is to be replaced. One of the check valves (**RV2** or **RV3**) downstream of the pump ensures that no oil can leak out upon replacing the pump. The manometric pressure is also controlled by the valve position (**WV**) and the pressure switches (**P3**, **P4**) attached on the supply side of the pumps (**M/P1**, **M/P2**).

In addition to the adjustable pressure-regulating valve (**DB2**), a fixed-setting pressure relief valve (**DB1**) is mounted on the control block. In the case of possible failure of the pressure-regulating valve, this switches to tank refueling upon reaching 60 bar. Two Shut-off valves (**SV1**, **SV2**), which are integrated in the valve block make it possible to:

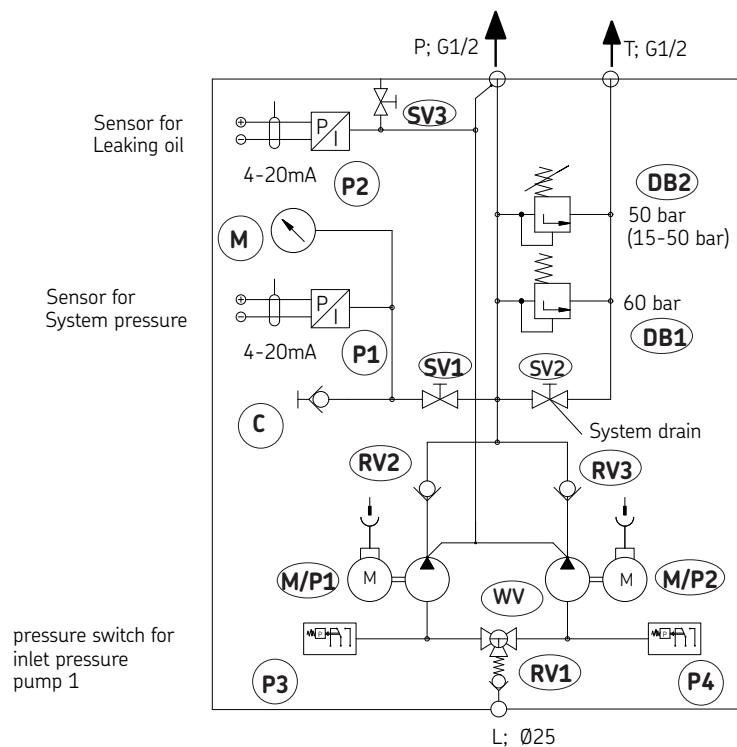
- (**SV1**) replace pressure transmitter **P1** and pressure gauge
- (**SV2**) vent the system for maintenance.

The tubing on the pressure side of the oil supply unit is primarily double-walled. This also applies to the entire servo oil line including the timed lubricator. Possible leakage is registered by a leakage transmitter (**P2**) and forward-

ded to the engine management system. This serves to exclude the possibility of oil leaking outside of the cylinder lubrication system. The high quality standard and redundant safety measures increase protection of the engine against unplanned failure.

Fig. 15

Functional diagram of the SA/B oil supply unit

**Item Designation**

1	UD gear pumps	M/P1, M/P2
2	Pressure switch inlet	P3, P4
3	Pressure transmitter	P1
4	System pressure gauge	M
5	Leaking oil pressure transmitter	P2
6	Non return valve	RV1, RV2, RV3
7	Manual 3-way valve	WV
8	Shut-off valve	SV1
9	Shut-off valve	SV2
	Operating state NO = open (2 turns open)	
10	Safety valve	DB1
11	Pressure relief valve	DB2
12	Pressure relief screw	SV3
13	Test port	C

Pressure
relief valve

Safety valve

pressure switch for
inlet pressure
pump 2
(factory adjusted to 0.5 bar)

5. Startup

5.1 State on delivery/notice

When the timed lubricator is delivered, its delivery volume is set for a fixed value in keeping with the order number. The CLU4-C Pulse Lubrication System is based on a modular design and is used in accordance with the user's specifications. As a result, it will differ in depending on the type of engine.

That is why it is not possible to provide a generally valid description of the startup procedure.

So the following startup points apply solely to the individual components of the CLU4-C Pulse Lubrication System and are only to be followed in connection with the engine manufacturer's operating instructions. If the startup descriptions of the CLU4-C and the engine manufacturer deviate from each other, follow the engine manufacturer's instructions.



Caution!

Consult the engine manufacturer's operating instructions when the CLU4-C Pulse Lubrication System is started up. Follow the startup instructions specified in the engine manufacturer's operating instructions. Also pay attention to the safety-related information in the operating instructions for the CLU4-C!



Caution!

Make sure the oil used is clean. The pump unit have to be vented in the case of:

- the first startup
- an extended shutdown
- interruption of feed lines
- other malfunctions
(operating pressure, delivery rate)

5.2 Replacement of filter element (dry run)



In order to ensure smooth filter replacement procedures during service operation (while running), a filter replacement should be carried out **as described in Chapter 6.6** prior to startup.

- Carry out filter replacement as described in Chapter 6.6.

☞ The filter replacement test is a dry run, which means there is no lubricant oil in the filter housing. The filter and the replacement filter can continue to be used after the filter replacement test. Therefore, cleanliness is extremely important, as is the case in real filter replacement!

- If necessary, carry out further filter replacement tests until a smooth filter replacement procedure is ensured as described in the maintenance instructions.

5.3 Venting the filter

The filter is vented by way of a ball valve located above the screw cap. When this ball valve is open, the air can escape (from the ball valve) if the oil inlet valve is also open.

☞ Precondition

The safety precautions/safety information set out in Chapter 2 are/have been complied with!

- Place the oil collection tray beneath the filter housing

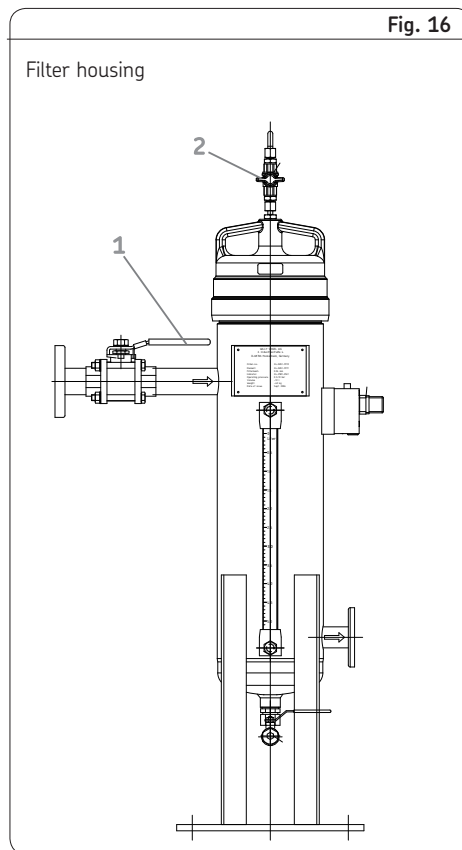
- Open the oil inlet valve (1)

- Open the ball valve (2)

☞ The filter venting procedure is completed when bubble-free oil emerges from the ball valve (2).

- Close the ball valve (2)

- Clean the filter housing from outside



5.4 Venting the timed lubricator

The pump is vented by way of two special vent plugs with center holes. Plug "A" is for the lubricating oil, plug "B" for the servo oil. The air can escape out timed lubricator when the plugs are loosened. The pump vents itself in normal operation.

PD timed lubricator – venting the lubricating oil

- Place the oil collection tray beneath the PD timed lubricator
- Turn vent plug "A" (lubricating oil) against clockwise a maximum of 3 turns
- ☞ The venting procedure is completed when bubble-free oil escapes from the timed lubricator.
- Tighten vent plug "A" (lubricating oil)

Tightening torque 10 Nm

Timed lubricator – venting the servo oil- - see Fig. 17 and Fig. 18

- Place the oil collection tray beneath the timed lubricator
- Operate the CLU4-C Pulse Lubrication System via manual lubrication or manual emergency operation
- ☞ This is only possible with activated servo-oil primary pressure!



Caution! – danger of injury!

A system pressure of appr. 50 bar is pending at vent plug "B" during the following venting procedure. That is why the vent plug may only be loosened a maximum of 3 turns.

- Turn vent screw "B" (servo oil) counter-clockwise a **maximum of 3 turns**
- ☞ The venting procedure is completed when bubble-free oil escapes from the PD timed lubricator.
- Tighten vent plug "B" (servo oil)

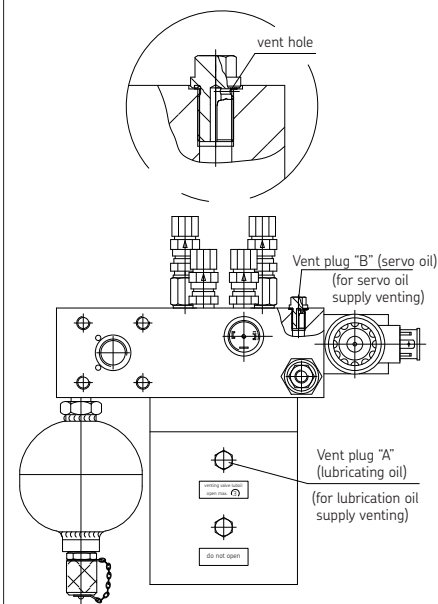
Tightening torque 10 Nn



CAUTION – danger of injury!
Pay attention to safety information in Chapter 5.4

Fig. 17

Venting the CLU4-C timed lubricator





Caution!

The valve position on the timed lubricator (see Chapter 3.3.1.3) should be checked upon completing the venting procedures.

5.5 Venting the lube system

- see Fig. 18

Vent the lubrication lines to the quills after the lubricant filter and timed lubricator have been vented.

- Loosen the union nuts on all the quills one turn
- Operate the CLU4-C Pulse Lubrication System electrically or by way of manual emergency operation
- ☞ Continue manual emergency operation until bubble-free oil emerges at the quills.
- Carefully tighten the union nut on the quill, as soon as bubble-free oil emerges at the quills
- Repeat the steps on the remaining quills
- Cleaning the quills

5.6 Triggering intermediate lubrication

Intermediate lubrication is required, for instance, for test purposes prior to installation of the cylinder piston.

In principle, all lube pulses are controlled via the engine management system. If, however, a separate lube pulse is required, this can be triggered directly on the 4/2-way solenoid valve with the help of a pin (max. $\varnothing$ 3.5 mm). To do so, use the pin to press in the plunger in the center of the solenoid (round part of the solenoid valve). In the pressed state the servo oil is routed behind the head of the central piston (3). The pump then executes a stroke during which an individual lube pulse is triggered.

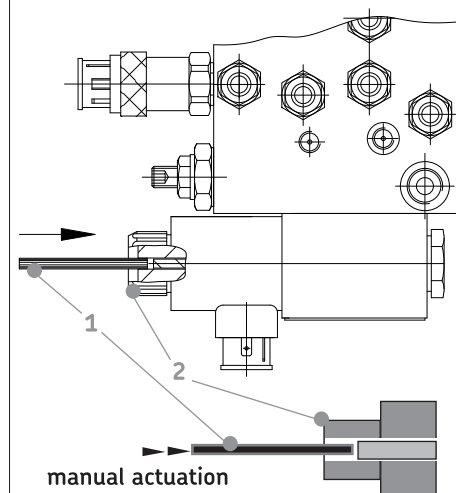
- Press the pin (1) (max. $\varnothing$ 3.5 mm) into the plunger of the 4/2-way solenoid valve (2)
- ☞ The pump executes a stroke during which an individual lube pulse is triggered.
- Remove the pin (1)

5.7 Diaphragm accumulator on the timed lubricator

The pre-startup check and recurrent tests have to be performed in compliance with national sets of regulations. Adhere to the engine manufacturer's operating instructions as well as the notes in Chapter 6.4.2.

Fig. 18

Triggering of intermediate lubrication



6. Maintenance

6.1 General remarks

In principle the timed lubricator runs on a maintenance-free basis. But visual checks should be made at regular intervals.

6.2 Tools required

- Pressure gauge with a measuring range of 0 to 100 bar and an M16x1,5 test hose to check the residual gas pressure in the diaphragm accumulator
- 1 m long bar (Ø 30 mm max.) to open the filter
- Open-end wrench, WAF 10 for vent-plug, servo oil
- Open-end wrench, WAF 17, for pump outlet-port unions and for locknut shut-off valve
- Hexagon socket screw key, WAF 5, for integrated valves
- Hexagon socket screw key, WAF 4, to replace the 4/2-way valve
- Hexagon socket screw key, WAF 8, for replacement of the pump body
- Assembly pin, max. ø 3.5 mm, for manual actuation of the 4/2-way solenoid valve

6.3 Maintenance schedule

Maintenance area	Maintenance interval [h]	Activity	Remarks
Timed lubricator			
Timed lubricator	2000	■	Measure oil consumption and compare with manufacturer's data if necessary
	168	■	
Diaphragm accumulator		▲	see 6.4.2
Electronics		▲	see engine manufacturer's operating instructions
Pressure sensor		▲	see 6.4.1
Pump body change		▲	see 6.5
Filter change			
Filter change			see 6.6
Filter housing	2000	●	see 6.6.1, rinse
Oil supply unit			
Oil supply unit	168	■	compare with manufacturer's data
Gear pump change		▲	see 6.7
● Clean ■ visual check ▲ as needed			

6.4 Pressure sensor and Diaphragm accumulator

6.4.1 Pressure sensor

The pressure sensor (2) requires no maintenance. If the sensor is not working correctly, that will be indicated immediately by the lack of a pressure build-up signal for the lube system.

Changing the pressure sensor

- Shut down the timed lubricator (1)
- Pull the plug on the 4/2-way valve (5)
- close Shut-off valve (customer sided) for the lubricating oil feed
- Pull the plug (3) on the pressure sensor (2)
- Screw the defective pressure sensor (2) out and screw a new pressure sensor (2) in

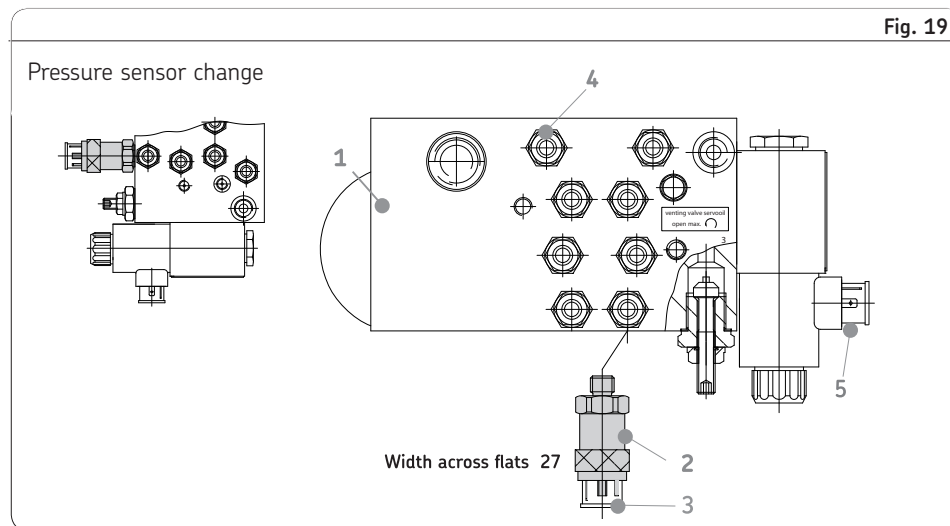
⚙ Tightening torque 25 Nm

- open Shut-off valve (customer sided) for the lubricating oil feed
- Install plug (3) on pressure sensor (2)
- Install plug on 4/2-way valve (5)

⚙ If larger quantities of air enter the system while replacing the pressure sensor, then the secondary area of the timed lubricator is to be vented as follows:

- Actuate the timed lubricator (1)
- Slightly loosen the union nuts on the lubricant oil lines (4) of the timed lubricator (1)

- ⚙ As soon as oil is emitted without bubbles at the union nuts then the union nuts on the lubricant oil lines (4) are to be tightened.
- Tighten the union nuts (4) when oil is emitted without bubbles



6.4.2 Diaphragm accumulator

Instructions for use of the diaphragm accumulator

In conformity with Directive 97/23/EC, Article 3, Par. 3 without a CE mark



Note for operating staff

Pressure equipment may only be installed and put into operation by trained hydraulic experts

Operating information

Diaphragm accumulators are usually delivered ready to operate. The filling pressure (po) is etched into the accumulator housing. Prior to its startup the accumulator has to be filled to the pressure specified by the user.

- Accumulator check, where necessary filling

Filling gas

Diaphragm accumulators may only be filled with super-clean, class 4.0 nitrogen or higher, (99.99 % N₂) by volume.

Filling and checking refillable hydraulic accumulators

A filling and inspection unit with nitrogen bottle adapter is optionally available (see Chapter 10). The operating instructions for the filling unit should be adhered to in this case.

Maintenance

The diaphragm accumulator of the PD timed lubricator is largely maintenance-free after it is filled with gas. The following work should be performed to ensure trouble-free work and a long service life:

- check gas precharge pressure
- check safety devices, fittings

🔧 **Tightening torque 40 Nm.**

Check intervals

Check the filling pressure at least once in the first week after startup of the accumulator. If no loss of gas is determined, check a second time after 3 months. If there is still no change in pressure, an annual check can be switched to – see filling unit operating manuale.

Checking the gas precharge pressure

- see Fig. 20

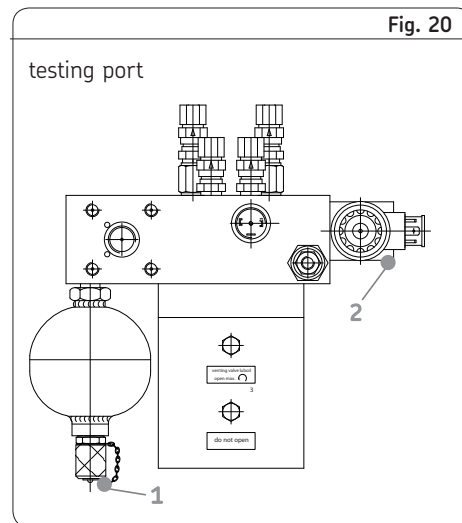
- ☞ The gas precharge pressure can only be checked after the line discharge and shut down the Oil supply unit
- Connect a pressure gauge to the accumulator port **(1)** with an M16x1,5 test hose
- ☞ Wait until accumulator is emptied of oil pressure through the solenoid valve **(2)**.
- read the indicated pressure gauge pressure in bar
- ☞ The value of the gas precharge pressure shown on the pressure gauge should lie between 30 bar and 35 bar. If the value is less than 30 bar, increase the gas precharge pressure (nitrogen pressure)



Note!

The diaphragm accumulator has to be filled in compliance with the data from the engine's manufacturer and/or data from the filling device's manufacturer. Also pay attention to specific national regulations.

- If necessary, raise the gas pressure to max. 35 bar by connecting the filler hose to the diaphragm accumulator's fillport **(1)**



6.5 Changing the pump body

- Place the oil pan under the timed lubricator

Activate the pump Shut-off valves

- ☞ Block servo oil supply
- ☞ If the Shut-off valve are screwed in flush to stop position, then this is the maintenance setting.
- Locknut of the Shut-off valve for servo oil **(1)** loosen
- Close Shut-off valve for servo oil **(1)** to the stop position (maintenance position)

Replace the pump unit

- Loosen the six pump unit screws **(4)** approx. 4 turns using a size SW 8 hexagon socket screw key
- Carefully remove the pump unit **(2)** from the baseplate **(3)** by touch twisting (2° till 3°)
- Remove the pump units screws **(4)** completely and place aside with the pump unit **(2)**
- Clean the pump unit **(2)** flanging surface on the baseplate **(3)**
- Place the pump unit screws **(4)** in the new pump unit **(2)**
- Place new seals on the baseplate **(3)**

☞ **Order No. seal set 24-0404-2617**

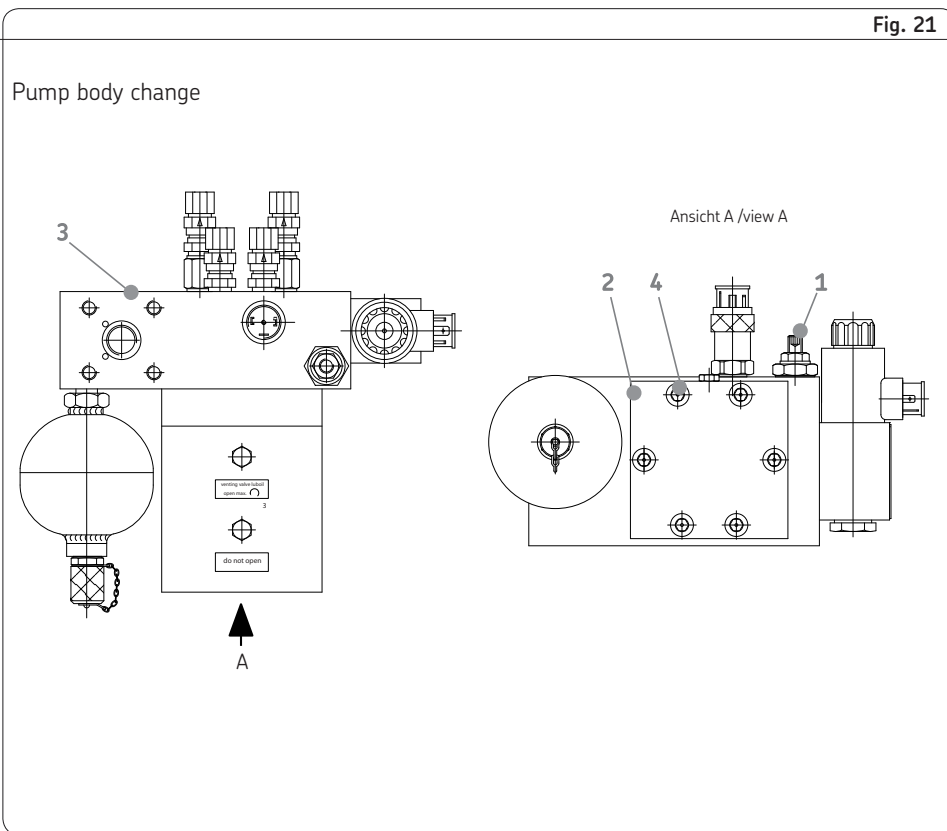
- Carefully place the pump unit **(2)** and the pump unit screws **(4)** on the baseplate **(3)**
- Gently tighten each of the six pump unit screws by starting with one screw and then tightening the screw diagonal to this screw
- Tighten the pump unit screws **(5)** to a torque of **50 Nm** using a torque wrench by starting with one screw and then tightening the screw diagonal to this screw

Deactivate the pump Shut-off valve

- ☞ Put pressure on the servo oil line
- Unscrew Shut-off valve for servo oil supply **(1)** to the stop position (operating position)
- Locknut of the Shut-off valve for servo oil **(1)** tighten (torque **20 Nm**)

Vent the timed lubricator

- Vent the timed lubricator as described in Chapter 5.3.
- Check timed lubricator to make sure it is sealed properly



6.6 System filter replacement

If the filter is dirty, this will be signaled by a visual (9)/electrical (10) maintenance indicator



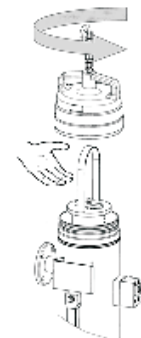
The lubricating-oil level must never drop below the 5-liter mark on the filter's scale (1) as otherwise air can get into the system and cause malfunctions.



Danger!

Filter is under pressure.

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



Procedure:

see Fig. 22/23

- Place a oil tray beneath the filter
- Have tools (bar) and spare filter **(2)** ready.
- Close the inlet valve **(3)** on the filter housing **(4)**
- Open the ball valve **(8)**
- Open the screw cap **(5)**
- Remove filter **(2)**, clean the sealing and contact surface of the filter element
- Insert spare filter element **(2)**
- Check the seal and replace it if necessary
- Place the screw cap **(5)** on the filter housing, tighten by hand and then loosen it again by a quarter turn
- ☞ See decal information on the filter housing!
- Open the supply valve on the filter housing **(3)**
- ☞ The filter venting procedure is finished when oil is emitted from the ball valve **(8)** without bubbles.
- Close the ball valve **(8)**
- Clean the filter housing

6.6.1 Flushing out the system filter housing

The purity of the oil and oil aging play a substantial role as regards the maintenance intervals of the filter housing. That is why a constant maintenance period for cleaning of the filter housing cannot be provided. Nevertheless, the filter housing cleaning should be carried out all 2000 hours.

The filter housing had to go cleaned when the engine is shut down, which is why that should be done together with the engine's maintenance.

Set of seals for filter	24-0404-2608
Filter element	24-0651-3771
Filter element with by-pass valve (optional)	24-0651- 3824

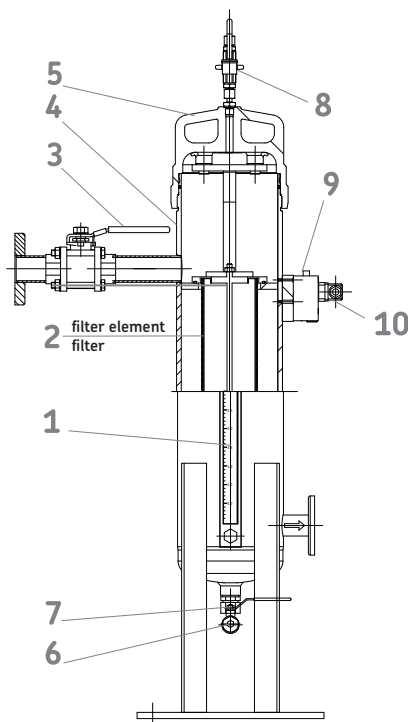
Procedure:

see Fig. 22/23

- Place a oil tray beneath the filter housing
- Close the inlet valve **(3)** on the filter housing **(4)**
- Loosen and remove the screw plug **(6)** on the emptying valve **(7)**
- Open the emptying valve **(7)**
- Open the ball valve **(8)**
- ☞ The oil filter housing is emptied and sediments are rinsed out.
- Close the emptying valve **(7)**
- Place the screw plug **(6)** with the new seal on the emptying valve **(7)** and tighten it
- Open the inlet valve **(3)** on the filter housing **(4)**
- ☞ The filter venting procedure is finished when oil is emitted from the ball valve **(8)** without bubbles.
- Close the ball valve **(8)**
- Clean the filter housing outside

Fig. 22

Filter change, flushing out the filter housing



6.6.2 Oil consumption measurement for the entire engine

see Fig. 22 and Fig. 23

It is possible to determine the oil consumption of the entire engine via measurement.



In the oil consumption measurement described below, the lubricant oil level should never fall below the 4 Liter mark on the scale (1) of the filter. Otherwise air would enter the system and cause damage. The oil consumption measurement is carried out while the motor is running.



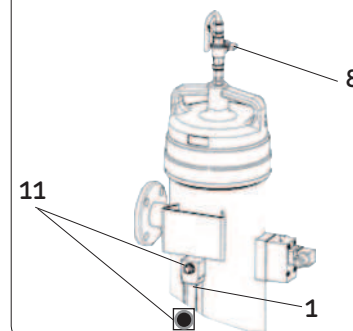
Caution!

For safety reasons related to fire prevention, the two Shut-off valves (11) on the measurement scale (1) are only opened for oil consumption measurement. After completing the oil consumption measurement, the two Shut-off valves (11) are to be closed again immediately.

- Open both Shut-off valves (11) to the stop position by turning clockwise
 - Close supply valve (3)
 - Open the ball valve (8)
- The oil consumption can be determined for a specified timer period on the measurement scale (1) within the range between 0 to 5 liters (in 0.1 liter increments).
- Open supply valve (3)
 - Close the ball valve (8) when oil is emitted without bubbles
 - Close both Shut-off valves (11) by turning counter-clockwise

Fig. 23

Oil consumption measurement for the entire engine



6.7 SA/B 0/157 oil supply unit

6.7.1 General remarks

The oil supply unit functions without maintenance in principle. Nonetheless, visual and acoustic checks should be carried out at regular intervals. In visual inspections, emphasis should be placed on detecting possible leakages, loose parts or altered cable routing and, in acoustic inspections, emphasis should be placed on possible unusual sounds that the pump or its pump motors are making.

6.7.2 Switching the gear pumps

The oil supply unit consists of two electrically driven UD type gear pumps. One of these serves as a feed pump and the other one serves as a standby pump. The engine manufacturer's operating instructions specify which of the two pumps of the oil supply unit is to be used as the standard feed pump. Due to the neutral position of the oil change-over valve (1), servo oil is present at both pump units with a manometric pressure of 2 bar to a maximum of 6 bar in normal mode.

The two pressure switches attached before the pumps are activated. Upon removing one of the two pumps (feed pump or standby pump), the control lever (2) of the oil change-over valve (1) is to be switched as follows:

Exchange left pump:

- Turn the control lever (2) 90° to the right

Exchange right pump:

- **Lift** control lever (2) and turn 90° to the right
- **Lower** control lever (2) and turn 90° to the left

Fig. 24

Factory position

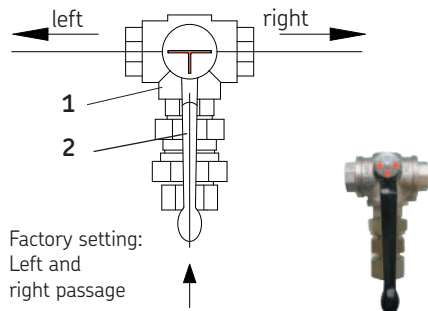


Fig. 25

Closed inflow to the left pump

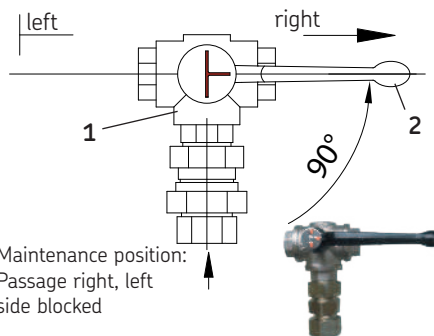
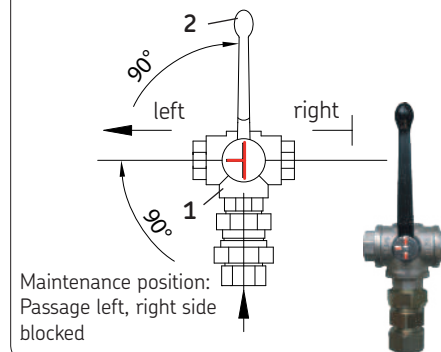


Fig. 26

Closed inflow to the right pump



6.7.3 Gear pump exchange

The oil supply unit consists of two electrically driven UD type gear pumps. One of these serves as a feed pump and the other one serves as a standby pump. If a gear pump fails after using the oil supply unit for many years, then the pump can be replaced during operation. The following procedure should be used for this:

- Place oil pan under the pump to be replaced
- Switch the manual oil change-over valve (1) see Chapter 6.7.2

on the gear pump to be replaced:

- Loosen and remove the plug connector (2) on the pump motor
- Loosen and remove the pump/control block flange screws (3) (4 M6 screws, DIN 912)
- Slightly loosen the fastening screws (4) for the gear pump housing
- Carefully loosen the gear pump unit (5) from the base plate (6) and the control block flange (7)
- Secure gear pump unit (5) from falling off
- Loosen and remove the fastening screws (4) for the gear pump housing

- ☞ Check valves are located within the control block. This prevents the supplied servo oil from flowing back and leaking out of the control block bore that has been opened.
- Replace the O-ring on the control block
- ☞ To determine which O-ring is required, see Chapter 9 (spare parts case)
- Carefully place the new or serviced gear pump unit (5) on the baseplate (6) and control block flange (7)
- Insert the fastening screws (4) for the gear pump housing and tighten slightly diagonal to this screw **Torque 10 Nm**
- Tighten the fastening screws (4) (4 DIN 912 M8x35-8.8) for the gear pump housing **Torque 25 Nm**
- Connect the plug connector (2) to the pump motor and fasten it
- Switch the manual oil change-over valve (1) back to operating position, see Chapter 6.6.2
- Check the control block flange (7) to make sure it is sealed properly
- Check the manometric pressure via the engine control unit

- Check the system pressure on the pressure gauge (8)

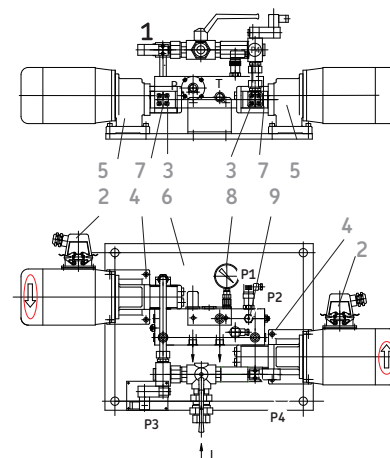


Note

Check the direction of rotation of the gear pump motor based on the attached arrows.

Fig. 27

SA/B 0/157 oil supply unit



7. Faults, Causes and Remedies



Caution!

In the event of a malfunction check as a matter of principle whether all the technical specifications are complied with in the given operating conditions.

7.1 Pump faults

Fault	Cause	Remedy
Timed lubricator does not work	Servo oil pressure is inadequate 4/2-way solenoid valve defective Pump body damaged One or more quills are blocked Valve position wrong	Check the servo oil pressure and reset to between 45 and 50 bar Replace the 4/2-way solenoid valve Change the pump body, - see Chapter 6.5 Check quills, change if necessary Check valve position, see Assembly Instructions
Leakage between baseplate and pump body	Seals between baseplate and pump body is damaged Pump unit loose	Replace seals - see Chapter 6.5 Check tightening torque on screws (50 Nm)
Pressure build-up too slow	Nitrogen has escaped Remaining gas pressure at diaphragm accumulator under 10 bar Servo oil pressure not sufficient	Refill nitrogen (max. 35 bar) Check servo oil pressure and reset to between 45 and 50 bar
Pressure sensor doesn't pass on any signals even though there is a change in pressure at the lubricating oil outlet port.	Pressure sensor defective Air in the lubricant line Servo oil pressure inadequate Oil feed is inadequate	Replace pressure sensor - see Chapter 6.4.1 Vent lubricant line - see Chapter 5.5 Check servo oil pressure Change filter - see Chapter 6.6
Pump is not supplying oil	Air in the lubrication line Filter supply valve closed	Vent lubrication line - see Chapter 5.5 Open supply - see Chapter 5.3

7.2 System filter faults

Fault	Cause	Remedy
Dirt indicator activated	Filter element dirty Electrical connection interrupted	Replace filter element/cleaning Check plugs/connection

7.3 Oil supply unit malfunctions

Fault	Cause	Remedy
No pressure build-up	Pressure-regulating valve defective or incorrectly adjusted	Readjust pressure-regulating valve or clean and replace if necessary
	Pump defective	Switch to the reserve pump (Chapter 4.3.3)
	Incorrect valve position	Check valve position (Chapter 4.3.1.3)
	Manometric pressure not present	Check supply
	Incorrect motor rotating direction	Check motor rotating direction - see arrow indicator on motor housing
	Shut-off screw (SV2) open	Close Shut-off screw (SV2) (see Fig. 15)
The leakage sensor is activated	Pressure side not sealed properly	Release leakage oil in the control block using the pressure relief screw (SV3) , determine the cause of leakage and repair
loud pump noises	admission pressure insufficient, cavitation low starting temperature high oil viscosity	- check admission pressure an operating viscosity of the oil - must normalize at operating temperature -check oil feed valve to be sure it opens completely

8. System Components

8.1 for new Wärtsilä engines ¹⁾

Item	Application Wärtsilä Engine	Typ designation PD Pump	Order No.	Displacement [mm ³]	Outlets ports
1²⁾	RT48 / 50 / 52	PDYC06XX90 B0201-24DC	751-160-2201	540	6
	RT58 / 60 / 62	PDYC06XX150 B0201-24DC	751-160-6202	900	6
	RT62	PDYC08XX110 B0201-24DC	751-180-4201	880	8
	RT68 / 72 / 84C	PDYC08XX190 B0201-24DC	751-180-8201	1520	8
	RT82T / 82C / 84T / 96C	PDYC08XX310 B0201-24DC	751-181-5201	2480	8
2	Oil supply unit SA/B/0/157 for RTA-New-engines		799-800-1194		
3	System filter with consumption indicator		24-0651-3772		
4³⁾	Aluminum spare parts case, 24-9909-0220 includes: Seal set for timed lubricator PDYC				
	Aluminum spare parts case, 24-9909-0221 includes spare part set 24-9909-0220 and spare parts set for oil unit SA/B0/157				

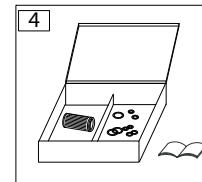
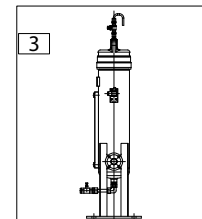
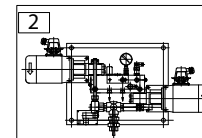
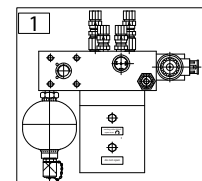
1) for Retrofit applications, please contact Wärtsilä.

2) Scope of delivery: for PD pump, 1 for each cylinder, 1 for reserve.

3) Take the complete spare parts from the spare parts catalogue 951-160-012-DE-EN.

Fig. 28

System components



9. Spare Parts/Accessories for timed lubricator

9.1 Timed pump **Please order separately!**



Unauthorized alteration and fabrication of spare parts

Alteration or modification of the timed lubricator is not permitted. Original spare parts and accessories authorized by the manufacturer assure safety. The use of other parts can nullify liability for any consequences arising therefrom.

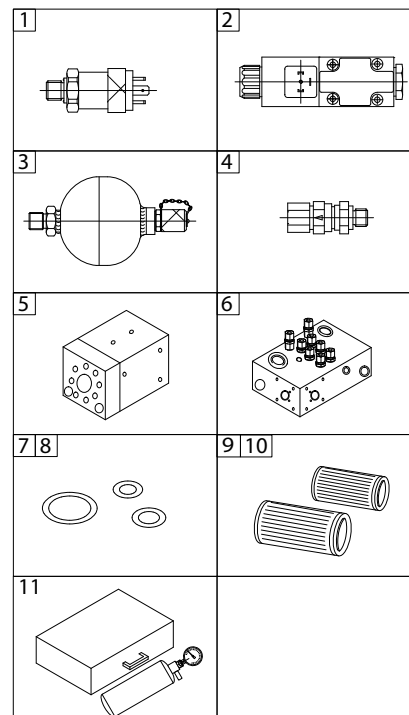


Other spare parts, see spare parts catalogue 951-160-012-DE-EN

Item	Description	Number	Order No.
1	Pressure sensor	1	24-1884-2324
2	4/2- way valve	1	161-140-050+924
3	Diaphragm accumulator, prefilled	1	24-2578-2041
4	Outlet port union with check valve	1	96-9008-0058
5	Pump unit with metering screw 540 mm ³ / 6-port-type	1	24-1557-3645
	Pump unit with metering screw 880 mm ³ / 8-port-type	1	24-1557-3646
	Pump unit with metering screw 900 mm ³ / 6-port-type	1	24-1557-36457
	Pump unit with metering screw 1520 mm ³ / 8-port-type	1	24-1557-3648
	Pump unit with metering screw 2480 mm ³ / 8-port-type	1	24-1557-3649
6	Baseplate with outlets port union and shut-off valves 6-port-type	1	24-0714-2332
	Baseplate with outlets port union and shut-off valves 8-port-type	1	24-0714-2333
7	Set of seals for timed lubricator	1	24-0404-2617
8	Set of seals for filter	1	24-0404-2608
9	Filter element	1	24-0651-3771
10	Filter element with 0.4 bar by-pass valve (optional)	1	24-0651- 3824
11	Filling and inspection unit for diaphragm accumulator	1	on request at WCH

Fig. 29

spare parts



9.2 SA/B oil supply unit

Please order separately!**Unauthorized alteration and fabrication of spare parts**

Alteration or modification of the timed lubricator is not permitted. Original spare parts and accessories authorized by the manufacturer assure safety. The use of other parts can nullify liability for any consequences arising therefrom.

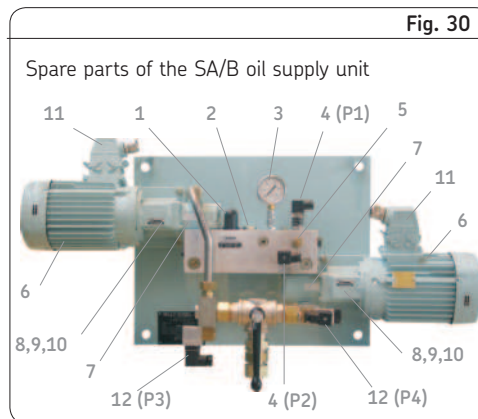


Fig. 30

Item	Designation	Quantity	Order No.
1	Pressure-regulating valve 15 to 50 bar	1	24-2103-3078
2	Pressure-regulating valve - valve core 60 bar	1	28-2103-0050
3	100 bar pressure gauge	1	24-1207-2064
4	Pressure transmitter (P1, P2, see Fig. 15)	1	24-1884-2328
5	Measurement connector	1	24-2105-2842
6	Electronic motor	1	84-1707-4809
7	Gear pump	1	24-1560-2250
8	Coupling boss - pump	1	44-1019-2013
9	Coupling boss - electronic motor	1	996-500-076
10	Coupling sleeve	1	848-760-000
11	Cable box	1	24-1882-2135
12	Pressure switch (P3, P4)	1	24-1884-2362
13	Seal set	1	24-0404-2609

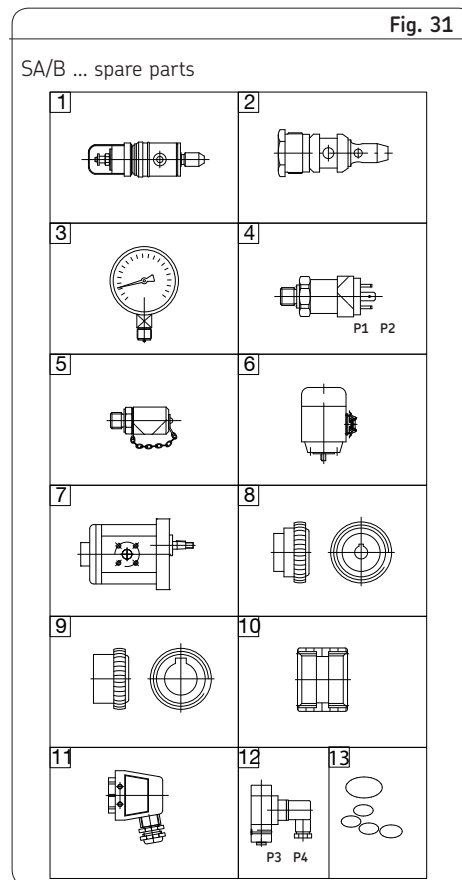


Fig. 31

Order number: 951-170-206-DE-EN (02.2017)

We reserve the right to make changes!

This documentation and parts thereof may only be reprinted with the express permission of SKF Lubrication Systems Germany GmbH. The specifications given in this installation instruction are checked for accuracy with the greatest of care. However, we do not accept liability for any losses or damages of whatever kind that arise directly or indirectly from the use of the material contained herein.

All SKF Lubrication Systems Germany GmbH products may only be used as intended and as described in the installation instruction. If the installation instruction are delivered with your product, read them carefully and follow them.

Not all lubricants can be conveyed with centralized lubrication systems. If required, SKF Lubrication Systems Germany GmbH can check the lubricant selected by the user to make sure that it is suitable for conveyance in centralized lubrication systems. All lubrication systems and components that are manufactured by SKF Lubrication Systems Germany GmbH are not approved for use in conjunction with gases, liquefied gases, gases dissolved under pressure, vapours, and fluids with a vapour pressure of more than 0.5 bar above normal atmospheric pressure (1013 mbar) at the maximum permitted 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.

Brochure note

951-160-012-DE-EN 1-0304-EN	Spare Parts List CLU4/ CLU4-C Brochure Lubrication System CLU4 /CLU4-C
--------------------------------	---

Competence center for industrial applications

SKF Lubrication Systems Germany GmbH

Motzener Strasse 35/37 · 12277 Berlin · Germany
PF 970444 · 12704 Berlin
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111
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