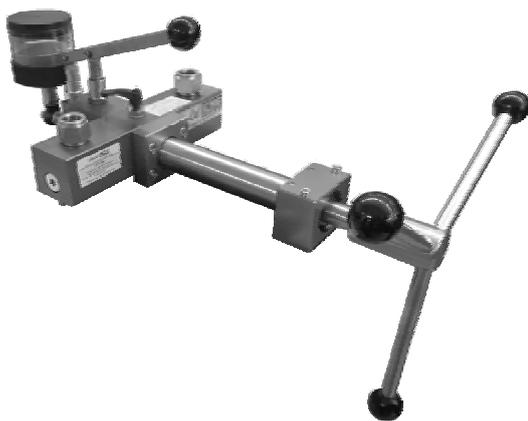


Bedienungs-Anleitung Operating Manual

**LR-Cal LSP 1000****LR-Cal LSP 1200****LR-Cal LSP 1600**

**Hydraulische Druckvergleichsprüfpumpen
zur Erzeugung von Kalibrierdrücken
bis 1000 bar, bis 1200 bar oder bis 1600 bar**

**Hydraulic pressure comparison test pump
for generating calibration pressure
up to 60,000 psi, up to 17,400 psi or up to 23,200 psi**

**DEUTSCH Seite 2 ff.
ENGLISH page 24 ff.**



Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	3
2. Sicherheit	4
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
3. Technische Daten	7
4. Aufbau und Funktion	11
4.1 Beschreibung	11
4.2 Lieferumfang	11
4.3 Hydraulische Druckvergleichsprüfpumpe	12
4.3.1 Spindelpumpe	13
4.3.2 Vordruckpumpe	13
4.3.3 Vorratsbehälter	13
4.3.4 Verschlusshebel	13
4.4 Funktionen	14
5. Transport, Verpackung und Lagerung	15
5.1 Transport	15
5.2 Verpackung	15
5.3 Lagerung	15
6. Inbetriebnahme, Betrieb	15
6.1 Auspacken der hydraulischen Vergleichsprüfpumpe	15
6.2 Umgebungsbedingungen	16
6.3 Aufstellen des Gerätes	16
6.4 Zusammenbau und Inbetriebnahme	16
6.4.1 Anschluss des Prüflings und des Referenzmessgerätes	16
6.4.2 Befüllen des Gerätes mit Betriebsflüssigkeit	17
6.4.3 Prüfdruckerzeugung (Kalibrieren / Prüfen)	17
6.4.4 Wechsel des Prüflings oder des Referenzmessgerätes	17
6.5 Abschlussarbeiten	18
6.6 Reinigung der Messgeräte	18
7. Wartung und Reinigung	19
7.1 Periodische Wartung	19
7.2 Wartung (mit Wartungssatz LSP-WARTUNG)	19
7.3 Reinigung	20
8. Störungen	21
9. Rücksendung und Entsorgung	22
9.1 Rücksendung	22
10. Zubehör	22
Konformitätserklärung	23

1. Allgemeines

Die in der Betriebsanleitung beschriebene hydraulische Vergleichsprüfpumpen der Typenreihe **LR-Cal LSP** werden 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 Vordruckpumpe ermöglicht ein schnelles Füllen des Prüfsystems und die Spindelpumpe einen problemlosen Druckaufbau auf bis zu 1.000 bzw. 1.200 bzw. 1.600 bar. Gleichzeitig ermöglicht die präzise regulierbare Spindelpumpe auch eine Druckfeineinstellung.

Die Pumpe ist 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 rekali­briert 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/m³

Feuerlöschende Mittel: CO₂/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

Das Modell **LR-Cal LSP 1000** kann auch mit destilliertem sauberen Wasser betrieben werden. Hier ist zu beachten, dass nach jeder Anwendung die Pumpe, insbesondere das Reservoir vollständig entleert und getrocknet wird. Wir empfehlen unparfümiertes(!) destilliertes Wasser für Dampfbügeleisen.

Auf Anfrage steht dieses Modell auch für SKYDROL und andere Bremsflüssigkeiten zur Verfügung. In diesem Fall ist die Seriennummer mit „-S“ ergänzt. Die SKYDROL-Ausführung darf weder mit Wasser noch mit Hydrauliköl betrieben werden.

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 aufgedruckt. Die Serien-Nummer ist seitlich am vorderen Flansch eingeschlagen.



CE, Communauté Européenne

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

3. Technische Daten

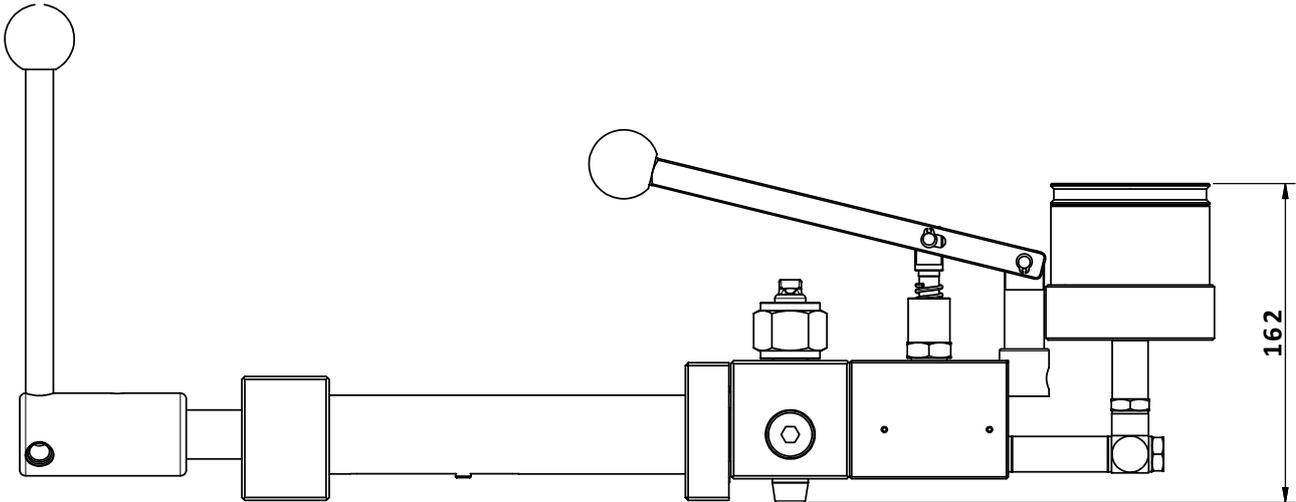
Technische Daten	LR-Cal LSP 1000	LR-Cal LSP 1200	LR-Cal LSP 1600
Druckbereich [bar]	0...1000	0...1200	0...1600
Medium	Destilliertes Wasser Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl
Druckanschlüsse	2 x G 1/2" freilaufendes Innengewinde mit integr. O-Ring		
Flüssigkeitsreservoir [cm ³]	200		
Kolbendurchmesser [mm]	8		
Spindelhub [cm ³]	ca. 3,9 (je Umdrehung: ca. 0,1)		
Kraftaufwand [Nm]	bei 250 bar: 2,0 / bei 500 bar: 4,0 / bei 1000 bar: 8,0		
Materialien	Edelstahl, Aluminium, Messing, FKM (FPM), NBR		
Abmessungen			
Abstand der Druckanschlüsse [mm]	200	200	200
Tiefe [mm]	600	600	600
Breite [mm]	280	300	300
Höhe [mm]	220	240	240
Gewicht [kg]	8,5	9,9	9,9
Stationäre Befestigung	2 Bohrungen 6,4 mm	(Bodenplatte)	(Bodenplatte)

Abmessungen in mm

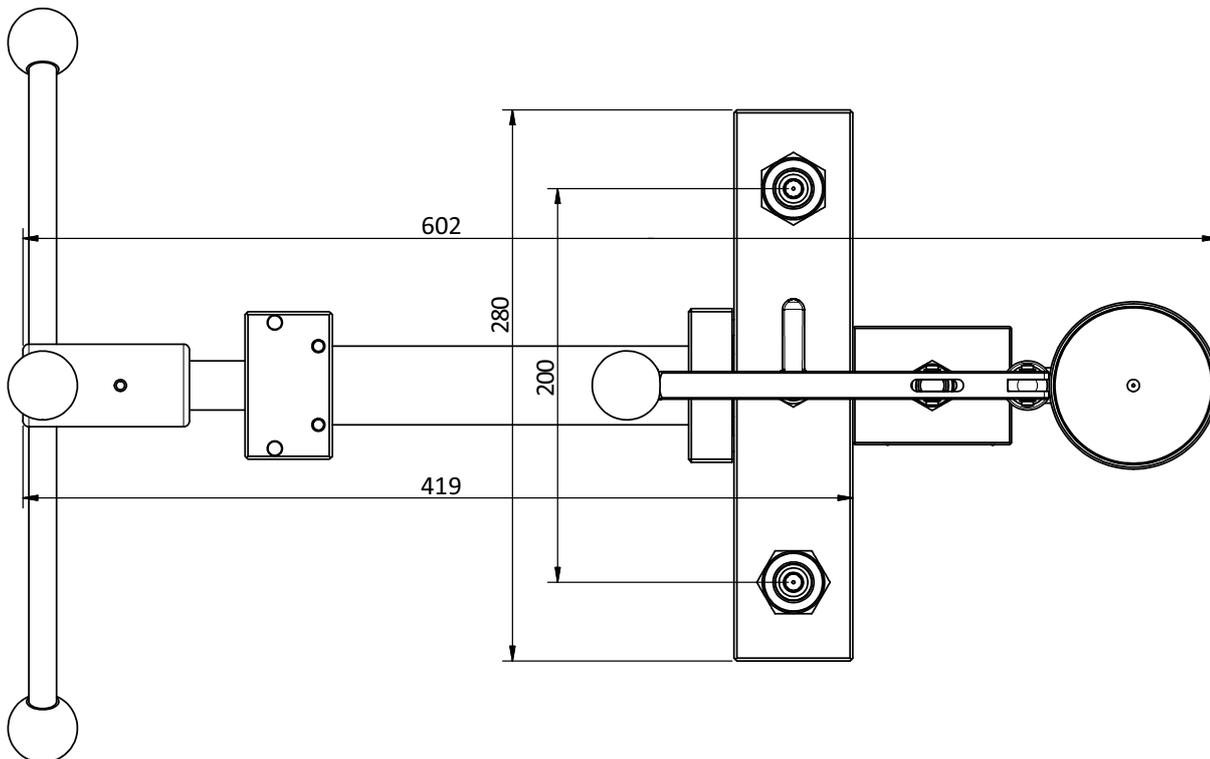
Die Skizzen zeigen das Modell **LR-Cal LSP 1000**.

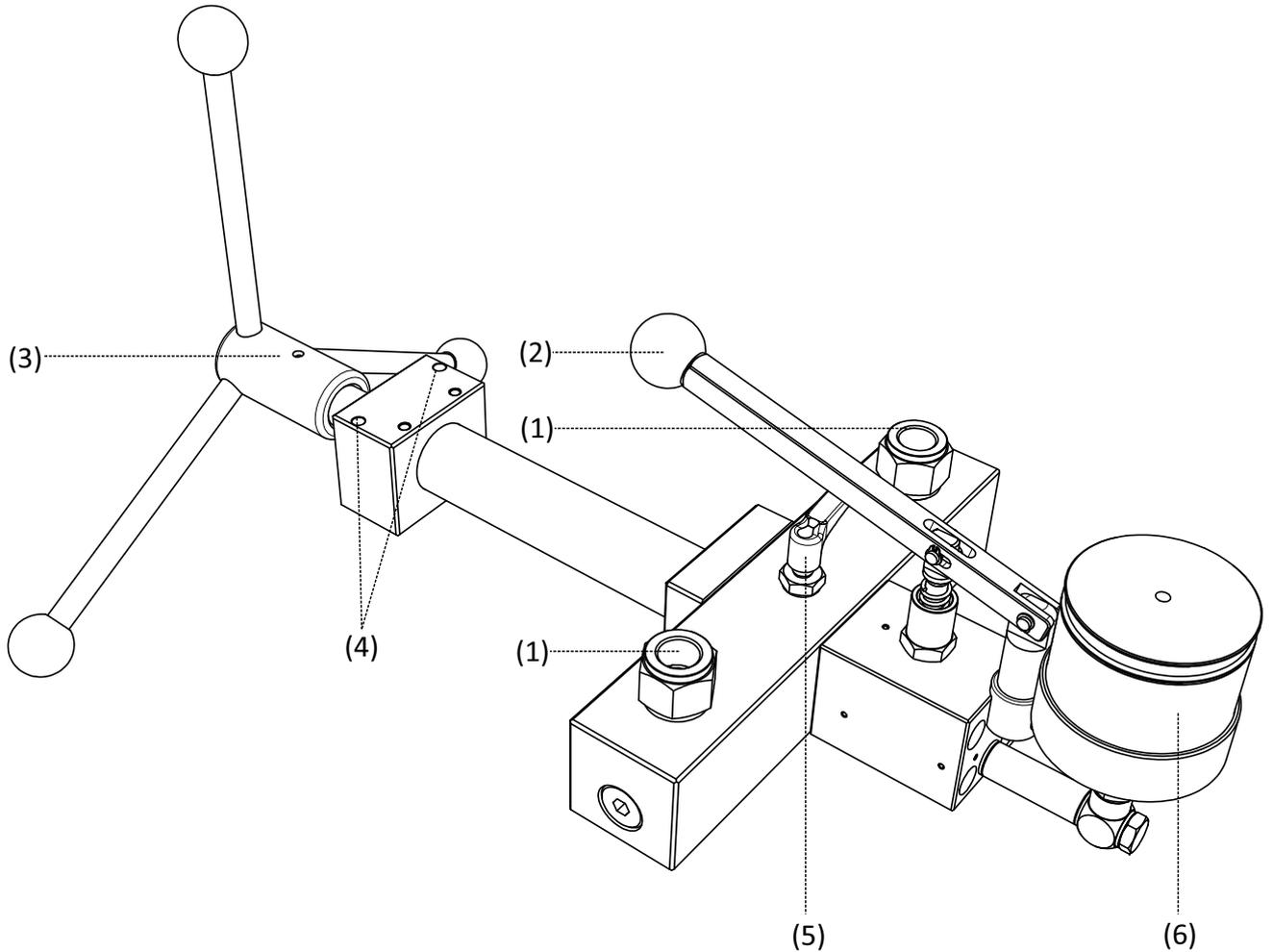
Die Modelle **LR-Cal LSP 1200** und **LR-Cal LSP 1600** verfügen zusätzlich über eine stabile Bodenplatte.

Seitenansicht:



von oben:





- (1) Prüfanschluss
- (2) Vordruckpumpe (nicht mehr als 5-10 bar erforderlich)
- (3) Spindelpumpe mit Drehkreuz
- (4) Befestigungsbohrungen (Modell **LR-Cal LSP 1000**) für Montage auf Werkbank, die beiden anderen Modelle verfügen über eine stabile Bodenplatte mit Standfüßen
- (5) Verschlusshebel
- (6) Vorratsbehälter mit Deckel



Bei Verwendung von Gewintheadaptoren ist zunächst der Gewintheadapter 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 1000** ist geeignet für:

- Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis
Wir empfehlen unsere Flüssigkeit Artikel-Nr. CPB5000-FLUID
- Destilliertes Wasser
Wir empfehlen hierfür entweder „Batteriewasser“ z.B. von der Tankstelle für nicht wartungsfreie Autobatterien, oder „Dampfbügeleisenwasser“ z.B. aus dem Supermarkt, dieses darf NICHT parfümiert sein!

Bei Verwendung mit Wasser:

- Gerät nach jeder Verwendung entleeren und austrocknen lassen
- Sobald Eintrübungen/Verschmutzungen des Wassers im Reservoir erkennbar werden, muss das Wasser unverzüglich erneuert werden.

Die Modelle **LR-Cal LSP 1200** und **LR-Cal LSP 1600** sind geeignet für:

- Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis
Wir empfehlen unsere Flüssigkeit Artikel-Nr. CPB5000-FLUID

Die Sondermodelle für SKYDROL (erkennbar am Typenschild und an der mit „-S“ ergänzten Seriennummer) sind ausschließlich für Bremsflüssigkeiten und SKYDROL geeignet, nicht für Wasser und auch nicht für Öl.



Tauschen Sie die Betriebsflüssigkeit umgehend aus, sobald Eintrübungen, Ablagerungen oder Schmutzpartikel im Reservoir sichtbar sind.

**Schutzbrille tragen!**

Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern

4. Aufbau und Funktion

4.1 Beschreibung

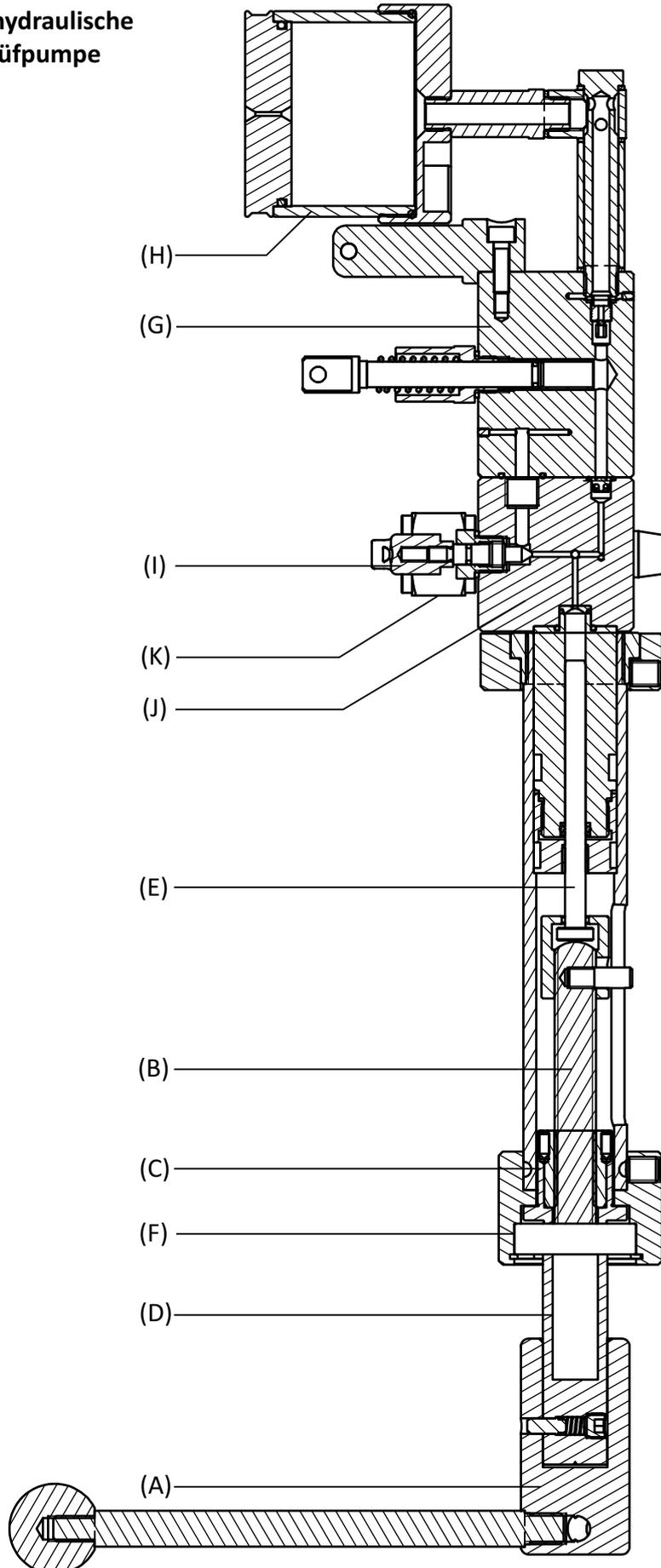
Die hydraulische Vergleichsprüfpumpen **LR-Cal LSP** bieten die optimalen Eigenschaften für eine Verwendung im Labor, sowie auch die notwendige Robustheit für industrielle Anforderungen. Sie eignet sich zur Druckerzeugung bis 1.000 bzw. 1.200 bzw. 1.600 bar. Prüfling und Referenzmessgerät werden an die beiden Prüfanschlüsse angeschlossen.

4.2 Lieferumfang

- Gerätebasement mit
- Vordruckpumpe zum Füllen
- Spindelpumpe zum Druckaufbau und Druckfeineinstellung
- 2 Prüfanschlüsse aus Edelstahl, G 1/2" freilaufende Überwurfmutter mit integriertem O-Ring
- Betriebsanleitung in deutscher und englischer Sprache.

Lieferumfang mit dem Lieferschein abgleichen.

Schnitt durch die hydraulische
Druckvergleichsprüfpumpe



4.3.1 Spindelpumpe

Die hydraulische Druckvergleichsprüfpumpe ist an den Hochdruck-Zylinderblock geschraubt, der an der Bodenplatte befestigt ist (Modelle **LR-Cal LSP 1200** und **LR-Cal LSP 1600**) bzw. auf Gummifüßen steht (Modell **LR-Cal LSP 1000**). Die vorstehende Skizze zeigt einen Schnitt durch die hydraulische Druckvergleichsprüfpumpe. Das Drehkreuz (A) ist an der Gewindespindel (B) angebracht. Die Spindel wird über eine Gewindehülse (C) in einer Hohlwelle (D) nach vorn und hinten bewegt.

Beim Eindrehen der Spindel in Uhrzeigerichtung treibt diese einen sich nicht drehenden Druckkolben (E) vorwärts, die Schubkraft wird durch ein Rillenkugellager (F) aufgenommen. Das Verdrängungsvolumen der Spindelpumpe beträgt ca. 3,9 cm³.

4.3.2 Vordruckpumpe

Die Vordruckpumpe (G) ist auf der gegenüberliegenden Seite der Spindel angebracht. Das Verdrängungsvolumen der Vordruckpumpe beträgt 4 cm³. Mit der Vordruckpumpe kann ein Vordruck von 5-10 bar erzeugt werden.

4.3.3 Vorratsbehälter

Der Vorratsbehälter (H) ist an der Vordruckpumpe angebracht. Zum einfachen Überwachen des Füllstandes ist der Behälter aus einem durchsichtigen Kunststoff (PMMA) gefertigt. Der Vorratsbehälter hat ein ausreichendes Volumen (200 ml), um den normalen Betrieb der Spindelpumpe bei Prüf-, Kalibrier- und Justagearbeiten sicherzustellen.

4.3.4 Verschlusshebel

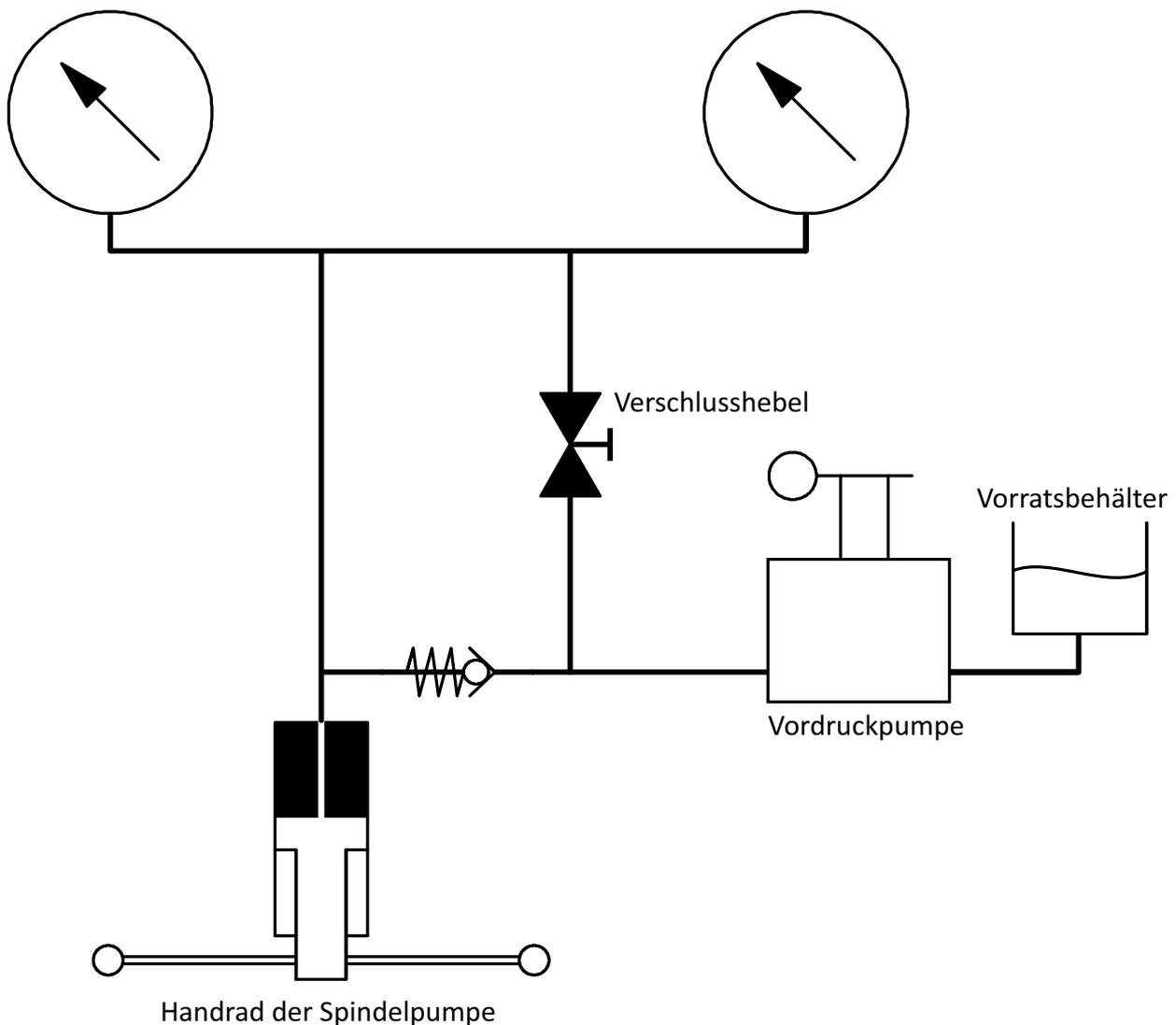
Der Verschlusshebel (I) ist mittig auf dem Hochdruck-Zylinderblock (J) eingeschraubt und sperrt den Rücklauf in den Vorratsbehälter ab. Während der Arbeit mit der hydraulischen Druckvergleichsprüfpumpe sowie beim Wechsel von Prüfling und/oder Referenzdruckmessgerät muss der Verschlusshebel geschlossen sein. Während Prüf-, Kalibrier- und Justagearbeiten können bei geschlossenem Verschlusshebel Drücke bis 1000 bar (Modell **LR-Cal LSP 1000**), bis 1200 bar (Modell **LR-Cal LSP 1200**) bzw. bis 1600 bar (Modell **LR-Cal LSP 1600**) erzeugt werden. Beim Auswechseln von Prüfling und/oder Referenzdruckmessgerät wird durch Schließen des Verschlusshebels verhindert, dass Betriebsflüssigkeit über die Druckanschlüsse (K) austreten kann.

Serienmäßig ist das Gerät mit zwei Druckanschlüssen G 1/2" Innengewinde (freilaufende Überwurfmutter mit O-Ring Dichtung) ausgerüstet. Optional kann als Zubehör ein Gewindeadaptersatz geliefert werden:

- Artikel-Nr. **LSP-ADAPTER-SET**: Satz hochwertiger Gewindeadapter aus Edelstahl, jeweils mit G 1/2 Außengewinde und 1 x G 1/4 innen, 1 x M20 x 1,5 innen, 1 x 1/4" NPT innen und 1 x 1/2" NPT innen.
- Artikel-Nr. **BLINDSTOPFEN-G12-MS**: Blindstopfen aus massivem Messing mit G 1/2 Außengewinde, zum druckfesten Verschließen eines Druckanschlusses.

4.4 Funktionen

Die Bedienung der hydraulischen Druckvergleichsprüfpumpe wird durch die Betätigung der Vordruckpumpe und des Verschlusshebels geregelt. Mit Hilfe der Vordruckpumpe kann das System (der Kalibrierkreislauf) entlüftet und durchgespült werden. Zum Entlüften des Systems bleibt der Verschlusshebel geöffnet, damit die Betriebsflüssigkeit durch den gesamten Kreislauf gepumpt werden kann. Zum Erzeugen von Prüfdrücken wird der Verschlusshebel geschlossen, mit der Vordruckpumpe wird ein Vordruck ca. 5...10 bar eingestellt. Durch Bedienung des Drehkranzes an der Spindelpumpe können hohe Drücke erzeugt und ebenso wieder abgebaut werden.



5. Transport, Verpackung und Lagerung

5.1 Transport

Die hydraulische Vergleichsprüfpumpe **LR-Cal LSP** 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** 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 Gerätes

Befestigen des Gerätes auf der Werkbank (Modell **LR-Cal LSP 1000**, ohne Bodenplatte)

Die Druckprüfpumpe muss auf eine feste, ebene Fläche (Tisch oder Werkbank) mit etwa 0,9 m Höhe montiert werden. Die Vorderkante des vorderen Flansches 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 beiden Befestigungspunkte (im vorderen Flansch) auf der Werkbank markieren (Abstand von Vorderkante der Werkbank max. 54 mm, Abstand zueinander 64 mm).
2. Werkbank an den beiden markierten Stellen durchbohren, passend für Gewindestände mit Durchmesser 6 mm.
3. Geeignete Zylinderkopfschraube M6 durch die Bohrungen im vorderen Flansch und die Bohrungen in der Werkbank schieben und mit geeigneten Muttern M6 befestigen. Zylinderkopfschrauben und Muttern sind nicht im Lieferumfang der Spindelpumpe enthalten).
4. Die drei Handradgriffe in das Drehkreuz schrauben.

6.4 Zusammenbau und Inbetriebnahme

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. Eventuell erforderliche Gewintheadapter erst an Prüfling/Referenz montieren, dann die Einheit in einen der Druckanschlüsse einschrauben - nur von Hand festziehen.



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 G 1/2" Innengewinde (freilaufende Überwurfmutter) mit eingelegter O-Ring Dichtung.

HINWEIS: Die nachfolgenden Ziffern in Klammern beziehen sich auf die Zeichnung auf Seite 9.

6.4.2 Befüllen des Gerätes mit Betriebsflüssigkeit

1. Vergewissern Sie sich über einwandfreien Zustand und Sitz sowie Sauberkeit (keine sichtbare Ablagerungen) der sichtbaren O-Ringe in den Druckanschlüssen (1).
2. Schrauben Sie Prüfling und Referenzmessgerät in die Druckanschlüsse ein. Es genügt ein handfestes Festziehen, ohne Verwendung von Werkzeug.
3. Den Deckel vom Vorratsbehälter (6) abnehmen und Betriebsflüssigkeit einfüllen.
Geeignete Flüssigkeiten siehe Kapitel 3 „Technische Daten“ / „Geeignete Betriebsflüssigkeiten“.
Der Vorratsbehälter sollte ca. bis zur Hälfte befüllt sein.
4. Verschließen Sie den Vorratsbehälter (6) wieder.
5. Verschlusshebel (5) öffnen (Drehen entgegen der Uhrzeigerrichtung), ca. 1/2 Umdrehung reicht völlig aus.
6. Vordruckpumpenhebel (2) etwa 10 mal betätigen.
7. Verschlusshebel (5) handfest schließen.
8. Betätigen Sie die Vordruckpumpe (2) während Sie gleichzeitig das Spindelrad entgegen der Uhrzeigerrichtung herausdrehen. Dabei wird die Druckkammer mit der Betriebsflüssigkeit befüllt. Führen Sie diesen Schritt fort, bis das Spindelrad vollständig herausgedreht ist.
9. Öffnen Sie den Verschlusshebel (5) und drehen Sie das Spindelrad vollständig in Uhrzeigerichtung ein.
10. Wiederholen Sie die Schritte 7. bis 9. etwa drei mal.
11. Drehen Sie abschließend das Spindelrad bei geöffnetem Verschlusshebel vollständig entgegen der Uhrzeigerrichtung heraus.

6.4.3 Prüfdruckerzeugung (Kalibrieren / Prüfen)

1. Verschlusshebel (5) schließen und mit Vordruckpumpe (2) Druck erzeugen (max. 5-10 bar).
 2. Mit dem Spindelrad den gewünschten Druckwert anfahren (Eindrehen in Uhrzeigerichtung erhöht den Druck, Herausdrehen entgegen der Uhrzeigerrichtung verringert den Druck).
- 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.



Schutzbrille tragen! Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

6.4.4 Wechsel des Prüflings oder des Referenzmessgerätes

1. Spindelrad vollständig entgegen der Uhrzeigerrichtung herausdrehen.
2. Verschlusshebel (5) öffnen, damit auch der Vordruck entlastet wird.
3. Verschlusshebel (5) schließen, erst jetzt Prüfling oder Referenzgerät wechseln.
(Bei nicht geschlossenem Verschlusshebel könnte dabei Betriebsflüssigkeit austreten.)



Schmutzige oder chemisch verunreinigte Prüflinge sollten vor der Montage gereinigt werden, da sie das System verschmutzen können (siehe Kapitel 6.6).

6.5 Abschlussarbeiten

1. Nach Ende der Prüfung, das Handrad der Spindelpumpe gegen den Uhrzeigersinn herausdrehen und anschließend Verschlusshebel (5) öffnen, um den Druck vollständig zu entlasten.
2. Verschlusshebel (5) schließen, bevor Sie Prüfling oder Referenzmessgerät demontieren.
3. Das zu prüfende Gerät entfernen.

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

6.6 Reinigung der Messgeräte (wenn es sich beim Prüfling um ein Rohrfederanometer 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 Messungenauigkeiten hervorrufen und zu einem vorzeitigen Ausfall der Feder führen kann.



Schutzbrille tragen! Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

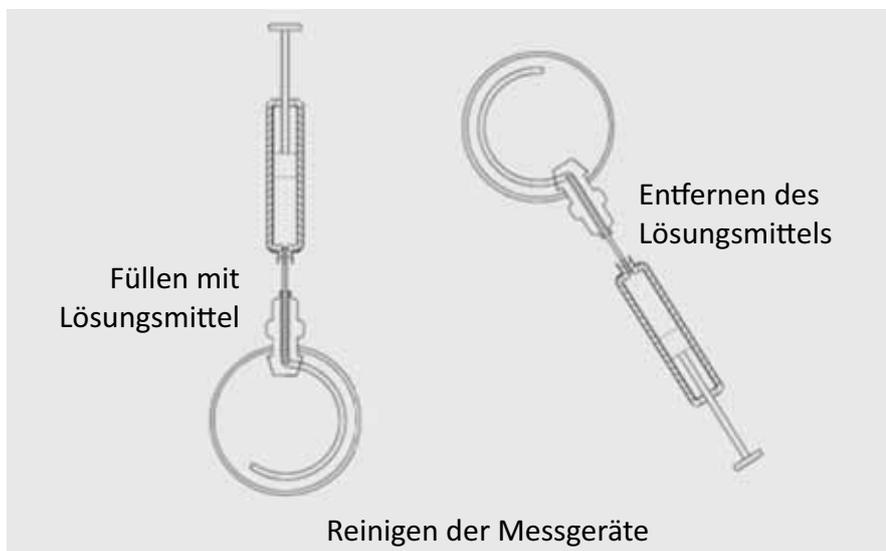
Diese Reinigungsmethode ist nicht geeignet für Druckmessgeräte, die mit gewundenen Bourdonfedern bestückt sind und auch nicht für Messgeräte, die mit Sauerstoff arbeiten, da die Funktion ohne Öl nicht sichergestellt ist. Wenden Sie sich bitte an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

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

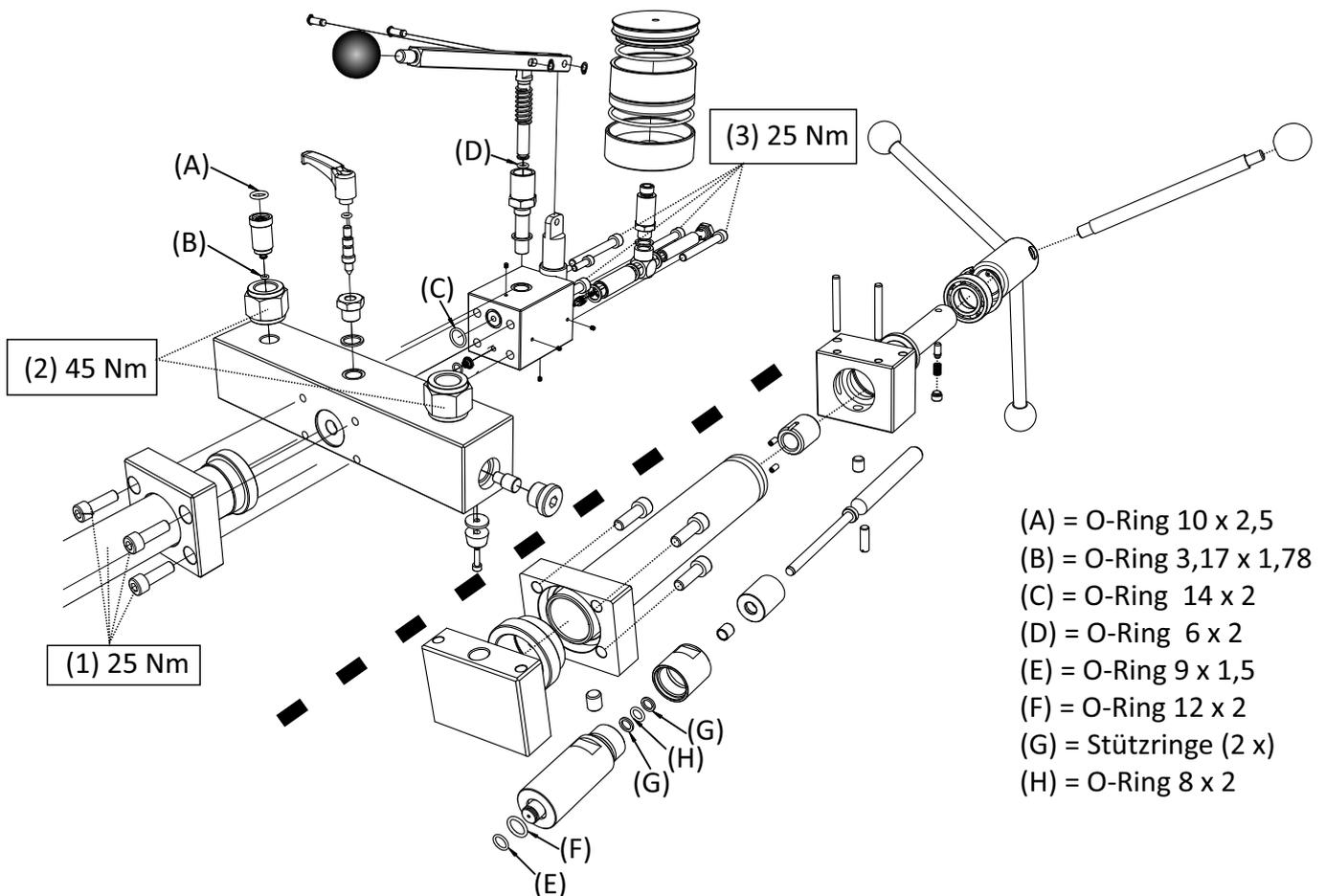
7.1 Periodische Wartung

Für die periodische Wartung ist nur die Reinigung der Einheit und die Prüfung des Füllstands sowie Prüfung des Zustands der Betriebsflüssigkeit (Sauberkeit) nötig. Bei normaler Verwendung ist keine weitere Wartung erforderlich. Prüfen Sie nach jeder Kalibrierung, ob Schmutzpartikel im Vorratsbehälter sichtbar sind, oder sonstige Ablagerungen. In diesem Fall muss die Betriebsflüssigkeit gewechselt werden.

Bei Betrieb mit destilliertem Wasser als Betriebsflüssigkeit (nur Modell **LR-Cal LSP 1000**) muss dieses nach Beendigung der Arbeiten entleert und das Gerät bestmöglich getrocknet werden. Hierfür ausschließlich fusselfreie, saubere und saugfähige Tücher/Lappen verwenden.

7.2 Wartung (mit Wartungssatz Artikel-Nr. **LSP-WARTUNG**)

Der Wartungssatz darf nur von geeignetem Fachpersonal verarbeitet werden.



- Die O-Ringe müssen vor dem Einlegen leicht mit Silikonöl benetzt werden.
- Beachten Sie folgende vorgeschriebene Drehmomente:
 - (1) = 25 Nm (4 Schrauben)
 - (2) = 45 Nm (2 Druckanschlüsse)
 - (3) = 25 Nm (4 Schrauben)

7.3 Reinigung

Reinigung der Einheit und Prüfen der Füllstände

Das System sauber und frei von verschütteter Betriebsflüssigkeit halten. Oberflächen 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 die Betriebsflüssigkeit in der Prüfpumpe schmutzig, Spindelpumpe verwenden, um saubere Betriebsflüssigkeit 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.



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH bietet als optionales Zubehör eine Quetschflasche mit Hals an, die gut für ein manuelles Absaugen von Betriebsflüssigkeitsresten verwendet werden kann.



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

8. Störungen

Störung	Ursache	Maßnahme
System liefert keinen Ausgangsdruck	Keine Betriebsflüssigkeit in der Prüfpumpe	Prüfen, ob die Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt ist. System wenn nötig mit Flüssigkeit füllen. Siehe Kapitel 6.4.2
	Verschlusshebel offen	Verschlusshebel schließen und noch einmal versuchen.
	Zu testendes Gerät hat ein großes Volumen.	Evtl. Prüfling vor dem Test mit Flüssigkeit vorfüllen. Prüfen ob Vordruckpumpe betätigt wurde.
	Fehlende oder beschädigte Dichtungen, aufgezeigt durch unerklärbare Leckage	Dichtungen am System prüfen und sicherstellen, das sie korrekt montiert und unbeschädigt sind. Falls nötig, ersetzen.
	Baugruppe "Verschlusshebel" beschädigt.	Zustand des Verschlusshebels prüfen. Ggf. ersetzen oder Gerät an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH zurück senden.
System liefert Druck, aber dieser fällt auf Null ab	Vorgehensweise nicht korrekt	Sicherstellen, dass die korrekte Vorgehensweise angewand wird (siehe Kapitel 6.4.2 und 6.4.3)
	Fehlende oder beschädigte Dichtungen, aufgezeigt durch unerklärbare Leckage	Dichtungen am System prüfen und sicherstellen, dass sie korrekt montiert und unbeschädigt sind.
	Verschlusshebel oder dessen Sitz beschädigt	Zustand des Verschlusshebels und dessen Sitz prüfen. Baugruppe ersetzen oder Gerät an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH zurück senden.
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann	Gerät an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH zurück senden.
System liefert Druck, aber dieser fällt ab, wenn der Verschlusshebel betätigt wird	Vorgehensweise nicht korrekt	Sicherstellen, dass die korrekte Vorgehensweise angewand wird (siehe Kapitel 6.4.2 und 6.4.3)
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann	Gerät an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH zurück senden.
System liefert Druck, aber dieser fällt auf einen niedrigeren Wert ab und bleibt dann stabil	Nicht genügend Flüssigkeit in der Prüfpumpe	Füllstand im Vorratsbehälter prüfen. Vorratsbehälter mit der korrekten Flüssigkeit füllen (siehe Kapitel 3).
	Luft im System	Anweisungen im Kapitel 6.4.2 befolgen, ca. 5...10 bar Vordruck erzeugen.
	Wenn die Ursache nicht gefunden werden kann Interne Beschädigung	Gerät an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH zurück senden. Gerät an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH zurück senden.

**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:

- Art.Nr. **LSP-ADAPTER** Gewintheadaptersatz für Druckanschlüsse
- Art.Nr. **BLINDSTOPFEN-G12-MS** Blindstopfen G 1/2" für Druckanschlüsse
- Art.Nr. **LSP-DOV** Box mit 10 Ersatz O-Ringen (Viton) für Druckanschlüsse
- Art.Nr. **LSP-WARTUNG** Wartungssatz
- Art.Nr. **LSP-WARTUNG-S** Wartungssatz für SKYDROL-Ausführung
- Art.Nr. **CPB5000-FLUID** Hydrauliköl auf Mineralölbasis, 1 Liter

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 1000 / LR-Cal LSP 1200 / LR-Cal LSP 1600**
Type:

Beschreibung: Hydraulische Vergleichsprüfpumpe
Description: Hydraulic pressure comparison pump

gemäß gültigem Datenblatt: LSP
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), 02. Juni 2016



Gernot Coulon
Geschäftsführer / Director

	Page
1. General information	25
2. Safety	26
2.1 Intended use	26
2.2 Personnel qualification	27
2.3 Personal protective equipment (P.P.E.)	27
2.4 Special hazards	28
2.4.1 Mineral oil health and safety information	28
2.4.2 Other liquids	29
2.5 Labelling, safety marks	29
3. Specifications	29
4. Design and function	33
4.1 Description	33
4.2 Scope of delivery	33
4.3 Hydraulic pressure comparison test pump	35
4.3.1 Spindle pump	35
4.3.2 Priming pump	35
4.3.3 Reservoir	35
4.3.4 Locking lever	35
4.4 Functions	36
5. Transport, packaging and storage	37
5.1 Transport	37
5.2 Packaging	37
5.3 Storage	37
6. Commissioning, operation	37
6.1 Unpacking the hydraulic pressure comparison test pump	37
6.2 Environmental requirement	38
6.3 Assembly of the unit	38
6.4 Assembly and startup	38
6.4.1 Connection of the test item and the reference instrument	38
6.4.2 Filling the base unit with liquid	39
6.4.3 Generation of test pressure (calibrate / check)	39
6.4.4 Change of device under test and/or reference instrument	39
6.5 Closing operations	40
6.6 Cleaning gauges	40
7. Maintenance and cleaning	41
7.1 Periodic maintenance	41
7.2 Maintenance (using maintenance kit LSP-WARTUNG)	41
7.3 Cleaning	42
8. Faults	43
9. Return and disposal	44
9.1 Return	44
10. Accessories	44
Konformitätserklärung	23

1. General information

The models **LR-Cal LSP** hydraulic pressure comparison test pumps 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 priming pump enables rapid filling of the test system and the spindle pump enables smooth pressure generation up to 1,000, resp. 1,200 resp. 1,600 bar. At the same time, the precise, adjustable spindle pump also enables fine pressure adjustment.

The pump is 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/m³

Fire extinguishing media: CO₂/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

The model **LR-Cal LSP 1000** can also be operated with clean and distilled water. In this case, the pump must be emptied after each usage, also the reservoir should be fully emptied and dried. We recommend distilled water like used for steam iron plates or car batteries.

On request, this model is also available in a version suitable for SKYDROL or break fluids. This version is marked by „-S“ in the serial number stamped on one side of the aluminium flange. The SKYDROL version may NOT be used with water or mineral oil based hydraulic fluids.

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 are printed on the type label. The serial number is stamped on one side of the aluminium flange.



CE, Communauté Européenne

Instruments bearing this mark comply with the relevant European directives.

3. Specifications

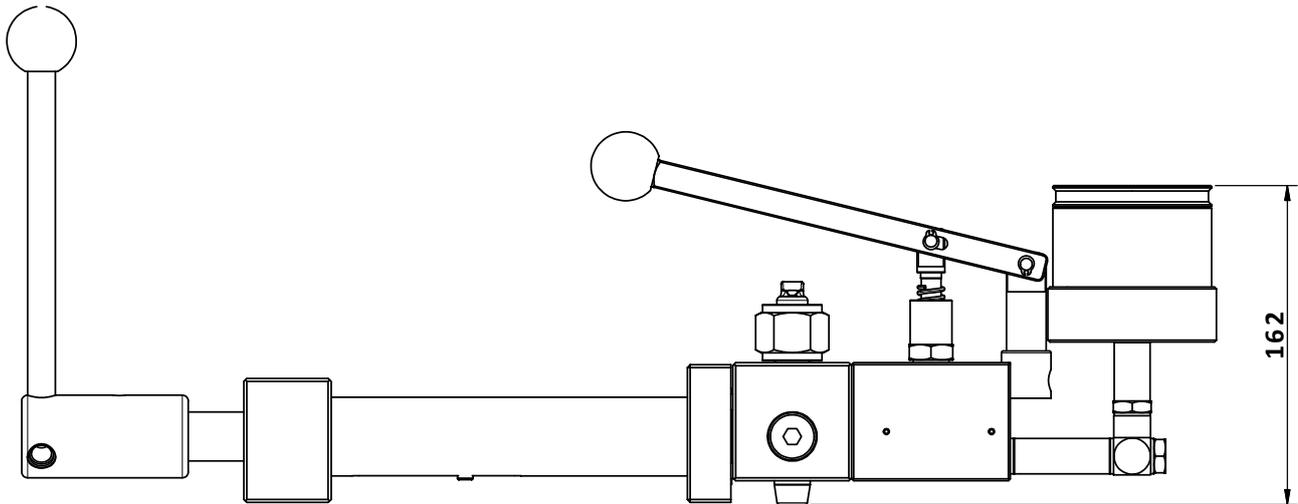
Technical Data		LR-Cal LSP 1000	LR-Cal LSP 1200	LR-Cal LSP 1600
Pressure range	[bar]	0...1,000	0...1,200	0...1,600
	[psi]	0...14,500	0...17,400	0...23,200
Medium		Mineral Oil Distilled Water	Mineral Oil	Mineral Oil
Pressure ports		2 x 1/2" BSP female, rotating swivel nut, with O-ring		
Fluid reservoir	[cm ³]	200		
Piston diameter	[mm]	8		
Spindle stroke	[cm ³]	approx. 3.9 (per turnaround: approx. 0.1)		
Needed force	[Nm]	at 250 bar: 2.0 / at 500 bar: 4.0 / at 1,000 bar: 8.0		
Materials		Stainless steel, aluminium, brass, FPM (Viton/FKM), NBR		
Dimensions		Stainless steel, aluminium, brass, FPM (Viton/FKM), NBR		
distance of pressure ports	[mm]	200	200	200
length	[mm]	600	600	600
width	[mm]	280	300	300
height	[mm]	220	240	240
Weight	[kg]	8,5	9,9	9,9
Stationary fixing		2 drillings 6.4 mm dia.	(base plate)	(base plate)

Dimensions in mm

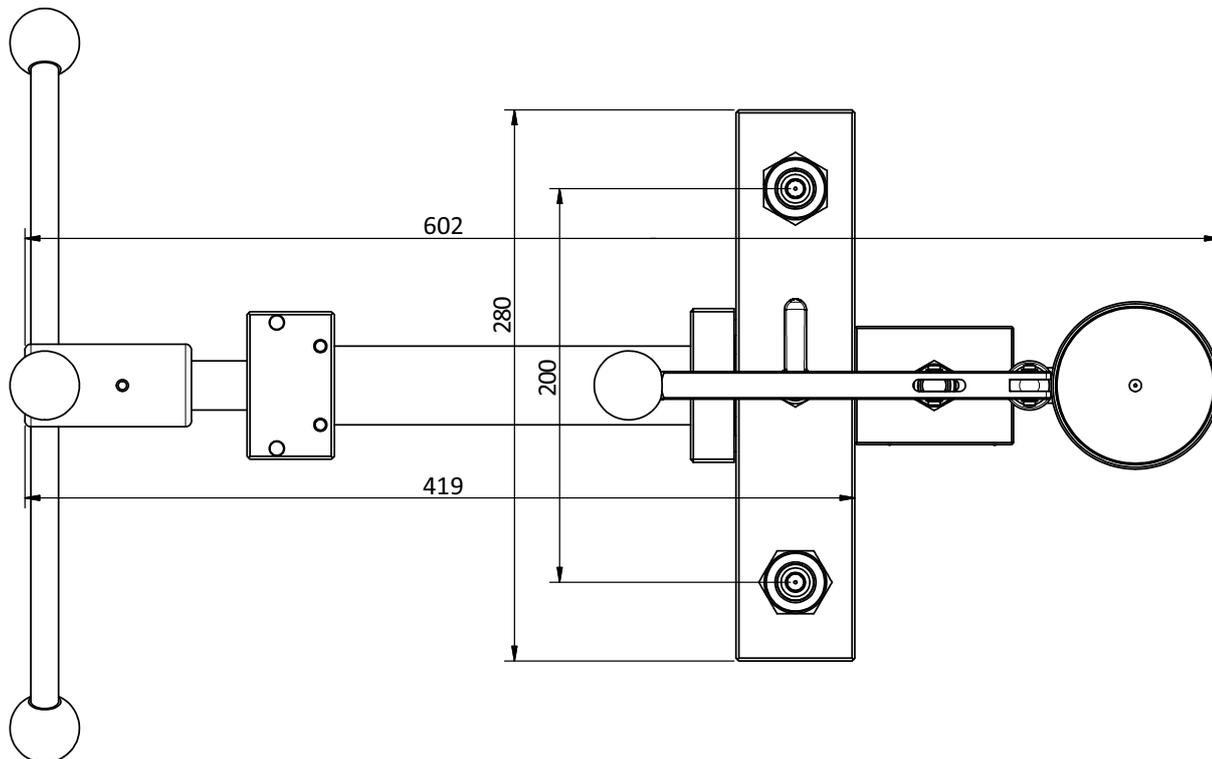
The drawings are showing the model **LR-Cal/ LSP 1000**.

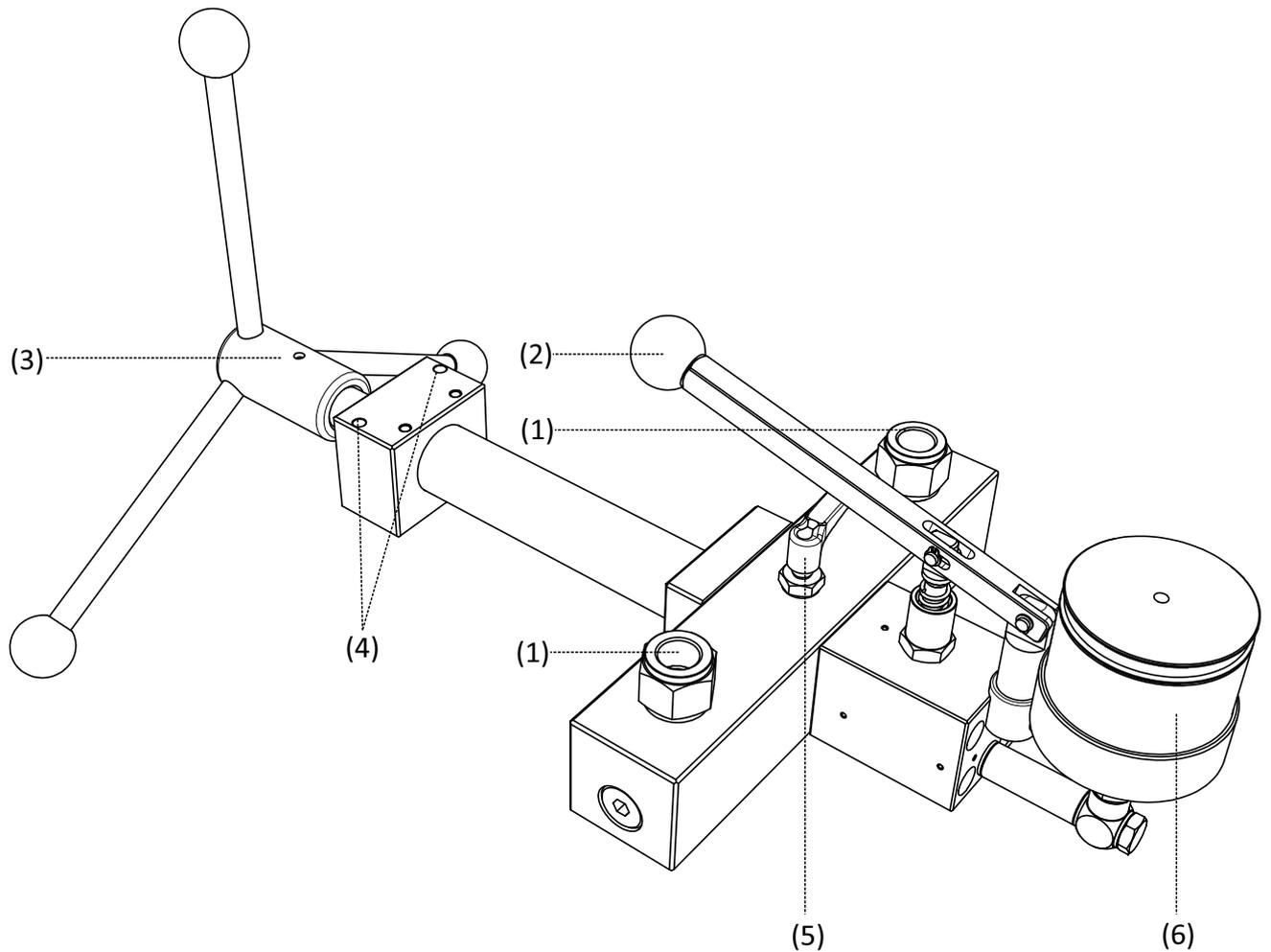
The models **LR-Cal/ LSP 1200** and **LR-Cal/ LSP 1600** are equipped with a base plate.

Side view:



Top view:





- (1) Test connections
- (2) Priming pump (not more than 5-10 bar needed)
- (3) Spindle pump with star handles
- (4) Drillings 6.4 mm for fixing model **LR-Cal LSP 1000** on a bench
(both other models are equipped with a base plate)
- (5) Locking lever
- (6) Reservoir (with cover)
- (7) Pressure generation control schematic



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 1000** is suitable for:

- Hydraulic fluids based on mineral oil.
(We recommend our oil order-code **CPB5000-FLUID**.)
- Distilled water
(We recommend distilled water like used for steam iron plates or car batteries.)

If used with water:

- After each usage, the instrument has to be emptied and let dried out.
- As soon as first cloudiness, particles or dirt become visible: change the fluid (water).

The models **LR-Cal LSP 1200** and **LR-Cal LSP 1600** are suitable for:

- Hydraulic fluids based on mineral oil.
(We recommend our oil order-code **CPB5000-FLUID**.)

The special model suitable for SKYDROL ("S" added at serial number) are suitable for Skydrol and break fluids only (NOT for water or mineral oil).



Change the operating fluid as soon as cloudiness, particles or dirt become visible in the reservoir!

**Wear safety goggles!**

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

4. Design and function

4.1 Description

The models **LR-Cal/ LSP** hydraulic pressure comparison test pumps 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 1,000 bar resp. 1,200 bar resp. 1,600 bar.

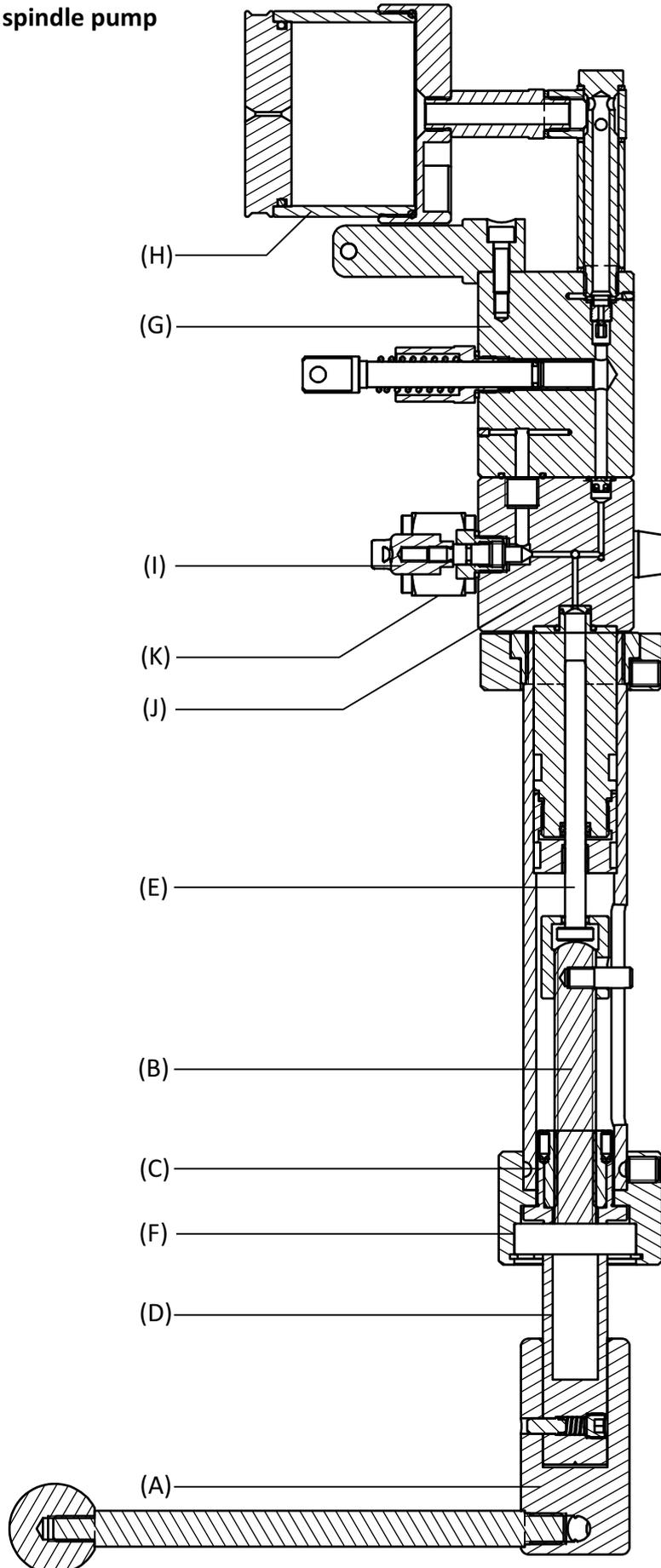
Test item and reference measuring instrument are connected to the two test connections.

4.2 Scope of delivery

- Instrument base with
- Priming pump for filling
- Spindle pump for pressure generation and fine pressure adjustment
- 2 test connections 1/2" BSP female rotating swivel nuts (with O-ring)
- Operating instructions in German and English language

Cross-check scope of delivery with delivery note.

Sectioned view of spindle pump



4.3 Hydraulic pressure comparison test pump

4.3.1 Spindle pump

The spindle pump is bolted to the high pressure cylinder block fastened to the base plate (models **LR-Cal LSP 1200** and **LR-Cal LSP 1600**) resp. stading on rubber feet (model **LR-Cal LSP 1000**). A sectioned view of the pump is shown on the previous page. The rotating handwheel (A) which is operated by spokes is attached to a threaded spindle (B). The spindle is moved via a screw collar (C) in a sleeve shaft - forward and backward.

If turning the spindle in (clockwise), a not-turning pressure piston (E) is moved forward, the shear force is supported by a groove ball bearing.

4.3.2 Priming pump

The priming pump (G) is placed on the opposite side of the spindle. The displacement is about 4 cm³. Use the priming pump to generate max. 5...10 bar.

4.3.3 Reservoir

The reservoir (H) is mounted to the priming pump. For an easy monitoring of the fluid level, the reservoir is made from transparent plastic (PMMA). The volume is about 200 ml, this allows normal operation of the instrument for checking, calibrating and adjustment operations

4.3.4 Locking lever

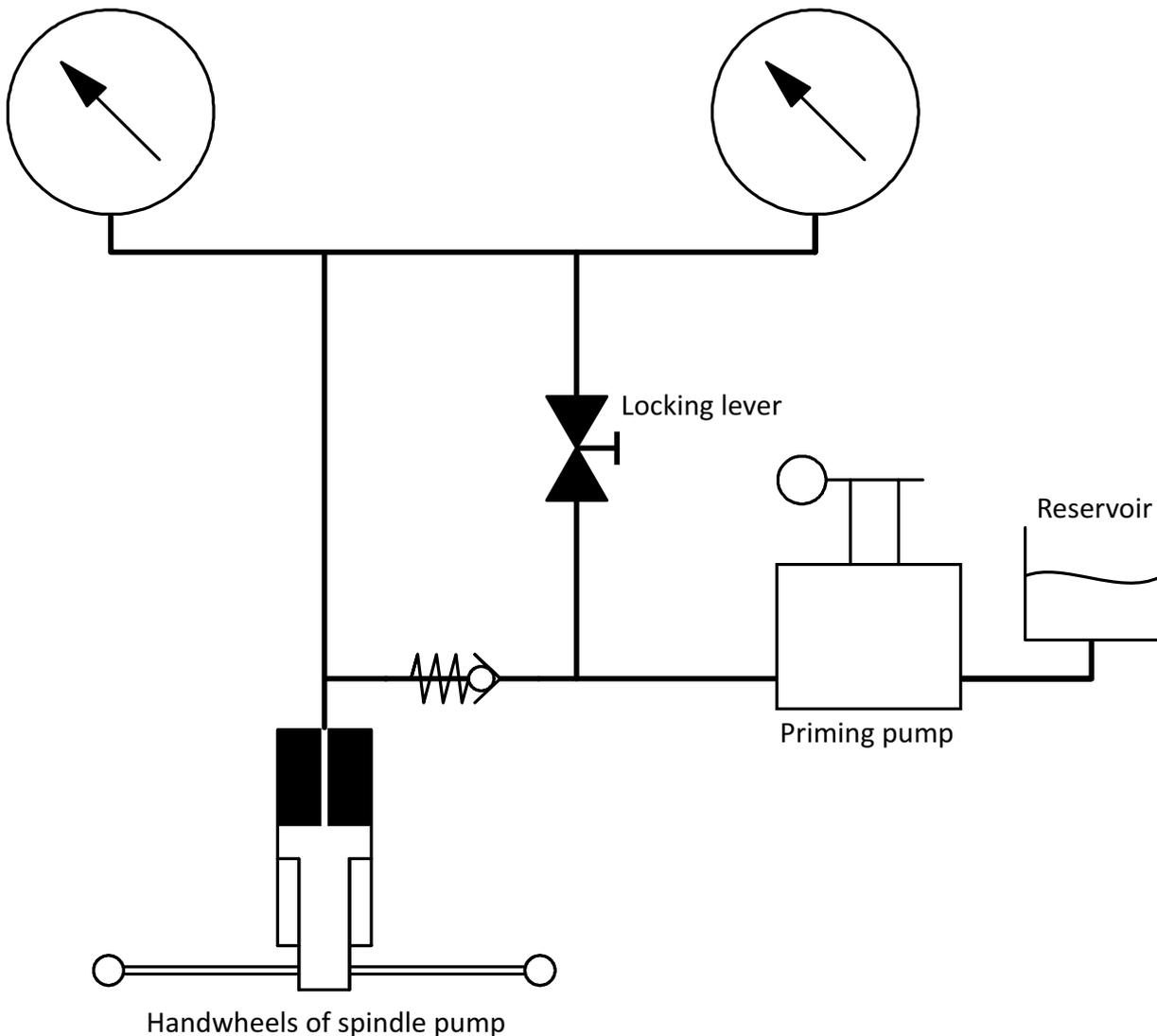
The locking lever is screwed-in on the center of the high pressure cylinder block (J). It closes off the return flow to the reservoir. During operation of the pump, the locking lever must be closed. Pressures up to 1,000 bar (model **LR-Cal LSP 1000**), up to 1,200 bar (model **LR-Cal LSP 1200**) resp. up to 1,600 bar (model **LR-Cal LSP 1600**) can be achieved while the locking lever is closed. If reference pressure instrument and/or device under test are to be dismantled, closing of the locking lever avoids that operation fluid is popped out of the pressure ports (K).

By standard, the pressure comparison test pump is equipped with two pressure ports 1/2" BSP female rotating swivel nuts (with O-ring). An optional set of threaded adapters is available with order-code **LSP-ADAPTER-SET**.

- Order-code **LSP-ADAPTER-SET**: set of stainless steel adapters, each with 1/2" BSP male and 1 x 1/4" BSP female, 1 x M20x1.5 female, 1 x 1/4" NPT female and 1 x 1/2" NPT female threads.
- Order-code **BLINDSTOPFEN-G12-MS**: blind plug made in brass with 1/2" BSP male thread for a pressure-tight closing of a pressure port.

4.4 Functions

The pressure comparison test pump is operated by actuation of the priming pump and the locking lever. Using the priming pump, the system (calibration circuit) can be bled and flushed. For bleeding the system, the locking lever remains open, therewith the fluid (operation medium) can be pumped through the whole calibration circuit. For generating the test pressures, the locking lever is to be closed and using the priming pump a pressure of max. 5...10 bar is generated. Turning the handwheels of the spindle pump clockwise, high pressure values can be generated, turning the spindle pump anti-clockwise, releases the pressure.



5. Transport, packaging and storage

5.1 Transport

Check the model **LR-Cal LSP** 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** 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 unit

Fastening base to bench (model **LR-Cal LSP 1000**, without base plate)

The base is to be mounted on a firm, level table or bench about 0.9 m high. The centre line of the front 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 two drillings on the flange in front of the unit on the top of the bench. (Distance to front edge of bench max. 54 mm, distance to each other 64 mm).
2. Drill the bench at the two marked points, suitable for cylinder head bolt with diameter 6 mm.
3. Use suitable cylinder head bolts M6 and related nuts M6 to fix the unit on the bench. (cylinder head bolts and nuts are NOT included in scope of delivery of the pump).
4. Mount the three handles at the star handle.

6.4 Assembly and startup

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 1/2" BSP female rotating swivel nuts

NOTE: The following numbers in brackets are related to the drawing on page 31.

6.4.2 Filling the base unit with liquid

1. Check O-rings located in the pressure ports (1) for cleanness, well condition and fit.
2. Mount reference pressure instrument and device under test on both pressure ports (1), handscrewed (no tools needed).
3. Displace the cover of the reservoir (6) and fill with operating liquid, at least for one half. Suitable liquids see chapter 3 „Technical Data / Suitable operating fluids“
4. Close the cover on the reservoir (6).
5. Open the lock lever (5) by turning anti-clockwise, about 1/2 turn is enough.
6. Operate the priming pump (2) handle for about 10 times.
7. Close the lock lever (5) handscrewed.
8. Operate the priming pump (2) handle while turning the spindle pump handwheel anti-clockwise. This fills the pressure chamber. Go on, until spindlepumpe is fully turned out (anti-clockwise).
9. Open the lock lever (5) and screw in the spindle pump wheel fully clockwise.
10. Repeat steps 7. to 9. for about three times.
11. At least, turn fully out (anti-clockwise) the spindle (while lock-lever is closed).

6.4.3 Generation of test pressure (calibrate / check)

1. Close lock-lever (5) and generate about 5...10 bar using priming pump (2).
2. Turn in (clockwise) the spindle to increase the pressure, turn out (anti-clockwise) to decrease the test pressure.

The display of the device under test can be compared with the values of the reference pressure instrument at each adjusted pressure point.



If there is still some air within the calibration circuit, first the generated pressure may decrease a little bit, this is normal and has to be re-adjusted using the spindle pump. At higher pressure points, it takes more time until the pressure becomes stable.



Wear safety goggles!

Protect eyes from flying particles and liquid splashes.

6.4.4 Change of device under test and/or reference pressure instrument

1. Turn fully out (anti-clockwise) the spindle pump.
2. Open the lock lever (5) (now also the priming pressure is released).
3. Close the lock lever (5), now you can change the device under test and/or the reference pressure instrument (at open lock lever, some operating fluid may escape from the pressure ports).



Dirty or impurified devices under test should be cleaned, before fitting to the pump. Otherwise the pump may become dirty and avoid functionality/tightness.

6.5 Closing operations

1. When work is finished, fully turn out (anti-clockwise) the spindle pump and open the locking lever (5).
2. Close the locking lever (5) before you dismount device under test and/or reference pressure instrument.

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

6.6 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 ≤ 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.

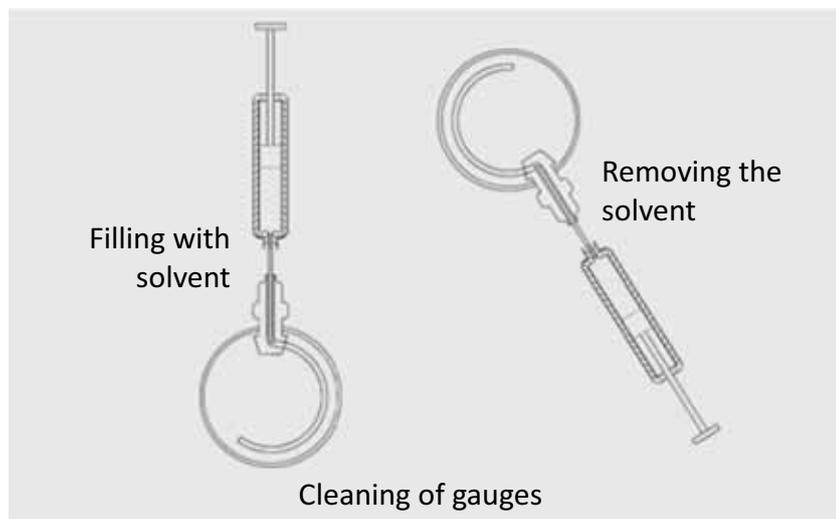
This method of cleaning is not suitable for use with pressure gauges which are fitted with coiled bourdon tubes (mainly ranges above 40 bar), nor any gauges which are to be used with oxygen, as complete removal of oil is not assured. Please contact DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.

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.

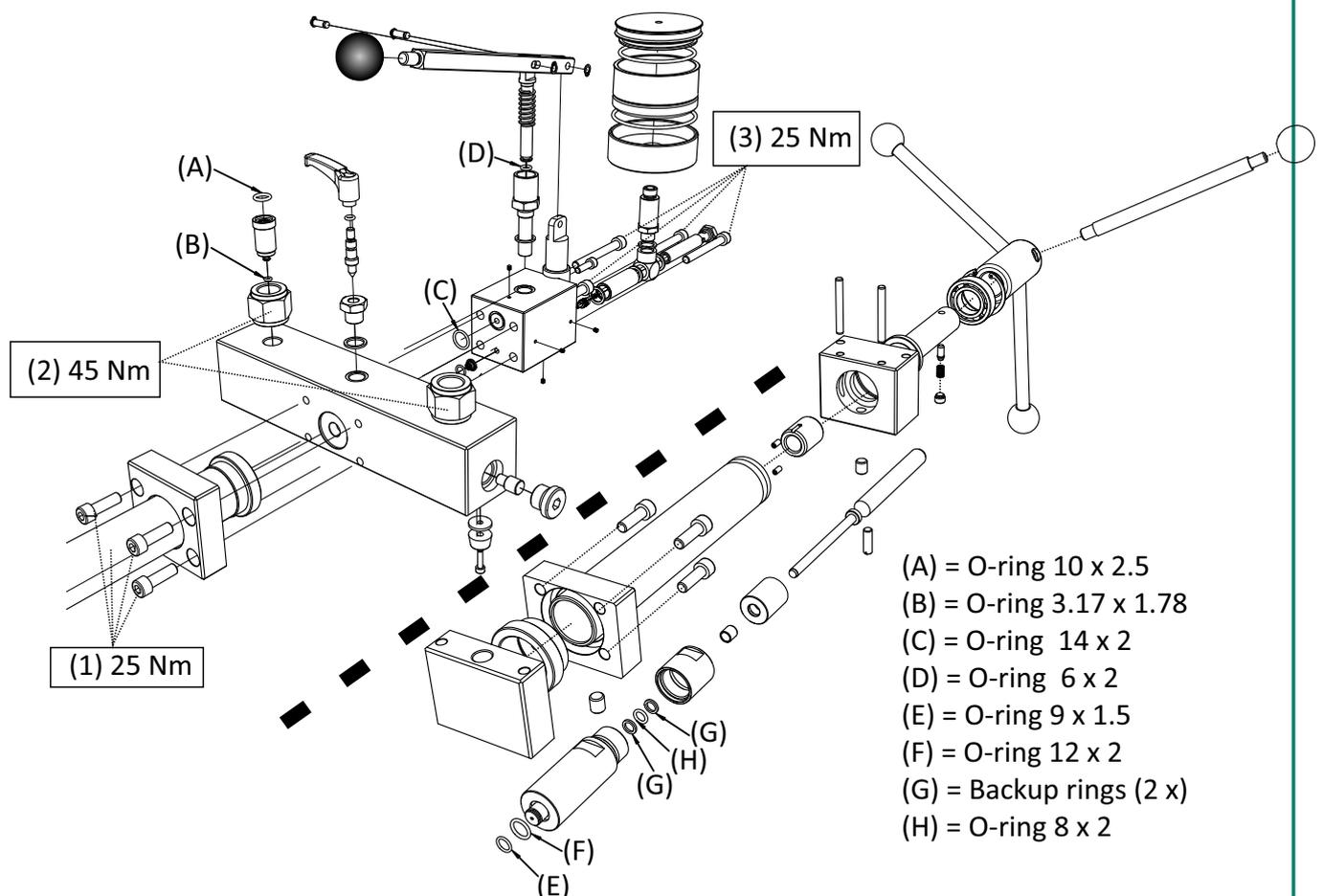
Cleaning the units and checking the liquid levels and quality is the only periodic maintenance required. With normal use, no further maintenance should be necessary. If required, the system can be returned to the manufacturer for re-conditioning.

If used with distilled water (only model **LR-Cal LSP 1000**), after each work the pump including reservoir must be emptied and made dry.

Do NEVER use chemicals for cleaning the reservoir, just a wet and free of lint close.

7.2 Maintenance (using the maintenance kit order-code **LSP-WARTUNG**)

Working with the maintenance kit is only allowed for skilled personnel.



- The O-rings must be coated with a very little bit of silicone oil.
- Following torques must be considered:
 - (1) = 25 Nm (4 screws)
 - (2) = 45 Nm (2 pressure ports)
 - (3) = 25 Nm (4 screws)

7.3 Cleaning

Cleaning the unit and checking the liquid levels.

Keep the system clean and free from spilt oil or water. Wipe out the surface 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 operating liquid in the test pump becomes dirty, attach a drain to the test connection and use the spindle pump to flush through clean operating liquid. (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

Fault	Cause	Measures
Equipment does not provide any output pressure	No operating liquid in the pump.	Check, that the test pump is filled with liquid. Fill the equipment as necessary. See chapter 6.4.2.
	Locking lever open.	Close locking lever and try again.
	Device under test has too large volume.	Prefill component with liquid before test.
	Missing or damaged gaskets, shown by signs of unexplained liquid leaks.	Check gaskets (O-rings) and replace if necessary.
Equipment provides pressure but pressure decays to zero	Locking lever assembly damaged.	Check condition of locking lever. Replace or return the unit to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
	Incorrect operating procedure being used.	Ensure that correct operating procedure is being followed See chapter 6.4.2 and 6.4.3.
	Missing or damaged gaskets, shown by signs of unexplained liquid leaks.	Check gaskets (O-rings) and replace if necessary.
	Locking lever assembly damaged.	Check condition of locking lever. Replace or return the unit to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Equipment provides pressure but pressure decays when locking lever is operated	If unable to locate a cause.	Return the unit to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
	Incorrect operating procedure being used.	Ensure that correct operating procedure is being followed (siehe Kapitel 6.4.2 und 6.4.3)
Equipment provides pressure but pressure decays to lower value, then remains steady	If unable to locate a cause.	Return the unit to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
	Not enough liquid filled into the pump.	Check liquid level in the reservoir. Fill up if necessary with liquid (see chapter 3).
	Air in the system.	Follow chapter 6.4.2, generate priming pressure 5...10 bar.
	Internal damage.	Return the unit to DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

**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:

- Order-code **LSP-ADAPTER** Set of threaded adapters for the pressure ports
- Order-code **BLINDSTOPFEN-G12-MS** Blind plug 1/2" BSP male for pressure ports
- Order-code **LSP-DOV** Box with 10 spare O-rings (Viton) for the pressure ports
- Order-code **LSP-WARTUNG** Maintenance kit
- Order-code **LSP-WARTUNG-S** Maintenance kit for the SKYDROL version
- Order-code **CPB5000-FLUID** Hydraulic liquid on mineral oil base, 1 l