

Anwendungen

- Primärnormal zur Darstellung der Druckskaie im Bereich bis 5.000 bar
- Referenzgerät für Werks- und Kalibrierlaboratorien zum Prüfen, Justieren und Kalibrieren von Druckmessgeräten
- Autarkes Komplettsystem auch für Vor-Ort Einsatz geeignet

Besonderheiten

- Gesamtmessunsicherheit bis 0,02 % vom Messwert
- Werkskalibrierung standardmäßig enthalten, rückführbar auf nationale Normale, DKD/DAkKS-Kalibrierung optional möglich
- Hohe Langzeitstabilität mit empfohlenem Rekalibrierungszyklus nach fünf Jahren
- Scheiben-Gewichte aus Edelstahl und Aluminium, Anpassung auf lokale Fallbeschleunigung ohne Aufpreis möglich

Beschreibung

Bewährtes Primärnormal

Kolbenmanometer sind die genauesten am Markt verfügbaren Geräte zur Kalibrierung von elektronischen oder mechanischen Druckmessgeräten. Die direkte Messung des Druckes ($P = F/A$), sowie der Einsatz hochwertiger Materialien ermöglichen diese kleine Messunsicherheit in Verbindung mit der ausgezeichneten Langzeitstabilität von fünf Jahren (Empfehlung gemäß des Deutschen Kalibrierdienstes DKD/DAkKS).

Das Kolbenmanometer findet somit seit Jahren seinen Einsatz in den Werks- und Kalibrierlaboratorien der Industrie, Nationalen Instituten sowie Forschungsanstalten.

Autarke Arbeitsweise

Aufgrund der integrierten Druckerzeugung sowie dem rein mechanischen Messprinzip, ist der Typ **CPB5000-HP** ideal für den Einsatz vor Ort, in der Wartung und im Service geeignet.



Fundamentales Grundprinzip

Druck ist definiert als der Quotient aus Kraft und Fläche. Das Herzstück des **CPB5000-HP** bildet dementsprechend ein sehr präzise gefertigtes Kolben-Zylinder-System, das zur Erzeugung der einzelnen Prüfpunkte mit Masseauflagen belastet wird.

Die Masseauflage ist proportional zu dem angestrebten Druck und wird durch optimal abgestufte Scheiben-Gewichte erreicht. Diese Scheiben-Gewichte werden standardmäßig auf die Norm-Fallbeschleunigung von $9,80665 \text{ m/s}^2$ gefertigt, können aber auch auf ihren speziellen Einsatzort abgestimmt und auch DKD/DAkKS-kalibriert werden.

Einfache Funktionsweise

Die Einstellung des Druckes erfolgt über eine integrierte Pumpe. Zur Feineinstellung ist eine sehr präzise regulierbare Spindelpumpe mit innenlaufender Präzisionsspindel eingebaut. Sobald sich dann das Messsystem im Schwebezustand befindet, herrscht ein Kräftegleichgewicht zwischen Druck und Masseauflagen. Aufgrund der hervorragenden Verarbeitung des Systems steht dieser Druck stabil über mehrere Minuten, so dass problemlos die Druckwerte zur Vergleichsmessung abgelesen oder auch längere Justagearbeiten am Prüfling vorgenommen werden können.

Stabile Geräteausführung

Mit dem Höchstdruckmodell sind Kalibrierungen bis zu einem Maximaldruck von 5.000 bar möglich. Es ist in einem stabilen Basement aufgebaut und bietet einen außergewöhnlichen Bedienkomfort. Mit der integrierten Vordruckpumpe und dem 250 ml Tank lassen sich auch

Das Kolben-Zylinder-System ist in die Aufnahme im Basement eingeschraubt und besitzt spezielle Kugellagerungen, die die ausgezeichneten Laufeigenschaften mit einer hohen freien Drehdauer und geringen Sinkraten und eine sehr hohe Langzeitstabilität, auch bei hohen Drücken und Kräften, sicherstellen. Der empfohlene Rekalibrierungszyklus beträgt daher 5 Jahre.

Die Materialien von Kolben und Zylinder besitzen sehr geringe Druck- und Temperatursdehnungs-Koeffizienten, was eine sehr gute Linearität der effektiven Kolben-Querschnittsfläche und eine hohe Genauigkeit mit sich bringt.

Die beiden Prüfanschlüsse sind mit Rändelmutter und wechselbaren Gewindeadaptern mit Dichtkonus ausgestattet. Gewindeadapter mit Außengewinde M16 x 1,5, M20 x 1,5 und 9/16-18 UNF sind im Lieferumfang enthalten.

Gewichtstabellen

Die folgenden Tabellen zeigen für die jeweiligen Messbereiche die Anzahl der Massestücke innerhalb eines Massensatzes mit ihren nominalen Massewerten und den daraus resultierenden Nenndrücken.

Sollten Sie das Gerät nicht unter Referenzbedingungen einsetzen (Umgebungstemperatur 20 °C, Luftdruck 1.013 mbar, relative Luftfeuchte 40 %), müssen entsprechende Korrekturen angebracht werden.

Die Scheiben-Gewichte werden standardmäßig auf die Norm-Fallbeschleunigung von 9,80665 m/s² gefertigt, können aber auch auf ihren speziellen Einsatzort abgestimmt werden.

Messbereich [bar]	25 ... 2.500		25 ... 4.000		25 ... 5.000	
	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück
	bar		bar		bar	
Kolben inkl. Glocke	1	25	1	25	1	25
Massen 5 kg	-	-	6	250	10	250
Massen 4 kg	8	200	8	200	8	200
Massen 2 kg	9	100	9	100	9	100
Massen 1 kg	1	50	1	50	1	50
Massen 0,5 kg	2	25	2	25	2	25
Massen 0,2 kg	1	10	1	10	1	10
Massen 0,1 kg	1	5	1	5	1	5
Massen 0,05 kg	1	2,5	1	2,5	1	2,5

Messbereich [psi]	350 ... 40.000		350 ... 60.000		350 ... 70.000	
	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück
	psi		psi		psi	
Kolben inkl. Glocke	1	350	1	350	1	350
Massen 7 kg	2	5.000	6	5.000	8	5.000
Massen 3,5 kg	8	2.500	8	2.500	8	2.500
Massen 1,4 kg	8	1.000	8	1.000	8	1.000
Massen 1 kg	1	750	1	750	1	750
Massen 0,7 kg	2	500	2	500	2	500
Massen 0,35 kg	1	250	1	250	1	250
Massen 0,14 kg	1	100	1	100	1	100
Massen 0,07 kg	1	50	1	50	1	50

KOSTENLOS:

Download-Link für eine MS Excel Tabelle zur Korrekturberechnung von Umgebungseinflüssen, wie z.B. Luftdichte, Kolbentemperatur usw. sowie Massen/Druck-Berechnung:

<http://www.lr-cal.net/dwt-corrections.zip>

Technische Daten
Typ CPB5000HP

Messbereich	bar ¹⁾	25 ... 2.500	25 ... 4.000	25 ... 5.000
Erforderliche Massen	kg	50	80	100
Kleinster Step	bar ²⁾	2,5	2,5	2,5
Nominale Kolbenquerschnittsfläche	cm ²	0,02	0,02	0,02
Messbereich	psi ¹⁾	350 ... 40.000	350 ... 60.000	350 ... 70.000
Erforderliche Massen	kg	55	83	97
Kleinster Step	psi ²⁾	50	50	50
Nominale Kolbenquerschnittsfläche	cm ²	0,02	0,02	0,02
Genauigkeit ³⁾	% v. Messwert	0,025 / optional: 0,02 ⁴⁾		
Druckübertragungsmedium		bis 4.000 bar/60.000 psi: Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis (1 Liter im Lieferumfang enthalten) 5.000 bar/70.000 psi: Sebacate-Öl (0,5 Liter im Lieferumfang enthalten)		
Ölvorratsbehälter	cm ³	250		
Prüflinganschluss		frei positionierbar, standardmäßig mit 3 Gewindeadaptern M16 x 1,5 / M20 x 1,5 und 9/16-18UNF andere Gewindeadapter siehe Zubehör		
Werkstoff				
■ Kolben		gehärteter Stahl		
■ Zylinder		Wolfram Carbid		
■ Massensatz		CrNi-Stahl 1.4305 und Aluminium, nicht-magnetisch		
■ Verrohrung im Basement		CrNi-Stahl 1.4404, 6 x 2 mm		
Betriebstemperatur	°C	18 ... 28		
Gewicht				
■ Basement, Hochdruck	kg	32,5		
■ Kolben-Zylinder-System	kg	2,7 / 5,0 (inkl. Aufbewahrungskoffer)		
■ BAR Basismassensatz, Teil 1	kg	34,0 (inkl. Tragekoffer)		
■ BAR Basismassensatz, Teil 2	kg	27,5 (inkl. Tragekoffer)		
■ BAR Erweiterungsmassensatz, Teil 1 (für 4.000 bar und 5.000 bar)	kg	33,5 (inkl. Tragekoffer)		
■ BAR Erweiterungsmassensatz, Teil 2 (nur für 5.000 bar)	kg	23,5 (inkl. Tragekoffer)		
Gewicht				
■ PSI Basismassensatz, Teil 1	kg	51,0 (inkl. Tragekoffer)		
■ PSI Basismassensatz, Teil 2	kg	15,0 (inkl. Tragekoffer)		
■ PSI Erweiterungsmassensatz, Teil 1 (für 60.000 psi und 70.000 psi)	kg	31,8 (inkl. Tragekoffer)		
■ PSI Erweiterungsmassensatz, Teil 2 (nur für 70.000 psi)	kg	17,8 (inkl. Tragekoffer)		
Abmessungen				
■ Basement	mm	460 (B) x 445 (T) x 265 (H), Details siehe technische Zeichnung		
■ Tragekoffer für Basismassensatz, Teil 1	mm	400 (B) x 310 (T) x 310 (H)		
■ Tragekoffer für Basismassensatz, Teil 2	mm	215 (B) x 310 (T) x 310 (H)		
■ Tragekoffer für Erweiterungsmassensatz	mm	215 (B) x 310 (T) x 310 (H)		
■ Tragekoffer für Kolben-Zylinder-System	mm	370 (B) x 150 (T) x 150 (H)		
CE-Konformität				
■ Druckgeräterichtlinie		97/23/EG (Modul A)		
Kalibrierung		Werkskalibrierschein / optional: DKD/DAKKS-Kalibrierschein		

1) Theoretischer Startwert; entspricht dem durch den Kolben (aufgrund seines Eigengewichtes) erzeugten Druckwert. Zur Optimierung der Laufeigenschaften sollten weitere Massen aufgelegt werden.

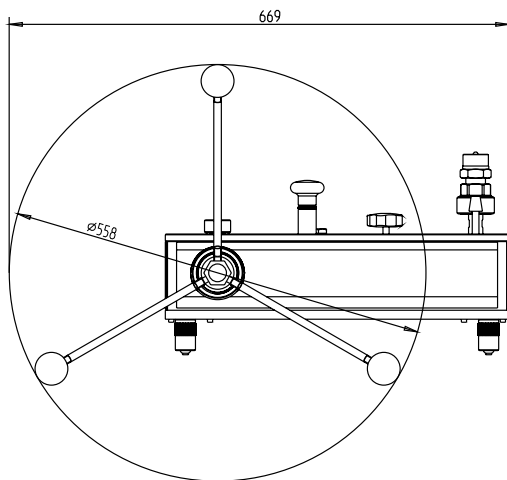
2) Der kleinste Druckänderungswert, der aufgrund des Standardmassensatzes erreicht wird. Zur Reduzierung ist optional ein Feinmassensatz erhältlich.

3) Die Genauigkeit wird ab 10 % des Messbereiches auf den Messwert bezogen. Im unteren Bereich gilt ein Festfehler, bezogen auf 10 % des Bereiches.

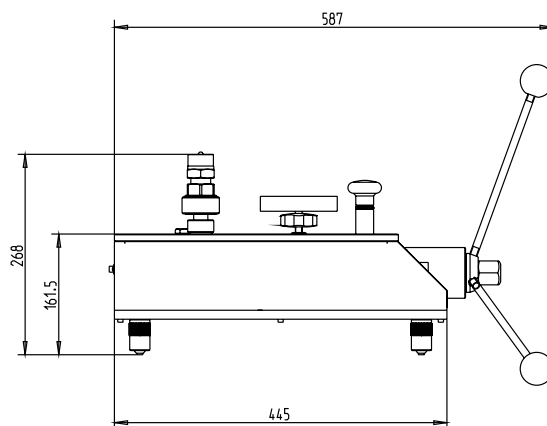
4) Messunsicherheit bei Referenzbedingungen (Umgebungstemperatur 20 °C, Luftdruck 1.013 mbar, relative Luftfeuchte 40 %). Bei Einsatz ohne CalibratorUnit müssen ggf. Korrekturen angebracht werden.

Abmessungen in mm

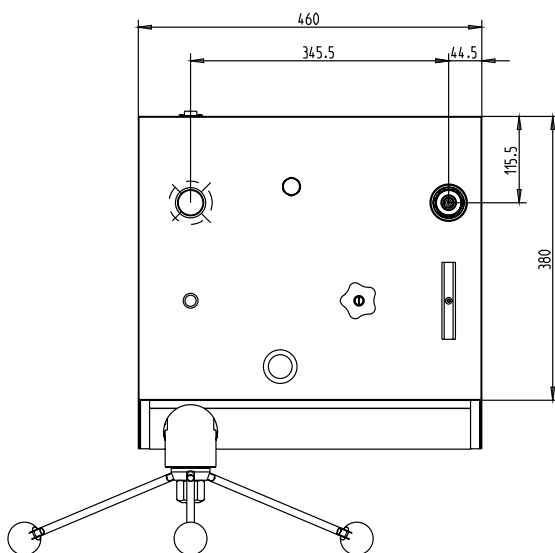
Ansicht von vorne



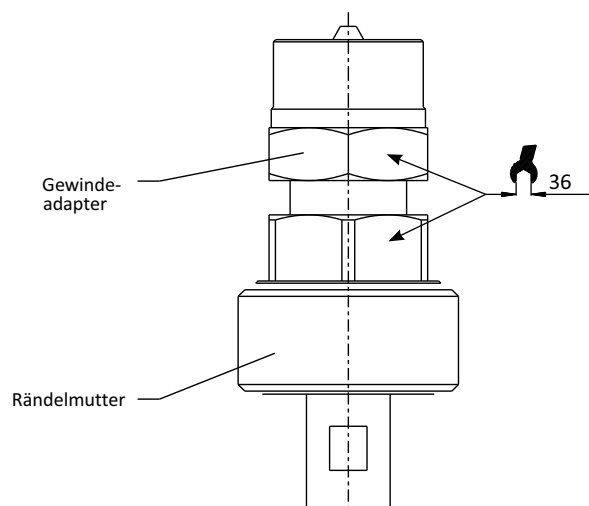
Ansicht von der Seite



Ansicht von oben



Prüflingsanschluss



Lieferumfang

- Basement mit Staubschutzhaube
- Vordruckpumpe
- Spindelpumpe zum Druckaufbau/Feineinstellung
- Kolbenaufnahme
- Anschluss für Prüfling mit 3 Gewindeadaptern M16 x 1,5 / M20 x 1,5 und 9/16-18 UNF
- Kolben-Zylinder-System mit Glocke
- Basismassensatz aufgeteilt in 2 Tragekoffer
- Erweiterungsmassensatz in 1 Tragekoffer (für 4.000 bar oder 60.000 psi bzw. in 2 Tragekoffern für 5.000 bar oder 70.000 psi)
- Massensatz gefertigt auf Norm-Fallbeschleunigung von 9,80665 m/s²
- Spezialöl 1,0 Liter (bis 4.000 bar/60.000 psi)

- Spezialöl 0,5 Liter (für 5.000 bar/70.000psi)
- Gabelschlüssel SW 36 und SW 46
- Betriebsanleitung in deutscher und englischer Sprache
- Werkskalibrierschein

Optionen

- Systeme mit erhöhter Genauigkeit bis 0,02 %
- Massensatz gefertigt auf lokale Fallbeschleunigung
- DKD/DAkS-Kalibrierschein

Weitere LR-Cal Druckwaagen/Kolbenmanometer:**Modell LR-Cal LDW-P**

Pneumatisch

Bereiche von -0,03...-1 bis +0,4...+100 bar
bzw. von -0,435...-14 bis +5,8...+1500 psi

Genauigkeit $\pm 0,015\%$ bzw. $\pm 0,008\%$ vom Messwert

**Modell LR-Cal LDW-HK**

Hydraulisch (kompakte Bauform)

Bereiche von 1...120 bis 10...1200 bar
bzw. von 10...1600 bis 100...16000 psi

Genauigkeit $\pm 0,05\%$ bzw. $\pm 0,025\%$ vom Messwert

**Modell LR-Cal LDW-H**

Hydraulisch

Einkolbenmodelle

Bereiche von 1...120 bis 2...300 bar
bzw. von 10...1600 bis 30...4000 psi

Doppelkolbenmodelle

Bereiche von 1...60 / 10...700 bar bis
1...60 / 20...1400 bar
bzw. von 10...800 / 100...10000 psi bis
10...800 / 200...20000 psi

Genauigkeit $\pm 0,015\%$ bzw. $\pm 0,006\%$ vom Messwert

**Modell LR-Cal CPB5600-DP**

Differenzdruck, pneumatisch

Bereiche von 0,03...2 bis 0,4...100 bar
bzw. von 0,435...30 bis 5,8...1500 psi

Differenzdruck, hydraulisch

Bereiche von 0,2...60 bis 2...1000 bar
bzw. von 2,9...1000 bis 29...14500 psi

Genauigkeit $\pm 0,015\%$ bzw. $\pm 0,008\%$ vom Messwert

