

Referenz-Druckmessgerät TLDMM ($\pm 0,05\%$ v.E.)
Digital-Feinmessmanometer TLDMM-A01 ($\pm 0,1\%$ v.E.)
Digital-Feinmessmanometer TLDMM-A02 ($\pm 0,2\%$ v.E.)
Referenz-Messgerät DFP ($\pm 0,1\%$ v.E.)

Reference Pressure Gauge TLDMM ($\pm 0.05\%$ f.s.)
Digital Test Pressure Gauge TLDMM-A01 ($\pm 0.1\%$ f.s.)
Digital Test Pressure Gauge TLDMM-A02 ($\pm 0.2\%$ f.s.)
Reference Gauge DFP ($\pm 0.1\%$ f.s.)



Bedienungs-Anleitung

Operating Manual





**Konformitätserklärung
nach ISO/IEC und EN 45014**

Wir, **DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**
 Anschrift: **Bahnhofstr. 33 • 72138 Kirchentellinsfurt • GERMANY**
 Erklären, dass das folgende Produkt:
 Name des Produktes: **TLDMM – TLDMM-A01 – TLDMM-A02 - DFP**
 Typ: **Digital-Referenz-Druckmessgerät** (Druckkalibrator)
 einschließlich aller im Datenblatt aufgeführten Optionen
 konform ist zu den Normen

EN 61010-1 EN 61326-1 EN 61326/A1

Das Produkt wurde unter typischen Installationsbedingungen
 entsprechend der Bedienungsanleitung getestet. Das Produkt erfüllt
 die Anforderungen der genannten Normen, basierend auf den
 Testergebnissen sowie der im Datenblatt genannten
 Umgebungsbedingungen.

Ich erkläre, dass das bezeichnete Produkt die Anforderungen der
 89/336/CEE – 92/31/CEE – 93/68/CEE – 73/23/CEE-Normen erfüllt.

Kirchentellinsfurt, 22.06.2001  Gernot Coulon
 Geschäftsführer



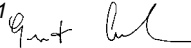
**DECLARATION OF CONFORMITY
according to the ISO /IEC guide and EN 45014 norm**

We, **DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**
 Address: **Bahnhofstr. 33 • 72138 Kirchentellinsfurt • GERMANY**
 declares, that the following product
 Product name: **TLDMM – TLDMM-A01 – TLDMM-A02 - DFP**
 Type: **Digital Reference Pressure Gauge** (Pressure Calibrator)
Options: this declaration covers all the options specified in the data sheet.

conforms to the following norms:
EN 61010-1 EN 61326-1 EN 61326/A1

The product has been tested in the typical installation configuration,
 as described in the instruction manual. Above described product
 meets the requirements of mentioned Norms, basing on both test
 results and considerations listed in the Technical File.

I declare that the product defined above meets the requirements of the
 89/336/CEE - 92/31/CEE - 93/68/CEE - 73/23/CEE Directives.

Kirchentellinsfurt, 22.06.2001  Gernot Coulon
 General Manager

DEUTSCH: Die Bedienungsanleitung ist zweispaltig aufgebaut. Die
 linke ist in Deutsch, die rechte in Englisch.

ENGLISH: The operating manual is divided in two columns, the first in
 German and the second in English.

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
EINLEITUNG	1
TECHNISCHE DATEN UND OPTIONEN	3
STANDARD-MESSBEREICHE und AUFLÖSUNG	3
MECHANISCHE MONTAGE	4
INSTALLATION	4
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER TASTEN	5
EINSTELL-MENÜ	6
RS232C-ANSCHLUSS	6
KOMMUNIKATIONSPROTOKOLL	7
WECHSELN DER BATTERIE	7
ABMESSUNGEN UND EINBAU-AUSFÜHRUNG	8
KALIBRIERUNG DER SPANNE	8
DFP: Einstellung der Konvertierung	11
FEHLERMELDUNGEN	11

GENERAL INDEX	Page.
PRELIMINARY	1
TECHNICAL DATA and OPTIONALS	3
STANDARD FULL SCALE and RESOLUTION	3
MECHANICAL MOUNTING	4
INSTALLATION	4
GENERAL KEYS DESCRIPTION	5
SETTING MENU	6
RS232C CONNECTIONS	6
COMMUNICATION PROTOCOL	7
BATTERY REPLACEMENT and DISPOSAL	7
DIMENSIONS and HOLE GAUGE	8
FULL SCALE CALIBRATION	8
DFP: Adjustment of Conversion to Force	11
ERROR MESSAGES	11

Leitenberger behält sich das Recht vor, erforderliche Änderungen ohne
 Vorankündigung vorzunehmen. Die Daten in dieser Anleitung sind rein
 informativ und stellen keine Zusicherung von Eigenschaften dar. Für
 eventuelle Fehler in der Bedienungsanleitung wird keine Haftung übernommen.

Leitenberger holds the right to make any change when necessary, without
 notice. The data contained in this manual are just indicative and the
 manufacturer declines any responsibility for errors or discrepancies with respect
 to this manual.

EINFÜHRUNG

Die Digital-Referenz-Druckmessgeräte (Druckkalibratoren) TLDMM
 und DFP bestehen aus einem analogen Teil mit besonders hoher
 Langzeitstabilität sowie einem 16 bit A/D-Wandler, welcher max.
 65.000 interne Stellen ermöglicht.
 Die Ausführung TLDmm eignet sich als primäres oder sekundäres
 Vergleichsdruckmessgerät für Laboratorien, Kalibrierwerkstätten und
 für die Wartung und Service. Der Typ DFP eignet sich durch seine
 Fähigkeit Druck als Gewicht anzuzeigen besonders auch für die
 Prüfung und Kalibrierung von Pressen.

Die Geräte sind mit Batterien ausgestattet, die über 1 Jahr
 Netzunabhängigkeit gewährleisten. Dies wird durch eine intelligente
 automatische Ausschaltung (konfigurierbar) gewährleistet, welche
 nach einem definierten Zeitraum ohne Druckveränderung das Gerät
 ausschaltet. Der Benutzer kann verschiedene Druckeinheiten
 auswählen (bar, kPa, MPa, psi), die erforderliche Anzeigeauflösung
 sowie den digitalen Filter, je nach individueller Anforderung. Die
 Druckanzeige verfügt zusätzlich über eine analoge Anzeige, welche
 auch im Einstellungs-Modus sichtbar ist.
 Der integrierte Drucksensor ist aus Edelstahl gefertigt, verschweißt
 (ohne O-Ringe / Dichtungen), daher z.B. auch für Bremsflüssigkeit
 geeignet.

PRELIMINARY

The new generation digital pressure gauge consist of a long term
 particularly steady analogue section and of A7D 16 bit converter,
 which guarantees a max of 65000 internal divisions.
 The various versions are proposed for the different applications such
 as instruments for metrological laboratories to be used as first or
 second line samples, for industrial applications for data monitoring and
 transmission, for processes control or for testing material equipment,
 presses, test benches etc..

The pressure gauge are equipped with internal batteries with 1 year
 autonomy, wich is also guaranteed by the AUTO POWER OFF
 function which activates if within 30 minutes any pressure variations is
 detected. The user can select different engineering units (mbar, bar,
 kPa, MPa, psi), the needed resolution and the digital filter parameters
 according to the application. The LCD display includes a pressure bar
 analogue indication, always active also inside the programming menu.

The sensor is executed in Stainless Steel 17-4 PH with a monolithic
 structure free of any O-RING tight or gaskets.

Diese Eigenschaften stellen eine hohe Langzeitstabilität auch unter dynamischen Druckbelastungen oder Unterdruckmessungen sicher.

These features guarantee a long-term high stability and strength, even with highly dynamic pressures or in vacuum measurements. Thanks to the most advanced strain gauges technologies the manometers ensure a long term marginal drift.

Wesentliche Eigenschaften:

- 1 JAHR NETZUNABHÄNGIGER BETRIEB
- PROGRAMMIERBARE ANZEIGEAUFLÖSUNG
- PROGRAMMIERBARER DIGITALER FILTER
- PROGRAMMIERBARE BAUD-RATE
- NULLSTELLUNGS-FUNKTION
- SPITZENWERT-FUNKTION (positiv und negativ)
- SERIELLE RS232C-SCHNITTSTELLE (Option)

Main characteristics:

- 1 YEAR AUTONOMY WITHOUT RECHARGE
- PROGRAMMABLE RESOLUTION
- PROGRAMMABLE DIGITAL FILTER
- PROGRAMMABLE BAUD RATE
- ZERO FUNCTION
- PEAK FUNCTION (positive and negative)
- RS232C SERIAL OUTPUT (on request)

TECHNISCHE DATEN	TECHNICAL DATA	TLDMM	DFP
MESSBEREICHE Relativdruck	RELATIVE PRESSURE (R)	1 - 2.5 - 5 - 10 - 20 bar 50 - 100 - 250 - 350 - 500 bar 700 - 1000 - 1500 - 2000 bar	10 - 20 bar
LINEARITÄT und HYSTERESE	LINEARITY and HYSTERESIS	≤± 0.05 % TLDMM-A01: ±0.1% TLDMM-A02: ±0.2%	≤± 0.10 %
TEMPERATUREINFLUSS 1°C a) am Nullpunkt b) auf Empfindlichkeit	TEMPERATURE EFFECT 1°C a) on zero b) on sensitivity	≤±0.002% ≤±0.002%	
VERSORGUNG AUTONOMIE ALKALI-BATTERIEN	POWER SUPPLY AUTONOMY ALKALINE BATTERIES	BATTERIE / BATTERY 1 JAHR / YEAR 4 St. / pcs. 1.5v Größe / size AA	
INTERNE AUFLÖSUNG	INTERNAL RESOLUTION	65.000 divs.	
ANZEIGE-EINHEITEN	PROGRAMM. MEASURE UNITS	mbar, bar, MPa, kPa, psi	bar, kg, t, N, daN, kN
AUFLÖSUNG (PROGRAMMIERB.) BAUD-RATEN (PROGRAMM.) NULLSTELLUNGS-FUNKTION SPITZENWERT-FUNKTION	PROGRAMM. RESOLUTION PROGRAMM. BAUD RATE ZERO FUNCTION PEAK FUNCTION	1, 2, 5, 10 19200, 9600, 4800 ~ 50% F.S. positiv und / and negativ	
MESSUNGEN PRO SEK. (0 Filter) ANZEIGE	READINGS PER SEC. (0 filter) DISPLAY	10 (100 msec) custom LCD 16mm	
GRENZWERTE: a) statischer Druck b) max. erlaubter Überdruck c) Berstdruck d) stark dynamischer Druck	MECHANICAL LIMIT VALUES: a) service pressure b) max. permissible pressure c) breaking pressure d) highly dynamic pressure	100% F.S. 150% F.S. >300% F.S. 75% F.S.	
REFERENZ-TEMPERATUR EINSATZ-TEMPERATUR LAGER-TEMPERATUR	REFERENCE TEMPERATURE SERVICE TEMPERATURE STORAGE TEMPERATURE	+23°C 0/+50°C -10/+60°C	
DRUCKANSCHLUSS ANZUGSMOMENT SCHUTZART (EN 60529) MATERIAL DES SENSORS MATERIAL DES GEHÄUSES	PROCESS COUPLING TIGHTENING WRENCH TIGHTENING TORQUE PROTECTION CLASS (EN 60529) SENSOR EXECUTION CASE EXECUTION	G ½" Außengewinde / ½" BSP MALE 27mm 28Nm IP40 Edelstahl / stainless steel TLDMM & DFP: Aluminium / Aluminium TLDMM-A01 & TLDMM-A02: ABS	
OPTIONEN	OPTIONALS	TLDMM	DFP
EINBAU-VARIANTE SCHUTZART (EN 60529)	BUILT-IN CASE PROTECTION CLASS (EN 60529)	Alluminium / Aluminium IP65 frontseitig / front panel	
SERIELLE SCHNITTSTELLE	SERIAL OUTPUT	RS232C (SUB D 9 pole FEMALE)	
Vakuum (V) Bereich	VACUUM (V) range	(-1/+1) (-1/+2.5) (-1/+5) bar	/

STANDARD-BEREICHE und AUFLÖSUNG / STANDARD FULL SCALE and RESOLUTION

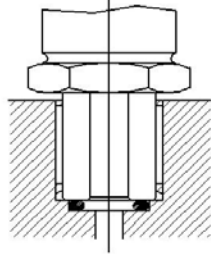
Nenndruck <i>Nominal Pressure</i>	TLDMM			DFP	
	Druck / Pressure	Vakuum / Vacuum	Auflösung / Resol.	Druck / Pressure	Auflösung / Resol.
bar	bar	bar	bar	bar	bar
1	1,0000	-1,0000	0,0001	/	/
2,5	2,5000	-1,0000	0,0005	/	/
5	5,0000	-1,0000	0,0005	/	/
10	10,000	/	0,001	10,000	0,001
20	20,000	/	0,002	20,000	0,001
50	50,000	/	0,005	50,000	0,005
100	100,00	/	0,01	100,00	0,01
250	250,00	/	0,02	250,00	0,02
350	350,00	/	0,05	350,00	0,05
500	500,00	/	0,05	500,00	0,05
700	700,00	/	0,05	700,00	0,05
1000	1000,0	/	0,1	1000,0	0,1
1500	1500,0	/	0,2	1500,0	0,2
2000	2000,0	/	0,5	2000,0	0,5

TLDMM-A01 und TLDMM-A02: Anzeigaufösungen siehe Datenblatt
 TLDMM-A01 and TLDMM-A02: Display resolution see datasheet

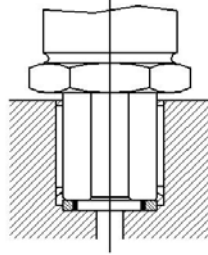
MECHANISCHER ANSCHLUSS / RECOMMENDED MECHANICAL MOUNTING

⚠ ACHTUNG ⚠

**Bei der Montage NIE am Gehäuse festziehen.
Immer den Sechskant am Anschluss verwenden.**



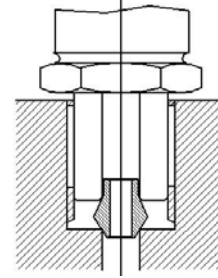
O-Ring-Dichtung für Bereiche <1000bar
O-RING tight for pressures <1000bar



Bonded Seal 12.70X18X1.5
für Bereiche <1000bar
for pressures <1000bar

⚠ WARNING ⚠

**During the gauge mounting DO NOT force the case
but tight with the wrench.**



Doppel-Konus: für Bereiche ≥1000bar
Double cone tight: pressures ≥1000bar

INSTALLATION

Bitte folgen Sie den nachfolgenden Anweisungen, um das Gerät problemlos und schnell in Betrieb zu nehmen:

- a) VORBEREITUNG
- b) EINSCHALTEN und Kontrolle der Anzeigefunktion während der Selbsttestphase.
- c) EINSTELLUNGEN (Druckeinheit, Filter, usw.)

a) VORBEREITUNG

Stellen Sie sicher, dass der Druck nicht höher ist als der Messbereich des Gerätes.
Montieren Sie das Gerät gem. Anleitung.
Bei Montage in einem Ölkreislauf bitte das System vor Beginn der Messungen entlüften.

b) EINSCHALTEN:

Beim Einschalten wird ein Selbsttest durchgeführt: Anzeigekontrast, Betriebssystemversion (3 Sek.). Anschließend wird der Druck angezeigt. Falls „LLLLL“ (Bereichsunterschreitung) oder „UUUUU“ (Bereichsüberschreitung) angezeigt wird, erhöhen bzw. vermindern Sie sofort den angelegten Druck.

c) EINSTELLUNGEN:

Funktionen und Parameter sind wie folgt gruppiert :

- 1) Anzeigeeinheit (Druckeinheit)
- 2) Digitaler Filter
- 3) Auflösung
- 4) Zeitspanne für autom. Ausschaltung
- 5) Baud-Rate

INSTALLATION

For a fast instrument installation please follow the instructions listed below:

- a) PRELIMINARY CHECKS
- b) Instrument POWER-ON and control of display functioning during the TEST phase.
- c) PROGRAMMING (measurement unit, digital filter, etc..)

a) PRELIMINARY CHECK

Be sure that pressure provided is not higher than the instrument full scale.
Mount the manometer as suggested..
If the manometer is installed in a oil-pressure circuit, please perform the bleeding before starting to work.

b) INSTRUMENT POWER ON:

At power on, the instruments execute a test cycle: verify the lighting of display, with software release indication (3 sec).
After this test it's displayed the input pressure: if a "LLLLL" (lower limit reached) or a "UUUUU" message are displayed, it's recommended to conduce immediately the pressure into the correct range.

c) PROGRAMMING:

Functions and parameters are grouped in this SETTING MENU:

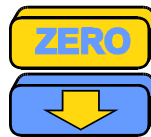
- 1) Measurement unit
- 2) Digital Filter
- 3) Resolution
- 4) Power Off Time
- 5) Baud Rate

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER TASTEN



Taste mit 2 Funktionen:

- 1) **ON** zum Einschalten des Gerätes
- 2) **SET** um in das Einstellungs-Menü zu schalten (für 3 Sekunden gedrückt halten!)



Diese Taste hat 3 unterschiedliche Funktionen:

- 1) Während der Druckmessung ermöglicht die ZERO-Taste eine Nullstellung, sofern der anliegende Druck unter etwa 50% vom Messbereich liegt. Die analoge Druckanzeige im Display wird durch die Nullstellungsfunktion nicht beeinflusst.
- 2) Wenn Sie die Taste für 5 Sek. gedrückt halten, wird die Nullstellungsfunktion deaktiviert, Offset wird angezeigt.
- 3) Im Einstellungs-Menü wird mit dieser Taste (↓) der angezeigte Wert vermindert.



Diese Taste hat 4 unterschiedliche Funktionen:

- 1) Während einer Messung 1 Sek. gedrückt halten: Spitzenwertspeicher (pos.) wird aktiviert: der nach Aktivierung dieser Funktion gemessene **höchste Druck** wird angezeigt.
- 2) Während einer Messung 5 Sek. gedrückt halten: Spitzenwertspeicher (neg.) wird aktiviert: der nach Aktivierung dieser Funktion gemessene **niedrigste Druck** wird angezeigt.
- 3) Im Einstellungs-Menü wird mit dieser Taste (↑) der angezeigte Wert erhöht.

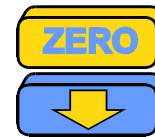
Wenn automatische Abschaltung deaktiviert (OFF) ist, wird das Gerät ausgeschaltet wenn die Taste 5 Sek. gedrückt ist.

GENERAL KEYS DESCRIPTION



Key with 2 different functions:

- 1) **ON** to switch on the manometer.
- 2) **SET** to enter into the setting menu (keep it pressed for about 3 seconds)



This key has 3 different functions:

- 1) During the measurement it performs the ZERO of the display in the first ~50% of manometer range. ZERO does not have any effect on graphic-bar indication of the pressure.
- 2) If kept pressed for 5 seconds it deactivates the ZERO function by showing the manometer offset..
- 3) Inside the setting menu it allows the operator to decrease (↓) the values of defined step.



This Key has 4 different functions:

- 1) During the measurement, if pressed for 1 second it activates the PEAK+ function, which allows the display of the **Highest pressure** measured after the activation of the function.
- 2) During the measurement, if pressed for 5 seconds it activates the PEAK- function, which allows the display of the **Lowest pressure** measured after the activation of the function.
- 3) In the setting menu, it increases (↑) the values of a given parameter.

During the measurement, if pressed for 5 sec. it switches off the manometer in manual mode (OFF).

EINSTELLUNGS-MENÜ

Das Einstellungs-Menü wird durch Drücken der **SET**-Taste für ca. 3 Sek. (bis der erste Parameter angezeigt wird) erreicht. Durch weiteres Drücken der **SET**-Taste können die weiteren Parameter angewählt werden. Nach dem letzten Parameter werden mit der **SET**-Taste die Parameter gespeichert und das Gerät kehrt in den Mess-Modus zurück. Die Einstellungen werden also erst nach Verlassen des Einstellungs-Menüs aktiv.

ANZEIGE-EINHEIT

Unit Hier können Sie mit den Tasten **↓** und **↑** die gewünschte Druckeinheit auswählen.

DIGITALER FILTER

FL XX Hier können Sie den **digitalen Filter** einstellen. Durch Erhöhen des XX-Wertes wird die Dämpfungswirkung größer, bei ungleichmäßigem oder pulsierendem Druck können Sie leichter ablesen (Mittelwertbildung). Werte von 0 bis 99 einstellbar. Diese Funktion beeinflusst auch die Anzeigerate, bei Spitzenwertmessungen also den Filter möglichst klein einstellen.

AUFLÖSUNG

r XX Hier können Sie die Anzeige-**Auflösung** einstellen. (Folgende Werte sind möglich: 1, 2, 5 und 10)

ZEITSPANNE FÜR AUTOM. ABSCHALTUNG

oFFXX Hier stellen Sie die Zeit in Minuten (1 bis 30) ein, die ohne Druckänderungen von mehr als 10% vergehen muss, damit sich das Gerät automatisch abschaltet.

BAUD RATE RS232

bAUdX Hier können Sie die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen RS232-Schnittstelle (Option!) einstellen. Auswählbare Werte sind: 1 = 4800 Baud, 2 = 9600 Baud, 3 = 19200 Baud, 0 = deaktiviert
Hinweis: Wenn die RS232-Schnittstelle nicht verwendet wird, empfehlen wir die Schnittstelle zu deaktivieren (Baud = 0).

SETTING MENU

To enter into the setting menu keep pressed the **SET** key for approx. 3 seconds, until the first parameter appears on the display (**Unit** to choose the measurement unit). Press always **SET** to move to next parameter, and then to exit from the setting menu. After the last parameter the **SET** key saves the parameters, then comes back to the measurement mode. The new values, eventually set, becomes therefore active at the exit from setting menu.

MEASUREMENT UNIT

Unit In this step it is possible to change the measurement unit through the keys **↓** and **↑**.

DIGITAL FILTER

FL XX In this step the operator can change the **Digital Filter** effect. 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 go from 0 up to 99. This function also acts on display conversion speed, therefore if peaks shall be detected it is recommendable to decrease the filter effect at its minimum.

RESOLUTION

r XX In this step it is possible to set the **Resolution** used by the manometer to display the pressure. Selectable values 1, 2, 5 and 10

TIME OF AUTO POWER OFF

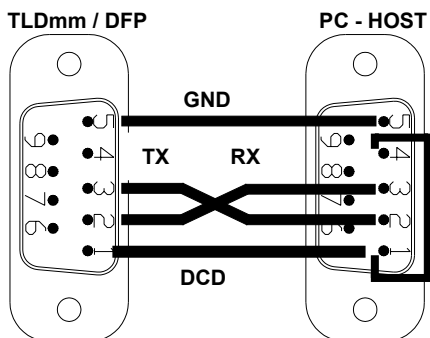
oFFXX This parameter defines the time in minutes (from 1 up to 30) before the **auto-power off** activates in case of constant pressure. The auto-power off time starts working if the manometer doesn't detect pressure changes higher than 10% of the rate.

RS232 BAUD RATE

bAUdX In this step it is possible to program the transmission speed of **RS232C** serial output (if the gauge is equipped with it). Selectable values are: 1=4800; 2=9600; 3=19200; 0=RS232 disabled.
Note: We recommend to disable of the RS232 if it is not used (Baud-rate=0).

RS232C-ANSCHLUSS:

Buchse 9 polig SUB D

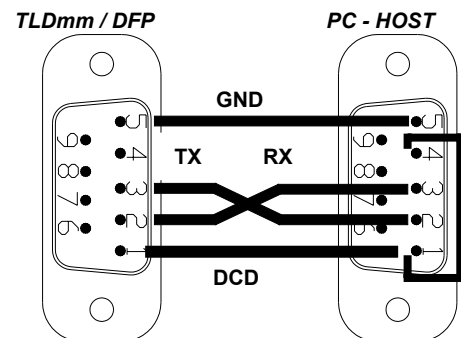


Pin 1 → DCD
Pin 2 → RX
Pin 3 → RX
Pin 5 → GND

Pin 1 + 4 → DCD
Pin 3 → TX
Pin 2 → TX
Pin 5 → GND

RS232C CONNECTION:

Canon 9 pin SUB D female



Pin 1 → DCD
Pin 2 → RX
Pin 3 → RX
Pin 5 → GND

Pin 1 + 4 → DCD
Pin 3 → TX
Pin 2 → TX
Pin 5 → GND

KOMMUNIKATIONS-PROTOKOLL

Das Kommunikations-Protokoll ist: 8 Datenbits, 1 Stop-Bit, keine Parität, CTS/RTS/DCD werden nicht berücksichtigt.

Format der zyklisch übertragenen ASCII-Daten:

S XX.XXX UM Z PY LB

S	Vorzeichen (ASCII-Zeichen + oder -)
XX.XXX	Gemessener Wert mit Dezimalpunkt
UM	Druckeinheit von 00 bis 04
Z	Wenn Z übertragen wird, wurden die Messung mittels Nullstellungs-Funktion korrigiert (Wert nach Offset-Reset)
PY	An diesen beiden Stellen werden optional die Zeichen p+ oder p- gezeigt, wenn die Spitzenwertfunktion aktiviert war (p+ = Max.Wert, p- = Min.Wert).
LB	Die Zeichenkette "LB" (Low Battery) wird übertragen, wenn die Batteriespannung unzureichend ist.

Format der Zeichenketten für Parameterprogrammierung:

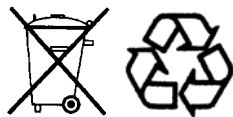
pn XX cr

pn	Zeichenkette fängt immer mit diesen Zeichen an
XX	Dem Parameter zuzuweisender Dezimalwert
cr	ASCII-Zeichen für Carriage Return (13).

Anzeige-Einheit:	p1xxcr	00 = psi, 01 = MPa, 02 = kPa 03 = bar, 04 = mbar
Digitaler Filter:	p2xxcr	xx = Werte von 00 bis 99
Auflösung:	p3xxcr	00 = 1, 01 = 2, 02 =5, 03 =10
Auto-Abschaltung:	p4xxcr	xx = Werte von 01 bis 30 Min.
Baud-Rate:	p5xxcr	00 =AUS (RS232-Deaktivierung) 01 =4800, 02 =9600, 03 =19200
Nullstellung:	P6xxcr	00 = AUS, 01 = ON
Max.Wert:	P7xxcr	00 = AUS, 01 = ON
Min.Wert:	P8xxcr	00 = AUS, 01 = ON

WECHSELN DER BATTERIEN

Das Gerät wird mit vier Batterien (Typ AA – 1,5 V) betrieben, welche eine Netzunabhängigkeit von einem Jahr ermöglichen. Bei zu niedriger Batteriespannung wird LOW BAT angezeigt. Von diesem Augenblick ist eine korrekte Druckmessung und –Anzeige nicht sichergestellt, die Batterien sollten rasch getauscht werden.



ALKALI-Batterien bei einer Sammelstelle abgeben. Nicht in den Hausmüll geben.

COMMUNICATION PROTOCOL

The communication protocol is: 8 bit data, 1 bit stop, NO parity, CTS RTS DCD are not handled.

The format of the cyclicly transmitted is data:

S XX.XXX UM Z PY LB

S	sign (ascii character + or -)
XX.XXX	measurement value with decimal point
UM	measurement unit from 00 up to 04
Z	if z is present, the measurement is correct with ZERO function (value after offset reset).
PY	if in these two positions the optional chars p+ or p- appea, it means that peak function is active, and precisely: p+ = positive peak, p- = negative peak.
LB	The string is followed by the message LB if the battery is exhausted.

Command Strings Format and parameters programming:

pn XX cr

pn	The parameter strings starts with this character.
XX	Decimal value to be assigned to the parameter.
cr	Carriage Return ASCII (13).

Measurement unit:	p1xxcr	00 = psi, 01 = MPa, 02 = kPa 03 = bar, 04 = mbar
Digital filter:	p2xxcr	xx = values from 00 to 99
Resolution:	p3xxcr	00 = 1, 01 = 2, 02 =5, 03 =10
Auto power off:	p4xxcr	xx = values from 01 to 30 min.
Baud rate:	p5xxcr	00 =OFF disables the serial output 01 =4800, 02 =9600, 03 =19200
Zero:	P6xxcr	00 = OFF, 01 = ON
Positive peak:	P7xxcr	00 = OFF, 01 = ON
Negative peak:	P8xxcr	00 = OFF, 01 = ON

BATTERY REPLACEMENT

The digital manometer is fed by four batteries (type AA 1,5V), which allow an autonomy of about 1 year.

The battery consumption is notified by the LOW BAT message, the measurement performed from that moment could be altered, it is therefore necessary to immediately replace the battery.



ALKALINE battery pack must be recycled or disposed properly.

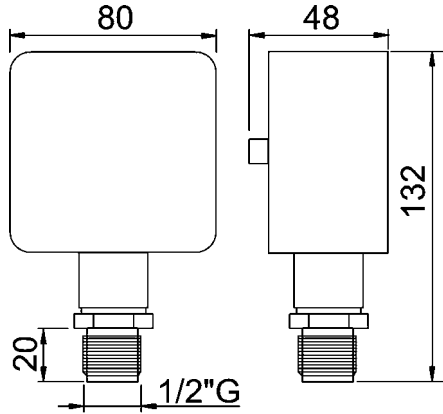
ENTSORGUNG

Geben Sie das Gerät an eine Verwertungsgesellschaft, entsprechend den Vorschriften des Landes in dem das Gerät eingesetzt wurde.

DISPOSAL

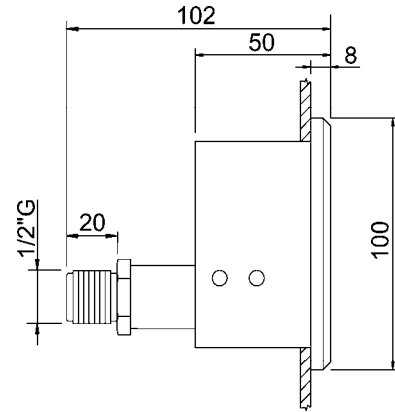
Delivery the instrument to company specialised in the waster according to the laws in force in the countries where the instrument is commercialised.

ABMESSUNGEN (mm)



DIMENSIONS (mm)

Einbau-Ausführung: Schalttafel ausbruch=83x83 mm



Built-in case, hole gauge: 83x83 mm

KALIBRIERUNG DER MESSSPANNE

⚠ ACHTUNG ⚠

Das Verfahren wird informativ beschrieben. Die Kalibrierung der Messspanne darf nur durch autorisierte Kalibrierlabore durchgeführt werden.

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH lehnt jegliche Verantwortung ab für Fehlfunktionen, verursacht durch unsachgemäße Kalibrierung. Das ggf. dem Gerät beigefügte DKD- anerkannte S.I.T.-Zertifikat verliert in jedem Fall seine Gültigkeit.

Die Kalibrierprozedur ermöglicht eine Korrektur bis zu ±30% der Messspanne.

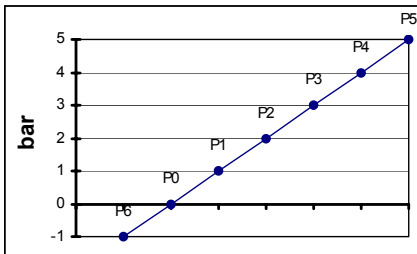
HINWEIS: Die Kalibrierung der Messspanne hat bei Druckheit eingestellt auf **bar** zu erfolgen.

TLDMM

Die Kalibrierung der Messspanne erfolgt über verschiedene Messpunkte, damit wird auch eine Linearisierung durchgeführt. Auf der positiven Skala (Druckmessung) muss das Gerät mit folgenden Druckwerten beaufschlagt werden: P0=0%, P1=20%, P2=40%, P3=60%, P4=80% und P5=100% des Messbereichsendwertes.

Auf der negativen Skala (Vakuummessung) muss das Gerät bei einem Punkt P6 bei -1 bar beaufschlagt werden. (Vakuumbereich optional!)

Beispiel: TLDmm mit Messbereich 0-5 bar



FULL SCALE ADJUSTABLE

⚠ WARNING ⚠

This procedure is described in the manual by way of documentation only but it shall be performed by authorised calibration centres only and in case of real need.

Leitenberger declines any responsibility for measurement errors or bad functioning which should be caused by adjustment performed not properly. In this case the validity of manometer SIT certification would lose.

The adjustment procedure allows correction of up to ±30% of the F.S.

NOTE: the full scale adjustment shall be performed with the measurement unit programmed in **bar**.

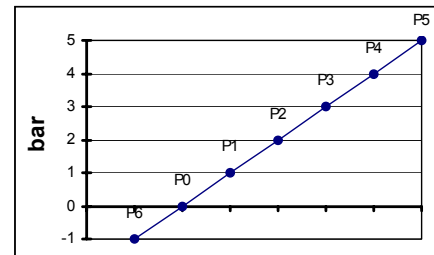
TLDMM

The full scale is adjusted through a procedure of calibration by points which also allows linearisation of the pressure sensor.

On the positive scale (pressure reading) the instrument has to autolearn all the points: P0=0%, P1=20%, P2=40%, P3=60%, P4=80%, P5=100% of the full scale.

On the negative scale (vacuum readings) the instrument has to autolearn only point P6 at -1bar (the negative scale is an optional feature).

Example: manometer having full scale 5 bar



PROZEDUR: (positive Messspannenkalibrierung)

8.8.8.8.8	Gerät einschalten, SET - und PEAK -Tasten gleichzeitig während der Selbsttestphase drücken
P0000	Paßwort 3124 mittels der Pfeiltasten ↑ und ↓ einstellen und mit SET -Taste bestätigen.
Per X	Auf 1 stellen, wenn zu programmierende Spanne 65000 Stellen NICHT überschreitet Auf 2 stellen, wenn zu programmierende Spanne 65000 Stellen überschreitet. Da das Gerät kalibrier geliefert wird, ist eine Änderung dieses Parameters nicht erforderlich. Mit Tasten ↑ und ↓ verstellen, mit SET bestätigen.
P 0	Bringen Sie das Gerät auf 0 (offen gegen Atmosphäre) und bestätigen Sie mit SET -Taste. Das Gerät zeigt einen internen Offset, zurückstellen mittels ZERO -Taste und mit SET bestätigen.
P 1	Beaufschlagen Sie das Gerät mit 20% v.E. und bestätigen Sie mit der SET -Taste Anzeigewert mit Tasten ↑ und ↓ korrigieren und mit SET bestätigen.
P 2	Beaufschlagen Sie das Gerät mit 40% v.E. und bestätigen Sie mit der SET -Taste Anzeigewert mit Tasten ↑ und ↓ korrigieren und mit SET bestätigen.
P 3	Beaufschlagen Sie das Gerät mit 60% v.E. und bestätigen Sie mit der SET -Taste Anzeigewert mit Tasten ↑ und ↓ korrigieren und mit SET bestätigen.
P 4	Beaufschlagen Sie das Gerät mit 80% v.E. und bestätigen Sie mit der SET -Taste Anzeigewert mit Tasten ↑ und ↓ korrigieren und mit SET bestätigen.
P 5	Beaufschlagen Sie das Gerät mit 100% v.E. und bestätigen Sie mit der SET -Taste Anzeigewert mit Tasten ↑ und ↓ korrigieren und mit SET bestätigen.
P 6	Um die Justage des Überdruckmessbereichs abzuschließen drücken Sie die SET -Taste ohne eine Korrektur bei Punkt P6 vorzunehmen.
dP	Hier muss jetzt der Dezimalpunkt gesetzt werden. Bestätigen Sie mit der SET -Taste, bewegen Sie mit den Tasten ↑ und ↓ den Dezimalpunkt an die richtige Stelle und SET -Taste drücken.

PROZEDUR: (negative Messspannenkalibrierung)

Gehen Sie wie bei der positiven Messspannenkalibrierung in das passwortgeschützte Kalibriermenü. Drücken Sie die **SET**-Taste, bis Punkt **P6** erreicht ist (durch P0...P5 blättern ohne Änderung derer Werte). Beaufschlagen Sie das Gerät mit **-1 bar** und bestätigen Sie mit **SET**-Taste. Anzeigewert mit **↑** und **↓** und mit **SET** bestätigen.

PROCEDURE: (positive full scale adjustment)

8.8.8.8.8	Switch on the instrument (ON) and keep the SET and PEAK keys pressed together during the TEST phase.
P0000	Set the password 3124 using the ↑ and ↓ keys, then confirm with the SET key.
Per X	Set at 1 if the full scale to be programmed does not exceed 65000 div. Set at 2 if the full scale to be programmed exceeds 65000 div. Since the instrument is supplied calibrated, adjustment of this parameter is not necessary. Vary with the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key.
P 0	Bring the instrument to zero pressure by opening the hydraulic circuit and confirm with the SET key. The manometer displays an internal offset, reset using the ZERO key and confirm with the SET key.
P 1	Bring the instrument to 20% F.S. of the pressure and confirm with the SET key. Adjust the measurement using the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key
P 2	Bring the instrument to 40% F.S. of the pressure and confirm with the SET key. Adjust the measurement using the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key
P 3	Bring the instrument to 60% F.S. of the pressure and confirm with the SET key. Adjust the measurement using the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key.
P 4	Bring the instrument to 80% F.S. of the pressure and confirm with the SET key. Adjust the measurement using the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key.
P 5	Bring the manometer to 100% F.S. of the pressure and confirm with the SET key. Adjust the measurement using the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key.
P 6	To complete the adjustment of the positive measuring range, confirm with the SET key without performing any correction on point P6.
dP	In this phase the decimal point has to be set. Confirm with the SET key, move the decimal point using the ↑ and ↓ keys and confirm with the SET key.

PROCEDURE: (negative full scale adjustment)

Enter into the menu protected by the password as for positive full scale calibration. Confirm with the **SET** key until point **P6** is reached, without modifying Per X points P0, P1, P2, P3, P4, P5. Bring the manometer to **-1 bar** and confirm with the **SET** key. Adjust the reading with the **↑** and **↓** keys, and confirm with the **SET** key.

DFP

PROCEDUR: positive Messspannenkalibrierung (in bar)

8.8.8.8.8 Gerät einschalten (ON) und **SET** und **PEAK**-Taste während der Selbsttestphase gedrückt halten.

P0000 Mit den Pfeiltasten **↑** und **↓** das Paßwort **3124** einstellen, mit **SET** bestätigen.

Per X Auf **1** stellen, wenn zu programmierende Spanne 65000 Stellen NICHT überschreitet
Auf **2** stellen, wenn zu programmierende Spanne 65000 Stellen überschreitet.
Da das Gerät kalibrier geliefert wird, ist eine Änderung dieses Parameters nicht erforderlich.
Mit Tasten **↑** und **↓** verstellen, mit **SET** bestätigen

P 0 Bringen Sie das Gerät auf 0 (offen gegen Atmosphäre) und bestätigen Sie mit **SET**-Taste. Das Gerät zeigt einen internen Offset, zurückstellen mittels **ZERO**-Taste und mit **SET** bestätigen.

P FS Beaufschlagen Sie das Gerät mit **100% v.E.** und bestätigen Sie mit der **SET**-Taste
Anzeigewert mit Tasten **↑** und **↓** korrigieren und mit **SET** bestätigen.

P -FS Um die Justage des Überdruckmessbereichs abzuschließen drücken Sie die **SET**-Taste ohne eine Korrektur bei Punkt **-FS** vorzunehmen..

dP Hier muss jetzt der Dezimalpunkt gesetzt werden. Bestätigen Sie mit der **SET**-Taste, bewegen Sie mit den Tasten **↑** und **↓** den Dezimalpunkt an die richtige Stelle und **SET**-Taste drücken.

DFP

PROCEDURE: positive full scale adjustment (bar)

8.8.8.8.8 Switch on the instrument (ON) and keep the **SET** and **PEAK** keys pressed together during the **TEST** phase.

P0000 Set the password **3124** using the **↑** and **↓** keys, then confirm with the **SET** key.

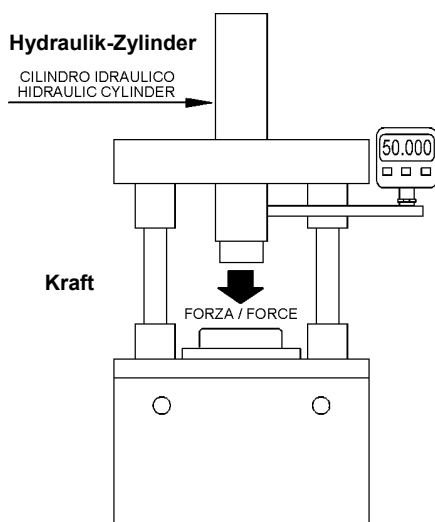
Per X **Set at 1** if the full scale to be programmed does not exceed 65000 div.
Set at 2 if the full scale to be programmed exceeds 65000 div.
Since the instrument is supplied calibrated, adjustment of this parameter is not necessary.
Vary with the **↑** and **↓** keys and confirm with the **SET** key.

P 0 Bring the instrument to zero pressure by opening the hydraulic circuit and confirm with the **SET** key.
The instrument displays an internal offset; reset using the **ZERO** key and confirm with the **SET** key.

P FS Bring the instrument to **100% F.S.** of the pressure and confirm with the **SET** key.
Adjust the measurement using the **↑** and **↓** keys and confirm with the **SET** key

P -FS To complete the adjustment of the positive range confirm with the **SET** key without performing any correction on point **P-FS**.

dP In this phase the decimal point has to be set. Confirm with the **SET** key, move the decimal point using the **↑** and **↓** keys and confirm with the **SET** key.



Einstellung der Einheit für Kraft (kg oder t):

Das DFP wird in "bar" kalibriert geliefert, wie ein normales Druckmessgerät. Der Anwender kann dem Messbereichsendwert des DFP eine Kraft-Einheit (kg oder Tonnen) zuweisen, die nach nach folgender Formel zu berechnen ist:

$$F[N] = P \times D^2 \times \Pi / 40$$

P = Druck in **bar**
D = Durchmesser des Zylinders **mm**

$$F[kg] = F[N] / 9.80665$$

Umrechnung in die anderen verfügbaren Anzeigeeinheiten erfolgt automatisch.

Force unit adjustment (kg or t):

DFP is supplied calibrated in bar pressure unit as a normal pressure gauge, it is up to the installer to set the full scale in the force unit used (kg or ton) by using the following formula:

$$F[N] = P \times D^2 \times \Pi / 40$$

P = pressure in **bar**
D = cylinder diameter in **mm**

$$F[kg] = F[N] / 9.80665$$

Measurement conversion in the other available units is automatic.

PROZEDUR: Einstellen der Kraft-Einheit (kg oder t)	
8.8.8.8.8	Schalten Sie das Gerät ein (ON) und halten Sie SET und PEAK -Tasten während der Selbsttestphase gedrückt.
P0000	Stellen Sie mit den Pfeiltasten ↑ und ↓ das Paßwort 4254 ein, mit SET bestätigen.
ForFS	ForFS wird angezeigt und nach 2 Sek. erscheint Messbereichsendwert in bar . Mit Tasten ↑ und ↓ den entsprechenden Wert in kg oder t einstellen und mit SET bestätigen. Es wird jetzt dp angezeigt.
dp	Hier muss jetzt der Dezimalpunkt gesetzt werden. Bestätigen Sie mit der SET -Taste, bewegen Sie mit den Tasten ↑ und ↓ den Dezimalpunkt an die richtige Stelle und SET -Taste drücken.
End	Ende der Prozedur

Um eine frühere Konvertierung zu löschen, Paßwort **4256** eingeben und mit der **SET**-Taste bestätigen. Wenn **bar** Anzeige ausgewählt ist, arbeitet das Gerät mit dem normalen Anzeigenendwert.

PROCEDURE: force unit adjustment (kg or t)	
8.8.8.8.8	Switch on the manometer (ON) and keep the SET and PEAK keys pressed together during the TEST phase.
P0000	Set the password 4254 using the ↑ and ↓ keys, then confirm using the SET key.
ForFS	ForFS string appears and after 2 seconds the Full Scale expressed in bar is showed. Set the Full Scale in the selected unit through the keys ↑ and ↓ , press SET key to confirm dp string appears.
dp	In this phase the decimal point has to be set. Confirm using the SET key, move the decimal point using the ↑ and ↓ keys and confirm using the SET key.
End	End of procedure.

To delete the performed calibration, digit **4256** password and confirm it by using **SET** key. When **bar** measurement unit is selected, instrument works with the original Full Scale.

FEHLER-MELDUNGEN	
UUUUU	BEREICHSÜBERSCHREITUNG: Ein Messwert über dem Messbereichsendwert wird gemessen. Achtung – nach einer zu hohen Überlast kann eine Neukalibrierung des Gerätes erforderlich sein.
-LLLLL	BEREICHSUNTERSCHREITUNG: Ein Messwert unter -1 bar wird gemessen.
HHHHH	AUSSERHALB SKALIERUNG: bei Anzeigen-Einheiten-Änderung kann das numerische Limit der Anzeige, 99999 überschritten sein. Anzeigen-Einheit ändern!
Low Bat	BATTERIE ZU SCHWACH: Korrekte Messergebnisse sind nicht mehr gewährleistet. Wechseln Sie schnellstmöglich die Batterien aus.

ERROR MESSAGES	
UUUUU	POSITIVE OVERLOAD: the manometer is measuring a pressure higher than its nominal rate. Pay attention: after that high overloads occurred, the calibration could have been altered.
-LLLLL	NEGATIVE OVERLOAD: the manometer is measuring a vacuum higher than -1 bar.
HHHHH	OFF SCALE: when the unit of measurement is changed, the reading may exceed the numerical limit of the scale, 99999. Change scale.
Low Bat	EXHAUSTED BATTERIES: Measurements performed during this period could be altered, it is therefore necessary to replace the battery quickly.

EMPFOHLENER ABLAUF EINER KALIBRIERUNG

- Beaufschlagen Sie vor der Kalibrierung den Prüfling drei mal mit seinem Messbereichsendwert.
- Führen Sie die Nullpunktkalibrierung aus wenn Prüfling und Referenz offen gegen Atmosphäre sind.
- Stellen Sie die Prüfdrücke ein anhand der Anzeige des Prüflings und vergleichen diesen dann mit der Referenz.
- Notieren Sie die Ergebnisse bei steigendem Druck (z.B. 5 oder 10 Prüfpunkte) um Linearität und Anzeigefehler zu ermitteln.
- Notieren Sie die Ergebnisse bei fallendem Druck (z.B. 5 oder 10 Prüfpunkte) um Hysteresefehler zu ermitteln.

Entlasten Sie das Kalibriersystem (Druck ablassen) und lassen Sie die Prüflingsanzeige auf Null zurückgehen.

Für Kalibrieraufgaben empfehlen wir die Druckvergleichsprüf-Einrichtungen **LSP 1000** oder die Kalibrierhandtestpumpe **LPP 30**. Hierfür empfehlen wir die Verwendung des Volumenreduzierstücks (Artikel-Nr. **VRS-G12**).

PRAKTISCHE RATSCHLÄGE

Das Referenzgerät sollte eine Auflösung von 1/10 der Auflösung des Prüflings haben. Überflüssige Nachkommastellen am Referenzgerät sollten vor der Prüfung deaktiviert werden (Reduzierung der Anzeigaufösung).

Stellen Sie den digitalen Filter auf 5 bis 10 um eine schnelle Antwortzeit des Referenzgerätes zu erhalten.

Die Anzeigegenauigkeit des Referenzgerätes sollte mindestens $\frac{1}{4}$ unter der des Prüflings liegen.

Beispiel: Ein Prüfling Klasse 0,2 sollte mit einer Referenz Kl. 0,05 kalibriert werden.

DFP: bei der Einstellung des konvertierten Wertes (kg oder t) beachten, dass in der Anzeige Platz für die geplanten Nachkommastellen bleibt. Beispiel: wenn 10 Tonnen eingestellt werden soll, die Anzeige später mit 2 Nachkommastellen erfolgen soll, als Konvertierungswert „1000“ eingeben.

RECOMMENDED CALIBRATION PROCEDURE

- Carry out three cycles to the Full Scale of the manometer for checking (preloading cycles).
- Take the zero measurements at atmospheric pressure with the discharge valve open.
- Generate the pressure, taking the sample manometer as reference, and take the two readings simultaneously.
- Record the measurements at increasing pressures (e.g. 5 or 10 points) to evaluate the linearity and reading errors.
- Record the measurements at decreasing pressures (e.g. 5 or 10 points) to evaluate the hysteresis errors.

Discharge the system by opening the discharge valve and take the manometer readings on return to zero.

For calibration purposes we suggest the pressure **LSP 1000** or the portable calibration handpumps **LPP 30**. We recommend to use the volume-reducer order-code **VRS-G12**.

PRACTICAL HINTS

The sample manometer needs only to have a resolution of 1/10 of that of the manometer for calibration, so further figures (1/100) on the sample should be deactivated using the programmable resolution function.

Set a **digital filter** from 5 to 10 on the sample manometer to obtain a rapid response to the rise in pressure.

The precision class of the reference manometer needs only to be at least $\frac{1}{4}$ below that of the manometer for checking.

E.g.: a class 0.05% sample can be used to calibrate class 0.2% manometers.

DFP: at adjusting the converted value (kg or t) please consider the place for the planned decimal points. Example: if 10 tons are to be entered with 2 digits after decimal points, the value "1000" has to be entered.



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
 Bahnhofstr. 33 • 72138 Kirchentellinsfurt
 GERMANY
 Tel. +49 (0) 7121 – 9 09 20 – 0
 Fax +49 (0) 7121 – 9 09 20 – 99
 E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de
 Internet: www.druck-temperatur.de

LR-Cal