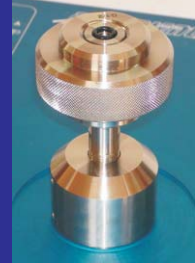




**MTR  
Richter**

**EXPERIENCE**  
**PRESSURE BALANCES**



**PNEUMATISCH**



**Made in  
Germany**



## Auf einen Blick:

- Messbereiche von Vak. bis 100 bar
- Standardgenauigkeit: <math><0,015\%</math> v. MW
- Druckmedien: Luft / Stickstoff
- 1-2 KZE Anschlüsse, 1 Druckausgang
- austauschbare Kolben / Zylinder-einheiten
- Umschaltung Vakuumgalgen / Überdruckanschluss

## optional:

- Positionsanzeige für Arbeitsbereich
- Ausgangsdruckanzeige digital oder analog
- Schnellspanner
- individuelle Frontbeschriftung / Sprachen



## Modulare Referenz Kolbenmanometer - pneumatisch

### Einsatz:

Höchste Fertigungspräzision, gepaart mit hochwertigen Materialien lassen für den Einsatz in High-End-Laboratorien keine Wünsche offen. Der konstruktive Schutz aller wichtigen und empfindlichen Teile sowie die extrem robuste Ausführung ermöglichen aber auch den Einsatz unter Produktionsbedingungen oder im mobilen Bereich.

Der modulare Aufbau ermöglicht die optimale, individuelle Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse.

Die Geräte sind vollständig mit allen notwendigen Komponenten für eine hochgenaue Kalibrierung ausgestattet:

- Kolben/Zylindersystem als Druckreferenz
- Massesatz
- externe Druckanschlüsse für Pressluft / Stickstoff mit Eingangsdruckanzeige
- Umschaltung Vakuum / positiver Überdruck
- Präzisionseinlass- und Auslassventile
- Druckanschluss für Prüflinge
- eine Vielzahl optionaler Extras

### Grundlagen:

Die Druckmessung mit Kolbenmanometern basiert auf SI-Einheiten der Physik. In Verbindung mit ihrer Konstruktion unter Verwendung hochwertiger Materialien führt dieser Umstand zu hochgenauen Referenzgeräten der Druckmesstechnik mit einer ausgezeichneten Stabilität und Reproduzierbarkeit über Jahre hinweg. Die Messgröße Druck ist laut Definition der Quotient aus Kraft pro Fläche. Beide müssen sehr genau bestimmt sein und trotz häufigem Handling über lange Zeit stabil bleiben und vor unerwünschten Einflüssen geschützt werden.

Die Kolbenmanometer der Firma MTR-Richter sind mit einer Reihe konstruktiver High-Lights ausgerüstet, um genau diesen Forderungen optimal gerecht zu werden.

## Basis:

- robustes Metall/Kunststoffgehäuse
- 10mm Metallarbeitsplatte, Oberfläche gehärtet
- eingravierte Arbeitsanleitung
- Druckanschlüsse: G3/4 außen für KZE, 9/16-18UNF für Prüflinge bzw. Schnellanschlussträger
- 2 getrennte Druckeingänge für Vakuum und Überdruck
- Umschalter für Eingangsdruck
- Druckanzeige Eingangsdruck
- Präzisionseinlass und -auslassventile
- Feineinstellvolumen für präzise Druckänderungen
- Verstellfüße mit Libelle
- alle Komponenten austauschbar



## Optional Extras:

- Positionsanzeige für KZE (LED Bargraph)
- Schnellanschlüsse für Prüflinge (Prüflingsmontage ohne Werkzeug, G1/2 innen, oder M20x1,5 innen)
- kombinierbar mit bis zu 2 Kolben/Zylindereinheiten

## Druckerzeugung

- Positiver / negativer (Vakuum) Überdruck:
  - externe Druckflasche (Pressluft/Stickstoff)
  - externer Kompressor (trockene und saubere Luft)
  - externe Vakuumpumpe mit Puffervolumen (> 100 Pa abs.)

## Funktionsweise:

Der Versorgungsdruck wird mit dem Umschaltventil ausgewählt und durch Öffnen des Einlassventils eingestellt. Er versorgt somit das Referenzmesssystem (Kolben / Zylindereinheit - KZE) und den Prüfling mit dem vom Bediener eingestellten Druck. Sobald und so lange sich der Kolben der KZE in der Schwebe befindet, wird der Prüfling mit einem hochstabilen Druck laut Definition  $p=F/A$  beaufschlagt. Der große Arbeitsbereich der KZE (10mm) und die hohe Fertigungspräzision aller Komponenten ermöglichen einmal eingestellte Druckstabilitäten von einigen Minuten (abhängig von der Sinkrate der KZE).

Positionsan-  
zeige KZE



G 1/2 A



## Messsystem Kolben/Zylindereinheit (KZE):

Die Kolben / Zylinderpaarung ist aus sehr hartem und verschleißarmen Materialpaarungen gefertigt. Eine sehr gute Oberfläche, geringste Zylinderabweichungen und ein Passungsspalt  $<2\mu\text{m}$  garantieren höchste Präzision, Stabilität und geringe Sinkraten.

Diese Faktoren ermöglichen die Verwendung von sauberer und trockener Pressluft, bzw. Stickstoff als Übertragungsmedium und gewährleisten eine gute Empfindlichkeit der KZE, um auf kleinste Masseänderungen zu reagieren und trotzdem den Druck durch eine geringe Sinkrate lange stabil halten zu können.

Der sensible Kolben wird durch die sehr robuste Einhausung vor Beschädigungen geschützt.

Eine KZE entwickelt erst durch einen verkantungsfreien Betrieb und die lotrechte Ausrichtung ihre guten Messeigenschaften.

Die verwindungssteife und robuste Basis mit ihren Verstellfüßen ermöglicht eine komfortable Ausrichtung der KZE.

Für Reinigung und Wartung kann der MTR Kolben auch von ungeübtem Personal mit einem Klick entnommen werden. Die KZE ist mit einem einzigen O-Ring montiert, was Verschleiß und Wartungsarbeiten erheblich reduziert.

Auf eine Basis können verschiedene KZE Konstruktionen ohne Spezialwerkzeug aufgesetzt werden.

### Massen:

Die notwendige Masseauflage zur Einstellung eines bestimmten Druckes setzt sich folgendermaßen zusammen:

- Kolben
- Masseauflage
- Gewichtsscheiben

Kolben und Masseauflage werden so abgestimmt, dass diese zusammen z.B. 0,1kg ergeben. Der dazugehörige Stapel aus gestaffelten Gewichtsscheiben kann individuell zusammengestellt werden.

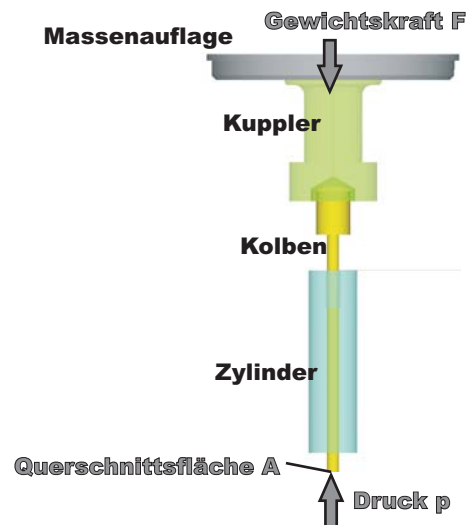
In den nachfolgenden Tabellen sind Vorzugszusammenstellungen aufgeführt.

Somit lassen sich z.B. die 1kg Scheiben durch die doppelte Anzahl von 0,5kg Scheiben ersetzen.

Wenn keine kleinen Druckschritte benötigt werden, können die kleinen Staffellungen weggelassen werden.

Mit der Zusammenstellung folgender Zahlenstaffelungen können alle 1-er bzw. 0,1-er Schritte realisiert werden, unabhängig von der Einheit.

1 x 0,5 bzw. 1 x 0,05  
2 x 0,2 bzw. 2 x 0,02  
1 x 0,1 bzw. 1 x 0,01



Demontage  
des Kolbens



Haupt-  
massensatz



Fein-  
massensatz



## Konfigurationsbeispiele:

### Modell "Experience" 0,02 bar bis 1 bar

- Basis "Experience" mit 1 KZE Anschluss und 1 Druckausgang mit G1/2 Schnellanschluss
- KZE Positionsanzeige
- KZE 0,2 bar/kg
- Massensatz 5kg
- Medium Luft

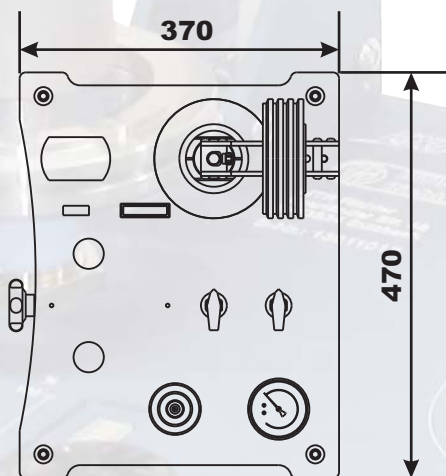
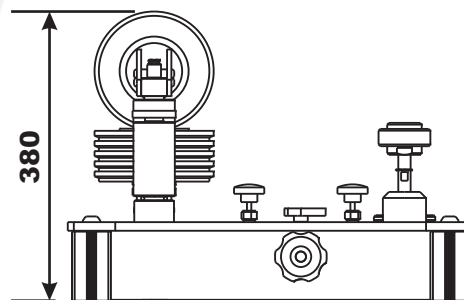
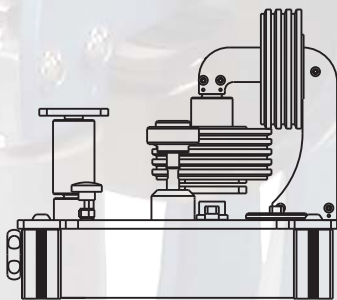


### Modell "Experience" mit Doppel-KZE Vakuum bis -0,02 bar; 0,02 bar bis 1 bar

- Basis "Experience" mit 2 KZE Anschlüssen und 1 Druckausgang mit G1/2 Schnellanschluss
- Vakuumgalgen
- Vac-KZE: Vakuum bis -0,02 bar
- KZE 0,02 bis 1bar
- Massensatz 5kg
- Medium Vakuum/Luft



## Technische Spezifikationen





# Massen - Zusammenstellungshilfe:

KZE	Feinmassen					Scheiben							KZE	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		Summe
0,1	0,01	0,02	0,02	0,05	0,1	0,2	0,2	0,5	1	2	2		kg	bar/kg
0,1													0,1	0,02
0,1	1												0,11	0,022
0,1			1										0,12	0,024
0,1	1		1										0,13	0,026
0,1		1	1										0,14	0,028
0,1				1									0,15	0,03
0,1	1			1									0,16	0,032
0,1					1								0,2	0,04
0,1						1							0,3	0,06
0,1							1						0,4	0,08
0,1						1	1						0,5	0,1
0,1						1	1	1					1	0,2
0,1						1	1	1	1				2	0,4
0,1						1	1	1	2				3	0,6
0,1						1	1	1	3				4	0,8
0,1						1	1	1	4				5	1
0,1						1	1	1	1	1	1		6	1,2
0,1						1	1	1	2	1	1		7	1,4
0,1						1	1	1	3	1	1		8	1,6
0,1						1	1	1	4	1	1		9	1,8
0,1						1	1	1	5	1	1		10	2

KZE/ Glocke	Scheiben								Summe	KZE		
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		1	5	5
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	bar/kg	bar/kg	bar/kg
1	0,05	0,07	0,1	0,12	0,2	0,5	1	2				
1	1								1,05	1,05	5,25	5,25
1		1							1,07	1,07	5,35	5,35
1			1						1,1	1,1	5,5	5,5
1				1					1,12	1,12	5,6	5,6
1					1				1,2	1,2	6	6
1						1			1,5	1,5	7,5	7,5
1							1		2	2	10	10
1								9	10	10	50	50
1								9	20			100
1,05	1	1	1	1	1	1	9		11,09	11,09	55,45	
1,05	1	1	1	1	1	1	9	5	21,09			105,45

Kolben/Zylinder Einheit	0,2 bar/kg	1 bar/kg	5 bar/kg
<b>Ausführung</b>			
<b>Druckbereich:</b> bei max. 5 kg Auflage ( <i>Vakuum</i> )	0,02 - 1 bar -1 bar bis -0,02 bar		
bei max. 10 kg Auflage	0,02 - 2 bar	0,2 - 10 bar	0,4 - 50 bar
bei max. 20 kg Auflage	0,02 - 4 bar		0,4 - 100 bar
<b>Material</b>		Wolframkarbid	
KZE	spezialgehärteter, hochfester Stahl		
Gehäuse		StSt	
<b>Medium</b>		Luft / Stickstoff	
<b>Arbeitsbereich</b>	12 mm		
<b>Druckanschluss</b>	G 3/4	M30 x 2 (Adapter auf G3/4 A)	
<b>Dichtungen</b>		NBR	
KZE		NBR	
Messstelle		NBR	

Basis "Experience"	KZE Anschluss: 1 positiver Überdruck	KZE Anschluss: 2 Vakuum
<b>Ausführung</b>		
<b>Druckanschlüsse</b> KZE (MTR oder DH-Budenberg)	G3/4 A	
Prüflingsanschluss:	9/16-18 UNF	
Druckeingänge:	Schlauch 6/4mm	
<b>Druckbereich:</b>	0 - 20 bar	Vakuum - 0 bar
<b>Arbeitsvolumen:</b> Verdrängung 1 Umdr.	39 ml 1 ml	
<b>Medium</b>	trockene, saubere Luft/Stickstoff	
<b>Messstoffberührte Teile</b>		
Druckanschlüsse:	StSt	Alu
Pumpe:	Alu	
Dichtungen:	NBR	
<b>Gewicht</b>	11 kg	
<b>Abmessungen</b>	470 x 370 x 380 mm	
<b>Optionen</b>		
2 -ter Prüflingsanschluss	9/16-18 UNF	
Schnellanschluss	G1/2	
Schnellanschluss	M 20 x 1,5	
<b>Positionsanzeige KZE</b>	LED Bargraph	
<b>Druckerweiterung Anschluss 1</b>	100 bar	
<b>Vakuumgalgen</b>	Basis für Vakuummessungen	