



Gamme de produits 2 :

Étalonnage de pression

product range 2:

Pressure Calibration



www.druck-temperatur.de



Qualité et savoir-faire
Fabriqué en Allemagne

Appareils d'étalonnage pour la grandeur de mesure **PRESSION** - Contenu Calibration instruments for **PRESSURE** - Content

Page			Page
2	Contenu	Content	2
3	Recommandation pour la réalisation d'un étalonnage de pression	Recommendation how to carry out a pressure calibration	3
3	Procédures d'étalonnage recommandées	Calibration sequences	3
4	Étalonnage de manomètres	Calibration of pressure instruments	4
5	Contrôleur de pression	Pressure controller	5
	LR-Cal LCC 100 (pneumatique)	LR-Cal LCC 100 (pneumatic)	
6	Balances de pression - Aperçu des modèles	Deadweight Tester - model overview	6
6	Principe de fonctionnement d'une balance de pression / d'un manomètre à piston	Functional principle of a deadweight tester / pressure balance	6
7	Pourquoi étalonner avec une balance de pression / un manomètre à piston?	Why pressure calibration using a deadweight tester / pressure balance?	7
8	Balances de pression - caractéristiques communes	Deadweight tester - common characteristics	8
10	LR-Cal LDW-P (pneumatiques)	LR-Cal LDW-P (pneumatic)	10
11	LR-Cal LDW-H (hydrauliques)	LR-Cal LDW-H (hydraulic)	11
11	LR-Cal LDW-HK (hydrauliques, compactes)	LR-Cal LDW-HK (hydraulic, compact)	11
12	LR-Cal CPB5000-HP (haute pression)	LR-Cal CPB5000-HP (high pressure)	12
12	LR-Cal CPB5600-DP (pression différentielle)	LR-Cal CPB5600-DP (differential pressure)	12
13	Pompes d'essai comparatives de pression - Aperçu des modèles	Pressure comparison pumps - model overview	13
14	LR-Cal LAP-P (électrique, -0,9...+25 bar)	LR-Cal LAP-P (electric, -26.6 inHG...+363 psi)	14
15	LR-Cal LPP 60-T (pneumatique, -0,95...+60 bar)	LR-Cal LPP 60-T (pneumatic, -30 inHg...+870 psi)	15
15	LR-Cal LSP 100-P (pneumatique, 100 bar)	LR-Cal LSP 100-P (pneumatic, 1450 psi)	15
16	LR-Cal LSP-1000-H (hydraulique, 1000 bar)	LR-Cal LSP-1000-H (hydraulic, 14500 psi)	16
16	LR-Cal LSP-1200-H (hydraulique, 1200 bar)	LR-Cal LSP-1200-H (hydraulic, 17400 psi)	16
16	LR-Cal LSP-1600-H (hydraulique, 1600 bar)	LR-Cal LSP-1600-H (hydraulic, 23200 psi)	16
17	LR-Cal LSP-4000 (hydraulique, 4000 bar)	LR-Cal LSP-4000 (hydraulic, 58000 psi)	17
17	LR-Cal LSP-7000 (hydraulique, 7000 bar)	LR-Cal LSP-7000 (hydraulic, 101500 psi)	17
18	Calibrateurs de pression - Aperçu des modèles	Pressure calibrator - model overview	18
19	Tableau des plages de mesure de pression	Table of pressure ranges	19
20	LR-Cal LPC 300 (avec LPC-S, $\pm 0,025\%$ P.E.)	LR-Cal LPC 300 (with LPC-S, $\pm 0.025\%$ FS)	20
22	Logiciel LR-Cal LPC300-Cal	Software LR-Cal LPC300-Cal	22
23	LR-Cal TLDMM 2.0/LDM 80+KL01/LDM 80 ($\pm 0,05/0,1/0,2\%$ PE)	LR-Cal TLDMM 2.0/LDM 80+KL01/LDM 80 ($\pm 0.05/0.1/0.2\%$ FS)	23
24	LR-Cal LDM 70-E25 / -K50 ($\pm 0,0125/0,25\%$ P.E.)	LR-Cal LDM 70-E25 / -K50 ($\pm 0.125/0.25\%$ FS)	24
25	LR-Cal LPP-MANO ($\pm 0,6/1,0\%$ P.E.)	LR-Cal LPP-MANO ($\pm 0.6/1.0\%$ FS)	25
26	Calibrateurs pour petites pressions - Aperçu des modèles	Calibrator for low pressure - model overview	26
27	LR-Cal LHM	LR-Cal LHM	27
28	LR-Cal Série 3000	LR-Cal Serie 3000	28

- Systèmes d'étalonnage de pression portables: voir la brochure „LR-Cal Étalonnage de pression portable LPP-KIT“
- Systèmes d'étalonnage de la température: voir la brochure „LR-Cal Étalonnage de la température“
- Etalonnage du couple et de la force: voir la brochure „LR-Cal Couple et force“



A propos:

nous développons et fabriquons en Allemagne.



LR-Cal

Recommandation pour la réalisation d'un étalonnage de pression :

Objet à étalonner (objet à tester) :

- Si possible, étalonner toute la chaîne de mesure.
- Tenir compte de la position de montage prescrite.
- Répartir les points de mesure uniformément sur la plage de calibrage. En règle générale, le point zéro est également un point de mesure.
- Vérifier au préalable la capacité d'étalonnage de l'objet à tester.

Procédure d'étalonnage :

- Tenir compte des conditions ambiantes.
- Choisir une procédure d'étalonnage appropriée.
- Pour les instruments à aiguille analogiques comme objet d'étalonnage : Ajuster les points de mesure selon l'affichage de l'objet d'étalonnage.

Instrument de mesure de référence (normal) :

- Précision de mesure quatre fois meilleure que celle de l'objet d'étalonnage.
- Traçabilité par rapport l'objet à étalonner national ou international.

Procédures d'étalonnage recommandées :

A) Précision de l'objet d'étalonnage < 0,1% de la P.E. :

- 3 préchargements avec valeur finale
- 9 points de contrôle (avec point zéro)
- 2 séquences ascendantes et 2 séquences descendantes

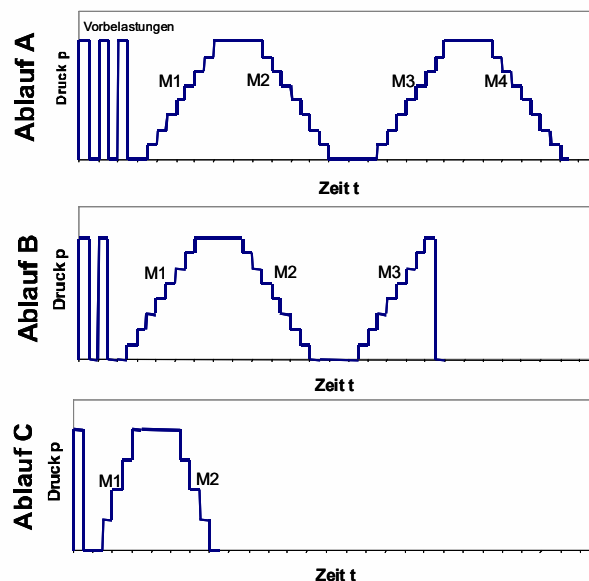
B) Précision de l'objet de calibrage 0,1...0,6% de la P.E. :

- 2 préchargements avec valeur finale
- 9 points de contrôle (avec point zéro)
- 2 séquences ascendantes et 1 séquence descendante

C) Précision de l'objet d'étalonnage > 0,6% de la P.E. :

- 1 préchargement avec valeur finale
- 5 points de contrôle (avec point zéro)
- 1 séquence ascendante et 1 séquence descendante

Pour les manomètres avec réglage du ressort (reconnaissables à la tige de butée de l'aiguille au point zéro), le point zéro n'est pas un point de contrôle.



At analogue pressure gauges with initial tension (visible by pin-stop at zero-point), the zero point is no test point.

Recommendation how to carry out a pressure calibration:

Unit under test:

- The whole measuring chain is to be calibrated, if possible.
- The specified mounting position of the unit under test is to be taken into consideration.
- The calibration is to be carried out in measurement points uniformly distributed over the calibration range. Normally the zero point is a calibration point as well.
- First, the unit under test must be checked for calibratability.

Calibration methods:

- Consider the ambient conditions.
- Choose an appropriate calibration sequence.
- Analogue instrument as unit under test: adjustment of pressure according to the indication of calibration item.

Reference instrument:

- Accuracy four times better than unit under test.
- Traceability to national or international standard.

Calibration sequences:

A) Accuracy of the unit under test < 0.1% FS (of full scale value):

- 3 pre-loadings with full scale value
- 9 measurement points (incl. zero point)
- 2 up series and 2 down series of measurements

B) Accuracy of the unit under test 0.1...0.6% FS (of full scale value):

- 2 pre-loadings with full scale value
- 9 measurement points (incl. zero point)
- 2 up series and 1 down series of measurements

C) Accuracy of the unit under test > 0.6% FS:

- 1 pre-loading with full scale value
- 5 measurement points (incl. zero point)
- 1 up series and 1 down series of measurements

Étalonnage des instruments de mesure de pression :

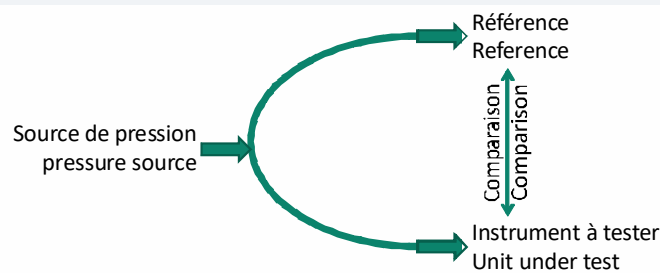
Pour un étalonnage de pression, en règle générale, vous avez besoin d'une source de pression d'étalonnage ainsi que d'un instrument de mesure de pression de référence suffisamment précis (calibrateur de pression, manomètre de précision, calibrateur de process). Lors du choix de l'instrument de mesure de référence, il faut tenir compte du fait que l'indication de la précision se réfère généralement à l'étendue de la plage de mesure ("P.E." = de la pleine échelle). La sélection des plages de mesure nécessaires pour les appareils de référence doit donc être prise en charge.

Les appareils de référence doivent eux-mêmes être régulièrement contrôlés et certifiés quant à leur précision de mesure. Nous recommandons de faire effectuer ce réétalonnage à un rythme annuel.

Calibration of pressure instruments:

To carry out a pressure calibration, normally you need a calibration pressure source together with a sufficiently reference instrument (pressure calibrator, test pressure gauge, process calibrator). For choosing the needed accuracy please consider that the indication of accuracy normally is stated as a percentage value based on the full measurement range (FS = full scale).

The used reference instruments have to be checked and certified for their accuracy (uncertainty) periodically. We recommend a yearly recalibration.



Les **contrôleurs de pression** contiennent les deux : une source de pression d'étalonnage automatisée et une référence dans un seul appareil.

Pressure Controller includes both: an automatized calibration pressure source as well as a reference.



Les **balances de pression** (manomètres à piston, bancs d'essai de pression avec piston soumis à un poids, avec source de pression d'étalonnage manuelle) constituent une particularité. Comme elles fonctionnent selon un principe de base purement physique, un cycle de recertification de cinq ans est largement suffisant.

Dead Weight Tester (Pressure Balances) are working on a basic physical principle ($P = F/A$). They include a manual pressure source. A recertification every five years is adequate for deadweight tester.

Les indications de précision des balances manométriques se rapportent toujours à la valeur mesurée ("v.m."). Il n'est donc pas nécessaire de disposer de plusieurs plages de mesure. Une séparation selon le milieu d'essai (pneumatique/gazeux ou hydraulique/huile) suffit largement.

The accuracy (uncertainty) of deadweight tester is calculated in percentage of the measured value (of reading). You just have to differ in operation with gaseous media (e.g. air or nitrogen) or with wet media (e.g. oil).



Contrôleur pneumatique basse pression LR-Cal LCC 100

Pneumatic low pressure controller LR-Cal LCC 100



Modèle / model		LR-Cal LCC 100
		N° d'article
		Order-Code
Plages de mesure	-1...+1 mbar	LCC-100-1
Pressure ranges	-10...+10 mbar	LCC-100-10
	-100...+100 mbar	LCC-100-100
	-1000...+1000 mbar	LCC-100-1000
Incertitude de mesure	-1...+1 mbar	±0,3% P.E. / FS
Measurement uncertainty	toutes les autres plages	±0,1% P.E. / FS
(±1 digit)	all other ranges	
Linéarité	-1...+1 mbar	±0,2% P.E. / FS
Linearity	toutes les autres plages	±0,1% P.E. / FS
(±1 digit)	all other ranges	
Hystérésis / hysteresis max.		0,1% P.E. / FS
Sécurité contre les surcharges	-1...+1 mbar ... +100 mbar	5-fois / -fold
max. overpressure	-1000...+1000	2-fois / -fold
Temps de réglage (en fonction du volume)		< 5 s
Regulation time (depending on volume)		
Milieu		Air, gaz non agressifs et non corrosifs
Medium		Air, non-agressive and non-corrosive gases
Raccords de pression / pressure ports		pour tuyau 6 mm / for hose 6 mm
Écran / display		graphic LCD
Interfaces		USB
Interfaces		RS232
Alimentation / supply		batterie Li-Ion, rechargeable
Dimensions (sans poignée) / dimension (without handle)		102,6 x 257 x 271 mm

Les contrôleurs de pression **LR-Cal LCC 100** génèrent et mesurent de petites surpressions et dépressions jusqu'à 1000 mbar. Grâce au générateur de pression motorisé intégré, aucun autre accessoire n'est nécessaire pour le fonctionnement.

Applications typiques :

- Comme manomètre de référence mobile et stationnaire pour petites pressions, dépressions et pressions différentielles.
 - Contrôleur de pression et de vide mobile et stationnaire, par ex. pour l'étalonnage de capteurs.
 - Test de densité et de fuite.
- Batterie lithium-ion rechargeable, chargeur inclus.

The pressure controller **LR-Cal LCC 100** generates and measures small pressure and vacuum up to 1000 mbar. Thanks to the built-in motorized pressure/vacuum generation, no further accessories are needed for operation.

Typical applications:

- High precision pressure measurement (as reference), on site or in laboratory. Pressure, vacuum, differential pressure.
 - Pressure controller e.g. for transmitter calibration.
 - Density and leak test.
- Chargeable li-ion battery, incl. mains charger.

LR-Cal Balance de pression / Manomètre à piston - Aperçu des modèles LR-Cal deadweight tester / pressure balances - model overview

Modèle Model					
	LR-Cal LDW-P Page 10 Page 10	LR-Cal LDW-H Page 11 Page 11	LR-Cal LDW-HK Page 11 Page 11	LR-Cal CPB5000-HP Page 12 Page 12	LR-Cal CPB5600-DP Page 12 Page 12
Étendue de mesure pneumatique de / from Pneumatic pressure ranges à / to	0,015...1 bar 1...120 bar	---	---	---	0,03...2 bar 0,4...100 bar
Étendue de mesure pneumatique avec séparateur intégré de / from Pneumatic pressure ranges with integrated separator à / to	---	---	---	---	0,2...60 bar 1...400 bar
Étendue de mesure hydraulique de / from Hydraulic pressure ranges à / to	---	1...120 bar 1...1400 bar	1...120 bar 10...1200 bar	25...2500 bar 25...5000 bar	0,2...60 bar 2...1000 bar
Précision / Accuracy: min. (de la valeur mesurée / of meas. value) max.	±0,015% ±0,008%	±0,015% ±0,006%	±0,05% ±0,025%	±0,025% ±0,02%	±0,015% ±0,008%
Pression différentielle / diff. pressure	---	---	---	---	⊙
Pompe d'amorçage / priming pump	⊙	⊙	---	⊙	⊙
Pompe à vérin / spindle pump	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Jeu de masses / set of masses	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
OPTION : vide / vacuum	-0,03...-1 bar	---	---	---	---
Certificat d'étalonnage d'usine Factory certificate of calibration	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
OPTION : Certificat DAkkS / DAkkS Certificate	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

Principe de fonctionnement d'une balance de pression / d'un manomètre à piston

Balances de pression = manomètres à piston = bancs d'essai de pression avec piston soumis à un poids. Ils fonctionnent selon un principe de base purement physique et conviennent comme étalons primaires pour la pression en tant que grandeur de mesure.

$$\text{Pression} = \frac{\text{Force}}{\text{Surface}}$$

avec

Force = masse • gravité locale (pesanteur)

Surface = diamètre du piston
(influencé par la température et la pression)

La pression est mesurée directement selon sa définition comme le quotient de la force et de la surface. Les facteurs d'influence peuvent être calculés :

- Gravité locale (gravité, accélération de la pesanteur)
- Température du piston
- Densité de l'air (dépend de la température ambiante, pression atmosphérique barométrique et humidité relative de l'air)
- Densité de masse
- Dépendance de la pression de la surface de la section du piston

Functional principle of a deadweight tester / pressure balance

Deadweight Tester = Pressure Balances are working based on a basic physical principle and are used as primary standard for pressure.

$$\text{pressure} = \frac{\text{force}}{\text{area}}$$

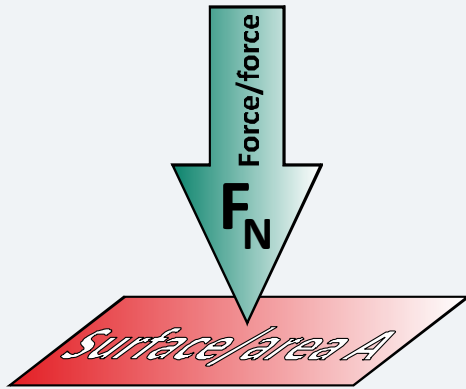
with

force = mass • local gravity

area = effective area of the piston
(influenced by temperature and pressure)

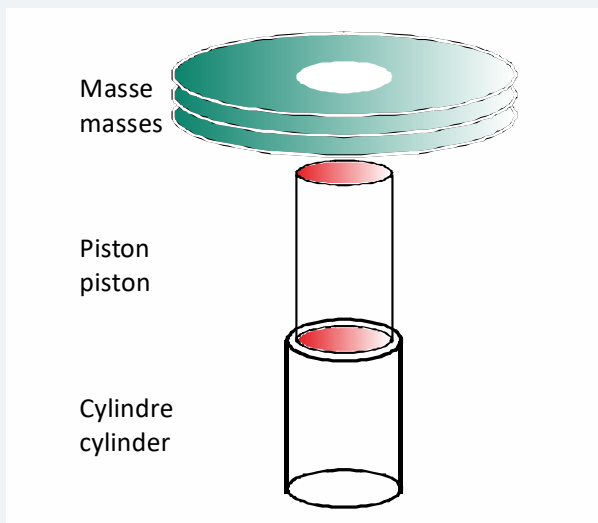
The pressure is measured by means of its definition as quotient of force and area. The influencing factors can be calculated:

- Local gravitational force of the earth
- Temperature of the piston
- Air density (calculated by air pressure, relative humidity and ambient temperature)
- Density of the masses
- Pressure-dependency of the effective piston area



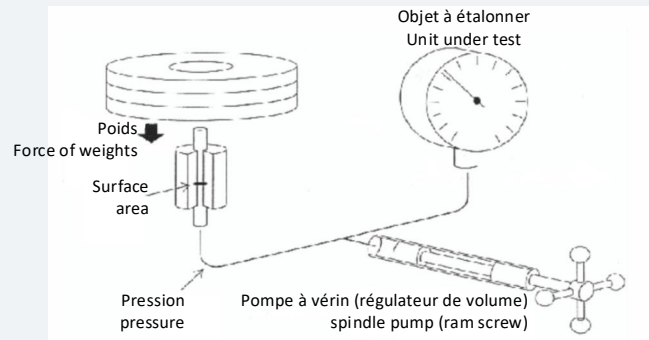
$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 = 10^{-5} \text{ bar}$$



Pourquoi étalonner avec une balance de pression ?

- Les balances de pression sont des étalons primaires pour la mesure de la pression.
- Les balances de pression sont les instruments de mesure les plus précis et offrent une très grande stabilité à long terme.
- La stabilité à long terme est garantie car les masses ne changent pas leur poids d'origine (sauf en cas d'endommagement mécanique).
- Comme la précision de mesure des balances de pression se calcule à partir de la valeur mesurée et non à partir de l'étendue de la plage de mesure, un seul système piston/cylindre permet de couvrir une grande plage de pression avec une précision de mesure élevée et constante.
- Un autre avantage par rapport aux instruments de précision électroniques est le fait qu'aucune alimentation en tension n'est nécessaire (appareils purement mécaniques).
- Pour les balances manométriques pneumatiques, AUCUNE alimentation en pression externe n'est nécessaire pour les plages de mesure jusqu'à 10 bar (systèmes autonomes).
- Pour les balances de pression hydrauliques, AUCUNE alimentation en pression externe n'est nécessaire (systèmes autonomes).



Why pressure calibration using a deadweight tester?

- Deadweight tester are primary standard for pressure measurement.
- Deadweight tester are the most accurate instruments for pressure measurements with an excellent long term stability.
- The long term stability is ensured, as the masses do not change their original weight (except at mechanical damages).
- The total uncertainty is calculated based on the measured value (and not of the full scale value). For this reason, with just one piston-cylinder-system a wide pressure range can be realised with same great measurement accuracy and uncertainty.
- Another advantage is, that no power supply is needed. Deadweight testers are strictly mechanical systems.
- Pneumatic deadweight testers with ranges up to 7 bar do not need any external pressure supply.
- Hydraulic deadweight testers (all ranges) do not need any external pressure supply.

Système piston-cylindre et cloche pour la balance de pression LR-Cal LDW-P dans une caisse en bois en option



Piston-cylinder-system and bell-jar of deadweight tester LR-Cal LDW-P in optional wooden box



Jeu de masses pour la balance de pression LR-Cal LDW-P

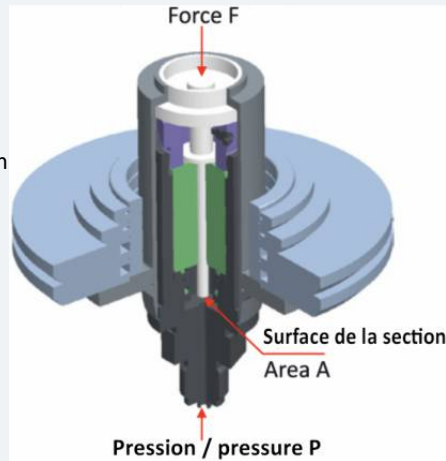
Cases for set of masses of deadweight tester LR-Cal LDW-P

LR-Cal Balance de pression / Manomètre à piston - Caractéristiques communes

LR-Cal deadweight tester / pressure balances - common characteristics

Les bancs d'essai de pression (balances de pression / manomètres à piston) sont les appareils les plus précis disponibles pour l'étalonnage d'instruments de mesure de pression.

Une incertitude de mesure globale extrêmement faible ainsi qu'une grande stabilité à long terme (recalibrage recommandé tous les 5 ans seulement) sont garanties par la mesure directe de la pression selon sa définition comme quotient de la force et de la surface, ainsi que par l'utilisation de matériaux de qualité particulièrement élevée.



Le réglage de la pression s'effectue à l'aide d'une pompe intégrée (les modèles pneumatiques de plus de 10 bars nécessitent une alimentation en pression externe, par exemple une bouteille de gaz azote avec réducteur de pression). Pour le réglage fin, une pompe à vérin réglable très précise est intégrée.

Dès que le système de mesure se trouve en état de flottement, il y a un équilibre des forces entre la pression et les appuis de masse. Grâce à l'excellente finition du système, cette pression reste stable pendant plusieurs minutes, ce qui permet de lire sans problème les valeurs de pression pour la mesure comparative ou d'effectuer des travaux d'ajustement plus longs sur l'objet à examiner.

Le piston et le cylindre sont fabriqués en carbure de tungstène (selon le modèle). Comparé à d'autres matériaux, le carbure de tungstène a un coefficient de dilatation en pression et en température très faible. Il en résulte une très bonne linéarité de la surface effective de la section du piston et une grande précision.

Grâce au boîtier massif en acier inox, le piston et le cylindre sont protégés contre les contacts, les chocs ou les salissures extérieures. En même temps, une sécurité contre la surpression est intégrée, ce qui empêche l'expulsion verticale du système piston-cylindre en cas de retrait des poids sous pression.

Selon le modèle, les poids de disque sont placés sur une cloche ou sur une plaque de poids de base. A la place de la cloche, un plateau en aluminium plus léger peut être utilisé sur certains modèles pour des pressions de démarrage plus faibles.

La conception générale de l'unité piston-cylindre et la fabrication extrêmement précise du piston et du cylindre garantissent d'excellentes caractéristiques de fonctionnement avec une durée de rotation élevée et de faibles taux de chute de pression, ainsi qu'une très grande stabilité à long terme. Le cycle de recalibrage recommandé est donc de 5 ans, en fonction des conditions de fonctionnement. Le raccordement du système piston-cylindre est un filetage mâle M30 x 2 par défaut. Un raccord rapide est disponible en option pour faciliter le changement de piston (= plage de mesure) sans outil..

Deadweight Tester / Pressure Balances are the most accurate instruments for the calibration of electronic or mechanical pressure measuring instruments. The direct measurement of pressure ($P = F/A$) and the use of high-quality materials, result in small measurement uncertainties and an excellent long-term stability of five years (Recommendation in accordance with the German Calibration Service DKD/DAkKS). For these reasons deadweight tester have already been used in the calibration laboratories of industry, national institutes and research laboratories for many years.

Due to the integrated pressure generation (pneumatic ranges up to 10 bar and all hydraulic models) and the purely mechanical measuring principle, the LR-Cal deadweight tester are ideally suited to on-site use as well as service and maintenance purposes.

As soon as the measuring system reaches equilibrium, there is a balance of forces between pressure and mass applied. The excellent quality of the systems ensures that this pressure remains stable over several minutes, so that the unit under test can be calibrated or time-consuming adjustments can be carried out without any problems.

Both the piston and cylinder are manufactured from Tungsten Carbide (depending on model). Compared to other materials, Tungsten Carbide has very small pressure and thermal expansion coefficients, which results in a very good linearity of the effective cross-sectional area of the piston and high measurement accuracy.

Piston and cylinder are very well protected in a solid stainless steel housing, against contact, impacts or contamination from outside. In addition, overpressure protection is integrated, which prevents the piston from being forced out vertically and avoids damage to the piston-cylinder-system in the event of weight removal under pressure.

The weight discs are stacked on a bell jar or a base plate, for relatively low starting pressures, some models are supplied with a lighter aluminium plate.

The overall design of the piston-cylinder unit and the very precise manufacturing of both the piston and the cylinder ensure excellent operating characteristics with a long free-rotation time, low sink rates and a very high long-term stability. Therefore the recommended recalibration interval is 5 years.

The standard connection for the piston-cylinder system is a M30 x 2 male thread. For some models a quick-connect system, for easy measuring range changes without tools, are available as an option.

Un certificat d'étalonnage d'usine est inclus dans la livraison standard de toutes les balances de pression **LR-Cal**. Une certification DAkkS est disponible en option. La précision des balances de pression est caractérisée par la marge d'écart. Celle-ci se compose de la somme des écarts de mesure systématiques et des contributions à l'incertitude de mesure. Un tableau MS Excel pour les calculs de correction automatisés peut être téléchargé gratuitement sur Internet:

www.druck-temperatur.de/images/software/dwt-corrections.zip

Accessoires disponibles (extrait) :

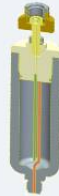
Jeu de masses pour la génération de valeurs intermédiaires (pour le modèle de pression différentielle **LR-Cal CPB5600-DP**, absolument nécessaire pour l'équilibrage).



Jeu d'adaptateurs filetés pour le montage de différents raccords d'échantillons.



Séparateurs pour la séparation des milieux.



Huile spéciale (liquide de fonctionnement) pour les modèles hydrauliques
 N° d'article **CPB5000-FLUID** (jusqu'à 4000 bar)
 N° d'article **CPB5000-HP-FLUID** (jusqu'à 5000 bar)

Jeu de joints pour le siège du piston et celui de l'objet à tester.

Plage de mesure et plage de mesure utilisable

Les valeurs de départ sont des valeurs théoriques et correspondent à la valeur de pression générée par le piston (en raison de son propre poids). Pour optimiser les caractéristiques de fonctionnement, il est conseillé d'ajouter des masses supplémentaires. La précision est rapportée à la valeur de mesure à partir de 10% de la plage de mesure. Dans la plage inférieure, une erreur fixe s'applique, rapportée à 10% de la plage. Les incertitudes de mesure s'appliquent aux conditions de référence (température ambiante de 20°C, pression atmosphérique de 1013 mbar, humidité relative de 40%). Il faut éventuellement effectuer des calculs de correction. Pour cela, nous mettons à disposition un fichier MS-Excel à télécharger gratuitement :

www.druck-temperatur.de/images/software/dwt-corrections.zip

A traceable factory certificate of calibration is included in standard scope of delivery for all **LR-Cal** deadweight tester. Optional a DAkkS certification is available. The accuracy of a deadweight tester is characterised by the uncertainty. This is the result of systematic measurement deviation and the sum of uncertainties. A MS Excel file for an automatic calculation of corrections is available as free download:

Available accessories (extract):

Set of trim-masses if smaller intermediate values need to be generated (at model **LR-Cal CPB5600-DP** strongly recommended).

Set of threaded adapters for test item adapter.

Medium separators.

Special oil (operating fluid) for hydraulic models
 Order-code **CPB5000-FLUID** (up to 4000 bar)
 Order-code **CPB5000-HP-FLUID** (for 5000 bar)

Set of O-rings for piston-cylinder-unit and test item connectors.

Pressure range and usable pressure range

The stated starting values are theoretical values, corresponding to the pressure value generated by the piston (by its own weight). To optimise the operating characteristics more weights should be loaded. The accuracy is in reference to the measurement value, from 10% of the measurement range. A fixed error is considered in the lower area in reference to 10% of the area. Measurement uncertainty assuming reference conditions (ambient temperature 20°C, air pressure 1013 mbar, relative humidity 40%). Corrections may be required. We offer a free download of a MS Excel file:

Balance de pression pneumatique LR-Cal LDW-P Pneumatic deadweight tester LR-Cal LDW-P

à $\pm 0,008\%$ de la valeur mesurée
Accuracy up to $\pm 0.008\%$ m.v.

- Pneumatique, max. 100 bar
- Précision $\pm 0,008\%$ ou $\pm 0,015\%$ de la valeur mesurée
- Système de piston-cylindre interchangeable
- Plages jusqu'à 10 bar avec pompe d'amorçage intégrée
- Plages à partir de 50 bar avec raccordement pour alimentation en pression externe
- Pneumatic, max. 100 bar
- Accuracy $\pm 0.008\%$ or $\pm 0.015\%$ of measured value
- Exchangeable piston/cylinder unit
- Ranges up to 10 bar including priming pump
- Ranges from 50 bar with input for external pressure supply



Pour le fonctionnement sous vide, un adaptateur de vide est utilisé.
For vacuum operation a vacuum adapter is used.

Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)	Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)
0,015...1 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	0.2...15 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,015...2 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	0.2...30 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,01...7 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	1...100 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,2...25 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	3...400 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
1...70 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	15...1,000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
1...120 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	15...1,600 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
Vide / vacuum: -1...-0,015 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	Vide / vacuum: -15...-0.2 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$

Tableau Excel gratuit pour les calculs de correction:
Free of charge Excel sheet for calculation of value corrections:
www.druck-temperatur.de/images/software/dwt-corrections.zip

Balance de pression hydraulique LR-Cal LDW-H Hydraulic deadweight tester LR-Cal LDW-H

à ±0,006% de la valeur mesurée
Accuracy up to ±0.006% m.v.

- Hydraulique, max. 1400 bar
 - Précision jusqu'à ±0,006% ou ±0,015% de la valeur mesurée
 - Système de piston-cylindre interchangeable
 - Avec pompe d'amorçage intégrée
- Hydraulic, max. 100 bar
 - Accuracy up to ±0.006% or ±0.015% of measured value
 - Exchangeable piston/cylinder unit
 - Including priming pump



Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)	Unités de pression disponibles Available pressure units
Systèmes à un piston / single piston versions		bar
1...120 bar	±0,015% ou / or ±0,007%	kg/cm ²
2...300	±0,015% ou / or ±0,006%	kPa
Systèmes à double piston / double piston versions		MPa
1...60 + 10...700 bar	±0,015% ou / or ±0,006%	psi
1...60 + 20...1200 bar	±0,015% ou / or ±0,007%	
1...60 + 20...1400 bar	±0,025% ou / or ±0,007%	

Balance de pression hydraulique compacte LR-Cal LDW-HK Hydraulic compact deadweight tester LR-Cal LDW-HK

à ±0,025% de la valeur mesurée
Accuracy up to ±0.025% m.v.

- Hydraulique, max. 1200 bar
 - Précision ±0,025% ou ±0,05% de la valeur mesurée
 - Système de piston-cylindre interchangeable
- Hydraulic, max. 1200 bar
 - Accuracy ±0.05% or ±0.025% of measured value
 - Exchangeable piston/cylinder unit



Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)	Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)
1...120 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	10...1600 psi	±0,05% ou / or ±0,025%
2,5...300 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	25...4000 psi	±0,05% ou / or ±0,025%
5...700 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	50...10000 psi	±0,05% ou / or ±0,025%
10...1200 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	100...16000 psi	±0,05% ou / or ±0,025%

Balance haute pression LR-Cal CPB5000-HP High pressure deadweight tester LR-Cal CPB5000-HP

à $\pm 0,02\%$ de la valeur mesurée
Accuracy up to $\pm 0.02\%$ m.v.

- Hydraulique, max. 5000 bar
- Précision $\pm 0,02\%$ ou $\pm 0,025\%$ de la valeur mesurée
- Vérin haute performance (génération de pression sans commutation)
- Avec pompe de pression amont intégrée

- Hydraulic, max. 5000 bar
- Accuracy $\pm 0.02\%$ or $\pm 0.025\%$ of measured value
- High performance spindle pump / ram screw
- Including priming pump



Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)	Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)
25...4000 bar	$\pm 0,025\%$ ou / or $\pm 0,02\%$	365...60000 psi	$\pm 0,025\%$ ou / or $\pm 0,02\%$
25...5000 bar	$\pm 0,025\%$ ou / or $\pm 0,02\%$	365...70000 psi	$\pm 0,025\%$ ou / or $\pm 0,02\%$

Balance de pression différentielle LR-Cal CPB5600-DP Differential pressure deadweight tester LR-Cal CPB5600-DP

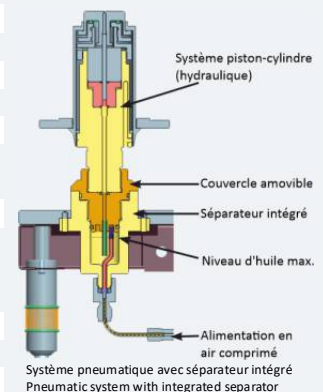
à $\pm 0,008\%$ de la valeur mesurée
Accuracy up to $\pm 0.008\%$ m.v.

- Pneumatique jusqu'à 100 bar
- Pneumatique avec séparateur intégré jusqu'à 400 bar
- Hydraulique jusqu'à 1000 bar
- Précision $\pm 0,008\%$ ou $\pm 0,015\%$ de la valeur mesurée
- Véritable étalonnage de la pression différentielle avec pression statique
- Avec pompe d'amorçage intégrée

- Pneumatic up to 100 bar
- Pneumatic with integrated separator up to 400 bar
- Hydraulic up to 1000 bar
- Accuracy $\pm 0.008\%$ or $\pm 0.015\%$ of measured value
- Real differential pressure calibration with static pressure
- Including priming pump



Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)	Plage de contrôle Pressure Range	Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)
Pneumatique / pneumatic			
0,03...2 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	0.435...30 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,2...10 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	2.9...150 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,4...50 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	5.8...500 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,4...100 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	5.8...1000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
		5.8...1500 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
Pneumatique avec séparateur intégré Pneumatic with integr. separator			
0,2...60 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	2.9...1000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,2...100 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	14.5...5000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
1...250 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$		
1...400 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$		
Hydraulique / hydraulic			
0,2...60 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	2.9...1000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
0,2...100 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	14.5...5000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
1...250 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	29...10000 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
1...400 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$	29...14500 psi	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$
2...600 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$		
2...1000 bar	$\pm 0,015\%$ ou / or $\pm 0,008\%$		



Pompes de test électriques pour la comparaison des pressions - Présentation des modèles LR-Cal electric pressure comparison pumps - model overview

Modèle
Model



LR-Cal LAP-P

Page 14 électrique, -0,9...+25 bar
Page 14 electric, -26.6 inHg...+363 psi

Pompes de test manuelles pour la comparaison des pressions LR-Cal - Présentation des modèles LR-Cal manual pressure comparison pumps - model overview

Modèle
Model



LR-Cal LPP 60-T
LR-Cal LSP 100-P

Page 15



LR-Cal LSP 1000-H

Page 16



LR-Cal LSP 1200-H

Page 16



LR-Cal LSP 1600-H

Page 16



LR-Cal LSP 4000

Page 17



LR-Cal LSP 7000

Page 17

	LR-Cal LPP 60-T LR-Cal LSP 100-P	LR-Cal LSP 1000-H	LR-Cal LSP 1200-H	LR-Cal LSP 1600-H	LR-Cal LSP 4000	LR-Cal LSP 7000
Pneumatique / pneumatic	☉	---	---	---	---	---
Hydraulique Huile/ hydraulic oil	---	☉	☉	☉	☉	☉
Hydraulique Eau / hydr. water	---	☉	☉	☉	---	---
Pression jusqu'à / Pressure up to	60 / 100 bar	1000 bar	1200 bar	1600 bar	4000 bar	7000 bar
Pompe d'amorçage / priming pump	---	☉	☉	☉	---	☉
Raccord pour référence	1/2" GAZ int.	1/2" GAZ int.	1/2" GAZ int.	1/2" GAZ int.	M16 x 1.5 int.	M16 x 1.5 int.
Connection for reference	1/2" BSP F	1/2" BSP F	1/2" BSP F	1/2" BSP F	Cône d'étanchéité/sealing cone	Cône d'étanchéité/sealing cone
Raccord pour l'objet à tester	1/4" GAZ int.	1/2" GAZ int.	1/2" GAZ int.	1/2" GAZ int.	M16 x 1.5 int.	M16 x 1.5 int.
Connection for unit under test	1/4" BSP F	1/2" BSP F	1/2" BSP F	1/2" BSP F	Cône d'étanchéité/sealing cone	Cône d'étanchéité/sealing cone

Les dispositifs de test pour la comparaison des pressions (pompes électriques ou manuelles à levier ou à vérin) servent à générer une pression pour le contrôle, l'ajustement et l'étalonnage d'appareils de mesure de pression mécaniques et électroniques. Ces appareils sont conçus pour être posés sur un plan de travail, par exemple un établi.

Si l'on raccorde l'instrument de mesure à contrôler et un instrument de mesure de référence suffisamment précis au dispositif de test comparatif, la même pression agit sur les deux instruments lorsque la pompe est actionnée. En comparant les deux résultats à n'importe quelle valeur de pression, il est possible de vérifier la précision ou d'ajuster l'instrument à contrôler.

Pour atteindre avec précision les points de mesure, les dispositifs de test comparatif sont équipés d'un variateur de volume sensible ou d'un vérin à vis.

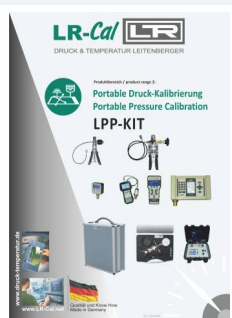
Pour un étalonnage comparatif, il faut, en plus d'une source de pression, un appareil de mesure de la pression de référence suffisamment précis (par exemple un calibre, un manomètre (numérique) de référence. La référence devrait - par rapport à la même plage de mesure - disposer d'une précision quatre fois supérieure.

Pressure comparison pumps are used to generate pressure for checking, adjusting and calibrating pressure reading instruments. These are devices to be placed on a bench.

When the unit under test and a reference measuring instrument with an adequate accuracy are connected to the pressure comparator, the same pressure will act on both measuring instruments after actuating the pump. A calibration or an adjustment can be carried out by comparing the two measured values at any pressure value.

In order to enable an accurate generation of the measuring points, the pressure comparison pumps are provided with a fine volume adjuster or a fine adjustable spindle pump.

For a calibration by means of pressure comparison, in addition a reference instrument such like a pressure or process calibrator or a digital or analogue test pressure gauge is needed, which accuracy (at same measurement span) should be four times better than the accuracy of the unit under test.



Pour une utilisation portable, par exemple directement sur le site de mesure, nous vous recommandons d'utiliser nos valises d'étalonnage portables LR-Cal LPP-KIT.

For a portable use, e.g. on site at the measuring point, we recommend our portable pressure calibration kits LR-Cal LPP-KIT in rigid aluminium or plastic case.



Pompe d'étalonnage électrique LR-Cal LAP-P Electric calibration pressure test pump LR-Cal LAP-P

La pompe d'étalonnage électrique **LR-Cal LAP-P** sert à générer facilement une pression, sans effort manuel, pour le contrôle, l'ajustement et l'étalonnage d'appareils de mesure mécaniques et électroniques.

Grâce à la pompe électrique intégrée, la **LR-Cal LAP-P** permet une génération automatique et précise de la pression avec possibilité de passer à la génération de vide. Pour un réglage précis de la pression souhaitée, la pompe d'étalonnage **LR-Cal LAP-P** est équipée d'une vanne de réglage fin à actionner manuellement.

L'objet à tester et le manomètre de référence (calibrateur de pression) sont montés sur le dessus de la pompe, en utilisant éventuellement des adaptateurs filetés appropriés. Aucun outil n'est nécessaire pour raccorder les instruments de mesure, un serrage à la main des instruments suffit largement.

Spécifications :

Génération de pression : -0,9...25 bar (-26,6 inHg...+363 psi)
Raccords de pression : 2 raccords avec écrou libre et avec tamis anti-poussière et joints d'étanchéité.

Au choix :

N° d'article :	P1 (à tester):	P2 (référence):
LAP-P-G14-G12	1/4" GAZ int.	1/2" GAZ int.
LAP-P-G14-G14	1/4" GAZ int.	1/4" GAZ int.
LAP-P-G12-G14	1/2" GAZ int.	1/4" GAZ int.
LAP-P-G12-G12	1/2" GAZ int.	1/2" GAZ int.

Livraison de série :

- Pompe de vérification d'étalonnage électrique
- Bloc d'alimentation 110...230 VAC
- Manuel d'utilisation

Accessoires en option :

- Outil pour modifier le volume encore plus facilement, N° d'article [LPP-VOLUMEN-TOOL](#)
- Réducteur de volume, N° d'article [VRS-G12](#)
- Divers jeux d'adaptateurs de filetage BSP, NPT et métriques



Pièces de rechange :

- Bloc d'alimentation, N° d'article [LAP-P-NT](#)
- Raccord de pression à rotation libre 1/2" GAZ sans tamis anti-poussière, N° d'article [LPP30-ASS-G12](#)
- Raccord de pression à rotation libre 1/4" GAZ sans tamis anti-poussière, N° d'article [LPP30-ASS-G14](#)
- 5 tamis anti-poussière pour 1/2" GAZ, N° d'article [LAP-P-SIEB-G12](#)
- 5 tamis anti-poussière pour 1/4" GAZ, N° d'article [LAP-P-SIEB-G14](#)
- Fusible en verre 5 x 20 mm, à action retardée, 1 A / 250 V, N° d'article [LPP-SICH](#)



The **LR-Cal LAP-P** electric calibration pressure test pump is used for simple pressure generation, without manual effort, for checking, adjusting and calibrating mechanical and electronic pressure measuring instruments by comparative measurements.

The integrated electric pump enables the **LR-Cal LAP-P** an automatic and precise test pressure generation with the option of switching to vacuum generation. For precise adjustment of the desired test pressure, the **LR-Cal LAP-P** is equipped with a manually operated fine adjustment valve.

Both the test specimen and the reference pressure gauge (pressure calibrator) are mounted on top of the electric test pressure pump, using suitable thread adapters if necessary. No tools are required for connecting the measuring instruments, hand-tightening the instruments is quite sufficient.



Specification:

Pressure generation: -26.6 inHG...+363 psi (-0.9...+25 bar)
Pressure ports: 2 connections with free rotating swivel nuts, dirt trap sieves and sealing gaskets.

The choices are:

Order-Code :	P1 (test item):	P2 (reference):
LAP-P-G14-G12	1/4" BSP F	1/2" BSP F
LAP-P-G14-G14	1/4" BSP F	1/4" BSP F
LAP-P-G12-G14	1/2" BSP F	1/4" BSP F
LAP-P-G12-G12	1/2" BSP F	1/2" BSP F

Pompes d'étalonnage pneumatiques LR-Cal LPP 60-T et LR-Cal LSP 100-P Pneumatic pressure comparison pump LR-Cal LPP 60-T and LR-Cal LSP 100-P

Les pompes d'étalonnage **LR-Cal LPP 60-T** et **LR-Cal LSP 100-P** permettent, dans des dimensions très compactes, de générer facilement une pression pneumatique jusqu'à 60 bar ou 100 bar. Les pompes d'étalonnage peuvent passer à la génération de vide.

La pression peut être ajustée de manière très précise avec la vanne de réglage fin. La vanne de mise à la pression atmosphérique permet de réaliser des tests même lorsque la pression diminue.

Spécifications techniques :

Génération de pression : -0,95...60 bar (870 psi) ou ...100 bar.
Raccord de pression 1/2" GAZ intérieur, à écoulement libre pour la référence; **LR-Cal LPP 60-T** 1/4" GAZ intérieur (sur le tuyau) ou **LR-Cal LSP 100-P** 1/2" GAZ intérieur à écoulement libre, pour l'objet à tester.

Matériaux : aluminium, (laiton), plastique spécial

Réglage de la pression d'essai : vanne de réglage fin (variateur de volume)

N° d'article **LR-Cal LPP 60-T** : [LPP-60-T](#)

N° d'article **LR-Cal LSP 100-P** : [LSP-100-P](#)

Accessoire optionnel pour **LR-Cal LPP 60-T** :

- Outil pour modifier le volume encore plus facilement, N° d'article [LPP-VOLUMEN-TOOL](#)
- Valise de rangement et de transport [LPP-60-T-KOFFER](#)



Accessoires en option pour les deux modèles :

- Kit adaptateurs filetés pour le raccordement de l'objet à tester. Filetage de tuyau GAZ, N° [LPP-ADAPTER-BSP](#)
- Kit adaptateurs filetés pour le raccordement de l'objet à tester. Filetage de tuyau NPT, N° [LPP-ADAPTER-NPT](#)
- Jeu d'adaptateurs filetés pour le raccordement de l'objet à tester. Filetage métrique, N° d'article [LPP-ADAPTER-M](#)



The pneumatic pressure comparators **LR-Cal LPP 60-T** and **LR-Cal LSP 100-P** enable very easy generation of calibration pressure up to 60 bar (870 psi) resp. 100 bar (1450 psi), switchable to vacuum generation -0.95 bar (-28 inHg). Via the sensible volume adjustment valve it is possible to adjust the test pressure very sensitive. The adjustable pressure relieve valve allows easy calibration at „decreasing pressure“.

Specification:

Pressure generation: 60 bar (870 psi) or 100 bar (1450 psi), switchable to Vacuum generation: 0...-0.95 bar (-28 inHg)
Pressure port for reference instrument: 1/2" BSP female rotating swivel nut.

Pressure port for unit under test: **LR-Cal LPP 60-T** 1/4" BSP female rotating swivel nut, **LR-Cal LSP 100-P** 1/2" BSP female rotating.

Material: anodized aluminium, (brass), ABS

Order-Code **LR-Cal LPP 60-T**: [LPP-60-T](#)

Order-Code **LR-Cal LSP 100-P**: [LSP-100-P](#)

Optional Accessories **LR-Cal LPP 60-T**:

- Tool for a simple operation of the adjustment valve. Order-Code: [LPP-VOLUMEN-TOOL](#)
- Transit case with foams. Order-Code [LPP-60-T-KOFFER](#)



Optional Accessories for both models:

- Set of BSP threaded adapters for unit under test
Order-Code [LPP-ADAPTER-BSP](#)
- Set of NPT threaded adapters for unit under test
Order-Code: [LPP-ADAPTER-NPT](#)
- Set of metric threaded adapters for unit under test
Order-Code: [LPP-ADAPTER-M](#)

Pompes d'étalonnage hydrauliques LR-Cal LSP-1000-H / -1200-H / -1600-H Hydraulic pressure comparison pump LR-Cal LSP-1000-H / -1200-H / -1600-H



Modèle / model	LR-Cal LSP-1000-H	LR-Cal LSP-1200-H	LR-Cal LSP-1600-H
Plage de pression Pressure range	0...1000 bar 0...14500 psi	0...1200 bar 0...17400 psi	0...1600 bar 0...23200 psi
Fluide Operating fluid	Huile *) ou Eau **) oil *) or water **)		
Raccords de pression Pressure ports	2 x 1/2" GAZ int., écrou libre 2 x 1/2" BSP female rotating swivel nut		
Réservoir de liquide Fluid reservoir	env. 200 cm ³ approx. 200 cm ³		
Diamètre du piston Piston diameter	8 mm		
Course de la tige du vérin env. Volume per stroke approx.	3,9 cm ³		
Force nécessaire à 250 bar Needed force at 250 bar	2,0 Nm		
Force nécessaire à 500 bar Needed force at 500 bar	4,0 Nm		
Force nécessaire à 1000 bar Needed force at 1000 bar	8,0 Nm		
Matériaux Materials	Acier inox, aluminium, laiton, Viton, NBR Stainless steel, aluminium, brass, Viton, NBR		
Distance entre les raccords de pression Distance of pressure ports	181 mm		
Dimension - profondeur Dimension - depth	388 mm sans roue à vis; 490 mm avec roue à vis 388 mm without star-handle; 490 mm with star-handle		
Dimension - hauteur Dimension- height	167 mm sans roue à vis; 337 mm avec roue à vis 167 mm withoput star-handle; 337 mm with star-handle		
Dimension - largeur Dimension - width	322 mm		
Poids / Weight	10,5 kg		

*) Huile : liquides hydrauliques à base d'huile minérale
oil: hydraulic fluids based on mineral oil

**) Eau : Eau distillée (par ex. eau non purifiée pour les fers à repasser ou pour les batteries de voiture)
water: distilled water (e.g. non-parfumed for steem iron plates or for car batteries)

Pompes d'étalonnage hydrauliques LR-Cal LSP-4000 et LR-Cal LSP-7000
Hydraulic pressure comparison pump LR-Cal LSP-4000 and LR-Cal LSP-7000



Modèle/ model	LR-Cal LSP-4000	LR-Cal LSP-7000
Plage de pression Pressure range	0...4000 bar 0...58000 psi	0...7000 bar 0...101500 psi
Fluide Operating fluid	Huile spéciale special oil	Huile spéciale special oil
Raccords de pression Pressure ports	2 x M16 x 1,5 Filetage mâle avec cône d'étanchéité 2 x M16 x 1.5 male with sealing cone	
Réservoir de liquide Fluid reservoir	env. 170 cm ³ approx. 170 cm ³	env. 250 cm ³ approx. 250 cm ³
Diamètre du piston Piston diameter	ca. 31,2 mm / 6,35 mm approx. 31.2 mm / 6.35 mm	env. 7,5 mm approx. 7.5 mm
Course de la tige du vérin env. Volume per stroke approx.	env. 5 cm ³ approx. 5 cm ³	env. 2,5 cm ³ approx. 2.5 cm ³
Matériaux Materials	Acier inox trempé, aluminium, laiton, NBR, caoutchouc Austenitic st.st., brass, NBR, rubber	
Distance entre les raccords de pression Distance of pressure ports	290 mm	346 mm
Dimension - profondeur Dimension - depth	397 mm	445 mm
Dimension - hauteur Dimension- height	155 mm	265 mm
Dimension - largeur Dimension - width	401 mm	460 mm
Poids / Weight	13,5 kg	32,5 kg

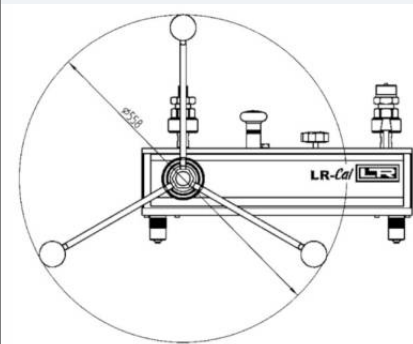
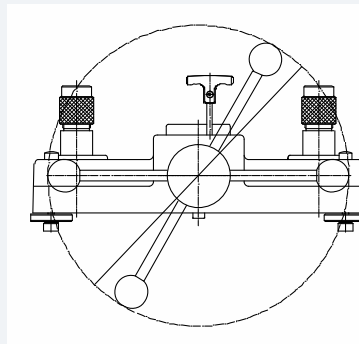
Autres raccords filetés disponibles en option :

- M20x1,5 avec cône d'étanchéité 60°
- 9/16-18 UNF avec cône d'étanchéité 60°





Other threaded pressure ports available on request:

- M20x1.5 with sealing cone 60°
- 9/16-18 UNF with sealing cone 60°

(Standard: M16x1.5)



Calibrateurs de pression et manomètres de référence LR-Cal - Aperçu des modèles LR-Cal pressure calibrator and reference pressure gauges - model overview

				
Modèle / model	LR-Cal LPC 300	a) LR-Cal TLDMM 2.0 b) LR-Cal LDM 80 + KL01 c) LR-Cal LDM 80	a) LR-Cal LDM 70-E25 b) LR-Cal LDM 70-K50	a) LR-Cal LPP-MANO-K06 b) LR-Cal LPP-MANO
voir page... / see page...	- 20 -	- 23 -	- 24 -	- 25 -
Précision / accuracy	±0,025% FS	a) ±0,05% FS b) ±0,10% FS c) ±0,20% FS	a) ±0,125% BFSL b) ±0,250% BFSL	a) ±0,6% FS b) ±1,0% FS
Alimentation Supply	Batterie au lithium-ion lithium-ion battery	Batterie au lithium-ion Lithium-ion battery	Batterie battery	--- (mécanique) --- (mechanical)
Unités de pression Pressure units	16	5	9	2
Interfaces	USB	USB	---	---
Interface	RS232	---	---	---
Documentation documenting	☉	---	---	---
Test de fuite / leak test	☉	---	---	---
Enregistreur de données / data logger	---	b) + c) ☉ / a) option	---	---
Test de pressostat Pressure switch test	☉	b) + c): option	---	---
Alimentation de l'objet à tester 24V Power 24 VDC for UUT	☉	---	---	---
Mesure mA / V Measurement mA / V	☉	---	---	---
Génération de certificats d'étalonnage Generation of calibration certificates	☉ (logiciel LPC300-Cal en option (optional LPC300-Cal software))	---	---	---
Certificat d'étalonnage d'usine Factory Calibration Cert.	☉	b) + c) ☉	option	a) ☉ b) option
Certificat d'étalonnage DAkkS DAkkS certification	option	a) ☉	option	option
Capteurs interchangeables Changeable ref. Sensors	max. 10	---	---	---

Liste de toutes les plages de mesure de pression disponibles : voir page suivante.
Listing of all available pressure ranges: see next page.



Calibrateurs de pression et manomètres de référence LR-Cal - Aperçu des plages de mesure LR-Cal pressure calibrator and reference pressure gauges - Pressure ranges overview

Plages de mesure Pressure ranges	LR-Cal LPC 300 LPC-S	a) LR-Cal TLDMM 2.0 b) LR-Cal LDM 80 +KL01 c) LR-Cal LDM 80	a) LR-Cal LDM 70-E25 b) LR-Cal LDM 70-K50	a) LR-Cal LPP-MANO-K06 b) LR-Cal LPP-MANO
0...100 mbar	---	---	a) ±0,25% BFSL	---
0...160 mbar	---	---	a) ±0,25% BFSL	---
0...250 mbar	---	---	a) ±0,25% BFSL	---
0...400 mbar	---	---	a) ±0,25% BFSL	---
0...600 mbar	---	---	a) ±0,25% BFSL	---
0...1 bar	---	a) b) c)	a)	---
0...1,6 bar	---	---	a) b)	---
0...2 bar	---	---	---	b)
0...2,5 bar	---	a) b) c)	a) b)	---
0...4 bar	---	---	a) b)	a)
0...5 bar	---	a) b) c)	---	---
0...6 bar	---	---	a) b)	---
0...10 bar	---	a) b) c)	a) b)	---
0...11 bar	---	---	---	b)
0...16 bar	---	---	a) b)	---
0...20 bar	---	a) b) c)	---	---
0...25 bar	---	---	a) b)	a) b)
0...40 bar	---	---	a) b)	a) b)
0...50 bar	---	a) b) c)	---	---
0...60 bar	X	---	a) b)	b)
0...100 bar	X	a) b) c)	a) b)	b)
0...160 bar	---	---	a) b)	b)
0...250 bar	---	a) b) c)	a) b)	b)
0...350 bar	---	a) b) c)	---	---
0...400 bar	X	---	a) b)	b)
0...500 bar	---	a) b) c)	---	---
0...600 bar	---	---	a) b)	b)
0...700 bar	X	a) b) c)	---	---
0...1000 bar	X	a) b) c)	---	b)
0...1500 bar	---	a) b) c)	---	---
0...1600 bar	---	---	---	---
0...2000 bar	---	a) b) c)	---	---
0...2500 bar	---	a) b) c)	---	---
0...3000 bar	---	a) b) c)	---	---
0...4000 bar	---	---	---	---
0...5000 bar	---	---	---	---
0...6000 bar	---	---	---	---
-250...0 mbar	---	---	---	---
-400...0 mbar	---	---	---	---
-600...0 mbar	---	---	---	---
-1...0 bar	---	---	a)	a) b)
-250...+250 mbar	---	---	---	---
-400...+400 mbar	---	---	---	---
-600...+600 mbar	---	---	---	---
-1...+0,6 bar	---	---	a)	---
-1...+1 bar	---	a) b) c)	---	---
-1...+1,5 bar	---	---	a) b)	---
-1...+2 bar	---	---	---	---
-1...+2,5 bar	---	a) b) c)	---	---
-1...+3 bar	---	---	a) b)	---
-1...+5 bar	---	a) b) c)	a) b)	---
-1...+9 bar	---	---	a) b)	---
-1...+15 bar	---	---	a) b)	---
-1...+20 bar	X	a) b) c)	---	---
-1...+24 bar	---	---	a) b)	---
-1...+39 bar	X	---	a) b)	a) b)
-1...+40 bar	---	a) b) c)	---	---
0...400 mbar absolute	---	---	---	---
0...600 mbar absolute	---	---	---	---
0...1 bar absolute	---	a)	---	---
0...1,6 bar absolute	---	---	a) b)	---
0...2,5 bar absolute	---	a)	a) b)	---
0...4 bar absolute	---	---	a) b)	---
0...5 bar absolute	---	a)	---	---
0...6 bar absolute	---	---	a) b)	---
0...10 bar absolute	---	a)	a) b)	---
0...16 bar absolute	---	---	a) b)	---
0...25 bar absolute	---	---	---	---

Calibrateur de process et de pression avec documentation LR-Cal LPC 300 Documenting process and pressure calibrator LR-Cal LPC 300

Précision $\pm 0,025\%$ P.E.
Accuracy $\pm 0.025\%$ FS

- Utilisation très simple, guidage intuitif par menus en texte intégral.
- Mesure de courant 0...20 mA et 4...10 mA.
Résolution 1 μ A, précision $\pm 5 \mu$ A.
- Mesure de la tension 0...1/2/5/10 V.
Résolution 1 mV, précision ± 1 mV.
- Tension d'alimentation de 24 VDC pour l'objet à tester (min. 20 mA, max. 50 mA).
- Conversion de l'affichage courant/tension en pression.
- Capteurs de référence interchangeables **LR-Cal LPC-S**, donc jusqu'à 10 plages de mesure avec un seul appareil.
- Rés. d'affichage réglable, max. 6 chiffres + point décimal.
- Affichage simultané de la pression de test, de la valeur de l'objet à tester, de la déviation, de la déviation en % de la valeur de l'objet à tester.
- Unité de pression sélectionnable: bar/mbar, inHg, cmHg, mH₂O, cmH₂O, mmH₂O, kg/cm², mmHg + 1 mode défini par l'utilisateur.
- Modes de fonctionnement MESURE, ETALONNAGE, TEST DE CONTACT.
- Batterie lithium-ion rechargeable, y compris chargeur à fiche 115...230 VAC avec adaptateurs EU/UK/US
- Création de procédures d'étalonnage, exécution avec enregistrement des données d'étalonnage (16 procédures d'étalonnage avec jusqu'à 32 points de contrôle chacune, durée d'attente, etc.).
- Option : Logiciel **LR-Cal LPC-Cal** pour la création de certificats, etc. (voir page 22).

Fonctions du LR-Cal LPC 300:

- MESURE
- ETALONNAGE
- TEST DE CONTACT
- Mémoire des valeurs minimales, mémoire des valeurs maximales
- TARA (décalage)
- Alarme min et max
- Filtre (calcul de la moyenne mobile)
- Réglage du zéro (automatique / sur pression d'une touche)
- Sécurité de puissance

Messen		13:32
Referenz	0.00	10.00
	0.000 bar	
Prüfling	0.00	6.00
	0.006 bar	
Abw.	0.006 bar	0.10 %FS

Interfaces : USB et RS232

Compensation : compensation de température active 0-50°C

Matériel du boîtier : plastique ABS

Connexions électriques : prise femelle de 4 mm

Etendues de mesure de pression : voir tableau page 19.

Certificat d'étalonnage d'usine inclus, traçable à la norme nationale, pour la mesure de la pression, du courant et de la tension. Option : certificat(s) d'étalonnage DAkkS.



Connexions électriques du LR-Cal LPC 300



- Very easy operation, intuitive via menus and keypad.
- Measurement of current 0...20 mA and 4...20 mA.
Resolution 1 μ A, Accuracy $\pm 5 \mu$ A.
- Measurement of voltage 0...1 / 2 / 5 / 10 VDC. Resolution 1 mV, Accuracy ± 1 mV.
- Sourcing 24 VDC (min. 20 mA, max. 50 mA) to power UUT
- Value conversion mA/V to pressure.
- Exchangeable reference sensors **LR-Cal LPC-S**, results in up to 10 pressure ranges with just one device.
- Adjustable display resolution, max. 6 digits + decimal point.
- Simultaneous display of test pressure, value of unit under test (mA/V or converted to pressure), deviation and deviation as % of full scale value of unit under test.
- Selectable pressure unit: bar/mbar, inHg, cmHg, mH₂O, cmH₂O/mmH₂O, kg/cm², mmHg + 1 userdefined unit.
- Operating modes: MEASURE, CALIBRATE, SWITCH TEST
- Chargeable Li-ion battery, including charger 115...230 VAC with EC/UK/US adapters.
- Create calibration procedures (max. 16 calibrations with each max. 32 test points, dwell time, etc.)
- Optional: PC software **LR-Cal LPC-Cal** for creating certificates of calibration, see page 22.

Kalibrieren	
Kalibrierung:	4-20 mA
Prüfling:	123456
ID Nr.:	456789
MS Nr.:	0.000
MB-Anfang:	6.000
MB-Ende:	0.50
Klasse:	rel
Einheit:	bar
Messart:	Gas
Medium:	24V
Versorgung:	1
Prüfpunkt:	0.00000
Soll:	0.00000
Ist:	0.00000

Functions of the LR-Cal LPC 300:

- MEASURE / CALIBRATE / SWITCH TEST
- Min/Max value storage
- TARA (offset)
- Min/Max alarm, Digital filter
- ZEROing, Power-safe

Interfaces: USB and RS232

Temperature compensation: active, 0...50°C

Case material: ABS plastic

Electrical connections: 4 mm banana plugs

Pressure ranges: see table on page 19.

Incl. factory certificate of calibration for pressure, mA and V.
Optional: DAkkS certificate of calibration.

Kalibrieren		14:41
Referenz	0.00	10.00
	0.000 bar	
Prüfling	0.00	6.00
	0.006 bar	
Abw.	0.006 bar	0.10 %FS
Soll:	0.000 bar	
Ist:	0.000 bar	
P-01:	01	
ID Nr.:	123456	

Calibrateur de process et de pression avec documentation LR-Cal LPC 300 Documenting process and pressure calibrator LR-Cal LPC 300

Le calibrateur de process avec documentation **LR-Cal LPC 300** dispose d'un clavier numérique complet, ainsi que d'un bloc de curseurs. Cela rend l'utilisation et la saisie des données (par ex. pour les objets à tester analogiques) particulièrement simples et conviviales.

Le **LR-Cal LPC 300** permet de configurer des paramètres de base différents, par ex :

- Saisie de la température ambiante
- Différence de hauteur (mm) de l'objet à tester par rapport à la référence
- Langue d'utilisation : allemand, anglais, français, espagnol et italien
- Réglage de l'horloge en temps réel intégrée
- Réglage de l'écran (luminosité, contraste)
- Réglage de la fonction d'économie d'énergie
- Affichage de la capacité restante de la batterie
- Valeur de tare (offset)
- Affichage des valeurs minimales et maximales
- Valeurs d'alarme (High et Low)
- Filtre numérique pour le lissage de l'affichage
- Réglage des paramètres d'interface RS232 / USB et bien plus encore



Le **LR-Cal LPC 300** donne à son utilisateur des informations sur

- la pression de référence
- la valeur de la pression de l'appareil à tester (pour les capteurs de pression)
- le signal de sortie de l'objet sous test (pour les capteurs de pression)
- l'écart (valeur dans l'unité de pression sélectionnée)
- écart (en % de la pleine échelle ou de la valeur mesurée de l'objet sous test)

Il est ainsi possible d'évaluer immédiatement l'incertitude de mesure de l'objet sous test à chaque étape du test.

Les procédures d'étalonnage, y compris le numéro d'identification de l'instrument sous test et le numéro d'étiquette de l'instrument sous test, les étapes de contrôle en montée et en descente, ainsi que la durée d'attente, peuvent être définies dans le **LR-Cal LPC 300** et exécutées "sur place". Les données d'étalonnage sont enregistrées dans le **LR-Cal LPC 300** et peuvent ensuite être évaluées via les interfaces (USB ou RS232) et le logiciel PC optionnel **LR-Cal LPC300-Cal** (voir page 22).



Messen	
Prüfung:	mechan.
MB-Anfang:	0.000
MB-Ende:	25.000
Klasse:	1.0
Einheit: <%FS>	bar
Messart:	rel
Medium:	Gas
Versorgung:	AUS

The documenting process calibrator **LR-Cal LPC 300** is featured with a numeric keypad, and a cursor block. his results in a very easy operation and data entering.



A lot of basic parameters can be set up, e.g.:

- Input of ambient temperature
- Height difference between reference measuring level and unit under test measuring level (oil column)
- Operating language German, English, French, Spanish and Italian.
- Setting of the integrated real time clock.
- Setting of brightness and contrast of the display.
- Setting of power safe function
- Indication of battery power level
- Setting of tare value (offset)
- Indication of minimum and maximum values
- Alarm values (high and low).
- Digital filter for smoothing of indicated values
- Setting of interface parameters

LR-Cal LPC 300 dans la valise / with transit case
N° / order-code **LPC300-KOFFER**

The **LR-Cal LPC 300** informs the user about

- reference pressure value
 - unit under test pressure value (pressure transmitter)
 - output signal of unit under test (pressure transmitter)
 - deviation (value in selected pressure unit)
 - deviation in % of full scale value of unit under test
- So, on the first view the operator can see if the unit under test is within it's specification or not - on the fly at each pressure test point.

Calibration procedures can be pre-defined, incl. ID number and tag-number, pressure range and accuracy class of the test item, test pressure points increasing and decreasing, dwell time etc. With this pre-definitions, the user can calibrate the units under test, save the calibration data in the field and at least, back in office, transmission of all the data to PC/laptop (via USB or RS232 interface) with optional **LR-Cal LPC300-Cal** software (see page 22).

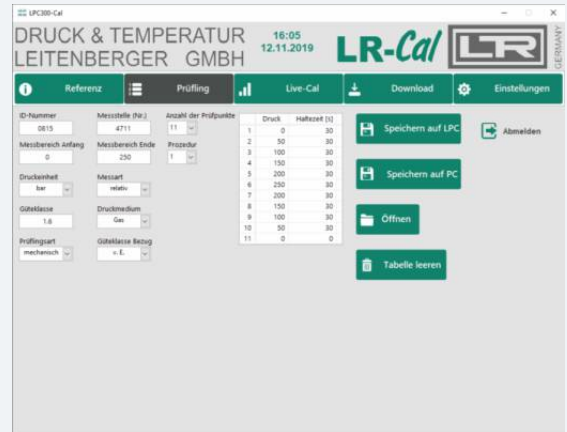
LPC-Einstellungen	
Temperatur:	°C
Höhendiff:	0 mm
Sprache:	Deutsch
Datum:	2009/12/23
Uhrzeit:	13:22:51
Helligkeit:	80 %
Kontrast:	42 %
Powersave:	15 min
Akkukapazität:	100 %
Eingabe Umgebungtemp.	

Logiciel ordinateur LR-Cal LPC300-Cal - pour LR-Cal LPC 300 PC software LR-Cal LPC300-Cal - for LR-Cal LPC 300

Sélectionnez sur votre ordinateur les données d'étalonnage à transférer (objets sous test) et créez un certificat d'étalonnage. Vous pouvez adapter la mise en page du certificat à vos besoins.

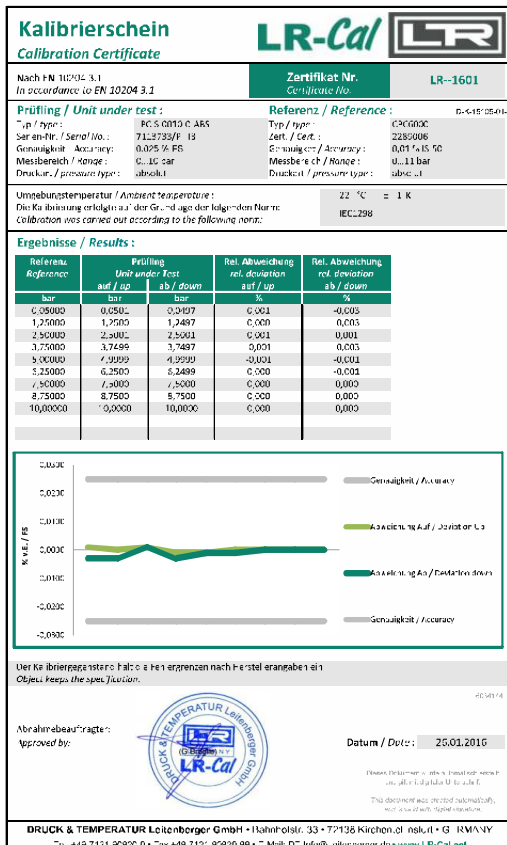
En combinaison avec le calibre LR-Cal LPC 300, les données d'étalonnage enregistrées sur l'appareil peuvent être extraites et transférées sur votre ordinateur.

Il est également possible de transférer les données d'étalonnage sur un ordinateur en ligne (l'ordinateur doit être connecté au calibre via une interface USB pendant l'étalonnage).



On your PC, select the data records to be submitted and create your certificate of calibration USB interface. The layout of the certificate can be adjusted to your requirements.

Together with the documenting process calibrator LR-Cal LPC 300, the stored calibration data can be downloaded to PC. The calibration can be also carried out online, with calibrator connected to PC via USB interface.



Un câble USB spécial est nécessaire.
A special USB cable is required.

Manomètres numériques de référence LR-Cal TLDMM 2.0, LDM 80 + KL01 et LDM 80 Digital reference pressure gauges LR-Cal TLDMM 2.0, LDM 80 + KL01 and LDM 80

Modèles : / Models:

- **LR-Cal TLDMM 2.0:** précision $\pm 0,05\%$ P.E.
Accuracy $\pm 0.05\%$ FS
- **LR-Cal LDM 80+KL01:** précision $\pm 0,1\%$ P.E.
Accuracy $\pm 0.1\%$ FS
- **LR-Cal LDM80:** précision $\pm 0,2\%$ P.E.
Accuracy $\pm 0.2\%$ FS

Caractéristiques communes :

- Batterie au lithium-ion, chargeur inclus
- Forme compacte (80 x 80 mm)
dimensions avec raccord de pression 132 x 80 x 48 mm
- Grand écran LCD, hauteur des chiffres 16 mm
- Résolution d'affichage réglable (10, 5, 2 ou 1 chiffre(s))
- Affichage supplémentaire en bargraphe
- Unité de pression convertible
- Filtre numérique programmable
- Mémorisation des valeurs minimales et maximales
- Détection des valeurs de crête (fonction PEAK)
- Raccord de pression : 1/2" GAZ filetage extérieur
- Taux de mesure : 10 mesures par seconde
- Interface USB et câble USB
- Matériaux cellule de mesure et raccord de pression : acier inox
- Certificat d'étalonnage inclus : Modèle **LR-Cal TLDMM 2.0** avec certificat reconnu par DAKKS ACCREDIA, sinon certificat d'étalonnage d'usine, traçable à l'étalon international

Options pour le modèle LR-Cal TLDMM 2.0 :

- Version pour montage sur panneau 83 x 83 mm, raccord de pression excentré à l'arrière
- Version pour alimentation externe 12...24 VDC

Étendues de mesure :

Voir le tableau à la page 19.

Pour des pressions supérieures à 1000 bar, nous recommandons d'équiper le raccord de pression avec un double cône d'étanchéité, article n° **TLDMM-DK** (2 pièces comprises dans la livraison de série).



Features:

- Chargeable battery operated, including charger
- Compact design (80 x 80 mm)
Dimension incl. pressure port 132 x 80 x 48 mm
- Large LCD, height of figures 16 mm
- Adjustable resolution (10, 5, 2 or 1 digit(s))
- Additional Bargraph display of pressure value
- Selectable pressure units
- Programmable digital filter
- Minimal and maximal value storage
- PEAK funktion
- Pressure connection: 1/2" BSP male
- Measuring rate: 10 measurements per second
- USB interface and USB cable
- Material sensing element and pressure port: stainless steel
- Including certificate of calibration
Model **LR-Cal TLDMM 2.0** with ACCREDIA certification.
Other models with factory certification, traceable

Options for model LR-Cal TLDMM 2.0:

- Version for panel mounting 83 x 83 mm with pressure connection excentric back
- Version for external power supply 12..24 VDC (no batteries)

Pressure ranges:

See table on page 19.

For pressure ranges >1000 bar we recommend the sealing cone part, order-code **TLDMM-DK**. (2 pcs. included in standard scope of delivery at ranges >1000 bar.)

Manomètres numériques de référence LR-Cal LDM 70-E25 et LDM 70-K50 Digital reference pressure gauges LR-Cal LDM 70-E25 and LDM 70-K50

Modèles : / Models:

- **LR-Cal LDM 70-E25:** précision $\pm 0,125\%$ BFSL*)
Accuracy $\pm 0,125\%$ BFSL*)
- **LR-Cal LDM 70-K50:** précision $\pm 0,250\%$ BFSL**)
Accuracy $\pm 0,25\%$ BFSL**)

Caractéristiques communes :

- Fonctionnement sur piles (2 x type 1/2 A au lithium, durée de vie typique >5 ans en mode veille)
- Forme compacte (diamètre 70)
- Affichage LCD à 4,5 chiffres, hauteur des chiffres 11 mm
- Affichage supplémentaire à 6 chiffres (représentation de l'unité de pression)
- Unité de pression convertible bar/mbar, psi, mWS, inHg, cmHg/mmHg, kPa/MPa
- Bonne résistance aux vibrations et aux chocs
- Affichage rotatif, d'où une bonne lisibilité dans toutes les positions
- Mémorisation des valeurs minimales et maximales
- Détection des valeurs de crête (fonction PEAK)
- Raccord de pression : 1/2" GAZ filetage extérieur
- Vitesse de mesure : 5 mesures par seconde
- Matériaux cellule de mesure et raccord de pression : acier inox

Options :

- Sans huile ni graisse, adapté à l'oxygène (seulement jusqu'à 160 bar max.)
- Certificat d'étalonnage d'usine, traçable à la norme nationale
- Certificat d'étalonnage DAkKS

Étendues de mesure : Voir tableau page 19.

*) 0,125% BFSL correspond à $\pm 0,25\%$ P.E. selon IEC 60770

**) 0,25% BFSL correspond à $\pm 0,5\%$ P.E. selon IEC 60770



Features:

- Battery operated (2 x type 1/2-A Lithium), life time typ. >5 years in stand-by mode
- Compact design (DS 70)
- 4.5 digit LCD, height of figures 11 mm
- 6-digit additional display (indication of pressure unit)
- Switchable pressure unit bar/mbar, psi, mWC, inHg, cmHg/mmHg, kPa/MPa
- Shock- and vibration-proofed
- Turnable display unit, improves readability at all mounting positions.
- Minimal and maximal value storage
- PEAK function
- Pressure connection: 1/2" BSP male
- Measuring rate: 10 measurements per second
- Material sensing element and pressure port: stainless steel

Options:

- Execution free of oil, suitable for Oxygen (max. 160 bar)
- Factory certificate of calibration, traceable
- DAkKS certificate of calibration

Pressure ranges:

See table on page 19.

*) 0.125% BFSL is equal to $\pm 0.25\%$ FS as per IEC 60770

**) 0.25% BFSL is equal to $\pm 0.5\%$ FS as per IEC 60770

Manomètres de référence analogiques LR-Cal LPP-MANO-K06 et LPP-MANO Analogue reference pressure gauges LR-Cal LPP-MANO-K06 and LPP-MANO

Modèles : / Models:

- **LR-Cal LPP-MANO-K06** : précision $\pm 0,6\%$ P.E.
Accuracy $\pm 0.6\%$ FS
- **LR-Cal LPP-MANO** : précision $\leq \pm 1,0\%$ P.E.
Accuracy $\leq \pm 1.0\%$ FS

Caractéristiques communes :

- Manomètres à aiguille analogiques
- Échelle avec graduation fine
- Échelle à double bande „bar“ et „psi“
- Aiguille chantournée pour une lecture précise
- Raccord de pression 1/2" GAZ filetage extérieur

Série de modèles LR-Cal LPP-MANO-K06 :

- Diamètre du boîtier 100
- Classe de précision 0,6
- Pièces en contact avec le fluide en acier inox
- Boîtier de bague à baïonnette en acier inox
- Certificat d'étalonnage d'usine inclus, traçable à la norme internationale (en option : certificat d'étalonnage DAKKS)

Série de modèles LR-Cal LPP-MANO :

- Plages de mesure jusqu'à 40 bar inclus :
 - Diamètre du boîtier 63
 - Classe de précision 1,0
 - Pièces en contact avec le fluide en laiton, chromées
 - Boîtier et bague de recouvrement en acier inox
- Plages de mesure à partir de 60 bar :
 - Diamètre du boîtier 100
 - Plages jusqu'à 400 bar : Classe de précision 0,6
 - Plages à partir de 600 bar : Classe de précision 1,0
 - Pièces en contact avec le fluide en acier inox
 - Boîtier de bague à baïonnette en acier inox
- OPTION : certificat d'étalonnage d'usine ou DAKKS

Étendues de mesure de pression :

Voir tableau page 19.



Features:

- Analogue pressure gauge with pointer
- Dial with fine graduation
- Dual scale „bar“ and „psi“
- Knife pointer for precise readings
- Pressure connection 1/2" BSP male

Model LR-Cal LPP-MANO-K06:

- Case diameter DS 100
- Accuracy class 0.6
- Wetted parts in stainless steel
- Bajonet style case in stainless steel
- Including factory certificate of calibration, traceable, (optional: DAKKS certificate of calibration)



Model LR-Cal LPP-MANO:

- Pressure ranges up to 40 bar:
 - Case diameter DS 63
 - Accuracy class 1.0
 - Wetted parts in brass, chromium plated
 - Case and crimped ring in stainless steel
- Pressure ranges 60 bar and above:
 - Case diameter DS 100
 - Ranges up to 400 bar: Accuracy class 0.6
 - Ranges 600 bar and above: Accuracy class 1.0
 - Wetted parts in stainless steel
 - Bajonet style case in stainless steel
- OPTIONAL: factory certificate of calibration, traceable, or DAKKS certificate of calibration

Pressure ranges:

See table on page 19.

LR-Cal Calibrateurs de pression pour petites pressions & vide - Aperçu des modèles LR-Cal pressure calibrator for low pressure & vacuum - model overview

Modèle/ model		
	LR-Cal LHM	LR-Cal Serie 3000
	Page 27	Page 28
	Page 27	Page 28
Avec génération manuelle de pression inclus including pressure source	---	---
Pression / pressure	⊙	⊙
Dépression (vide) / vakuum	⊙	⊙
Pression différentielle / differential pressure	⊙	⊙
Plages de mesure disponibles Available pressure ranges	0...100 mbar / -100...+100 mbar 0...500 mbar / -500...+500 mbar 0...1 bar / -1...+1 bar 0...2,5 bar / -1...+2,5 bar 0...5 bar / -1...+5 bar Relatif & Absolu gauge pressure & absolute pressure	25 mbar 150 mbar 1 bar 8 bar
2 x raccords de tuyaux 2 x pressure hose connection ports	⊙	⊙
Interface	⊙	---
Interface	⊙	---
Certificat d'étalonnage d'usine / factory cert. Certificat d'étalonnage DAkkS / DAkkS cert.	⊙ option	⊙ option

Voir aussi : Contrôleur de pression **LR-Cal LCC 100** à la page 5.
See also: Pressure Controller **LR-Cal LCC 100** on page 5.

Pour les manomètres à main numériques, nous recommandons comme source de pression nos pompes manuelles
For the handheld manometer we recommend our pressure test pumps as calibration pressure source :

- **LR-Cal LPP 10** pour la génération de pression jusqu'à +10 bar, convertible génération de vide jusqu'à -0,85 bar
pressure generation up to 10 bar, switchable to vacuum generation down to -0,85 bar
- **LR-Cal 2911** pour la génération de pression jusqu'à +7 bar
pressure generation up to 7 bar
- **LR-Cal 2941** pour la production de vide jusqu'à -0,9 bar
vacuum generation down to -0.9 bar

Valise pour manomètre avec pompes à main d'étalonnage :
Transit case for with pressure test pumps:

- avec **LR-Cal LPP 10**: N° d'article / Order-Code **LPP-10-KOFFER**.
- avec **LR-Cal 2911+2941**: N° d'article / Order-Code **2950-KOFFER**.



Manomètre manuel numérique LR-Cal LHM (pression, vide, pression différentielle) Digital handheld manometer LR-Cal LHM (pressure, vacuum, differential pressure)

Précision / Accuracy
±0,05 / 0,1% P.E. / FS

Manomètre manuel numérique LR-Cal LHM

- Précision ±0,1% P.E. ou ±0,05% P.E. (avec option KL005)
- Fonctionnement sur batterie, forme compacte
- Grand écran LCD, 128 x 64 pixels
- Convertisseur A/N 24 bits, résolution int. de 50.000 digits
- Enregistreur de données 130.000 valeurs de mesure
- Résolution d'affichage réglable
- Unité de pression convertible : bar/mbar, psi, MPa/kPa/Pa, kg/cm², inH₂O, inHg, mHg/cmHg/mmHg, mH₂O, atm
- Filtre numérique programmable
- Avec mémoire min/max intégrée (fonction PEAK)
- Fonction HOLD ("verrouiller" l'affichage des valeurs mesurées)
- Interface USB
- Horloge en temps réel intégrée
- OPTION : Transmission de données sans fil WIRELESS 433MHz
- Boîtier : aluminium, revêtement noir
- Alimentation : Batterie lithium-ion (chargeur USB inclus)
- **Certificat d'étalonnage** d'usine inclus, traçable à la norme internationale.

Options disponibles :

- Certificat d'étalonnage DAKKS
- **N° d'article LHM-WF**
Supplément de prix pour la version WIRELESS
- **N° d'article LHM-KL005**
Supplément de prix pour précision ±0,05% de la P.E.
- En plus, capteurs de pression externes **LR-Cal LHM-P**, jusqu'à 2000 bar, ainsi que capteurs ext. pour force/poids et couple (voir brochure "Calibrer le couple et la force/poids").

Digital handheld LR-Cal LHM

- Accuracy ±0.1% FSO or ±0.05% FSO (with option KL005)
- Chargeable battery operated, compact design
- Large LC display, 128 x 64 dots
- 24-bit A/D converter with internal resolution 50,000 digits
- Data logger 130,000 values
- Programmable resolution
- Switchable pressure unit: bar/mbar, psi, MPa/kPa/Pa, kg/cm², inH₂O, inHg, mHg/cmHg/mmHg, mH₂O, atm
- Programmable digital filter
- With MIN/MAX value storage (PEAK function)
- HOLD function
- USB interface
- Integrated real time clock & calendar
- OPTIONAL: WIRELESS data transmission
- Housing: Aluminium, black coated
- Supply: chargeable Li-Ion battery (incl. USB charger)
- **Inclusive Factory Certificate of Calibration**, traceable to international standard

Options:

- DAKKS Certificate of Calibration
- **Order-Code LHM-WF**
Extra charge for WIRELESS version
- **Order-Code LHM-KL005**
Extra charge for ±0,05% FS accuracy.
- Additional external pressure sensors **LR-Cal LHM-P**, up to 2000 bar, ext. sensors for force/weight and torque. (see brochure „Calibration of Torque and Force/Weight“).

Capteur de pression intégré, plages de mesure disponibles :
Built-in pressure sensor, available pressure ranges:

0...100 mbar	-100...+100 mbar
0...500 mbar	-500...+500 mbar
0...1 bar	-1...+1 bar
0...2,5 bar	-1...+2,5 bar
0...5 bar	-1...+5 bar

0...500 mbar absolu
0...1 bar absolu
0...2,5 bar absolu
0...5 bar absolu

Pressions différentielles / differential pressure:

0...100 mbar
0...500 mbar
0...1 bar
0...2,5 bar
0...5 bar



Manomètre manuel numérique LR-Cal Serie 3000 (pression, vide, pression différentielle) Digital handheld manometer LR-Cal Serie 3000 (pressure, vacuum, differential)



Précision : $\pm 0,003$ mbar... $\pm 1,2$ mbar (1% de la valeur mesurée ± 1 chiffre)

Accuracy: ± 0.003 mbar... ± 1.2 mbar (1% rd. ± 1 digit)

Modèle / model	LR-Cal Serie 3000 (-3002/-3015/-3100/-3800)
Degré de protection (avec tuyaux raccordés) Protection (with hoses connected)	IP 40
Rétro-éclairage de l'écran Backlight display	☉
Remise à zéro par pression sur une touche Zeroing by pressing one key	☉
Fonction HOLD (verrouillage de l'affichage) HOLD function (freezes value in display)	☉
Unité de pression sélectionnable Selectable pressure unit	☉
Mémoire max/min Max./min. value storage	☉
Nombre de touches sur le clavier Number of keys on the keypad	5

Plages de mesure et numéros d'article / Pressure ranges and order-codes	
25 mbar	3000-3002
150 mbar	3000-3015
1000 mbar	3000-3100
8000 mbar	3000-3800

2 piles AA 1,5 V sont incluses dans la livraison.

Durée de vie des piles (mode éco) : 60 heures max.

Dimensions L x H x P : 66 x 143 x 37 mm

Poids : env. 250 g, capuchon de protection et support magnétique inclus

Protocole de contrôle d'usine inclus

En option : certificat d'étalonnage DAkkS.

Divers accessoires disponibles.

2 batteries AA 1,5 V included in standard delivery.

Battery life time (ECO mode): max. 60 hours

Dimension W x H x D: 66 x 143 x 37 mm

Weight: approx. 250 g incl. rubber protection with magnet

Incl. test report

Optional: DAkkS certificate

Several accessories available.

LR-Cal



DRUCK & TEMPERATUR LEITENBERGER



Gamme de produits / product range 2:

Étalonnage de pression Pressure Calibration

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33
D-72138 Kirchentellinsfurt
GERMANY
Tel.: +49 - (0) 71 21 - 9 09 20 - 0

Internet:

www.druck-temperatur.de

E-Mail:

DT-Export@Leitenberger.de

Notre entreprise fait partie du groupe de sociétés LEITENBERGER: www.leitenberger.com
Member of the LEITENBERGER group: www.leitenberger.com

Bilder „wellenförmige Länderflaggen“ auf Titelseite von luis_molinero auf Freepik.

Votre commerce spécialisé : / your authorized distributor:



Qualité et savoir-faire
Fabriqué en Allemagne



www.druck-temperatur.de