

# Bedienungs-Anleitung Operating Manual



## LR-Cal LSP-4000

**Hydraulische Druckvergleichsprüfpumpe  
zur Erzeugung von Kalibrierdrücken bis 4000 bar**

**Hydraulic pressure comparison test pump  
for generating calibration pressure up to 60,000 psi**

**DEUTSCH Seite 2 ff.  
ENGLISH page 27 ff.**



**Inhalt**

	<b>Seite</b>
<b>1. Allgemeines</b>	<b>3</b>
<b>2. Sicherheit</b>	<b>4</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.2 Personalqualifikation	5
2.3 Persönliche Schutzausrüstung	5
2.4 Besondere Gefahren	6
2.4.1 Umgang mit Mineralölen	6
2.4.2 Andere Flüssigkeiten	7
2.5 Beschilderung, Sicherheitskennzeichnungen, Typenschild	7
<b>3. Technische Daten</b>	<b>7</b>
<b>4. Aufbau und Funktion</b>	<b>11</b>
4.1 Beschreibung	11
4.2 Lieferumfang	11
4.3 Basement	11
4.3.1 Spindelpumpe	13
4.3.2 Vorratsbehälter	13
4.3.3 Stellventile	13
4.3.4 Anschlussblöcke	13
4.4 Funktionen	14
<b>5. Transport, Verpackung und Lagerung</b>	<b>15</b>
5.1 Transport	15
5.2 Verpackung	15
5.3 Lagerung	15
<b>6. Inbetriebnahme, Betrieb</b>	<b>15</b>
6.1 Auspacken der hydraulischen Vergleichsprüfpumpe	15
6.2 Umgebungsbedingungen	16
6.3 Aufstellen des Basements	16
6.4 Zusammenbau	16
6.4.1 Anschluss des Prüflings und des Referenzmessgerätes	16
6.4.2 Befüllen des Basements mit Flüssigkeit	17
6.4.3 Prüfung nach dem Zusammenbau	17
6.5 Vorgehensweise	17
6.5.1 Druckbeaufschlagung	18
6.5.2 Während der Kalibrierung	18
6.6 Abschlussarbeiten	18
6.7 Reinigung der Messgeräte	18
<b>7. Wartung und Reinigung</b>	<b>19</b>
7.1 Periodische Wartung	19
7.2 Instandhaltung	20
7.2.1 Allgemein	20
7.2.2 Deckel abnehmen	21
7.2.3 Behälterdichtungen	21
7.2.4 Ventildichtungen	21
7.2.5 Spindelpumpe	21
7.2.6 Drehkreuz-Baugruppe	22
7.3 Reinigung	22
<b>8. Störungen</b>	<b>23</b>
<b>9. Rücksendung und Entsorgung</b>	<b>25</b>
9.1 Rücksendung	25
<b>10. Zubehör</b>	<b>25</b>
<b>Konformitätserklärung</b>	<b>26</b>

DEUTSCH

## 1. Allgemeines

Die in der Betriebsanleitung beschriebene hydraulische Vergleichsprüfpumpe Typ **LR-Cal LSP-4000** wird nach dem aktuellen Stand der Technik konstruiert und gefertigt. Alle Komponenten unterliegen während der Fertigung strengen Qualitäts- und Umweltkriterien. Unsere Managementsysteme sind nach ISO 9001 zertifiziert.

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einhalten.

Die Betriebsanleitung ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes für das Fachpersonal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Die Haftung des Herstellers erlischt bei Schäden durch bestimmungswidrige Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen in den Verkaufsunterlagen.

Wir behalten uns das Recht vor, die Inhalte oder die Form von dieser Betriebsanleitung jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Technische Änderungen vorbehalten.

### Symbolerklärung



#### WARNUNG!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



#### VORSICHT!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen bzw. Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



#### Information

Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

## 2. Sicherheit



### WARNUNG!

Vor Montage, Inbetriebnahme und Betrieb sicherstellen, dass die richtige hydraulische Vergleichsprüfpumpe hinsichtlich Druckbereich, Ausführung und spezifischen Messbedingungen ausgewählt wurde.

Bei Nichtbeachten können schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden auftreten.



Weitere wichtige Sicherheitshinweise befinden sich in den einzelnen Kapiteln dieser Betriebsanleitung.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Vergleichsprüfpumpen dienen zur Druckerzeugung für die Überprüfung, Justage und Kalibrierung von mechanischen und elektronischen Druckmessgeräten durch Vergleichsmessungen. Diese Druckprüfungen können stationär in Labor, Werkstatt oder vor Ort an der Messstelle stattfinden.

Die hydraulische Vergleichsprüfpumpe verfügt über zwei Anschlüsse für Prüfling und Referenzmessgerät, die in beliebiger Reihenfolge nutzbar sind. Schließt man das zu prüfende Gerät und ein hinreichend genaues Referenzmessgerät an der Prüfpumpe an, so wirkt bei Betätigung der Pumpe auf beiden Geräten der gleiche Druck. Durch Vergleich der beiden Messwerte bei beliebigen Druckwerten kann eine Überprüfung der Genauigkeit bzw. eine Justage des zu prüfenden Druckmessgerätes erfolgen.

Die integrierte Zweibereichsspindelpumpe ermöglicht ein schnelles Füllen des Prüfsystems und einen problemlosen Druckaufbau auf bis zu 4.000 bar. Gleichzeitig ermöglicht die präzise regulierbare Spindelpumpe auch eine Druckfeineinstellung.

Ein Bedienschema zur Druckerzeugung auf dem Gerätebasement erleichtert die schnelle und einfache Bedienung. Die Pumpe ist zudem durch die nur innerhalb des Pumpenkörpers laufende Drehspindel charakterisiert. Damit entfällt ein nachteiliges Biegemoment auf einer herausgedrehten Spindel und speziell für den Feldeinsatz besteht damit der Vorteil, dass sich die Abmessungen dieser Pumpe während des Betriebes durch das Drehen der Spindel nicht verändern.



Die Bezeichnung "Referenzmessgerät" in dieser Betriebsanleitung bezieht sich auf jedes Druckmessgerät wie: Manometer, elektrisches Druckmessgerät und Druckmessumformer mit elektrischem Ausgang. Das hydraulische Vergleichsprüfpumpensystem ist nur so genau wie das verwendete Referenzdruckmessgerät. Das Referenzdruckmessgerät sollte regelmäßig recalibriert werden, um sicherzustellen, dass seine Genauigkeit beibehalten wird.

Das Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur dementsprechend verwendet werden.

Die technischen Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung sind einzuhalten. Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betreiben des Gerätes außerhalb der technischen Spezifikationen macht die sofortige Stilllegung und Überprüfung durch einen autorisierten Servicemitarbeiter von DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH erforderlich.

Mechanische Präzisionsmessgeräte mit erforderlicher Sorgfalt behandeln (vor Nässe, Stößen, starken Magnetfeldern, statischer Elektrizität und extremen Temperaturen schützen, keine Gegenstände in das Gerät bzw. Öffnungen einführen).

Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. Vor einer erneuten Inbetriebnahme die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur abwarten.

Ansprüche jeglicher Art aufgrund von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

## 2.2 Personalqualifikation



### WARNUNG!

**Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!** Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten nur durch Fachpersonal nachfolgend beschriebener Qualifikation durchführen lassen. Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.

### Fachpersonal

Das Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und seiner Erfahrungen sowie Kenntnis der landesspezifischen Vorschriften, geltenden Normen und Richtlinien in der Lage, die beschriebenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen.

Spezielle Einsatzbedingungen verlangen weiteres entsprechendes Wissen, z. B. über aggressive Medien.

## 2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Die persönliche Schutzausrüstung dient dazu, das Fachpersonal gegen Gefahren zu schützen, die dessen Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit beeinträchtigen könnten. Beim Ausführen der verschiedenen Arbeiten an und mit dem Gerät muss das Fachpersonal persönliche Schutzausrüstung tragen.

**Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen!**

Die erforderliche persönliche Schutzausrüstung muss vom Betreiber zur Verfügung gestellt werden.

**Schutzbrille tragen!**

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern

## 2.4 Besondere Gefahren

**WARNUNG!**

Für ein sicheres Arbeiten am Gerät muss der Betreiber sicherstellen,

- dass eine entsprechende Erste-Hilfe-Ausrüstung vorhanden ist und bei Bedarf jederzeit Hilfe zur Stelle ist.
- dass das Bedienpersonal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeitssicherheit, Erste-Hilfe und Umweltschutz unterwiesen wird, sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt.

**WARNUNG!**

Messstoffreste an der hydraulischen Vergleichsprüfpumpe können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

### 2.4.1 Umgang mit Mineralölen

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH liefert mineralisches Hydrauliköl in Behältern zu 1 l, beschriftet mit „CPB5000-FLUID“ zur Verwendung in Prüfpumpen mit bis zu 4.000 bar. Es ist nicht gefährlicher als andere Schmieröle. (Nicht im serienmäßigen Lieferumfang enthalten.)

Es ist ganz normal, dass man in der Art und Weise, in der dieses Produkt verwendet wird, häufig und/oder längere Zeit damit in Kontakt kommt; bei einigen Personen kann dies Hautreizungen hervorrufen (Keratosis oder Dermatitis). Die Verwendung von Barrierecremes und/oder Schutzhandschuhe kann diese Gefahr größtenteils ausschließen.

### Beschreibung des Hydrauliköls auf Mineralölbasis „CPB5000-FLUID“:

**Flammpunkt (geschlossen):** höher als 120 °C

**Lagerung:** nicht über 30 °C

**LD50-Wert, oral:** 15 g pro Kilogramm Körpergewicht

**Grenzwert:** 5 mg/m<sup>3</sup>

**Feuerlöschende Mittel:** CO<sub>2</sub>/Trockenlöschmittel oder Wasserdampf. Bei Verschütten mit Binde- oder Absorptionsmittel aufsaugen.

**Entsorgung:** An geeigneten Plätzen verbrennen oder entsorgen.

### Behandlung von Notfällen (bei Verwendung des Mineralöls „CPB5000-FLUID“):

**Verschlucken:** Nicht zum Erbrechen bringen. 250 ml Milch oder Olivenöl verabreichen.

Die größte Gefahr nach dem Verschlucken ist, dass die Flüssigkeit in die Lunge gelangt.

**Aspiration in die Lunge:** Sofort ins Krankenhaus.

**Einatmen:** Für Frischluft sorgen, falls die Übelkeit anhält, einen Arzt aufsuchen.

**Augenkontakt:** Mit reichlich Wasser mindestens 10 Minuten ausspülen. Tritt eine Augenreizung auf und hält diese Reizung an, Augenarzt aufsuchen.

**Hautkontakt:** Im Fall eines Hautausschlags oder anderen Auffälligkeiten nach einem längeren oder wiederholten Kontakt sollte umgehend ein Arzt aufgesucht werden.

#### 2.4.2 Andere Flüssigkeiten

Für einige besondere Anwendungen liefern wir speziell hergestellte Flüssigkeiten. Kopien der Herstellerdaten werden den Benutzern auf Anfrage zugesandt.

#### 2.5 Beschilderung, Sicherheitskennzeichnungen Typenschild

Das Typenschild weist darauf hin, dass vor Inbetriebnahme diese Betriebsanleitung zu lesen und zu verstehen ist. Ferner sind Typenbezeichnung und Druckbereich, sowie eine Serien-Nummer und das zu verwendende Medium aufgedruckt.



**CE, Communauté Européenne**

Geräte mit dieser Kennzeichnung stimmen überein mit den zutreffenden europäischen Richtlinien.

### 3. Technische Daten

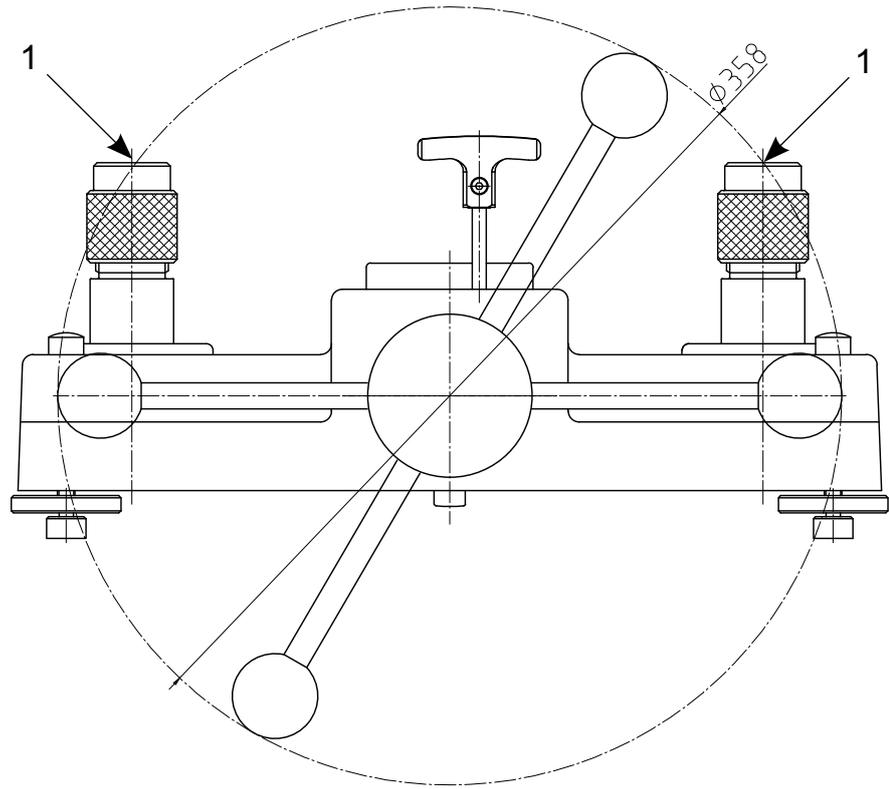
Druckbereich:	0...4.000 bar
Druckübertragungsmedium:	Hydraulikflüssigkeit „CPB5000-FLUID“ oder optional Sebacate-Öl
Reservoir:	170 cm <sup>3</sup>
Druckanschlüsse (2 Stück):	Inngewinde G 1/2 B Überwurfmutter mit Metallkonus, serienmäßig mit 2 Gewindeadaptern M16 x 1,5
Abstand zwischen Druckanschlüssen:	290 mm
Niederdruckkolben-Durchmesser:	31,2 mm
Hochdruckkolben-Durchmesser:	6,35 mm
Hubvolumen:	Niederdruck ca. 60 cm <sup>3</sup> / Hochdruck ca. 5 cm <sup>3</sup>
Mediumberührte Teile:	Austenitischer Edelstahl, hochfestes Messing, Nitrilkautschuk
Betriebstemperatur:	0...40°C
Abmessungen:	B 401 x T 397 x H 155 mm
Gewicht:	13,5 kg
Optionaler Aufbewahrungskoffer:	Holz, B 664 x T 614 x H 380 mm, Gewicht 8,5 kg
CE-Konformität:	97/23/EG (PS > 1.000 bar; Modul A, druckhaltendes Ausrüstungsteil)

#### Transportmaße

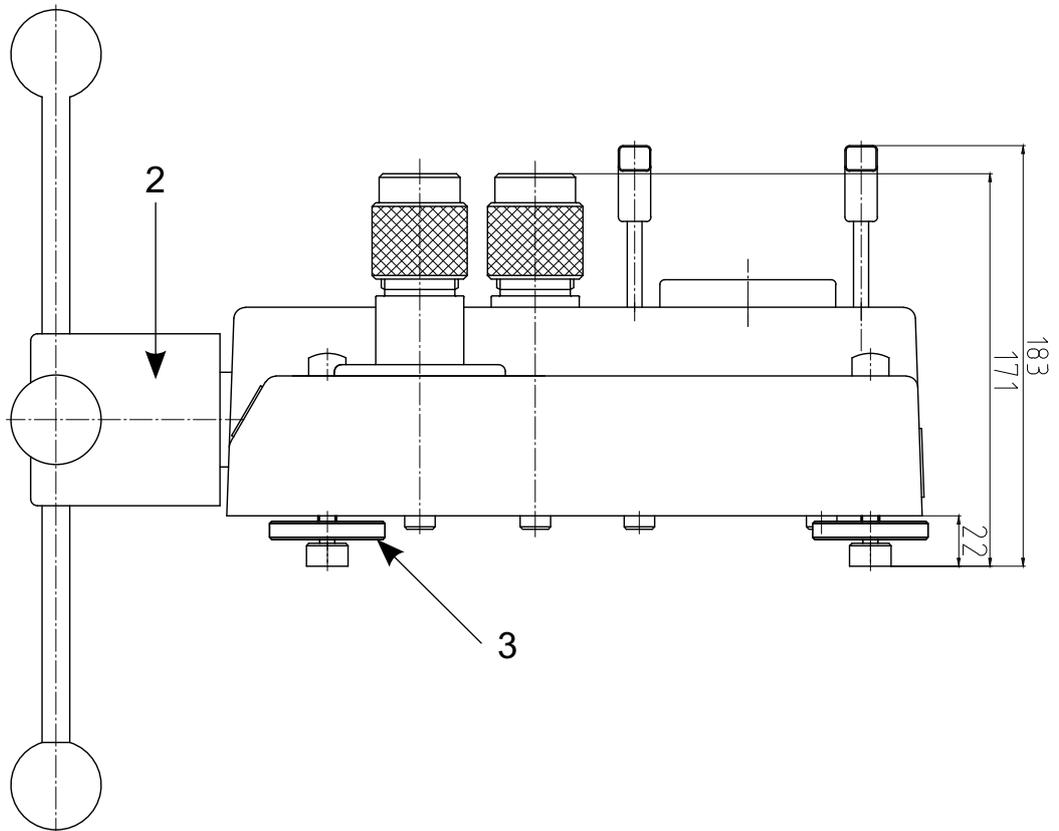
Die hydraulische Vergleichsprüfpumpe in Standardausführung und Standardlieferungsumfang wird in einem Packstück mit den Abmessungen 590 x 490 x 380 mm geliefert. Das Gewicht beträgt 18 kg netto / 22 kg brutto.

Abmessungen in mm

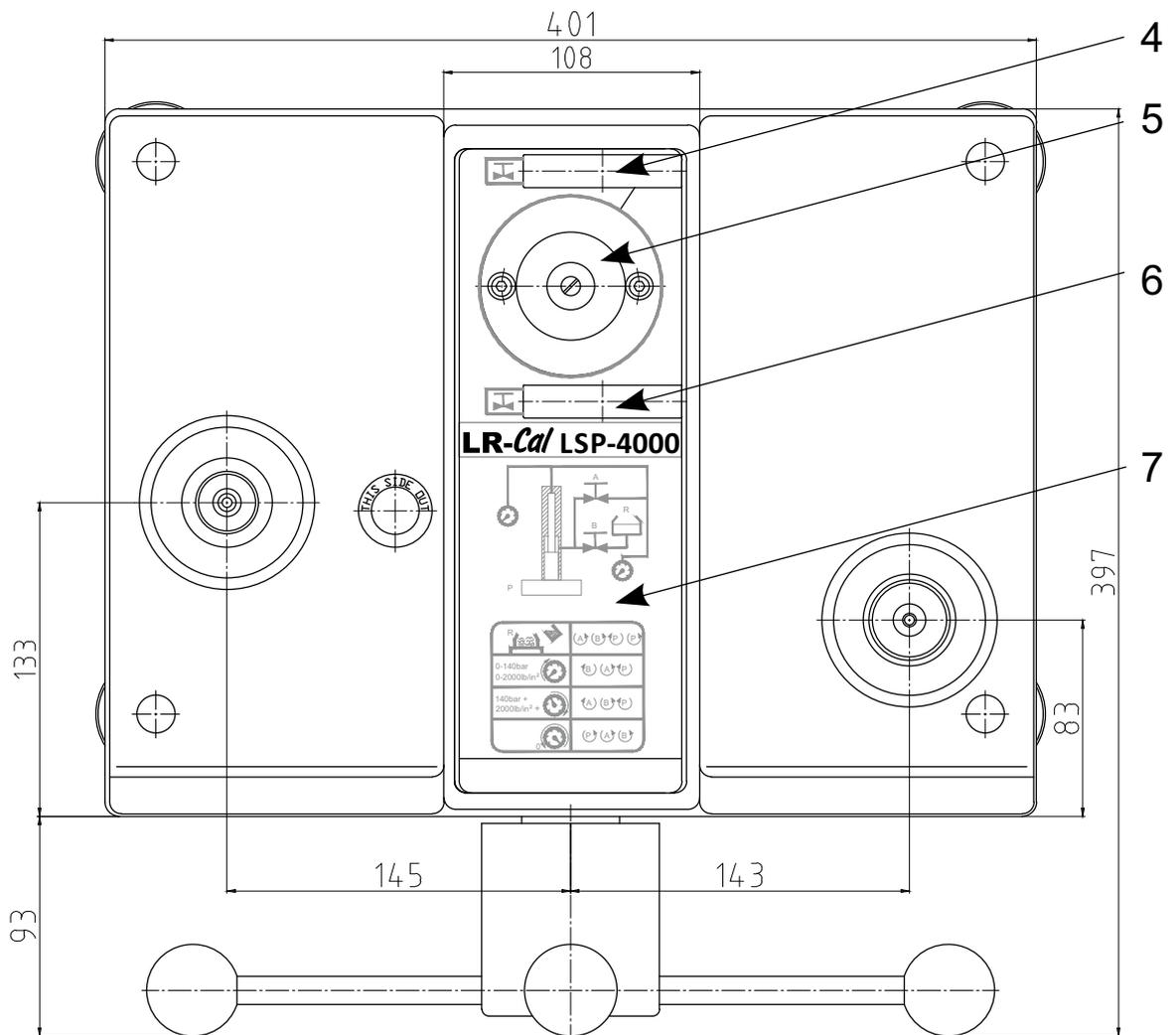
von vorn:



von der Seite:

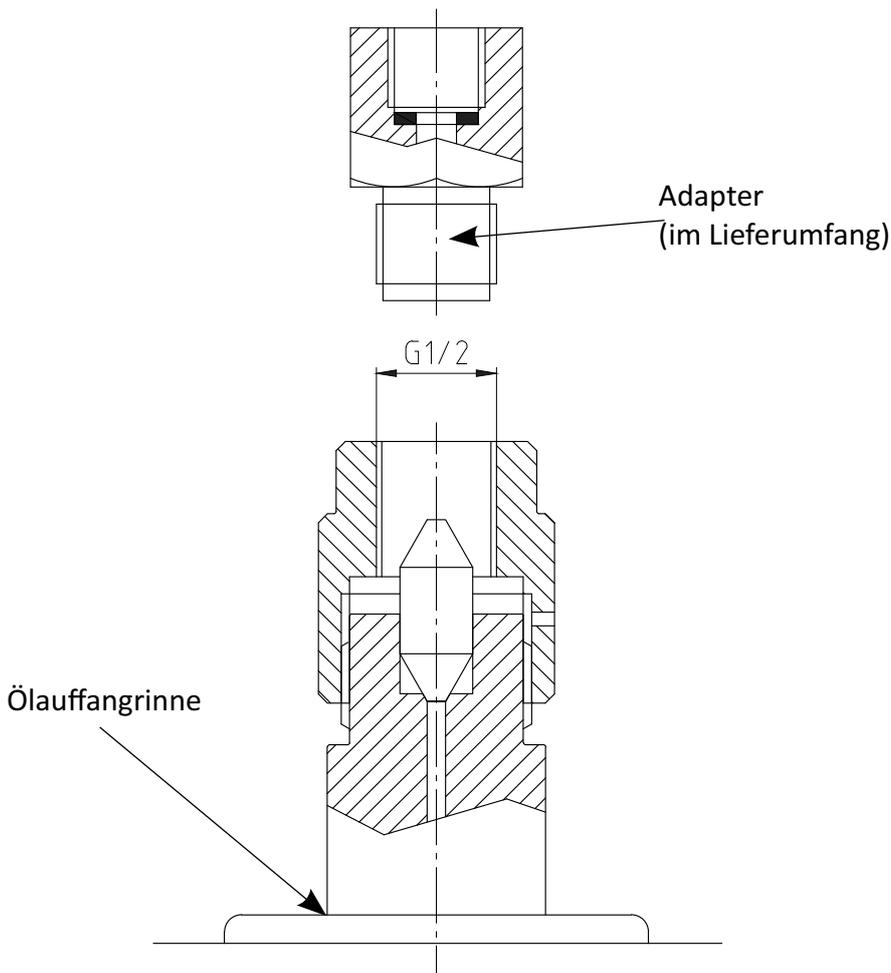


von  
oben:



- (1) Prüfanschluss
- (2) Zweibereichsspindelpumpe mit Drehkreuz
- (3) Drehbare FüÙe
- (4) Hochdruckabsperrentil
- (5) Vorratsbehälter mit Verschlussstopfen
- (6) Niederdruckabsperrentil
- (7) Bedienschema Druckerzeugung

## Prüfanschluss



Bei Verwendung von Gewintheadptern ist zunächst der Gewintheadpter druckdicht mit dem Prüfling zu verbinden.  
Anschließend kann der Prüfling mit montiertem Adapter in den Prüfanschluss eingesetzt und orientiert werden.

## Zu verwendende Betriebsflüssigkeiten

Das Modell **LR-Cal LSP-4000** ist in zwei Varianten lieferbar:

- Artikel-Nr. **LSP-4000-MO**: geeignet für Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis  
Wir empfehlen unsere Flüssigkeit Artikel-Nr. CPB5000-FLUID.
- Artikel-Nr. **LSP-4000-SO**: geeignet für Sebacate Öl

Auf dem Typenschild Ihres Gerätes ist die zutreffende Variante genannt.

**Schutzbrille tragen!**

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern

## 4. Aufbau und Funktion

### 4.1 Beschreibung

Die hydraulische Vergleichsprüfpumpe **LR-Cal LSP-4000** bietet die optimalen Eigenschaften für eine Verwendung im Labor, sowie auch die notwendige Robustheit für industrielle Anforderungen. Sie eignet sich zur Druckerzeugung bis 4.000 bar. Prüfling und Referenzmessgerät werden an die beiden Prüfanschlüsse angeschlossen.

### 4.2 Lieferumfang

- Gerätebasement
- Zweibereichsspindelpumpe zum Füllen, Druckaufbau und Druckfeineinstellung
- 2 Prüfanschlüsse inkl. Adapter auf Hochdruckanschluss M16x1,5 aus austenitischem Edelstahl
- Adapterset für Prüflingsanschluss auswählbar aus 3 verschiedenen Sets:
- Werkzeug- und Wartungsset bestehend aus:
  - Sechskantschlüssel mit Schlüsselweite 3 mm
  - 2 x 30-mm-Gabelschlüssel
  - 1 Wasserlibelle
  - 4 Ausrichtungsplatten
  - 1 Satz Dichtungsringe
  - 1 Zeigeraufschlagstempel
  - 1 Zeigerabheber
- Betriebsanleitung in deutscher und englischer Sprache.

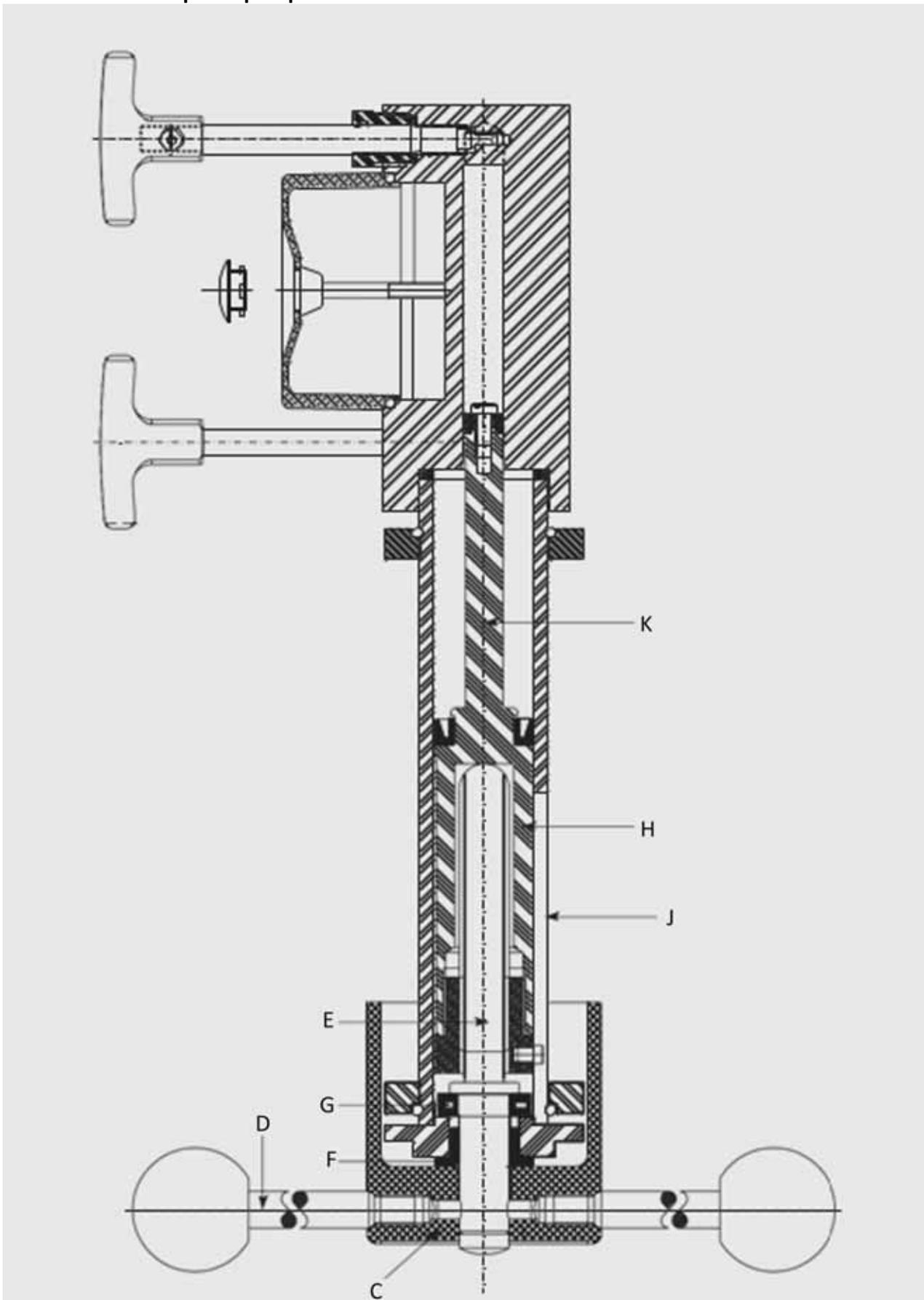
Lieferumfang mit dem Lieferschein abgleichen.

### 4.3 Basement

Das Basement der **LR-Cal LSP-4000** besteht aus einer massiven Grundplatte aus Aluminium, die aus vier höhenverstellbaren Füßen, einer Spindelpumpe, einem Vorratsbehälter, Stellventilen und Verrohrung zu zwei Druckanschlussblöcken besteht. Die Verrohrung und die oben genannten Baugruppen sind mit einer ABS-Abdeckung versehen, die leicht zu reinigen ist.

Die Kennzeichnungsnummern der Bauteile in Klammern beziehen sich auf die nachfolgende Skizze.

Schnitt durch die Spindelpumpe



### 4.3.1 Spindelpumpe

Die Spindelpumpe ist an den Vorratsbehälter/Hochdruck-Zylinderblock geschraubt, der am Basement befestigt ist. Die vorstehende Skizze zeigt einen Schnitt durch die Pumpe. Das über die Griffstücke (D) bedienbare Handrad (C) ist an der Gewindespindel (E) angebracht. Die Spindel (E) ist in einem Sinterlager gelagert (F).

Wird die Spindel gedreht, treibt sie einen nicht drehenden Druckkolben (H und K) vorwärts, die Schubkraft wird durch ein Nadel-Axialkugellager (G) aufgenommen. Der große Durchmesser des Kolbens (H) im Pumpenzylinder (J) dient zum Vorfüllen des Drucksystems und erzeugt einen Vordruck auf bis zu etwa 140 bar. Der kleine Durchmesser des Kolbens (K) im Hochdruck-Zylinderblock liefert die höheren Testdrücke von bis zu 4.000 bar.

### 4.3.2 Vorratsbehälter

Ein Flüssigkeitsbehälter ist oben auf dem Hochdruck-Zylinderblock angebracht. Zur Überwachung des Füllstands ist der Vorratsbehälter mit einem transparenten Deckel ausgestattet. Über eine mit einem Stopfen verschlossene Öffnung in der Mitte des Deckels kann der Behälter befüllt oder aufgefüllt werden (der Stopfen wird während des Betriebs der Prüfpumpe entfernt). Der Vorratsbehälter enthält genügend Flüssigkeit (ca. 150 cm<sup>3</sup>) um den normalen Betrieb der Prüfpumpe beim Kalibrieren durchzuführen. Verdrängungsvolumen des Niederdruckkolbens = 60 cm<sup>3</sup>. Verdrängungsvolumen des Hochdruckkolbens = 5 cm<sup>3</sup>.

### 4.3.3 Stellventile

Oben auf dem Vorratsbehälter/Hochdruck-Zylinderblock sind zwei Stellventile angebracht. Die Mechanismen der Stellventile sind in den Vorratsbehälter/Hochdruck-Zylinderblock eingebaut und regeln den Durchfluss der Flüssigkeit durch die inneren Bohrungen im Vorratsbehälter/Hochdruck-Zylinderblock. Das hintere Ventil wird mit Ventil A bezeichnet und dient zur Ausgangsregelung des Hochdruckkolbens der Spindelpumpe. Das vordere Ventil wird mit Ventil B bezeichnet und dient zur Regelung des Durchflusses zu und vom Vorratsbehälter.

### 4.3.4 Anschlussblöcke

Die Versorgungsdruckleitungen von der Spindelpumpe sind mit zwei Druckanschlüssen am Basement verbunden. Die Gewinde der Druckanschlüsse ragen aus der Abdeckplatte des Basements hervor. An diese Gewindeanschlüsse können die mitgelieferten Prüfanschlüsse angeschraubt werden; es ist auch möglich mittels Gewindeadaptern die verschiedenen Größen von Messgeräteanschlüssen daran anzuschließen. In der Abdeckung des Gerätes sind um die Gewindeanschlüsse der Anschlussblöcke Ölauffangwannen angebracht, um auslaufendes Öl während des Anschließens und Entfernens der Messgeräte vom Prüfanschluss aufzufangen.

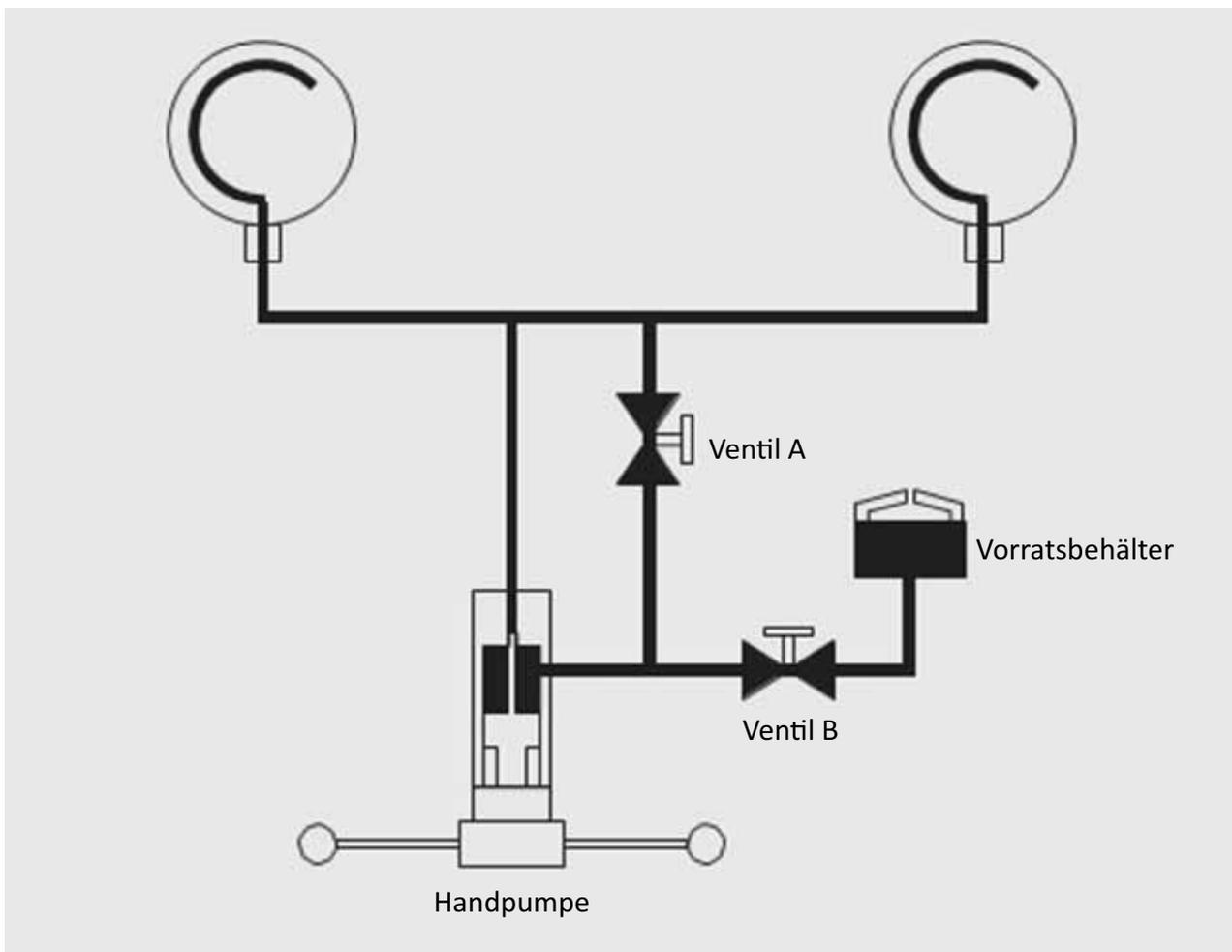
Serienmäßig ist das Gerät mit zwei Hochdruckanschlüssen M16 x 1,5 mit Dichtkonus ausgerüstet. Optional sind noch folgende weitere Hochdruckadapter lieferbar:

- Artikel-Nr. **LSP-HP-A-M20**: M20 x 1,5 außen, mit Dichtkonus, aus gehärtetem Edelstahl
- Artikel-Nr. **LSP-HP-A-916**: 9/16-18 UND außen, mit Dichtkonus, ausgehärtetem Edelstahl
- Artikel-Nr. **LSP-HP-A-G12**: G 1/2 innen, mit O-Ring, aus Edelstahl, **max. Druck 1.600 bar**.

#### 4.4 Funktionen

Die Bedienung der hydraulischen Vergleichsprüfpumpe wird durch die beiden Ventile A und B auf dem Vorratsbehälter/Hochdruck-Zylinderblock geregelt. Wird das System vorgefüllt, werden die Ventile A und B geöffnet, um das System mit Öl aus dem Vorratsbehälter zu füllen. Um niedrige Prüfdrücke zu erzeugen wird Ventil B geschlossen, während das Ventil A offen bleibt und die Spindelpumpe betätigt wird.

Um höhere Drücke zu erzeugen, wird Ventil A geschlossen, um den Prüfkreis gegen den Niederdruckbereich der Spindelpumpe abzudichten; Ventil B wird geöffnet, damit die Flüssigkeit im Niederdruckbereich der Spindelpumpe in den Vorratsbehälter zurückfließen kann, sobald die Pumpe betätigt wird. Dies stellt sicher, dass die Pumpe betätigt werden kann, ohne dass große Kräfte auf das Handrad der Spindelpumpe gebracht werden müssen. Um den Prüfdruck zu entspannen, wird die Spindelpumpe zurückgedreht und das Ventil A geöffnet.



## 5. Transport, Verpackung und Lagerung

### 5.1 Transport

Die hydraulische Vergleichsprüfpumpe **LR-Cal LSP-4000** auf eventuell vorhandene Transportschäden untersuchen. Offensichtliche Schäden unverzüglich mitteilen.

### 5.2 Verpackung

Verpackung erst unmittelbar vor der Montage entfernen. Die Verpackung aufbewahren, denn diese bietet bei einem Transport einen optimalen Schutz (z. B. wechselnder Einbauort, Reparatursendung usw.).

### 5.3 Lagerung

Zulässige Bedingungen am Lagerort:

- Lagertemperatur: -10 ... +50 °C
- Feuchtigkeit: 35 ... 85 % relative Feuchte

Folgende Einflüsse vermeiden:

- Direktes Sonnenlicht oder Nähe zu heißen Gegenständen
- Mechanische Vibration, mechanischer Schock (hartes Aufstellen)
- Ruß, Dampf, Staub und korrosive Gase
- Explosionsgefährdete Umgebung, entzündliche Atmosphären
- Korrosiven Flüssigkeiten

Die hydraulische Vergleichsprüfpumpe **LR-Cal LSP-4000** in der Originalverpackung an einem Ort lagern, der die oben gelisteten Bedingungen erfüllt. Wenn die Originalverpackung nicht vorhanden ist, dann das Gerät wie folgt verpacken und lagern:

1. Das Gerät in eine antistatische Plastikfolie einhüllen.
2. Das Gerät mit dem Dämmmaterial in der Verpackung platzieren.
3. Bei längerer Einlagerung (mehr als 30 Tage) einen Beutel mit Trocknungsmittel der Verpackung beilegen.

## 6. Inbetriebnahme, Betrieb

### 6.1 Auspacken der hydraulischen Vergleichsprüfpumpe

Öffnen Sie die Verpackung der hydraulische Vergleichsprüfpumpe baldmöglichst nach der Lieferung und prüfen Sie, ob Sie alle in der Packliste (siehe Kapitel 4.2 „Lieferumfang“) angegebenen Teile erhalten haben.

Prüfen Sie die Teile beim Auspacken auf Transportschäden. Sollten Teile fehlen, wenden Sie sich sofort an Ihren Lieferanten.

## 6.2 Umgebungsbedingungen

Wird die hydraulische Vergleichsprüfpumpe nicht in einem temperierten Labor aufgestellt, sollte der Aufstellort so weit wie möglich folgenden Kriterien entsprechen:

- Räumlichkeit mit konstanter Temperatur ohne Zugluft und Hitze- oder Kältequellen
- Räumlichkeit ohne Lärm und Vibrationen oder häufig benutzter Durchgangswege
- Saubere, trockene Räumlichkeiten, frei von korrosiven Flüssigkeiten oder Dämpfen

Ein starker, stabiler und ebener Tisch oder Werkbank mit entsprechender Tragfähigkeit und dem benötigten Freiraum für die Bedienung des Systems ist erforderlich.

## 6.3 Aufstellen des Basements

### Befestigen des Basements an der Werkbank

Das Basement sollte auf eine feste, ebene Fläche (Tisch oder Werkbank) mit etwa 0,9 m Höhe montiert werden. Die Mittellinie der vorderen Stellfüße der Einheit sollten ca. 40 mm von der Vorderkante der Werkbank entfernt sein, um einen entsprechenden Freiraum für das Handrad sicherzustellen.

1. Die Position der Stellfüße der Einheit auf der Oberfläche der Werkbank markieren.
2. Eine ebene Platte auf den jeweiligen Mittelpunkt der Stellfüße der Einheit auflegen und die Platte an die Werkbank festschrauben, um die Steifigkeit der hydraulische Vergleichsprüfpumpe sicherzustellen.
3. Das Basement auf die Werkbank stellen und darauf achten, dass die Stellfüße auf den ebenen Platten stehen und die Welle des Handrads über die Vorderkante der Werkbank hinausragt.
4. Die vier Handradgriffe in das Drehkreuz schrauben.
5. Durch Verstellen der vier Rändelschrauben an den Stellfüßen die Prüfpumpe mit der mitgelieferten Wasserlibelle ausrichten.

## 6.4 Zusammenbau

### 6.4.1 Anschluss des Prüflings und des Referenzmessgerätes

Das zu überprüfende Gerät und das Referenzmessgerät werden in die beiden Prüfanschlüsse eingesetzt und können orientiert (ausgerichtet) werden. Die Reihenfolge spielt hierbei keine Rolle.



Um Geräte mit rückseitigem Anschluss zu kalibrieren, ist als Zubehör ein Winkelanschlussstück erhältlich.



#### WARNUNG!

Es ist darauf zu achten, dass jedes Gerät, das angeschlossen wird, im Inneren sauber ist.



Standardmäßig besitzen die Prüfanschlüsse ein M16x1,5 Außengewinde mit Dichtkonus.

#### 6.4.2 Befüllen des Basements mit Flüssigkeit

1. Die Verschlusschraube vom Vorratsbehälter und den Stopfen entfernen (während des Betriebs Stopfen nicht aufsetzen).
2. Die Ventile A und B öffnen.
3. Das Handrad der Spindelpumpe komplett nach rechts drehen.
4. Den Vorratsbehälter mit einer geeigneten Flüssigkeit befüllen. Geeignete Flüssigkeit verwenden (Mineralöl oder Sebacate-Öl, je nach Modell). Keine anderen Flüssigkeiten verwenden. Kastoröle, Skydrol, Lösungsmittel oder ähnliche Flüssigkeiten greifen die Dichtungen in der Prüfpumpe an.
5. Das Handrad der Spindelpumpe komplett nach links drehen.
6. Vorratsbehälter auffüllen, falls nötig.



#### Schutzbrille tragen!

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

#### 6.4.3 Prüfung nach dem Zusammenbau

1. Eine Testkalibrierung eines bekannten Prüflings (siehe Kapitel 6.6 "Vorgehensweise") durchführen, um sicher zu gehen, dass die Einheit korrekt funktioniert.
2. Druck entspannen und Prüfling entfernen.



Um das Messgerät vom System zu lösen, nur für den oberen Bereich des Druckanschlusses und am Grundkörper des Messgerätes, Schraubenschlüssel der geeigneten Größe verwenden. Sicherstellen, dass der untere Teil des Druckanschlusses nicht gedreht wird, da dieser sich vom Basement lösen könnte.

3. Das System ist nun einsatzbereit.



Bei der Prüfung von Geräten mit großem Volumen, ist es möglich, dass die Kapazität der Spindelpumpe (65 cm<sup>3</sup>) nicht ausreicht, um den gewünschten Druck zu erreichen. In diesem Fall das Gerät vor dem Anschluss an das System so weit als möglich mit Flüssigkeit befüllen, um das benötigte Verdrängungsvolumen zu reduzieren.

Schmutzige oder chemisch verunreinigte Prüflinge sollten vor der Montage gereinigt werden, da sie das System verschmutzen können.



#### Schutzbrille tragen!

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

#### 6.5 Vorgehensweise

1. Das zu testende Gerät an einen Prüfanschluss montieren.
2. Das Referenzmessgerät an den anderen Prüfanschluss montieren.

### 6.5.1 Druckbeaufschlagung

Bei Drücken von bis zu 140 bar

1. Ventil B schließen (Ventil A bleibt offen).
2. Das Handrad der Spindelpumpe im Uhrzeigersinn drehen. So wird ein Druck von bis zu ca. 140 bar erzeugt, wenn das Handrad eingedreht wird. Lässt sich das Handrad schwer drehen, bedeutet dies, dass der Grenzwert für diesen Bereich erreicht wurde.

Bei Drücken über 140 bar

1. Ventil A schließen und Ventil B öffnen.
2. Den Griff der Spindelpumpe weiter im Uhrzeigersinn drehen. So wird ein Druck von bis zu ca. 4.000 bar erzeugt.

### 6.5.2 Während der Kalibrierung

Über die Spindelpumpe im Uhrzeigersinn den Druck erhöhen bzw. die Feineinstellung vornehmen, um die einzelnen Kalibrierpunkte anzufahren.

Die Anzeige des zu prüfenden Druckmessgerätes kann an den einzelnen Kalibrierpunkten mit dem Referenzmessgerät verglichen werden.



Wenn im System noch geringe Luftbestandteile mitverdichtet werden, fällt der erzeugte Prüfdruck zunächst etwas ab und ist entsprechend nachzustellen.

Bei hohen Drücken ist mit einer größeren Wartezeit zu rechnen als bei kleineren Drücken, bis der Beharrungszustand erreicht ist.

### 6.6 Abschlussarbeiten

1. Nach Ende der Prüfung, das Handrad der Spindelpumpe gegen den Uhrzeigersinn drehen um den Druck zu entlasten.
2. Das Ventil A oder B zur Entlastung des Restdrucks öffnen.
3. Sicherstellen, dass beide Ventile A und B komplett geöffnet sind.
4. Das zu prüfende Gerät entfernen.

Das System ist nun bereit für eine neue Prüfung und ist komplett druckentlastet.

### 6.7 Reinigung der Messgeräte (wenn es sich beim Prüfling um ein Rohrfedermanometer handelt)

Dieser Reinigungs-/Entfettungsprozess ist nur geeignet für Druckmessgeräte mit Bourdonfedern aus Phosphor, Bronze, Beryllium, Kupfer, Monel oder CrNi-Stahl in der Form eines „C“ (in der Regel Geräte mit Messbereichen bis 40 bar, hersteller- bzw. typenabhängig).

Es ist nicht ratsam, Druckmessgeräte mit Bourdonfedern aus Stahl zu entfetten, da bereits eine winzige Menge Rost Messungengenauigkeiten hervorrufen und zu einem vorzeitigen Ausfall der Feder führen kann.



#### Schutzbrille tragen!

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

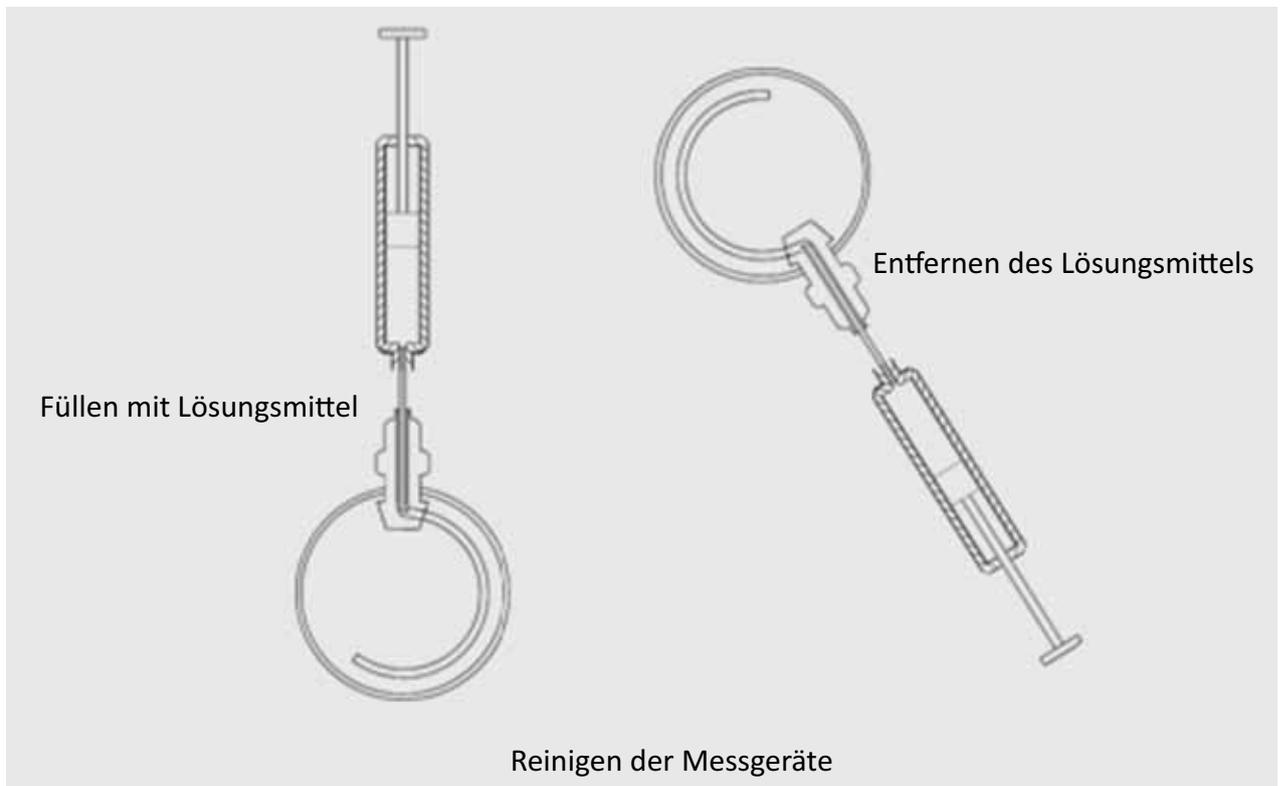
Diese Reinigungsmethode ist nicht geeignet für Druckmessgeräte, die mit gewundenen Bourdonfedern bestückt sind und auch nicht für Messgeräte, die mit Sauerstoff arbeiten, da die Funktion ohne Öl nicht sichergestellt ist. Wenden Sie sich bitte an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

**Ausrüstung** (kundenseitig zu beschaffen)

Diese besteht aus einer Spritze und einer speziellen Nadel, die um 90° gebogen ist.

**Anweisungen:**

1. Die Spritze mit Lösungsmittel befüllen (geeigneter Kaltreiniger zum Entfetten).
2. Das Messgerät mit dem Anschluss nach oben zeigend halten, die Nadel in den Anschluss schieben und diese vorsichtig in das Loch führen, das zur Rohrfeder führt.
3. Das Lösungsmittel injizieren. Idealerweise sollte das Rohr halb voll sein.
4. Das Messgerät hin und her schütteln, um das Lösungsmittel zu verteilen.
5. Das Lösungsmittel mit der Spritze wieder herausziehen und das Messgerät dabei schräg halten.
6. Prüfen, ob das Lösungsmittel schwebekörperfrei und rein ist. Um sicherzugehen, dass alles Öl entfernt wurde, den Reinigungsprozess wiederholen, bis das Lösungsmittel klar bleibt.



## 7. Wartung und Reinigung

### 7.1 Periodische Wartung

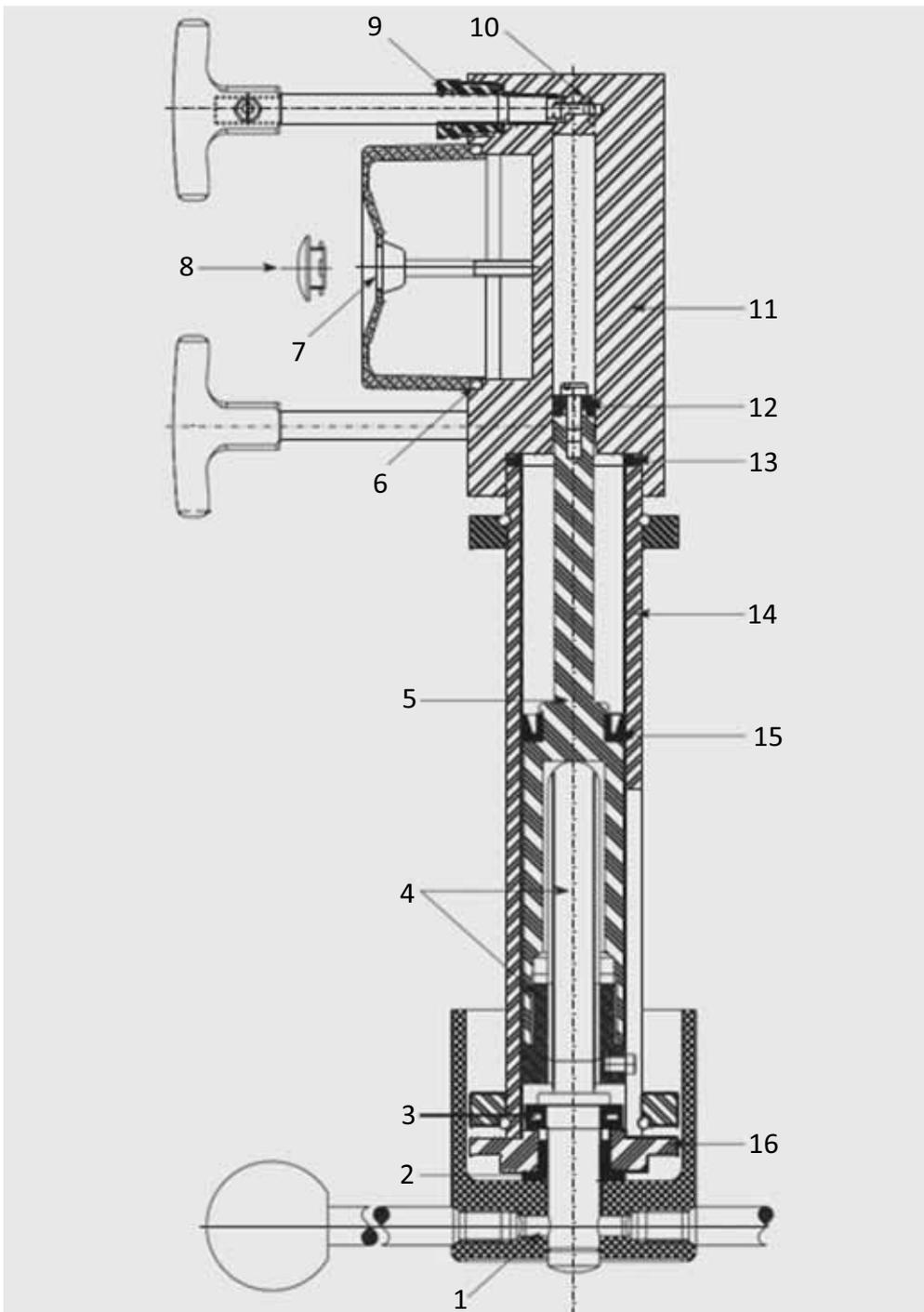
Reparaturen sind ausschließlich vom Hersteller durchzuführen. Für die periodische Wartung ist nur die Reinigung der Einheit und die Prüfung der Füllstände nötig. Bei normaler Verwendung ist keine weitere Wartung nötig. Falls nötig kann das System zum Hersteller zur Wartung zurückgeschickt werden.

Flüssigkeiten, die ABS angreifen, sollten mit Vorsicht verwendet werden. Kontinuierliches Eintauchen der Gehäuseabdeckung in solche Flüssigkeiten führt zu Beschädigungen. Verschüttete Flüssigkeit sollte sofort weggewischt werden.

**7.2 Instandhaltung**

**7.2.1 Allgemein**

Dieser Abschnitt enthält Einzelheiten zum Zerlegen der Einheit und zum Ersetzen der aufgelisteten Teile (siehe Kapitel 10. „Zubehör“). Die Kennzeichnungsnummern der Bauteile in Klammern beziehen sich auf die nachfolgende Skizze.



### 7.2.2 Deckel abnehmen

1. So viel Öl wie möglich aus der Prüfpumpe ablassen und dabei mit einem in den Prüfanschluss eingeschraubten Ablauf die Spindelpumpe vollständig nach rechts drehen.
2. Ölwannen vorsichtig anheben und entfernen.
3. Stellschraube mit einem Sechskantschlüssel 3 mm lockern und beide Handräder entfernen.
4. Die vier Feststellschrauben vom Deckel entfernen und Deckel abnehmen.

### 7.2.3 Behälterdichtungen

1. Beide Schrauben lösen und Deckel des Vorratsbehälters abnehmen.
2. O-Ring (6) aus der Nut nehmen und die Seloc-Dichtung (7) von den Schrauben entfernen.
3. Beim Ersetzen prüfen, ob alle Dichtflächen absolut sauber sind und Schrauben nicht zu fest anziehen.

### 7.2.4 Ventildichtungen

1. Stopfbuchsenmutter lösen.
2. Ventilspindel lösen und Dichtung entfernen.
3. Stopfbuchsenmutter von der Spindel schieben.
4. O-Ring (9) unter Verwendung eines Hakenwerkzeugs aus der Bohrung der Stopfbuchsenmutter entfernen. O-Ring und Dichtung (10) ersetzen.
5. Beim Austauschen sicherstellen, dass der O-Ring korrekt in der Nut sitzt und alle Dichtflächen sauber sind. Spindel muss komplett gratfrei sein.

### 7.2.5 Spindelpumpe

1. Die sechs Innensechskantschrauben, die die Aufnahmeplatte des Drehkreuzes sichern, mit dem Sechskantschlüssel 4 mm lösen. (Diese befinden sich in der Nut im hinteren Teil des Aluminium-Drehkreuzes)
2. Durch vorsichtiges Herausziehen des Drehkreuzes kann nun die komplette Kolbenbaugruppe aus dem Zylinderrohr entfernt werden (dabei einen Behälter neben dem Zylinderrohr aufstellen, um Flüssigkeiten aufzufangen).
3. Kolben von der Drehkreuz-Baugruppe lösen.
4. Die Hochdruckdichtung (12) und die Niederdruckdichtung (15) können nun ausgetauscht werden. Vor dem Anbringen der neuen Dichtungen, sicherstellen, dass der Kolben an den entsprechenden Durchmessern nicht beschädigt ist.
5. An diesem Punkt sollte die Drehkreuz-Baugruppe auf ein zu großes Spiel überprüft werden, was ein Anzeichen für einen Verschleiß des Lagers oder der Schraubspindel und der Mutter ist. Falls Anzeichen von Verschleiß gefunden werden, muss die Drehkreuz-Baugruppe demontiert werden.
6. Bohrung der Blockbaugruppe (11) auf Beschädigungen und Korrosion prüfen. Ist ein Austausch erforderlich, wird dieses Teil komplett mit Ventilen geliefert. Der Block wird mit Innensechskantschrauben an das Basement geschraubt.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der beschriebenen Vorgehensweise.



Beim Zusammenbau muss darauf geachtet werden, dass der Kolben korrekt ausgerichtet wird, um ein Verbiegen oder eine Beschädigung der Dichtung zu vermeiden. Keine übermäßige Kraft aufwenden.



Die Innensechskantschrauben sind nicht gleichmäßig um die Flansche angeordnet, prüfen Sie daher die Ausrichtung der Schraubenlöcher bevor Sie die Schrauben einführen.

### 7.2.6 Drehkreuz-Baugruppe

1. Kolben von der Spindel lösen. HINWEIS: Linksgewinde.
2. Handgriffe vom Drehkreuz lösen.
3. Federbolzen (1), der sich unten an einer Gewindebohrung für die Handgriffe befindet mit einem Stempel mit 6 mm Durchmesser aus dem Drehkreuz herausklopfen. Drehkreuz herausziehen.
4. Die Aufnahme des Drehkreuzes und das Axiallager können nun aus der Spindel entfernt werden.
5. Falls die Flanschbuchse (2) erneuert werden muss, muss sie aus der Aufnahmeplatte herausgepresst werden und die neue Buchse muss eingepresst werden.
6. Das Axiallager (3) muss als komplettes Bauteil ersetzt werden.
7. Die Mutter, der Bolzen und die Spindelbaugruppe (4) können nur paarweise ersetzt werden. Mutter vom Kolben lösen, Kolben in einen Schraubstock spannen und neue Mutter einschrauben.
8. Axiallager, Aufnahmeplatte und Drehkreuz an die Spindel montieren, mit Molybdändisulfidfett schmieren.
9. Teile zusammenspannen um ein Spiel zu vermeiden und Federbolzen montieren. Bei Verwendung einer neuen Spindel, ein Loch von 6,3 mm Durchmesser bohren um den Federbolzen (1) zu montieren.
10. Gewinde mit Molybdändisulfidfett schmieren und in Kolbenmutter schrauben.

## 7.3 Reinigung

### Reinigung der Einheit und Prüfen der Füllstände

Das System sauber und frei von verschüttetem Öl halten. Ölauffangwanne unter den Prüfanschlüssen reinigen. Kein lösungsmittelhaltiges Reinigungsmittel verwenden, da es die Dichtungen beschädigen könnte.

Sicherstellen, dass der Vorratsbehälter genügend Flüssigkeit enthält, um die erforderlichen Kalibrieraufgaben auszuführen. Vorratsbehälter mit derselben Flüssigkeit auffüllen, die bereits verwendet wird. Keine andere Art der Flüssigkeit oder eine andere Marke verwenden.

Wird das Öl in der Prüfpumpe schmutzig, Spindelpumpe verwenden, um sauberes Öl durch das Gerät zu spülen; dafür einen Ablauf in den Prüfanschluss schrauben. (Es kann ein Winkelanschlussstück verwendet werden). Vor dem Start sollte die Spindelpumpe komplett im Uhrzeigersinn eingedreht werden.



### Schutzbrille tragen!

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.



Hinweise zur Rücksendung des Gerätes siehe Kapitel 9.1 „Rücksendung“.

## 8. Störungen

Störungen	Ursachen	Maßnahmen
System liefert keinen Ausgangsdruck.	Keine Flüssigkeit in der Prüfpumpe.	Prüfen, ob Prüfpumpe mit Flüssigkeit gefüllt ist. System wenn nötig mit Flüssigkeit füllen. Siehe Kapitel 6.5.1 „Befüllen des Systems mit Flüssigkeit“.
	Ventil B ist offen.	Ventil B schließen und noch einmal versuchen.
	Zu testendes Gerät hat ein großes Volumen.	Gerät vor dem Test mit Flüssigkeit füllen.
	Fehlende oder beschädigte Dichtungen aufgezeigt durch unerklärbare Leckage.	Dichtungen am System prüfen und sicherstellen, dass sie korrekt montiert und unbeschädigt sind. Ersetzen, falls nötig.
	Ventil B Handrad von Spindel gelöst.	Ventil B prüfen. Nut zur Sicherung des Handrads an der Spindel anziehen, falls nötig.
	Baugruppe Ventil B oder Ventilsitz beschädigt.	Zustand des Ventils B und des Ventilsitzes prüfen. Ventilbaugruppe ersetzen oder Prüfpumpe an den Hersteller zur Überholung zurückschicken.
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann.	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.
System liefert Druck aber der Druck fällt auf Null ab.	Vorgehensweise nicht korrekt.	Sicherstellen, dass die korrekte Vorgehensweise angewandt wird (siehe Kapitel 6.6)
	Fehlende oder beschädigte Dichtungen aufgezeigt durch unerklärbare Leckage.	Dichtungen am System prüfen und sicherstellen, dass sie korrekt montiert und unbeschädigt sind. Ersetzen, falls nötig.
	Ventil A, Baugruppe Ventil B oder Ventilsitz beschädigt.	Zustand der Ventile A und B und des Ventilsitzes prüfen. Ventilbaugruppe ersetzen oder Prüfpumpe den Hersteller zur Überholung zurückschicken.
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann.	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.

Störungen	Ursachen	Maßnahmen
System liefert Druck aber der Druck fällt ab, wenn die Ventile A und B betätigt werden.	Vorgehensweise nicht korrekt.	Sicherstellen, dass die korrekte Vorgehensweise angewandt wird (siehe Kapitel 6.6)
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann.	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.
System liefert Druck aber der Druck fällt auf einen niederen Wert ab und bleibt dann stabil.	Nicht genügend Flüssigkeit in der Prüfpumpe.	Füllstand im Vorratsbehälter prüfen. Vorratsbehälter mit der korrekten Flüssigkeit füllen (siehe Kapitel 6.5.1).
	Luft im System.	Zu prüfendes Bauteil mit entsprechender Flüssigkeit füllen. Falls nötig, Flüssigkeit in der Prüfpumpe nachfüllen.
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann.	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.
	Interne Beschädigung	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.
	Vorgehensweise nicht korrekt.	Sicherstellen, dass die korrekte Vorgehensweise angewandt wird (siehe Kapitel 6.6)
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann.	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.
Spindelpumpe der Prüfpumpe ist schwergängig, sobald die Prüfpumpe im Bereich unter 140 bar (2.000 lb/in <sup>2</sup> ) verwendet wird.	Interne Beschädigung	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.
Spindelpumpe der Prüfpumpe ist schwergängig, sobald die Prüfpumpe im Bereich über 140 bar (2.000 lb/in <sup>2</sup> ) verwendet wird.	Vorgehensweise nicht korrekt.	Sicherstellen, dass die korrekte Vorgehensweise angewandt wird (siehe Kapitel 6.6)
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann.	Prüfpumpe an den Hersteller zur Untersuchung zurückschicken.

**VORSICHT!**

Können Störungen mit Hilfe der oben aufgeführten Maßnahmen nicht beseitigt werden, ist die Prüfpumpe unverzüglich außer Betrieb zu setzen, sicherzustellen, dass kein Druck mehr anliegt und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.

In diesem Falle Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen.

Bei notwendiger Rücksendung die Hinweise unter Kapitel 9.1 „Rücksendung“ beachten.

## 9. Rücksendung und Entsorgung

**WARNUNG!**

Messstoffreste an der hydraulischen Vergleichsprüfpumpe können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

### 9.1 Rücksendung

**WARNUNG!**

Beim Versand des Gerätes unbedingt beachten:

Alle an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH gelieferten Geräte müssen frei von Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Zur Rücksendung des Gerätes die Originalverpackung oder eine geeignete Transportverpackung verwenden.

**Um Schäden zu vermeiden:**

1. Gesamte Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter ablassen.
2. Das Gerät in eine antistatische Plastikfolie einhüllen.
3. Das Gerät mit dem Dämmmaterial in der Verpackung platzieren. Zu allen Seiten der Transportverpackung gleichmäßig dämmen.
4. Wenn möglich einen Beutel mit Trocknungsmittel der Verpackung beifügen.
5. Sendung als Transport eines hochempfindlichen Messgerätes kennzeichnen.

## 10. Zubehör

Folgendes Zubehör ist auf Anfrage lieferbar:

- Aufbewahrungskoffer für das Gerätebasement, Art.Nr. **LSP-4000-AB**
- Wartungssatz für Gerätebasement, Art.Nr. **LSP-4000-WARTUNG**
- Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis, bis 4000 bar geeignet, Art.Nr. **CPB5000-FLUID** (1 Liter)
- Sebacate Öl (0,5 Liter), Art.Nr. **SEBACATE-05**
- Ersatz-Werkzeugset bestehend aus Gabelschlüssel, Ersatzdichtungen, Zeigerabhebevorrichtung und Zeigeraufschlagstempel
- Adapter für Anschluss säule: M20 x 1,5 außen mit Dichtkonus, Art.Nr. **LSP-HP-A-M20**
- Adapter für Anschluss säule: 9/16-18 UNF außen, mit Dichtkonus, Art.Nr. **LSP-HP-A-916**

## EU-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das mit CE gekennzeichnete Produkt  
We declare under our sole responsibility that the CE marked product

Typ: **LR-Cal LSP-4000**  
Type:

Beschreibung: Hydraulische Vergleichsprüfpumpe  
Description: Hydraulic pressure comparison pump

gemäß gültigem Datenblatt: LSP-4000  
according to valid datasheet:

die grundlegenden Schutzanforderungen der folgenden Richtlinie erfüllt:  
is in conformity with the essential protection requirements of the directive

2014/68/EU (DGRL) (vormals: 97/23/EG)  
Modul A

2014/68/EC (PED) (former: 97/23/EC)  
module A

Unterschrift (im Namen von)  
Sign (on behalf of)

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH  
Kirchentellinsfurt (GERMANY), 08. April 2016



Gernot Coulon  
Geschäftsführer / Director

	Page
<b>1. General information</b>	<b>28</b>
<b>2. Safety</b>	<b>29</b>
2.1 Intended use	29
2.2 Personnel qualification	30
2.3 Personal protective equipment (P.P.E.)	30
2.4 Special hazards	31
2.4.1 Mineral oil health and safety information	31
2.4.2 Other liquids	32
2.5 Labelling, safety marks	32
<b>3. Specifications</b>	<b>32</b>
<b>4. Design and function</b>	<b>36</b>
4.1 Description	36
4.2 Scope of delivery	36
4.3 Base unit	36
4.3.1 Spindle pump	38
4.3.2 Reservoir	38
4.3.3 Control valves	38
4.3.4 Connection blocks	38
4.4 Functions	39
<b>5. Transport, packaging and storage</b>	<b>40</b>
5.1 Transport	40
5.2 Packaging	40
5.3 Storage	40
<b>6. Commissioning, operation</b>	<b>40</b>
6.1 Unpacking the hydraulic pressure comparison test pump	40
6.2 Environmental requirement	41
6.3 Assembly of the base unit	41
6.4 Assembly	41
6.4.1 Connection of test item and reference measuring instrument	41
6.4.2 Filling the base with liquid	42
6.4.3 Post assembly test	42
6.5 Procedure	42
6.5.1 To apply pressure	43
6.5.2 During calibration	43
6.6 Completion	43
6.7 Cleaning gauges	43
<b>7. Maintenance and cleaning</b>	<b>44</b>
7.1 Periodic maintenance	44
7.2 Corrective maintenance	45
7.2.1 General	45
7.2.2 Removing the cover	46
7.2.3 Reservoir seals	46
7.2.4 Valve seals	46
7.2.5 Spindle pump	46
7.2.6 Hub assembly	47
7.3 Cleaning	47
<b>8. Faults</b>	<b>48</b>
<b>9. Return and disposal</b>	<b>50</b>
9.1 Return	50
<b>10. Accessories</b>	<b>51</b>
Declaration of conformity	26

## 1. General information

The model **LR-Cal LSP-4000** hydraulic pressure comparison test pump described in this operating instructions has been designed and manufactured using state-of-the-art technology. All components are subject to stringent quality and environmental criteria during production. Our management systems are certified to ISO 9001.

These operating instructions contain important information on handling the instrument. Working safely requires that all safety instructions and work instructions are observed.

Observe the relevant local accident prevention regulations and general safety regulations for the instrument's range of use.

This operating instructions are part of the product and must be kept in the immediate vicinity of the instrument and readily accessible to skilled personnel at any time.

Skilled personnel must have carefully read and understood this operating instructions prior to beginning of work.

The manufacturer's liability is void in the case of any damage caused by using the product contrary to its intended use, non-compliance with these operating instructions, assignment of insufficiently qualified personnel or unauthorised modifications to the instrument.

The general terms and conditions contained in the sales documentation shall apply.

Subject to technical modifications.

### Explanation of symbols

**WARNING!**

Indicates a potentially dangerous situation that can result in serious injury or death, if not avoided.

**CAUTION!**

Indicates a potentially dangerous situation that can result in light injuries or damage to the equipment or environment, if not avoided.

**Information**

Points out useful tips, recommendations and information for efficient and trouble-free operation.

## 2. Safety



### WARNING!

Before installation, commissioning and operation, ensure that the appropriate hydraulic comparison pressure test pump has been selected in terms of pressure range, design and specific measuring conditions.

Non-observance can result in serious injury and/or damage to the equipment.



Further important safety instructions can be found in the individual chapters of these operating instructions.

### 2.1 Intended use

Pressure comparison test pumps serve as pressure generators for the testing, adjustment and calibration of mechanical and electronic pressure measuring instruments through comparative measurements. These pressure tests can take place in the laboratory or workshop, or on site at the measuring point.

The hydraulic pressure comparison test pump features two connections, for the test item and reference measuring instrument, which can be used in any order. If one connects the test item and a sufficiently accurate reference instrument to the test pump, on actuating the pump, the same pressure will act on both instruments. By comparison of the two measured values at any given pressure value, a check of the accuracy and/or adjustment of the pressure measuring instrument under test can be carried out.

The integrated dual-area spindle pump enables rapid filling of the test system and smooth pressure generation up to 4,000 bar. At the same time, the precise, adjustable spindle pump also enables fine pressure adjustment.

A control schematic for pressure generation on the instrument base facilitates quick and easy operation. The pump is further characterized by the spindle which runs solely within the pump body. This eliminates any harmful bending moment from an externally running spindle and, especially for field operation, there is the advantage that dimensions of this pump do not alter during operation through the rotation of the spindle.



The term „reference measuring instrument“ in these operating instructions refers to any pressure measuring instrument, such as: pressure gauge, electrical pressure measuring instrument and pressure transmitter with electrical output. The hydraulic pressure comparison pump system is only as accurate as the reference measuring instrument used. The reference measuring instrument should be regularly calibrated in order to ensure that its accuracy is maintained.

The instrument has been designed and built solely for the intended use described here, and may only be used accordingly.

The technical specifications contained in these operating instructions must be observed. Improper handling or operation of the instrument outside of its technical specifications requires the instrument to be taken out of service immediately and inspected by an authorised DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH service engineer.

Handle mechanical precision instruments with the required care (protect from humidity, impacts, strong magnetic fields, static electricity and extreme temperatures, do not insert any objects into the instrument or its openings).

If the instrument is transported from a cold into a warm environment, the formation of condensation may result in instrument malfunction. Before putting it back into operation, wait for the instrument temperature and the room temperature to equalise.

## 2.2 Personnel qualification



### WARNING!

**Risk of injury should qualification be insufficient!** Improper handling can result in considerable injury and damage to the equipment.

- The activities described in these operating instructions may only be carried out by skilled personnel who have the qualifications described below.
- Keep unqualified personnel away from hazardous areas.

### Skilled personnel

Skilled personnel are understood to be personnel who, based on their technical training, knowledge of measurement and control technology and on their experience and knowledge of country-specific regulations, current standards and directives, are capable of carrying out the work described and independently recognising potential hazards.

Special operating conditions require further appropriate knowledge, e.g. of aggressive media.

## 2.3 Personal protective equipment (P.P.E.)

The personal protective equipment is designed to protect the skilled personnel from hazards that could impair their safety or health during work. When carrying out the various tasks on and with the instrument, the skilled personnel must wear personal protective equipment.

**Follow the instructions, displayed in the work area, regarding personal protective equipment!**

The required personal protective equipment must be provided by the operating company.

**Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

## 2.4 Special hazards

**WARNING!**

To ensure safe working on the instrument, the operating company must ensure

- that suitable first-aid equipment is available and aid is provided whenever required.
- that the operating personnel are regularly instructed in all topics regarding work safety, first aid and environmental protection and knows the operating instructions and, in particular, the safety instructions contained therein.

**WARNING!**

Residual media on the hydraulic pressure comparison test pump can result in a risk to persons, the environment and the equipment. Take sufficient precautionary measures.

### 2.4.1 Mineral oil health and safety information

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH provide hydraulic mineral oil in containers up to 1 l, labelled „CPB5000-FLUID“, for use up to 4,000 bar in test pumps. It is no more hazardous than other common lubricating oils.

It is the nature of the way in which this equipment is used, that there could be frequent and/or prolonged skin contact; in a few individuals this could give rise to skin irritation (Keratosis or Dermatitis). The use of an effective barrier cream and/or protective gloves will greatly reduce this possibility.

### Description of the hydraulic fluid based on mineral oil „CPB5000-FLUID“:

**Closed flash point:** greater than 120°C

**Storage:** not above 30°C

**Oral LD 50:** 15 g per kg body weight

**Threshold limit value:** 5 mg/m<sup>3</sup>

**Fire extinguishing media:** CO<sub>2</sub>/dry chemical foam or water fog

**Spillage:** Soak with absorbent clay or proprietary absorbent

**Waste disposal:** Burn or dump in approved area.

### Emergency treatment of acute effects:

**Ingestion:** Do not induce vomiting. Administer 250 ml milk or olive oil. The main hazard following accidental ingestion is aspiration of liquid into lungs.

**Aspiration:** Send to hospital immediately.

**Inhalation:** Remove to fresh air, if nausea persists seek medical attention.

**Eye contact:** Wash with copious amounts of water for at least 10 minutes. If irritation results or persists, obtain medical advice.

**Skin contact:** Where skin rashes or other abnormalities occur as a result of prolonged or repeated contact, medical advice should be obtained as soon as possible.

#### 2.4.2 Other liquids

For some very particular applications we supply specially constructed liquids. Copies of manufacturer's data can be sent on request.

#### 2.5 Labelling, safety marks

The type label shows, that these operating instructions have to be read before usage of this device. Furthermore, model name and pressure range, as well as serial number and to be used operation fluid are printed on the type label.



CE, Communauté Européenne

Instruments bearing this mark comply with the relevant European directives.

### 3. Specifications

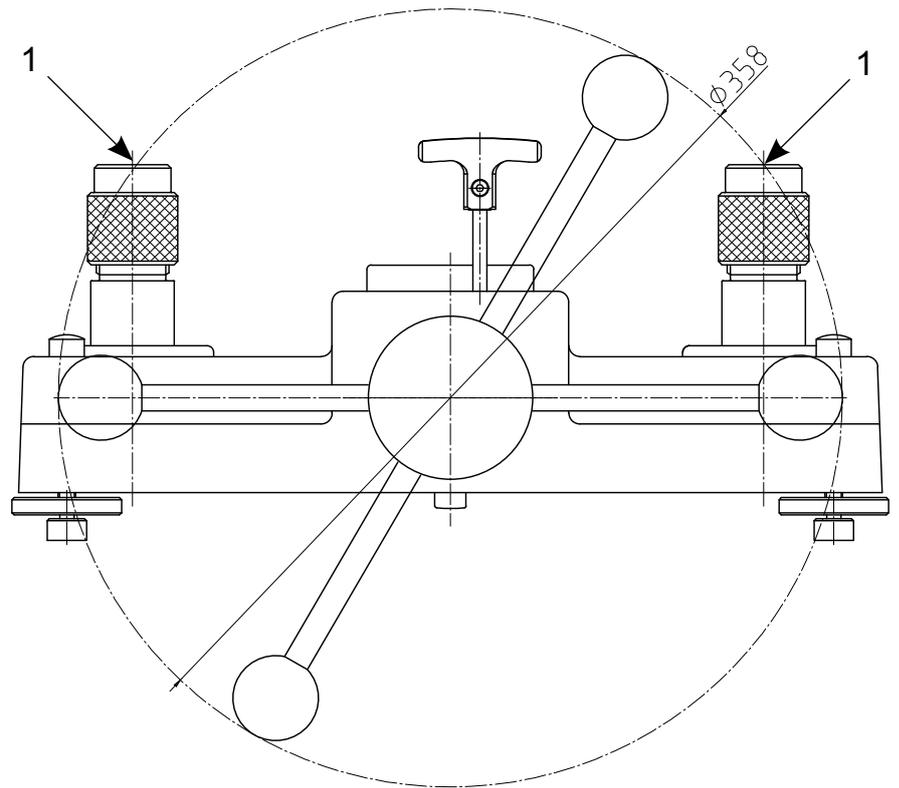
Pressure range:	0...4,000 bar
Pressure transmission medium:	Hydraulic fluid based on mineral oil (optional: sebacate oil)
Reservoir:	170 cm <sup>3</sup>
Test connections (2):	2 x 1/2" BSP female thread union nut with metal cone equipped with 2 thread adapters M16 x 1.5 as standard
Distance between test connections:	290 mm
Low-pressure piston diameter:	31.2 mm
High-pressure piston diameter:	6.35 mm
Displacement:	Low pressure approx. 60 cm <sup>3</sup> / high pressure approx. 5 cm <sup>3</sup>
Wetted parts:	Austenitic stainless steel, high-tensile brass, nitrile rubber
Operating temperature:	0...40°C
Dimensions:	W 401 x D 397 x H 155 mm
Weight:	13,5 kg
Optional storage case:	Wood, W 664 x D 614 x H 380 mm, weight 8.5 kg
CE conformity:	97/23/EC (PS > 1,000 bar; module A, pressure accessory)

#### Transport dimensions

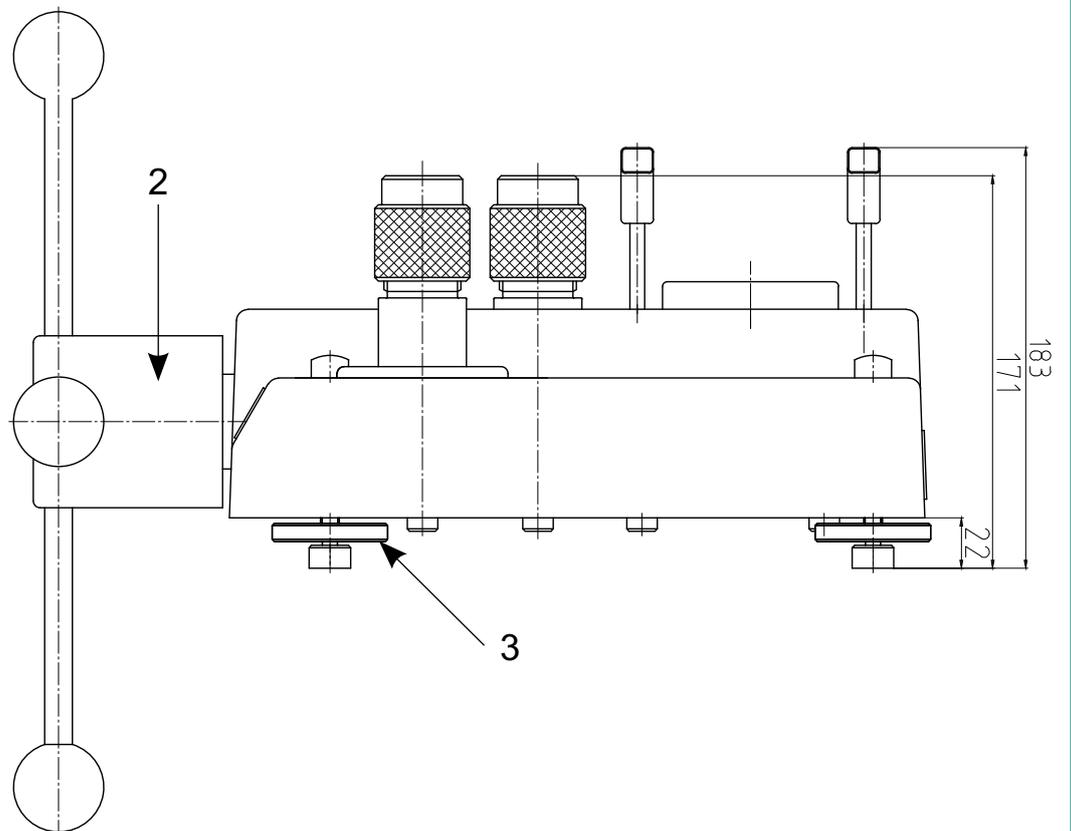
The hydraulic pressure comparison test pump in the standard version and standard scope of supply will be delivered in a single package with dimensions 590 x 490 x 380 mm. The weight is 18 kgs net / 22 kgs gross.

Dimensions in mm

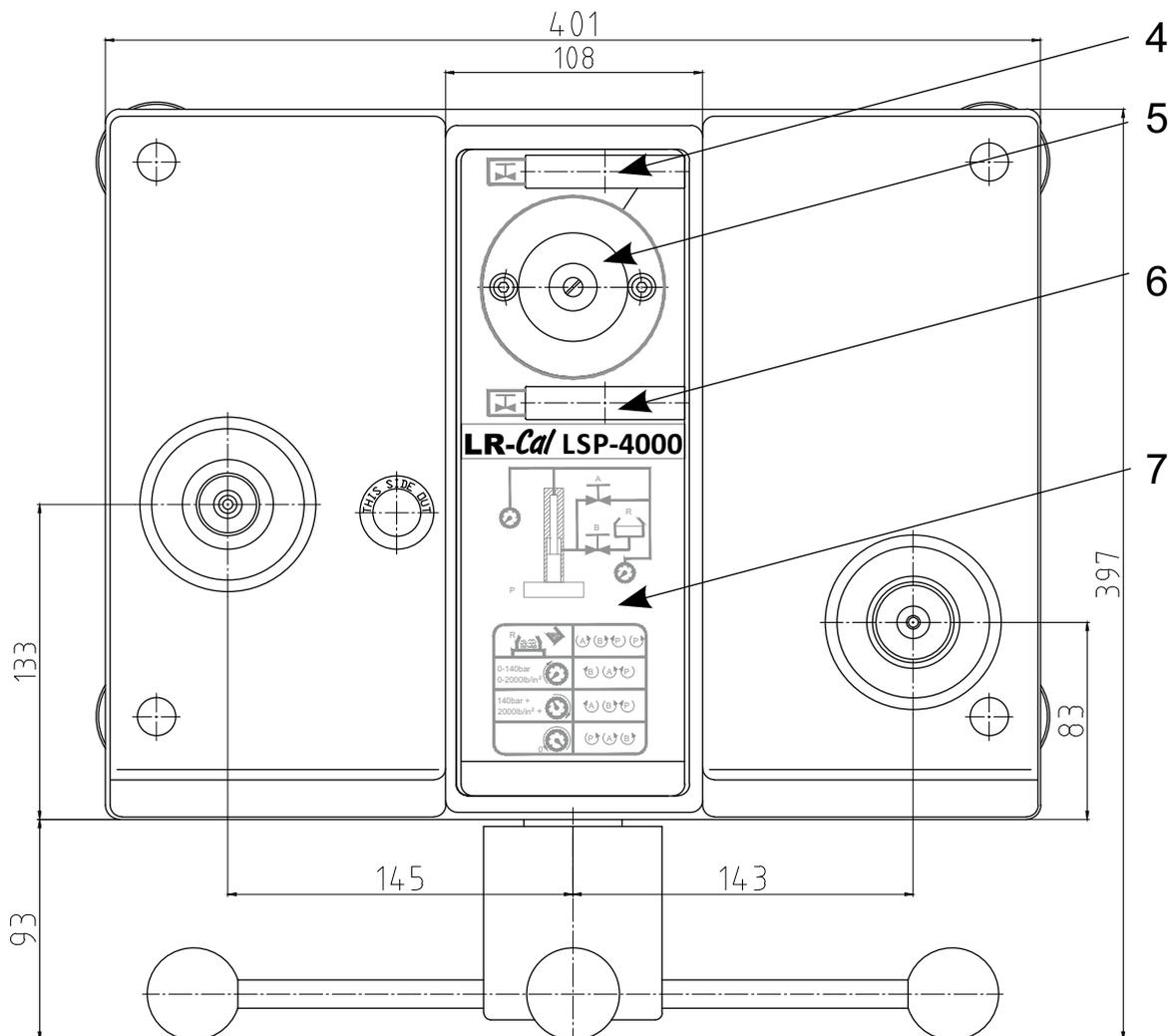
Front view:



Side view:

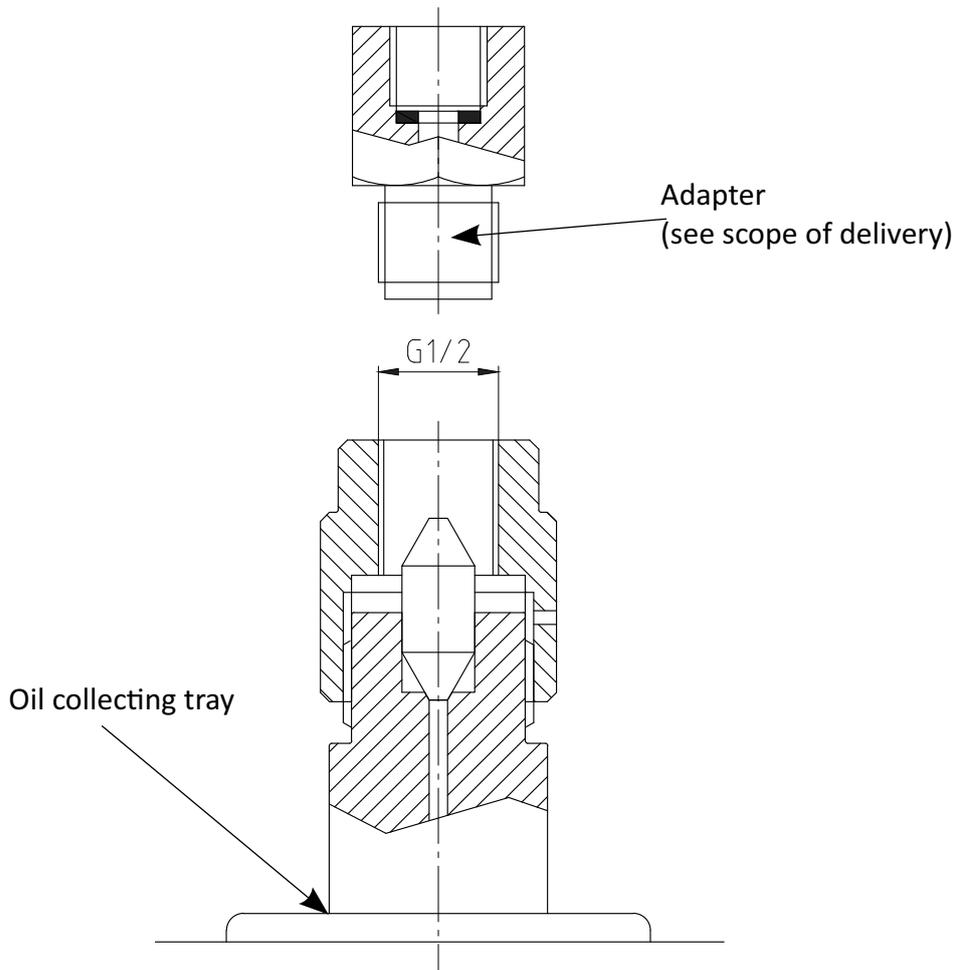


Top view:



- (1) Test connection
- (2) Dual-area spindle pump with star handle
- (3) Rotatable feet
- (4) High-pressure shut-off valve
- (5) Reservoir with sealing plug
- (6) Low-pressure shut-off valve
- (7) Pressure generation control schematic

### Test connection



When using thread adapters, the thread adapters has to be connected pressure tight to the test item first.

After that the test item with mounted adapters can be inserted into the test connection and can be oriented.

### Operating fluids to be used

The model **LR-Cal/ LSP-4000** is available in two versions:

- Order-Code **LSP-4000-MO**: suitable for hydraulic fluids based on mineral oil.  
We recommend our fluid Order-Code CPB5000-FLUID.
- Order-Code **LSP-4000-SO**: suitable for Sebacate oil

Check on the type label the suitable fluid for YOUR instrument.

**Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

## 4. Design and function

### 4.1 Description

The model **LR-Cal LSP-4000** hydraulic pressure comparison test pump features optimal characteristics for use in the laboratory, as well as the ruggedness needed for industrial applications. It is suitable for pressure generation up to 4,000 bar.

Test item and reference measuring instrument are connected to the two test connections.

### 4.2 Scope of delivery

- Instrument base
- Dual-area spindle pump for filling, pressure generation and fine pressure adjustment
- 2 test connections with adapter M16x1,5 male with external hardened cone sealing face
- Tool and maintenance set consisting of:
  - Werkzeug- und Wartungsset bestehend aus:
    - 1 hexagon wrench key 3 mm A/F
    - 1 30 mm A/F open-ended spanners
    - 2 sealing coned joint
    - 1 spirit level
    - 4 level plates
    - 1 bag of seals
    - 1 pointer punch
    - 1 pointer remover
- Operating instructions in German and English language

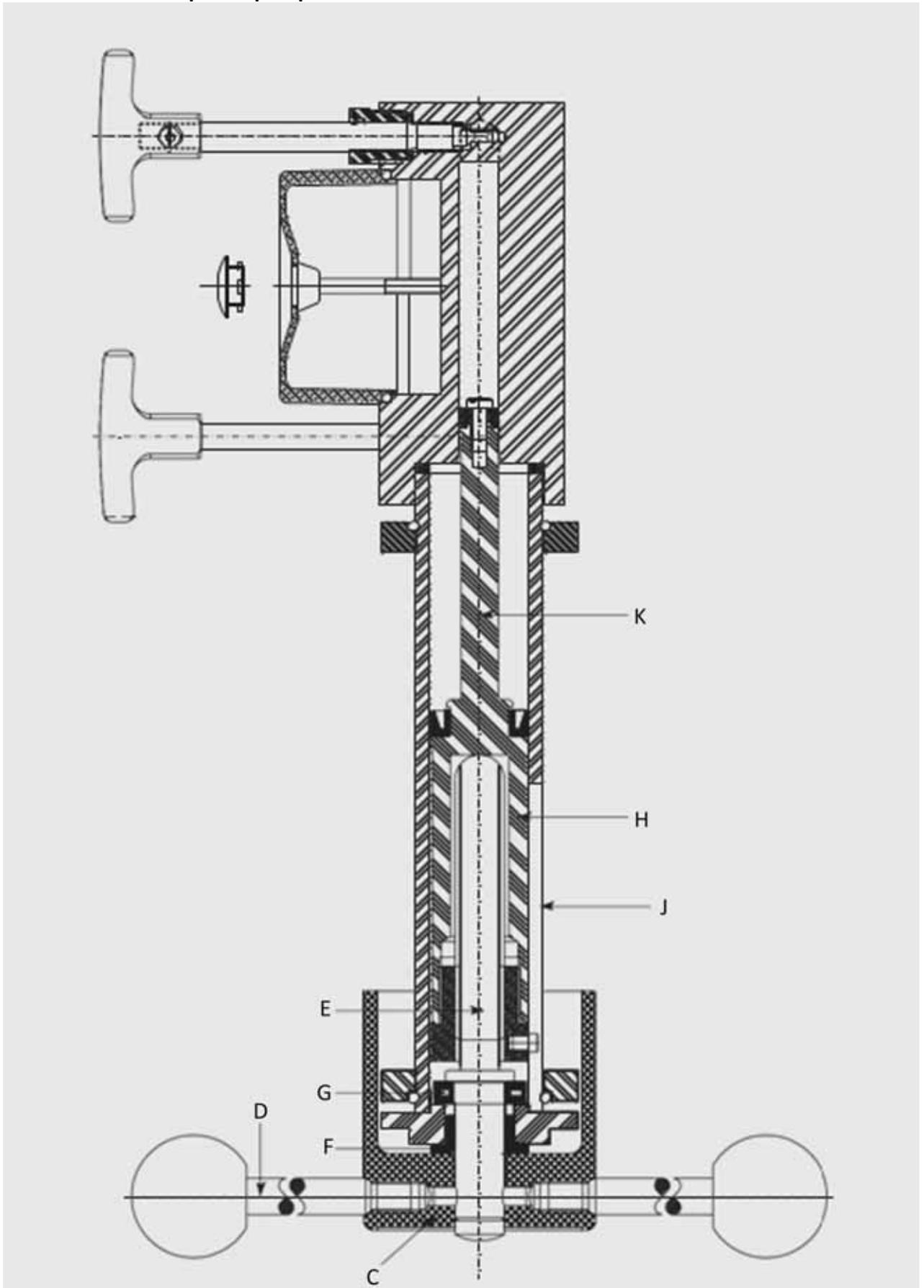
Cross-check scope of delivery with delivery note.

### 4.3 Base unit

The model **LR-Cal LSP-4000** base unit consists of a solid aluminium base plate mounted on four adjustable levelling feet, a spindle pump, reservoir, control valves, pipework to hardened stainless steel pressure connection blocks. The pipework and above mentioned assemblies are covered by an easy to clean ABS cover.

The component identification numbers in brackets in each procedure refer to the following figure.

Sectioned view of spindle pump



#### 4.3.1 Spindle pump

The spindle pump is bolted to the reservoir/high pressure cylinder block fastened to the base unit. A sectioned view of the pump is shown. The rotating handwheel (C) which is operated by the spokes (D) is attached to a threaded spindle (E). The spindle is supported in a sintered bearing (F). As the spindle (E) is rotated, it drives a non-rotating ram (E and K) forward, the thrust being taken by a needle thrust bearing (G). The large diameter of the ram (H) in the barrel of the pump (J) primes the pressure system and provides the low pressure up to approximately 140 bar (2,000 psi). The small diameter of the ram (K) in the reservoir/high pressure cylinder block provides the higher test pressures up to 4,000 bar (60,000 psi).

#### 4.3.2 Reservoir

A liquid reservoir is provided on the top of reservoir/high pressure cylinder block. The reservoir is provided with a translucent cover to enable the reservoir level to be monitored. A plug in the middle of the reservoir cover enables the reservoir to be filled or topped up (the plug is removed whilst the test pump is in use). The reservoir contains enough liquid (approximately 150 cm<sup>3</sup>) to enable normal operation of the test pump to be carried out.

Low pressure ram displacement = 60 cm<sup>3</sup>, high pressure ram displacement = 5 cm<sup>3</sup>

#### 4.3.3 Control valves

Two control valves are provided on the top of reservoir/high pressure cylinder block. The valve mechanisms are built into the reservoir/high pressure cylinder block and they control the flow of liquid through internal drillings in the reservoir/high pressure cylinder block. The rear valve is referred to as valve A and is used to control the output from the high-pressure ram of the spindle pump. The front valve is referred to as valve B and is used to control the flow of liquid to and from the reservoir.

#### 4.3.4 Connection blocks

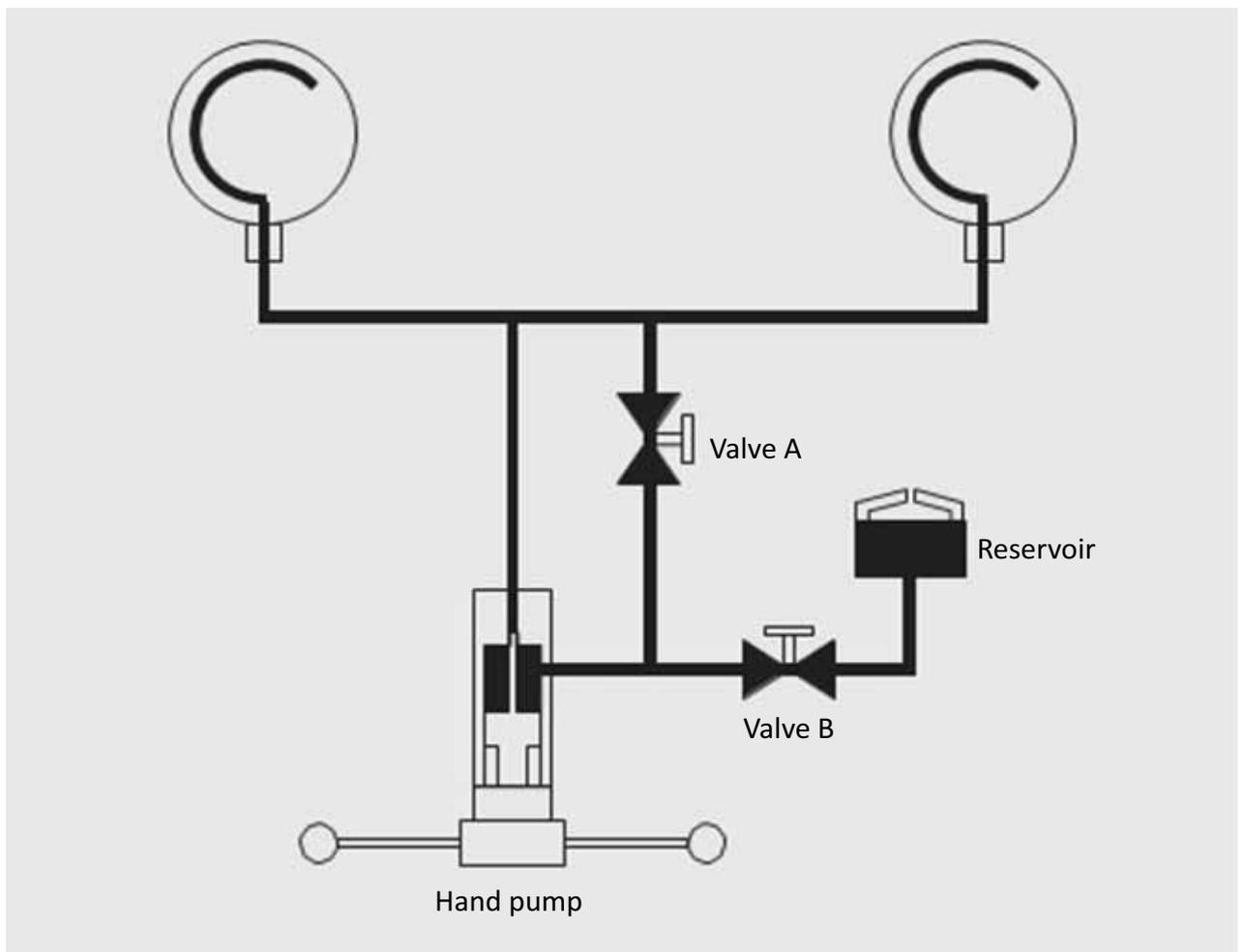
Pressure supply pipes from the spindle pump are terminated at two pressure blocks mounted on the base unit. The pressure blocks are fitted with threaded bosses enable the delivered test connections to be directly screwed on to them, and it is also possible, using threaded adapters, to connect the various sizes of measuring instrument connections. Oil cups are fitted on the unit cover around the threaded bosses of the connection blocks to catch any oil drips from the gauge stand during gauge fitting and removal.

By standard, the device is supplied with two high pressure ports M16 x 1.5 male with sealing cone. Further high pressure adapters are available optional:

- Order-Code **LSP-HP-A-M20**: M20 x 1.5 male, with sealing cone, in hardened st.st.
- Order-Code **LSP-HP-A-916**: 9/16-18 UNF male, with sealing cone, in hardened st.st.
- Order-Code **LSP-HP-A-G12**: 1/2" BSP female, with O-Ring, in st.st., **max. pressure 1,600 bar**.

#### 4.4 Functions

Operation of the hydraulic pressure test pump is controlled by the two valves A and B on the top of the reservoir/high pressure cylinder block. When initially priming the system valves A and B are opened to fill the system with oil from the reservoir. Valve B is then closed with valve A left open and the spindle pump operated to provide the lower test pressures. To provide the higher pressures valve A is closed to seal off the test circuit from the low pressure part of the spindle pump and valve B is opened to allow the liquid in the low pressure part of the spindle pump to return to the reservoir as the pump is operated. This ensures that the pump can be operated without having to put large forces on the spindle pump handwheel. To release the test pressure the spindle pump is wound out and valve A is opened.



## 5. Transport, packaging and storage

### 5.1 Transport

Check the model **LR-Cal LSP-4000** hydraulic pressure comparison test pump for any damage that may have been caused by transport.

Obvious damage must be reported immediately.

### 5.2 Packaging

Do not remove packaging until just before mounting.

Keep the packaging as it will provide optimum protection during transport (e.g. change in installation site, sending for repair).

### 5.3 Storage

Permissible conditions at the place of storage:

- Storage temperature: -10...+50°C
- Humidity: 35...85% relative humidity

Avoid exposure to the following factors:

- Direct sunlight or proximity to hot objects
- Mechanical vibration, mechanical shock (putting it down hard)
- Soot, vapour, dust and corrosive gases
- Potentially explosive environments, flammable atmospheres
- Corrosive liquids

Store the model **LR-Cal LSP-4000** hydraulic pressure comparison test pump in its original packaging in a location that fulfils the conditions listed above. If the original packaging is not available, pack and store the instrument as described below:

1. Wrap the instrument in an antistatic plastic film.
2. Place the instrument, along with shock-absorbent material, in the packaging.
3. If stored for a prolonged period of time (more than 30 days), place a bag, containing a desiccant, inside the packaging.

## 6. Commissioning, operation

### 6.1 Unpacking the hydraulic pressure comparison test pump

As soon as possible after delivery open the packaging of the hydraulic pressure comparison test pump and check that you have all the items detailed in the packing list (see chapter 4.2 „Scope of delivery“). As you are unpacking the items, examine them for signs of damage or breaking during transit.

If any items are missing get in touch immediately with DRUCK 6 TEMPERATUR Leitenberger GmbH to inform us of the shortage.

## 6.2 Environmental requirement

When siting the hydraulic pressure comparison test pump not in a temperature controlled laboratory, look for an area that satisfies the following criteria as much as possible:

- A constant temperature area free from draughts and sources of heat or cold
- An area free from noise and vibration, constantly used pathways
- A clean dry area free from corrosive liquids or vapours

A strong, stable, level table or workbench with the capability of supporting the system with sufficient space to operate is required.

## 6.3 Assembly of the base unit

### Fastening base to bench

The base is to be mounted on a firm, level table or bench about 0.9 m high. The centre line of the front adjustable feet of the unit should be about 40 mm from the front edge of the bench to allow adequate clearance for the handwheel.

1. Mark the position of the adjustable feet of the unit on the top of the bench.
2. Position a level plate at the centre of each of the adjustable feet of the unit and screw the plate to the bench to ensure that the hydraulic pressure comparison test pump is rigid.
3. Fit the base unit on the bench with the adjustable feet on the level plates and the handwheel shaft projecting over the front of the bench.
4. Screw in the four handwheel spokes into the hub.
5. Using the spirit level provided, level the test pump by adjusting the four knurled feet.

## 6.4 Assembly

### 6.4.1 Connection of the test item and the reference measuring instrument

The instrument to be tested and the reference measuring instrument are inserted into the two test connections and can be oriented. It doesn't matter which port is used for which instrument.



To calibrate instruments with rear-mount connection, an angular connector is available as an accessory.



#### **WARNING!**

Check that the seals in the test connections are seated correctly and are not worn. Replace them if necessary.

It is important that any instrument that is to be connected is clean inside.



As standard, the test connections are M16x1,5 male with sealing cone.

#### 6.4.2 Filling the base unit with liquid

1. Remove filler plug from reservoir by prising plug out. (This plug should be left out whilst in use).
2. Open valves A and B.
3. Wind spindle pump handle fully clockwise.
4. Fill reservoir with appropriate liquid. Use the oil supplied or an approved substitute for oil systems. If type label shows version for Sebacate Oil, use sebacate oil only.  
Other liquids are not suitable, they will attack the seals fitted in the test pump.
5. Wind spindle pump handle fully anti-clockwise.
6. Top up reservoir if necessary.



#### **Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

#### 6.4.3 Post assembly test

1. Carry out a test calibration of a known instrument (see chapter 6.5 „Procedure“) to ensure that the unit is working correctly.
2. Release the pressure and remove the test instrument.



To remove the instrument from the system, use the appropriate size of spanners on the top section of the pressure connection and on the body of the instrument only. Ensure that the lower part of the pressure connection is not rotated as this may release it from the base.

3. The system is now ready for use.



When testing equipment with a large volume, the capacity of the spindle pump (65 cm<sup>3</sup>) may be insufficient to reach the pressure required. In this case, the equipment should be filled as far as possible with the liquid before connecting it to the system, so that the displacement needed is reduced.

Dirty or chemically contaminated test items should not be fitted as they contaminate the system unless they are first cleaned.



#### **Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

#### 6.5 Procedure

1. Fit instrument to be tested to a test connection
2. Connect the reference measuring instrument to the other test connection.

### 6.5.1 To apply pressure

For pressures up to 140 bar (2,000 psi)

1. Close valve B (valve A remaining open)
2. Wind spindle pump handle clockwise. This will generate pressure up to approximately 140 bar or 2,000 psi, as handle is wound in. When handle becomes stiff to rotate this will indicate that the pressure limit for this range has been reached.

For pressures above 140 bar (2,000 psi)

1. Close valve A and open valve B.
2. Continue to wind spindle pump handle clockwise. This will generate pressure up to approximately 4,000 bar or 60,000 psi.

### 6.5.2 During calibration

Increase the pressure via the spindle pump in the clockwise direction, or use the fine adjustment to approach the individual calibration points.

The display of the pressure measuring instrument being tested can be compared with the reference measuring instrument at the individual calibration points.



If there are still small air particles within the system, the generated test pressure will initially drop and must be readjusted accordingly.

With higher pressures, a longer waiting time than with lower pressures should be expected until the steady-state condition has been reached.

### 6.6 Completion

1. After the test is finished wind spindle pump handle anti-clockwise to lower pressure.
2. Gently open valve A or B to release residual pressure.
3. Ensure that both valves A and B are fully open.
4. Remove device under test.

The system is now ready for another test and any residual pressure is relieved.

### 6.7 Cleaning gauges (if device under test is an analogue bourdon tube pressure gauge)

This cleaning/degreasing process is only suitable for use with pressure gauges with either phosphor bronze, beryllium copper, Monel or stainless steel bourdon tubes in the form of a „C“ (mainly pressure ranges  $\leq 40$  bar).

It is not advisable to degrease pressure gauges with steel bourdon tubes since a very small amount of corrosion on the bore of a bourdon tube can cause inaccuracies of reading and early failure of the tube.



#### **Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

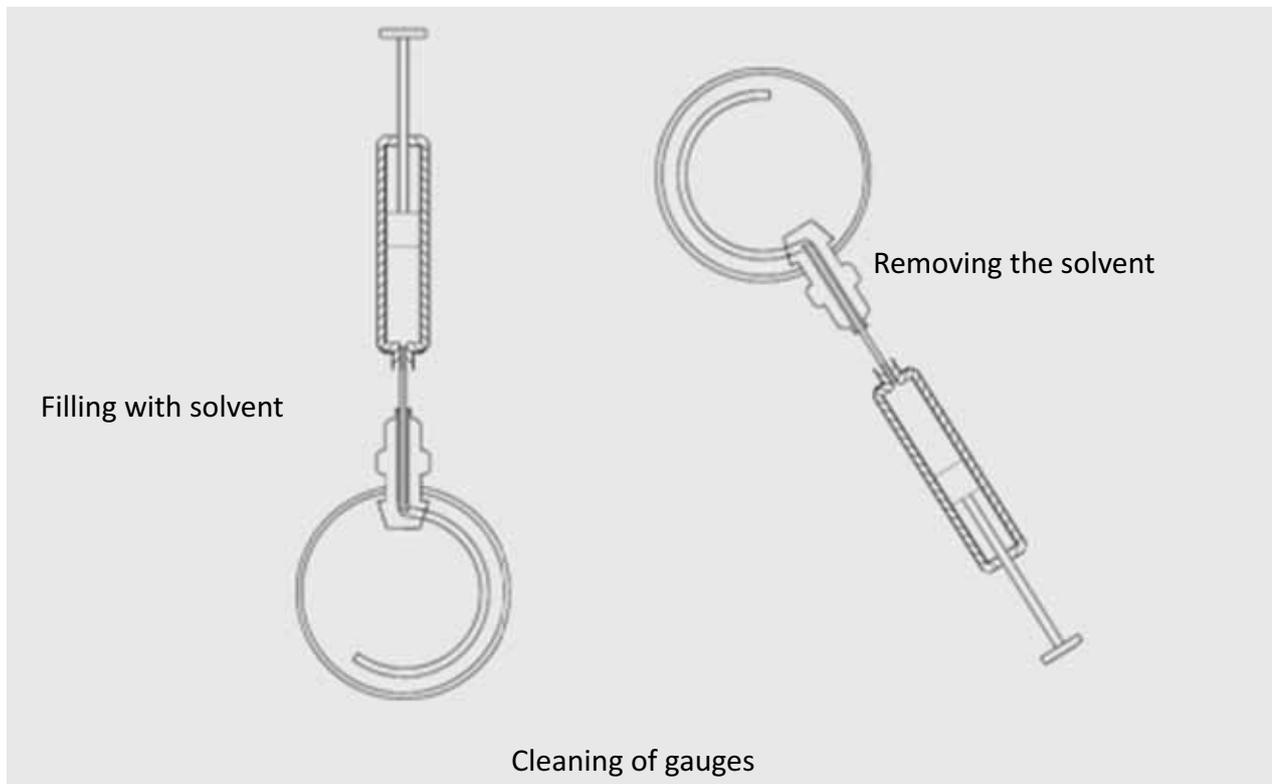
This method of cleaning is not suitable for use with pressure gauges which are fitted with coiled bourdon tubes (mainly ranges above 40 bar), nor any gauges which are to be used with oxygen, as complete removal of oil is not assured. Please contact DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.

**Equipment** (not included in scope of supply of DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH)

This consists of a syringe and a special needle with the point bent through 90°.

**Instructions:**

1. Fill syringe with solvent (suitable cold degreasing liquid).
2. With gauge connection pointing upwards put needle into connection and insert by feel the point into the hole leading to the tube.
3. Inject the solvent. Ideally the tube should be half full.
4. Shake gauge in various attitudes to agitate solvent.
5. Suck solvent back into syringe, holding gauge at an angle.
6. Check that solvent removed is clean. To be sure that all oil has been removed, repeat cleaning process until solvent removed from gauge is as clean as that put in.



## 7. Maintenance and cleaning

### 7.1 Periodic maintenance

Repairs must only be carried out by the manufacturer.

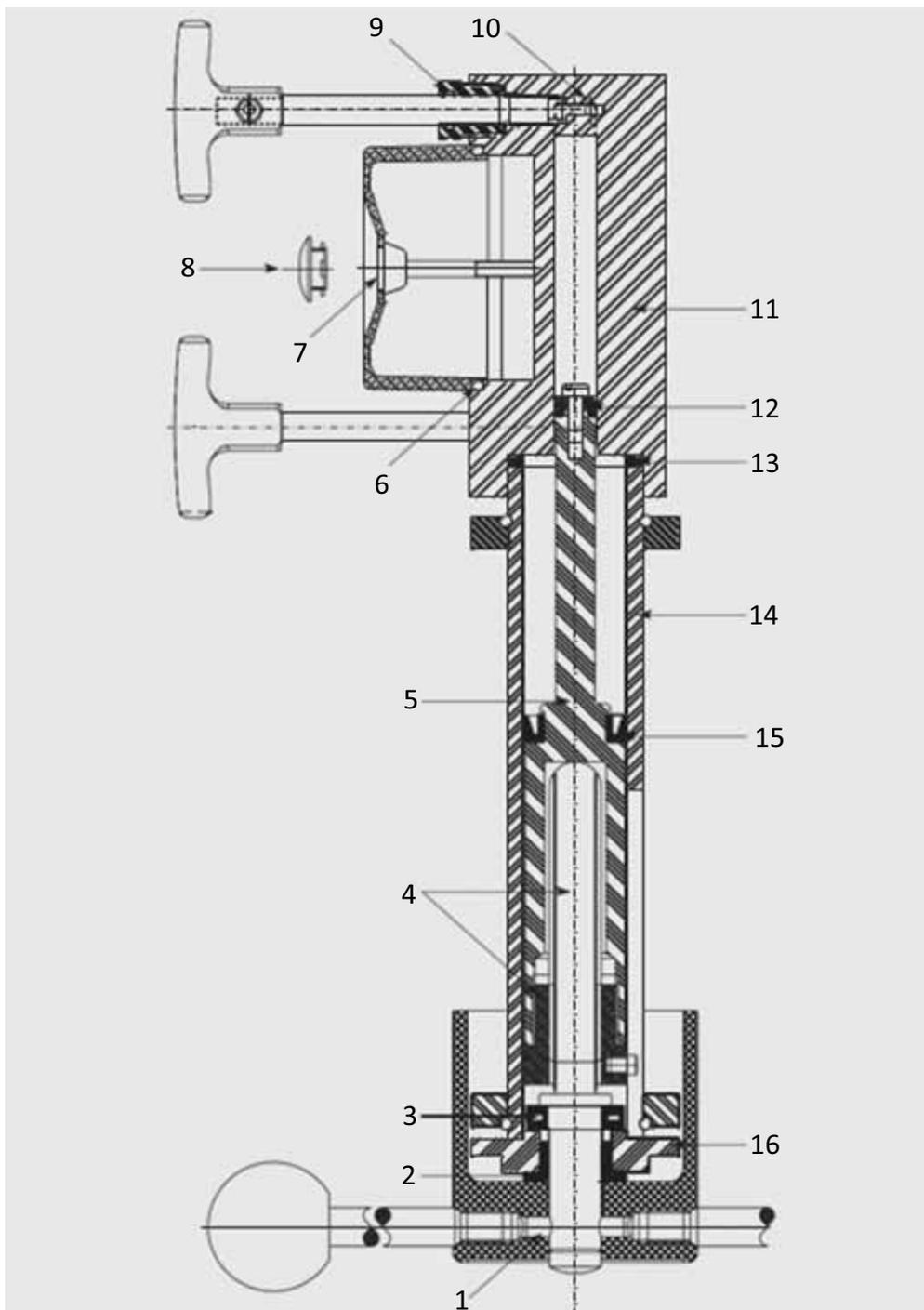
Cleaning the units and checking the liquid levels is the only periodic maintenance required. With normal use, no further maintenance should be necessary. If required, the system can be returned to the manufacturer for re-conditioning.

Fluids, which attack ABS, should be used with caution. Continual immersion of the cover in such fluids will cause deterioration. Spillages should be wiped off immediately.

## 7.2 Corrective maintenance

### 7.2.1 General

This section contains details on stripping the unit and replacing the spare parts which are listed (see chapter 10 „Accessories“). The component identification numbers in brackets in each procedure refer to the following figure:



### 7.2.2 Removing the cover

1. Drain as much oil as possible from the test pump by turning the spindle pump fully clockwise and using a drain screwed into the test connection.
2. Remove the oil cups by levering upwards carefully.
3. Slacken the socket set screw using a 3 mm hexagong wrench key and remove both handwheels.

### 7.2.3 Reservoir seals

1. Unscrew two screws and remove the reservoir cover.
2. Remove the O-ring seal (6) from the recess and the Seloc seal (7) from the screws.
3. On replacement ensure all sealing faces are absolutely clean and do not overtighten screws.

### 7.2.4 Valve seals

1. Unscrew the gland nut.
2. Unsrew the valve spindle and remove the bonded seal.
3. Slide gland nut off spindle.
4. Using a suitable hooked tool remove the O-ring seal (9) from the bore of the gland nut. Renew O-ring and bonded seal (10).
5. On replacement ensure that O-ring is correctly located in the groove and all sealing faces are clean. Remove all burrs from spindle.

### 7.2.5 Spindle pump

1. Using a 4 mm hexagon wrench key unscrew the six socket head cap screws securing the hub locating plate. (These are positioned inside the recess in the back of the aluminium hub).
2. By carefully pulling the hub the complete ram assembly can now be withdrawn from the barrel (Dirung this operation a container is required beneath the barrel to catch any liquid).
3. Unscrew the ram from the hub assembly.
4. The high pressure seal (12A and 12B) and low pressure seal (15) can now be replaced. Before fitting the new seals check the ram is not scored on the locating diamters.
5. At this point the hub assembly should be checked for excess play indicating wear in the bearing and for wear in the screwed spindle and nut. If any wear is found it will be necessary to dismantle the hub assembly.
6. Check the bore of the block assembly (11) is not badly scored or pitted. If a replacement is required this item is supplied complete with valves. The block is attached to the base by socket head cap screws.
7. Re-assembly is a straightforward reversal of the above procedures.



On assembly care should be taken to align the ram to prevent bending, or damage to the seals. Excessive force should not be used.

The socket head cap screws are not spaced equally around the locating flanges, so check hole alignment before inserting screws.

### 7.2.6 Hub assembly

1. Unscrew the ram from the spindle. NOTE: left hand thread.
2. Unscrew the spokes from the hub.
3. Knock out the spring pin (1), found at the bottom of one of the tapped spoke holes in the hub, using a punch 6 mm diameter. Pull off hub.
4. The hub locating plate and thrust bearing can now be removed from the spindle.
5. If the flanged bush (2) is to be renewed, it should be pressed out of the locating plate and a new one pressed in squarely.
6. The thrust bearing (3) is renewed as a complete assembly.
7. The nut, pin and spindle sub-assembly (4) can only be replaced as a matched pair.  
Unscrew the nut from the ram, gripping in a soft jaw vice and screw in the new nut.
8. Assemble the thrust bearing, locating plate and hub on to the spindle, lubricating with molybdenum disulphide grease.
9. Clamp these items together to eliminate end play and re-assemble spring pin. If using new spindle drill through 6.3 mm diameter to fit spring pin (11).
10. Lubricate the thread with molybdenum disulphide grease and screw into ram nut.

### 7.3 Cleaning

#### Cleaning the unit and checking the liquid levels.

Keep the system clean and free from spilt oil. Wipe out the oil cups under the gauge stands as necessary. Do not use any cleansing solvents as they may damage the seals.

Ensure that the reservoir contains sufficient liquid to carry out any calibrations required. If necessary top up the reservoir with the same liquid that is already being used. Do not mix various types or brands of liquid in the reservoir.

If the oil in the test pump becomes dirty, attach a drain to the test connection and use the spindle pump to flush through clean oil. (An angle connection is suitable). The spindle pump should be turned fully clockwise before starting.



#### **Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.



For information on returning the instrument see chapter 9.1 „Return“.

**8. Faults**

<b>Faults</b>	<b>Causes</b>	<b>Measures</b>
Equipment does not provide any output pressure.	No liquid in the test pump.	Check that the test pump is filled with liquid. Fill the equipment with fluid as necessary. See chapter 6.5.1 "Filling the equipment with liquid".
	Valve B is open.	Close valve B and try again.
	Component being tested has a large volume.	Pre-fill component with liquid before test.
	Missing or damaged liquid seals shown by signs of unexplained liquid leaks.	Examine seals on equipment to ensure they are fitted correctly and are undamaged. Replace as necessary.
	Valve B handwheel disconnected from spindle.	Examine valve B. Tighten up nut securing handwheel to spindle as necessary.
	Valve B assembly or valve seat damaged.	Examine condition of valve B and valve seat. Replace valve assembly or return test pump to the manufacturer for overhaul as necessary.
	If unable to locate a cause.	Return test pump to the manufacturer for investigation.
Equipment provides pressure but pressure decays to zero	Incorrect operating procedure being used.	Ensure that correct operating procedure is being followed (see chapter 6.6).
	Missing or damaged liquid seals shown by signs of unexplained liquid leaks.	Examine seals on equipment to ensure they are fitted correctly and are undamaged. Replace as necessary.
	Valve A or Valve B valve assembly or valve seat damaged.	Examine condition of valves A and B and valve seat. Replace valve assembly or return test pump to the manufacturer for overhaul as necessary.
	If unable to locate a cause.	Return test pump to the manufacturer for investigation.

Faults	Causes	Measures
Equipment provides pressure but pressure decays when valves A and B are operated.	Incorrect operating procedure being used.	Ensure that correct operating procedure is being followed (see chapter 6.6).
	If unable to locate a cause.	Return test pump to the manufacturer for investigation.
Equipment provides pressure but pressure decays to lower value then remains steady.	Insufficient liquid in pressure balance.	Check liquid level in reservoir. Fill reservoir with correct liquid as necessary (see chapter 6.5.1).
	Air in the system	Pre-fill component under test with appropriate liquid. If necessary re-fill pressure balance with appropriate liquid.
	If unable to locate a cause.	Return test pump to the manufacturer for investigation.
	Internal damage	Return test pump to the manufacturer for investigation.
	Incorrect operating procedure being used.	Ensure that correct operating procedure is being followed (see chapter 6.6).
	If unable to locate a cause.	Return test pump to the manufacturer for investigation.
The spindle pump of the test pump becomes very stiff to operate when the test pump is being used in the range below 140 bar (2,000 psi).	Internal damage	Return test pump to the manufacturer for investigation.
The spindle pump of the test pump becomes very stiff to operate when the test pump is being used in the range over 140 bar (2,000 psi).	Incorrect operating procedure being used.	Ensure that correct operating procedure is being followed (see chapter 6.6).
	If unable to locate a cause.	Return test pump to the manufacturer for investigation.

**CAUTION!**

If faults cannot be eliminated by means of the measures listed above, shut down the test pump immediately, and ensure that pressure is no longer present, and secure the instrument from being put back into operation inadvertently.

In this case, contact the manufacturer.

If a return is needed, please follow the instructions given in chapter 9.1 „Return“.

## 9. Return and disposal

**WARNING!**

Residual media on the hydraulic pressure comparison test pump can result in a risk to persons, the environment and the equipment. Take sufficient precautionary measures.

### 9.1 Return

**WARNING!**

Strictly observe the following when shipping the instrument:

All instruments delivered to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH must be free from any kind of hazardous substances (acids, bases, solutions etc.).

When returning the instrument, use the original packaging or a suitable transport package.

**To avoid damage:**

1. Drain all fluid from reservoir.
2. Wrap the instrument in an antistatic plastic-film.
3. Place the instrument, along with the shock-absorbent material, in the packaging.  
Place shock-absorbent material evenly on all sides of the transport packaging.
4. If possible, place a bag, containing a desiccant, inside the packaging.
5. Label the shipment as transport of a highly sensitive measuring instrument.

### 9.2 Disposal

Incorrect disposal can put the environment at risk. Dispose of instrument components and packaging materials in an environmentally compatible way and in accordance with the country-specific waste disposal regulations.

## 10. Accessories

Following accessories are available on request:

- Storage case for the instrument base, Order-Code **LSP-4000-AB**
- Maintenance set for this instrument, Order-Code **LSP-4000-WARTUNG**
- Hydraulic fluid, based on mineral oil, 1 l, suitable up to 4,000 bar, Order-Code **CPB5000-FLUID**
- Sebacate oil (0.5 l), Order-Code **SEBACATE-05**
- Spare tools set consisting of open-ended spanner, BSP adapter, replacement seals, pointer remover and pointer punch
- Adapter for connection: M20 x 1.5 male with sealing cone, Order-Code **LSP-HP-A-M20**
- Adapter for connection: 9/16-18 UNF male with sealing cone, Order-Code **LSP-HP-A-916**



**DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**

Bahnhofstr. 33

D-72138 Kirchentellinsfurt / GERMANY

Tel.: +49 (0) 7121-90920-0

Fax: +49 (0) 7121-90920-99

E-Mail aus Deutschland: DT-Info@Leitenberger.de

E-Mail aus anderen Ländern / E-Mail from outside Germany: DT-Export@Leitenberger.de

Internet: [www.LR-Cal.net](http://www.LR-Cal.net)