

DRUCK & TEMPERATUR LEITENBERGER



Gamme de produits 2 :

Étalonnage de pression product range 2:

Pressure Calibration













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	Recommendation how to carry	3
	d'un étalonnage de pression	out a pressure calibration	
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	Functional principle of a	6
	pression / d'un manomètre à piston	deadweight tester / pressure balance	
7	Pourquoi étalonner avec une balance	Why pressure calibration using a	7
	de pression / un manomètre à piston?	deadweight tester / pressure balance?	
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- <i>Cal</i> 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 LPP 140-P (pneumatique, 140 bar)	LR-Cal LPP 140-P (pneumatic, 2030 psi)	15
16	LR-Cal LSP-1000-H (hydraulique, 1000 bar)	LR- <i>Cal</i> 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- <i>Cal</i> 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 LHM (±0,05/0,1% P.E.)	LR-Cal LPC LHM (±0.05/0.1% FS)	20
22		LR-Cal TLDMM 2.0/LDM 80+KL01/LDM 80 (±0.05/0.1/0.2% FS)	23
24	LR-Cal LDM 70-E25 / -K50 (±0,0125/0,25% P.E.)	LR-Cal LDM 70-E25 / -K50 (±0.125/0.25% FS)	24
25	LR-Cal LPP-MANO (±0,6/1,0% P.E.)	LR-Cal LPP-MANO (±0.6/1.0% FS)	25
26	Calibrateurs pour petites pressions - Aperçu des modèles	Calibrator for low pressure - model overview	26
27	LR-Cal Série 3000	LR-Cal Serie 3000	27

- 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:







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 est n'est pas un point de contrôle.

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 tanken 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 a appropriate calibration sequence.
- Analogue instrument as unit under test: adjustment of pressure accdording 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 serie 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 serie and 1 down serie of measurements

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





Étalonnage des instruments de mesure de pression :

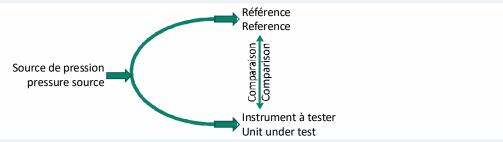
Pour un étalonnage de pression, en règle générale, vous avez besoin d'une source de pression d'étalonnage ainsi que d'un instrument de mesure de pression de référence suffisamment précis (calibrateur de pression, manomètre de précision, calibrateur de process). Lors du choix de l'instrument de mesure 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 automatique 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.

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.

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.

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	10,1701.2.713		
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 v	volume)	< 5 s		
Regulation time (depending on vo	lume)			
Milieu		Air, gaz non agressifs et non corrosifs		
Medium		Air, non-agressive and non-corrosive gases		
Raccords de pression / pressure po	orts	pour tuyau 6 mm / for hose 6 mm		
Écran / display		graphic LCD		
Interfaces		USB		
Interfaces		RS232		
Alimentation / supply		batterie Li-lon, chargeable		
Dimensions (sans poignée) / dimensions	nsion (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 build-in mororized pressure/vacuum generation, no further accessories are needed for operation.

Typical applications:

- High precision pressure measurement (as reference), on site or in laboratory. Pressure, vaccum, 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	LR-Cal LI	OW-P LR-Cal LDV	N-H LR <i>-Cal</i> LDW-HI	LR-Cal CPB5000-HP	LR-Cal CPB5600-DP
Model	Page 1	.0 Page 11	Page 11	Page 12	Page 12
	Page 1	.0 Page 11	Page 11	Page 12	Page 12
Étendue de mesure pneumatique de / f	om 0,0151	bar			0,032 bar
Pneumatic pressure ranges à	to 1120	bar			0,4100 bar
Étendue de mesure pneumatique avec séparateur intégré de / f	om				0,260 bar
Pneumatic pressure ranges à , with integrated separator	to				1400 bar
Étendue de mesure hydraulique de / f	om	1120 ba	ar 1120 bar	252500 bar	0,260 bar
Hydraulic pressure ranges à	to	11400 b	ar 101200 bar	255000 bar	21000 bar
Précision / Accuracy:	min. ±0,015	5% ±0,015%	£0,05%	±0,025%	±0,015%
(de la valeur mesurée / of meas. value)	max. ±0,008	3% ±0,006%	£0,025%	±0,02%	±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	-0,031	bar			
Certificat d'étalonnage d'usine	•	•		•	•
Factory certificate of calibration					
OPTION : Certificat DAkkS / DAkkS Certificat	ate	•	•	•	•

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.

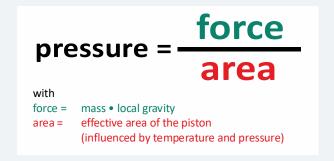


La pression est mesurée directement selon sa définition comme le quotient de la force et de la surface. Les facteurs d'influence peuvent être calculés :

- 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.

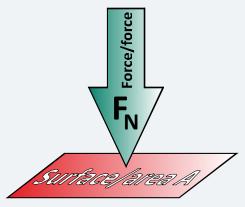


The pressure is measured by means of its definition as quotient of force and area. The influencing factors can be calculated:

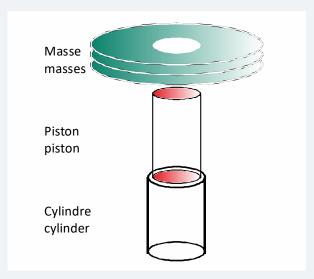
- Local gravitational force of the earth
- Temperature of the piston
- Air density (calculated by air pressure, relative humidity and ambient temperature)
- Density of the masses
- Pressure-dependency of the effective piston area





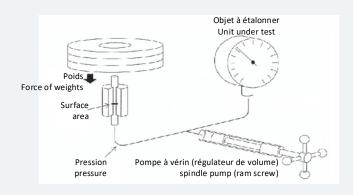


1 N = 1 kg • m / s^2 1 Pa = 1 N / m^2 = 10^{-5} bar



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 origial 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.



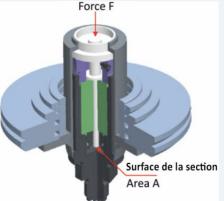




LR-*Cal* Balance de pression / Manomètre à piston - Caractéristiques communes LR-*Cal* deadweight tester / pressure balances - common characteristics

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.



Pression / pressure P

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 highquality 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.

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 gas 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.

Grace 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..

Due to the integrated pressure generation (pneumatic ranges up to 10 bar and all hydraulic models) and the purely mechanical measuring princile, 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 andy 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 our 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:

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:

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).



Available accessories (extract):

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

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



Set of threaded adapters for test item adapter.

Séparateurs pour la séparation des milieux.



Medium separators.

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.

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.

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 :

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:

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





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

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

- Pneumatique, max. 100 bar
- Précision ±0,008% ou ±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 ±0.008% or ±0.015% of measured value
- Exchangeable pistoncylinder 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	Précision (de la valeur mesurée)	Plage de contrôle	Précision (de la valeur mesurée)
Pressure Range	Accuracy (of measured value)	Pressure Range	Accuracy (of measured value)
0,0151 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	0.215 psi	±0,015% ou / or ±0,008%
0,0152 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	0.230 psi	±0,015% ou / or ±0,008%
0,017 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	1100 psi	±0,015% ou / or ±0,008%
0,225 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	3400 psi	±0,015% ou / or ±0,008%
170 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	151,000 psi	±0,015% ou / or ±0,008%
1120 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	151,600 psi	±0,015% ou / or ±0,008%
Vide / vacuum:		Vide / vacuum:	
-10,015 bar	±0,015% ou / or ±0,008%	-150.2 psi	±0,015% ou / or ±0,008%

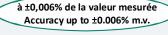
Tableau Excel gratuit pour les calculs de correction: Free of charge Excel sheet for calculation of value corrections: www.druck-temperatur.de/images/software/dwt-corrections.zip





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

- 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 pistoncylinder unit
- Including priming pump





Plage de contrôle	Précision (de la valeur mesur
Pressure Range	Accuracy (of measured value
Systèmes à un p	piston / single piston versions
1120 bar	±0,015% ou / or ±0,007%
2300	±0,015% ou / or ±0,006%
Systèmes à double p	oiston / double piston versions
160 + 10700 bar	±0,015% ou / or ±0,006%
160 + 201200 bar	±0,015% ou / or ±0,007%
160 + 201400 bar	±0,025% ou / or ±0,007%

Unités de pression disponibles	
Available pressure units	
bar	
kg/cm²	
kPa	
MPa	
psi	

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
- ullet Précision $\pm 0,025\%$ ou $\pm 0,05\%$ de la valeur mesurée
- Système de piston-cylindre interchangeable
- Hydraulic, max. 1200 bar
- Accuracy ±0.05% or ±0.025% of measured value
- Exchangeable pistoncylinder unit



Plage de contrôle	Précision (de la valeur mesurée)	Plage de contrôle	Précision (de la valeur mesurée)
Pressure Range	Accuracy (of measured value)	Pressure Range	Accuracy (of measured value)
1120 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	101600 psi	±0,05% ou / or ±0,025%
2,5300 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	254000 psi	±0,05% ou / or ±0,025%
5700 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	5010000 psi	±0,05% ou / or ±0,025%
101200 bar	±0,05% ou / or ±0,025%	10016000 psi	±0,05% ou / or ±0,025%





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

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

- Hydraulique, max. 5000 bar
- Précision ±0,02% ou ±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 ±0.02% or ±0.025% of measured value
- High performance spindle pump / ram screw
- Including priming pump



Plage de contrôle Précision (de la valeur mesurée) Pressure Range Accuracy (of measured value)			Précision (de la valeur mesurée) Accuracy (of measured value)
254000 bar	±0,025% ou / or ±0,02%	36560000 psi	±0,025% ou / or ±0,02%
255000 bar	±0,025% ou / or ±0,02%	36570000 psi	±0,025% ou / or ±0,02%

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

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

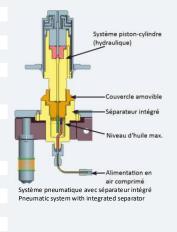
- Pneumatique jusqu'à 100 bar
- Pneumatique avec séparateur intégré jusqu'à 400 bar
- Hydraulique jusqu'à 1000 bar
- Précision ±0,008% ou ±0,015% de la valeur mesurée
- Véritable étalonnage de la pression différentielle avec pression statique
- Avec pompe d'amorçage intégrée
- Pneumatic up to 100 bar
- Pneumatic with integrated separator up to 400 bar
- Hydraulic up to 1000 bar
- Accuracy ±0.008% or ±0.015% of measured value
- Real differential pressure claibration with static pressure
- Including priming pump



	Plage de contrôle	Précision (de la valeur mesurée				
	Pressure Range	Accuracy (of measured value)				
Pneumatique / pneumatic						
	0,032 bar	±0,015% ou / or ±0,008%				
	0,210 bar	±0,015% ou / or ±0,008%				
0,450 bar		±0,015% ou / or ±0,008%				
	0,4100 bar	±0,015% ou / or ±0,008%				
	Pneumatique avec séparateur intégré					
	Pneumatic with integr. separator					
	0,260 bar	±0,015% ou / or ±0,008%				

	riieumatique avec separateur integre			
	Pneumatic with integr	. separator		
	0,260 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	0,2100 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	1250 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	1400 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
Hydraulique / hydraulic				
	0,260 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	0,2100 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	1250 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	1400 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	2600 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		
	21000 bar	±0,015% ou / or ±0,008%		

Plage de contrôle	Précision (de la valeur mesurée				
Pressure Range	Accuracy (of measured value)				
Pneumatique / pneumatic					
0.43530 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
2.9150 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
5.8500 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
5.81000 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
5.81500 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
Pneumatique avec sé	parateur intégré				
Pneumatic with integr	r. separator				
2.91000 psi ±0,015% ou / or ±0,008%					
14.55000 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
Hydraulique / hydraul	ic				
2.91000 psi	2.91000 psi ±0,015% ou / or ±0,008%				
14.55000 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
2910000 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				
2914500 psi	±0,015% ou / or ±0,008%				







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



Modèle Model

Page 14

électrique, -0,9...+25 bar 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

	3					
Modèle	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
Model	Page 15	Page 16	Page 16	Page 16	Page 17	Page 17
	Page 15	Page 16	Page 16	Page 16	Page 17	Page 17
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 calibrateur, 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 find 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 instr



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* LPP 140-P Pneumatic pressure comparison pump LR-*Cal* LPP 60-T and LR-*Cal* LPP 140-P

Les pompes d'étalonnage LR-Cal LPP 60-T et LR-Cal

LPP 140-P permettent, dans des dimensions très compactes, de générer facilement une pression pneumatique jusqu'à 60 bar ou 140 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.

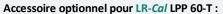
Spécifications techniques :

Génération de pression : -0,95...60 bar (870 psi) ou ...140 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* LPP 140-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 LPP 140-P : LPP-140-P



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

Accessoire optionnel pour LR-Cal LPP 140-P:

- Valise de rangement et de transport LPP-140-P-KOFFER
- Insert fileté pour le raccord de pression :
 1/4" GAZ int. / 1/2" NPT int. / 1/4" NPT int.





The pneumatic pressure comparators LR-Cal LPP 60-T and LR-Cal LPP 140-P enable very easy generation of calibration pressure up to 60 bar (870 psi) resp. 140 bar (2030 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 reliefe valve allows easy calibration at "decreasing pressure".

Specification:

Pressure generation: 60 bar (870 psi) or 140 bar (2030 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 LPP 140-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 LPP 140-P: LPP-140-P

Optional Accessories for 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
- 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

Optional Accessories for LR-Cal LPP 140-P:

- Transit case with foams. Order-Code LPP-140-P-KOFFER
- Thread inserts for pressure ports: 1/4" BSP or 1/2" NPT or 1/4" NPT female





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 <i>-Cal</i> LSP-1200-H	LR <i>-Cal</i> LSP-1600-H	
Plage de pression	01000 bar	01200 bar	01600 bar	
Pressure range	014500 psi	017400 psi	023200 psi	
Fluide		Huile *) ou Eau **)		
Operating fluid		oil *) or water **)		
Raccords de pression	2 x 1/2	" GAZ int., écrou libre	9	
Pressure ports	2 x 1/2" BSI	P female rotating swi	vel nut	
Réservoir de liquide		env. 200 cm ³		
Fluid reservoir	;	approx. 200 cm³		
Diamètre du piston		8 mm		
Piston diameter		0111111		
Course de la tige du vérin env.	3,9 cm ³			
Volume per stroke approx.	3,5 6111			
Force nécessaire à 250 bar	2,0 Nm			
Needed force at 250 bar	2,5 11111			
Force nécessaire à 500 bar		4,0 Nm		
Needed force at 500 bar	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			
Force nécessaire à 1000 bar	8,0 Nm			
Needed force at 1000 bar	5,5 11111			
Matériaux	Acier inox, aluminium, laiton, Viton, NBR			
Materials	Stainless steel, aluminium, brass, Viton, NBR			
Distance entre les raccords de pression	181 mm			
Distance of pressure ports				
Dimension - profondeur	388 mm sans roue à vis; 490 mm avec roue à vis			
Dimension - depth	388 mm without star-handle; 490 mm with star-handle			
Dimension - hauteur	167 mm sans roue à vis; 337 mm avec roue à vis			
Dimension- height	167 mm withoput star-handle; 337 mm with star-handle			
Dimension - largeur	322 mm			
Dimension - width		-		
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: destilled 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 <i>-Cal</i> LSP-4000	LR-Cal LSP-7000
Plage de pression	04000 bar	07000 bar
Pressure range	058000 psi	0101500 psi
Fluide	Huile spéciale	Huile spéciale
Operating fluid	special oil	special oil
Raccords de pression	2 x M16 x 1,5 Filetage må	ile avec cône d'étanchéité
Pressure ports	2 x M16 x 1.5 male	e with sealing cone
Réservoir de liquide	env. 170 cm³	env. 250 cm³
Fluid reservoir	approx. 170 cm³	approx. 250 cm³
Diamètre du piston	ca. 31,2 mm / 6,35 mm	env. 7,5 mm
Piston diamter	approx. 31.2 mm / 6.35 mm	approx. 7.5 mm
Course de la tige du vérin env.	env. 5 cm³	env. 2,5 cm³
Volume per stroke approx.	approx. 5 cm³	approx. 2.5 cm³
Matériaux	Acier inox trempé, alumin	ium, laiton, NBR, caoutchouc
Materials	Austenitic st.st., b	rass, 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

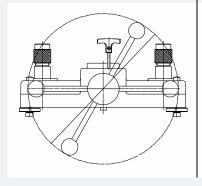
Autres raccords filetés disponibles en option :

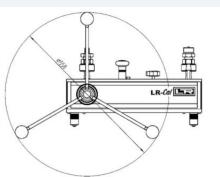
- M20x1,5 avec cône d'étanchéité 60°
- 9/16-18 UNF avec cône d'étanchéité 60°

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

	DOM:	ACCULATION OF THE PARTY OF THE	BOD 1 No instruction	
Modèle / model	LR-Cal LHM	a) LR-Cal TLDMM 2.0 b) LR-Cal LDM 80 + KL01 c) LR-Cal LDM 80	a) LR- <i>Cal</i> LDM 70-E25 b) LR- <i>Cal</i> LDM 70-K50	a) LR-Cal LPP-MANO-K06 b) LR-Cal LPP-MANO
voir page / see page	- 20 -	- 22 -	- 24 -	- 25 -
Précision / accuracy	±0,05%/0,1% 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-lon battery	Batterie au lithium-ion Lithium-lon battery	Batterie battery	(mécanique) (mechanical)
Unités de pression Pressure units	5	5	9	2
Interface	USB	USB		
Enregistreur de données / logger	•	a) option b) ⊚ c) ⊙		
Test de pressostat Pressure switch test		a) b) option c) option		
Certificat d'étalonnage d'usine Factory Calibration Cert.	•	b) + c)	option	a) () b) option
Certificat d'étalonnage DAkkS DAkkS certification	option	a) ①	option	option
Capteuers interchangeables Changeable external pressure sensors	⊚ (max. 7)			

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

Bereich / Range	LR- <i>Cal</i>	LR- <i>Cal</i>	LR-Cal	LR-Cal	LR- <i>Cal</i>	LPP-	LPP-
Gamme / Rangos	LHM	TLDMM-2.0	LDM 80	LDM 70-E25	LDM70-K50	-MANO-K06	-MANO
00,1 bar 00,16 bar	Х	Х	X	X X			
00,16 bar		X	X	X			
00,4 bar		^	^	X	Х		
00,5 bar	Х	X	X	^	^		
00,6 bar	Λ	Α	Λ	Х	Х		
01 bar	Х	X	Х	X	X		
01,6 bar	,,	,	,,	X	X		
02 bar							Х
02,5 bar	Х	Х	Х	Х	Х		
04 bar				Х	X	X	
05 bar	Х	X	Х				
06 bar				Х	Х		
010 bar	Х	Х	Х	Х	Х		
011 bar							Χ
016 bar				Х	Х		
020 bar	Х	X	X				
025 bar				X	X	X	Χ
040 bar				X	X	X	Χ
050 bar	Х	X	Х				
060 bar				X	X		Χ
0100 bar	Х	X	X	Х	Х		Χ
0160 bar				X	Х		Χ
0250 bar	Х	Х	Х	Х	Х		Χ
0350 bar	X	X	Х				
0400 bar				Х	Х		Χ
0500 bar	X	X	Х				
0600 bar				Х	Х		Χ
0700 bar	Х	Х	Х				
01000 bar	Х	Х	Х				Х
01500 bar	Х	X	Х				
02000 bar	Х	X	Х				
02500 bar		X	х				
03000 bar	V	X	Х				
-0,1+0,1 bar	X						
-0,5+0,5 bar	Х			V		v	V
-10 bar				X		Х	Χ
-1+0,6 bar -1+1 bar	Х	Х	X	Х			
	^	^	^	v			
-1+1,5 bar -1+1,6 bar				X			
-1+2,5 bar	х	X	X				
-1+3 bar	^	^		Х			
-1+5 bar	Х	х	Х	X			
-1+9 bar		Α		X			
-1+10 bar		x					
-1+15 bar				Х			
-1+20 bar		х	Х				
-1+24 bar				Х			
-1+39 bar				х		х	Х
-1+40 bar		X	Х				
-1+60 bar		Х	Х				
00,4 bar abs.					Х		
00,5 bar abs.	Х		Х				
00,6 bar abs.					Х	х	
01 bar abs.	Х	Х	Х		Х	х	
01,6 bar abs.					Х	X	
02,5 bar abs.	Х	X	Х		Х	Х	
04 bar abs.					Х	X	
05 bar abs.	Х	Х	Х				
06 bar abs.					Х	Х	
010 bar abs.		Х	Х		Х	X	
016 bar abs.					Х	Х	
025 bar abs.					Х	X	





Calibrateur de pression LR-Cal LHM Pressure calibrator LR-Cal LHM

Appareil de mesure 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 interne de 50.000 dig.
- Enregistreur de données 130.000 valeurs de mesure
- Résolution d'affichage réglable
- Unité de pression commutable : 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 (serrer l'affichage des valeurs mesurées)
- Interface USB
- Horloge en temps réel intégrée & calendrier
- OPTIONNEL : Transmission de données sans fil 433MHz

Boîtier: aluminium, revêtement noir Alimentation: Batterie au lithium-ion • 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 sans fil
- N° d'article LHM-KL005
 Supplément de prix pour précision ±0,05% P.E.
- En plus, capteurs de pression externes LR-Cal LHM-TP16, jusqu'à 2000 bar, ainsi que des capteurs ext. pour force/poids et couple de rotation.

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 absolut

Pressions différentielles : / differential pressure:

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

0...5 bar

Précision ±0,05% P.E. Accuracy ±0.05% FS



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

• 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-TP16, up to 2000 bar, ext. sensors for force/weight and torque.





Calibrateur de pression LR-*Cal* LHM Pressure calibrator LR-*Cal* LHM



LR-Cal LHM-TP16

Capteurs de pression à raccorder directement à l'appareil de mesure manuel LR-Cal LHM (reconnaissance automatique du capteur).

Plages de mesure : 0...10 bar 0...350 bar

0...20 bar 0...500 bar 0...700 bar 0...100 bar 0...1500 bar 0...250 bar 0...250 bar

Précision: ±0,1% P.E.

(en option: ±0,05% P.E.)

Certificat : Certificat d'étalonnage d'usine incl.

(en option : ACCREDIA (DAkkS))

Raccord : 1/2" GAZ filetage mâle

Matériel: acier inoxydable

Pressure sensors for direct connecting to the handheld LR-*Cal* LHM (automatic sensor recognition).

Ranges: 0...10 bar 0...350 bar

Accuracy: ±0.1% FS (optional: ±0.05% FS)
Certificate: Incl. factory certificate of calibration

(optional: ACCREDIA (DAkkS))

Connection: 1/2" BSP male thread

Material: Stainless steel



LR-Cal LHM

avec antenne WIRELESS optique pour la transmission de données sans fil

LR-Cal LHM

with optional WIRELESS antenna for wireless data transmission







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 ±0,05% P.E. Accuracy ±0.05% FS

• LR-*Cal* LDM 80+KL01: précision ±0,1% P.E.

Accuracy ±0.1% FS

LR-Cal LDM80: précision ±0,2% P.E.
 Accuracy ±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:

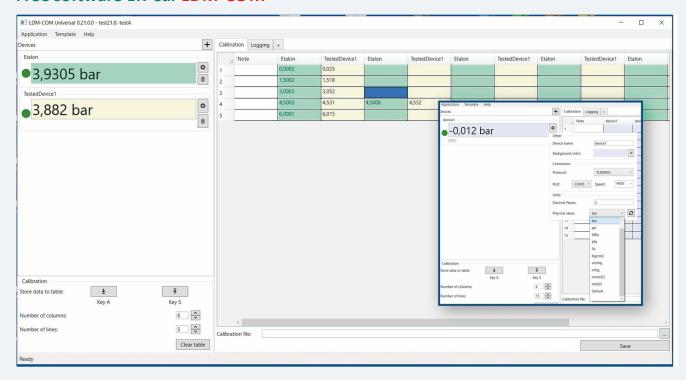
See table on page 19.

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.)





Logiciel gratuit LR-Cal LDM-COM Free software LR-Cal LDM-COM



Le logiciel **LR-Cal LDM-COM** est disponible sur notre site web www.druck-temperatur.de sur les pages produits des appareils

- LR-Cal LHM
- LR-Cal TLDMM 2.0
- LR-Cal LDM 80

est disponible en téléchargement gratuit. Elle fonctionne sous Microsoft®-Windows® et propose trois modes :

- Étalonnage (tableau d'étalonnage) :
 Enregistrement des données recueillies lors de l'étalonnage des données mesurées par les appareils et enregistrement dans un tableau de données.
- Enregistrement des données :
 Enregistrement automatique (logging) des valeurs de mesure (avec horodatage) à un intervalle de temps réglable.
- Lire la mémoire (uniquement pour les appareils avec fonction d'enregistrement de données):
 Téléchargement des données de la mémoire du calibrateur.

The software **LR-***Cal* **LDM-COM** is available for download on the related product pages on our website www.druck-temperatur.de for

- LR-Cal LHM
- LR-Cal TLDMM 2.0
- LR-Cal LDM 80

The free software runs under Microsoft® Windows® and offers three operating modes:

- Calibration (calibration table):
 Recording of the data mesured during calibration of devices and storage in a data table.
- Data recording:
 Automatic recording (logging) of measured values (with date and time stamp) at an adjustable time interval.
- Read out memory (only for devices with data logging functionality):
 Downloading data from the calibrators's memory.

REMARQUE : le logiciel est également utilisable pour le calibrateur de couple LR-*Cal* LFC 80.

NOTE: the software is also suitable for the torque calibrator LR-*Cal* LFC 80.





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 ±0,125% BFSL*)
 Accuracy ±0.125% BFSL*)

 LR-Cal LDM 70-K50: précision ±0,250% BFSL**)
 Accuracy ±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 ±0,25% P.E. selon IEC 60770
- **) 0,25% BFSL correspond à ±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 (indictation 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 ±0.25% FS as per IEC 60770

**) 0.25% BFSL is equal to ±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 ±0,6% P.E. Accuracy ±0.6% FS
 LR-Cal LPP-MANO: précision ≤±1,0% P.E.

Accuracy ≤±1.0% FS

Caractéristiques communes :

- Manomètres à aiguille analogiques
- Échelle avec graduation fine
- Échelle à double bande "bar" et "psi"
- Aiguille chanturnée 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

	CA CONTINUENT	1256. 1500.
Modèle/ model	LR-Cal LHM	LR-Cal Serie 3000
	Page 20	Page 27
	Page 20	Page 27
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	0100 mbar / -100+100 mbar 0500 mbar / -500+500 mbar 01 bar / -1+1 bar 02,5 bar / -1+2,5 bar 05 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* Serie 3000 (pression, vide, pression différentielle) Digital handheld manometer LR-*Cal* Serie 3000 (pressure, vacuum, differential)

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

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



Modèle / model	LR- <i>Cal</i> 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.







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



