

# Bedienungsanleitung Operating Manual

## Druck-Controller Pressure Controller

**LR-Cal LCC 100**



**DEUTSCH** Seite 2 ff.  
**ENGLISH** page 25 ff.

Inhalt	Seite
<b>1. Allgemeines</b>	<b>3</b>
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	4
1.2 Sicherheitshinweis bezüglich des <b>LR-Cal</b> LCC 100 Akkus	5
1.3 Allgemeine Produktinformation	6
1.4 Elektrische Anschlüsse am <b>LR-Cal</b> LCC 100	6
<b>2. Laden des integrierten Akkus</b>	<b>7</b>
<b>3. Bedienung</b>	<b>8</b>
3.1 Betriebsmodi	8
3.2 Erläuterung der Tasten des <b>LR-Cal</b> LCC 100	9
3.3 Allgemeine Einstellungen	10
3.4 Bedienung der Betriebsmodi	11
3.4.1 Betriebsmodus CTRL (control)	11
3.4.2 Betriebsmodus MESS (measure)	13
3.4.3 Betriebsmodus AUTO (automatic)	14
3.4.4 LEAK (leakage)	16
<b>4. Schnittstellen</b>	<b>17</b>
4.1 Schnittstellenbefehle	18
<b>5. Maßnahmen bei Störungen</b>	<b>21</b>
5.1 Fehlerbeschreibungen und Maßnahmen	21
<b>6. Rekalibrierung und Wartung</b>	<b>22</b>
<b>7. Transport des Gerätes</b>	<b>22</b>
<b>8. Lagerung des Gerätes</b>	<b>23</b>
<b>9. Außerbetriebnahme</b>	<b>23</b>
<b>10. Technische Daten</b>	<b>24</b>
<b>11. Verfügbares Zubehör</b>	<b>24</b>



## 1. Allgemeines

In den folgenden Kapiteln erhalten Sie nähere Informationen zum Druckcontroller und -Kalibrator **LR-Cal LCC 100** und seinen ordnungsgemäßen Einsatz. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder treten besondere Probleme auf, die in der Bedienungs-Anleitung nicht ausführlich behandelt werden, erhalten Sie Auskunft bei DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, [www.druck-temperatur.de](http://www.druck-temperatur.de)

Bei der Werkskalibrierung der Instrumente wurde sich an entsprechende internationalen Normen orientiert.

Die Gewährleistung für den Druck-Controller und -Kalibrator **LR-Cal LCC 100** beträgt 24 Monate nach den Lieferbedingungen der DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH. Sämtliche Gewährleistungsansprüche verfallen bei unsachgemäßer Handhabung bzw. bei Nichtbeachtung der Bedienungs-Anleitung oder bei dem Versuch das Gerät zu öffnen. Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Bedienungs-Anleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen der DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag und den Liefer- und Zahlungsbedingungen der DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH.

Firmen- oder Produktnamen, die in dieser Bedienungs-Anleitung erwähnt werden, sind eingetragene Warenzeichen dieser Hersteller.

Zumutbare Änderungen aufgrund technischer Veränderungen behalten wir uns vor. Eine Vervielfältigung dieser Bedienungs-Anleitung oder Teilen davon ist untersagt.

© 2010 Copyright DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH /

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



**Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die Sicherheitshinweise der Bedienungs-Anleitung beachtet werden.**

1. Das Gerät darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personen bedient werden, die die Bedienungs-Anleitung kennen und danach arbeiten können!
2. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
3. Der **LR-Cal/ LCC 100** ist stets mit der, für ein elektronisches Präzisionsgerät, erforderlichen Sorgfalt zu behandeln (vor Nässe, Stößen, starken Magnetfeldern, statische Elektrizität und extremen Temperaturen schützen, keine Gegenstände in das Gerät bzw. Öffnungen einführen). Das Gerät muss pfleglich behandelt werden (nicht werfen, aufschlagen, usw.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.
4. Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abgewartet werden.
5. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.
6. Der Netzstecker des Lade-/Netzgerätes zum Laden des **LR-Cal/ LCC 100**-Akkus muss immer zugänglich in einer Netzsteckdose stecken, das heißt, man muss ihn jederzeit ohne Schwierigkeiten aus der Netzsteckdose ziehen können, jedoch ist aus Sicherheitsgründen möglichst ohne angeschlossenem Netzteil zu arbeiten.



**Bei Betrieb mit einem defektem Netzgerät (z.B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät lebensgefährliche Spannungen auftreten!**

7. Das Messsignal der Referenz bzw. des Prüflings kann durch massive elektromagnetische Einstrahlung beeinflusst werden bzw. die Anzeige des Signals ganz ausbleiben.
8. Die Displayfrontscheibe des Gerätes besteht aus Glas (das splintern kann). Ist ein Zerschlagen der Scheibe während der Benutzung nicht vollständig auszuschließen, müssen alle Personen in der nähen Umgebung des Gerätes, vor und während der Benutzung eine Schutzbrille tragen.
9. Prüf- und Kalibrierbauten sind immer im drucklosen Zustand (Atmosphäre) aufzubauen und zu demontieren.

10. Der im **LR-Cal LCC 100** eingebaute Referenzdrucksensor ist ausschließlich für saubere, nichtaggressive, nichtkorrosive und trockene Gase geeignet.
11. Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer Wiederinbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern.
12. Der zulässige maximale Druck darf nicht überschritten werden. Die Ausführungen LCC-100-1, LCC-100-10 und LCC-100-100 verfügen über eine 5-fache Überlastsicherheit, die Ausführung LCC-100-1000 über eine 2-fache Überlastsicherheit.  
Der **LR-Cal LCC 100** ist in der Lage, die Solldruckvorgabe um  $\pm 10\%$  zu über- bzw. unterschreiten.

Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es zum Beispiel:

- Sichtbare Schäden aufweist.
- Nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- Längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

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

12. Es dürfen am Gerät keine Veränderungen oder Reparaturen vom Kunden vorgenommen werden. Zur Wartung oder Reparatur muss das Gerät zum Hersteller eingesandt werden.
13. Ein anderer Betrieb als der in der folgenden Anleitung beschriebene oder außerhalb der Spezifikation ist bestimmungswidrig und muss deshalb ausgeschlossen werden.

## 1.2 Sicherheitshinweise bezüglich des **LR-Cal LCC 100-Akkus**



Die Elektrolyte des **LR-Cal LCC 100-Akkus** sind brennbar. Bei sichtbarer Leckage ist das Gerät von Zündquellen fernzuhalten und in absorbierende Tücher zu wickeln.

Bei Kontakt mit Akku-Elektrolyt ist das Elektrolyt mit viel sauberem Wasser zu entfernen.

- Bei Augen ohne zu reiben.
- Bei der Haut sollte außerdem Seife verwendet werden.

Es ist sofort ärztliche Hilfe aufzusuchen!

Im Falle eines Brandes sind die entstehenden Verbrennungsgase reizend und giftig.

Es sind die für diesen Fall notwendigen Maßnahmen einzuleiten und es ist sofort ärztliche Hilfe aufzusuchen.

### 1.3 Allgemeine Produktinformationen

- **Einsatz**  
Der Druck-Controller und -Kalibrator **LR-Cal/ LCC 100** kann portabel oder stationär betrieben werden zur Erzeugung von Kalibrierdrücken und für Vergleichskalibrierungen.
- **Druckbereiche**  
Der **LR-Cal/ LCC 100** ist in verschiedenen Druckbereichen (positiver und negativer Überdruck) lieferbar. Vergewissern Sie sich, dass Ihr Gerät über den korrekten Druckbereich für Ihre Anwendung verfügt.
- **Geräte-Merkmale**  
Das Gerät verfügt über vier Arbeitsmodi:
  - CTRL (control): zur Kalibrierung von Sensoren und anderen Prüflingen
  - MESS (measure): zur Messung von Relativ- und Differenzdruck
  - AUTO (automatic): im Gerät hinterlegte Druckprofile werden abgefahren
  - MENU: spezifische Anpassung an die jeweilige Applikation.

### 1.4 Elektrische Anschlüsse am **LR-Cal/ LCC 100**

Auf der Geräterückseite befinden sich alle elektrischen Anschlüsse.



**An alle elektrischen Anschlussbuchsen dürfen nur Original **LR-Cal** Komponenten angeschlossen werden: an der Netz-/Ladebuchse nur das LCC 100 Ladegerät.**

An die USB-Schnittstelle können Sie ein handelsübliches USB-Kabel anschließen, an die RS232-Schnittstelle können Sie ein handelsübliches D-Sub 9-pin RS232-Kabel anschließen.

**Alle elektrischen Verbindungen sind im ausgeschalteten Zustand des **LR-Cal/ LCC 100** herzustellen bzw. zu trennen und außerdem ist sicher zu stellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.**

## 2. Laden des integrierten Akkus



**Der integrierte Akku darf nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches geladen werden. Das bedeutet, ein Anschluss des Akkuladegerätes im explosionsgefährdeten Bereich ist strengstens untersagt.**

Der Netzstecker des Lade-/Netzgerätes zum Laden des LCC 100-Akkus muss immer zugänglich in einer Netzsteckdose stecken, d.h., man muss ihn jederzeit ohne Schwierigkeiten aus der Netzsteckdose ziehen können, jedoch ist aus Sicherheitsgründen möglichst ohne angeschlossenem Netzteil zu arbeiten.



**Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z.B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät lebensgefährliche Spannungen auftreten!**

Das Gerät wird mit einem Akkuladestatus von 25% bis 50% ausgeliefert und sollte vor dem Arbeitseinsatz zuerst einmal vollständig geladen werden.

Der Akkukapazitätsstatus (Ladestatus) wird unten links im Display über ein Batteriesymbol angezeigt.

Die Temperatur während des Ladens muss unter 45°C und über 10°C liegen.



**Ist das Netzladegerät am LR-Cal LCC 100 angeschlossen, so wird der Akku auch im ausgeschalteten Zustand des LR-Cal LCC 100 geladen.**



**Die Akkuladekapazität sollte während der Lagerung oder der Versendung per Schiff zwischen 30% und 50% liegen.**

- Verwenden Sie nur das Original-Ladegerät.
- Wenn Sie ein Ladegerät nicht mehr verwenden, ziehen Sie seinen Netzstecker aus der Steckdose. Lassen Sie den Akku nicht länger als einen Tag am Ladegerät angeschlossen, da eine zu starke Aufladung seine Lebensdauer verkürzen kann.

- Sollte der Akku nach 24 Stunden nicht vollständig geladen sein, sollte der Hersteller kontaktiert werden. Bei Nichtgebrauch entlädt sich ein voll aufgeladener Akku mit der Zeit.
- Extreme Temperaturen haben einen nachteiligen Einfluss auf das Laden Ihres Akkus. Deshalb kann zunächst ein Abkühlen oder Aufwärmen des Akkus erforderlich sein.
- Wenn der Akku beinahe vollständig entladen ist, erkennen Sie dies am entsprechenden Symbol unten links im Display des **LR-Cal/ LCC 100**. Bei 0% Akkukapazität schaltet sich das Gerät automatisch ab und muss mit dem Ladegerät wieder geladen werden.
- Benutzen Sie kein schadhaftes oder abgenutztes Ladegerät.
- Bewahren Sie das Gerät möglichst zwischen 15°C und 35°C auf. Ein Gerät mit einem kalten oder warmen Akku funktioniert unter Umständen nur eingeschränkt.
- Lithium-Ionen-Akkus funktionieren insbesondere unter 0°C nur eingeschränkt.

### 3. Bedienung

Im nachfolgenden Abschnitt wird die Bedienung des **LR-Cal/ LCC 100** erläutert.

#### 3.1 Betriebsmodi

Der Druck-Controller und -Kalibrator **LR-Cal/ LCC 100** verfügt insgesamt über vier verschiedene Betriebsmodi:

Betriebsmodus	Anwendung	Funktion
CTRL (control)	Kalibrierung von Sensoren und anderen Prüflingen.	Druck wird aufgebaut und gehalten. Vorgabe kann prozentual oder absolut erfolgen.
MESS (measure)	Messung von Relativ- und Differenzdruck.	Das Gerät wertet die am Gerät angeschlossenen Drücke aus.
AUTO (automatic)	Im Gerät hinterlegte Druckprofile werden abgefahren.	Integrierte Pumpe des <b>LR-Cal/ LCC 100</b> baut anhand der hinterlegten Druckprofile verschiedene Drücke auf.
MENU	Spezifische Anpassung an die jeweilige Applikation.	Setup-Funktion für die verschiedenen Betriebsmodi.

### 3.2 Erläuterung der Tasten des LR-Cal/ LCC 100

Frontpanel des LR-Cal/ LCC 100:



Taste	Erläuterung
	EIN/AUS Taste zum Ein- und Ausschalten des LR-Cal/ LCC 100.
	MENU Über diese Taste gelangen Sie in das Setup-Menü und können dort die Einstellungen für den jeweiligen Betriebsmodus vornehmen. Beim Verwenden des CTRL-Modus befindet sich das Gerät nach Verlassen des Setup-Menüs im VENT-Modus (Entlüftung).
	LEAK Mit der LEAK-Taste kann ein am Kalibrator angeschlossenes Gerät (Prüfling) auf seine Dichtheit überprüft werden.
	ZERO Taste zur manuellen Nullierung des integrierten Referenzsensors.
	UP Im CTRL-Modus zur Einstellung des Absolut- und Prozentwertes. Im MENU-Modus zum Wechseln in die verschiedenen Untermenüs.
	DOWN Im CTRL-Modus zur Einstellung des Absolut- und Prozentwertes. Im MENU-Modus zum Wechseln in die verschiedenen Untermenüs.
	OK Im CTRL-Modus zum Wechsel zwischen Absolut- und Prozentwert. Im MENU-Modus zur Bestätigung der jeweiligen Einstellung. Im AUTO-Modus zum Starten des Ablaufs.
	Im CTRL-Modus zur Änderung der Werte 0...100%. Im Untermenü zur Einstellung der Dezimalstellen.

Unten links im Display werden Sie stets über den Akkustand bzw. die Versorgung informiert.

### 3.3 Allgemeine Einstellungen

Drücken Sie auf die Taste MENU und dann auf die Tasten UP / DOWN, bis Sie sich auf dem gewünschten Menüpunkt befinden. Mit der Taste OK gelangen Sie dann in die entsprechende Einstellung bzw. Untermenü. Folgende Punkte stehen im **Menü** zur Verfügung:

BEREICH	Einstellung des Druckbereichs (100% Wert)
EINHEIT	Auswahl der Druckeinheit
SCHRITTE	Einstellung der Schrittgröße in %
MODUS	Auswahl des Betriebsmodus
CTRL (control)	Kalibrierung von Drucksensoren, Druckschaltern, Manometern
MESS (measure)	Messung von Relativ- und Differenzdruck
AUTO (automatic)	Hinterlegen von Druckprofilen
SPRACHE	Auswahl der Benutzersprache
EINSTELLUNGEN	Aufruf des Untermenüs "Einstellungen"

Im **Untermenü EINSTELLUNGEN** stehen folgende Punkte zur Verfügung:

NULLIEREN	An- oder ausschalten der automatischen Nullierung nach Verlassen des Menüs, Einstellung in welchen Abständen der integrierte Referenzsensor automatisch nulliert werden soll
RS232/USB	Auswahl der Schnittstelle
ANZEIGE	Einstellung der Helligkeit des Displays
AUTO	Einstellung des Druckbereichs, der Druckeinheit und der Schritte, in die der Druckbereich unterteilt werden soll. Den STEPS UP / STEPS DOWN können verschiedene Werte zugewiesen werden
INFO	Basisinformation über den <b>LR-Cal LCC 100</b>

## 3.4 Bedienung der Betriebsmodi

### 3.4.1 Betriebsmodus CTRL (control)

Der CTRL-Modus wird für die Kalibrierung von Drucksensoren, Druckschaltern oder anderen Druckgeräten verwendet. Im CTRL-Modus ist die integrierte Pumpe des **LR-Cal LCC 100** aktiv und regelt entsprechend den Solldruck. Der interne Referenzsensor liefert über die Anzeige den entsprechenden Wert.

Druckanschluss: Druckmessgeräte (Relativdruck) an mit "+" gekennzeichneten Schlauchanschluss.  
Unterdruckmessgeräte (Vakuum) an mit "-" gekennzeichneten Schlauchanschluss.

- Einstellung:
- Taste "MENU" drücken.
  - Menüpunkt MODUS mit "OK" bestätigen,
  - "UP"/"DOWN"-Tasten drücken bis CTRL ausgewählt ist.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Im Untermenü BEREICH die obere Grenze des Druckbereichs mit "UP"/"DOWN"- und "0%"/"100%"-Tasten festlegen.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Im Untermenü EINHEIT die Druckeinheit mit "UP"/"DOWN" festlegen.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Im Untermenü SCHRITTE die Schrittfolge in % mit "UP"/"DOWN"- und "0%"/"100%"-Tasten festlegen.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Durch Drücken der Taste "MENU" das Untermenü verlassen.

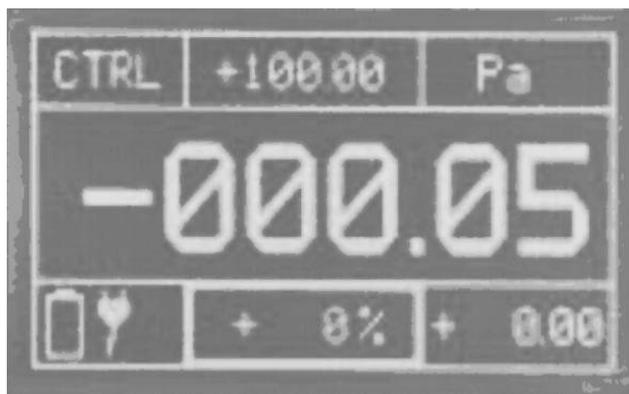
Nutzung: Der **LR-Cal LCC 100** befindet sich bei Verlassen des Menüs im VENT-Modus, d.h. der integrierte Referenzsensor ist entlüftet. In der oberen Displaymitte wird der Sollwert des Druckbereichs angezeigt. In der unteren Displaymitte kann der Prozentwert abgelesen werden.  
Bei Verlassen des Menüs steht dieser Wert auf 0%. Mit der "OK"-Taste können Sie zwischen der Solldruckvorgabe und dem prozentualen Wert wechseln.

- Den prozentualen Wert können Sie mit den "UP"/"DOWN"-Tasten (in den festgelegten Schrittgrößen) und mit den "0%"/"100%"-Tasten ändern.
- Die Solldruckvorgabe kann nur mit den Tasten "UP"/"DOWN" verändert werden. Mit den Tasten "0%"/"100%" kann an die entsprechende Stelle der Solldruckvorgabe gesprungen werden.

Sobald das Display des **LR-Cal LCC 100** einen stabilen Wert anzeigt, können die Daten für die Kalibrierung verwendet, und notiert werden.

**Beispiel Solldruckvorgabe:** Mit Betätigen der OK-Taste springen Sie im Display zwischen Solldruckvorgabe und der prozentualen Vorgabe hin- und her. Betätigen Sie die OK-Taste, bis der Wert (Displaymitte oben) fett umrandet ist. Mit den Tasten "0%"/"100%" können Sie an die entsprechende Stelle springen. Mit den Tasten UP/DOWN legen Sie den gewünschten Wert fest. Mit Betätigen der OK-Taste können Sie die Solldruckvorgabe verlassen. Die fette Umrandung springt wieder auf die prozentuale Vorgabe (Displaymitte unten).

- Rechts unten: Vorgabewert
- Rechts oben: Druckeinheit
- Istwert: am Display bzw. der Anzeige des angeschlossenen Prüflings
- Display-Mitte: Referenz-/Sollwert



Im CTRL-Modus besteht die Möglichkeit, den **LR-Cal LCC 100** manuell zu nullieren und das angeschlossene Gerät (Prüfling) auf Dichtigkeit zu überprüfen:

- Manuelle Nullierung: "ZERO"-Taste drücken, der integr. Referenzsensor wird nulliert.
- Dichtigkeitstest: Durch Drücken der "LEAK"-Taste wird der Referenzsensor weggeschaltet und der Druck gehalten. Über das Display kann kontrolliert werden, ob der angezeigte Druckwert stabil ist. Durch erneutes Drücken der "LEAK"-Taste wird der Dichtigkeitstest beendet.

### 3.4.2 Betriebsmodus MESS (measure)

Der MESS-Modus wird verwendet, um einen Relativdruck oder Differenzdruck zu messen. Die integrierte Pumpe des **LR-Cal/ LCC 100** ist in diesem Betriebsmodus nicht aktiv. Der Druck wird direkt vom integrierten Referenzdrucksensor erfasst.

**Druckanschluss:** Druckmessgeräte (Relativdruck) an mit "+" gekennzeichneten Schlauchanschluss. Unterdruckmessgeräte (Vakuum) an mit "-" gekennzeichneten Schlauchanschluss. Bei Differenzdruckmessungen muss der höhere Druck an "+" angeschlossen werden und der niedrigere Druck an "-".

- Einstellung:**
- Taste "MENU" drücken.
  - Menüpunkt MODUS mit "OK" bestätigen,
  - "UP"/"DOWN"-Tasten drücken bis MESS ausgewählt ist.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Im MESS-Modus sind die Untermenüpunkte BEREICH und SCHRITTE nicht von Bedeutung.
  - Im Untermenü EINHEIT die Druckeinheit mit "UP"/"DOWN" festlegen.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Gehen Sie mit "UP"/"DOWN" zum Untermenü "EINSTELLUNGEN
  - Mit "OK" bestätigen

Gehen Sie zum Menüpunkt "NULLIEREN".  
Mit "OK" bestätigen.

Unter dem Punkt AUTO-NULLEN können Sie die automatische Nullierung für den MESS-Modus de- oder aktivieren.

- Durch Drücken der Taste "MENU" das Untermenü verlassen.

**Nutzung:** Nach Verlassen des Menüs wird der interne Referenzsensor nulliert. Das Gerät beginnt mit der Messung des anstehenden Drucks.



- Rechts oben: Druckeinheit
- Mitte oben: Maximaldruck
- Links oben: Betriebsmodus
- Display-Mitte: anliegender Druck

Mit der "ZERO"-Taste kann das Gerät im MESS-Modus jederzeit nulliert werden.

#### HINWEIS:

Überschreitet der angeschlossene Druck die zulässige Höchstlast (125%), wird der integrierte Referenzsensor durch Magnetventile abgeriegelt. Im Display erscheint "ERROR". Mit der "OK"-Taste können Sie nach Verringerung des Drucks unter den maximal zulässigen Druck wieder entriegeln und freigeben.

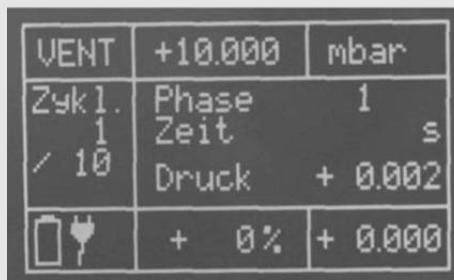
### 3.4.3 Betriebsmodus AUTO (automatic)

Im AUTO-Modus kann ein Druckprofil ("Kalibrierprozedur") hinterlegt werden. Dies ist vor allem dann nützlich, wenn mehrere Prüflinge mit gleichen Werten kalibriert werden sollen. Dieser Modus ermöglicht es zusätzlich, ein festgelegtes Profil mehrfach hintereinander abzufahren.

**Druckanschluss:** Druckmessgeräte (Relativdruck) an mit "+" gekennzeichneten Schlauchanschluss.  
Unterdruckmessgeräte (Vakuum) an mit "-" gekennzeichneten Schlauchanschluss.

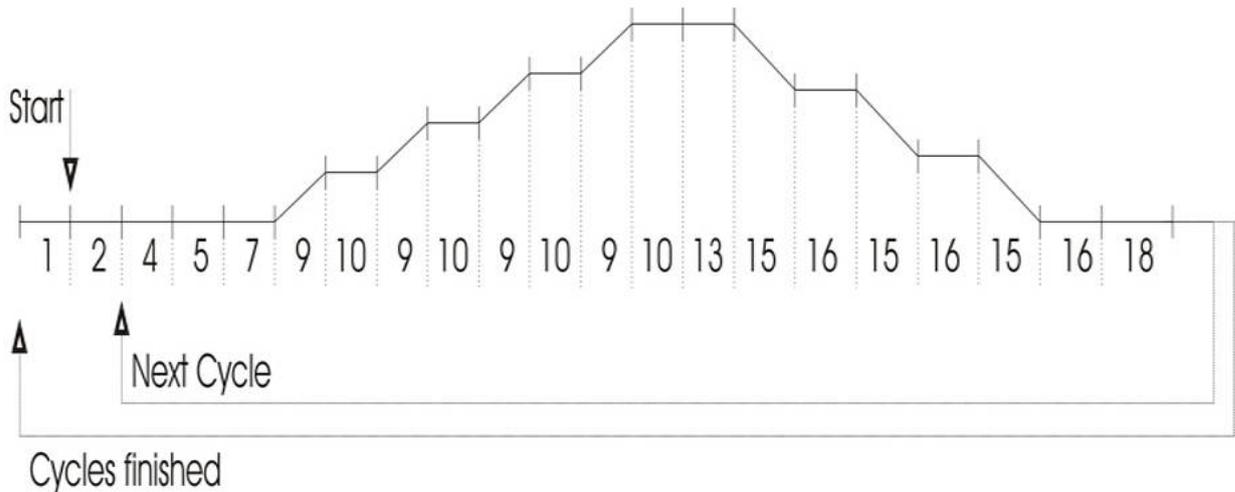
- Einstellung:**
- Taste "MENU" drücken.
  - Menüpunkt MODUS mit "OK" bestätigen,
  - "UP"/"DOWN"-Tasten drücken bis AUTO ausgewählt ist.
  - Mit "OK" bestätigen.
  - Im AUTO-Modus sind die Untermenüpunkte BEREICH, EINHEIT und SCHRITTE nicht von Bedeutung.
  - Gehen Sie im Untermenü mit den "UP"/"DOWN"-Tasten auf den Punkt AUTO-MODUS.
  - Mit "OK" bestätigen.
    - BEREICH: Druckbereich der abgefahren wird
    - EINHEIT: Druckeinheit
    - STEPS: Schritte die beim Aufbauen und Abbauen des Drucks abgefahren werden
  - Im Untermenüpunkt KONFIGURATION können Sie weitere Einstellungen für den AUTO-Modus festlegen.
    - Zyklen: Hier legen Sie die Anzahl der Zyklen fest, die im AUTO-Modus abgefahren werden.
    - T Start: Wartezeit zum Entlüften des Referenzsensors
    - Stop: Wartezeit nach Erreichen des maximal festgelegten Drucks.
    - T Pause: Wartezeit zwischen zwei Zyklen
    - AUTO-ZERO Automatische Nullierung nach Abfahren jedes Zyklus'.
  - Durch Drücken der Taste "MENU" das Untermenü verlassen.

**Nutzung:** Nach Verlassen des Menüs befindet sich der **LR-Cal LCC 100** im Wartestatus. Im Display sind alle Informationen über den AUTO-Modus dargestellt.



- Rechts oben: Druckeinheit
- Mitte: Phase 1, es wird entlüftet (Druck = 0)
- Mitte links: erster von 10 Zyklen
- Unten Mitte: prozentuale Anzeige des aktuellen Solldrucks
- Oben Mitte: Solldruck

Folgende Abbildung zeigt das Ablaufschema für den AUTO-Modus:



Anhand nachfolgender Tabelle können Sie erkennen, welche Zyklen durchlaufen werden, und die jeweilige Bedeutung:

Phase	Bedeutung
1	Warten auf den Startbefehl (Drücken der "OK"-Taste)
2	Wartezeit, die konfiguriert wurde
4	Dauer der Nullierung des Systems
7	Haltezeit am Nullpunkt
9	Zeit zum Einregeln bis zum nächsten Step
10	Haltezeit
13	Wartezeit am maximalen Solldruck
15	Zeit zum Einregeln bis zum nächsten Step
16	Wartezeit am Nullpunkt
18	Pausenzeit, die konfiguriert wurde

Zwischen den Phasen 10 und 16 können die Daten des Kalibrators - wenn ein stabiler Wert angezeigt wird - für die Kalibrierung ausgewertet und notiert werden. Den AUTO-Modus können Sie mit der Taste "MENU" verlassen. Im Display wird dann oben links VENT angezeigt.

### 3.4.4 LEAK (leakage)

Im CTRL-Modus können angeschlossene Prüflinge über die "LEAK"-Taste auf ihre Dichtheit überprüft werden.

**Druckanschluss:** Druckmessgeräte (Relativdruck) an mit "+" gekennzeichneten Schlauchanschluss. Unterdruckmessgeräte (Vakuum) an mit "-" gekennzeichneten Schlauchanschluss.

**Einstellung:** Um einen Prüfling auf seine Dichtheit zu überprüfen, muss sich das Gerät im CTRL-Modus befinden.

- Geben Sie den gewünschten Druck über die "UP"/"DOWN"- oder die "0%"/"100%"-Tasten ein.
- Sobald der Druck erreicht ist und der Wert stabil steht, drücken Sie die "LEAK"-Taste. Die interne Pumpe wird weggeschaltet und der anliegende Druck wird gehalten.

**Nutzung:**



- Oben links: Aktueller Betriebsmodus
- Oben Mitte: Solldruckvorgabe
- Oben rechts: Druckeinheit
- Unten Mitte: Prozentuale Abweichung vom Sollwert
- Unten rechts: tatsächliche Abweichung vom Sollwert
- Unten links: abgelaufene Zeit seit Bestätigung der LEAK-Funktion

## 4. Schnittstellen

Sie haben die Möglichkeit den **LR-Cal LCC 100** mittels seiner Schnittstellen (USB oder RS232) über einen PC zu steuern und zu überwachen. Im CTRL-, MESS- und AUTO-Betriebsmodus kann eine zyklische Ausgabe des aktuellen Gerätestatus ein- und ausgeschaltet werden. Ausgabeintervall ist dabei 1 Sekunde.

- **USB**

Über die USB-Schnittstelle wird dem PC ein virtueller COM-Port bereitgestellt. Die Ansteuerung des Gerätes unterscheidet sich somit nicht von der Ansteuerung über RS232.

- **RS232**

Drücken Sie die "MENU"-Taste und dann die "UP"/"DOWN"-Tasten solange, bis Sie den Untermenüpunkt EINSTELLUNGEN ausgewählt haben, bestätigen Sie dann mit der "OK"-Taste. Gehen Sie im Untermenü mit den Tasten "UP"/"DOWN" auf den Menüpunkt RS232/USB und bestätigen Sie mit "OK". Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

AKTIV	Auswahl:	USB	- es wird die USB-Schnittstelle verwendet
		RS232	- es wird die RS232-Schnittstelle verwendet
		-----	- es wird keine Schnittstelle verwendet
BAUD	Auswahl der Baudrate	(1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600)	
DATEN-BITS	Vorgegebener Wert:	8 Daten-Bits	
STOP-BITS	Vorgegebener Wert:	1 Stop-Bit	
PARITÄT	Vorgegebener Wert:	N (keine Parität)	

- **Treiber**

Aktuelle Schnittstellentreiber stellt Future Technology Devices International Ltd. (FTDI) auf ihrer Homepage für alle gängigen Betriebssysteme (Windows, Linux, Mac OS) zum Download bereit:

Homepage URL: <http://www.ftdichip.com>

Download URL: <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

(FTDI Homepage --> Drivers --> VCP Drivers)

- **Treiber-Installation**

Installationsanleitungen für die verschiedenen Betriebssysteme finden Sie unter <http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm>

(FTDI Homepage --> Documents --> Installation Guides)

## 4.1 Schnittstellenbefehle

Alle Schnittstellenbefehle werden mit einem Doppelpunkt eingeleitet und mit dem CarriageReturn (CR) abgeschlossen. Befehl und Parameter sind durch ein Leerzeichen zu trennen. Durch Anhängen eines Fragezeichens (?) an den jeweiligen Befehl kann der ansonsten zu verändernde Parameter ausgelesen werden. Empfangene Befehle werden mit "OK" quittiert, nicht vorhandene oder falsche Befehle mit "ERROR".

Betriebsmodus AUTO	
:saaz <0,1><CR>	Auto Zero vor jedem Zyklus (Phase 4) 0 - Aus 1 - An
:acy <1...100><CR>	Zu fahrende Zyklen 1...100 - Anzahl der Zyklen
:asd <1...100><CR>	Steps Down 1...100 - Anzahl Schritte bis zum Erreichen des Endpunktes
:asu <1...100><CR>	Steps Up 1...100 - Anzahl Schritte bis zum Erreichen des Endpunktes
:ate <0...10000><CR>	Wartezeit am Endpunkt (Phase 13) 1...10000 - Zeit in Sekunden
:ath <1...10000><CR>	Haltezeit (Phase 10 und 16) 1...10000 - Zeit in Sekunden
:atp <1...10000><CR>	Pausezeit (Phase 18) 1...10000 - Zeit in Sekunden
:atr <1...10000><CR>	Toleranzband 1...10000 - Toleranz in 0,01% v.E. Gerätemessbereich Sobald das Gerät eine Sekunde lang innerhalb dieses Toleranzbandes regelt, läuft die Haltezeit ab.
:ats <1...10000><CR>	Startverzögerung (Phase 2) 1...10000 - Zeit in Sekunden

Schnittstellen-Output	
:o <0,1><CR>	Output Statusinformation über Schnittstelle 0 Aus - 1 An -

Ausgabeformate der kontinuierlichen Statusinformationen:

Master Mode:	MESS	Ausgabeprotokoll:	M;<M,Z,E>;+III.II;EEEE<CR> <M,Z,E>	- MESSEN - ZERO - ERROR
			+III.II EEEE	- Istwert anliegender Differenzdruck - Aktuelle Einheit
Master Mode:	CTRL	Ausgabeprotokoll:	C;<C,L,V,Z,E>;<+SS.SS>;<III.II>;<EEEE><CR> <C,L,V,Z,E>	- CONTROL - LEAK - VENT - ZERO - ERROR
			+SS.SS +III.II EEEE	- Sollwert / Vorgabe auszuregelnder Differenzdruck - Istwert Anliegender Differenzdruck - Aktuelle Einheit

Master Mode:	AUTO	A;<C,L,V,Z,E>;SSS.SS;III.II;EEEE;P;XX;C;YYY;ZZZ<CR> <C,L,V,Z,E> - CONTROL, LEAK, VENT, ZERO, ERROR, +SSS.SS - Sollwert / Vorgabe auszuregelnder Differenzdruck +III.II - Istwert anliegender Differenzdruck EEEE - Aktuelle Einheit XX - Aktuelle Phase YYY - Aktueller Zyklus (Cycle) ZZZ - zu fahrende Zyklen
Master Mode:	VELO	V;<M,Z,E>;+III.II;EEEE<CR> <M,Z,E> - MESSEN, ZERO, ERROR +III.II - Istwert anliegender Differenzdruck EEEE - Aktuelle Einheit
Master Mode:	FLOW	F;<M,Z,E>;+III.II;EEEE<CR> <M,Z,E> - MESSEN, ZERO, ERROR +III.II - Istwert anliegender Differenzdruck EEEE - Aktuelle Einheit

### Betriebsmodus CTRL

:pa <-110...110><CR>	Solldruckvorgabe um x Prozent erhöhen -110...110 - Änderung der Solldruckvorgabe in %
:pd <CR>	Solldruckvorgabe um aktuell eingestellte Schrittweite in % verringern (Step DOWN).
:pr <-1100...11000><CR>	Verstellen des aktuellen Arbeits- und Messbereiches -1100...11000 - neuer Messbereich in 0,01% v.E.
:ps <-10...110><CR>	Prozentuale Solldruckvorgabe -10...110 - Solldruckvorgabe in %
:pu <CR>	Solldruckvorgabe um aktuell eingestellte Schrittweite in % erhöhen (Step UP).

### Menü-Einstellungen

:saz <0,1><CR>	Set Auto Zero (in den Modi MESS und CTRL) 0 Aus - 1 An -
:sbr <0...9><CR>	RS232 Baudrate einstellen 0 - 1200 Baud 1 - 2400 Baud 2 - 4800 Baud 3 - 9600 Baud 4 - 14400 Baud 5 - 19200 Baud 6 - 28800 Baud 7 - 38400 Baud 8 - 56000 Baud 9 - 57600 Baud
:sbu <0...9><CR>	USB Baudrate einstellen (virtueller COM-Port) 0 - 1200 Baud 1 - 2400 Baud 2 - 4800 Baud 3 - 9600 Baud 4 - 14400 Baud 5 - 19200 Baud 6 - 28800 Baud 7 - 38400 Baud 8 - 56000 Baud 9 - 57600 Baud

<code>:sci &lt;n,u,r&gt;&lt;CR&gt;</code>	Aktive Schnittstelle auswählen n - Keine Schnittstelle u - USB aktiv r - RS232 aktiv
<code>:sdb &lt;0...100&gt;&lt;CR&gt;</code>	Displayhelligkeit 0...100 - Helligkeit in %
<code>:sdd &lt;1...50&gt;&lt;CR&gt;</code>	Dämpfung d der Anzeige im Mess-Modus MEAS Anzeige wird durch gleitende Mittelwertbildung nach der Formel (Wert_neu + d • Wert_alt)/(d+1) gedämpft. D = 0: Dämpfung
<code>:spu &lt;0...10&gt;&lt;CR&gt;</code>	Druckeinheit 0 Pa - 1 hPa - 2 - KPa 3 - mbar 4 - bar 5 Torr - 6 - mmHg 7 - inHg 8 psi - 9 - mmH2O 10 - inH2O
<code>:sfc &lt;1...99999&gt;&lt;CR&gt;</code>	Querschnittsfläche Staurohr 0...99999 - Fläche [m**10000]
<code>:sfd &lt;1...99999&gt;&lt;CR&gt;</code>	Dichte des Messmediums 0...99999 - Dichte [kg/m**10000]
<code>:ssl &lt;d,e&gt;&lt;CR&gt;</code>	Benutzersprache des LCC 100 d - Deutsch e - Englisch
<code>:ssw &lt;1...100&gt;&lt;CR&gt;</code>	Schrittweite 1...100 - Schrittweite beim Bedienen der Tasten "UP" und "DOWN" in %
<code>:sfp &lt;1...99999&gt;&lt;CR&gt;</code>	Staurohrfaktor 0...99999 - Staurohrfaktor [Dimensionslos * 10000]
<code>:sfu &lt;0...3&gt;&lt;CR&gt;</code>	Einheit Strömungsgeschwindigkeitsmessung 0 - m/s (Meter/Sekunde) 1 - km/h (Kilometer/Stunde) 2 - fpm (Feet/Minute) 3 - mph (Meilen/Stunde)
<code>:smm &lt;a,c,f,m,v&gt;&lt;CR&gt;</code>	Arbeitsmodus des Gerätes festlegen a - Automatik Modus starten (AUTO) c - Regel Modus starten (CTRL) f - Flow Messung (Strömungsgeschwindigkeit) m - Mess Modus starten (MEAS) v - Velocity Messung (Volumenstrom)
<code>:svu &lt;0...3&gt;&lt;CR&gt;</code>	Einheit Volumenstrommessung 0 - m³/h (Kubikmeter/Stunde) 1 - l/s (Liter/Sekunde) 2 - l/min (Liter/Minute) 3 - cfm (Kubikfuß/Minute)
<code>:ssl &lt;d,e&gt;&lt;CR&gt;</code>	Systemsprache d - Deutsch e - Englisch
<code>:ssw &lt;1...100&gt;&lt;CR&gt;</code>	Schrittweite 1...100 - Schrittweite beim Bedienen der Hoch- u. Runtertaste in %

:swm <a, c, m, z, l.v, s><CR>	Betriebsmodus des LCC 100 festlegen a           - Modus AUTO c           - Modus CTRL m           - Modus MESS  Nur im CTRL- und MESS-Modus verfügbar: z ZERO     -  Nur im CTRL-Modus verfügbar: l           - LEAK Test l           - zurück zum CTRL-Modus (wie "LEAK"-Taste) v           - VENT (Entlüften des gesamten Systems)  Nur im AUTO-Modus verfügbar: s           -
:szi <1...60><CR>	Nullier-Intervall 1...60       - Zeit in Minuten
:szm <0,1><CR>	Nullieren bei Verlassen des Menüs 0 Aus       - 1 An        -

## 5. Maßnahmen bei Störungen



**Können Störungen mit der Hilfe der Bedienungs-Anleitung nicht beseitigt werden, ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen und der Hersteller ist zu kontaktieren.**

**Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden. Eingriffe und Änderungen am Gerät durch den Betreiber sind unzulässig.**

Bei Störungen, die auf Defekte an der elektrischen oder pneumatischen Ausrüstung zurückzuführen sind, muss das Bedienpersonal unverzüglich die Vorgesetzten informieren und qualifiziertes sowie autorisiertes Fachpersonal für Instandhaltung hinzuzuziehen.

### 5.1 Fehlerbeschreibung und Maßnahmen

Fehlerart	Maßnahme
I. Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint nach 10 Sekunden keine Anzeige im Display, der Bildschirm bleibt über die gesamte Fläche dunkel.	Internen Akku mittels Ladegerät aufladen.
II. Der Bildschirm ist dunkel, und die Maßnahmen zu Fehlerart I. zeigen keine Wirkung.	Überprüfen Sie, ob das Ladegerät richtig angeschlossen ist und lassen Sie durch autorisiertes Fachpersonal überprüfen, ob die Versorgungsspannung korrekt ist.
III. Funktionsstörung während der Bedienung.	Gerät ausschalten und nach 10 Sekunden wieder einschalten.
IV. Im Display erscheint "ERROR".	Der aktuelle Druckwert ist zu hoch. Der Druck ist umgehend geeignet anzupassen.

## 6. Rekalibrierung und Wartung

Es wird empfohlen, das Gerät in regelmäßigen Zeitabständen von ca. 12 Monaten durch den Hersteller rekalibrieren zu lassen.

Jede werksseitige Kalibrierung beinhaltet außerdem eine umfangreiche und kostenfreie Überprüfung aller Systemparameter.

- **Wartung**  
Das Gerät enthält keine besonderen Verschleißteile, so dass das Öffnen des Gerätegehäuses nicht erforderlich ist und für die Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche unbedingt unterbleiben sollte.

Zur Reinigung der Folientastatur und des Displays dürfen nur handelsübliche Kunststoff- oder Glasreiniger nach Anwendervorschrift verwendet werden. Hierzu sollten wenig fusselnde Tücher gewählt werden.



**Vor der Reinigung ist das Gerät ordnungsgemäß von jeglicher Druckversorgung zu trennen, auszuschalten und vom Netz zu trennen.**  
**Die elektrischen Anschlüsse an der Rückseite des Gerätes sollten nicht mit feuchtem Tuch in Berührung kommen.**

## 7. Transport des Gerätes



**Vor dem Versand des Gerätes müssen alle anhaftenden Mediumsreste entfernt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, wie z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.**

Bitte befolgen Sie folgende Anweisungen, um Schäden zu vermeiden:

- Hüllen Sie das Gerät in eine antistatische Plastikfolie ein.
- Platzieren Sie das Gerät unter Verwendung von Dämm- und Polstermaterial so in einem Transportkarton, dass sich zu allen Seiten etwa gleichviel Polster- und Dämmmaterial befindet.
- Fügen Sie der Sendung, wenn möglich, einen Beutel mit Trocknungsmittel bei.
- Stellen Sie sicher, dass die Sendung als Transport eines hochempfindlichen Messgerätes gekennzeichnet ist.

## 8. Lagerung des Gerätes



**Vor der Einlagerung des Gerätes müssen alle ggf. anhaftenden Mediumsreste entfernt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, wie z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.**

Der Lagerort muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Umgebungstemperatur -10...+70°C  
Temperaturen unter 0°C und über 40°C können die Akkukapazität beeinflussen.
- Feuchtigkeit: 35 bis 85% relative Feuchte (keine Betauung).

Vermeiden Sie folgende Einflüsse:

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

Bitte befolgen Sie folgende Anweisungen, um Schäden zu vermeiden:

- Hüllen Sie das Gerät in eine antistatische Plastikfolie ein.
- Platzieren Sie das Gerät unter Verwendung von Polster- und Dämmmaterial so in einem Karton, dass sich zu allen Seiten etwa gleich viel Dämm- und Polstermaterial befindet.
- Legen Sie dem Karton bei einer längeren Einlagerung (mehr als 30 Tage) einen Beutel mit Trocknungsmittel bei.

## 9. Außerbetriebnahme



**Vor der Entsorgung des Gerätes müssen alle ggf. anhaftenden Mediumsreste entfernt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, wie z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.**

**i**

Beachten Sie bei der Entsorgung ausgedienter Geräte die gültigen gesetzlichen und kommunalen Vorschriften. Mit der endgültigen Entsorgung des Gerätes ist eine dafür qualifizierte Fachfirma zu beauftragen.

## 10. Technische Daten

Typ	LCC 100-1	LCC 100-10	LCC 100-100	LCC 100-1000
Artikel-Nr.:	<b>LCC-100-1</b>	<b>LCC-100-10</b>	<b>LCC-100-100</b>	<b>LCC-100-1000</b>
Druck- /Messbereich:	-1...+1 mbar	-10...+10 mbar	-100...+100 mbar	-600...+1000 mbar
Überlastsicherheit:	5-fach	5-fach	5-fach	2-fach
Messunsicherheit:	±0,3% v.E. ±1 Digit	±0,1% v.E. ±1 Digit		
Linearität:	±0,2% v.E. ±1 Digit	±0,1% v.E. ±1 Digit		
Hysterese:	max. 0,1% v.E.			
Messprinzip:	induktiv			
Temperaturdrift des internen Referenzsensors:	Nullpunkt: 0,003% v.E. / K (0% durch Nullabgleich) Spanne: 0,03% v. E. / K			
Nullabgleich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatisch (in einstellbaren Zeitabständen, abschaltbar), oder</li> <li>• manuell (durch Drücken der ZERO-Taste)</li> </ul>			
Langzeitstabilität des internen Referenzsensors:	0,1% v.E. pro Jahr (typisch)			
Arbeitstemperaturbereich::	+10°C...+40°C			
Lagertemperaturbereich:	-10°C...+70°C			
Nutzbarer Druckmessbereich:	-10...+110%			
Ausregelgenauigkeit:	0,01% v.E.			
Ausregelzeit:	abhängig vom Volumen, < 5 s			
Messmedien:	Luft, nichtaggressive und korrosionsfreie trockene Gase			
Betriebsmodi:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTRL Druck regeln</li> <li>• MESS Druck messen</li> <li>• AUTO frei definierbare (programmierbare) Druckprofile</li> <li>• Remote über USB / RS232:: Funktionen und Einstellungen</li> </ul>			
Display:	graphisches Display (weiß auf blau)			
Schnittstellen:	USB und RS232			
Versorgung:	24 VDC / 1 A, eingebauter Lithium-Ionen Akku (8h Dauereinsatz, typisch)			
Druckanschlüsse:	6,6 x 11 mm (für flexible Schläuche mit 6 mm Durchmesser)			
Gehäuseabmessung:	Höhe 102,6 x Breite 257 x Tiefe 271 mm (ohne Griff)			

## 11. Verfügbares Zubehör

Artikel-Nr.: **LCC-100-KOFFER**

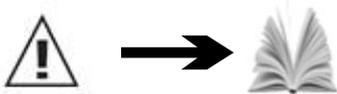
Stabiler Transport- und Aufbewahrungskoffer



Artikel-Nr.: **LCC-100-NT**

Ersatzteil: Steckerladegerät 115...230 VAC 50/60 Hz.

Content	Page
Notes	26
Operating Modes	26
Operation	27
Operating Modes and Operation	28
mode CTRL (control)	28
mode MESS (measure)	29
mode AUTO (automatic)	29
LEAK (leakage)	31
Interfaces	32
Interface commands	32



**Notes**

- To avoid damage, please read carefully this manual before using the **LR-Cal/ LCC 100**.
- The maximum allowable pressure shall not be exceeded:  
**LR-Cal LCC 100-1, LCC 100-10 and LCC 100-100:** 5-fold overload  
**LR-Cal LCC 100-1000:** 2-fold overload
- The **LR-Cal/ LCC 100** is able to overstep and fall below the target pressure about  $\pm 10\%$ .
- The **LR-Cal/ LCC 100** may be opened only by or in consultation with  
 DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, Germany.

**Operating Modes**

The **LR-Cal/ LCC 100** has 4 different modes for operation:

Operating mode	Application	Function
CTRL (control)	Calibration of sensors and other devices	Pressure is built up and maintained. Target pressure may be percentage or absolute
MESS (measure)	Measurement of differential and relative pressure	The calibrator analyzes the pressure that are connected to the devices.
AUTO (automatic)	Stored pressure profiles P are running	umps builds up the pressure, based on the stored pressure profiles
MENU	Customer specific adaption to the respective application	Setup-Function for different operating modes.

## Operation



- **I/O**: Button to switch on and off the device
- **MENU**: This button will take you to the setup menu. There you can adjust the settings for each mode of operation. When you use the CTRL mode, the calibrator according to the setup menu leave the VENT mode.
- **LEAK**: This button performs a LEAK test of the connected pressure devices.
- **ZERO**: Button for manual zeroing of the integrated sensor.
- **UP**: In CTRL mode you can set the absolute or percentage values; in MENU mode to go into the various submenus.
- **DOWN**: In CTRL mode you can set the absolute or percentage values; in MENU mode to go into the various submenus.
- **OK**: In CTRL mode you can change between the absolute and percentage value with the OK button. In MENU mode, the button serves to confirm each setting. Start the AUTO mode with the OK button.
- **%**: In CTRL mode you can use the % button to change the value from 0 to 100. In submenu for setting the decimal.
- The display, you can always check the battery status and the energy.

Press the MENU button and then press the UP/DOWN until you are on the desired sub menu. With OK you go into the appropriate sub menu. The following items in the submenu are available:

- **RANGE**: Setting of the measurement range (100% value).
- **UNIT**: Selection of the pressure unit (Pa, hPa, kPa, mbar, bar, Torr, mmHg, InHg, psi, mmH2O, inH2O).
- **STEPS**: Setting of the step size in percent.
- **MODE**: Selection of the operating mode
  - CTRL (control): Calibration of pressure sensors and pressure switches
  - MESS (measure): Measurement of differential (gauge) and absolute pressure
  - AUTO (automatic): Deposit the pressure profiles
- **LANGUAGE**: Select language.
- **SETTINGS**:
  - ZEROING: On and off the automatic zeroing function (exit the operating menu). Time frequency of the automatical zeroing.
  - RS232/USB: select interface.
  - DISPLAY: Brightness setting.
  - AUTO: Setting of the range, unit and steps in which the range is divided.
  - STEPS UP/STEPS DOWN: Various values can be assigned.
  - INFO: Information about the **LR-Cal LCC 100** device.

## Operating Modes and Operation

### 1) CTRL (control)

The CTRL mode is used for calibration of pressure sensors, switches and other pressure equipment. The pressure pump is active and regulate the corresponding target pressure. The internal sensor displays the actual value on the LCD.

#### • Connection

Pressure devices have to be connected to the + and the - port of the calibrator. Absolute pressure devices have to be connected to the + port.

#### • Setting

- Press the MENU button. Confirm MODE with OK and press UP/DOWN until CTRL is shown on the display. Confirm with OK button.
- Set the upper limit of the range in the submenu RANGE (UP/DOWN and 0%/100%), confirm with OK.
- Set of the unit in the submenu UNIT (UP/DOWN), confirm with OK.
- Set the step sequence (in %) in the submenu STEPS (UP/DOWN and 0%/100%) and confirm with OK.
- MENU button to exit the submenu.

#### • Use

The unit is located at exit from the menu in VENT mode, ie the sensor of the calibrator is vented. On the middle of the top, the target pressure is displayed. On the botton of the display, the % value is shown. When leaving the menu, this value is 0%. Switch between target pressure and % value with the OK button.

- The % value can be changed with the UP/DOWN (in the fixed step sizes) and using the 0% / 100% buttons.
- The target pressure can only be changed with UP/DOWN. With 0%/100% to the appropriate place, the target pressure be jumped.

#### • Example

Target pressure: By pressing the OK button, you can switch between the % and target pressure value. Press OK buton until the value (top center display) outlined in bold. Press the 0% or 100% button to jump to the selected location. Choose the required value with the UP and DOWN buttons. Push the OK button to exit target pressure. The marker moves to the % value (middle of the display).

When the calibrator displays a stable value, the data can be recorded:

- Nominal value: right below
- Unit: right above
- Actual value: on the display of the connected device
- Reference value: middle of the display

You can make a manual zero of the internal sensor in the CTRL mode. Connected devices can be leak testet:

- Manual auto zero: Push the ZERO button, the internal sensor is get to zero.
- Leak-Test: Push the LEAK button to switch off the pressure cell. The pressure is held. Control the value via the display of the calibrator. Push the LEAK button again to stop the mode.

## 2) MESS (measure)

Use the MEASURE mode to measure absolute or differential (gauge) pressure. The internal pump is not active. The pressure is measured by the internal sensor.

### • Connection

Connect differential pressure devices to the + and - port. Connect absolute pressure devices to the + port.

### • Setting

- Push the MENU button. Confirm MODE with OK and push UP/DOWN till MESS is displayed. Confirm with OK.
- Submenu RANGE and STEPS are not relevant in the MESS mode.
- Push the UP/DOWN buttons to get to the submenu UNIT. Choose the relevant unit and confirm with the OK button.
- Push the MENU button to quit.
- Submenu SETTINGS:
  - Push the UP/DOWN button to get the item SETTINGS and confirm with OK.
  - Choose the item ZERO in the submenu and confirm with OK.
  - Via the item AUTO-ZERO you can de-activate or activate the auto-zero function.

### • Use

By leaving the MENU, the internal sensor goes to zero.

The calibrator starts to measure the connected pressure.

- right above: pressure unit
- up in the middle: maximal pressure
- left above: mode
- middle: actual pressure



In the MESS mode you can always make a manual zero with the ZERO button.

### • Attention

If the permissible maximum pressure (125%) is exceeded, the internal sensor is sealed off by solenoid valves. The display shows ERROR. With the OK button you can unlock and release the calibrator.

## 3) AUTO

Store specific profiles in the AUTO mode. Use the AUTO mode to calibrate different pressure devices with identical values. The defined profile can be repeated several times.

### • Connection

Connect differential pressure devices to the + and - port. Connect absolute pressure devices to the + port.

• **Settings**

- Push the button MENU. Confirm MODUS with OK and push UP/DOWN until AUTO is displayed. Confirm with OK.
- The submenus RANGE, UNIT and STEPS are not relevant in AUTO mode.
- Push the buttons UP/DOWN till SETTINGS is displayed and confirm with OK. Submenu ZERO is not relevant in this mode.
- Push the buttons UP/DOWN till AUTO-MODUS is displayed and confirm with OK.
  - RANGE: Relevant pressure range
  - UNIT: Pressure unit (see settings)
  - STEPS: The pressure range is divided into sections

Further settings of AUTO mode can be set in the submenu CONFIGURATION.

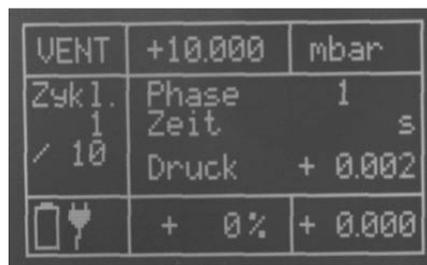
- Cycles: Set the number of cycles that have to be realized in the AUTO mode.
- T Start: Wait for vent of the internal sensor
- Stop: Wait after reaching the maximum pressure
- T Pause: Wait between two cycles
- AUTO-ZERO: Automatic zeroing at the end of every cycle.

Exit of the submenu by pushing the button MENU.

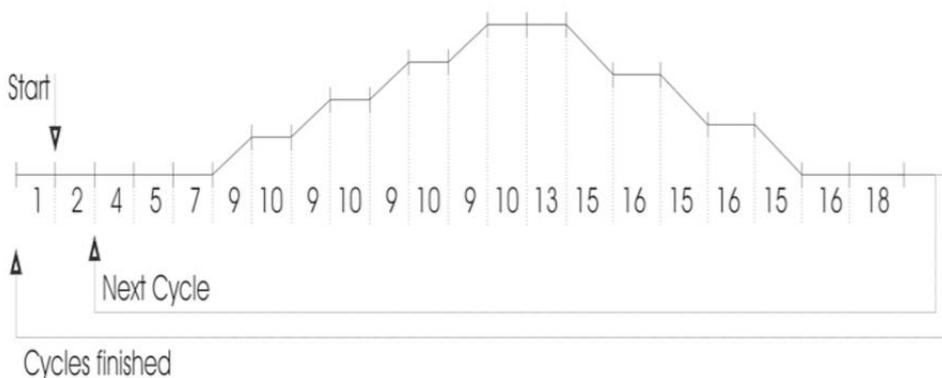
• **Use**

After exit of the MENU, the calibrator is on wait status. All informations about AUTO mode are shown on the display.

- right above: pressure unit
- in the middle: phase 1, sensor is venting (pressure = 0)
- left in the middle: first of ten cycles
- down in the middle: actual target pressure in %
- in the middle above: target pressure



Press OK button to start the AUTO mode.



This figure shows the flow chart of the AUTO mode. There you can get detailed informations about the cycles and the function (see next page).

Phase 1:	Wait - Start with OK button
Phase 2:	Wait - can be configured in the MENU
Phase 4:	Duration of zeroing the internal sensor
Phase 7:	Duration at point of zero
Phase 9:	Time of the adjustment till the next step
Phase 10:	Stop time
Phase 13:	Wait (target pressure)
Phase 15:	Time of the adjustment till the next step
Phase 16:	Duration at point of zero
Phase 18:	Stop - can be configured in the MENU

Between the phases 10 and 16, the data - if a stable value is displayed - of the calibrator can be evaluated and recorded. Exit of AUTO mode with the MENU button. VENT is shown left above in the display.

#### 4) LEAK (leakage)

In the CTRL mode it is possible to check connected pressure device for leaks.

##### • Connection

Pressure devices have to be connected to the + and - port of the calibrator. Absolute pressure devices have to be connected to the + port.

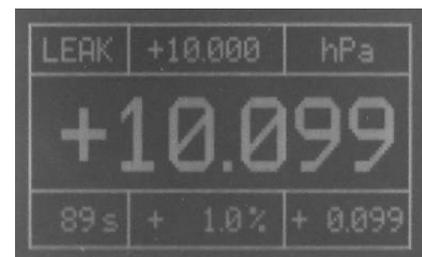
##### • Settings

To check pressure devices for leaks, you have to work in the CTRL mode.

- Enter the desired pressure with the buttons UP/DOWN or the buttons 0%/100%.
- As soon as the required pressure is reached and value is stable, push the LEAK button. The internal pump will be switched off and pressure is held.

##### • Use

- left above: actual mode
- in the middle above: target pressure
- right above: unit
- down in the middle: difference between actual and target pressure (in %)
- right down: difference between actual and target pressure (absolute)
- left down: time



## Interfaces

You have the option of using a PC for monitoring and controlling the calibrator via the interfaces (RS232 and USB). In control, measurement and automatic mode, a cyclical issue of the current device status can be switched on and off. Output interval is 1 second.

### • USB

The PC can access through the USB interface on the LR-Cal LCC 100 (virtual COM port). The control via USB is not different from the control via RS232.

### • RS232

For the connection of RxD, TxD and GND are required. The PC will be connected via a straight interface cable (1 : 1, male x female).

### • Settings

Push the UP/DOWN button till SETTINGS is shown on the display and confirm with OK. Then push UP/DOWN till RS232/USB is displayed. The following settings can be made:

- AKTIV: if a interface is required, choose of the individual interface (USB / RS232).
- BAUD: choose of the correct baud rate (1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 56000, 57600)
- DATA-BITS: default value (8)
- STOP-BITS: default value (1)
- PARITY BITS: default value (N)

### • Drivers

You can get the current interface drivers (Windows, Linux, Mac OS) on:

- Homepage URL: <http://www.ftdichip.com>
- Download URL: <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>  
(FTDI Homepage --> Drivers --> VCPDrivers)
- Installation guide: <http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm>  
(FTDI Homepage --> Documents --> Installation Guides)

## Interface commands

There is no PC software available for the **LR-Cal LCC 100**. You can make your own software, if required. **On next pages** you find the list of communication commands.

All interface commands are preceded by a colon and the carriage return (CR) complete.

Command and parameters must be separated by a space.

By appending a question mark at the respective command can otherwise be read to changing parameters.

Receptions commands are acknowledged with „OK“, and missing or incorrect commands with „ERROR“.

**Operating mode AUTO**

:saaz <0,1><CR>	Auto Zero before each cycle (phase 4) 0 - On 1 - Off
:acy <1...100><CR>	Number of cycles to be carried out 1...100 - Number of cycles
:asd <1...100><CR>	Steps Down 1...100 - Number of steps until start point is reached
:asu <1...100><CR>	Steps Up 1...100 - Number of steps until end point is reached
:ate <0...10000><CR>	Dwell time at end point (phase 13) 1...10000 - Time in seconds
:ath <1...10000><CR>	Dwell time (phase 10 and 16) 1...10000 - Time in seconds
:atp <1...10000><CR>	Pause (break) time (phase 18) 1...10000 - Time in seconds
:atr <1...10000><CR>	Tolerance range 1...10000 - Tolerance in 0.01% F.S. of units range As soon as the unit regulates within this tolerance range for >1 second, the dwell time starts running.
:ats <1...10000><CR>	Start delay (phase 2) 1...10000 - Time in seconds

**Interface output**

:o <0,1><CR>	Output status information via interface 0 - Off 1 - On
--------------	--

**Output format of continuous status information:**

Master Mode: MESS	Output protocol: M;<M,Z,E>;+III.II;EEEE<CR> <M,Z,E> - Measure / MESSEN - ZERO - ERROR +III.II - True value applied differential pressure EEEE - actual pressure unit
Master Mode: CTRL	Output protocol: C;<C,L,V,Z,E>;+SSS.SS;<III.II>;<EEEE><CR> <C,L,V,Z,E> - CONTROL - LEAK - VENT - ZERO - ERROR +SSS.SS - Set value differential pressure to be regulated +III.II - True value applied differential pressure EEEE - actual pressure unit
Master Mode: AUTO	A;<C,L,V,Z,E>;SSS.SS;III.II;EEEE;P;XX;C;YYY;ZZZ<CR> <C,L,V,Z,E> - CONTROL, LEAK, VENT, ZERO, ERROR, +SSS.SS - Set value differential pressure to be regulated +III.II - True value applied differential pressure EEEE - actual pressure unit XX - actual phase YYY - actual cycle ZZZ - number of cycles to be run
Master Mode: VELO	V;<M,Z,E>;+III.II;EEEE<CR> <M,Z,E> - Measure/MESSEN, ZERO, ERROR +III.II - True value applied differential pressure EEEE - actual pressure unit



Master Mode:           FLOW    F ; <M, Z, E> ; +III.II ; EEEEE<CR>  
   <M,Z,E>       - Measure/MESSEN, ZERO, ERROR  
   +III.II       - True value applied differential pressure  
   EEEEE       - actual pressure unit

**Operating mode CTRL**

:pa <-110...110><CR>    Change set value for x percent  
   -110...110       - changement of set value in %

:pd <CR>                    Decrease set value by increment in %  
   (Step DOWN).

:pr <-1100...11000><CR>   Change actual working and measuring range  
   -1100...11000   - new range in 0.01% FS (full scale value)

:ps <-10...110><CR>        Enter set point target in percent  
   -10...110        - Set point target in %

:pu <CR>                    Increase set value by increment in % (Step UP).

**Menu settings**

:saz <0,1><CR>            Set Auto Zero (in modes Measure/MESS and CTRL)  
   0                - Off  
   1                - On

:sbr <0...9><CR>            RS232 baud rate setting  
   0                - 1200 Baud  
   1                - 2400 Baud  
   2                - 4800 Baud  
   3                - 9600 Baud  
   4                - 14400 Baud  
   5                - 19200 Baud  
   6                - 28800 Baud  
   7                - 38400 Baud  
   8                - 56000 Baud  
   9                - 57600 Baud

:sbu <0...9><CR>            USB baud rate setting (virtual COM-Port)  
   0                - 1200 Baud  
   1                - 2400 Baud  
   2                - 4800 Baud  
   3                - 9600 Baud  
   4                - 14400 Baud  
   5                - 19200 Baud  
   6                - 28800 Baud  
   7                - 38400 Baud  
   8                - 56000 Baud  
   9                - 57600 Baud

:sci <n,u,r><CR>            Select active interface  
   n                - no interface  
   u                - USB active  
   r                - RS232 active

:sdb <0...100><CR>         Brightness of display  
   0...100        - Brightness in %

:sdd <1...50><CR>         Damping of display in operating mode Measure/MESSEN  
   Indicated values are dampened with formular  
   (Value\_new + d • Value\_old)/(d+1)   D = 0: damping

<code>:spu &lt;0...10&gt;&lt;CR&gt;</code>	Pressure unit	
	0	- Pa
	1	- hPa
	2	- KPa
	3	- mbar
	4	- bar
	5	- Torr
	6	- mmHg
	7	- inHg
	8	- psi
	9	- mmH2O
	10	- inH2O
<code>:sfc &lt;1...99999&gt;&lt;CR&gt;</code>	Cross-area section Pitot tube	
	0..99999	- Area [m <sup>3</sup> *10000]
<code>:sfd &lt;1...99999&gt;&lt;CR&gt;</code>	Density of measured medium	
	0..99999	- Density [kg/m <sup>2</sup> *10000]
<code>:ssl &lt;d,e&gt;&lt;CR&gt;</code>	Operating language of the LCC 100 device	
	d	- German
	e	- English
<code>:ssw &lt;1...100&gt;&lt;CR&gt;</code>	Increment	
	1...100	- Increment while operating the front keys "UP" and "DOWN" in %
<code>:sfp &lt;1...99999&gt;&lt;CR&gt;</code>	Pitot tube factor	
	0..99999	- Pitot tube factor [nondimensional * 10000]
<code>:sfu &lt;0...3&gt;&lt;CR&gt;</code>	Flow rate unit	
	0	- m/s (meter per second)
	1	- km/h (kilometer per hour)
	2	- fpm (feet per minute)
	3	- mph (miles per hour)
<code>:smm &lt;a,c,f,m,v&gt;&lt;CR&gt;</code>	Set working mode of the LCC 100 device	
	a	- Automatic mode (AUTO)
	c	- Control mode (CTRL)
	f	- Flow rate measurement
	m	- Measure mode (MEAS)
	v	- Velocity measurement
<code>:svu &lt;0...3&gt;&lt;CR&gt;</code>	Velocity unit	
	0	- m <sup>3</sup> /h
	1	- l/s
	2	- l/min
	3	- cfm
<code>:ssl &lt;d,e&gt;&lt;CR&gt;</code>	System language	
	d	- German
	e	- English
<code>:swm</code> <code>&lt;a,c,m,z,l.v,s&gt;&lt;CR&gt;</code>	Operating mode of the LCC 100 device	
	a	- mode AUTO
	c	- mode CTRL
	m	- mode Measure/MESS
	Only in modes CTRL and Measure/MESS available:	
	z	- ZERO
	Only in mode CTRL available:	
	l	- LEAK test
	l	- back to CTRL mode (like pressing "LEAK" key)
	v	- VENT (venting of the complete system)
	Only in mode AUTO available:	
	s	-

:szi <1...60><CR>      Zero setting interval  
   1...60                      - Time in minutes

:szm <0,1><CR>              Zeroing during quit of the menu  
   0                              - Off  
   1                              - On



**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](mailto:DT-Info@Leitenberger.de)

E-Mail aus anderen Ländern / **E-Mail from outside of Germany: [DT-Export@Leitenberger.de](mailto:DT-Export@Leitenberger.de)**

Internet: [www.druck-temperatur.de](http://www.druck-temperatur.de)