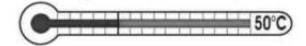


Bedienungs-Anleitung Operating Manual



Messung der Mediumtemperatur



Measurement of medium temperature

LR-Cal TLDMM-3.0

Hochgenaues digitales Referenzdruckmessgerät
Druckkalibrator
High accurate digital reference pressure gauge
Pressure calibrator

DEUTSCH Seite 2 ff.
ENGLISH page 35 ff.

Inhalt	Seite
1. Allgemeines	3
2. Sicherheit	4
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.2 Personalqualifikation	5
2.3 Besondere Gefahren	5
2.4 Verwendung des Lithium-Ionen Akkus	6
2.5 Symbolerklärung	7
3. Technische Daten	8
3.1 Genauigkeiten und Messbereiche	8
3.2 Technische Daten	9
3.3 Lieferumfang	9
3.4 Gerätebestandteile	10
3.5 Optionen	11
3.6 Zubehör	11
3.7 Abmessungen	12
4. Transport, Verpackung und Lagerung	13
4.1 Transport	13
4.2 Verpackung	13
4.3 Lagerung	13
5. Installation und Montage	13
5.1 Anforderung an Prüfaufbauten	13
5.2 Druckanschluss-Abdichtungen	14
5.3 Montage	14
5.4 Einschalten des Gerätes	15
5.5 Fehlermeldungen	16
5.6 Spannungsversorgung	16
5.6.1 Während des Ladevorgangs	16
5.6.2 Entladung des Lithium-Ionen Akkus	17
6. Betrieb	17
6.1 Einstellung der Parameter	17
6.2 Bedientasten	17
6.3 Beschreibung der PEAK-Funktion	18
6.4 Parameter-Menü	19
6.5 Datenlogger-Parameter	20
6.6 Anwendung des optionalen Datenloggers	21
6.7 Einstellen der Temperatureinheit	23
6.8 Tastatur sperren	23
6.9 Ansehen des Akku-Ladezustands	23
6.10 Optionale WIRELESS Datenübertragung	24
7. Schnittstellenprotokoll	25
8. Elektrische Anschlüsse	29
9. Wartung und Reinigung	30
9.1 Wartung	30
9.2 Reinigung	30
10. Kalibrierung und Justage	31
10.1 Relativ- und Manovakuum-Messbereiche	31
10.2 Absolutdruck-Messbereiche	32
10.3 Mediumtemperaturmessung	32
11. Demontage, Rücksendung und Entsorgung	33
11.1 Demontage	33
11.2 Rücksendung	33
11.3 Entsorgung	33
12. Zubehör	33
Anlage 1: Konformitätserklärung	34

1. Allgemeines

Das in dieser Bedienungs-Anleitung beschriebene digitale Referenzdruckmessgerät **LR-Cal TLDMM-3.0** wird nach dem aktuellen Stand der Technik gefertigt. Alle Komponenten unterliegen während der Fertigung strengen Qualitäts- und Umweltkriterien. Unser Managementsystem ist nach ISO 9001 zertifiziert.

Diese Bedienungs-Anleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handhabungsanweisungen.

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

Diese Bedienungs-Anleitung ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes für das Fachpersonal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Fachpersonal muss diese Bedienungs-Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Die Haftung des Herstellers erlischt bei Schäden durch bestimmungswidrige Verwendung, Nichtbeachten dieser Bedienungs-Anleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderungen am Gerät.

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH in den Verkaufsunterlagen.

Technische Änderungen vorbehalten.

Werks- und DAkkS-Kalibrierungen erfolgen nach internationalen Normen.

Weitere Informationen:

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33, D-72138 Kirchentellinsfurt, GERMANY

Tel. +49 (0) 7121-90920-0, Fax +49 (0) 7121-90920-99

Internet: **www.druck-temperatur.de**

E-Mail aus Deutschland: dt-info@leitenberger.de

E-Mail aus allen anderen Ländern: dt-export@leitenberger.de

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.



GEFAHR!

Kennzeichnet Gefährdungen durch elektrischen Strom. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer tödlicher Verletzungen.

2. Sicherheit



WARNUNG!

Vor Montage, Inbetriebnahme und Betrieb sicherstellen, dass der richtige Kalibrator hinsichtlich Messbereich, 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 Bedienungs-Anleitung.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Druckkalibrator **LR-Cal TLDMM-3.0** ist ein digitales Druckmessgerät für Vergleichskalibrierungen (als Referenz), für eine genaue Anzeige und Aufzeichnung von Drücken und ähnliche Anwendungen. Er darf ausschließlich zu diesen Zwecken verwendet werden. Optional stehen Varianten mit Datenlogger-Funktionalität, für externe Spannungsversorgung, mit interner WIRELESS-Antenne für drahtlose Messdatenübertragung sowie eine Version für Schaltafeleinbau zur Verfügung.

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

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

Elektronische Präzisionsmessgeräte sind mit erforderlicher Sorgfalt zu behandeln (vor Nässe, Stößen, starken Magnetfeldern, statischer Elektrizität und extremen Temperaturen schützen, keine Gegenstände in das Gerät bzw. Öffnungen einführen). Stecker und Buchsen müssen vor Verschmutzung geschützt werden.

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 Bedienungs-Anleitung beschriebenen Tätigkeiten nur durch Fachpersonal nachfolgend beschriebener Qualifikation durchführen lassen.

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 Besondere Gefahren



WARNUNG!

- Das Gerät darf nur im drucklosen Zustand montieren bzw. demontieren.
- Betriebsparameter gemäß Kapitel 3 „Technische Daten“ beachten.
- Gerät **LR-Cal TLDMM-3.0** immer nur innerhalb des Überlastgrenzbereiches betreiben.
- Messstoffreste in ausgebauten Druckkalibratoren können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.
- Diesen Druckkalibrator nicht in Sicherheits- oder in Not-Aus-Einrichtungen benutzen. Fehlerhafte Anwendungen des Kalibrators können zu Verletzungen führen.
- Am Gerät können im Fehlerfall aggressive Medien unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

- Das Messsignal der Referenz (bzw. des Prüflings) kann durch massive elektromagnetische Einstrahlung beeinflusst werden bzw. die Anzeige des Signals ganz ausbleiben.
- Die Displayfrontscheibe besteht aus Glas (unter der Bedienfolie). Ist ein Zerschlagen der Scheibe während der Benutzung nicht vollständig auszuschließen, müssen alle Personen in der näheren Umgebung des Gerätes, vor und während der Benutzung, eine Schutzbrille tragen.
- Wird das Gerät bei Applikationen mit Druckmedium Öl verwendet, so ist ein anschließender Einsatz bei Brennstoffen oder Gasen auszuschließen, da dies zu gefährlichen Explosionen und Gefahr für Mensch und Maschine führen kann.

**GEFAHR!****Lebensgefahr durch elektrischen Strom.**

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

- Beim Ladevorgang mit einem defekten Netzgerät (z.B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät lebensgefährliche Spannungen auftreten.
- Nur das von DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH für den Kalibrator **LR-Cal TLDMM-3.0** zugelassene und mitgelieferte Netzgerät verwenden.
- Nur einwandfrei funktionierendes und unbeschädigtes Ladegerät verwenden.

Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt werden, wenn es z.B.

- sichtbare Schäden aufweist,
- nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet,
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

In Zweifelsfällen das Gerät an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung einschicken.

2.4 Verwendung des Lithium-Ionen-Akkus

**WARNUNG!**

Unsachgemäße Verwendung des Lithium-Ionen-Akkus kann zur Erhitzung, Explosion oder Entzündung führen und schwere Verletzungen verursachen. Beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Sicherheitshinweise:

- Löten Sie nicht direkt an den Lithium-Ionen-Akku.
- Der Lithium-Ionen-Akku darf nur richtig gepolt verbunden werden.
- Die positive Klemme und die negative Klemme des Lithium-Ionen-Akkus dürfen nicht über Metallobjekte (z.B. Kabel) miteinander verbunden werden.
- Der Lithium-Ionen-Akku darf nicht mit Halsketten, Haarnadeln oder anderen metallischen Objekten getragen oder gelagert werden.

**WARNUNG!**

- Der Lithium-Ionen-Akku darf weder mit Nägeln durchstoßen noch mit einem Hammer geschlagen werden. Außerdem ist es weder erlaubt, auf den Lithium-Ionen-Akku zu treten noch ihn anderen starken Stößen und Erschütterungen auszusetzen.
- Der Lithium-Ionen-Akku darf weder mit Wasser noch mit Salzwasser in Berührung kommen. Außerdem darf er nicht nass werden.

**WARNUNG!**

Der Lithium-Ionen-Akku darf absolut nicht mehr verwendet werden, falls er bei Einsatz, Aufladung oder Lagerung ungewöhnlich riecht, heiß ist, die Farbe oder Form wechselt oder in irgendeiner anderen Weise ungewöhnlich erscheint. Falls eines dieser Probleme auftreten sollte, sofort Ihren Vertriebspartner kontaktieren.

Der Lithium-Ionen-Akku darf nicht in Mikrowellen-Herden, Hochdruck-Containern noch Induktionsherden platziert werden.

Falls der Lithium-Ionen-Akku undicht ist und die Flüssigkeit mit den Augen in Berührung kommen sollte, auf keinen Fall die Augen reiben. Spülen Sie die Augen gut mit Wasser aus und suchen Sie unverzüglich einen Arzt auf. Sollten die Augen nicht behandelt werden, können Verletzungen davon getragen werden.

**VORSICHT!**

Nach Verschleiß des Lithium-Ionen-Akkus müssen die Klemmen vor der Entsorgung mit Klebeband oder ähnlichem Material isoliert werden.

**WARNUNG!**

Beachten Sie unbedingt die nachfolgend aufgeführten Hinweise beim Aufladen des Lithium-Ionen-Akkus. Andernfalls könnte sich der Lithium-Ionen-Akku erhitzen, explodieren oder entzünden und schwere Verletzungen verursachen.

- Verwenden Sie zum Aufladen des Lithium-Ionen-Akkus ausschließlich das von DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH festgelegte Ladegerät.
- Schließen Sie den Lithium-Ionen-Akku weder direkt an eine Steckdose noch an einen Zigarettenanzünder eines Autos an.
- Legen Sie den Lithium-Ionen-Akku weder in die Nähe von Feuer noch in direktes Sonnenlicht. Wenn der Lithium-Ionen-Akku heiß wird, wird die eingebaute Sicherheitseinrichtung aktiviert und verhindert ein Überladen. Das Erhitzen des Lithium-Ionen-Akkus kann die Sicherheitseinrichtung zerstören und kann dazu führen, dass dieser sich weiter erhitzt, kaputt geht oder sich entzündet.

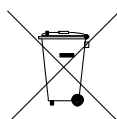
**WARNUNG!**

Laden Sie den Lithium-Ionen-Akku nicht weiter auf, falls dieser nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit vollständig aufgeladen ist. In diesem Fall könnte der Lithium-Ionen-Akku heiß werden, explodieren oder sich entzünden.

2.5 Symbolerklärung

**CE, Communauté Européenne**

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



Bei Geräten mit dieser Kennzeichnung wird darauf hingewiesen, dass diese nicht in den Hausmüll entsorgt werden dürfen. Die Entsorgung erfolgt durch Rücknahme bzw. durch entsprechende kommunale Stellen (siehe EU-Richtlinie 2002/96/EC).

3. Technische Daten

3.1 Genauigkeiten und Messbereiche

Genauigkeit	Optional mit Code TLDMM-3.0-KL002:	Standard:	Standard:
Linearität + Hysterese	±0,025% FS	±0,05% FS	±0,1% FS
Relativdruck-Bereiche (Null bei Umgebungs- luftdruck)	-/-	0...100 mbar	-/-
	-/-	0...250 mbar	-/-
	-/-	0...500 mbar	-/-
	-/-	0...1 bar	-/-
	-/-	0...2.5 bar	-/-
	0...5 bar	0...5 bar	-/-
	0...10 bar	0...10 bar	-/-
	0...20 bar	0...20 bar	-/-
	0...50 bar	0...50 bar	-/-
	0...100 bar	0...100 bar	-/-
	0...250 bar	0...250 bar	-/-
	0...350 bar	0...350 bar	-/-
	0...500 bar	0...500 bar	-/-
	0...700 bar	0...700 bar	-/-
	0...1.000 bar	0...1.000 bar	-/-
	0...1.500 bar	0...1.500 bar	-/-
	0...2.000 bar	0...2.000 bar	-/-
	-/-	-/-	0...2.500 bar
	-/-	-/-	0...3.000 bar
	Manovakuum-Bereiche (Null bei Umgebungs- luftdruck)	-/-	-1...+1 bar
-/-		-1...+2,5 bar	-/-
-1...+5 bar		-1...+5 bar	-/-
-1...+10 bar		-1...+10 bar	-/-
-1...+20 bar		-1...+20 bar	-/-
-1...+40 bar		-1...+40 bar	-/-
-1...+60 bar		-1...+60 bar	-/-
Absolutdruck (Null bei absolutem Vakuum)	-/-	0...1 bar abs.	-/-
	-/-	0...2.5 bar abs.	-/-
	-/-	0...5 bar abs.	-/-
	-/-	0...10 bar abs.	-/-
Betriebstemperatur	+15...+30°C	0...+50°C	
Lagertemperatur	-10...+60°C		

Die Standard-Messgenauigkeit des **LR-Cal TLDMM-3.0** beträgt $\pm 0,05\% \text{ v.E.}$ für alle Messbereiche bis einschließlich 0...2.000 bar. Bei den Messbereichen 0...2.500 bar und 0...3000 bar beträgt die Standard-Messgenauigkeit $\pm 0,1\% \text{ v.E.}$

Wenn die Option Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-KL002** mitbestellt wird, so verdoppelt sich die Messgenauigkeit auf $\pm 0,025\% \text{ v.E.}$ Diese Option ist für alle Relativdruck- und Manovakuum-Messbereiche von 0...5 bar bis 0...2.000 bar und von -1...+5 bar bis -1...+60 bar lieferbar.

Bei allen Absolutdruck-Messbereichen sowie den Relativdruck-Messbereiche 0...2.500 bar und 0...3.000 bar wird statt eines DAkkS-anerkannten ACCREDIA-Zertifikats (ISO 17025) ein Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 serienmäßig mitgeliefert.

3.2 Technische Daten:

Zulässige Luftfeuchte:	<90% nicht-kondensierend
Druckeinheiten:	bar, mbar, psi, MPa, kPa, kg/cm ² , mHg, mmHg, mmH ₂ O, mH ₂ O
Temperaturmessung (Mediumtemperatur)	Auflösung: 0,1°C Genauigkeit: ±1°C
Temperatureinheiten:	°C, °F
Temperatureinfluss (1°C):	am Nullpunkt ≤±0,002% Sensitivität ≤±0,002%
Interne Auflösung:	24 bit
Ansprechzeit:	100 ms (10 Messungen pro Sekunde)
Anzeige:	7-Segment LCD
Ziffernhöhe:	13 mm
Auflösung:	1, 2, 5, 10 Digits einstellbar
Digitaler Filter Funktion:	von 0 bis 5 einstellbar
Nullierung Funktion:	aktivierbar von 0...100% des Messbereichs
Spitzenwert Funktion:	Positiv und negativ
Anzeigenwechsel Funktion:	stetiger Wechsel zwischen Druck- und Temperaturanzeige
Menüsperre Funktion:	Programmierbarer Schutz
Interface:	USB 2.0 (Kabellänge max. 5 Meter)
Versorgung: *)	1 Lithium-Ionen Akku 3,7 V, 2000 mA/h
Leistungsdauer:	50 Stunden ununterbrochener Betrieb
Batterieladung:	via USB-Anschluss, 5 VDC
Externe Versorgung:	via USB-Anschluss, 5 VDC
Druckanschluss:	G 1/2" außen (andere als Option)
Abdichtung:	bis 1.000 bar USIT A 63-18, ab 1.500 bar Doppeldichtkonus
Schlüsselweite Druckanschl.:	Gabelschlüssel SW 27 mm
Anzugsdrehmoment:	28 Nm
Schutzart (EN 60529) (nur Anschluss radial unten)	IP 65 mit angeschlossenem Kabel am USB-Port oder wenn Abdeckkappe auf USB-Port aufgeschraubt ist
Material Drucksensor:	Edelstahl 17-4 PH (INOX)
Material Gehäuse:	Glasfaserverstärktes Technopolymer

*) Bei Nichtverwendung empfehlen wir ein Aufladen des Gerätes mindestens 1 x alle 6 Monate, um den Akku vor einer Vollentladung zu schützen.

3.3 Lieferumfang

- Digitales Präzisions-Referenzdruckmessgerät (Druckkalibrator) **LR-Cal TLDMM-3.0**
- Lithium-Ionen Akku 3,7 V (2000 mA/h), eingebaut
- Akku-Ladegerät 110...230 VAC, USB, 5 VDC
- Spezielles USB-Kabel, Länge 2 Meter, USB-A/5-pol. M12
(bei optionaler Einbauversion: Standardkabel USB-A/USB-B)
- Bei Messbereichen ab 1.000 bar: 2 St. Dichtkonus 60° für den Druckanschluss
- Aufbewahrungs- und Transportkoffer mit Formschaumeinlage
- DAkkS-anerkannter ACCREDIA-Kalibrierschein (Absolutdruckmessbereiche und Relativdruckmessbereiche 0...2.500 und 0...3.000 bar: Abnahmeprüfschein 3.1)
- Bedienungsanleitung deutsch/englisch

3.4 Gerätebestandteile (Standardausführung, Anschluss unten)



- (1) Hersteller-Logo
- (2) Gerätetyp
- (3) Anzeige
- (4) Tastatur
- (5) Nenndruckmessbereich in bar, Serien-Nr. und CE-Kennzeichen
- (6) Druckanschluss (Standard: G 1/2"), 90° schwenkbar zur Ausrichtung der Anzeige
- (7) 5-polige M12-Buchse IP 65, als Ladebuchse, USB- oder optionaler RS232-Anschluss oder zur externen Spannungsversorgung. Bei Nichtverwendung Schutzkappe aufschrauben

Optionale Einbauausführung (mit Art.Nr. TLDMM-3.0-EB, Anschluss hinten)



- (1) Hersteller-Logo
- (2) Gerätetyp
- (3) Anzeige
- (4) Tastatur
- (5) Druckanschluss (Standard: G 1/2")
- (6) USB-Anschluss (USB-B)
- (7) Nenndruckmessbereich in bar, Serien-Nr. und CE-Kennzeichen
- (8) Anschluss für externe Spannungsversorgung bei Ausführung mit Option TLDMM-3.0-ES

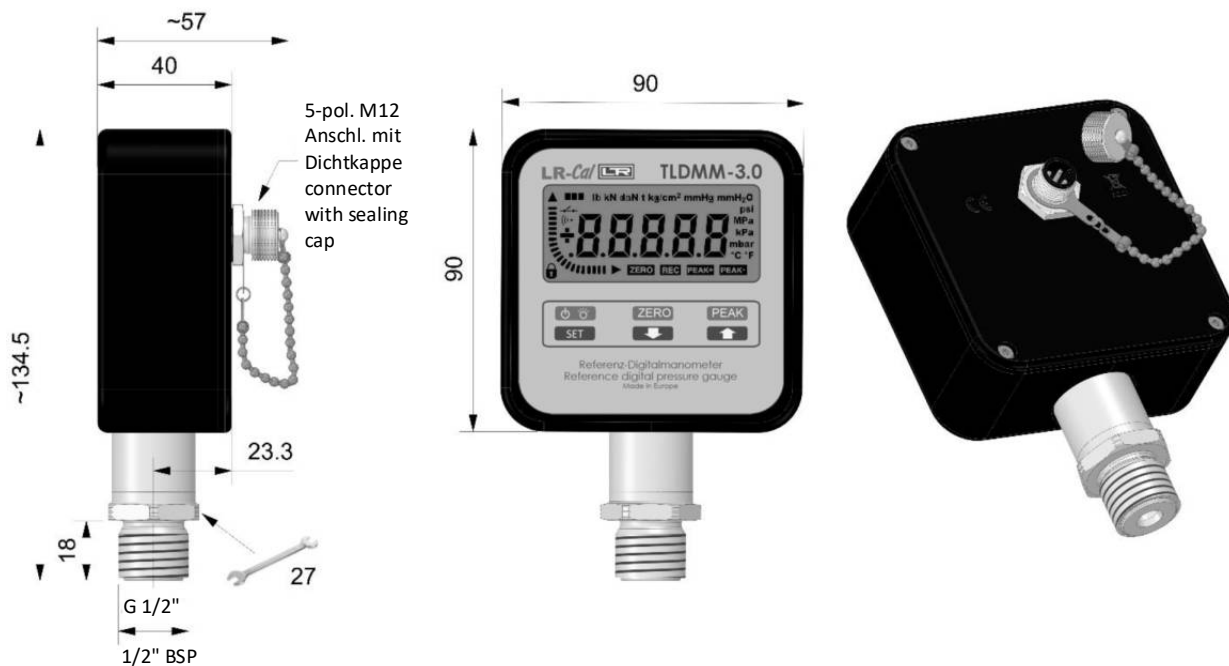
3.5 Optionen

- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-KL002**
Genauigkeit $\pm 0,025\%$ (nur für Relativdruck- und Manovakuum-Messbereiche 0...5 bar bis 0...2.000 bar und von -1...+5 bar bis -1...+60 bar lieferbar, siehe Kapitel 3.1)
- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-DL**
Interner Datenlogger mit Echtzeituhr, max. 130.000 Messwerte (130.000 Druckwerte oder 65.000 Druckwerte + 65.000 Temperaturwerte, Speicherrate einstellbar 1s...24h. Maximale Speicherdauer 365 Tage (für lange Aufzeichnungsdauer muss das Gerät regelmäßig geladen oder extern versorgt werden).
- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-WF**
Drahtlose WIRELESS Datenübertragung 868 Mhz, integrierte Antenne, Reichweite max. 40 Meter in freiem Raum, max. 32 Geräte in einem Netzwer.
- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-EB**
Einbauversion für Schaltschrankbau, Druckanschluss radial hinten.
- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-ES**
Für externe Spannungsversorgung 12...24 VDC, ohne eingebautem Akku, ohne USB-Kabel, ohne Ladegerät. Externes Steckernetzteil Nr. TLDMM-3.0-NT wird benötigt.
- Artikel-Nr. **MP-14-BSP**
Druckanschluss G 1/4" Außengewinde
- Artikel-Nr. **MP-14-NPT**
Druckanschluss 1/4" NPT Außengewinde
- Artikel-Nr. **MP-12-NPT**
Druckanschluss 1/2" NPT Außengewinde
- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-RS232**
RS232c-Schnittstelle zur Kommunikation (statt USB. USB-Port hier nur zum Laden oder Versorgen)

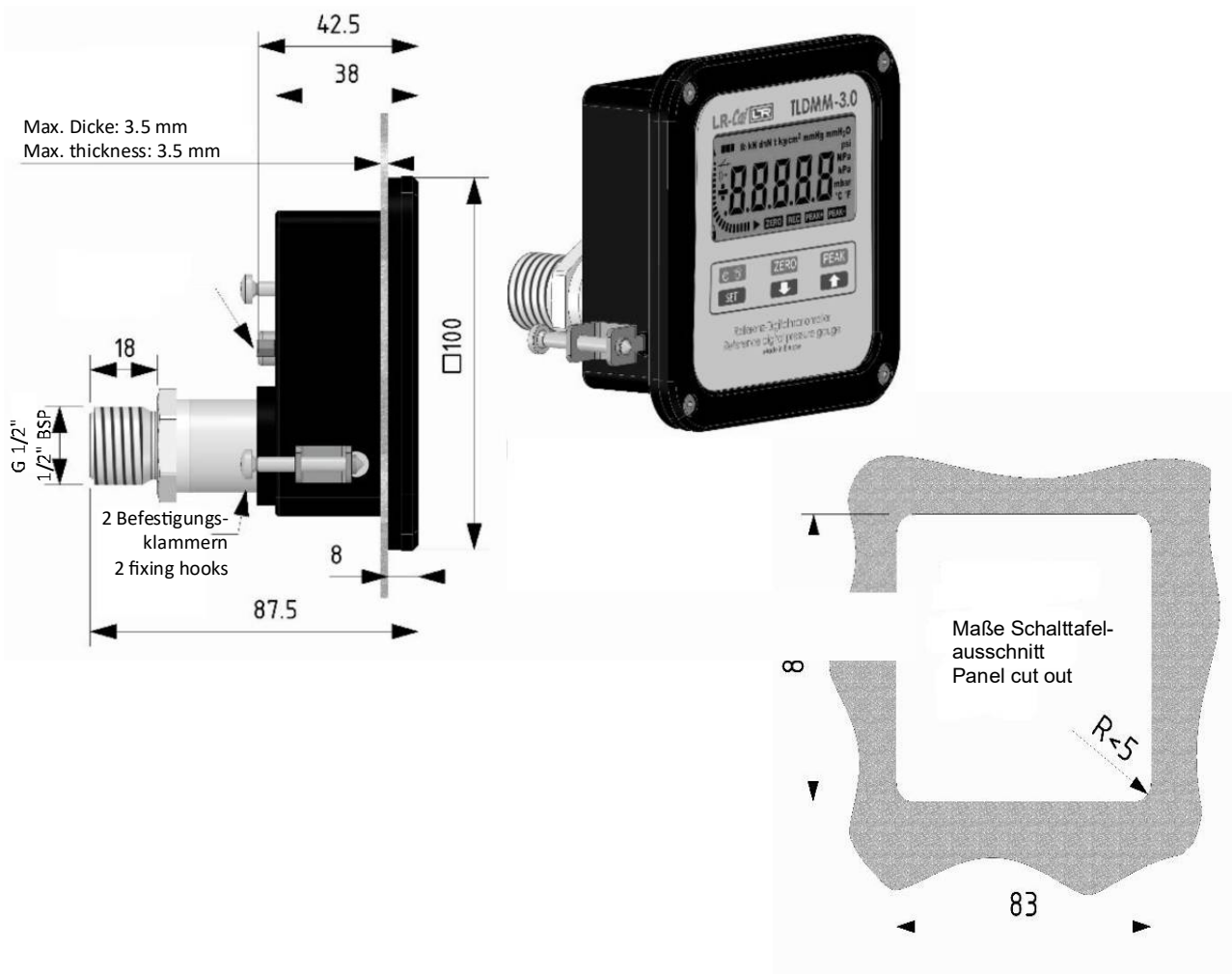
3.6 Zubehör

- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-GK**
Gummischutzhülse, gelb
- Artikel-Nr. **VRS-G12**
Volumenreduzierstück (empfohlen bei Verwendung mit pneumatischen Kalibrier-Handtestpumpen LR-Cal LPP 10, LR-Cal LPP 40 und LR-Cal LPP 60 sowie pneumatischer Druckvergleichsprüfpumpe LR-Cal LPP 60-T)
- Artikel-Nr. **PC-WIRELESS**
Wireless-Empfänger für PC/Laptop (USB-Port)
- Artikel-Nr. **TLDMM-3.0-NT**
Steckernetzteil für Ausführung für externe Spannungsversorgung (Nr. TLDMM-3.0-ES)

3.7 Abmessungen [mm]



Abmessungen der optionalen Einbau-Version (zusätzliche Artikel-Nr. TLDMM-3.0-EB)



4. Transport, Verpackung und Lagerung

4.1 Transport

Den Kalibrator auf eventuell vorhandene Transportschäden untersuchen.
Offensichtliche Schäden unverzüglich mitteilen.

4.2 Verpackung

Verpackung erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme entfernen. Die Verpackung aufbewahren, denn diese bietet bei einem Transport einen optimalen Schutz (z.B. wechselnder Einsatzort, Reparatureinsendung).

4.3 Lagerung

Zulässige Bedingungen am Lagerort:

- Lagertemperatur: -10...+60°C
- Feuchtigkeit: <90% relative Feuchte (keine Betauung)

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

Den Kalibrator **LR-Cal TLDMM-3.0** 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.



WARNUNG!

Vor der Einlagerung des Gerätes (nach Betrieb) alle anhaftenden Messstoffreste entfernen. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, wie z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.

5. Installation und Montage

5.1 Anforderungen an Prüfaufbauten mit dem LR-Cal TLDMM-3.0



Vor dem Arbeitsbeginn das Gerät kurz einschalten um festzustellen, ob der Akku über einen ausreichenden Ladezustand verfügt. (Die Akkukapazität wird durch ein Symbol auf dem Display mit 3 Segmenten angezeigt, siehe Kapitel 5.5.)

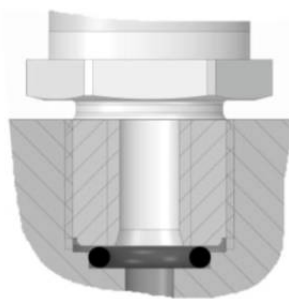
Als Erstes die Prüfaufbauten mechanisch und ggf. elektrisch (bei optionaler Version mit Druckschalter-Testfunktion) verbinden/aufbauen. Vor dem Einschalten des Gerätes sicherstellen, dass sich der Prüfaufbau im drucklosen Zustand (System belüftet zu Atmosphäre) befindet und die Geräte die korrekte Einbaulage bzw. Position aufweisen.



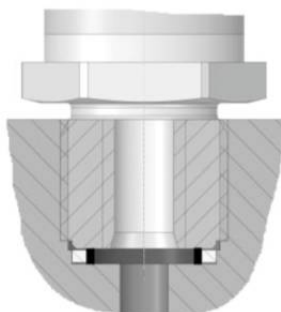
Prüf- und Kalibrieraufbauten nur im drucklosen Zustand montieren!

Besonders kleine Messbereiche z.B. <1 bar sind lageabhängig (d.h., die Lage beeinflusst maßgeblich das Messsignal). Dies kann, falls erforderlich, mittels der ZERO-Funktion kompensiert werden. Absolutdruckmessbereiche ≤ 1 bar befinden sich an Atmosphäre in einem Überlastzustand.

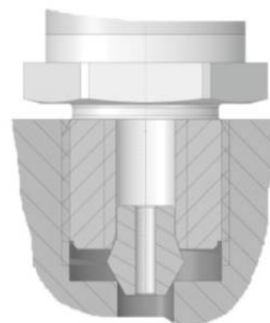
5.2 Druckanschluss - Abdichtung (in Abhängigkeit vom Messbereich des Gerätes)



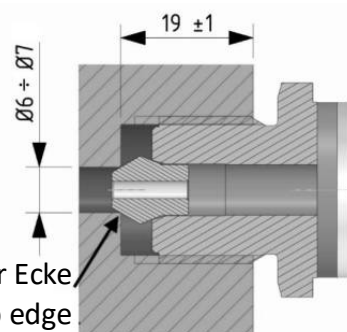
Druckbereiche bis 1000 bar
O-Ring Abdichtung



Druckbereiche bis 1000 bar
empfohlen:
USIT Ring 12,7 x 18 x 1,5



Druckbereiche ab 1000 bar
erforderlich:
Dichtkonus
(2 Stück im Lieferumfang enthalten)



5.3 Montage

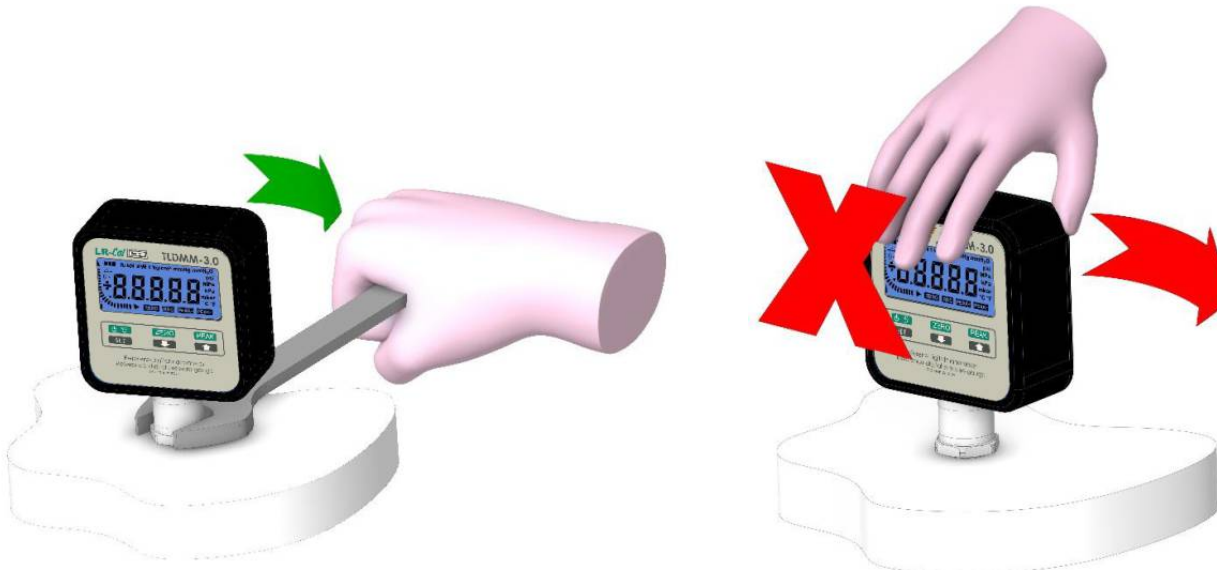
Stellen Sie sicher, dass der anliegende Druck niemals höher als der Messbereichsendwert des Gerätes sein kann. Montieren Sie das Gerät entsprechend obiger Abbildung.

Wenn das Gerät in einem geschlossenen Kalibrierkreislauf montiert wird, entlüften Sie das System vorher, damit möglichst keine Luft mehr im Kreislauf vorhanden ist.

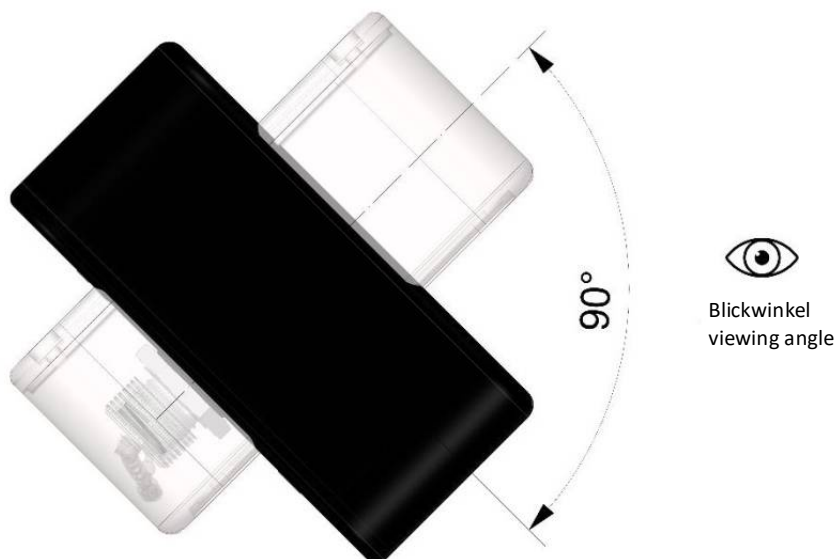


Drehen Sie das Gerät niemals am Gehäuse ein, verwenden Sie ausschließlich einen Gabelschlüssel SW 27 und drehen Sie das Gerät am Sechskant am Druckanschluss ein. Maximales Drehmoment 28 Nm.

Das Gerät darf nur mit Gabelschlüssel SW 27 montiert werden, NIE am Gehäuse anfassend einschrauben!



Das Anzeigegehäuse kann um 90° ausgerichtet werden, um eine gute Orientierung zur optimalen Ablesbarkeit zu erzielen. Drehen Sie das Gehäuse hierzu vorsichtig und ohne Gewalt langsam in die gewünschte Richtung. Beachten Sie die Anschläge am Beginn und am Ende des 90° - Verstellbereichs.



5.4 Einschalten des Gerätes



Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch, der etwa 3 Sekunden dauert. Dabei wird der Firmware-Stand angezeigt sowie der Messbereichsendwert. Anschließend wird der gemessene Druck angezeigt.

5.5 Fehlermeldungen

- UUUUU** Überdruck. Es liegt ein Druck über 130% des Messbereichsendwertes an.
Unverzüglich den anliegenden Druck verringern!
Die Kalibrierung des Gerätes kann bei zu hohem Überdruck verloren gehen!
- LLLLL** Unterdruck. Es liegt ein Druck unterhalb des Messbereichsanfangswertes an.
Unverzüglich den anliegenden Druck erhöhen!
- HHHHH** Wenn die Druckeinheit geändert wird und dies angezeigt wird, kann der Druck in der ausgewählten Druckeinheit nicht dargestellt werden (max. 99999). Wählen Sie eine andere Druckeinheit aus.



Zu geringe Ladung des Akkus. Die Messergebnisse sind nicht reproduzierbar bzw. können falsch sein. Laden Sie den Akku unverzüglich auf. Siehe auch Kapitel 6.9



Der Akku ist voll geladen.

5.6 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Kalibrators erfolgt über den internen Lithium-Ionen-Akku, der mit dem im Lieferumfang enthaltenen Ladegerät einfach aufgeladen werden kann. Der Netzstecker des Lade-/Netzgerätes zum Laden des **LR-Cal TLDMM-3.0** Akkus muss immer zugänglich in einer Netzsteckdose stecken, das heißt, man muss ihn jederzeit ohne Schwierigkeiten aus der Netzsteckdose ziehen können.



VORSICHT!

Die Akkuladung sollte während der Lagerung oder der Versendung zwischen 25 und 75% liegen.

- Wenn das Ladegerät nicht mehr verwendet wird, Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Den Akku nicht länger als einen Tag am Ladegerät angeschlossen lassen, da eine zu starke Aufladung seine Lebensdauer verkürzen kann.
- Sollte der Akku nach 8 Stunden nicht vollständig aufgeladen sein, den Hersteller kontaktieren. Bei Nichtgebrauch entlädt sich ein voll aufgeladener Akku mit der Zeit.
- Extreme Temperaturen haben einen nachteiligen Einfluss auf das Laden des Akkus. Deshalb kann zunächst ein Abkühlen oder Aufwärmen des Akkus erforderlich sein.
- Wenn der Akku beinahe vollständig entladen ist, erscheint im Display das entsprechende Symbol.

5.6.1 Während des Ladevorgangs



VORSICHT!

Der Temperaturbereich, in dem der Lithium-Ionen-Akku geladen werden kann beträgt 10...45°C. Den Lithium-Ionen-Akku außerhalb dieses Temperaturbereichs aufzuladen kann zur Erhitzung oder Zerstörung führen. Außerdem kann dabei die Leistung des Lithium-Ionen-Akkus beeinträchtigt und die Lebensdauer reduziert werden.

5.6.2 Entladung des Lithium-Ionen-Akkus

**WARNUNG!**

Der Lithium-Ionen-Akku darf nur durch Benutzung des **LR-Cal TLDMM-3.0** entladen werden. Es darf kein anderes Gerät oder Hilfsmittel hierfür verwendet werden. Falls durch unsachgemäße Entladung ein nicht normaler Stromfluss verursacht wird, kann sich der Lithium-Ionen-Akku erhitzen, explodieren oder entzünden und schwere Verletzungen verursachen.

**VORSICHT!**

Der Temperaturbereich, in dem der Lithium-Ionen-Akku entladen werden kann beträgt 0...+50°C. Der Einsatz des Lithium-Ionen-Akkus außerhalb dieses Temperaturbereichs kann die Leistung beeinträchtigen und die Lebensdauer reduzieren.

6. Betrieb

6.1 Einstellung der Parameter

Am Gerät können über das Parameter-Menü folgende Parameter eingestellt werden:

- Druckeinheit
- Digitaler Filter
- Anzeigeauflösung
- Automatisches Ausschalten (Zeit)
- Anzeigenwechsel zwischen Druckanzeige und Mediumtemperaturanzeige
- Wenn Ihr Gerät mit der Datenlogger-Funktionalität ausgestattet ist:
Datenlogger-Parameter:
 - Speicherintervall
 - Maximale Aufzeichnungsdauer
 - Datenauswahl (nur Druck oder Druck und Mediumtemperatur)
- Hintergrundbeleuchtungsdauer
- Baudrate USB

6.2 Bedientasten



Taste mit 4 Funktionen:

- kurz gedrückt: Gerät einschalten
- für 3 Sekunden gedrückt: Zugang zum Parameter-Menü
- für 5 Sekunden gedrückt: Gerät ausschalten
- Wenn voreingestellt, wird durch kurzes Drücken die Hintergrundbeleuchtung für die voreingestellte Zeitdauer aktiviert



Taste mit 4 Funktionen:

- Während einer Messung für 3 Sekunden gedrückt: ZERO-Funktion einschalten. Nullierung der Anzeige (bis 100% vom Messbereichsendwert möglich). Die ZERO-Funktion hat keinen Einfluss auf die Bargraph-Anzeige.
- Während einer Messung für 5 Sekunden gedrückt: ZERO-Funktion ausschalten.
- Im PEAK-Modus: Rücksetzen des Spitzenwertspeichers.
- Im Parameter-Menü: angezeigten Wert verringern.



Taste mit 4 Funktionen:

- Während einer Messung für 2 Sekunden gedrückt: Aktivierung der positiven PEAK-Funktion. Maximalwertspeicher wird aktiviert.
- Während einer Messung für 4 Sekunden gedrückt: Aktivierung der negativen PEAK-Funktion. Minimalwertspeicher wird aktiviert.
- Für 6 Sekunden gedrückt: Die Mediumtemperatur wird angezeigt. Nochmaliges Drücken für 6 Sekunden: Es wird wieder der Druckwert angezeigt.
- Im Parameter-Menü: der angezeigte Wert wird erhöht.

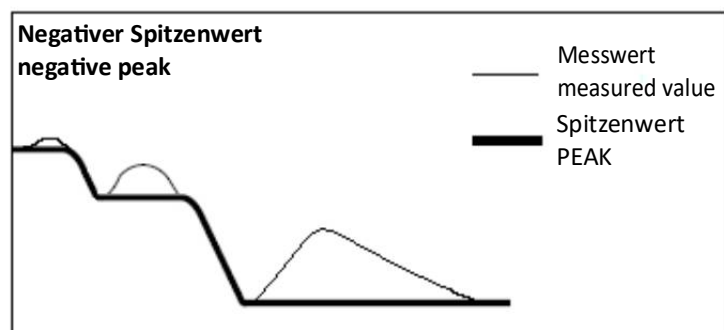
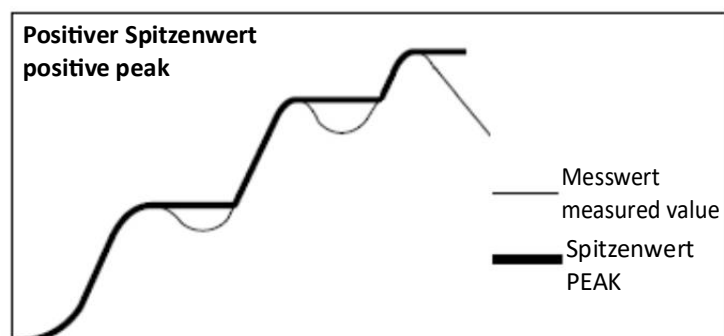
6.3 Beschreibung der PEAK-Funktion (Maximal- und Minimalwertspeicher/-Anzeige)

Die PEAK-Funktion wird zur Anzeige von Maximal- oder Minimalwerten während eines Messzyklus verwendet.

Diese Funktion wird durch Drücken der PEAK-Taste aktiviert.

Durch nochmaliges Drücken der PEAK-Taste wird die Funktion wieder deaktiviert, ebenso durch Aufruf des Hauptmenüs oder Ausschalten des Gerätes.

Während einer Messung kann der PEAK-also Maximal- oder Minimalwert durch Drücken der ZERO-Taste zurückgesetzt werden.



6.4 Parameter-Menü

Halten Sie die SET-Taste für etwa 3 Sekunden gedrückt, um in das Parameter-Menü zu gelangen. Es wird der erste Parameter im Display angezeigt (Unit, um die Druckeinheit auszuwählen). Um von einem Parameter zum nächsten zu wechseln, drücken Sie wiederholt die SET-Taste. Bei Erreichen des letzten Parameters speichert die SET-Taste die ggf. geänderten Parameter und das Parameter-Menü wird wieder verlassen. Geänderte Parameter werden also nur dann wirksam, wenn mittels SET-Taste durch alle Parameter hindurch geblättert und das Setup-Menü dann wieder verlassen wurde.

Head Druckeinheit: Mit Pfeil-hoch/Pfeil-runter-Tasten wählen Sie die gewünschte Druckeinheit aus. Mit der SET-Taste bestätigen, es erscheint der nachfolgende Parameter.

FL XX Digitaler Filter: Mit Pfeil-hoch Taste kann der Wert XX erhöht werden, mit Pfeil-runter Taste verringert. Es sind Werte von 0 bis 5 einstellbar. Damit können pulsierende Druckwerte stabilisiert zur Anzeige gebracht werden. Je höher der Wert, desto langsamer die Reaktion der Anzeige auf Druckänderungen. **Vor Verwendung der PEAK-Funktionen sollte also dieser Parameter auf einen möglichst geringen Wert (z.B. 0) gestellt werden.** Mit der SET-Taste bestätigen, es erscheint der nachfolgende Parameter.

r XX Auflösung: Mit Pfeil-hoch Taste kann der Wert XX erhöht werden, mit Pfeil-runter Taste verringert. Es können die Werte 1, 2, 5 oder 10 (entsprechend der gewünschten Anzeigauf Auflösung) eingestellt werden. Mit der SET-Taste bestätigen, es erscheint der nachfolgende Parameter.

LOOPX Mediumtemperaturanzeige: Wenn X auf 1 gestellt wird, wird alle 30 Sekunden zwischen Druckanzeige und Mediumtemperaturanzeige gewechselt. Wenn X auf 0 gestellt wird, wird dauerhaft nur der Druckwert angezeigt. Mit der SET-Taste bestätigen, es erscheint der nachfolgende Parameter.

OFFXX Zeitspanne für POWER-OFF Funktion: Zeit in Minuten (von 1 bis 90 einstellbar), bevor die POWER-OFF Funktion des Gerätes bei konstantem Druck das Gerät automatisch abschaltet. Diese Funktion arbeitet, sobald keine Druckveränderungen höher 10% des Messbereichsendwertes erkannt werden. Mit der SET-Taste bestätigen, es erscheint der nachfolgende Parameter.

Lt XX Aktivierungszeit der Hintergrundbeleuchtung des Displays: Dieser Parameter bestimmt, für wieviel Sekunden nach kurzem Drücken der SET-Taste die Hintergrundbeleuchtung aktiv ist. Einstellbar zwischen 1 und 99 Sekunden. Wählen Sie den gewünschten Wert mit den Pfeiltasten aus. Mit der SET-Taste bestätigen, es erscheint der nachfolgende Parameter.

ZeroO Nur bei Geräten mit Absolutdruck-Messbereich:
Mit diesem Parameter kann die Nullstellung (ZERO-Funktion) deaktiviert werden, **dies wird bei Absolutdruck-Messbereichen dringend empfohlen. ZeroO = AUS, Zero1 = Ein.**

6.5 Datenlogger-Parameter: Nur bei Geräten mit optionaler Datenlogger-Funktionalität:

AUtdL / MAndL	Dieser Parameter stellt ein, ob eine Datenaufzeichnung kontinuierlich, basierend auf den Einstellungen der Parameter t1 und t2 , oder manuell erfolgen soll. AUtdL = automatisch/kontinuierlich; MAndL = manuell
t On t OFF	Dieser Parameter legt fest, ob der Mediumtemperaturwert mit aufgezeichnet werden soll (t On) oder nicht (t Off). Bei t On können bis zu 65.000 Messwertpaare (Druck+Temperatur) aufgezeichnet werden. Bei t Off können bis zu 130.000 Druckmesswerte aufgezeichnet werden.
t1 hh.mm.ss	Dieser Parameter legt die Zeitspanne zwischen zwei Aufzeichnungen fest (Intervall). Wenn dieser Parameter geändert wird, werden alle vorher gespeicherten Messwerte gelöscht. Einstellbar von 1 s bis 24 h. Beispiel: 0.00.05 : t1 = 5 Sekunden 1.30.05 : t1 = 1 Stunde, 30 Minuten und 5 Sekunden
T2 dd.hh.mm	Parameter zur Festlegung der Dauer eines Aufzeichnungszyklus. dd=Tage, hh=Stunden, mm=Minuten. Einstellbar von 1 min bis 365 Tagen (jedoch nur bis Kapazität erschöpft). Beispiel: 00.01.00 : t2 = 1 Stunde 00.24.30 : t2 = 24 Stunden und 30 Minuten

Einstellen von Zeit und Datum:



Drücken Sie die Tasten SET und PEAK für einige Sekunden gleichzeitig.

P0000	Geben Sie mit den Pfeil-Tasten das Passwort 8321 ein und drücken Sie die SET-Taste.
d1	Jahr: Stellen Sie das Jahr mit den Pfeil-Tasten ein. Mit SET-Taste bestätigen.
d2	Monat: Stellen Sie den Monat mit den Pfeil-Tasten ein. Mit SET-Taste bestätigen.
D3	Tag: Stellen Sie den Tag mit den Pfeil-Tasten ein. Mit SET-Taste bestätigen.
d4	Stunde: Stellen Sie die Stunde mit den Pfeil-Tasten ein. Mit SET-Taste bestätigen.
d5	Minute: Stellen Sie die Minute mit den Pfeil-Tasten ein. Mit SET-Taste bestätigen.



Wenn keiner dieser Parameter geändert wurde, wird die eingestellte Zeit nicht verändert.

Während der Datum-/Zeit-Einstellung werden die Sekunden automatisch auf Null gesetzt.

6.6 Anwendung des optionalen Datenloggers

Der Datenlogger ermöglicht die Speicherung von Messwerten, entweder autonom im automatischen Modus oder auf Befehl des Bedieners im manuellen Modus. Im automatischen Modus können die Erfassungszeiten über die im Konfigurationsmenü definierten Parameter **t1** eingestellt werden. Die Zyklusdauer wird durch den Parameter **t2** festgelegt, der ebenfalls im Konfigurationsmenü definiert ist. Im manuellen Modus sind diese beiden Parameter nicht relevant.

Die während des letzten Datenerfassungszyklus gespeicherten Daten werden dauerhaft im nichtflüchtigen Speicher des Geräts abgelegt, so dass die Messungen immer zugänglich sind, bis ein neuer Messzyklus erstellt wird.

Jeder Zyklus kann vor der eingestellten Zeit gestoppt und mit den gleichen Einstellungen bis zu viermal neu gestartet werden (Unterzyklen), oder Sie können einen gerade durchgeführten Zyklus bis zu viermal wiederholen. Sobald diese Grenze erreicht ist, kann nicht mehr fortgefahren werden und es muss ein neuer Zyklus gestartet werden, wobei die aufgezeichneten Daten verloren gehen. Wenn während der Wiederholung eines Zyklus die maximale Aufzeichnungskapazität erreicht wird, stoppt der Zyklus.

Nach einem Wechsel der Druckeinheit oder nach einer neuen Kalibrierung des Gerätes müssen Sie, wenn Sie einen neuen Datenaufzeichnungszyklus durchführen wollen, diesen zurücksetzen, um den Datenlogger mit den neuen Daten zu aktualisieren.



ACHTUNG:

Die Initialisierung eines neuen Zyklus und das anschließende Zurücksetzen führen zum Verlust der zuvor gespeicherten Daten.

Bei sehr langen Datenaufzeichnungszyklen können Sie durch die Verwendung der Pausenfunktion den Batterieverbrauch senken. Diese Funktion wird automatisch aktiviert, wenn die Erfassungszeit zwischen 2 Speicherpunkten größer ist als die im Parameter **oFFXX** eingestellte POWER-OFF Zeit.

Beispiel: POWER-OFF Zeit = 1 Minute | Erfassungszeit (**t1**): 5 Minuten

Unter diesen Bedingungen schaltet das Gerät in der Zeit zwischen den beiden Erfassungen das Display aus und deaktiviert die anderen Funktionen. Es schaltet sich 30 Sekunden vor einer Messung und für die nächsten 5 Sekunden wieder ein.

Tabelle der maximalen Anzahl von Datenerfassungen auf Grundlage der Konfiguration:

	Automatischer Modus		Manueller Modus	
	Nur Druck	Druck + Temperatur	Nur Druck	Druck + Temperatur
Maximale Anzahl von erfassten Messwerten	130.000	65.000	32.500	32.500



In jedem Fall ist während eines Datenaufzeichnungszyklus die automatische Abschaltfunktion des Geräts nicht aktiv.



Wenn ein zu niedriger Batteriestand festgestellt wird, wird der Datenaufzeichnungszyklus automatisch beendet. Alle bis zu diesem Zeitpunkt gespeicherten Daten werden im internen Speicher gesichert.



Für besonders lange Datenaufzeichnungszyklen reicht die Batterie im Gerät nicht aus. Sie müssen das Druckmessgerät extern über den USB-Anschluss mit Strom versorgen.

Tastatur-Kommandos:



Zyklus starten:

Halten Sie die beiden Tasten ZERO und PEAK gemeinsam für einige Sekunden gedrückt. Der Anwender wird nun gefragt, ob ein bestehender Zyklus fortgesetzt oder ein neuer angefangen werden soll. Es wird **rStdL** oder **condL** angezeigt.

rStdL = Starten eines neuen Zyklus - eventuelle frühere Daten werden gelöscht

condL = Fortsetzung des laufenden Zyklus, falls er vorzeitig abgebrochen wurde, oder Wiederholung des vorherigen Zyklus. Auswahl mit den Pfeiltasten. Wenn Sie sich für die Fortsetzung entscheiden, werden die Parameter **t1**, **t2** und **t on** bzw. **t off** (Mediumtemperaturwerte mit aufzeichnen ja/nein) auf die des vorherigen Zyklus zurückgesetzt.

Die Annahme des Datenlogger-Starts wird auf dem Display durch die Anzeige **REC** angezeigt. Jedes Mal, wenn ein Messpunkt gespeichert wird, blinkt das Symbol  eine Sekunde lang.



Zyklus beenden:

Der Zyklus wird nach der eingestellten Zeit **t2** automatisch beendet, oder wenn Sie die Tasten ZERO und PEAK gleichzeitig für einige Sekunden gedrückt halten. Die Anzeige **REC** erlischt.



Aufgezeichnete Daten anzeigen:

Halten Sie die beiden Tasten SET und ZERO gemeinsam für einige Sekunden gedrückt. Die Akzeptanz dieses Kommandos wird durch Blinken der Symbole **REC** und  angezeigt. Mit der Pfeil-Hoch Taste blättern Sie vorwärts, mit der Pfeil-Runter Taste blättern Sie rückwärts. Um diesen Anzeigemodus zu beenden, drücken Sie die SET-Taste.



Manueller Modus - aktuellen Messwert aufzeichnen:

Im manuellen Modus speichern Sie einen Datensatz durch Drücken der PEAK-Taste.

6.7 Einstellung der Temperatureinheit



Drücken Sie die Tasten SET und PEAK
für einige Sekunden gleichzeitig.

P0000 Geben Sie mit den Pfeil-hoch- und Pfeil-runter-Tasten das **Passwort 0033** ein und drücken Sie die SET-Taste.

Head Wählen Sie die Temperatureinheit mit Pfeil-hoch / Pfeil-runter Taste aus.
Mit SET-Taste bestätigen. (°C oder °F.)

6.8 Tastatur sperren (Gerät vor unbefugtem Zugriff/Änderungen schützen)



Drücken Sie die Tasten SET und PEAK
für einige Sekunden gleichzeitig.

P0000 Geben Sie mit den Pfeil-hoch- und Pfeil-runter-Tasten das **Passwort 0301** ein und drücken Sie die SET-Taste.

LOC X Mit den Pfeil-Tasten können Sie den Wert für X verändern:
X = 0: die Tastatursperre ist deaktiviert
X = 1: die Tastatur ist gesperrt. Auf dem Display wird angezeigt: 
(Die Tasten SET, ZERO und PEAK sind ohne Funktion, die
Datenlogger-Funktionen stehen jedoch bei Geräten mit Datenlogger-Funktionalität
weiterhin zur Verfügung.)

6.9 Ansehen des momentanen Ladezustands des Akkus



Drücken Sie die Tasten SET und PEAK
für einige Sekunden gleichzeitig.

P0000 Geben Sie mit den Pfeil-hoch und Pfeil-runter-Tasten das **Passwort 0055** ein und drücken Sie die SET-Taste.

3.723 Die momentane Spannung des Akkus in Volt wird angezeigt. Drücken Sie die SET-Taste, um wieder zur Druckanzeige zurückzukehren.

Bei voll geladenem Akku sollten ca. 4,2 V angezeigt werden, bei einer Spannung unter 3,5 V ist der Ladezustand zu niedrig.



Bei Nichtbenutzung oder längerer Lagerung empfehlen wir, den Akku mindestens alle 6 Monate aufzuladen, um eine vollständige Entladung zu verhindern.

6.10 Optionale WIRELESS Datenübertragung

Das **LR-Cal TLDMM-3.0** kann Druck- und Temperaturmessungen in regelmäßigen Abständen per Funk übertragen.

Die Übertragungsfrequenz von 868 MHz macht die Kommunikation sicher und zuverlässig, selbst wenn andere Übertragungssysteme wie Mobiltelefone, Walky Talkies, Funkmikrofone, Fernbedienungen usw. vorhanden sind, die normalerweise auf anderen Frequenzen arbeiten.

Es kann ein Netz von bis zu 32 Funkgeräten aufgebaut werden.

Als Empfänger auf der PC-Seite wird ein USB-Stick-Modul (Art.Nr. **PC-WIRELESS**) mit integrierter Antenne benötigt.

Es ist möglich, eine eigene, kundenspezifische Empfangssoftware zu erstellen. Fordern Sie hierzu die Anleitung für das drahtlose Kommunikationsprotokoll mit dem **LR-Cal TLDMM-3.0** an.

Standardmäßig ist die Funkadresse des Geräts gleich den 4 letzten Ziffern der Seriennummer.

Beispiel: Seriennummer = 937453 --> Adresse = 7453. Wenn Sie die Adresse ändern möchten, folgen Sie den nachstehenden Anweisungen:



Halten Sie die Tasten SET und PEAK für einige Sekunden gemeinsam gedrückt.

P0000 Geben Sie mit den Pfeiltasten das **Passwort 0037** ein und drücken Sie die SET-Taste.

XXXX Die derzeit zugewiesene Adresse wird angezeigt. Ändern Sie mit den Pfeiltasten auf den gewünschten Wert und bestätigen Sie mit der SET-Taste.
Eine Eingabe von **0** deaktiviert die drahtlose Übertragung. Das kann beim Sparen von Akku-Energie helfen.

WIRELESS Parameter:

Diese Parameter können über das Konfigurationsmenü eingestellt werden.

rP XX stellt die Leistung ein, die das Funkmodul während der Übertragung verwendet. Es können folgende Werte eingestellt werden: **+2 dB, +6 dB, +10 dB, +14 dB**
Voreingestellt ist +14 dB.

rT XX legt den Zeitraum für die Übertragung fest. Die einstellbaren Werte sind:
00 = Übertragung deaktiviert

01 = 100 msec	07 = 1 sec
02 = 200 msec	08 = 1,5 sec
03 = 300 msec	09 = 2 sec
04 = 400 msec	10 = 3 sec
05 = 500 msec	11 = 4 sec
06 = 700 msec	12 = 5 sec

7. Schnittstellenprotokoll

Normalerweise wird der Kalibrator auf Ihrem Windows-Betriebssystem automatisch am USB-Anschluss erkannt. Falls dies nicht der Fall ist, muss ein Treiber vorher installiert werden: siehe auf der Produktseite **LR-Cal TLDMM-3.0** im Internet <https://www.druck-temperatur.de>.

Im Parameter-Menü des Kalibrators können Sie die Datenübertragung „auf Anforderung“ (**cont0**) oder kontinuierlich (**cont1**) einstellen.

Kommunikationsprotokoll: 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität.

Das nachfolgende Kommunikationsprotokoll wendet sich ausschließlich an kundige Fachleute und steht nur in Englischer Sprache zur Verfügung.

TRANSMISSION OF PRESSURE VALUE ON REQUEST (cont0)

To read the pressure at the pressure gauge use the control: **p000cr**

Format of the transmitted data: **SXX.XXX UM Z PY LB cr**

S	sign (ASCII character + or -)
XX.XXX	Measurement value with decimal point
UM	Unit of measurement (2 digits): 00 = bar, 01 = mbar, 02 = psi 03 = MPa, 04 = kPa, 05 =kg/cm ² , 06 =mHg, 07 =mmHg, 08 =mmH ₂ O, 09 =mH ₂ O
Z	If Z is indicated in the transmitted data, the ZERO function is active.
PY	If p+ or p- is indicated in the transmitted data, the peak function is active. p+ = positive peak, p- = negative peak.
LB	If LB is indicated in the transmitted data, the battery is empty.
Cr	ASCII Carriage Return Character (13): Terminator

To read the temperature, use the following command: **T0000cr**

The format of the response is as follows: **T0xxx.xcr** where xxx.x is the temperature

Parameter Programming Command Format: **pnXXcr**

p	Start of string (ASCII 'p')
n	Command Identifier Parameter (1 ASCII Character)
XX	The decimal value to assign to the parameter.
Cr	ASCII Carriage Return character (13).

PARAMETER PROGRAMMING COMMANDS

Units of Measurement	p1xxcr	000 = bar 01 = mbar 02 = psi 03 = MPa 04 = kPa 005 =kg/cm ² 06 =mHg 07 =mmHg 08 =mmH ₂ O 09 =mH ₂ O
Digital filter	p2xxcr	xx = values 00÷05
Resolution:	p3xxcr	00 = 1, 01 = 2, 02 =5, 03 =10
Auto-off	p4xxcr	xx = values 01÷30 minutes
Zero	p6xxcr	00 = OFF, 01 = ON
Positive Peak	p7xxcr	00 = OFF, 01 = ON
Negative Peak	p8xxcr	00 = OFF, 01 = ON

CONTINUOUS TRANSMISSION OF THE PRESSURE VALUE.

By setting **cont 1** in the parameter menu, the pressure value is transmitted continuously every 100ms. The message transmitted has the same format as the one already described.

Datalogger (optional) communication protocol

You can control the datalogger via commands sent to the serial port of the gauge.

In protocol management, the host program sends a command containing a request for information (read commands) or the setting of a parameter (write commands).

The gauge checks the format of the message and, if valid, executes it and sends a response string. In the event of an error, the command is not executed and no response is provided.

The commands to manage the Datalogger communication protocol are 9-character ASCII strings:

LCXXXXXX<cr>

L	Start of message	1 character	'The'	
C	Type of request	1 character	from '0' to '>'	0x30 to 0x3E
XXXXXX	Parameter	6 characters	X from '0' to '9'	
<cr>	Carriage return	1 character	<cr>	0x0d

Warning: Do not use spaces for parameter XXXXXX, example: '000037' => correct,
'37' => wrong.

COMMAND LIST

Start Cycle COMMAND		
Command	L0000000<cr>	Starting the Datalog. The datalog is not started if the maximum number of cycles that can be performed has been reached, in this case reset the datalog.
Answer	L0000000<cr>	

COMMAND Stop Cycle		
Command	L1000000<cr>	Stop Datalog.
Answer	L1000000<cr>	

MONITOR Datalog cycle		
Command	L2000000<cr>	If the Datalog is running D = '1' (1 ASCII characters) and NNNNNN represents the current number of captures made (6 ASCII characters). If the Datalog is not running D = '0' (1 ASCII characters) and NNNNNN represents the total number of acquisitions made (6 ASCII characters).
Answer	L2DNNNNNN<cr>	

READ Datalog information		
Command	L3000000<cr>	With this command, the settings of the datalog and the instrument are read in the last recording cycle carried out. P: Number of decimals set. UU: unit of measurement. T: '0' temperature not recorded, '1' temperature recorded. A: '0' manual capture, '1' automatic capture. HHMMSS: Time between two captures in format: HH = hours, MM = minutes, SS = seconds, (6 ASCII characters). NNNNNN: Number of captures set (6 ASCII characters).
Answer	L3PUUTAHMMSSNNNNNN<cr>	

SETTING Time interval between two captures in automatic mode

Command	L4HHMMSS<cr>	Setting the time interval between two format captures:
Answer	L8HHMMSS<cr>	HH = hours, MM = minutes, SS = seconds. (6 ASCII characters).

SETTING Number of Captures in Auto Mode

Command	L5NNNNNN<cr>	NNNNNN number of set captures to be made (6 ASCII characters).
Answer	L9NNNNNN<cr>	

READ Datalog data

Command	L6000000<cr>	XXXX: Index of the recording, (4 bytes INTEGER).
Answer	XXXXPPPPTTTTtttt<cr>	PPPP: Recorded pressure/weight/force value, (4 bytes FLOAT IEEE754). TTTT: temperatura registrata, (4 byte FLOAT IEEE754). tttt: time elapsed since the beginning of the cycle, (4 bytes FLOAT IEEE754). TTTT is only present if you have enabled temperature logging tttt: This is only present if you have enabled manual mode recording and provides the time stamp of the recording. At the L6 command, the pressure gauge responds with the value recorded at index 0. To download all other data, continue with the following commands:
Command	@<cr>	Requests to send the next data recorded in the datalog.
Command	\$<cr>	Requires you to repeat the transmission of the last data sent recorded in the datalog.
Answer	XXXXPPPPTTTTtttt<cr>	
Command	; <cr>	Stops sending recorded data.

READ date/time under cycles

Command	L7000000CC<cr>	ssmmHHDDMMYYCC: Cycle start date and time
Answer	L7CCssmmHHDDMMYY<cr>	SS = seconds, mm = minutes, HH = hours, DD = day, MM = month, YY = year, (14 ASCII characters). CC: Sub-loop made from '0' to '4' (2 ASCII characters).

READ Time interval between two captures in automatic mode

Command	L8000000<cr>	Set time interval between two format captures:
Answer	L8HHMMSS<cr>	HH = hours, MM = minutes, SS = seconds. (6 ASCII characters).

READING Number of acquisitions in automatic mode

Command	L9000000<cr>	NNNNNN number of acquisitions to be made (6 ASCII characters).
Answer	L9NNNNNN<cr>	

SETTING Cycle Run Mode

Command	LA000RTA<cr>	R = '0' repeats the last cycle keeping the settings, R = '1' resets the settings and starts new cycle, (1 character ASCII), T = '0' temperature is not recorded in the datalog, T = '1' temperature is recorded from the datalog, (1 character ASCII), A = '0' manual mode of acquisition, A = '1' automatic mode of acquisition, (1 character ASCII).
Answer	LB000RTA<cr>	

READ Cycle execution mode

Command	LB000RTA<cr>	R = '0' repeats the last cycle while keeping the settings, R = '1' resets the settings and starts new cycle, (1 ASCII character). T = '0' temperature is not recorded in the datalog, T = '1' temperature is recorded by the datalog, (1 ASCII character). A = '0' manual capture mode, A = '1' automatic capture mode, (1 ASCII character).
Answer	LB000RTA<cr>	

READ Indexes Subcycles Datalog

Command	L>0000CC<cr>	CC: Sub-loop made from '0' to '4' (2 ASCII characters).
Answer	L>NNNNNNCC<cr>	NNNNNN: Number of captures made in the CC sub-loop (6 ASCII characters).

SETTING UP AND STARTING FROM THE DATALOGGER

Set the type of Datalog you want to run using the **LA000RTA** command, if you want to delete the previous datalog and start a new one, with new parameters, set R=1. If you want to continue the previous one, set R=0. In the case of automatic datalog, set the acquisition interval with the **L4HHMMSS** command, then set the total number of acquisitions with the **L5NNNNNN** command.

Example:

L4000500<cr> => t1= 5 minutes, acquisition interval,

L5000011<cr> => NNNNNN = 11 acquisizioni,

taking into account the total time calculation formula, $t2 = [(NNNNNN-1)*t1] = (11-1)*5 = 50$ minutes.

Start the acquisition cycle with the **L000000<cr>** command, stop the cycle with the **L1000000<cr>** command.

Check the progress of the cycle with the **L200000<cr>** command.

DATA CONTROL AND TRANSMISSION

Check the total number of acquisitions made with the **L2000000<cr>** command, check the general settings of the last datalog made with the **L3000000<cr>** command. Check the partial indices of the sub-cycles made with the **L>0000CC<cr>** command. With the **L70000CC<cr>** command you can check the start date and time of each individual sub-cycle.

With the **L6000000<cr>** command, the instrument begins the procedure for sending the recorded data with the transmission of index 0 data, to continue the transmission and obtain the subsequent indexes, send the

@<cr command> the instrument will respond by sending the data of the next index, repeat the sending of the @<cr> command up to the desired index, conclude the procedure with the command ; <cr>.

Through the XXXX indices it is possible to identify each individual datalog acquisition point, each index is associated with a PPPP pressure measurement value, TTTT temperature and, in the case of manual mode, tttt time, which indicates the time elapsed since the start of the sub-cycle. With the addition of the partial indexes of the sub-cycles and the acquisition time, in the case of automatic mode, it is possible to reconstruct the timing of each datalog sub-cycle.

NOTES:

Please note: You cannot download data while a datalog cycle is in progress.

Only the entire datalog can be downloaded.

You cannot download the sub-loops separately.

Use the sub-loop index to identify the start and end of each sub-loop.

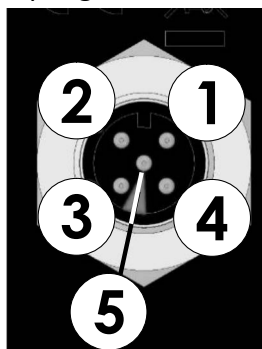
The LB000000, L800000, L900000 commands return the current datalog settings and may differ from the information in the last datalog that was sent as a response to the L3000000 command.

In response to the L600000 command, the string XXXXPPPTTTtttt can vary from a minimum of 8 bytes to a maximum of 16 bytes, TTTT is present only if the temperature had been recorded in the acquisition cycle, tttt is present only if the acquisition cycle was manual.

8. Elektrische Anschlüsse

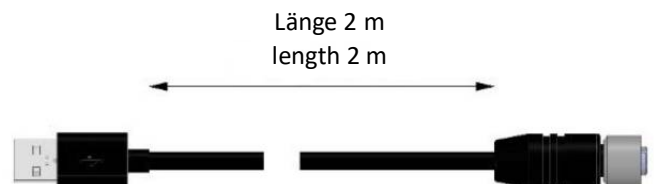
Standardversion (Anschluss radial unten):

5-polige M12 Buchse mit USB Ausgang und Laden und externe Spannungsversorgung:



USB-Anschlüsse:

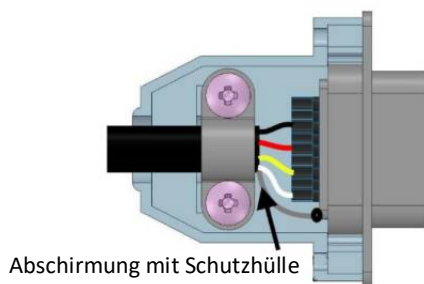
- (1) = VDC (+ 5 VDC)
- (2) = D-
- (3) = D+
- (4) = GND
- (5) = Screen



Mitgeliefertes spezielles USB-Kabel

Die Schutzart IP 65 wird nur eingehalten, wenn die Abdeckkappe aufgeschraubt oder das spezielle USB-Kabel angeschlossen ist.

5-polige M12 Buchse mit optionalem RS232C Ausgang und externer Spannungsversorgung:



Abschirmung mit Schutzhülle
Shield protected with jacket

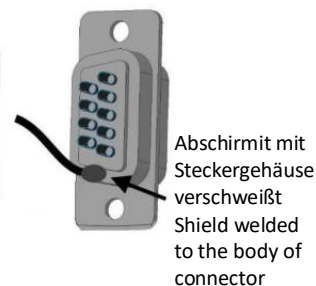
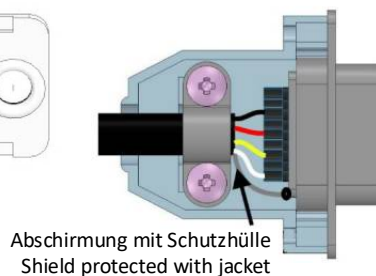
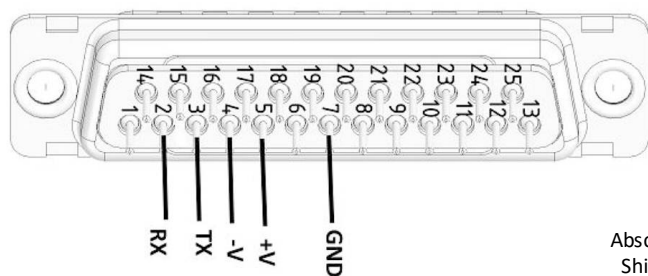


Abschirm mit
Steckergehäuse
verschweißt
Shield welded
to the body of
connector

LR-Cal TLDMM-3.0	PC-Host
Pin 2 = RX	Pin 2 = TX
Pin 3 = TX	Pin 3 = RX
Pin 4 = GND	Pin 5 = GND

Externe Spannungsversorgung:
Pin 1 = +V (5 VDC oder 12...24 VDC)
Pin 4 = -V (0 VDC) (GND)

Optionaler serieller Ausgang und Versorgung bei optionaler Einbauversion (Anschluss hinten):



LR-Cal TLDMM-3.0 PC-Host

Pin 2 = RX ————— Pin 2 = TX
Pin 3 = TX ————— Pin 3 = RX
Pin 7 = GND ————— Pin 5 = GND

Optionale externe Spannungsversorgung:

Pin 5 = +V (12...24 VDC)
Pin 4 = -V (0 VDC) (GND)

9. Wartung und Reinigung

9.1 Wartung

Der **LR-Cal TLDMM 2.0** Kalibrator ist wartungsfrei. Reparaturen sind ausschließlich vom Hersteller durchzuführen.



VORSICHT!

Um Personenschäden oder Schäden am Kalibrator zu vermeiden, nur das von DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH bereitgestellte Zubehör verwenden und darauf achten, dass kein Wasser in das Gehäuse gelangt.

9.2 Reinigung



VORSICHT!

- Vor der Reinigung den Kalibrator ordnungsgemäß von der Druckversorgung trennen, ausschalten und vom Netz trennen.
- Das Gerät mit einem nebelfeuchten Tuch reinigen.
- Elektrische Anschlüsse nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen.
- Druckanschlüsse (Medienkanäle) vor der Rücksendung spülen bzw. säubern, um Personen und Umwelt vor Gefährdung durch anhaftende Messstoffreste zu schützen.
- Messstoffreste im ausgebauten Gerät können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

Hinweise zur Rücksendung des Gerätes siehe Kapitel 11.2 „Rücksendung“.

10. Kalibrierung / Justage

10.1 Messgeräte mit Relativdruck- und Manovakuum-Messbereichen

Kalibrierungen und Justagen dürfen nur von dafür ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden, die die nachfolgenden Prozeduren vollständig gelesen und verstanden haben, und die mit der Handhabung des Gerätes vertraut sind. DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH übernimmt keinerlei Gewährleistung für nicht ordnungsgemäß durchgeführte Justage-Prozeduren. Die Gültigkeit des mitgelieferten Kalibrierscheines verliert seine Gültigkeit.

Die Justage muss mit einem Referenzgerät mit einer Genauigkeit besser 0,02% v.E. erfolgen bei Geräten mit Option **TLDMM-3.0-KL002** besser als 0,01%, zum Beispiel einer Druckwaage unter Berücksichtigung aller erforderlichen Korrekturberechnungen.

Die Kalibrierung des **LR-Cal TLDMM-3.0** erfolgt über einen Faktor (Voreinstellung: 1,0000). Wenn der Anzeigewert des Gerätes höher ist als der der Referenz, muss der Faktor verringert werden. Wenn der Anzeigewert des Gerätes niedriger ist als der der Referenz, muss der Faktor erhöht werden. Für Druck und Vakuum stehen zwei Faktorwerte zur Verfügung. Der Faktor muss bei einem Druckwert von mindestens 75% v.E. (vom Messbereichsendwert) des **LR-Cal TLDMM-3.0** im Vergleich z.B. zu einer Druckwaage ermittelt werden.

Beispiel:

Das **LR-Cal TLDMM-3.0** hat einen Messbereich bis 5 bar. Die Referenz zeigt genau 5,0000 bar, Ihr **LR-Cal TLDMM-3.0** jedoch 5,0010 bar. Berechnen Sie den erforderlichen Faktor nach folgender Formel:

$$\text{Faktor} = \frac{\text{Referenzdruck}}{\text{Angezeigter Druck}} = \frac{5,0000}{5,0010} = 0,9998$$

Die Faktorwerte können von 0,7500 bis 1,5000 eingestellt werden. Eine Rücksetzung auf Werkseinstellung erfolgt durch Eingabe des Faktors 1,0000.

Wenn Ihr **LR-Cal TLDMM-3.0** nur Druck (kein Vakuum) misst, so geben Sie den errechneten Faktor sowohl für „Druck“ als auch für „Vakuum“ ein.

Wenn Ihr **LR-Cal TLDMM-3.0** sowohl Druck als auch Vakuum misst, so ermitteln sie sowohl für Druck als auch Vakuum den erforderlichen Faktor.

Eingabe der ermittelten Faktoren:



Drücken Sie für einige Sekunden gleichzeitig die SET- und PEAK-Taste.

P0000 Stellen Sie mit den Pfeiltasten das Passwort **8888** ein und SET drücken.

GAI nP Faktor für Druckmessung. Wert mit Pfeiltasten einstellen und mit SET bestätigen.

GAI nn Faktor für Vakuummessung. Wert mit Pfeiltasten einstellen und SET drücken.

End Ende der Justageprozedur

10.2 Messgeräte mit Absolutdruck-Messbereichen



Drücken Sie für einige Sekunden gleichzeitig die SET- und PEAK-Tasten.

P0000 Stellen Sie mit den Pfeiltasten dass **Passwort 0022** ein und SET drücken.

1.000 Hier geben Sie mit den Pfeiltasten den tatsächlichen barometrischen Luftdruck ein. Der Druckanschluss des Gerätes muss gegen Atmosphäre offen sein! Ermitteln Sie den tatsächlichen barometrischen Luftdruck mit einem Präzisions-Barometer, abschließend die SET-Taste drücken.

10.3 Justage der Mediumtemperatur-Messung

Das **LR-Cal TLDMM-3.0** verfügt über einen internen Temperatursensor zur Erfassung der Mediumtemperatur mit einer Genauigkeit von $\pm 1^\circ\text{C}$ und einer Auflösung von $0,1^\circ\text{C}$. Zur Wiederherstellung oder Verbesserung der Genauigkeit kann dieser Sensor an zwei Punkten kalibriert werden. Der erste Wert (**t1**) ist die aktuelle Raum-/Umgebungstemperatur, der zweite Wert (**t2**) sollte zwischen 40°C und 50°C liegen. Das Gerät muss sich im ausgebautem Zustand befinden, Druckanschluss offen gegen Atmosphäre.



Drücken Sie für einige Sekunden gleichzeitig die SET- und PEAK-Tasten.

P0000 Stellen Sie mit den Pfeiltasten dass Passwort **3126** ein und SET drücken.

t1 Es erscheint **t1** in der Anzeige. Drücken Sie die SET-Taste.

23.5 °C Es wird die Umgebungstemperatur angezeigt. Sie können diesen Wert mit den Pfeiltasten anpassen bzw. korrigieren, dann SET drücken.

t2 Es erscheint **t2** in der Anzeige. Bringen Sie den Druckanschluss auf eine Temperatur zwischen 40°C und 50°C und drücken Sie die SET-Taste.

45.8 °C Es wird die gemessene Temperatur angezeigt. Führen Sie den Fühler eines Präzisionsthermometers vorsichtig in die Öffnung des Druckanschlusses ein (ohne jegliche Krafteinwirkung!). Korrigieren Sie den angezeigten Wert mit den Pfeiltasten und drücken Sie die SET-Taste.

End Diese Prozedur ist beendet.

Im Falle von Problemen bei der Kalibrierung/Justage der Mediumtemperaturmessung können Sie das Gerät durch Eingabe des Passworts **3125** in der Werksauslieferungszustand zurücksetzen.

11. Demontage, Rücksendung und Entsorgung



WARNUNG!

Messstoffreste in ausgebauten Gerät **LR-Cal/ TLDMM 2.0** können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtungen führen.
Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

11.1 Demontage

Prüf- und Kalibrieraufbauten nur im drucklosen Zustand demontieren.

11.2 Rücksendung



WARNUNG!

Beim Versand des Gerätes unbedingt beachten:
Alle an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH gelieferten Geräte müssen frei von Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, usw.) sein.

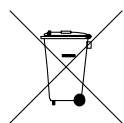
Zur Rücksendung des Gerätes die Originalverpackung oder eine geeignete Transportverpackung verwenden.

Um Schäden zu vermeiden:

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

11.3 Entsorgung

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.
Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften umweltgerecht entsorgen.



Es wird darauf hingewiesen, dass das Gerät nicht in den Hausmüll entsorgt werden darf. Die Entsorgung erfolgt durch Rücknahme bzw. durch entsprechende kommunale Stellen (siehe EU-Richtlinie 2002/96/EC).

12. Zubehör

Als Zubehör stehen verschiedene stationäre und portable Kalibrierdruckquellen (Druckvergleichsprüfpumpen, Kalibrierhandpumpen, elektrische Kalibrierprüfpumpe), verschiedene Gewindeadaptersätze für Prüflingsanschluss sowie verschiedene komplette Messkoffer **LR-Cal LPP-Kit** zur Verfügung. Bitte kontaktieren Sie Ihren Händler oder DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.

Anlage 1: Konformitätserklärung LR-Cal TLDMM-3.0**Appendix 1: Declaration of Conformity LR-Cal TLDMM-3.0****EG-Konformitätserklärung / EC Declaration of Conformity**

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte
We declare under our sole responsibility that the CE marked products

Typ/Model	LR-Cal TLDMM-3.0
Beschreibung:	Digitales Referenzdruckmessgerät
Description:	Digital reference pressure gauge
gemäß gültigen Datenblatt according to valid datasheet	„TLDMM-3.0“

konform sind mit den Bestimmungen der folgenden Normen:
are in conformity with the requirements of the directive

- **2014/30/UE**
- **2014/35/UE**
- **2011/65/UE (RoHS)**
- **2012/19/UE (RAEE/WEEE)**

und geprüft wurden nach den Normen:
and have been tested according to the directives:

- **EN 61010-1 (2013)**
- **EN 61626-1 (2013)**

und konform sind zu / and conform to the regulation:

- **1907/2006 (REACH)**

Unterzeichnet für und im Namen von

Signed for and on behalf of

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, 72138 Kirchentellinsfurt, GERMANY

Kirchentellinsfurt, 07. April 2025



Gernot Coulon
Geschäftsführer
Managing Director

Content	Page
1- General information	36
2. Safety	37
2.1 Intended use	37
2.2 Personnel qualification	38
2.3 Special hazards	38
2.4 Use of Lithium-Ion rechargeable batteries	39
2.5 Explanation of symbols	41
3. Technical data	42
3.1 Accuracies and pressure ranges	42
3.2 Technical data	43
3.3 Scope of standard delivery	43
3.4 Device components	44
3.5 Options	45
3.6 Accessories	45
3.7 Dimensions	46
4. Transport, packaging and storage	47
4.1 Transport	47
4.2 Packaging	47
4.3 Storage	47
5. Installation and mounting	47
5.1 Requirements for test assemblies	47
5.2 Tighting the pressure port	48
5.3 Preliminary checks	48
5.4 Switch on the instrument	49
5.5 Error messages	50
5.6 Voltage supply	50
5.6.1 During charging	51
5.6.2 Discharging the Lithium-Ion batteries	51
6. Operation	51
6.1 Parameters programming	51
6.2 Keys description	52
6.3 Description of the PEAK function	52
6.4 Parameters menu	53
6.5 Datalogger parameters (Option)	54
6.6 Operation of the optional datalogger	55
6.7 Temperature display unit	57
6.8 Key lock function	57
6.9 View battery voltage	57
6.10 Optional WIRELESS data transmission	58
7. Communications protocol	59
8. Electrical connections	63
9. Maintenance and cleaning	64
9.1 Maintenance	64
9.2 Cleaning	64
10. Recalibration	65
10.1 Recalibration of gauge and compound ranges	65
10.2 Recalibration of absolute pressure ranges	66
10.3 Recalibration of temperature measurement	66
11. Dismounting, return and disposal	67
11.1 Dismounting	67
11.2 Return	67
11.3 Disposal	67
12. Accessories	67
Appendix 1: Declaration of conformity	34

1. General information

The digital reference pressure gauge **LR-Cal TLDMM-3.0** described in this manual has been manufactured using state-of-the-art technology.

All components are subject to stringent quality and environmental criteria during production. Our quality management system is certified to ISO 9001.

This manual contains 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 manual is 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 manual 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 this manual, assignment of insufficiently qualified skilled personnel or unauthorised modifications to the instrument.

The general terms and conditions of DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH in the sales documentation shall apply.

Subject to technical modifications.

Factory calibrations and DAkkS calibrations are carried out in accordance with international standards.

Further information:

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33, D-72138 Kirchentellinsfurt, GERMANY

Tel. +49 7121-90920-0, Fax +49 7121-90920-99

E-Mail: DT-Export@Leitenberger.de

Internet: www.druck-temperatur.de

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 equipment or the environment, if not avoided.

**Information**

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

**DANGER!**

identifies hazards caused by electric power. Should the safety instructions not be observed, there is a risk of serious or fatal injury.

2. Safety

**WARNING!**

Before installation, commissioning and operation, ensure that the appropriate calibrator **LR-Cal TLDMM-3.0** has been selected in terms of measuring 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 this manual.

2.1 Intended use

The device **LR-Cal TLDMM-3.0** is to be used as reference instrument for pressure calibration purposes by means of comparison, as well as high accurate digital pressure gauge. Communication via USB port and the optional functionality of Data Logger makes it particularly suitable for applications where it is necessary to elaborate on a PC the acquired measurements.

Optional version for panel-mounting (back connection) and external power supply are available.

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 this manual 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 a service engineer, authorised by DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, Germany.

Handle electronic precision measuring 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). Plugs and sockets must be protected from contamination.

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.

The manufacturer shall not be liable for claims of any type based on operation contrary to the intended use.

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 this manual may only be carried out by skilled personnel who have the qualifications described below.

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 Special hazards



WARNING!

- The instrument should only be fitted or removed when the system is free from pressure.
- Observe the working conditions in accordance with chapter 3 „Specification“.
- Always operate the instrument **LR-Cal TLDMM-3.0** within its overload limits.
- Residual media in dismounted devices can result in a risk to persons, the environment and equipment. Take sufficient precautionary measures.
- Do not use this calibrator in safety or Emergenx Stop devices. Incorrect use of the calibrator can result in injury.
- Should a failure occur, aggressive media under high pressure or vacuum may be present at the instrument **LR-Cal TLDMM-3.0**.

- The measurement signal of the reference (or test sample) can be influenced by large electromagnetic effects and the display of the signal may be lost completely.
- The display screen is made from glass (covered with transparent plastic). If there is any possibility of the screen breaking during operation, all personnel in the vicinity of the instrument must wear eye protection before and during its use.
- If the instrument is used in applications with oil as a pressure medium, make sure it is not be used with flammable material or gases directly afterwards, since this can lead to dangerous explosions and a risk to personnel and machinery.

**DANGER!****Danger of death caused by electric current.**

Upon contact with live parts, there is a direct danger of death.

- Charging using a defective power supply unit (e.g. short circuit from the mains voltage to the output voltage) can result in life-threatening voltages at the instrument!
- Only use the mains connector permitted by DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH for the calibrator **LR-Cal TLDMM-3.0**.
- Only use a charger that is fully-functional or undamaged.

The safety of the operator may be endangered if, for example

- there is visible damage to the instrument.
- the instrument is not working as specified.
- the instrument has been stored under unsuitable conditions for an extended period of time.

If there is any doubt, please return the instrument to the manufacturer for repair or maintenance.

2.4 Use of Lithium-Ion rechargeable batteries

**WARNING!**

Misusing Lithium-Ion batteries can lead to heating, explosion or ignition and result in serious injury. Follow the safety instructions listed below:

- Do not solder directly to the Lithium-Ion batteries.
- Do not incinerate or heat the Lithium-Ion batteries.
- The Lithium-Ion batteries must only ever be connected with the correct polarity.
- Never connect the positive terminal and the negative terminal of the Lithium-Ion battery with any metallic object (such as wire).
- Never carry or store the Lithium-Ion batteries together with necklaces, hairpins, or other metallic objects.

**WARNING!**

- Lithium-Ion batteries should never be punctured with nails nor hit with a hammer. In addition, Lithium-Ion batteries must never be trodden on or exposed to other strong shocks or vibrations.
- Lithium-Ion batteries must never come into contact with water or salt water. Moreover, they must never get wet.

**WARNING!**

Never take the Lithium-Ion battery apart or alter it in any way. It contains safety and protection devices which, if damaged, may cause it to generate heat, explode or ignite.

**WARNING!**

Never place the Lithium-Ion batteries close to fires, ovens or other high temperature locations. Never leave the Lithium-Ion batteries in direct sunshine or use or store them inside cars in hot weather. Doing so may cause the Lithium-Ion batteries to generate heat, explode or ignite. Using the Lithium-Ion batteries in this manner may also result in a loss of performance and a shortened service life.

Never fit the Lithium-Ion batteries into equipment designed to be hermetically sealed. In some cases hydrogen or oxygen may be discharged from the Lithium-Ion batteries, which may result in rupture, fire or explosion.

**WARNING!**

The Lithium-Ion batteries must, without fail, no longer be used if, during operation, charging or storing they give off an unusual smell, feel hot, change colour, change shape, or appear abnormal in any other way. Contact your reseller if any of these problems are observed.

Never put the Lithium-Ion batteries in microwave ovens, high-pressure containers nor on induction cookers.

Should the Lithium-Ion batteries ever leak and the fluid come into contact with the eyes, do not under any circumstances rub the eyes. Rinse the eyes thoroughly with water and seek immediate medical attention. If the eyes are left untreated, damage to the eyes could occur.

**CAUTION!**

When the Lithium-Ion batteries wear out, insulate the terminals with adhesive tape or similar materials before disposal.

**WARNING!**

Follow the instructions listed below for charging the Lithium-Ion batteries. Failure to do so may cause the Lithium-Ion batteries to become hot, explode or ignite and result in serious injury.

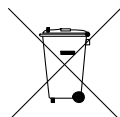
- To charge the Lithium-Ion batteries, only ever use the specified battery charger of DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.
- Never connect the Lithium-Ion batteries directly to a mains plug or a car's cigarette lighter.
- Never leave the Lithium-Ion batteries in or near fire, nor in direct sunlight. If the Lithium-Ion batteries become hot, the built-in safety device is deactivated and overcharging prevented. Heating the Lithium-Ion batteries can damage the safety device and can thus lead them to heat up further, to cease to work or ignite.

**WARNING!**

Never continue to charge the Lithium-Ion batteries if they do not fully recharge within the specified time. Doing so may cause Lithium-Ion batteries to become hot, explode or ignite.

2.5 Explanation of symbols**CE, Communauté Européenne**

Instruments bearing this mark comply with the relevant European directives.



This marking on the instruments indicates that they must not be disposed of in domestic waste. The disposal is carried out by return to the manufacturer or by the corresponding municipal authorities (see directive 2002/96/EC).

3. Technical data

3.1 Accuracies and pressure ranges

Accuracy	optional with Code TLDMM-3.0-KL002:	standard:	Standard:
Linearity + hysteresis	±0.025% FS	±0.05% FS	±0.1% FS
Relativdruck-Bereiche (Zero at ambient air pressure)	-/-	0...100 mbar	-/-
	-/-	0...250 mbar	-/-
	-/-	0...500 mbar	-/-
	-/-	0...1 bar	-/-
	-/-	0...2.5 bar	-/-
	0...5 bar	0...5 bar	-/-
	0...10 bar	0...10 bar	-/-
	0...20 bar	0...20 bar	-/-
	0...50 bar	0...50 bar	-/-
	0...100 bar	0...100 bar	-/-
	0...250 bar	0...250 bar	-/-
	0...350 bar	0...350 bar	-/-
	0...500 bar	0...500 bar	-/-
	0...700 bar	0...700 bar	-/-
	0...1,000 bar	0...1,000 bar	-/-
	0...1,500 bar	0...1,500 bar	-/-
	0...2,000 bar	0...2,000 bar	-/-
	-/-	-/-	0...2,500 bar
	-/-	-/-	0...3,000 bar
	Compound ranges (Zero at ambient air pressure)	-/-	-1...+1 bar
-/-		-1...+2.5 bar	-/-
-1...+5 bar		-1...+5 bar	-/-
-1...+10 bar		-1...+10 bar	-/-
-1...+20 bar		-1...+20 bar	-/-
-1...+40 bar		-1...+40 bar	-/-
-1...+60 bar		-1...+60 bar	-/-
Absolute pressure (Zero at absolute vacuum)	-/-	0...1 bar abs.	-/-
	-/-	0...2.5 bar abs.	-/-
	-/-	0...5 bar abs.	-/-
	-/-	0...10 bar abs.	-/-
Operating temperature	+15...+30°C	0...+50°C	
Storage temperature	-10...+60°C		

The standard measuring accuracy of the **LR-Cal TLDMM-3.0** is $\pm 0.05\%$ of full scale for all measuring ranges up to and including 0...2,000 bar. For the measuring ranges 0...2,500 bar and 0...3,000 bar, the standard measuring accuracy is $\pm 0.1\%$ of full scale.

If the option item no. **TLDMM-3.0-KL002** is also ordered, the measuring accuracy is doubled to $\pm 0.025\%$ of full scale. This option is available for all gauge pressure and compound measuring ranges from 0...5 bar to 0...2,000 bar and from -1...+5 bar to -1...+60 bar.

For all absolute pressure measuring ranges and the gauge pressure measuring ranges 0...2,500 bar and 0...3,000 bar, an acceptance test certificate in accordance with DIN EN 10204 is supplied as standard instead of a DAkkS-approved ACCREDIA certificate (ISO 17025).

3.2 Technical data

Permitted air humidity:	<90% non-condensing
Pressure units:	bar, mbar, psi, MPa, kPa, kg/cm ² , mHg, mmHg, mmH ₂ O, mH ₂ O
Temperature measurement (medium temperature)	Resolution: 0.1°C Accuracy: ±1°C
Temperature units:	°C, °F
Temperature effect (1°C):	at zero point ≤±0.002% sensitivity ≤±0.002%
Internal resolution:	24 bit
Response time:	100 ms (10 measurements per second)
Display:	7-segment LCD
Digit height:	13 mm
Resolution:	1, 2, 5, 10 digits adjustable
Digital filter function:	from 0 to 5 adjustable
Zeroing function:	can be activated from 0...100% of the full scale value
Peak function:	positive and negative
Indication toggle function:	continuous change between pressure and temperature display
Menu lock function:	programmable protection
Interface:	USB 2.0 (cable length max. 5 m)
Power supply: *)	1 internal Lithium-Ion battery 3.7 V, 2000 mA/h
Continuity:	50 hours of continuous operation (without display backlight)
Battery charging:	via USB interface, 5 VDC
External supply:	via USB interface, 5 VDC
Pressure port:	1/2" BSP male (others as option)
Sealing:	up to 1,000 bar USIT A 63-18, from 1,500 bar sealing cone
Width across flats:	Open-end wrench 27 mm
Tightening torque:	28 Nm
Protection class (EN 60529) (only bottom connection)	IP 65 with cable connected to USB port or when cover cap is screwed onto USB port
Material pressure sensor:	Stainless steel 17-4 PH (INOX)
Material housing:	Glass fiber reinforced technopolymer

*) When not in use, we recommend charging the device at least once every 6 months to protect the battery from becoming fully discharged.

3.3 Scope of standard delivery

- Digital precision reference pressure gauge (pressure calibrator) **LR-Cal TLDMM-3.0**
- Chargeable Li-Ion battery 3.7 V (2000 mA/h), build-in
- Battery charger 110...230 VAC, USB, 5 VDC
- Special USB-cable, length 2 m, USB-A/5-pole M12
(version for panel mounting: standard USB cable USB-A/USB-B)
- With ranges from 1,000 bar: 2 pcs. sealing cones for the pressure port
- Transport and storage case with foam insert
- DAkkS-approved AKKREDIA certificate (absolute pressure ranges and gauge pressure ranges 0...2,500 and 0...3,000 bar with factory inspection certificate 3.1)
- Operating manual German/English

3.4 Device components (standard execution, bottom connection)



- (1) Manufacturer logo
- (2) Instrument type
- (3) Display
- (4) Keypad
- (5) Nominal pressure in bar, serial number and CE mark
- (6) Pressure port (standard: 1/2" BSP), 90° rotatable for orientation of the display
- (7) 5-pole M12 socket IP 65, for charging, USB or optional RS232 port or for external power supply
If instrument is not in use, screw-in the protective cap

Optional built-in version (with Order-Code TLDMM-3.0-EB, back connection)



- (1) Manufacturer logo
- (2) Instrument type
- (3) Display
- (4) Keypad
- (5) Pressure port (standard 1/2" BSP)
- (6) USB port (USB-B)
- (7) Nominal pressure in bar, serial number and CE mark
- (8) Port for external power supply at optional version with option **TLDMM-3.0-ES**

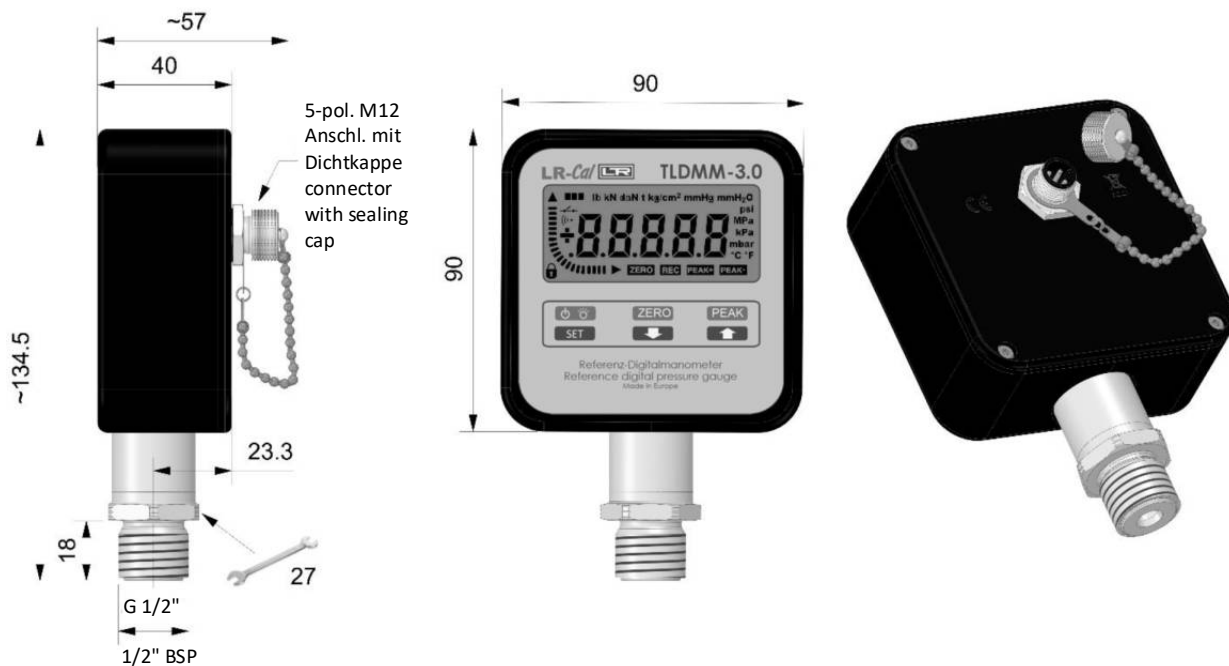
3.5 Options

- Order-Code **TLDMM-3.0-KL002**
Accuracy $\pm 0.025\%$ (gauge pressure and compound pressure ranges 0...5 bar to 0...2,000 bar and -1...+5 bar to -1...+60 bar only, see chapter 3.1)
- Order-Code **TLDMM-3.0-DL**
Internal data logger with real time clock, max. 130,000 values (130,000 pressure values or 65,000 pressure + 65,000 temperature values, storing rate settable 1s...24h. Maximal data logger duration 365 days (for long durations of data logging it may be necessary to supply the instrument externally or recharge it periodically)
- Order-Code **TLDMM-3.0-WF**
WIRELESS data transmission 868 Mhz, internal antenna, 40 m max. distance in free space, max. 32 instruments per network.
- Order-Code **TLDMM-3.0-EB**
Built-in version for panel mounting, pressure port axial back
- Order-Code **TLDMM-3.0-ES**
For external power supply 12...24 VDC, without battery, power supply and USB cable. The external mains adapter Order-Code TLDMM-3.0-NT is needed.
- Order-Code **MP-14-BSP**
Pressure port 1/4" BSP male
- Order-Code **MP-14-NPT**
Pressure port 1/4" NPT male
- Order-Code **MP-12-NPT**
Pressure port 1/2" NPT male
- Order-Code **TLDMM-3.0-RS232**
RS232c communication interface (instead of USB. USB port here used for charging/powering only)

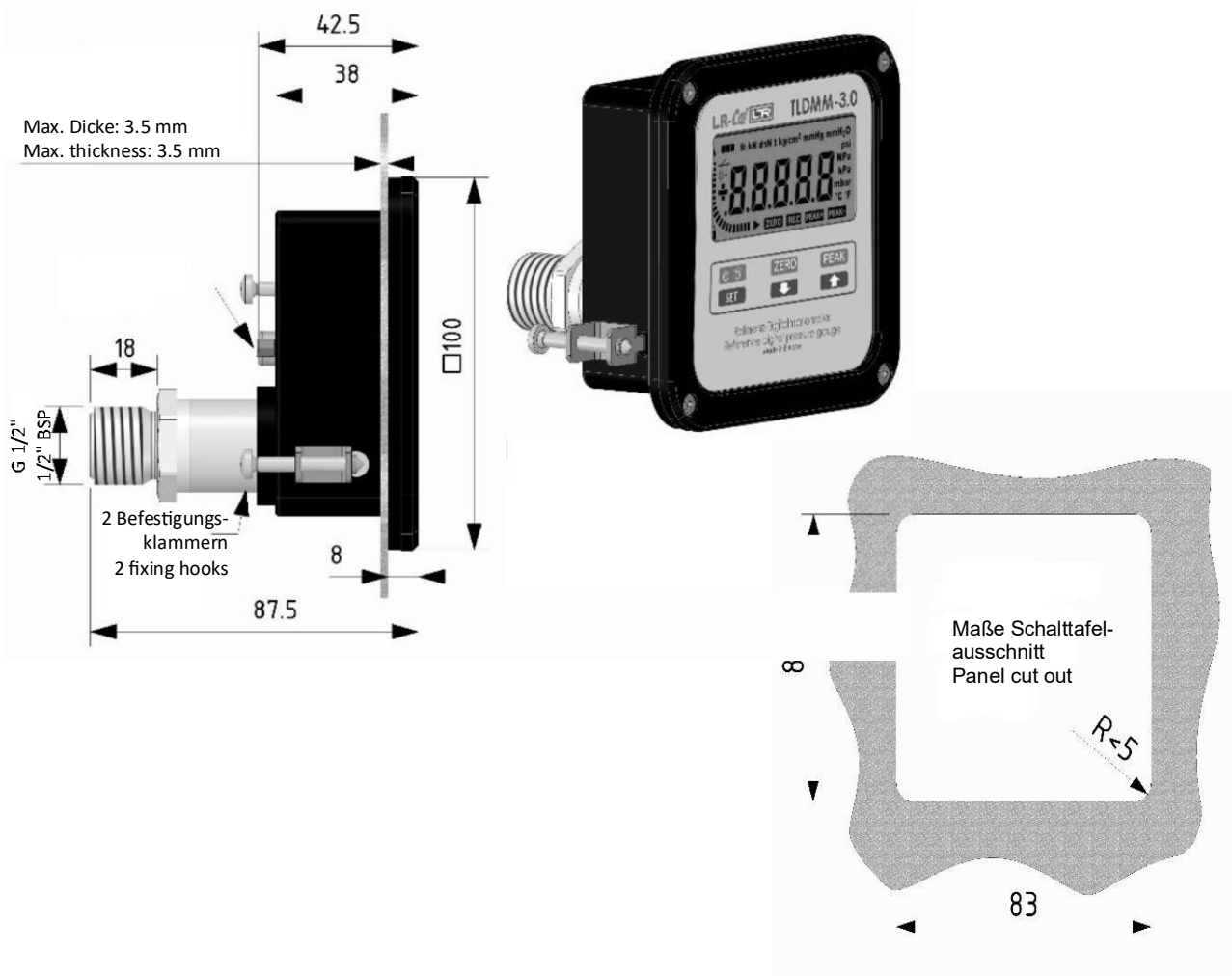
3.6 Accessories

- Order-Code **TLDMM-3.0-GK**
Rubber protection cap, yellow
- Order-Code **VRS-G12**
Volume reducer (recommended if used as reference gauge with pneumatic pressure test pumps LR-Cal LPP 10, LR-Cal LPP 40 und LR-Cal LPP 60 as well as pneumatic pressure comparison pump LR-Cal LPP 60-T)
- Order-Code **PC-WIRELESS**
Wireless receiver for PC/Laptop (USB port)

3.7 Dimensions [mm]



Dimensions of the optional built-in version (additional Order-Code TLDMM-3.0-EB)



4. Transport, packaging and storage

4.1 Transport

Check the calibrator equipment for any damage that may have been caused by transport. Obvious damage must be reported immediately.

4.2 Packaging

Do not remove packaging until just before use of the equipment.

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

4.3 Storage

Permissible conditions at the place of storage:

- Storage temperature: -10...+80°C
- Humidity: 0...85% relative humidity (non condensing)

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

Store the **LR-Cal TLDMM-3.0** in its original packaging in a location that fulfills 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.



WARNING!

Before storing the instrument (following operation), remove any residual media. This is of particular importance if the medium is hazardous to health, e.g. caustic, toxic, carcinogenic, radioactive, etc.

5. Installation and mounting

5.1 Requirements for test assemblies with the LR-Cal TLDMM-3.0



Before starting any task, the device should be switched on briefly to determine that there is sufficient charge in the battery. The battery level is indicated after powering up (see chapter 5.5).

Initially the test assembly must be physically assembled and, if necessary, connected electrically (instruments with pressure switch test option only).

Before switching on the **LR-Cal TLDMM-3.0**, ensure that the test assembly is not pressurised (system vented to atmosphere) and that the equipment is correctly assembled and in the correct mounting position.

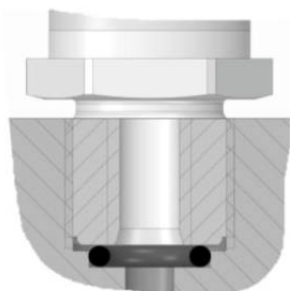


Only disconnect test and calibration installations once the system has been depressurised!

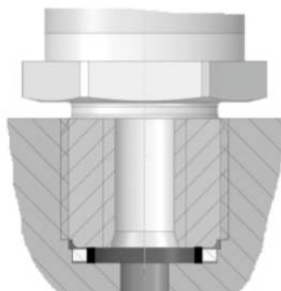
Particularly small measuring ranges (e.g. <1 bar) are orientation dependent (i.e. the mounting position considerably influences the measurement signal). This can be compensated, if necessary, using the ZERO function (see chapter 6.4 Parameter Menu).

Absolute-pressure measuring ranges <1 bar absolute are, by definition, in an overload condition at atmospheric pressure.

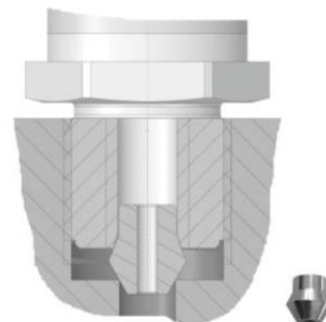
5.2 Tighting the pressure port (depends on the pressure range of the instrument)



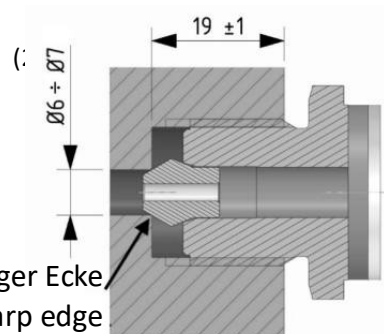
Pressure ranges up to 1000 bar:
Sealing with O-ring



Pressure ranges up to 1000 bar:
Sealing with USIT ring 12.7 x 18 x 1.5



Pressure ranges >1000 bar



Bohrung mit scharfkantiger Ecke
Hole with sharp edge

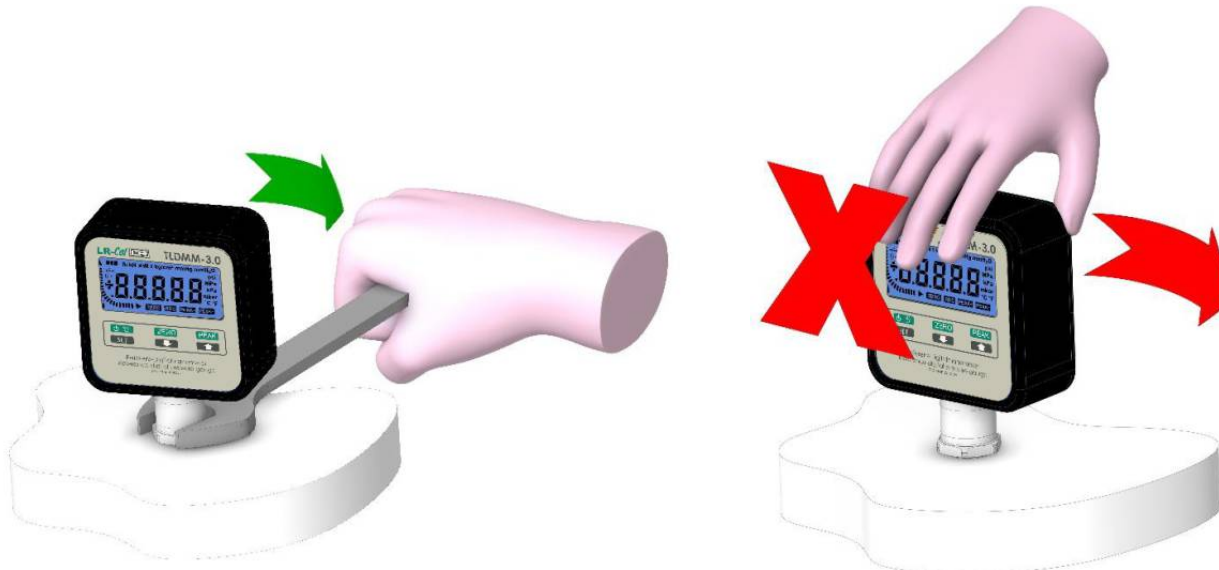
5.3 Preliminary checks

Be sure that pressure provided is not higher than the instrument's full scale value. Mount the instrument as suggested. If the device is installed in a calibration circuit, please perform a bleeding before starting to work.

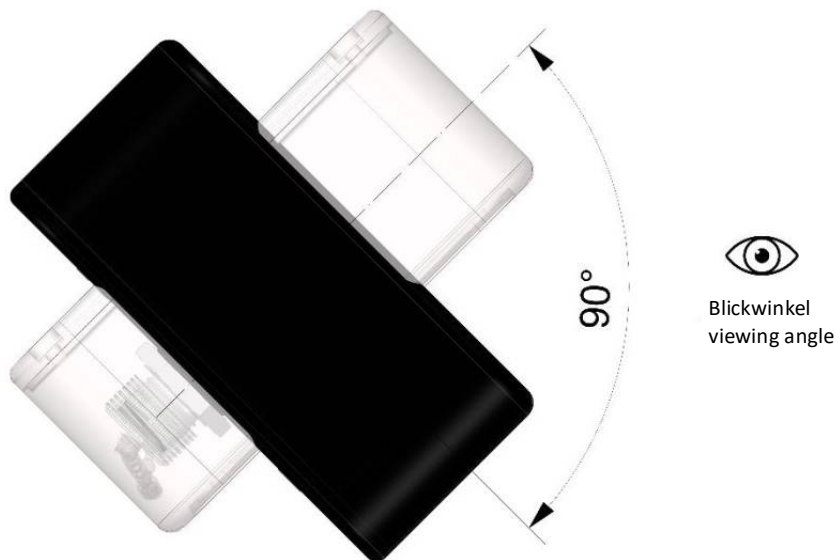


When assembling, DO NOT strain the box.
Tighten with an open-end wrench (27 mm)

When assembling, DO NOT strain the box. Tighten with an open-end wrench (27 mm)



The display housing can be aligned by 90° to achieve a good orientation for optimum readability. To do this, turn the housing carefully and slowly in the desired direction without using force. Note the stops at the beginning and end of the 90° adjustment range.



5.4 Switch on the instrument



When switched on, the instrument performs a self-test (about 3 seconds), showing the firmware version and the full scale value of the instrument. After this test, the measured pressure is displayed.

5.5 Error messages

- UUUUU Overpressure. A pressure above the instrument's full scale value is applied. Immediately reduce the applied pressure!
Instrument's calibration may become invalid if a too high pressure is applied.
- LLLLL Negative scale overflow. A pressure below the instrument's start value is applied. Immediately increase the applied pressure!
- HHHHH If pressure unit is changed, and the present pressure value cannot be displayed due to display resolution limitations (max. 99999). Change pressure unit to another one.
-  Too low battery level. Indicated pressure values are not reproducible or might be wrong. Charge battery immediately.
-  Battery is fully charged.

5.6 Voltage supply

The internal Lithium-Ion battery, which can be easily charged with the battery charger supplied with the equipment, serves as the power supply for the calibrator. To charge the **LR-Cal TLDMM-3.0** rechargeable battery, the mains plug of the charger/mains connector must always be plugged in to a mains socket and accessible, so that one can always remove it from the mains socket without difficulty.

The calibrator is delivered with a charge level of 25...75% and should be fully charged once before used.

The battery level status is indicated on the display (see above,  / )



When the mains lead/battery charger is connected to the **LR-Cal TLDMM-3.0**, the battery will be charged, even if the calibrator is switched off.

CAUTION!

The battery level during storage or shipping should be between 25 and 75%.

- When the battery charger is no longer being used, the mains plug should be disconnected from the mains socket. Do not leave the battery charger connected to the rechargeable battery for longer than one day, since overloading can shorten its service life.
- Should the rechargeable battery still not be fully charged after 8 hours, contact the manufacturer. When not being used, a fully-charged battery will lose its charge over time.
- Extreme temperatures have an adverse effect on battery charging. As a result, the battery may first need to be either cooled or warmed, as appropriate.
- When the battery is nearly empty,  is shown on the display.

5.6.1 During charging

**CAUTION!**

The temperature range over which the Lithium-Ion battery can be charged is 10...45°C. Charging the Lithium-Ion battery at temperatures outside of this range may lead to heating or damage. In addition, the performance of the Lithium-Ion battery can be affected and the service life reduced.

5.6.2 Discharging the Lithium-Ion batteries

**WARNING!**

In order to discharge the Lithium-Ion battery, never use any device other than specified by DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH. When the Lithium-Ion battery is used in devices other than the specified device, the performance and service life of the Lithium-Ion battery may be reduced, and, should the device cause an abnormal current to flow, it can cause the Lithium-Ion battery to become hot, explode or ignite and result in serious injury.

**CAUTION!**

The temperature range over which the Lithium-Ion battery can be discharged is 0...+50°C. Use of the Lithium-Ion battery outside of this temperature range may affect the performance of the battery or may reduce its service life.

6. Operation

6.1 Parameters programming

The instrument can be programmed through the parameters menu:

- Pressure unit
- Digital filter
- Display resolution
- Auto-Power-Off time
- Indication of measured medium temperature (toggle mode with indication of pressure)
- If your instrument is equipped with optional data logger functionality:
 - Storage interval
 - Max. storage duration
 - Data selection (pressure only, or pressure plus medium temperature)
- Duration of display backlight
- Baud rate USB

6.2 Keys description



Key with 4 functions:

- pushed: Switch on the instrument
- pushed for 3 seconds: Enter the parameters menu
- pushed for 5 seconds: Switch off the instrument
- If enabled, pushing this key switches on the display backlight for programmed period of time



Key with 4 functions:

- pushed during measurement, for 3 seconds: performs the ZERO of the display up to 50% of full scale value. The ZERO function does not affect the bargraph display.
- pushed during measurement, for 6 seconds: switches off the ZERO function.
- pushed in PEAK mode: resets the stored max. value.
- pushed in parameters menu: decreases indicated value.



Key with 4 functions:

- pushed during measurement, for 2 seconds: activates Max. PEAK mode.
- pushed during measurement, for 4 seconds: activates Min. PEAK mode.
- pushed during measurement, for 6 seconds: medium temperature indication. if again pushed for 6 seconds: back to pressure value indication.
- pushed in parameters menu: increases indicated value.

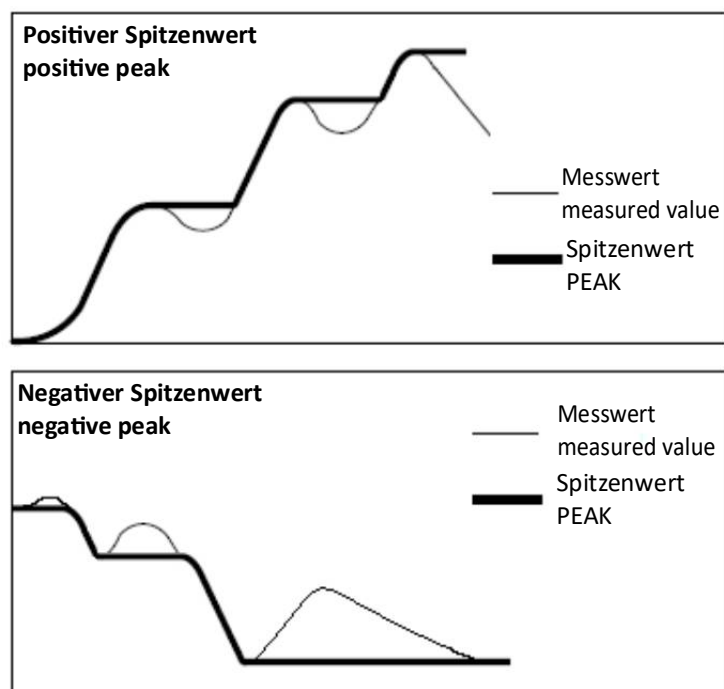
6.3 Description of the PEAK function

The PEAK function is used to maintain the displayed value of positive or negative pressure peaks on the display.

Press PEAK key to activate this function.

This function is deactivated by pressing the PEAK button again, entering the main menu or when the instrument is turned off.

The PEAK values can be reset manually using the ZERO key.



6.4 Parameters menu

Push the SET key for 3 seconds, to enter the parameters menu. The first parameter (pressure unit) will be displayed. Push always the SET key to move to the next parameter, and then to exit from the parameters menu. After the last parameter, the SET key saves the parameters and the instrument goes back to measurement mode.

New values of parameters, eventually set, become therefore active only at the exit from parameters menu.

Head	Pressure unit: Select with Arrow-Up- and Arrow-Down Keys the required pressure unit. Press the SET key to confirm, the instrument moves to the next parameter.
FL XX	Digital filter: Increase the value with Arrow-Up-Key, decrease the value with Arrow-Down-Key. By increasing the XX value, the filter effect increases enabling the operator to find out the average value of unsteady or pulsating pressures. Selectable values are 0 up to 5. This function also acts on display conversion speed, therefore if PEAKs shall be detected, it is recommended to decrease the filter effect at its minimum. Press the SET key to confirm, the instrument moves to the next parameter.
r XX	Resolution: Increase the value with Arrow-Up-Key, decrease the value with Arrow-Down-Key. Here it is possible to set the resolution used by the instrument to display the pressure. Selectable values are 1, 2, 5 and 10. Press the SET key to confirm, the instrument moves to the next parameter.
LOOPX	Display of medium temperature: If X set to 1, every 30 seconds the display switches from pressure to temperature indication, and vice versa. If X is set to 0, always the pressure value is displayed. Press the SET key to confirm, the instrument moves to the next parameter.
OFFXX	Auto Power Off Time: Defines the number of minutes (from 1 to 90) before the automatic switch-off in case of constant pressure. The power off time starts working if the instrument does not detect pressure variations greater than 10% of full scale value. Modify the parameter using the arrow-keys. Press the SET key to confirm, the instrument moves to the next parameter.
Lt XX	Backlight activation time: This parameter defines the switching time of the backlight activated when the SET key is pressed for a short time. The time can be set between 1 s and 99 s. By setting 0, the backlight is turned off. Activating the backlight will result in higher battery consumption, so it is better to deactivate this function when it is not used. Press the SET key to confirm, the instrument moves to the next parameter.
ZEroX	Enable the ZERO function (only for Absolute pressure reading instruments) X = 0: the zero function is disabled (recommended for absolute ranges) X = 1: enables the zero function.

6.5 Datalogger paramters: only for instruments with optional data logger functionality

If datalogging is active, the following parameters are enabled in the menu:

- AUtdL / MAndL** **AUtdL** enables the automatic aquisition mode of the datalogger based on the times **t1** and **t2**. **MAndL** enables the manual aquisition mode controlled by the operator. Confirm with SET key.
- t On / t OFF** Enables / disables the temperature storage. By setting **tOFF** you can only record the pressure values. By setting **tOn** both pressure and medium temperature values are recorded. Confirm with SET key.
- t1 hh.mm.ss** Defines the time between two consecutive capture intervals in the automatic mode. You can set hh = hours, mm = minutes and ss = seconds. Minimum value = 1 sec, maximum value = 24 h. Example: 01:30:05 = 1 hour, 30 minutes, 5 seconds.
- t2 dd.hh.mm** Defines the global recording cycle duration time. You can set dd = days, hh = hours and mm = minutes. Minimum value = 1 min, maximum value = 365 days (this value can be automatically limited according to the previous settings. The maximum time that can be set depends on the table that defines the maximum number of acquisitions that can be stored.) Example: 00:24:30 = 24 hours, 30 minutes

Setting of Date and Time



Press the keys SET and PEAK simultaneously for a few seconds.

- P0000** Set the **password 8321** with the arrow-keys and confirm with the SET key.
- d1** Year: modify the parameter using the arrow-keys and confirm with the SET key.
- d2** Month: modify the parameter using the arrow-keys and confirm with the SET key.
- d3** Day: modify the parameter using the arrow-keys and confirm with the SET key.
- d4** Hour: modify the parameter using the arrow-keys and confirm with the SET key.
- d5** Minute: modify the parameter using the arrow-keys and confirm with the SET key.



If no parameter is changed, the internal date/time on the instrument is not modified. During the date/time update, the seconds are automatically set to zero.

(After each pressing of the SET key, the instrument moves to the next parameter.)

6.6 Operation of the optional datalogger

The datalogger allows the storage of measurements, autonomously with the automatic mode, or by operator command with the manual mode. In the automatic mode, the acquisition time can be set via the parameter **t1** defined in the configuration menu. The cycle duration is established by the parameter **t2**, also defined in the configuration menu. In manual mode, these two parameters are irrelevant.

The data stored during the last datalog cycle is permanently stored in non-volatile memory within the instrument, so measurements are always accessible until a new measurement cycle is created.

Each read cycle can be stopped before the set time and restarted with the same settings up to four times (sub-cycles), or you can repeat the cycle you just made up to four times further. Once this limit has been reached, it is no longer possible to continue, and it is necessary to start a new cycle with consequent loss of recorded data. If, during the repetition of a cycle, the maximum recording capacity is reached, the cycle stops.

After each change of the pressure unit or after a new calibration of the instrument, if you intend to carry out a new datalog cycle, you must reset it to update the datalogger with the new data.



ATTENTION:

The initialization of a new cycle and consequent reset involves the loss of previously stored data.

For every long datalog cycles, you can save battery consumption by using the instrument pause feature. This feature is automatically activated when the acquisition time between 2 storage points is greater than the Auto Power Off time.

Example: Auto Power Off time = 1 minute and acquisition time (t1) = 5 minutes

In these conditions, in the interval between the two acquisitions, the instrument turns off the display and deactivates the other functions. It reactivates 30 seconds before taking a measurement and for the next 5 seconds.

Table of the maximum number of acquisitions based on the settings:

	Automatic mode		Manual mode	
	Pressure only	Pressure+Temperature	Pressure only	Pressure+Temperature
Maximum number of acquisitions	130,000	65,000	32,500	32,500



In any case, during a datalog cycle the automatic switch-off function of the instrument is not active.



If an excessively low battery level is detected, the datalog cycle stops automatically. All data stored up to that point is saved in the internal memory.



or particularly long datalog cycles, the battery inside the device is not sufficient. You must keep the instrument power externally through the USB port.

Key commands:



Start cycle:

Press and hold the ZERO and PEAK buttons at the same time for a few seconds. The operator now is asked whether to continue a cycle or start a new cycle.

rStdL or **condL** will appear on the display.

rStdL = start a new logging cycle, the previous data is lost.

condL = continue the current cycle, in case it has been stopped prematurely, or repeat the previous cycle.

Select with the arrow-keys from the options. If you choose to continue, the parameters **t1**, **t2** and **t on / t off** (record additionally the medium temperature yes/no) are re-set to those of the previous cycle.

The acceptance of the Start cycle command will be indicated on the display by the presence of **REC**. Each time a measuring point is stored, the icon  flashes for one second.



Stop cycle:

The cycle will stop automatically at the set time of parameter **t2**, or by pressing and holding the ZERO and PEAK buttons at the same time for a few seconds.

The **REC** icon will be turned off.



View recorded data:

Press and hold the SET and ZERO buttons at the same time for a few seconds.

The acceptance of this function will be shown in the display with flashing symbols **REC** and . Press Arrow-Down key to move one record forward and press Arrow-Up key to move one key backward. Press the SET key to exit.



Manual mode - data acquisition:

In manual mode, data recording is controlled by pressing the PEAK button.

6.7 Temperature display unit



Press simultaneously and hold for a few seconds the keys SET and PEAK.

P0000

Select the password **0033** using the Arrow-Down- and Arrow-Up-Keys and confirm by pressing SET-key.

Head

Change the temperature unit from °C to °F or reverse using the Arrow-Down- or Arrow-Up-Key. Confirm with SET key.

6.8 Key lock function



Press simultaneously and hold for a few seconds the keys SET and PEAK.

P000

Select the password **0301** using the Arrow-Down- and Arrow-Up-Keys and confirm by pressing SET-key.



LOC X

X = 0: Key block function disabled; X = 1: Key block function enabled, shown on display. Keys SET, ZERO and PEAK are disabled. This function allows to avoid that not authorized personnel can modify some parameters & functions.

6.9 View battery voltage



Press the keys SET and PEAK simultaneously for a few seconds.

P0000

With the arrow-keys, set the password **0055** and confirm with SET key.

3.723

The value in Volt of the battery level will be displayed. Press the SET key to exit.

With a fully charged battery you will have 4.2 V while at low battery the value will be below 3.5 V.



In case of non-use or prolonged storage, we recommend that you recharge the battery at least once every 6 months to prevent the battery from being completely discharged.

6.10 Optional WIRELESS data transmission

The **LR-Cal TLDMM-3.0** can transmit pressure and temperature measurement via radio at regular intervals, if your device is equipped with this optional function (Order-Code **TLDMM-3.0-WF**).

The transmission frequency, 868 MHz, makes communication safe and reliable even in the presence of other transmission systems such as mobile phones, walky talkies, radio microphones, remote controls, etc. that normally work on other frequencies.

A network of up to 32 radio devices can be created. It is possible to create your own customized PC software. You can request the manual that documents the wireless communication protocol with the **LR-Cal TLDMM-3.0** instrument.

By default, the radio adress of the **LR-Cal TLDMM-3.0** is equal to the 4 last significant digits of its serial number. Example: Serial number = 937453, the adress = 7453. If you need to change the adress, follow the instructions below:



Press and hold the SET and PEAK buttons at the same time for a few seconds.

P0000 Set the password **0037** with the Arrow-keys and press SET key.

XXXX The adress assigned to your instrument will be displayed. Use the Arrow-keys to change the current setting and confirm with the SET key. Valid values: 0 to 9999. Setting the adress **0** disables the wireless transmission. This can be helpful in safeguarding the battery power.

WIRELESS parameters:

This parameters can be set in the configuration menu.

rP XX sets the power used by the radio module during transmission. The values which can be set are: **+2 dB, +6 dB, +10 dB, +14 dB**. Default value is +14 dB.

rt XX sets the time period of transmission. The values which can be set are:

00 = transmission disabled

01 = 100 msec

02 = 200 msec

03 = 300 msec

04 = 400 msec

05 = 500 msec

06 = 700 msec

07 = 1 sec

08 = 1,5 sec

09 = 2 sec

10 = 3 sec

11 = 4 sec

12 = 5 sec

7. Communications protocol

Normally the USB port of the **LR-Cal TLDMM-3.0** is automatically recognized by the PC Windows operating system. Otherwise it is necessary to install an USB driver which can be found for download on the product page of **LR-Cal TLDMM-3.0** on <https://www.druck-temperatur.de>. The instrument can alternatively handle communication via USB port or, as option, via RS232 serial port. Both USB and RS232 communications use the same protocol.

In the programming menu, you can select whether to manage the **cont0** on-demand transmission or **cont1** continuously transmission. From a software point of view, USB communication is compatible with RS232c communication.

Communication protocol: 8 bit given, 1 stop bit, no parity

Baud rate (only for RS232): 9600 (in case of USB any valid baud rate can be set)

TRANSMISSION OF PRESSURE VALUE ON REQUEST (cont0)

To read the pressure at the pressure gauge use the control: **p000cr**

Format of the transmitted data: **SXX.XXX UM Z PY LB cr**

S	sign (ASCII character + or -)
XX.XXX	Measurement value with decimal point
UM	Unit of measurement (2 digits): 00 = bar, 01 = mbar, 02 = psi 03 = MPa, 04 = kPa, 05 =kg/cm ² , 06 =mHg, 07 =mmHg, 08 =mmH ₂ O, 09 =mH ₂ O
Z	If Z is indicated in the transmitted data, the ZERO function is active.
PY	If p+ or p- is indicated in the transmitted data, the peak function is active. p+ = positive peak, p- = negative peak.
LB	If LB is indicated in the transmitted data, the battery is empty.
Cr	ASCII Carriage Return Character (13): Terminator

To read the temperature, use the following command: **T0000cr**

The format of the response is as follows: **T0xxx.xcr** where xxx.x is the temperature

Parameter Programming Command Format: **pnXXcr**

p	Start of string (ASCII 'p')
n	Command Identifier Parameter (1 ASCII Character)
XX	The decimal value to assign to the parameter.
Cr	ASCII Carriage Return character (13).

PARAMETER PROGRAMMING COMMANDS

Units of Measurement	p1xxcr	000 = bar 01 = mbar 02 = psi 03 = MPa 04 = kPa 005 =kg/cm ² 06 =mHg 07 =mmHg 08 =mmH ₂ O 09 =mH ₂ O
Digital filter	p2xxcr	xx = values 00÷05
Resolution:	p3xxcr	00 = 1, 01 = 2, 02 =5, 03 =10
Auto-off	p4xxcr	xx = values 01÷30 minutes
Zero	p6xxcr	00 = OFF, 01 = ON
Positive Peak	p7xxcr	00 = OFF, 01 = ON
Negative Peak	p8xxcr	00 = OFF, 01 = ON

CONTINUOUS TRANSMISSION OF THE PRESSURE VALUE.

By setting **cont 1** in the parameter menu, the pressure value is transmitted continuously every 100ms. The message transmitted has the same format as the one already described.

Datalogger (optional) communication protocol

You can control the datalogger via commands sent to the serial port of the gauge.

In protocol management, the host program sends a command containing a request for information (read commands) or the setting of a parameter (write commands).

The gauge checks the format of the message and, if valid, executes it and sends a response string. In the event of an error, the command is not executed and no response is provided.

The commands to manage the Datalogger communication protocol are 9-character ASCII strings:

LCXXXXXX<cr>

L	Start of message	1 character	'The'	
C	Type of request	1 character	from '0' to '>'	0x30 to 0x3E
XXXXXX	Parameter	6 characters	X from '0' to '9'	
<cr>	Carriage return	1 character	<cr>	0x0d

Warning: Do not use spaces for parameter XXXXXX, example: '000037' => correct,
'37' => wrong.

COMMAND LIST

Start Cycle COMMAND		
Command	L0000000<cr>	Starting the Datalog. The datalog is not started if the maximum number of cycles that can be performed has been reached, in this case reset the datalog.
Answer	L0000000<cr>	

COMMAND Stop Cycle		
Command	L1000000<cr>	Stop Datalog.
Answer	L1000000<cr>	

MONITOR Datalog cycle		
Command	L2000000<cr>	If the Datalog is running D = '1' (1 ASCII characters) and NNNNNN represents the current number of captures made (6 ASCII characters). If the Datalog is not running D = '0' (1 ASCII characters) and NNNNNN represents the total number of acquisitions made (6 ASCII characters).
Answer	L2DNNNNNN<cr>	

READ Datalog information		
Command	L3000000<cr>	With this command, the settings of the datalog and the instrument are read in the last recording cycle carried out. P: Number of decimals set. UU: unit of measurement. T: '0' temperature not recorded, '1' temperature recorded. A: '0' manual capture, '1' automatic capture. HHMMSS: Time between two captures in format: HH = hours, MM = minutes, SS = seconds, (6 ASCII characters). NNNNNN: Number of captures set (6 ASCII characters).
Answer	L3PUUTAHMMSSNNNNNN<cr>	

SETTING Time interval between two captures in automatic mode		
Command	L4HHMMSS<cr>	Setting the time interval between two format captures: HH = hours, MM = minutes, SS = seconds. (6 ASCII characters).
Answer	L8HHMMSS<cr>	

SETTING Number of Captures in Auto Mode		
Command	L5NNNNNN<cr>	NNNNNN number of set captures to be made (6 ASCII characters).
Answer	L9NNNNNN<cr>	

READ Datalog data		
Command	L6000000<cr>	XXXX: Index of the recording, (4 bytes INTEGER).
Answer	XXXXPPPPTTTTtttt<cr>	PPPP: Recorded pressure/weight/force value, (4 bytes FLOAT IEEE754). TTTT: temperatura registrata, (4 byte FLOAT IEEE754). tttt: time elapsed since the beginning of the cycle, (4 bytes FLOAT IEEE754). TTTT is only present if you have enabled temperature logging tttt: This is only present if you have enabled manual mode recording and provides the time stamp of the recording. At the L6 command, the pressure gauge responds with the value recorded at index 0. To download all other data, continue with the following commands:
Command	@<cr>	Requests to send the next data recorded in the datalog.
Command	\$<cr>	Requires you to repeat the transmission of the last data sent recorded in the datalog.
Answer	XXXXPPPPTTTTtttt<cr>	
Command	; <cr>	Stops sending recorded data.

READ date/time under cycles		
Command	L7000000CC<cr>	ssmmHHDDMMYYCC: Cycle start date and time
Answer	L7CCssmmHHDDMMYY<cr>	SS = seconds, mm = minutes, HH = hours, DD = day, MM = month, YY = year, (14 ASCII characters). CC: Sub-loop made from '0' to '4' (2 ASCII characters).

READ Time interval between two captures in automatic mode		
Command	L8000000<cr>	Set time interval between two format captures:
Answer	L8HHMMSS<cr>	HH = hours, MM = minutes, SS = seconds. (6 ASCII characters).

READING Number of acquisitions in automatic mode

Command	L9000000<cr>	NNNNNN number of acquisitions to be made (6 ASCII characters).
Answer	L9NNNNNN<cr>	

SETTING Cycle Run Mode

Command	LA000RTA<cr>	R = '0' repeats the last cycle keeping the settings, R = '1' resets the settings and starts new cycle, (1 character ASCII), T = '0' temperature is not recorded in the datalog, T = '1' temperature is recorded from the datalog, (1 character ASCII), A = '0' manual mode of acquisition, A = '1' automatic mode of acquisition, (1 character ASCII).
Answer	LB000RTA<cr>	

READ Cycle execution mode

Command	LB000RTA<cr>	R = '0' repeats the last cycle while keeping the settings, R = '1' resets the settings and starts new cycle, (1 ASCII character). T = '0' temperature is not recorded in the datalog, T = '1' temperature is recorded by the datalog, (1 ASCII character). A = '0' manual capture mode, A = '1' automatic capture mode, (1 ASCII character).
Answer	LB000RTA<cr>	

READ Indexes Subcycles Datalog

Command	L>0000CC<cr>	CC: Sub-loop made from '0' to '4' (2 ASCII characters).
Answer	L>NNNNNNCC<cr>	NNNNNN: Number of captures made in the CC sub-loop (6 ASCII characters).

SETTING UP AND STARTING FROM THE DATALOGGER

Set the type of Datalog you want to run using the **LA000RTA** command, if you want to delete the previous datalog and start a new one, with new parameters, set R=1. If you want to continue the previous one, set R=0. In the case of automatic datalog, set the acquisition interval with the **L4HHMMSS** command, then set the total number of acquisitions with the **L5NNNNNN** command.

Example:

L4000500<cr> => t1= 5 minutes, acquisition interval,

L5000011<cr> => NNNNNN = 11 acquisizioni,

taking into account the total time calculation formula, $t2 = [(NNNNNN-1)*t1] = (11-1)*5 = 50$ minutes.

Start the acquisition cycle with the **L000000<cr>** command, stop the cycle with the **L1000000<cr>** command.

Check the progress of the cycle with the **L200000<cr>** command.

DATA CONTROL AND TRANSMISSION

Check the total number of acquisitions made with the **L2000000<cr>** command, check the general settings of the last datalog made with the **L3000000<cr>** command. Check the partial indices of the sub-cycles made with the **L>0000CC<cr>** command. With the **L70000CC<cr>** command you can check the start date and time of each individual sub-cycle.

With the **L6000000<cr>** command, the instrument begins the procedure for sending the recorded data with the transmission of index 0 data, to continue the transmission and obtain the subsequent indexes, send the

@<cr command> the instrument will respond by sending the data of the next index, repeat the sending of the @<cr> command up to the desired index, conclude the procedure with the command ; <cr>.

Through the XXXX indices it is possible to identify each individual datalog acquisition point, each index is associated with a PPPP pressure measurement value, TTTT temperature and, in the case of manual mode, tttt time, which indicates the time elapsed since the start of the sub-cycle. With the addition of the partial indexes of the sub-cycles and the acquisition time, in the case of automatic mode, it is possible to reconstruct the timing of each datalog sub-cycle.

NOTES:

Please note: You cannot download data while a datalog cycle is in progress.

Only the entire datalog can be downloaded.

You cannot download the sub-loops separately.

Use the sub-loop index to identify the start and end of each sub-loop.

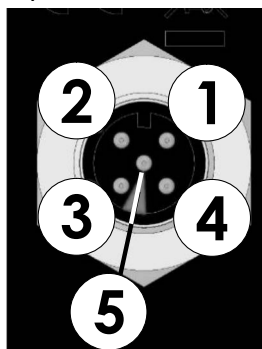
The LB000000, L800000, L900000 commands return the current datalog settings and may differ from the information in the last datalog that was sent as a response to the L3000000 command.

In response to the L600000 command, the string XXXXPPPTTTtttt can vary from a minimum of 8 bytes to a maximum of 16 bytes, TTTT is present only if the temperature had been recorded in the acquisition cycle, tttt is present only if the acquisition cycle was manual.

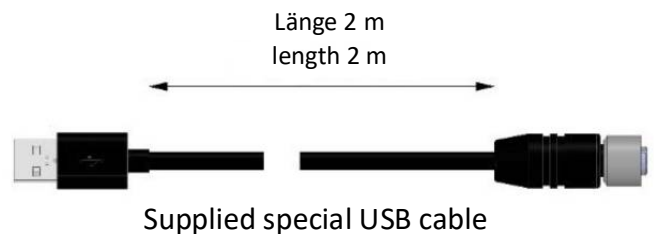
8. Electrical connections

Standard version (radial bottom pressure connection):

5-pole M12 male connector with USB output, charging and external power supply:

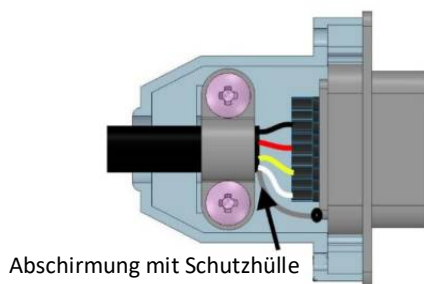


USB connections:
(1) = VDC (+ 5 VDC)
(2) = D-
(3) = D+
(4) = GND
(5) = Screen



The IP 65 protection degree is guaranteed only if the protective cap or the USB cable is mounted.

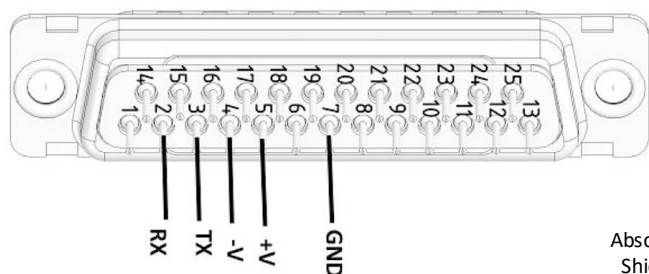
5-pole M12 male connector with optional RS232 output and optional external power supply:



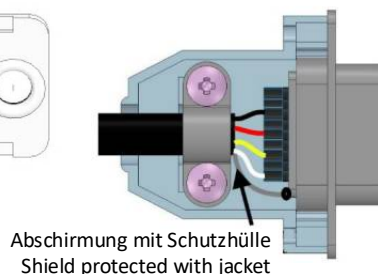
LR-Cal TLDMM-3.0	PC-Host
Pin 2 = RX	Pin 2 = TX
Pin 3 = TX	Pin 3 = RX
Pin 4 = GND	Pin 5 = GND

External power supply:
Pin 1 = +V (5 VDC oder 12...24 VDC)
Pin 4 = -V (0 VDC) (GND)

Optional serial output and optional external power supply for built-in version with back connection:



D-SUB 25-pin connector male



LR-Cal TLDMM-3.0 PC-Host

Pin 2 = RX ————— Pin 2 = TX
Pin 3 = TX ————— Pin 3 = RX
Pin 7 = GND ————— Pin 5 = GND

Optional external power supply:

Pin 5 = +V (12...24 VDC)

Pin 4 = -V (0 VDC) (GND)

9. Maintenance and cleaning

9.1 Maintenance

Maintenance shall be carried out by authorized personnel only. In daily use, the instrument doesn't require maintenance. Repairs must be carried out only by the manufacturer.



CAUTION!

To avoid personal injury or damage to the calibrator, only use accessories supplied by DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH and ensure that no water finds its way into the housing.

9.2 Cleaning



CAUTION!

- Before cleaning, correctly disconnect the calibrator from the pressure supply, switch it off and disconnect it from the mains.
- Clean the instrument with a moist cloth.
- Electrical connections must not come into contact with moisture.
- Clean the calibrator before returning them, in order to protect persons and the environment from exposure to residual media.
- Residual media in a dismantled instrument can result in a risk to persons, the environment and equipment. Take sufficient precautionary measures.

For information on returning the instrument, see chapter 11.2 „Return“.

10. Recalibration



WARNING!

The following procedures are described by way of documentation only, but it shall be performed by authorised calibration centres only and in case of real need.

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH declines any responsibility for measurement errors or bad functioning which should be caused by adjustments performed not properly. In this case, the validity of certifications would loose.

10.1 Recalibration of Gauge Pressure and Compound Ranges

The instrument is supplied calibrated, but if a calibration deviation is noticed over time during the periodic calibration, it is possible to correct the reading error. The reading error is adjusted by modifying the gain factor (default: 1.0000).

If the reading is higher than the reference, the gain factor must be reduced.

If the reading is lower than the reference, the gain factor must be increased.

The **LR-Cal TLDMM-3.0** manages two independent gains: positive gain for the PRESSURE measurements and the negative gain for the VACUUM measurements. If your instrument does not offer vacuum measurements, enter the „pressure“ gain value also as the „vacuum“ gain.



The correction must be performed by evaluating the reading error on a pressure higher than 75% of the full scale value, measured by a reference sample with uncertainty below 0.020%, or version with double accuracy option Order-Code **TLDMM-3.0-KL002** below 0.010%, e.g. a deadweight tester, considering all necessary corrections.

Example:

The **LR-Cal TLDMM-3.0** has a pressure range 0...5 bar. The reference indicates exactly 5.0000 bar while your **LR-Cal TLDMM-3.0** indicates 5.0010 bar. Calculate the gain factor using this formula:

$$\text{Gain} = \frac{\text{REFERENCE pressure}}{\text{MEASURED pressure}} = \frac{5.0000}{5.0010} = 0.9998$$



Programmable gain value: from 0.7500 to 1.500

To reset the gain to the factory value, set the value to 1.0000.



Press the keys SET and PEAK simultaneously for a few seconds.

P00000 Via arrow-keys, set the password **8888** and confirm with SET key.

GAIInP Positive gain for the PRESSURE. Modify the value with arrow-keys, confirm with SET key.

GAIInn Negative gain for the VACUUM. Modify the value with arrow-keys, confirm with SET key. If your instrument has no compound range, enter same value as for pressure.

End End of the procedure

10.2 Recalibration of absolute pressure ranges

- Make sure that the instrument is open to atmosphere, no pressure applied to the instrument.



Press the keys SET and PEAK simultaneously for a few seconds.

P0000 Enter the **password 0022** and confirm with the SET-key.

1.0000 In this phase it is possible to select the true atmospheric pressure value.
It is recommended to always refer to reliable reading, and not to alter reading with an incorrect value.

End The procedure is completed.

10.3 Recalibration of the medium temperature measurement

The instrument has an internal temperature sensor with an accuracy of 1°C and a resolution of 0.01°C. If the temperature reading does not fall within the specification or to improve the performance, it is possible to calibrate the sensor.

Calibration of the temperature sensor is performed at two different temperature points.

The first point (t1) at ambient (room) temperature, the second at a temperature of about 40°C or 50°C (t2).



Press the keys SET and PEAK simultaneously for a few seconds.

P0000 Set the password **3126** with the arrow-keys and confirm with SET key.

t1 The message t1 will be displayed to indicate that the room temperature can be calibrated. Confirm with SET key.

23.8 °C The display shows the temperature read by the instrument.
With a reference thermometer, measure the ambient temperature.
Correct the value displayed with the arrow-keys until it is the same as the reference measurement. Confirm with SET key.

t2 The message t2 will be displayed to indicate that the second temperature point can be calibrated. Bring the instrument to the desired temperature and wait until the system is stabilized. Confirm with SET key.

43.7 °C The display shows the temperature read by the instrument.
With a reference thermometer measure the temperature of the chamber (pressure port). Correct the value using the arrow-keys and confirm with SET key.

End The procedure is complete.

In the event that problems should arise in the calibration procedure, it is possible to return to the factory calibration using the password **3125**.

11. Dismounting, return and disposal



WARNING!

Residual media in the dismantled instrument can result in a risk to persons, the environment and the equipment. Take sufficient precautionary measures.

11.1 Dismounting

Only disconnect the test and calibration installations once the system has been depressurised!

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

11.3 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.



This calibrator and its equipment must not be disposed of in domestic waste. The disposal is carried out by return to the manufacturer or by the corresponding municipal authorities (see EU directive 2002/96/EC).

12. Accessories

Several different kinds of pressure test pumps and pressure comparison pumps are available, as well as threaded adapters for the pressure port, and a „volume reducing insert“ for pressure ranges up to 50 bar, if used together with LR-Cal LPP 40 or LR-Cal LPP 60 pressure test pumps or the electric calibration pressure test pump LR-Cal LAP-P.

Please contact your dealer or DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.

ANZEIGE / ANNOUNCEMENT

**Kalibrierdruckerzeugung ohne manuellen Kraftaufwand:
pneumatisch -0,9...+25 bar**

LR-Cal LAP-P elektrische Kalibrierprüfpumpe



**Generation of calibration test pressure without manual effort:
pneumatic -0.9...+25 bar (-26.6 inHg...+363 psi)**

LR-Cal LAP-P electric calibration pressure test pump



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 of Germany: DT-Export@Leitenberger.de

Internet: www.druck-temperatur.de