

Anwendungen

- Referenzgerät zur Kalibrierung von Differenzdruckmessgeräten unter statischem Druck
- Primärnormal für Werks- und Kalibrierlaboratorien zum Prüfen, Justieren und Kalibrieren von Druckmessgeräten
- Autarkes Komplettsystem auch für Vor-Ort Einsatz geeignet

Besonderheiten

- Messbereiche (= statischer Druck + Differenzdruck)
bis 400 bar pneumatisch
bis 1000 bar hydraulisch (auf Anfrage bis 1600 bar)
- Gesamtmessunsicherheit bis 0,008 % vom Differenzdruck
zzgl. 0,0001 % (1 ppm) vom statischen Druck
- Werkskalibrierung standardmäßig enthalten, rückführbar
auf nationale Normale, DAkkS-Kalibrierung optional
möglich
- Hohe Langzeitstabilität mit empfohlenem Rekalibrierungs-
zyklus nach fünf Jahren
- Scheiben-Gewichte aus Edelstahl und Aluminium, Anpas-
sung 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 **CPB5600-DP** 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 **CPB5600-DP** bildet dementsprechend ein sehr präzise gefertigtes Kolben-Zylinder-System, das zur Erzeugung der einzelnen Prüfpunkte mit Masse-Auflagen 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 je nach Geräteausführung entweder über eine integrierte Pumpe oder über eine externe Druckversorgung mittels Dosierventilen. Zur Feineinstellung ist eine sehr präzise regulierbare Spindelpumpe mit innenlaufender Präzisionsspindel eingebaut. Sobald sich dann das Messsystem im Schwebезustand

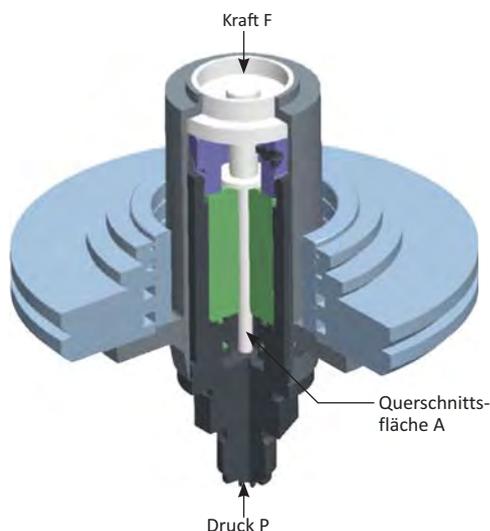
Das Kolben-Zylinder-System

Sowohl der Kolben als auch der Zylinder sind aus Wolfram Carbid gefertigt. Wolfram Carbid hat im Vergleich zu anderen Materialien sehr geringe Druck- und Temperaturausdehnungs-Koeffizienten, was eine sehr gute Linearität der effektiven Kolben-Querschnittsfläche und eine hohe Genauigkeit mit sich bringt.

Kolben und Zylinder sind in einem massiven Gehäuse aus Edelstahl sehr gut geschützt gegen Berührung, Stöße oder Verschmutzung von außen. Gleichzeitig ist eine Überdrucksicherung integriert, die das vertikale Herausdrücken des Kolbens und damit eine Beschädigung des Kolben-Zylinder-Systems im Falle der Entfernung von Scheiben-Gewichten unter Druck verhindert.

Die Scheiben-Gewichte werden auf eine Glocke gestapelt, die auf den Schaft des Kolbens aufgelegt wird. Die Konstruktion der Glocke sorgt für einen sehr tiefen Schwerpunkt der aufgelegten Gewichte, wodurch die Querkräfte auf das Kolben-Zylinder-System und die Reibung minimiert werden. Für kleinere Startdrücke kann an Stelle der Glocke auch ein leichter Aluminiumteller verwendet werden.

Die Gesamtkonstruktion der Kolben-Zylinder-Einheit und die äußerst präzise Fertigung von Kolben und Zylinder stehen für ausgezeichnete Laufeigenschaften mit einer hohen freien Drehdauer und geringen Sinkraten und für eine sehr hohe Langzeitstabilität. Der empfohlene Rekalibrierungszyklus beträgt daher fünf Jahre.



Eines der beiden Kolben-Zylinder-Systeme der CPB5600-DP

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.

Leistungsstarke Gerätepalette

Die CPB5600-DP Basisgeräte sind in folgenden drei Bauarten erhältlich:

- Basement pneumatisch
 - bis max. 100 bar/1.500 psi
 - mit integrierter Druckerzeugung über Vordruckpumpe und Spindelpumpe
 - Anschluss für eine externe Druckversorgung
- Basement pneumatisch mit integrierter Trennvorlage Luft auf Öl
 - bis max. 400 bar/5.000 psi
 - Anschluss für eine externe Druckversorgung
 - für den Einsatz hydraulischer Kolben-Zylinder-Systeme mit M30 x 2 Anschluss
 - Prüflinge lassen sich einfach, trocken und sauber mit Luft kalibrieren
- Basement hydraulisch
 - bis max. 1.000 bar/14.500 psi
 - mit integrierter Druckerzeugung über Vordruckpumpe und Spindelpumpe
 - Sonderausführung bis 1.600 bar/23.300 psi auf Anfrage

Die Geräte beinhalten zwei herkömmliche Kolbenmanometer (Basisausführungen) in einem Gehäuse. Zur Kalibrierung von Differenzdruckmessgeräten unter statischem Druck können die beiden Systeme mittels Bypassventil getrennt werden.

Das eine System dient zur Erzeugung des statischen Drucks. Mit dem zweiten System wird der Differenzdruck generiert (inkl. statischen Druck). Hierfür wird der Einsatz eines Feinmassensatzes empfohlen (siehe Zubehör).

Die Basisgeräte pneumatisch bis 100 bar und hydraulisch sind standardmäßig mit einer Schnellspannaufnahme ausgestattet. Diese ermöglicht einen schnellen und sicheren Wechsel von Kolben-Zylinder-Systemen ohne Werkzeug. Die Geräteausführung pneumatisch mit Trennvorlage ist mit einem Anschluss für das Kolben-Zylinder-System mit M30 x 2 Innengewinde ausgestattet.

Die Basisgeräte sind auch als Einzelgerät einsetzbar.

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]	Pneumatische Modelle								Hydraulische Modelle													
	0,03 ... 2		0,2 ... 10		0,4 ... 50		0,4 ... 100		0,2 ... 60		0,2 ... 100		1 ... 250		1 ... 400		2 ... 600		2 ... 1.000			
	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück		
	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar		
Kolben	1	0,03	1	0,2	1	0,4	1	0,4	1	0,2	1	0,2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	
Glocke	1	0,16	1	0,8	1	4	1	4	1	1,6	1	1,6	1	8	1	8	1	16	1	16	1	16
Kolbenteller	1	0,01	1	0,05	1	0,25	1	0,25	1	0,1	1	0,1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1
Massen 4 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8	11	8	5	40	11	40	6	80	11	80	11	80
Massen 2 kg	-	-	-	-	-	-	5	10	2	4	2	4	2	20	2	20	2	40	2	40	2	40
Massen 1 kg	9	0,2	9	1	9	5	9	5	1	2	1	2	1	10	1	10	1	20	1	20	1	20
Massen 0,5 kg	1	0,1	1	0,5	1	2,5	1	2,5	1	1	1	1	1	5	1	5	1	10	1	10	1	10
Massen 0,2 kg	1	0,04	1	0,2	1	1	1	1	1	0,4	1	0,4	1	2	1	2	1	4	1	4	1	4
Massen 0,12 kg	1	0,024	1	0,12	1	0,6	1	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Massen 0,1 kg	1	0,02	1	0,1	1	0,5	1	0,5	1	0,2	1	0,2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2
Massen 0,07 kg	1	0,014	1	0,07	1	0,35	1	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Massen 0,05 kg	1	0,01	1	0,05	1	0,25	1	0,25	1	0,1	1	0,1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1

Messbereich [psi]	Pneumatische Modelle								Hydraulische Modelle										
	0,435 ... 30		2,9 ... 150		5,8 ... 500		5,8 ... 1.000		5,8 ... 1.500		2,9 ... 1.000		14,5 ... 5.000		29 ... 10.000		29 ... 14.500		
	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	Anzahl	Nenndruck je Stück	
	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	psi	
Kolben	1	0,435	1	2,9	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1	2,9	1	14,5	1	29	1	29	
Glocke	1	2,22	1	11,1	1	55,5	1	55,5	1	55,5	1	23,1	1	115,5	1	231	1	231	
Kolbenteller	1	0,22	1	1,1	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1	1,1	1	5,5	1	11	1	11	
Massen 3,5 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	100	9	500	9	1000	14	1000
Massen 1,4 kg	5	4	5	20	-	-	5	100	8	100	1	40	1	200	1	400	1	400	
Massen 1 kg	2	3	2	15	2	75	2	75	2	75	1	30	1	150	1	300	1	300	
Massen 0,7 kg	4	2	4	10	4	50	4	50	9	50	2	20	2	100	2	200	2	200	
Massen 0,35 kg	3	1	3	5	3	25	3	25	3	25	1	10	1	50	1	100	1	100	
Massen 0,19 kg	1	0,548	1	2,74	1	13,7	1	13,7	1	13,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
Massen 0,175 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	25	1	50	1	50	
Massen 0,14 kg	1	0,4	1	2	1	10	1	10	1	10	1	4	1	20	1	40	1	40	
Massen 0,12 kg	1	0,345	1	1,725	1	8,625	1	8,625	1	8,625	-	-	-	-	-	-	-	-	
Massen 0,07 kg	1	0,2	1	1	1	5	1	5	1	5	1	2	1	10	1	20	1	20	

Technische Daten

Typ CPB5600-DP

Ausführung		pneumatisch					
Messbereich ^{1) 6)}	bar ²⁾	0,03 ... 2	0,2 ... 10	0,4 ... 50	0,4 ... 100		
Erforderliche Massen	kg	10	10	10	20		
Kleinster Step	bar ³⁾	0,01	0,05	0,25	0,25		
Sensitivität ⁴⁾	mbar	0,002	0,01	0,05	0,05		
Nominale Kolbenquerschnittsfläche	cm ²	5	1	0,2	0,2		
Ausführung		pneumatisch					
Messbereich ^{1) 6)}	psi ²⁾	0,435 ... 30	2,9 ... 150	5,8 ... 500	5,8 ... 1.000	5,8 ... 1.500	
Erforderliche Massen	kg	10	10	7	13	20	
Kleinster Step	psi ³⁾	0,2	1	5	5	5	
Sensitivität ⁴⁾	psi	0,00003	0,00015	0,00075	0,00075	0,00075	
Nominale Kolbenquerschnittsfläche	cm ²	5	1	0,2	0,2	0,2	
Ausführung		hydraulisch					
Messbereich ^{1) 6)}	bar ²⁾	0,2 ... 60	0,2 ... 100	1 ... 250	1 ... 400	2 ... 600	2 ... 1.000
Erforderliche Massen	kg	30	50	25	40	30	50
Kleinster Step	bar ³⁾	0,1	0,1	0,5	0,5	1	1
Sensitivität ⁴⁾	mbar	0,04	0,04	0,2	0,2	0,4	0,4
Nominale Kolbenquerschnittsfläche	cm ²	0,5	0,5	0,1	0,1	0,05	0,05
Ausführung		hydraulisch					
Messbereich ^{1) 6)}	psi ²⁾	2,9 ... 1.000	14,5 ... 5.000	29 ... 10.000	29 ... 14.500		
Erforderliche Massen	kg	34	34	34	50		
Kleinster Step	psi ³⁾	2	10	20	20		
Sensitivität ⁴⁾	psi	0,006	0,003	0,006	0,006		
Nominale Kolbenquerschnittsfläche	cm ²	0,5	0,1	0,05	0,05		
Genauigkeit ⁷⁾	% v. Messw.	Anteil statischer Druck: 0,0001 Anteil Differenzdruck: 0,015 / optional: 0,008 ⁵⁾					
Mindestwert der Messunsicherheit		messbereichsabhängig; entspricht der Sensitivität des Kolbens					
Basementausführung							
Pneumatisch		bis max. 100 bar/1.500 psi; mit Vordruckpumpe, Spindelpumpe und Anschluss für externe Versorgung					
Pneumatisch, mit Trennvorlage		bis max. 400 bar/5.000 psi; für externe Versorgung mit integrierter Trennvorlage Luft auf Öl für den Einsatz hydraulischer Kolben mit M30 x 2 Anschluss					
Hydraulisch		bis max. 1.000 bar/14.500 psi; mit interner Druckerzeugung (auf Anfrage bis max. 1.600 bar / 23.200 psi erhältlich)					
Anschluss am Kolben-Zylinder-System		Schnellanschluss bei Basementausführung pneumatisch und hydraulisch M30 x 2 Außengewinde bei Basementausführung pneumatisch mit Trennvorlage					
Prüflinganschluss		2 Stück Schnellanschluss G ½ B Innengewinde standardmäßig, freilaufend, wechselbar, andere Gewindeeinsätze siehe Zubehör					
Druckübertragungsmedium	pneumatisch	saubere, trockene, nicht korrosive Gase (z. B. Luft oder Stickstoff)					
	hydraulisch	Spezialöl (1 Liter im Lieferumfang enthalten), andere Medien auf Anfrage					
Ölvorratsbehälter	cm ³	250					
Externer Druckanschluss		6 mm SWAGELOK [®] Rohrverschraubung; max. 110 % des eingesetzten Messbereiches; nur bei Basementausführung pneumatisch und pneumatisch mit Trennvorlage					
Werkstoff							
Kolben		Wolfram Carbid					
Zylinder		Wolfram Carbid					
Massensatz		CrNi-Stahl 1.4305 und Aluminium, nicht-magnetisch					
Verrohrung im Basement		pneumatisch: CrNi-Stahl 1.4571, 3 x 1 mm hydraulisch: CrNi-Stahl 1.4404, 6 x 2 mm					
Betriebstemperatur	°C	18 ... 28					
Gewicht							
Basement, pneumatisch	kg	34,0					
Basement, pneumatisch mit Trennvorlage	kg	32,0					
Basement, hydraulisch	kg	38,5					
Kolben-Zylinder-System	kg	1,5 / 5,7 (inkl. Glocke und Kolbenteller in optionalem Aufbewahrungskoffer); 2 Systeme notwendig					
BAR Basismassensatz, pneumatisch	kg	32,4 (inkl. 2 Tragekoffer)					
BAR Erweiterungsmassensatz, pneumatisch	kg	28,0 (inkl. 2 Tragekoffer)					
BAR Basismassensatz, hydraulisch	kg	72,0 (inkl. 2 Tragekoffer)					

Technische Daten

Typ CPB5600-DP

BAR Erweiterungsmassensatz, hydraulisch	kg	48,0 (inkl. 2 Tragekoffer)
PSI Basismassensatz, pneumatisch	kg	25,0 (inkl. 2 Tragekoffer)
PSI Erweiterungsmassensatz 1, pneumatisch	kg	22,0 (inkl. 2 Tragekoffer)
PSI Erweiterungsmassensatz 2, pneumatisch (nur für 1.500 psi)	kg	37,0 (inkl. 2 Tragekoffer)
PSI Basismassensatz, hydraulisch	kg	84,0 (inkl. 2 Tragekoffer)
PSI Erweiterungsmassensatz, hydraulisch	kg	43,0 (inkl. 2 Tragekoffer)
Abmessungen		
Basement	mm	800 (B) x 375 (T) x 265 (H), Details siehe technische Zeichnung
Tragekoffer für Basismassensatz	mm	400 (B) x 310 (T) x 310 (H)
Tragekoffer für Erweiterungsmassensatz	mm	215 (B) x 310 (T) x 310 (H)
Tragekoffer für Kolben-Zylinder-System (optional)	mm	300 (B) x 265 (T) x 205 (H)
CE-Konformität		
Druckgeräte-richtlinie		97/23/EG (Modul A) nur für Ausführung 1.200 bar/17.400 psi
Kalibrierung		Werkskalibrierschein / optional: DAkS-Kalibrierschein

- 1) Messbereich = statischer Druck + Differenzdruck
- 2) Theoretischer Startwert; entspricht dem durch den Kolben (aufgrund seines Eigengewichtes) erzeugten Druckwert. Zur Optimierung der Laufeigenschaften sollten weitere Massen aufgelegt werden.
- 3) Der kleinste Druckänderungswert, der aufgrund des Standardmassensatzes erreicht wird. Zur Reduzierung ist optional ein Feinmassensatz erhältlich.
- 4) Die Sensitivität ist die Ansprechschwelle des Messsystems. Es ist der Druckwert der kleinsten Masseauflage, die das Kolben-Zylinder-System sichtlich und reproduzierbar aus dem Gleichgewicht bringt.
- 5) Messunsicherheit bei Referenzbedingungen (Umgebungstemperatur 20 °C, Luftdruck 1013 mbar, relative Luftfeuchte 40 %). Bei Einsatz ohne CalibratorUnit müssen ggf. Korrekturen angebracht werden.
- 6) Andere auf Anfrage
- 7) Die Genauigkeit des Differenzdrucks wird gemäß nachfolgender Berechnungsgrundlage ermittelt.

Berechnung der Messunsicherheit

Die Genauigkeit des Differenzdrucks ist die quadratische Summe aus dem Anteil des statischen Drucks u_{stat} (normalverteilt) sowie dem Anteil des Differenzdruckwertes u_{diff} (normalverteilt). Hierbei sind die jeweiligen Mindestwerte der einzelnen Anteile zu berücksichtigen. Berechnet wird die erweiterte Messunsicherheit U (mit $k = 2$), in der die Messgröße mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt.

Die Messunsicherheit wird nach folgender Formel berechnet:

$$U = k \cdot \sqrt{(u_{stat} / 2)^2 + (u_{diff} / 2)^2} \quad (k = 2 \text{ für } 95 \%)$$

Beispiel 1:

Messbereich Kolben-Zylinder-System: 10 bar
 Genauigkeit des Kolben-Zylinder-Systems: 0,015 %
 Statischer Druck: 5 bar
 Differenzdruckmesswert: 100 mbar

	Messunsicherheit	Mindestwert Messunsicherheit
Anteil statischer Druck	0,0001 % von 5 bar = 0,005 mbar	0,01 mbar
Anteil Differenzdruck	0,015 % von 100 mbar = 0,015 mbar	0,01 mbar
Gesamtgenauigkeit	$\pm 2 \cdot \sqrt{(0,01 \text{ mbar}/2)^2 + (0,015 \text{ mbar}/2)^2} = 0,018 \text{ mbar}$ entspricht $\pm 0,018 \%$ vom Messwert	

Beispiel 2:

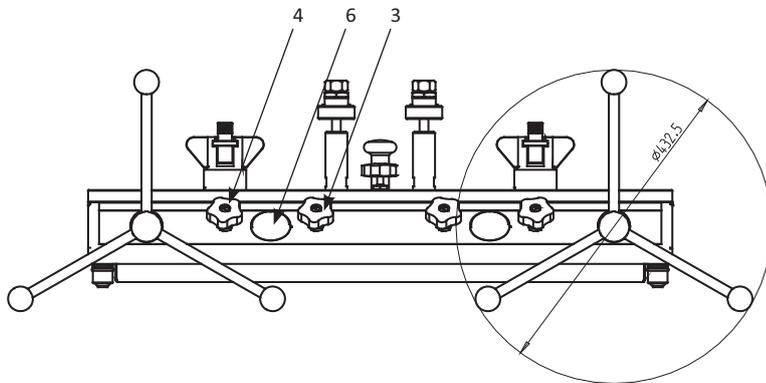
Messbereich Kolben-Zylinder-System: 250 bar
 Genauigkeit des Kolben-Zylinder-Systems: 0,008 %
 Statischer Druck: 200 bar
 Differenzdruckmesswert: 2 bar

	Messunsicherheit	Mindestwert Messunsicherheit
Anteil statischer Druck	0,0001 % von 200 bar = 0,2 mbar	0,2 mbar
Anteil Differenzdruck	0,008 % von 2 bar = 0,16 mbar	0,2 mbar
Gesamtgenauigkeit	$\pm 2 \cdot \sqrt{(0,2 \text{ mbar}/2)^2 + (0,2 \text{ mbar}/2)^2} = 0,283 \text{ mbar}$ entspricht $\pm 0,014 \%$ vom Messwert	

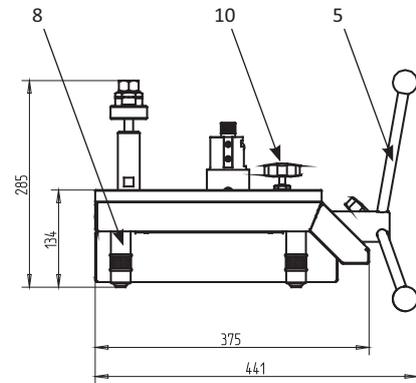
Abmessungen in mm

Die Abbildungen zeigen ein pneumatisches Basement der **CPB5600-DP**. Die hydraulische Ausführung unterscheidet sich nicht maßlich, nur in der Anordnung der Bedienelemente.

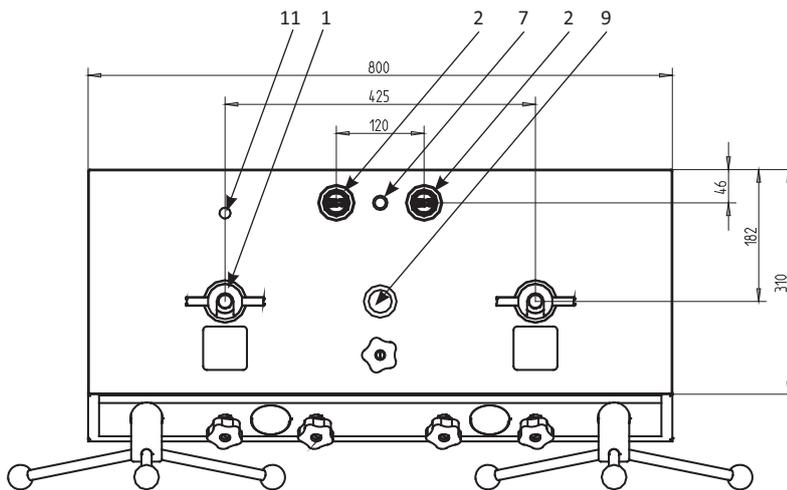
Ansicht von vorne



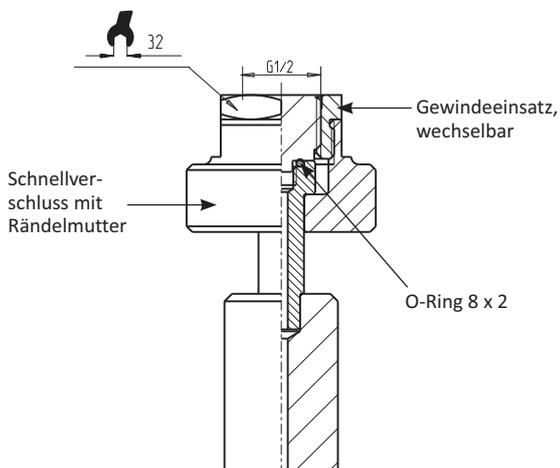
Ansicht von der Seite



Ansicht von oben



Prüflingsanschluss



- (1) Aufnahme Kolben-Zylinder-System
- (2) Anschluss Prüfling
- (3) Einlassventil (nur bei pneumatischen Ausführungen)
- (4) Auslassventil
- (5) Spindelpumpe mit Drehkreuz, abnehmbar
- (6) Prüfdruckmanometer (nur bis max. 1.000 bar/14.500 psi)
- (7) Libelle
- (8) Drehbare Füße
- (9) Vordruckpumpe
- (10) Bypassventil
- (11) Verschlusschraube Ölbehälter (nur bei hydraulischer Ausführung)

Zubehör

Feinmassensatz

Die enthaltenen Massen sind optimal auf den täglichen Einsatz abgestimmt. Sollten Sie dennoch Zwischenwerte erzeugen wollen, empfehlen wir einen Feinmassensatz der Klasse F1 mit folgenden Gewichtsstücken:

1 x 50 g / 2 x 20 g / 1 x 10 g / 1 x 5 g / 2 x 2 g / 1 x 1 g /
1 x 500 mg / 2 x 200 mg / 1 x 100 mg / 1 x 50 mg /
2 x 20 mg / 1 x 10 mg / 1 x 5 mg / 2 x 2 mg / 1 x 1 mg



Feinmassensatz

Adaptersets für Schnellspanverschluss

Das Kolbenmanometer ist standardmäßig mit einem Schnellverschluss zur Aufnahme des Prüflings ausgestattet. Hierfür sind folgende, leicht zu wechselnde Gewindeeinsätze mit Innengewinde verfügbar:

- Adapterset: G ¼, G ⅜, ½ NPT, ¾ NPT und M20 x 1,5
- Adapterset NPT: ⅛ NPT, ¼ NPT, ⅜ NPT und ½ NPT

Die Adaptersets beinhalten zusätzlich Ersatz-O-Ringe sowie einen Schlüssel mit SW32 und SW14 zum Austausch der Adapter.

Auf Anfrage sind auch andere Gewindeeinsätze verfügbar.



Adapterset

KOSTENLOS:

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

<https://www.druck-temperatur.de/images/software/dwt-corrections.zip>

Bezeichnung / Ausführung

Feinmassensatz (1 mg bis 50 g), Klasse F1

Adapterset für Schnellspanverschluss im Etui mit Gewindeeinsätzen G ¼, G ⅜, ½ NPT, ¾ NPT und M20 x 1,5 zur Aufnahme in die Rändelmutter am Prüflinganschluss

Adapterset „NPT“ für Schnellspanverschluss im Etui mit Gewindeeinsätzen ⅛ NPT, ¼ NPT, ⅜ NPT und ½ NPT zur Aufnahme in die Rändelmutter am Prüflinganschluss

Winkelanschlussstück 90°, für Prüflinge mit rückseitigem Anschluss

Trennvorlage, max. 1.000 bar

Schmutzabscheider, -1 ... +1.000 bar, Volumen 0,2 Liter

Schmutzabscheider, -1 ... +1.000 bar, Volumen 0,03 Liter

O-Ring-Set bestehend aus 5 St. 8 x 2 und 5 St. 4 x 2,2

Spezialöl für hydraulische Druckwaagen / Kolbenmanometer, bis max. 4.000 bar, 1 Liter

Reinigungsset für Kolbenzylindersysteme, pneumatisch

Reinigungsset für Kolbenzylindersysteme, hydraulisch

Lieferumfang

- Basement
- 1 Vordruckpumpe
- 2 Spindelpumpen zum Druckaufbau/Feineinstellung
- 2 Kolbenaufnahmen mit Schnellverschluss (bei Basement pneumatisch und hydraulisch)
- 2 Kolbenaufnahmen mit M30 x 2 Innengewinde (bei Basement pneumatisch mit Trennvorlage)
- 2 Schnellanschlüsse für Prüfling
- 2 Kolben-Zylinder-Systeme mit Glocken
- 2 Basismassensätze in Trageköffern
- 2 Erweiterungsmassensätze in Trageköffern (abhängig vom Messbereich)
- Massensätze gefertigt auf Norm-Fallbeschleunigung von $9,80665 \text{ m/s}^2$

- Spezialöl 1,0 Liter (nur für Hydraulikausführung) bzw. 0,25 Liter (für Trennvorlagenausführung)
- Betriebsanleitung in deutscher und englischer Sprache
- Werkskalibrierschein

Optionen

- Systeme mit erhöhter Genauigkeit bis 0,008 %
- Aufbewahrungskoffer für Kolben-Zylinder-Systeme
- Massensatz gefertigt auf lokale Fallbeschleunigung
- DAkkS-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 CPB5000-HP

Hochdruck, hydraulisch

Bereiche von 25...2500 bis 25...5000 bar
bzw. von 350...40.000 bis 350...70000 psi

Genauigkeit $\pm 0,025\%$ bzw. $\pm 0,02\%$ vom Messwert

