

# Vakuum messen, steuern, regeln

Totaldruck-Messgeräte

Kalibrierdienst

260.00.01

Auszug aus dem Leybold Gesamtkatalog (Ausgabe 2021)

Produkt-Kapitel Vakuum messen, steuern, regeln



## Vakuum messen, steuern, regeln

### Allgemeines

Messgeräte-Applikationen . . . . .	5
Wählen Sie die für Sie richtige Kombination von Sensor und Messgerät für Ihre Applikation aus . . . . .	6
Grundbegriffe der Vakuum-Druckmessung . . . . .	10
Anschluss-Zubehör für Kleinflansch-Technik . . . . .	12

### Produkte

#### Handmessgeräte

PIEZOVAC-Vakuummeter PV 101, THERMOVAC-Vakuummeter TM 101 . . . . .	14
---	----

#### Aktive Sensoren / Transmitter

CERAVAC-Transmitter CTR 100 N, CTR 101 N . . . . .	16
Lineare Druck-Sensoren DI/DU 200, DI/DU 201, DI/DU 2000, DI/DU 2001, DI/DU 2001 rel. . . . .	20
THERMOVAC-Transmitter TTR 91 RN, TTR 96 RN, TTR 97 RN, TTR 911 RN, TTR 916 RN, TTR 917 RN . . . . .	24
THERMOVAC-Transmitter TTR 101, TTR 101 S2, TTR 101 S2 PB . . . . .	30
PENNINGVAC-Transmitter PTR 90 N . . . . .	34
PENNINGVAC-Transmitter PTR 225 N, PTR 237 N . . . . .	38
Loadlock-Transmitter THERMOVAC TTR 200 N, PENNINGVAC PTR 200 N . . . . .	42
IONIVAC-Transmitter ITR 90 . . . . .	46
IONIVAC-Transmitter ITR 200 S . . . . .	50
Rohrspirale . . . . .	54

<b>Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren. . . . .</b>	<b>56</b>
--	-----------

#### Controller und Betriebsgeräte für aktive Sensoren

GRAPHIX ONE, TWO, THREE . . . . .	58
DISPLAY ONE . . . . .	60
DISPLAY THREE . . . . .	62

#### Passive Sensoren

THERMOVAC-Sensoren TR 211, TR 211 NPT, TR 212, TR 216 . . . . .	64
PENNINGVAC-Sensoren PR 25, PR 26, PR 27, PR 28 . . . . .	66
IONIVAC-Sensoren IE 414, IE 514 . . . . .	68

#### Betriebsgeräte für passive Sensoren

COMBIVAC CM 51, CM 52 . . . . .	70
IONIVAC IM 540 . . . . .	74

#### Messgeräte mit mechanischer Anzeige

Bourdon-Feder-Vakuummeter . . . . .	77
Kapselfeder-Vakuummeter . . . . .	78
DIIVAC DV 1000 . . . . .	80

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## **Zusätzliche Sensoren**

Ältere Sensoren / Ersatz-Sensoren . . . . . 82

## **Druckschalt- und Regelgeräte**

Druck-Regelgeräte Move . . . . . 84

Unterdruck-Sicherheitsschalter PS 113 A. . . . . 92

Druckschalter PS 115. . . . . 94

Schaltverstärker SV 110 . . . . . 96

Membranregler MR 16 und MR 50 . . . . . 98

## **Sonstiges**

Leybold-Kalibrierdienst . . . . . 100

Leybold Service: Einfach, Kompetent, Zuverlässig . . . . . 102

## Messgeräte-Applikationen

Messgeräte	Applikationen													
	BOURDONVAC A	BOURDONVAC C	Kapselfeder-Vakuummeter	DI/VAC DV 1000	THERMOVAC-Vakuummeter	CERAVAC-Handmessgeräte	Lineare Druck-Transmitter CTR	THERMOVAC-Transmitter D/DU	PENNINGVAC-Transmitter TTR	IONIVAC-Transmitter PTR	IONIVAC IM 540	Sicherheitsschalter PS 113 A	Druckschalter PS 115	Membranregler MR 16/50
<b>Maschinenbau</b>														
Automobil-Industrie; Befüllen von Brems-/Klima-Anlagen					■	■	■	■						
Vakuumtransport-Technik	■	■	■	■		■								■
Verpackungs-Technik			■	■		■						■		
Isolationsvakuum	■		■	■	■	■	■					■		
<b>Chemische Prozesse</b>														
Absolutdruck-Bestimmung von Gasgemischen	■	■	■	■		■	■							
Trocknungs- und Entgasungsprozesse		■		■		■								■
Lösungsmittel-Rückgewinnung				■				■						■
Vakuumdruckregelung an einer vorhandenen Zentral-Vakuumanlage								■						■
<b>Elektro/Elektronik/Optik</b>														
Aufdampf- und Beschichtungs-Anlagen					■		■	■	■					
Überwachung und Steuerung von Sputter-Anlagen							■	■	■					
Halbleiter-Technik (CVD, Plasmaätzen usw.)						■	■	■		■				
Ionenimplanter						■	■	■						
Lampenproduktion		■		■	■	■	■							
<b>Analysengeräte und Oberflächenphysik</b>														
ESCA, SIMS, AES, XPS							■	■	■	■				
Elektronenmikroskope							■	■	■	■				
Kristallzüchtung								■	■	■				
Gasanalytensysteme, Massenspektrometer							■	■	■	■				
<b>Forschung</b>														
Enddruck-Bestimmung in UHV-Apparaten											■			
Einsatz in MBE-Anlagen								■	■	■				
Teilchen-Beschleuniger											■			
Strahlführungssysteme, Zyklotron								■		■				
Fusionsexperimente											■			
Weltraum-Simulationskammer							■	■	■	■				
<b>Anlagensteuerungen/Druckkontrolle</b>														
Betriebskontrolle an Vorvakuum-Pumpen und -Anlagen							■						■	
Sicherungsschaltungen in Vakuum-Anlagen, Absicherung von Vakuumschiebern							■		■		■	■		
Steuerung von Ionisation-Vakuummetern							■							
Druckmessung an HV-Pumpständen, z.B. Diffusions-, Turbo-Molekular-, Kryo-Pumpstände							■	■	■	■				
Belüftungseinrichtungen											■	■		
Steuerung von Ventilen, druckabhängige Anlagensteuerung						■	■	■	■	■	■	■	■	
Einfache Druckregelungen			■		■		■					■	■	
<b>Kalibrierung</b>														
Kalibrierung von Vakuum-Messgeräten und Massenspektrometer			■							■				
Bezugs-Messgeräte zur Bestimmung der physikalischen Eigenschaften von Gasen			■											
Präzise Druckmessung niedriger Drücke, auch bei korrosiven oder reaktiven Gasen			■											
<b>Sonstiges</b>														
Vakuumglüh-, Schmelz-, Löt- und Härte-Öfen			■				■	■	■					
Kälte- und Klima-Technik			■	■	■	■	■							
Elektronenstrahl-Schweißen			■				■	■	■					
Metallurgie							■	■	■					

Vakuum messen,  
steuern, regeln

# Wählen Sie die für Sie richtige Kombination von

## Messbereiche für aktive Sensoren

	mbar	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>Kapazitäts-Manometer</b>																	
<b>CERAVAC-Transmitter (x = 2, 3, 4 oder 5)</b>																	
CTR 101 / 100 N (1000 Torr)													0,13				1330
CTR 101 / 100 N (100 Torr)												0,013					133
CTR 101 / 100 N (10 Torr)											0,0013					13	
CTR 101 / 100 N (1 Torr)									0,00013					1,3			
CTR 101 / 100 N (0,1 Torr)									0,000013				0,13				
<b>Wärmeleitungs-Vakuummeter (nach Pirani)</b>																	
<b>THERMOVAC-Transmitter <sup>1)</sup></b>																	
TTR 101 (Pirani kombiniert mit einem Kapazitäts-Manometer)									5 · 10 <sup>-5</sup>								1500
TTR 91 RN / TTR 911 RN										5 · 10 <sup>-4</sup>							1000
TTR 96 RN / TTR 916 RN										1 · 10 <sup>-4</sup>							1000
TTR 97 RN / TTR 917 RN										5 · 10 <sup>-4</sup>							1000
<b>Kaltkathoden-Ionisation (nach Penning)</b>																	
<b>PENNINGVAC-Transmitter</b>																	
PTR 90 N, DN 40 CF						1 · 10 <sup>-8</sup>											1000
PTR 90 N, DN 40 ISO-KF						1 · 10 <sup>-8</sup>											1000
PTR 90 N, DN 25 CF						1 · 10 <sup>-8</sup>											1000
PTR 225 / 225 N, DN 25 ISO-KF						1 · 10 <sup>-8</sup>				0,05							
PTR 237 / 237 N, DN 40 CF						1 · 10 <sup>-8</sup>				0,05							
<b>Glühkathoden-Ionisation</b>																	
<b>IONIVAC-Transmitter (Bayard-Alpert kombiniert mit Pirani) <sup>1)</sup></b>																	
ITR 90				5 · 10 <sup>-10</sup>													1000
ITR 200 mit und ohne Display				5 · 10 <sup>-10</sup>													1000
<b>Lineare Druck-Sensoren <sup>1)</sup></b>																	
DI/DU 200 und 201													0,1			200	
DI/DU 2000 und 2001														1		2000	
DI/DU 2001 rel.															-1000	+1000	
<b>Handmessgeräte</b>																	
<b>THERMOVAC-Sensoren</b>																	
PV 101													0,1				1200
TM 101										5 · 10 <sup>-4</sup>							1200
<b>Loadlock-Transmitter</b>																	
TTR 200 N, DN 16 ISO-KF									5 · 10 <sup>-5</sup>								1500
PTR 200 N, DN 16 ISO-KF						1 · 10 <sup>-8</sup>											1500

# Sensor und Messgerät für Ihre Applikation aus

## Betriebsgeräte für aktive Sensoren

Kat.-Nr. EU / US	DISPLAY		GRAPHIX			IM 540
	ONE	THREE	ONE	TWO	THREE	
	230 001	230 025	230680V01	230681V01	230682V01	230 10
			1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
			1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
			1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
			1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
			1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	3, 4
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	
	1	1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	
		1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	
		1, 2, 3	1	1, 2	1, 2, 3	
			1	1, 2	1, 2, 3	
			1	1, 2	1, 2, 3	
	1 (Nur DU)	1,2,3 (Nur DU)	1 (Nur DU)	1,2 (Nur DU)	1,2,3 (Nur DU)	
	1 (Nur DU)	1,2,3 (Nur DU)	1 (Nur DU)	1,2 (Nur DU)	1,2,3 (Nur DU)	
	1 (Nur DU)	1,2,3 (Nur DU)	1 (Nur DU)	1,2 (Nur DU)	1,2,3 (Nur DU)	

Vakuum messen, steuern, regeln

1, 2, 3, 4 bezeichnen den passenden Kanal, an den Sie den Sensor anschließen können

<sup>1)</sup> Möglich

# Wählen Sie die für Sie richtige Kombination von

## Messbereiche für passive Sensoren

mbar	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>Wärmeleitungs-Vakuummeter (nach Pirani)</b>																
<b>THERMOVAC-Sensor</b>																
TR 211										0,0005						1000
TR 211 NPT										0,0005						1000
TR 212										0,0005						1000
TR 216										0,0005						1000
<b>Kaltkathoden-Ionisation (nach Penning)</b>																
<b>PENNINGVAC-Sensor</b>																
PR 25				1 · 10 <sup>-9</sup>						0,01						
PR 26				1 · 10 <sup>-9</sup>						0,01						
PR 27				1 · 10 <sup>-9</sup>						0,01						
PR 28				1 · 10 <sup>-9</sup>						0,01						
<b>IONIVAC-Sensoren</b>																
IE 414 (Bayard-Alpert)			2 · 10 <sup>-11</sup>							0,01						
IE 514 (Extraktor)		1 · 10 <sup>-12</sup>						0,0001								

# Sensor und Messgerät für Ihre Applikation aus

## Betriebsgeräte für passive Sensoren

	<b>IONIVAC IM 540</b>	<b>COMBIVAC</b>					
		<b>CM 51</b>	<b>CM 52</b>				
<b>Kat.-Nr. EU / US</b>	230 100	-	-				
<b>Kat.-Nr. RS 232 C</b>	-	230 110	230 115				
<b>Kat.-Nr. Profibus</b>	-	230 111	230 116				
		1, 2	1, 2				
		1, 2	1, 2				
		1, 2	1, 2				
		1, 2	1, 2				
		3					
		3					
		3					
		3					
	1, 2		3				
	1, 2		3				

1, 2, 3 bezeichnen den passenden Kanal, an den Sie den Sensor anschließen können

# Grundbegriffe der Vakuum-Druckmessung

Der heute messbare Druckbereich des Vakuums erstreckt sich von Atmosphärendruck (ca. 1000 mbar) bis  $10^{-12}$  mbar, also über 15 Zehnerpotenzen. Zur Messung in diesem weiten Druckbereich dienen Messgeräte, die als Vakuummeter bezeichnet werden. Aus physikalischen Gründen ist es nicht möglich, einen Vakuumsensor zu bauen, mit dem man den gesamten Druckbereich quantitativ messen kann. Daher steht eine Reihe von Vakuummetern zur Verfügung, von denen jedes einen charakteristischen Messbereich besitzt, der sich meist über einige Zehnerpotenzen erstreckt. Man unterscheidet so genannte direkte und indirekte Druckmessungen. Bei der direkten (oder absoluten) Druckmessung ist die Anzeige des Messinstruments von der Art des zu messenden Gases unabhängig. Gebräuchlich sind so genannte mechanische Vakuummeter, die den Druck direkt durch Registrierung der Kraft, die auf eine Membranfläche wirkt, bestimmen. Bei den so genannten indirekten Druckmessungen wird der Druck als Funktion einer druckabhängigen Eigenschaft des Gases (z.B. Wärme-Leitfähigkeit, Ionisierungs-Wahrscheinlichkeit) ermittelt. Diese Eigenschaften sind außer vom Druck auch von der molaren Masse der Gase abhängig. Deshalb ist die Druckanzeige der Messinstrumente, die den Druck indirekt bestimmen, gasartabhängig. Die Messwertanzeige ist auf Luft oder Stickstoff als Messgas bezogen. Für andere Dämpfe oder Gase müssen entsprechende Korrekturfaktoren angewendet werden.

## Vakuummeter mit gasart-unabhängiger Druckanzeige (mechanische Vakuummeter)

### BOURDON-Vakuummeter

Das Innere eines kreisförmig gebogenen Rohres (das so genannte Bourdon-Rohr) wird an die Vakuumanlage angeschlossen. Durch die Wirkung des äußeren Luftdrucks wird das Ende des Rohrs beim Evakuieren mehr oder weniger gebogen. Dadurch wird das dort angreifende Zeigerwerk betätigt. Der entsprechende Druckwert ist auf einer linearen Skala ablesbar. Mit den Feder-Vakuummetern nach Bourdon können Drücke zwischen 10 mbar und Atmosphärendruck grob bestimmt werden.

### Kapselfeder-Vakuummeter

Es enthält eine abgeschlossene, evakuierte dünnwandige Membrandose, die sich innerhalb des Messgeräts befindet. Mit geringer werdendem Vakuumdruck beult sich die Dose aus. Diese Ausbeulung wird durch ein Hebelwerk auf einen Zeiger übertragen und ist als Druck auf einer linearen Skala ablesbar.

### Membran-Vakuummeter

Bei den absolut messenden Membran-Vakuummetern dient als Bezugsgröße eine abgepumpte Referenzkammer, die durch die Membran gegen den zu messenden Vakuumdruck abgetrennt ist. Mit zunehmender Evakuierung wird die Differenz zwischen dem zu messenden Druck und dem Referenzdruck geringer.

Die Membran biegt sich durch. Diese Durchbiegung kann mechanisch, z.B. über ein Hebelwerk, auf eine Skala übertragen werden oder auf elektrischem Wege über Dehnungs-Messstreifen oder Biegebalken in ein druckproportionales, elektrisches Messsignal umgewandelt werden. Der Messbereich derartiger Membran-Vakuummeter erstreckt sich von 1 mbar bis über 2000 mbar.

### Kapazitäts-Manometer

Die drucksensible Membran dieser kapazitiven Absolutdruck-Sensoren besteht aus einer  $Al_2O_3$ -Keramik. Kapazitiv messen bedeutet, dass die Membran sowie eine feste Elektrode auf der Rückseite der Membran einen Plattenkondensator bilden. Verändert sich nun aufgrund einer Druckänderung der Abstand zwischen diesen beiden Kondensator-Platten, so resultiert daraus eine Kapazitätsänderung. Diese druckproportionale Änderung wird in ein entsprechendes elektrisches Messsignal umgewandelt. Bezugspunkt für die Druckmessung ist auch hier eine abgepumpte Referenzkammer. Mit Kapazitäts-Manometern lassen sich Drücke von  $10^{-5}$  mbar bis über Atmosphärendruck mit hoher Präzision messen, wobei hier verschiedene Kapazitäts-Manometer mit unterschiedlich dicken (d.h. sensiblen) Membranen verwendet werden müssen.

## Vakuummeter mit gasart-abhängiger Druckanzeige

### Wärmeleitungs-Vakuummeter (Pirani)

Dieses Messverfahren nutzt die Wärmeleitfähigkeit von Gasen zur Druckmessung im Bereich von  $10^{-4}$  mbar bis Atmosphärendruck. Um eine möglichst kurze Ansprechzeit zu erreichen, setzt Leybold heute ausschließlich das Prinzip des geregelten Pirani ein. Der sich im Sensor befindliche Messfaden ist ein Zweig einer Wheatstoneschen Messbrücke. Die an der Brücke anliegende Heizspannung wird so geregelt, dass der Fadenwiderstand und damit die Temperatur des Messfadens unabhängig von der Wärmeabgabe konstant ist. Da der Wärmeübergang vom Messdraht auf das Gas mit zunehmendem Druck zunimmt, ist die an der Brücke anliegende Spannung somit ein Maß für den Druck.

Durch Verbesserungen in der Temperatur-Kompensation ergeben Leybold-Sensoren eine stabile Druckanzeige auch bei großen Temperaturänderungen, insbesondere beim Messen niedriger Drücke.

### Kaltkathoden-Ionisations-Vakuummeter

Hierbei geschieht die Druckmessung durch eine Gasentladung im Sensor, die durch eine Hochspannung gezündet wird. Der entstehende Ionenstrom wird als druckproportionales Signal ausgegeben. Mit Hilfe eines Magnetfeldes wird die Gasentladung auch noch bei niedrigen Drücken aufrechterhalten.

Neue Konzeptionen im Aufbau der so genannten Penning-Sensoren erlauben den sicheren und zuverlässigen Messbetrieb von  $10^{-2}$  bis  $1 \cdot 10^{-9}$  mbar.

### Glühkathoden-Ionisations-Vakuummeter

Diese Messsysteme sind meist aus drei Elektroden aufgebaut. Aus einer beheizten Glühkathode werden Elektronen zu einer Anode ausgesendet. Auf diesem Wege erfolgt eine Ionisation des zu messenden Gases. Der dabei entstehende, positive Ionenstrom wird über die dritte Elektrode, den so genannten Ionenfänger, aufgefangen und als druckproportionales Signal verwendet. Die bekanntesten Glühkathoden-Messsysteme sind nach dem Bayard-Alpert-Prinzip aufgebaut. Bei dieser Elektroden-Anordnung ist eine Messung im Druckbereich von  $10^{-10}$  bis  $10^{-2}$  mbar möglich. Andere Elektroden-Anordnungen erlauben das Erfassen eines höheren Druckbereichs von z.B.  $10^{-1}$  bis hinab zu  $10^{-10}$  mbar. Zur Mes-

sung von Drücken unterhalb von  $10^{-10}$  mbar werden so genannte Extraktor-Messsysteme nach Redhead eingesetzt. Beim Extraktorsystem werden die gebildeten Ionen auf einen sehr dünnen und kurzen Ionenfänger fokussiert. Durch die Geometrie des Systems werden störende Einflüsse wie Röntgeneffekte und Ionendesorption fast vollkommen ausgeschlossen. Das Extraktor-Messsystem erlaubt Druckmessungen zwischen  $10^{-4}$  und  $10^{-12}$  mbar.

### Auswahl der Druckmessgeräte

Bei der Auswahl des geeigneten Messinstruments für eine Druckmessung ist nicht nur der Druckbereich entscheidend. Auch die Betriebsbedingungen, bei denen das Gerät arbeiten soll, spielen eine große Rolle. Besteht beispielsweise eine erhöhte Verschmutzungsgefahr, sind Erschütterungen des Messinstruments nicht auszuschließen, Luftfeinbrüche zu erwarten etc.; so muss das Messinstrument robust ausgelegt sein. Für industrielle Anwendungen sind deshalb Membran-Vakuummeter, geregelte Wärmeleitungsmanometer sowie Kaltkathoden-Ionisations-Vakuummeter zu empfehlen. Präzise Messgeräte sind häufig empfindlich gegen raue Betriebsbedingungen. Sie müssen deshalb stets unter Beachtung der entsprechenden Anwendungshinweise eingesetzt werden.

# Anschluss-Zubehör für Kleinflansch-Technik

## Bestelldaten

### DN 10 ISO-KF

### DN 16 ISO-KF

### DN 25 ISO-KF

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Außen-Zentrierring mit O-Ring Aluminium / FPM (Viton)	<b>183 53</b>	<b>183 53</b>	<b>183 54</b>
Feinfilter auf Zentrierring mit O-Ring Edelstahl / FPM (Viton)	<b>883 95</b>	<b>883 96</b>	<b>883 97</b>
Baffle mit Zentrierring (FPM)	-	-	<b>230 078</b>
Anschluss-Zubehör für Metall-Dichttechnik oder Ausheizbetrieb bis 150 °C Ultra-Dichtring, Aluminium (Satz à 3 Stück)	<b>883 73</b>	<b>883 73</b>	<b>883 75</b>
Außen-Stützring	<b>883 74</b>	<b>883 74</b>	<b>883 76</b>
Spannring	<b>882 75</b>	<b>882 75</b>	<b>882 77</b>

## Bestelldaten

### DN 40 ISO-KF

### DN 16 CF

### DN 40 CF

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Außen-Zentrierring mit O-Ring Aluminium / FPM (Viton)	<b>183 55</b>	-	-
Feinfilter auf Zentrierring mit O-Ring Edelstahl / FPM (Viton)	<b>883 98</b>	-	-
Baffle mit Zentrierring (FPM)	<b>230 079</b>	-	-
Anschluss-Zubehör für Metall-Dichttechnik oder Ausheizbetrieb bis 150 °C Ultra-Dichtring, Aluminium (Satz à 3 Stück)	<b>883 77</b>	-	-
Außen-Stützring	<b>883 78</b>	-	-
Spannring	<b>882 78</b>	-	-
Anschluss-Zubehör für CF-Technik Cu-Dichtungen (Satz à 10 Stück)	-	<b>839 41</b>	<b>839 43</b>
Schrauben (Satz à 25 Stück)	-	<b>839 00</b>	<b>839 01</b>
Ersatz-Sinterfilter mit Zentrierring	<b>231 93 515</b>	-	-



# Produkte

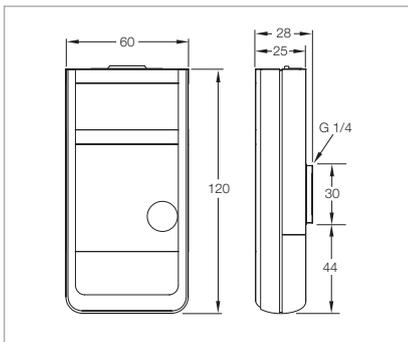
## Handmessgeräte

### Digitales PIEZOVAC-Vakuummeter PV 101

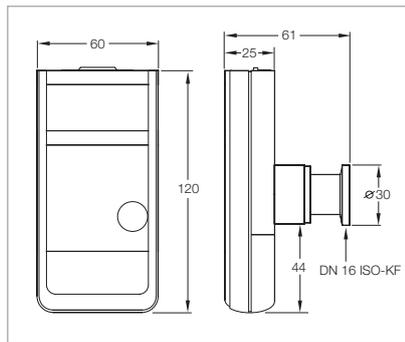
### Digitales THERMOVAC-Vakuummeter TM 101



PIEZOVAC-Vakuummeter PV 101 (links) und THERMOVAC-Vakuummeter TM 101 (rechts)



Maßzeichnung zum PIEZOVAC PV 101 (mm)



Maßzeichnung zum THERMOVAC TM 101 (mm)

**PIEZOVAC PV 101** wurde speziell für die Anwendung im Nahrungsmittelbereich entwickelt. Das Gerät kann direkt im Vakuum betrieben werden und ist durch den abnehmbaren Flanschanschluss in der Baugröße deutlich reduziert. Der Druck kann im Feinvakuumbereich bis 0,1 mbar aufgenommen und anschließend ausgelesen werden. Durch die reine Verwendung eines Piezo-Sensors wird die Batteriebensdauer deutlich verlängert und ihr Gerät ist quasi immer betriebsbereit. Mit einer Messrate von minimal 50 ms sind Sie auch bei kurzen Prozesszeiten immer über den aktuellen Druck informiert.

**THERMOVAC TM 101** ist der unverzichtbare Begleiter für Ihren Serviceeinsatz. Durch die einfache Bedienung und die Möglichkeit Messwerte zu speichern, können Sie schnell an verschiedenen Messpunkten Drücke aufnehmen und die Anwendung überwachen. Durch einen erweiterten

Messbereich mittels hochgenauem Pirani-Sensor lassen sich Drücke bis  $5 \times 10^{-4}$  mbar problemlos darstellen

#### Vorteile für den Anwender

- Direkte Anzeige von Druckwerten ohne zusätzliches Auswertegerät
- Entwickelt für den Einsatz in herausfordernden Umgebungen
- Flexibler Einsatz durch netzunabhängige Spannungsversorgung
- Messung aller gängigen Gasarten mit höchster Präzision
- Auswertung der gespeicherten Messdaten über USB-Schnittstelle
- Online Auswertung von Messdaten über USB-Schnittstelle

Die vollelektronischen Handmessgeräte PIEZOVAC PV 101 und THERMOVAC TM 101 vereinen hochwertigste Sensorik und modernste Prozessortechnologie im handlichen Design. Die Geräte lassen sich durch Batteriebetrieb flexibel an sämtliche Druckmessstellen anbringen und können Messwerte direkt darstellen, oder über den Datenspeicher bis zu 2000 Messwerte für die spätere Auswertung und Visualisierung zur Verfügung stellen.

Mit der optionalen Software VacuGraph lassen sich die Messgeräte einfach über USB an den PC anschließen und Daten direkt auslesen und grafisch darstellen. Zudem unterstützt die Software bei der Geräteeinstellung und kann grobe Leckagen im Vakuumsystem einfach über die Druckanstiegsmethode berechnen.

Mit der optionalen Software erhalten Sie auch den praktischen Gerätekofter, der für alle benötigten Zubehörteile Platz bereit hält und das Gerät bei Transport und Lagerung schützt.

#### Typische Anwendungen

- Flexibler Einsatz im Service von Vakuumpumpen und Vakuumanlagen
- Vergleichsmessung für fest installierte Druckaufnehmer
- Direkte Druckmessung im Vakuumbehälter oder -verpackung
- Messung von Groblecks nach dem Anlagenservice

## Technische Daten

### PIEZO-VAC-Vakuummeter

### THERMOVAC-Vakuummeter

#### PV 101

#### TM 101

Messprinzip		Piezo-resistiv	Piezo-resistiv (gasartunabhängig) und Wärmeleitfähigkeit Pirani
Darstellbare Messeinheiten		mbar, Torr, mTorr, hPa	mbar, Torr, mTorr, hPa
Messbereich	mbar	1200 bis 0,1	1200 bis $5 \cdot 10^{-4}$
Max. Überlast	bar abs.	2	2
Genauigkeit		$\pm 0,3$ % vom Skalen-Endwert	0,3% f.s. (vom Skalenendwert) 10% f.r. (vom Messwert) < Faktor 2 (vom Messwert)
		-	
		-	
Gasart-Korrekturfaktoren		Ar, CO <sub>2</sub> , He, CO, H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Kr	Ar, CO <sub>2</sub> , He, CO, H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Kr
Materialien mit Vakuumkontakt		Edelstahl 1.4305, Viton®, Silikon-gel	Edelstahl, Gold, Wolfram, Nickel, Glas, Viton
Messzyklus	s	0,1 (50 ms ab 2018 Serie)	1,0
Speicherrate	s	0,1 bis 6000	1 bis 6000
Betriebstemperatur			
Gerät	°C	+5 bis +50	+5 bis +50
Batterie	°C	-20 bis +45	-20 bis +45
Lagertemperatur			
Gerät	°C	-20 bis +60	-20 bis +60
Batterie	°C	+10 bis +25	+10 bis +25
Spannungsversorgung		Akku 9-Volt-Batterie (Empfehlung: Typ Panasonic 6LR61PM, 9 V / 500 mAh) oder 12 –15 V DC Stecker-Netzteil (Mini-Klinke, Pluspol an der Spitze)	Akku 9-Volt-Batterie (Empfehlung: Typ Panasonic 6LR61PM, 9 V / 500 mAh) oder 12 –15 V DC Stecker-Netzteil (Mini-Klinke, Pluspol an der Spitze)
Leistungsaufnahme			
< 200 mbar	mW	2	60
> 200 mbar	mW	2	2
Betriebsdauer			
6LR61 Alkali (Vakuum-Betrieb)	h	< 2500	bis zu 75
Anzeige		LCD 12 mm	LCD 12 mm
Anschluss (Edelstahl)		G 1/4 Innengewinde (DN 16 ISO-KF mit Adapter, abnehmbar)	DN 16 ISO-KF
PC-Schnittstelle		Mini-USB, Typ B	Mini-USB, Typ B
Abmessungen	mm	60 x 120 x 50 (DN 16 ISO-KF)	60 x 120 x 61
	mm	60 x 120 x 28 (G 1/4)	
Schutzart	IP	40	40
Gewicht (inkl. Batterie)	kg	0,2	0,23

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

### PIEZO-VAC-Vakuummeter

### THERMOVAC-Vakuummeter

#### PV 101

#### TM 101

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Vakuummeter inklusive AIMn-Batterie, 9V Block 6LR61	<b>230 080 V01</b>	<b>230 081 V01</b>
VacuGraph Windows Software-Zubehörset inklusive USB-Schnittstellen Kabel (2 m), Schutzkoffer mit Schaumstoff-Einlage und Stecker-Netzteil 15 V für Netzspannung 100 – 260 V, 50/60 Hz und AIMn-Batterie, 9 V Block 6LR61	<b>230 082 V01</b>	<b>230 082 V01</b>

# Aktive Sensoren

## CERAVAC-Transmitter CTR 100 N, CTR 101 N



CERAVAC-Transmitter CTR 100 N (links) und CTR 101 N (rechts)

Die CERAVAC Transmitter mit einer hochmodernen voll-geschweißten INCONEL® (Nickel-Chrom-Eisen Legierung) Membran und Mikroprozessorelektronik bieten eine ausgezeichnete Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.

Die CTR 100 N und CTR 101 N Transmitter ermöglichen gasartunabhängige Druckmessungen und sind in der Lage, plötzliche Druckstöße ohne physische Beschädigung oder Beeinträchtigung der Kalibrierung zu tolerieren. Der robuste Sensor eignet sich für den Einsatz in korrosiven Prozessen, da dieser Sensor äußerst resistent gegen Korrosion durch üblicherweise verwendete Prozesschemikalien ist. Der Sensor des CTR 101 N wird intern beheizt und auf eine Temperatur von 45 °C geregelt, für einen Vollausschlag im Druckbereich von 1000 bis 0,1 Torr.

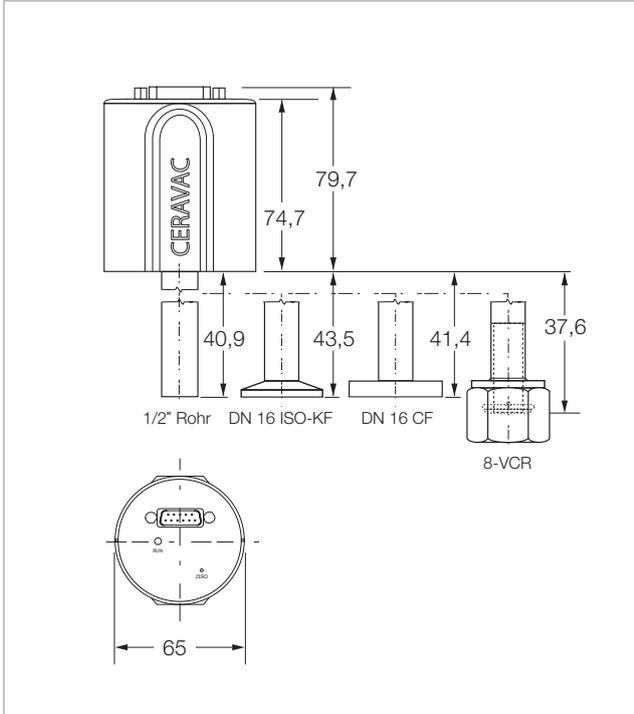
### Vorteile für den Anwender

- Hervorragende Genauigkeit und Langzeitstabilität
- Sehr gute Temperaturkompensation unabhängig von den Umgebungsbedingungen
- Höchst widerstandsfähig gegen korrosive und aggressive Gase
- Schnelle und präzise Reaktion auf Druckänderungen
- Verbesserte Zuverlässigkeit durch hohe Überdruckspezifikationen
- Serielle Schnittstelle (RS232-Protokoll)
- Nullpunkt-Einstellungstaste
- Optional erhältliche beheizte (45 °C) Version für verdoppelte Genauigkeit

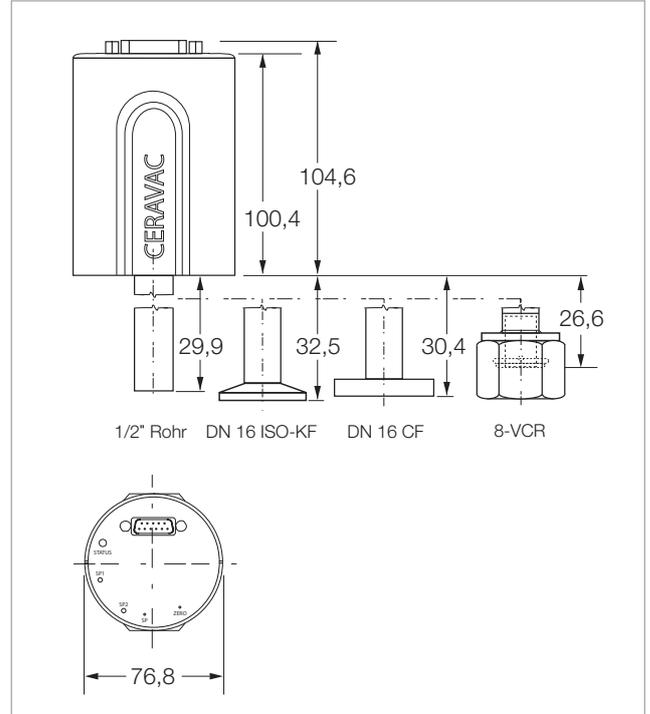
### Typische Anwendungen

- Allgemeine Vakuummessung und Steuerung mit sehr geringer Messunsicherheit
- Vorvakuum- und Feinvakuumdruckmessungen
- Forschung und Entwicklung
- Systemprozesssteuerung
- Chemische Prozesse und Halbleiterprozesse
- LED und Solarzellenherstellung
- Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD)
- Referenzsensor für Kalibriersysteme

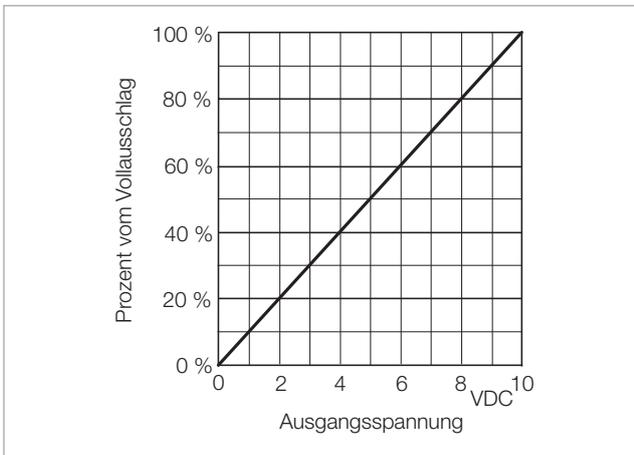
INCONEL® ist ein registriertes Warenzeichen von Inco Alloys International, Inc.



Maßzeichnung des CERAVAC-Transmitters CTR 100 N (mm)



Maßzeichnung des CERAVAC-Transmitters CTR 101 N (mm)



Kennlinie der CERAVAC-Transmitter CTR 100 N und CTR 101 N

## Technische Daten

### CERAVAC-Transmitter

#### CTR 100 N (temperatur-kompensiert)      CTR 101 N (45 °C beheizt)

Vollausschlag (FS) / Messbereich		0,1 Torr / $1 \cdot 10^{-5}$ – 0,1 Torr 1 Torr / $1 \cdot 10^{-4}$ – 1 Torr 10 Torr / $1 \cdot 10^{-3}$ – 10 Torr 20 Torr / $2 \cdot 10^{-3}$ – 20 Torr 100 Torr / 0,01 – 100 Torr 1000 Torr / 0,1 – 1000 Torr	0,1 Torr / $1 \cdot 10^{-5}$ – 0,1 Torr 1 Torr / $1 \cdot 10^{-4}$ – 1 Torr 10 Torr / $1 \cdot 10^{-3}$ – 10 Torr – 100 Torr / 0,01 – 100 Torr 1000 Torr / 0,1 – 1000 Torr
Messunsicherheit des angezeigten Messwerts		0,2 % ± Temperatureinfluss 0,5 % ± Temperatureinfluss (0,1 Torr)	0,12 % ± Temperatureinfluss 0,12 % ± Temperatureinfluss (0,1 Torr)
Sensor Messprinzip		INCONEL® Membran Kapazitives Membranvakuummeter	
Spannungsversorgung	V DC	+14 bis +30	
Leistungsaufnahme	W	≤ 1	≤ 11 (bei Betriebstemperatur ≤ 8)
Elektrischer Anschluss		15-pol. Sub-D	
Analogausgang Messbereich	V	0 bis 10	
Schnittstellen		RS 232	
Schaltpunkte		0	2
Betriebszustandsanzeigen		LED	
Maximale Leitungslänge	m	30	
Max. Druck (abs.)	bar (hPa)	3,1 (3100)	
Betriebstemperaturbereich	°C	+15 bis +50	+15 bis +40
Lagertemperaturbereich	°C	-20 bis +80	
Max. Ausheiztemperatur	°C	Nicht ausheizbar	
Max. rel. Feuchte	% n.c.	25 bis 95	
Einbaurichtung		Beliebig	
Medienberührende Werkstoffe		INCONEL®,Edelstahl 316	
Totvolumen, ca.	cm <sup>3</sup>	6,29	
Gewicht	g	513	669
Schutzart	IP	40	
CE Zertifizierung		EMV Richtlinie 2014/30/EU	
Steuergerät		GRAPHIX ONE / TWO / THREE	
Temperatureinflüsse			
Nullpunkt vom Vollausschlag	%/°C	0,005 (1000/100/20/10 Torr) 0,015 (1 Torr) 0,02 (0,1 Torr)	0,0025 (1000/100/10/1 Torr) 0,005 (0,1 Torr)
Bereich des angezeigten Messwerts	%/°C	0,01 (1000/100/20/10/1 Torr) 0,03 (0,1 Torr)	0,01 (1000/100/10/1 Torr) 0,03 (0,1 Torr)
Reaktionszeit (10 % bis 90 % Vollausschlag)	ms	40 / 80 (1 Torr) / 120 (0,1 Torr)	

## Bestelldaten

## CERAVAC-Transmitter

### CTR 100 N

### CTR 101 N

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
DN 16 ISO-KF		
1000 Torr	230300V02	230320V02
100 Torr	230301V02	230321V02
20 Torr	230340V02	-
10 Torr	230302V02	230322V02
1 Torr	230303V02	230323V02
0,1 Torr	230304V02	230324V02
DN 16 CF-R		
1000 Torr	230305V02	230325V02
100 Torr	230306V02	230326V02
10 Torr	230307V02	230327V02
1 Torr	230308V02	230328V02
0,1 Torr	230309V02	230329V02
Cajon 8-VCR		
1000 Torr	230310V02	230330V02
100 Torr	230311V02	230331V02
10 Torr	230312V02	230332V02
1 Torr	230313V02	230333V02
0,1 Torr	230314V02	230334V02
1/2» Rohr		
1000 Torr	230315V02	230335V02
100 Torr	230316V02	230336V02
10 Torr	230317V02	230337V02
1 Torr	230318V02	230338V02
0,1 Torr	230319V02	230339V02
Kalibrierung	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“	
Anzeige-/Betriebsgeräte		
GRAPHIX ONE	230680V01	
GRAPHIX TWO	230681V01	
GRAPHIX THREE	230682V01	
Anschlussleitung, Sub-D 15-polig female auf Sub-D 15-polig male, mit Abschirmung		
5 m	Typ C	124 55
10 m		230 022
15 m		124 56
20 m		124 57
30 m		124 58

# Lineare Druck-Sensoren DI/DU 200, DI/DU 201, DI/DU 2000, DI/DU 2001, DI/DU 2001 rel.



DI 200 (links) und DI 2000 (rechts), DU ähnlich

Piezo- oder kapazitiver Druck-Sensor in Keramik-Technik. Lieferbar als Absolutdruck- beziehungsweise Relativdruck-Sensor.

## Vorteile für den Anwender

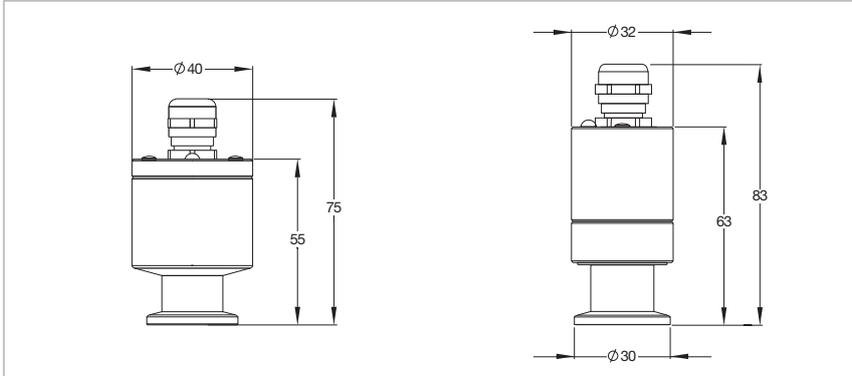
- Absolutdruck-Messbereiche von 0,1 bis 200 mbar oder 1 bis 2000 mbar
- Relativdruck-Messbereich von -1000 mbar bis +1000 mbar
- Exzellentes Überlastverhalten durch Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Keramik-Membran
- Hohe Korrosions-Beständigkeit
- Gasartunabhängig
- Vibrationsfest
- Drucksensor in Zwei-Leiter-Technik (DI)
- Drucksensor in Vier-Leiter-Technik (DU)
- Versorgungs-Spannungsbereich  
12 bis 30 V DC (DI)  
14,5 bis 30 V DC (DU)
- Lineares Ausgangssignal 4 bis 20 mA (DI)
- Lineares Ausgangssignal 2 bis 10 V (DU)
- Kompakte Bauform
- Digitale Nullpunktjustierung via Taster möglich
- Edelstahlgehäuse IP 54 (DI/DU 200 und DI/DU 201), Aluminiumgehäuse IP 54 (DI/DU 2000 und DI/DU 2001)
- Anschluss DN 16 ISO-KF mit G 1/4" Innengewinde

## Typische Anwendungen

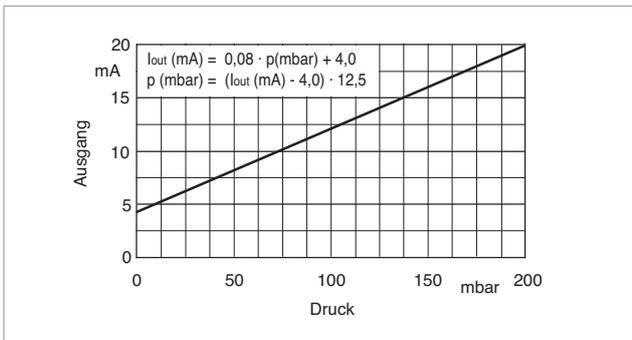
- Druckmessung im Grobvakuum-Bereich, auch bei korrosiven Medien (Solar, Beschichtung)
- Chemische Verfahrens-Technik
- Vakuum-Verpackung
- Trocknungs-Verfahren
- Gießharz-Technologie (Entgasen von Vergussmassen)
- Messen des Betriebs- und Füll-drucks, z.B. bei der Glühlampen-Herstellung
- Füllanlagen für Bremsflüssigkeit (DI 201/DI 2001)
- Füllanlagen für Kühlmittel
- Messen des Drucks relativ zum Atmosphären-Druck (DI/DU 2001 rel.)

## Betriebsgeräte für DU-Sensoren

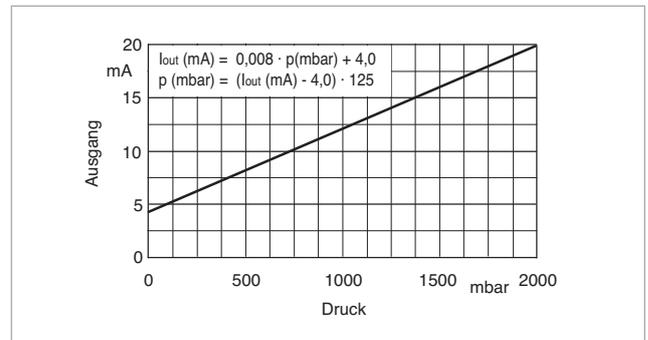
- DISPLAY
- ONE
  - TWO
  - THREE
- CENTER / GRAPHIX
- ONE
  - TWO
  - THREE



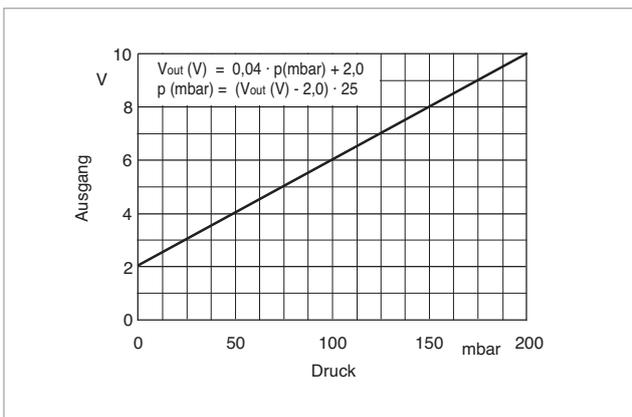
Maßzeichnung der Sensoren  
 DI/DU 200 und DI/DU 201 (links), DI/DU 2000, DI/DU 2001 und DI/DU 2001 rel. (rechts)



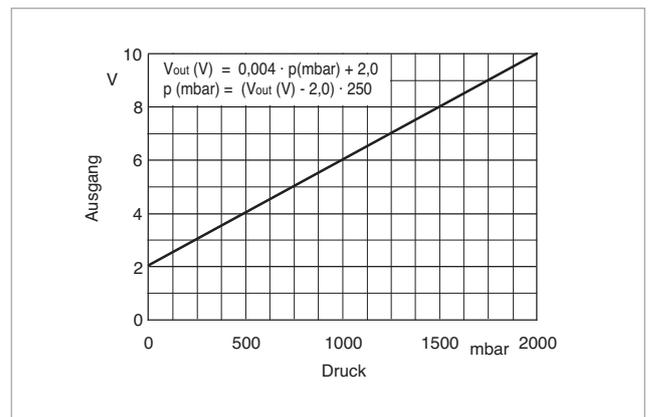
Kennlinie der DI 200 und DI 201 Sensoren



Kennlinie der DI 2000 und DI 2001 Sensoren



Kennlinie der DU 200 und DU 201 Sensoren



Kennlinie der DU 2000 und DU 2001 Sensoren

## Technische Daten

DI/DU 200    DI/DU 201    DI/DU 2000    DI/DU 2001    DI/DU 2001 rel.

Messbereich	mbar	0,1 bis 200	0,1 bis 200	1 bis 2000	1 bis 2000	-1000 bis +1000 Relativdruck
Überlastbereich, max. (flanschseitig)	bar	6	6	5	5	5
Nenntemperatur-Bereich	°C	0 bis +60				
Messunsicherheit <sup>1)</sup>	% FS	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25 <sup>3)</sup>
Reproduzierbarkeit	% FS	0,05				
Temperaturfehler						
Nullpunktdrift	% FS/10°K	0,1				
Empfindlichkeitsdrift	% FS/10°K	0,15				
Messprinzip, gasartunabhängig		kapazitiv	kapazitiv	piezoresistiv	piezoresistiv	piezoresistiv
Messkopfversorgung						
DI		Zwei-Leiter-Technik				
DU		Vier-Leiter-Technik				
Ausgangssignal						
DI	mA	4 bis 20				
DU	V	2 bis 10				
Versorgungsspannung						
Betriebsbereich						
DI	V DC	12 bis 30				
DU	V DC	14,5 bis 30				
Totvolumen	cm <sup>3</sup>	3,9	3,9	1,8	1,8	1,8
Vakuumanschluss	DN	16 ISO-KF				
Elektrischer Anschluss						
DI		Diodenstecker 7-polig, Kabel 5 m				
DU		Stecker FCC 68, Kabel 5 m				
Gewicht, ca.						
DI	kg	0,36	0,36	0,26	0,26	0,26
DU	kg	0,34	0,34	0,24	0,24	0,24
Schutzart	IP	54				
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl 1.4305, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96 %) Keramik, FPM	Edelstahl 1.4305, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96 %) Keramik, EPDM	Edelstahl 1.4305, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96 %) Keramik, FPM	Edelstahl 1.4305, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96 %) Keramik, EPDM	Edelstahl 1.4305, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (96 %) Keramik, EPDM
Betriebsgeräte						
DI-Serie		-				
DU-Serie <sup>2)</sup>		DISPLAY ONE, THREE GRAPHIX ONE, TWO, THREE				

<sup>1)</sup> Summe aus Linearität, Hysterese und Reproduzierbarkeit

<sup>2)</sup> Gegebenenfalls Firmware update erforderlich

<sup>3)</sup> 0,25 % FS im Bereich -1000 ... + 200 mbar / 0,5 % FS im Bereich > + 200 mbar

**Bestelldaten**

**DI/DU 200    DI/DU 201    DI/DU 2000    DI/DU 2001    DI/DU 2001  
rel.**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
Linearer Sensor DI komplett mit 5 m Anschlussleitung und Anschlussstecker (Rundstecker)	<b>158 12V01</b>	<b>158 14V01</b>	<b>158 13V01</b>	<b>158 15V01</b>	<b>245 000V01</b>
Verlängerungsleitung Rundstecker, 7-polig, Buchse/Stecker 10 m 20 m			<b>200 04 112</b> <b>200 02 645</b>		

**Bestelldaten**

**DI/DU 200    DI/DU 201    DI/DU 2000    DI/DU 2001    DI/DU 2001  
rel.**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
Linearer Sensor DU komplett mit 5 m Anschlussleitung und Anschlussstecker (FCC68)	<b>230500V01</b>	<b>230501V01</b>	<b>230502V01</b>	<b>230503V01</b>	<b>230504V01</b>
Verlängerungsleitung FCC68, Buchse/Stecker 10 m 20 m			<b>230505V01</b> <b>230506V01</b>		
Betriebsgerät GRAPHIX ONE / TWO / THREE DISPLAY ONE / THREE			siehe Abschnitt „Controller und Betriebsgeräte für aktive Sensoren“ siehe Abschnitt „Controller und Betriebsgeräte für aktive Sensoren“		

# THERMOVAC-Transmitter

## TTR RN-Reihe - TTR 91/911, 96/916, 97/917 RN(S)



THERMOVAC TTR RN Transmitter

Die THERMOVAC Transmitter der TTR RN-Reihe arbeiten nach dem Prinzip der Wärmeleitfähigkeit nach Pirani, bei der die Wärmeabgabe eines erhitzten Messfadens vom Druck des Gases um den Faden herum abhängt.

### Vorteile für den Anwender

#### - Robust - neue Filament-Technologie

Mit zwei Hauptvarianten, Wolfram für Standard- und Platin für raue Bedingungen, können Sie Ihr Vakuummesssystem so anpassen, dass Sie es „einbauen und vergessen“ können. Neben der Wahl des Messfadens sind alle Sensoren der Serie RN mit einem integrierten Filter ausgestattet, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen Partikelverschmutzung zu erhöhen.

#### - Einfache Überwachung und Kontrolle

#### - Flexibilität - Bedarfsgerechte Ausstattung nach Wahl

Die Einsatzmöglichkeiten für diese neuen Sensoren sind vielfältig. Deshalb haben wir ein System entwickelt, das Ihnen die Wahl lässt, ob es sich um den Flanschtyp, den Ausgang oder die Schnittstelle handelt.

#### - Einfache Wartung

Die Möglichkeit, Vakuummeter auf einfache Weise zu warten, ist der Schlüssel zur Erhaltung eines gesunden Systems. Bei unserer RN-Serie sind für die Wartung keine Werkzeuge erforderlich: Ziehen Sie einfach den Stift heraus, und die

beiden Hälften werden getrennt, so dass Sie die Messzelle/Elektronik leicht austauschen können.

#### - Digitale oder analoge Schnittstelle

Sie haben jetzt die Wahl zwischen analogen oder digitalen (RS232 oder RS485) Schnittstellen, ohne Auswirkungen auf Leistung/Größe des Sensors.

#### - Integrierter Filter

Der integrierte Filter schützt das Messgerät zusätzlich vor Partikelverunreinigungen - für eine stabile und langlebige Lösung.

#### - Filament-Technologie

Die neue Filamenttechnologie bietet Ihnen in jeder Umgebung eine zuverlässige Lösung. Durch die große Länge der Messfäden werden hervorragende Messergebnisse über den gesamten Messbereich erzielt.

#### - Wählbarer Anschluss

Während der RJ45/FCC68-Stecker seit Jahren beliebt ist, bevorzugen einige Prozesse einen „verriegelbaren“ Stecker. Aus diesem Grund bieten wir die analogen Varianten wahlweise mit D-Sub oder RJ45/FCC68 an.

#### - Einfache Integration

Neue Geräte zu qualifizieren, wenn Sie eine Umstellung vornehmen müssen, kann mühsam sein. Unsere neuen Messgeräte bieten volle Rückwärtskompatibilität sowie eine gängige Spannungsskalierung: Für weniger Zeit- und Arbeitsaufwand.

#### - Stromversorgung leicht gemacht

Unsere Messgeräte können jede beliebige Versorgungsspannung von 15 V bis 48 V aufnehmen, d.h. sie können an vorhandene Netzteile angeschlossen werden.

#### - LED-Ring Druckanzeige

Die Leuchtringe zeigen nicht nur die Grundinformationen „in Betrieb/nicht in Betrieb“ an. Sie geben auch eine Druckanzeige durch Pulsieren an und führen Sie durch die Menü-einstellung.

#### - Inhouse-Produktion von Experten

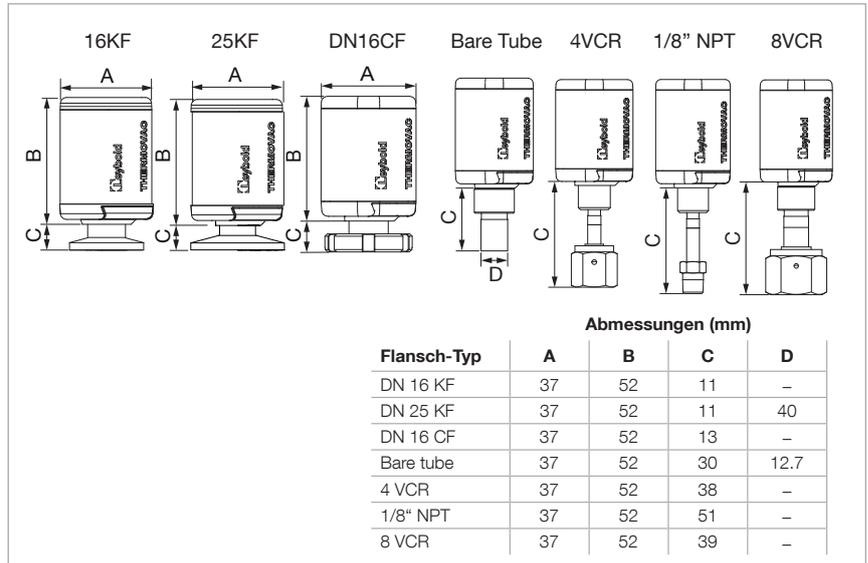
THERMOVAC TTR RN-Sensoren werden in unserem Produktionsbetrieb in Großbritannien entwickelt und hergestellt. Verlassen Sie sich darauf - diese Transmitter erfüllen Ihre Anforderungen.

## Typische Anwendungen

bieten ein hohes Maß an Vielseitigkeit durch durch einen neuen integrierten Filter und robuste Messfäden.

Sie sind geeignet für Anwendungen im im Fein- und Grobvakuumbereich. Typische Anwendungen sind:

- Industrielle Anwendungen von der Glasbeschichtung bis zu Industrieofenanlagen
- Energieerzeugung von der Batteriezellen- bis zur Transformatorenherstellung
- Forschung und Entwicklung
- Analytische Instrumente



Maßzeichnungen der THERMOVAC-Transmitter TTR RN

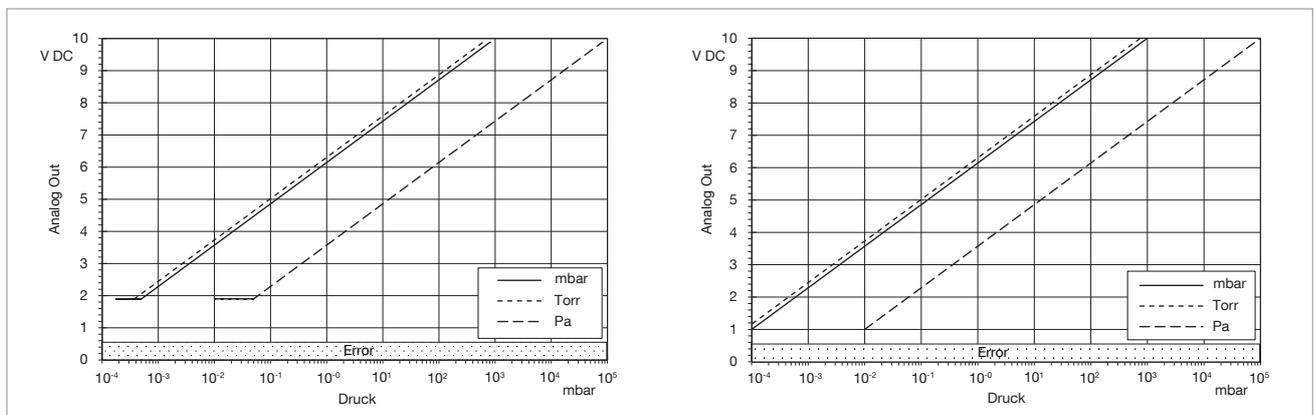
## Konstruktionsprinzip

Der Transmitter verfügt über ein abnehmbares Rohr, das gewechselt werden kann oder dadurch den Austausch des Elektronikgehäuses ermöglicht.

Eine Multifunktionstaste auf der Oberseite des Sensors dient der Navigation durch die verschiedenen Menüs innerhalb des Instrumentes.

Ein LED-Ring rundum das Gerät zeigt den Status an und erleichtert die Einstellung des Messkopfes beim Navigieren durch die Menüs.

Der Transmitter ist mit verschiedenen elektrischen Anschlüssen, Spannungskalierung und Vakuumflanschen erhältlich, um es in den kundenspezifischen Prozess zu integrieren.



Kennlinien der THERMOVAC-Transmitter TTR 91 RN und TTR 97 RN (links) und TTR 96 RN (rechts)

## Technische Daten

### THERMOVAC Transmitter TTR RN

#### TTR 91 / 911 RN    TTR 96 / 916 RN    TTR 97 / 917 RN

Messbereich	mbar	5 x 10 <sup>-4</sup> bis Atmosphärendruck	1 x 10 <sup>-4</sup> bis Atmosphärendruck	5 x 10 <sup>-4</sup> bis Atmosphärendruck
Messunsicherheit des angezeigten Messwerts <sup>1)</sup>	mbar	5 x 10 <sup>-4</sup> bis 1 x 10 <sup>-3</sup> ±50 % 1 x 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±15 % 100 bis atm ±50 %	5 x 10 <sup>-4</sup> bis 1 x 10 <sup>-3</sup> ±50 % 1 x 10 <sup>-3</sup> bis 10 ±15 % 10 bis 100 ±50 %	5 x 10 <sup>-4</sup> bis 1 x 10 <sup>-3</sup> ±50 % 1 x 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±15 % 100 bis atm ±50 %
Wiederholgenauigkeit des angezeigten Messwerts <sup>1)</sup>	mbar	1 x 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±2 %	1 x 10 <sup>-3</sup> bis 10 ±2 %	1 x 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±2 %
Messprinzip		Wärmeleitfähigkeit nach Pirani		
Versorgungsspannung	V DC	15 bis 48		
Leistungsaufnahme	W	max. 1,5		
Elektrischer Anschluss	V	RJ45 / 9-pin D-Sub		
Analogausgang	V DC	$V_{out} = \log_{10}(P_{mbar}) \times 1,286 + 6,143$		
Ausgangswiderstand	Ω	0 - 10		
Aktualisierungsrate	mA	10		
Schnittstellen		1		
Schaltstellen		RS232 oder RS485		
Schaltbereich	V	0, 1, oder 2 je nach Modell		
Schaltbereich	V	0,8 bis 10,2		
Relaiskontaktdaten	V DC	max. 48, 500 mA		
Betriebszustandsanzeige		LED-Ring (360°)		
Maximale Leitungslänge	m	100		
Max. Druck (abs.)	bar	10		
Betriebstemperaturbereich <sup>2)</sup>	°C	5 bis 60		
Lagertemperaturbereich	°C	-30 bis +70		
Max. Ausheiztemperatur	°C	85, ausgeschaltet (Elektronik entfernt)		
Max. rel. Feuchte	% n.c.	80% RH bis 31°C, linear abnehmend bis 50% RH bei 40°C und darüber		
Einbaurichtung		beliebig		
Medienberührende Werkstoffe				
Material Messfaden		Wolfram/Rhenium (Standard)	Platin/Iridium (korrosionsbeständig)	Platin/Rhodium (korrosionsbeständig)
Rohr		Rostfreier Stahl 316L und 304L		
Filter		Rostfreier Stahl 302S26		
Andere		Glas, Ni, NiFe, rostfreier Stahl 302S26	Glas, Ni, NiFe, rostfreier Stahl 302S26, PTFE	Glas, Ni, NiFe, rostfreier Stahl 302S26
Totvolumen (DN 16 ISO-KF)	cm <sup>3</sup>	3,3		
Gewicht (DN 16 ISO-KF)	g	130		
Schutzart	IP	40		
CE-Zertifizierung		CE, UKCA		
Kompatible Steuergeräte		DISPLAY, GRAPHIX, IM540, TURBO.CONTROL i		

<sup>1)</sup> Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit sind mit Stickstoffgas gemessene Werte bei Umgebungstemperatur nach Nullabgleich

## Produktfinder-Matrix

Die THERMOVAC TTR RN-Reihe ist in einem weiten Bereich konfigurierbar.

Die individuelle Produktausführung wird durch die Katalognummer und die Beschreibung definiert.

Die nebenstehenden Tabellen erklären die Zusammensetzung der Bestellnummer und helfen bei der Auswahl des passenden Produkts für Ihre Anforderungen.

	TTR 9	6	RN	S	25 KF	9 PIN D SUB	
--	-------	---	----	---	-------	-------------	--

**Filament / Druckbereich**  
 1: Standard Heizfaden  
 5 x 10<sup>-4</sup> mbar bis 1000 mbar  
 6: Korrosionsbeständiger Heizfaden  
 1 x 10<sup>-4</sup> bis 1000 mbar  
 7: Korrosionsbeständiger Heizfaden  
 5 x 10<sup>4</sup> mbar bis 1000 mbar

**Schaltpunkt**  
 [Blank]: Kein Schaltpunkt  
 S: Zwei Schaltpunkte

**Flansch**  
 16KF: DN 16 KF  
 25 KF: DN 25 KF  
 1/8" NPT: 1/8" NPT (Stecker)  
 4VCR: Swagelok 4-Verschraubung (Buchse)  
 8VCR: Swagelok 8-Verschraubung (Buchse)  
 Rohr: 1/2" Rohr  
 DN16CF: DN 16 CF

**Anschluss**  
 [Blank]: FCC68 / RJ45  
 9pin DSUB: 9-pin D-Sub (Stecker)

**Ausgangsspannung**  
 [Blank]: 1,0 V bis 10 V log linear mit Druck  
 G: 1,9 V bis 10 V log linear mit Druck  
 O: 2,2 V bis 8,5 V log linear mit Druck  
 Q: 1,875 V bis 8,875 V log linear mit Druck

Artikelbeschreibung - vielfältige Möglichkeiten zur Produktkonfiguration

	2	1	L	2	2	2	1	2	0	0
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Filament / Druckbereich**  
 1: Standard (TTR 91 RN) 5 x 10<sup>-4</sup> mbar bis 1000 mbar  
 2: Korrosionsbeständig (TTR 96 RN) 1 x 10<sup>-4</sup> bis 1000 mbar  
 3: Korrosionsbeständig (TTR 97 RN) 5 x 10<sup>4</sup> mbar bis 1000 mbar <sup>1)</sup>

**Schaltpunkt**  
 0: Kein Schaltpunkt  
 1: Ein Schaltpunkt <sup>2)</sup>  
 2: Zwei Schaltpunkte <sup>3)</sup>

**Flansche**  
 1: DN 16 KF-Flansch  
 2: DN 25 KF-Flansch  
 5: 1/8" NPT (Stecker)  
 6: Swagelok 4-Verschraubung (Buchse)  
 7: Swagelok 8-Verschraubung (Buchse)  
 8: 1/2" Rohr  
 9: DN 16 CF-Flansch

**Kommunikation**  
 1: 0 - 10 V  
 5: RS 232 <sup>4)</sup>  
 0: RS 485 <sup>4)</sup>

**Anschluss**  
 1: FCC68 / RJ45  
 2: 9-Pin D-sub (Stecker)

**Ausgangsspannung**  
 0: Standard Leybold 1,0 V bis 10 V  
 2: 1,9 V bis 10 V <sup>5)</sup>  
 3: 2,2 V bis 8,5 V <sup>5)</sup>  
 4: 1,875 V bis 8,875 V <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> RS 232/485 Versionen mit einem Schaltpunkt  
<sup>2)</sup> Nur mit RS232/485  
<sup>3)</sup> Nur mit Analog 0-10 V  
<sup>4)</sup> Nur mit 9-pin D-Sub  
<sup>5)</sup> Nur erhältlich mit 0-10 V

Bestellnummer-Matrix

## Bestelldaten

## THERMOVAC Transmitter TTR RN

Typische Produktbeispiele	Kat.-Nr.
TTR 91 RN - DN 16 KF	<b>21L 101 1100</b>
TTR 91 RN - DN 16 CF	<b>21L 109 1100</b>
TTR 91 RN - 1/8" NPT	<b>21L 105 1100</b>
TTR 91 RN - Rohr	<b>21L 108 1100</b>
TTR 91 RNS - DN 16 KF	<b>21L 121 1100</b>
TTR 91 RNS - DN 16 CF	<b>21L 129 1100</b>
TTR 91 RNS - 1/8" NPT	<b>21L 125 1100</b>
TTR 96 RNS - DN 16 KF	<b>21L 221 1100</b>
TTR 96 RNS - DN 16 CF	<b>21L 229 1100</b>
TTR 96 RNS - 1/8" NPT	<b>21L 225 1100</b>
<b>Ersatzteile</b>	
<b>Messröhre</b>	
TTR 91 RN - DN 16 KF	<b>E21L 1A1 AAAA</b>
TTR 96 RN - DN 25 KF	<b>E21L 2A2 AAAA</b>
TTR 97 RN - DN 16 CF	<b>E21L 3A9 AAAA</b>
TTR 97 RN - 1/8" NPT	<b>E21L 3A5 AAAA</b>
TTR 97 RN - 4 VCR	<b>E21L 3A6 AAAA</b>
TTR 97 RN - 8 VCR	<b>E21L 3A7 AAAA</b>
TTR 97 RN - Rohr	<b>E21L 3A8 AAAA</b>
<b>Elektronik</b>	
TTR 91 RN - ohne Schaltpunkt, 0-10 V, RJ45, 0-10 V	<b>E21L 10A 1100</b> <b>E21L 21A 5220</b>
TTR 96 RN - ein Schaltpunkt, RS232, 9-pin D-Sub, 1,9 - 10 V	<b>E21L 32A 0230</b>
TTR 97 RN - zwei Schaltpunkte, RS485, 9-pin D-Sub, 2,2 - 8,5 V	<b>E21L 32A 0240</b>
TTR 97 RN - zwei Schaltpunkte, RS485, 9-pin D-Sub, 1 - 9 V	
<b>Kalibrierung</b>	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“
<b>Anzeige-/Betriebsgeräte</b>	
DISPLAY ONE	<b>230 001</b>
DISPLAY THREE	<b>230 025</b>
GRAPHIX ONE	<b>230680V01</b>
GRAPHIX TWO	<b>230681V01</b>
GRAPHIX THREE	<b>230682V01</b>
<b>Anschlussleitung, beidseitig FCC 68 <sup>1)</sup></b>	
5 m	<b>Typ A</b> <b>124 26</b>
10 m	<b>230 012</b>
15 m	<b>124 27</b>
20 m	<b>124 28</b>
30 m	<b>124 29</b>
50 m	<b>124 31</b>
75 m	<b>124 32</b>
100 m	<b>124 33</b>
<b>Optionales Zubehör</b>	
Rohrspirale DN 16 ISO-KF	<b>230 082</b>

<sup>1)</sup> Siehe Katalogabschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“



# THERMOVAC-Transmitter TTR 101 / TTR 101 S2 / TTR 101 S2 PB



Der Pirani Kapazitäts-Vakuumsensor ist der erste Vakuumsensor, in dem das Prinzip der Kapazitäts-Messung über eine keramische Membran mit dem Prinzip der Druckmessung über die Wärmeleitfähigkeit kombiniert wird. Der Leybold Transmitter TTR 101 bietet eine überlegene Genauigkeit und die Möglichkeit gasartunabhängiger Messungen im Druckbereich zwischen 10 mbar und 1500 mbar.

## Vorteile für den Anwender

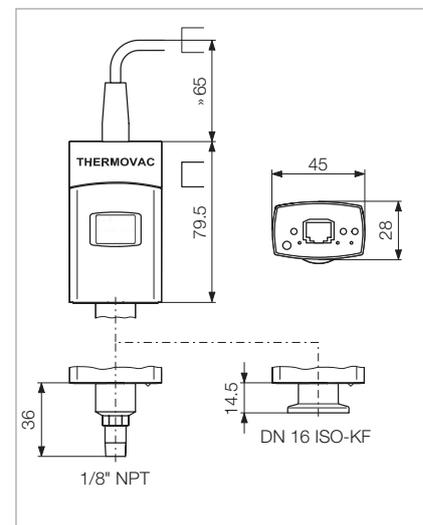
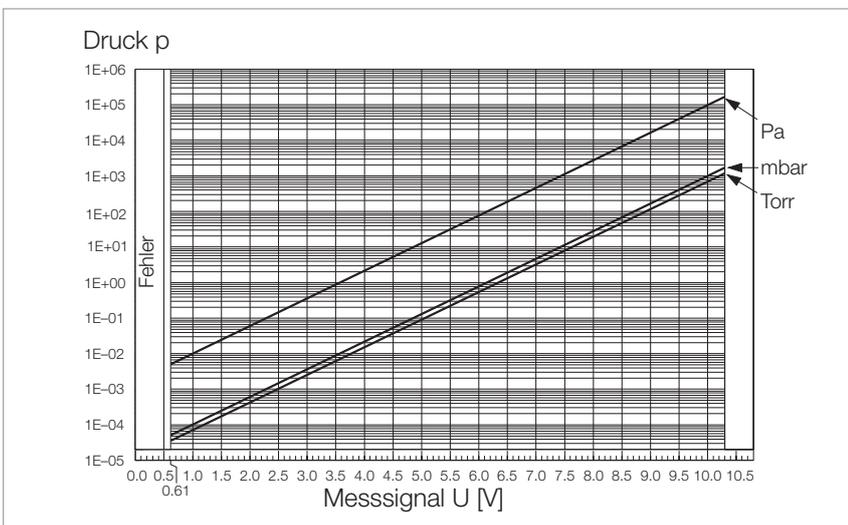
- Grosser Anzeigebereich von  $5 \cdot 10^{-5}$  bis 1500 mbar
- Gasartunabhängig über 10 - 1500 mbar
- Verfügbar mit optionaler Anzeige oder mit bis zu 2 integrierten Sollwertstellungen
- Einfach austauschbares, sofort betriebsbereites Sensorelement, mit im Sensor gespeicherten Kalibrierdaten garantiert eine hohe Wiederholgenauigkeit bei niedrigen Betriebskosten
- Kompakte Konstruktion
- LED-Anzeige für Relaisollwert
- Kurztaktbetrieb
- Erfüllt NRTL, ETL, RoHs und WEEE Standards

## Typische Anwendungen

- Allgemeine Vakuummessungen und Vakuumregelung von niedrigen Drücken bis in den Hochvakuumbereich
- Vorvakuumdruckmessung
- Sicherheitsschaltkreise im Vakuumsystemen
- Schleusendruckregelung
- Steuerung eines Hochvakuumionisationsvakuummeters

## Option

Staub und andere Partikel können zu einer Vergrößerung der Messfehler sowie einer verringerten Nutzungsdauer führen. Wir empfehlen daher im Falle von kritischen Anwendungen den Einbau eines Fein-Filters. Fein-Filter sind im Kapitel „Allgemeines“, im Abschnitt „Anschlusszubehör für Kleinflansche“ aufgeführt.



Maßzeichnung des TTR 101 (S2)

## Technische Daten

## THERMOVAC Transmitter TTR 101 / TTR 101 S2 / TTR 101 S2 PB

Messprinzip 10 mbar bis 1500 mbar 1 mbar bis 10 mbar 5 · 10 <sup>-4</sup> mbar bis 1 mbar		Kapazitiver Membransensor Mischbereich Wärmeleitung nach Pirani
Anzeigebereich	mbar	5 · 10 <sup>-5</sup> bis 1500
Messbereich	mbar	5 · 10 <sup>-5</sup> bis 1500
Messunsicherheit (N <sub>2</sub> ) 5 · 10 <sup>-4</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> mbar 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 mbar 100 bis 950 mbar 950 bis 1050 mbar		± 50% des Messwertes ± 15% des Messwertes ± 5% des Messwertes ± 2,5% des Messwertes
Reproduzierbarkeit (N <sub>2</sub> ) 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 1100 mbar		± 2% des Messwertes
Ausgangssignal (Messsignal) Spannungsbereich Messbereich Fehlersignal Beziehung Spannung - Druck		0 bis 10,23 V +0,61 bis +10,23 V 0 V (ab Werk) 1,286 V / pro Dekade, logarithmisch
Ausgangsimpedanz Lastimpedanz Ansprechzeit		2 · 4,7 Ohm, kurzschlussicher > 10 kOhm < 30 ms
Transmitteridentifikation		71.5 kΩ
HV-Transmitterabgleich		bei < 10 <sup>-5</sup> mbar
ATM-Transmitterabgleich		bei > 100 mbar
Halbleiterrelais Einstellbereich (N <sub>2</sub> ) Hysterese Schaltverhalten Kontaktbelastung geschlossen offen Schaltzeit		Schaltpunkte SP 1/2 5,0 · 10 <sup>-5</sup> bis 1500 mbar 10% des Schwellwertes Low Trip Point < 30 V AC/DC, ≤ 0,3 A ohmsch LED leuchtet LED aus < 30 ms

## Weitere Technische Daten

## THERMOVAC Transmitter TTR 101 / TTR 101 S2 / TTR 101 S2 PB

Versorgungsspannung am Transmitter Welligkeit	V DC	Klasse 2 / LPS +15 bis +30 < 1 V <sub>ss</sub>
Leistungsaufnahme	W	≤ 2.5
Sicherung vorzuschalten		1 AT
Elektrischer Anschluss Messkabel Leitungslänge	m	FCC-68-Buchse mit Abschirmung; 0,14 mm <sup>2</sup> /Ader ≤ 100
Erdkonzept Vakuumananschluss und Signalerde		--> Elektrischer Anschluss verbunden über 10 kOhm, 10 nF
Materialien die dem Vakuum ausgesetzt sind Vakuumananschluss Heizfaden Vakuumdurchführung Blende (nur bei DN 16 ISO-KF) Membran Weitere Werkstoffe		Edelstahl 1.4435 W Glas Edelstahl Keramik Ni, NiFe, Edelstahl 1.4301, SnAg
Inneres Volumen DN 16 ISO-KF 1/8» NPT	cm <sup>3</sup> cm <sup>3</sup>	4,7 5,2
Zulässiger Druck	bar (abs.)	≤ 5
Berstdruck	bar (abs.)	10
Zulässige Temperatur Betrieb (Umgebung) Ausheizen am Flansch <sup>1)</sup> , maximal. Heizfaden Lagerung	°C °C °C °C	+10 bis +50 ≤ 80 < 160 -20 bis +6
Relative Feuchte Jahresmittel an 60 Tagen		≤ 65% (nicht kondensierend) ≤ 85% (nicht kondensierend)
Einbaulage		Horizontal und vertikal
Verwendung		Nur innerhalb von Räumen, Höhe bis zu 2000 m über NN
Schutzart	IP	40
Gewicht	kg	0,120

<sup>1)</sup> Bei waagrechtem Einbau. Beim Ausheizen können die technischen Daten von Messbereich, Genauigkeit und Wiederholbarkeit abweichen

## Bestelldaten

## THERMOVAC Transmitter TTR 101 / TTR 101 S2 / TTR 101 S2 PB

	Kat.-Nr.
THERMOVAC TTR 101 ohne Schaltpunkt ohne Display DN 16 ISO-KF 1/8" NPT	<b>230 350 V01</b> <b>230 351 V01</b>
mit Display DN 16 ISO-KF 1/8" NPT	<b>230 354 V01</b> <b>230 355 V01</b>
THERMOVAC TTR 101 S2 mit 2 Schaltpunkten ohne Display DN 16 ISO-KF 1/8" NPT	<b>230 352 V01</b> <b>230 353 V01</b>
mit Display DN 16 ISO-KF 1/8" NPT	<b>230 356 V01</b> <b>230 357 V01</b>
THERMOVAC TTR 101 S2 PB mit 2 Schaltpunkten ohne Display DN 16 ISO-KF	<b>230 358 V01</b>
mit Display DN 16 ISO-KF	<b>230 360 V01</b>
Replacement sensor DN 16 ISO-KF 1/8" NPT	<b>230 361 V01</b> <b>230 362 V01</b>
Zentrierring mit Feinfilter DN 16 ISO-KF	<b>883 96</b>
Kalibrierung	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“
Anschlussleitung, beidseitig FCC 68, 8-polig mit Abschirmung	<b>Typ A</b>
5 m	<b>124 26</b>
10 m	<b>230 012</b>
15 m	<b>124 27</b>
20 m	<b>124 28</b>
30 m	<b>124 29</b>
50 m	<b>124 31</b>
75 m	<b>124 32</b>
100 m	<b>124 33</b>
Optionales Zubehör Rohrspirale DN 16 ISO-KF	<b>230 082</b>

# PENNINGVAC-Transmitter PTR 90 N



PENNINGVAC-Transmitter PTR N analog (links); digital (mitte) und mit Display (rechts)

Der PENNINGVAC Transmitter kombiniert das Kaltkathodenionisationsprinzip mit dem MEMS-Pirani Sensor. Dies ermöglicht die vollständige Abdeckung des Messbereiches von  $1 \cdot 10^{-8}$  mbar bis Atmosphärendruck durch einen einzigen Transmitter. Die kompakte Konstruktion, der weite Messbereich und die Kosteneffizienz machen diesen Transmitter zum perfekten Vakuummessgerät in vielen Anwendungen.

## Vorteile für den Anwender

- Verbesserte Zuverlässigkeit durch automatische Einschaltung der Kaltkathode durch das MEMS-Pirani
- Deutlich höhere Genauigkeit im oberen Messbereich
- Längere Nutzungsdauer aufgrund des niedrigen Einschaltdrucks für die Kaltkathode
- Hohe Reproduzierbarkeit
- Verfügbar mit Anzeige für Druckeinheiten, Sollwertparameter und Betriebszustand
- Weiter Messbereich durch die Kombination zweier Sensortechnologien an einem Ausgang
- Einfache Wartung durch die modulare Konstruktion der Kaltkathode
- Automatische Nullpunkteinstellung während des Abpumpzyklus für eine verbesserte Genauigkeit
- LED-Ring zur Anzeige des Sensor-Betriebszustands
- Messsignal unabhängig von der Installationsorientierung

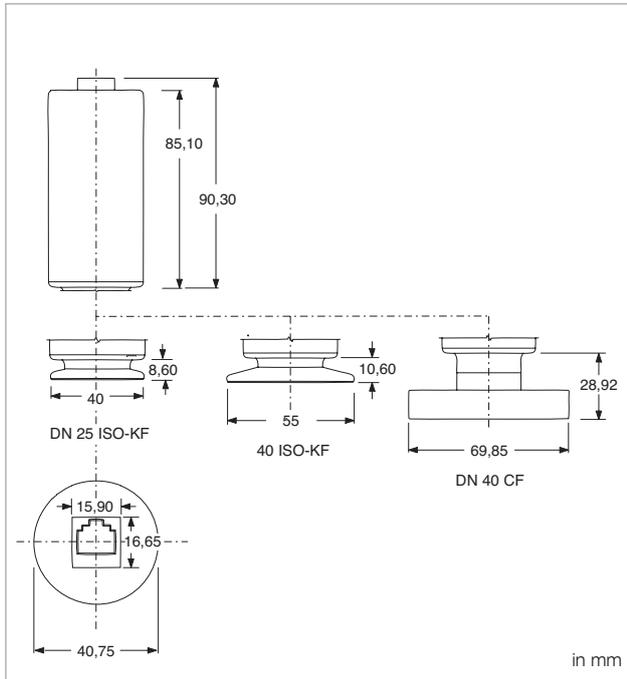
## Typische Anwendungen

Typische Anwendungen innerhalb des Messbereiches von  $1 \cdot 10^{-8}$  mbar bis Atmosphärendruck sind:

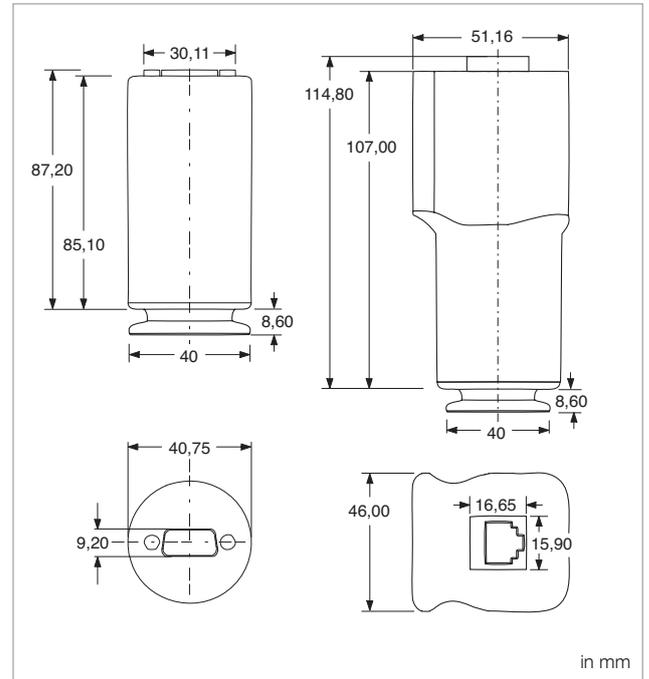
- Allgemeine Vakuum-Enddruckmessungen
- Sputter- und Beschichtungstechnologie
- Analysetechnik (zum Beispiel Steuerung von Massenspektrometern)
- Vakuumöfen
- Allgemeine Druckmessungen und Druckregelung im Fein- und Hochvakuumbereich
- Metallurgie
- Rasterelektronenmikroskope
- Prozessindustrie

## Option

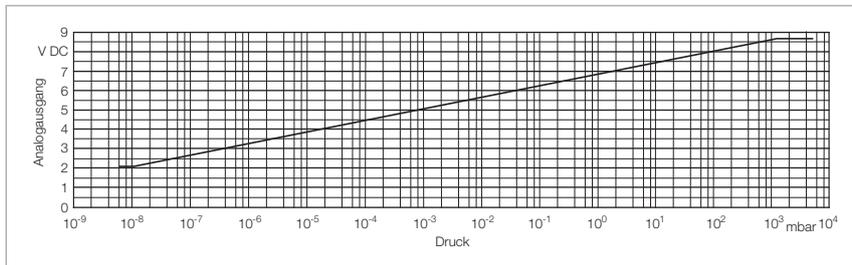
Zum Schutz des Sensors PTR 90 N / 96 N gegen Verschmutzung, Wärmestrahlung und anderer störender Einflüsse wird der Einbau eines Baffles empfohlen.



Maßzeichnungen des PENNINGVAC-Transmitters PTR 90 N



Maßzeichnungen des PENNINGVAC-Transmitters PTR 90 N, RS 232 (links) und PTR 90 N



Kennlinie des PENNINGVAC-Transmitters PTR 90 N / 96 N

## Technische Daten

## PENNINGVAC-Transmitter PTR 90 N

Anzeigebereich	mbar	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 1000
Messunsicherheit des angezeigten Messwerts (typisch) <sup>1)</sup>		
Kaltkathode	mbar	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 5 · 10 <sup>-4</sup> ±30 %
MEMS Pirani	mbar	5 · 10 <sup>-4</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> ±10 % 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±5 % 100 bis 1000 ±25 %
Wiederholgenauigkeit des angezeigten Messwertes <sup>1)</sup>	mbar	1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±2 %
Sensor		Kaltkathode und MEMS-Pirani
Messprinzip		Kaltkathodenionisation und Wärmeleitfähigkeit
Versorgungsspannung	V DC	9 bis 30
Leistungsaufnahme	W	< 2
Elektrischer Anschluss	V	FCC 68 / RJ 45 (analog) / Sub-D, 15 pol. (digital)
Analogausgang	V DC	$V_{\text{Ausgang}} = \log 0,6 (P_{\text{mbar}}) + 6,8$ 2,0 bis 8,668 / 2,0 bis 8,667 [RS 232]
Auflösung	bit	16
Ausgangswiderstand	Ω	100
Aktualisierungsrate	Hz	16
Schnittstellen		FCC 68 / RJ 45 (analog) / RS 232 (digital)
Schaltpunkt		
Bereich	mbar	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 1000
Relais		0 / 2 [RS 232]
Relaiskontaktdaten		1 A bei 30 V AC/ DC, ohmsche Last
Relaiskontaktwiderstand, max.	mΩ	100
Relaisschaltspiele, min.		
1,0 A bei 30 V DC Last		100 000
0,2 A bei 30 V DC Last		2 000 000
Betriebszustandsanzeigen		LED-Ring (360°)
Maximale Leitungslänge	m	100
Max. Druck (abs.)	bar	6 (10 bar für inerte Gase)
Betriebstemperaturbereich <sup>2)</sup>	°C	0 bis 60
Lagertemperaturbereich	°C	-20 bis +65
Max. Ausheiztemperatur (ausgeschaltet)	°C	85
Max. rel. Feuchte	% n.c.	0 bis 95
Einbaurichtung		beliebig
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl 304, Edelstahl 403, Keramik (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), Zinn, Gold, Viton®, Titan
Totvolumen (DN 16 ISO-KF)	cm <sup>3</sup>	28,6
Gewicht (DN 16 ISO-KF)	g	321
Schutzart	IP	40
CE Zertifizierung		EMV Richtlinie 2014/30/EU
Steuergerät		DISPLAY ONE / THREE und GRAPHIX ONE / TWO / THREE

<sup>1)</sup> Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit sind mit Stickstoffgas gemessene Werte bei Umgebungstemperatur nach Nullabgleich

<sup>2)</sup> Im Bereich 40–60°C kann es zu minimalen Abweichungstoleranzen kommen

## Bestelldaten

## PENNINGVAC-Transmitter PTR 90 N

	Kat.-Nr.
PTR 90 N, DN 25 ISO-KF, FCC 68 / RJ 45	<b>230070V02</b>
PTR 90 N, DN 25 ISO-KF, Display, FCC 68 / RJ 45	<b>230085V02</b>
PTR 90 N, DN 25 ISO-KF, 2 SP, RS 232	<b>230088V02</b>
PTR 90 N, DN 40 ISO-KF, FCC 68 / RJ 45	<b>230071V02</b>
PTR 90 N, DN 40 CF, FCC 68 / RJ 45	<b>230072V02</b>
Ersatz-Kathode, komplett für PTR 90 N / PTR 225 N (bis zu Serien-Nr. 17022777352) für PTR 90 N / PTR 225 N (ab Serien-Nr. 17022777353)	*) <b>EK16292V02</b>
Ersatz-Anodenmodul für PTR 90 N / PTR 225 N (bis zu Serien-Nr. 17022777352) für PTR 90 N / PTR 225 N (ab Serien-Nr. 17022777353)	*) <b>E20028712V02</b>
Baffle, mit Zentrierring (FPM) DN 25 ISO-KF DN 40 ISO-KF	<b>230 078</b> <b>230 079</b>
Kalibrierung	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“
Anzeige-/Betriebsgeräte DISPLAY ONE DISPLAY THREE GRAPHIX ONE GRAPHIX TWO GRAPHIX THREE	<b>230 001</b> <b>230 025</b> <b>230680V01</b> <b>230681V01</b> <b>230682V01</b>
Anschlussleitung, beidseitig FCC 68 <sup>1)</sup> 5 m 10 m 15 m 20 m 30 m 50 m 75 m 100 m	<b>Typ A</b> <b>124 26</b> <b>230 012</b> <b>124 27</b> <b>124 28</b> <b>124 29</b> <b>124 31</b> <b>124 32</b> <b>124 33</b>
Optionales Zubehör Anschlussleitung, RS 232 <sup>1)</sup> 5 m 10 m 15 m 20 m  RS232 / USB Konverter für die Sollwert- festlegung von RS232 Messgeräte	<b>Typ G</b> <b>230550V01</b> <b>230551V01</b> <b>230552V01</b> <b>230553V01</b>  <b>230399V02</b>

\*) Bitte kontaktieren Sie Leybold für das richtige Ersatzteil

<sup>1)</sup> Siehe Katalogabschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“

# PENNINGVAC-Transmitter PTR 225 N, PTR 237 N



PENNINGVAC-Transmitter PTR 225 N analog (links); PTR 225 N digital (mitte); PTR 237 N analog (rechts)

Die Funktionsweise der PENNINGVAC Transmitter beruht auf dem Kalkathodenmessprinzip. Die kompakte Konstruktion und der weite Messbereich des PTR 225 N ermöglichen die einfache Systemintegration und Prozesssteuerung im Fein- bis Hoch-Vakuumdruckbereich. Optionen sind verschiedene serielle Schnittstellen und programmierbare Sollwertrelais, so dass dieser Transmitter ideal für den Einsatz in Steuerungssystemen ist.

## Vorteile für den Anwender

- Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Verfügbar mit bis zu drei Sollwerten
- Einfache Wartung durch die modulare Konstruktion der Kalkathode
- Hohe Reproduzierbarkeit und hohe Genauigkeit
- Verfügbar mit Anzeige für Druckeinheiten, Sollwertparameter und Betriebszustand
- LED-Ring zur Anzeige des Sensor-Betriebszustands
- Messsignal unabhängig von der Installationsorientierung
- Optionale Computerschnittstellen: EtherCAT und RS 232

## Typische Anwendungen

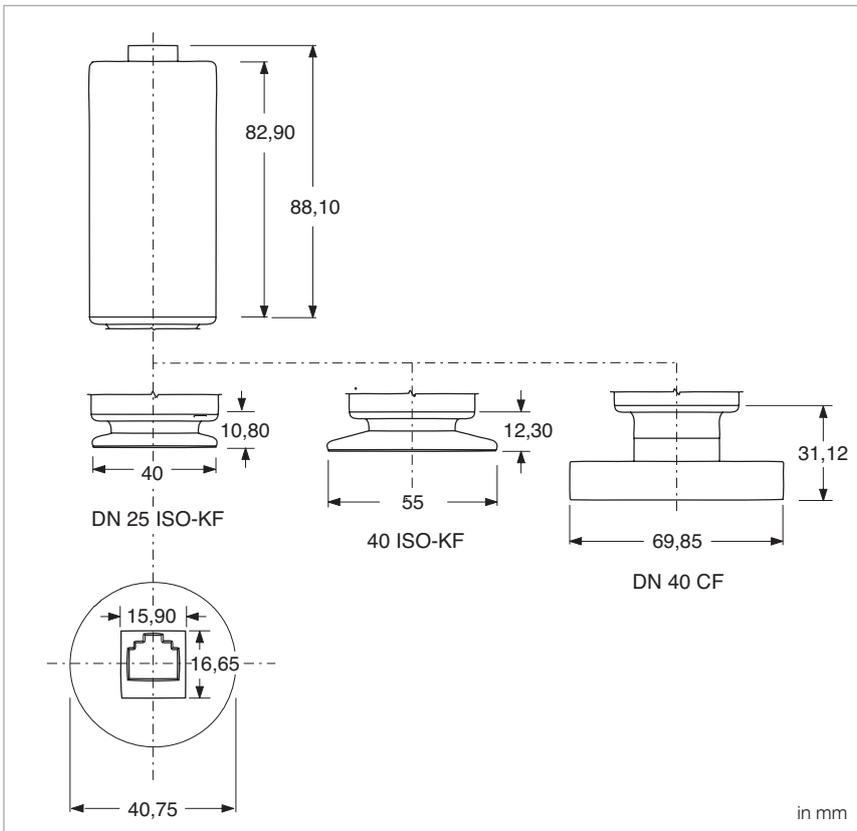
- Analysegeräte
- Rasterelektronenmikroskope
- Verdampfer- und Sputtersysteme
- Hochvakuumssysteme
- Beschichtungssysteme
- Vakuumöfen
- Kryoprozesse
- Systemsteuerung im Fein- und Hochvakuumbereich

## Option

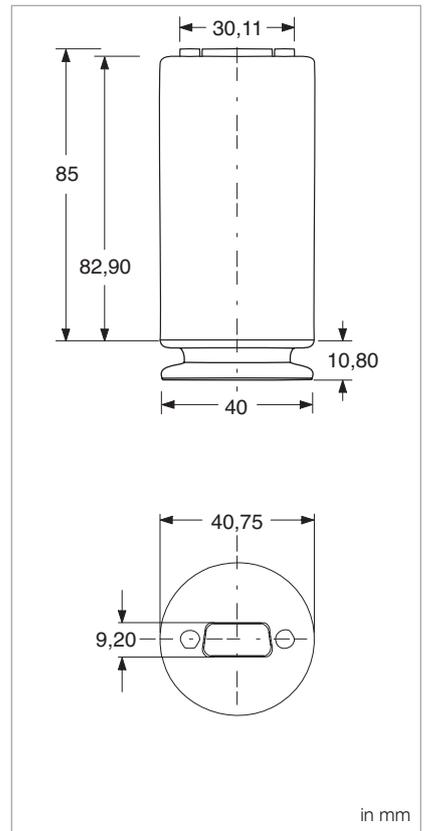
Zum Schutz des PTR Sensors gegen Verschmutzung, Wärmestrahlung und anderer störender Einflüsse wird der Einbau eines Baffles empfohlen.



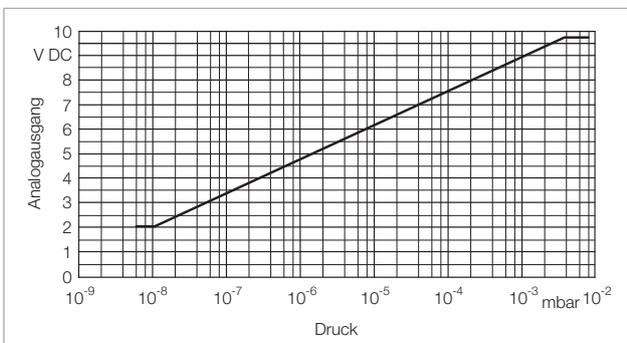
Baffle DN 25 ISO-KF, mit Zentrier링,  
Kat.-Nr. 230 078



Maßzeichnungen des PENNINGVAC-Transmitters PTR 225 N und PTR 237 N



Maßzeichnungen des PENNINGVAC-Transmitters PTR 225 N, RS 232



Kennlinie der PENNINGVAC-Transmitter PTR 225 N/237

## Technische Daten

## PENNINGVAC-Transmitter PTR 225 N / PTR 237 N

Anzeigebereich	mbar	$1,0 \cdot 10^{-8}$ bis $5,0 \cdot 10^{-3}$ $1,0 \cdot 10^{-8}$ bis $6,7 \cdot 10^{-3}$ [RS 232]
Messunsicherheit des angezeigten Messwerts (typisch) <sup>1)</sup> Kaltkathode	mbar	$1 \cdot 10^{-8}$ bis $1 \cdot 10^{-3} \pm 30 \%$
Wiederholgenauigkeit des angezeigten Messwertes <sup>1)</sup>	mbar	$1 \cdot 10^{-8}$ bis $1 \cdot 10^{-3} \pm 30 \%$
Sensor Messprinzip		Kaltkathode Kaltkathodenionisation
Versorgungsspannung	V DC	9 bis 30
Leistungsaufnahme	W	< 2
Elektrischer Anschluss	V	FCC 68 / RJ 45, RS 232
Analogausgang	V DC	$V_{\text{Ausgang}} = 1,33 \times \log 10 (P_{\text{mbar}}) + 12,66$ 2,0 bis 9,6
Auflösung	bit	16
Ausgangswiderstand	$\Omega$	100
Aktualisierungsrate	Hz	16
Schnittstellen		FCC 68 / RJ 45, RS 232
Schaltpunkt Bereich	mbar	$1 \cdot 10^{-8}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$
Relais		2 [RS 232]
Relaiskontaktarten		1 A bei 30 V AC/DC, ohmsche Last
Relaiskontaktwiderstand, max.	m $\Omega$	100
Relaisschaltspiele, min.		
1,0 A bei 30 V DC Last		100 000
0,2 A bei 30 V DC Last		2 000 000
Betriebszustandsanzeigen		LED-Ring (360°)
Maximale Leitungslänge	m	100
Max. Druck (abs.)	bar	6 (10 bar für inerte Gase)
Betriebstemperaturbereich <sup>2)</sup>	°C	0 bis 60
Lagertemperaturbereich	°C	-20 bis +65
Max. Ausheiztemperatur (ausgeschaltet)	°C	85
Max. rel. Feuchte	% n.c.	0 bis 95
Einbaurichtung		beliebig
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl 304, Edelstahl 403, Keramik (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), Viton®, Titan
Totvolumen (DN 16 ISO-KF)	cm <sup>3</sup>	25,6
Gewicht (DN 16 ISO-KF)	g	318
Schutzart	IP	40
CE Zertifizierung		EMV Richtlinie 2014/30/EU
Steuergerät		DISPLAY ONE / THREE und GRAPHIX ONE / TWO / THREE

<sup>1)</sup> Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit sind mit Stickstoffgas gemessene Werte bei Umgebungstemperatur nach Nullabgleich

<sup>2)</sup> Im Bereich 40–60°C kann es zu minimalen Abweichungstoleranzen kommen

**Bestelldaten****PENNINGVAC-Transmitter  
PTR 225 N / PTR 237 N**

	<b>Kat.-Nr.</b>
PTR 225 N, DN 25 ISO-KF, FCC 68 / RJ 45	<b>15734V02</b>
PTR 225 N, DN 25 ISO-KF, 3 SP, RS 232	<b>89642V02</b>
PTR 237 N, DN 40 CF, FCC 68 / RJ 45	<b>15736V02</b>
Ersatz-Kathode, komplett für PTR 90 N / PTR 225 N (bis zu Serien-Nr. 17022777352) für PTR 90 N / PTR 225 N (ab Serien-Nr. 17022777353)	<b>*)</b>  <b>EK16292V02</b>
Ersatz-Anodenmodul für PTR 90 N / PTR 225 N (bis zu Serien-Nr. 17022777352) für PTR 90 N / PTR 225 N (ab Serien-Nr. 17022777353)	<b>*)</b>  <b>E20028712V02</b>
Baffle, mit Zentrierring (FPM) DN 25 ISO-KF	<b>230 078</b>
Kalibrierung	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“
Anzeige-/Betriebsgeräte DISPLAY ONE DISPLAY THREE GRAPHIX ONE GRAPHIX TWO GRAPHIX THREE	<b>230 001</b> <b>230 025</b> <b>230680V01</b> <b>230681V01</b> <b>230682V01</b>
Anschlussleitung, beidseitig FCC 68 <sup>1)</sup> 5 m 10 m 15 m 20 m 30 m 50 m 75 m 100 m	<b>Typ A</b> <b>124 26</b> <b>230 012</b> <b>124 27</b> <b>124 28</b> <b>124 29</b> <b>124 31</b> <b>124 32</b> <b>124 33</b>
Optionales Zubehör Anschlussleitung, RS 232 <sup>1)</sup> 5 m 10 m 15 m 20 m  RS232 / USB Konverter für die Sollwert- festlegung von RS232 Messgeräte	<b>Typ G</b> <b>230550V01</b> <b>230551V01</b> <b>230552V01</b> <b>230553V01</b>  <b>230399V02</b>

\*) Bitte kontaktieren Sie Leybold für das richtige Ersatzteil

<sup>1)</sup> Siehe Katalogabschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“

# Loadlock-Transmitter

## THERMOVAC TTR 200 N PENNINGVAC PTR 200 N



THERMOVAC-Transmitter TTR 200 N (links) und PENNINGVAC-Transmitter PTR 200 N (rechts)

In den TTR 200 N und PTR 200 N Transmittern wurden verschiedene Messtechnologien in einem Gehäuse kombiniert. Dadurch sind diese Sensoren ideal für den Einsatz in Vakuumschleusenkammern. Die Transmitter bieten einen weiten Absolutdruckmessbereich und einen Differenzdruckmessbereich von -1013 bis +1013 mbar (bezogen auf den Umgebungsdruck). Der höchst präzise Differenzdrucksensor eignet sich in idealer Weise für die Steuerung von Schleusenkammern, da dieser unempfindlich gegenüber Atmosphärendruckbedingungen ist. Eine effiziente Steuerung der Schleusenkammer verbessert den Durchsatz aufgrund einer verringerten Zykluszeit.

### Vorteile für den Anwender

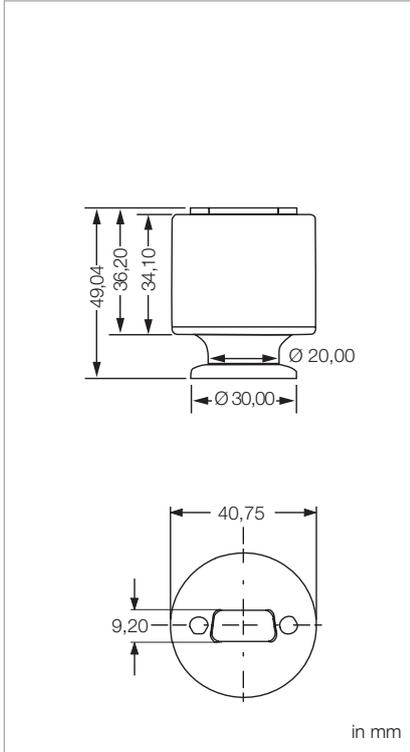
- Schnelle, präzise Druckmessungen mit hoher Wiederholgenauigkeit zur Verringerung der Prozesszykluszeit
- Druckmessungen unabhängig von der Gasart im Bereich von 50 mbar bis 1500 mbar
- Kombination von Absolutdruck- und Differenzdruck-Messungen bei bisher unbekannter Präzision bei der Steuerung des Drucks in der Schleusenkammer
- Drei integrierte Sollwerte
- Bis zu drei Sensoren in einem Gehäuse für einen weiten Messbereich
- Messsignal unabhängig von der Montagelage
- Einfacher Betrieb durch Analogausgang und Digitalkommunikation
- Mit LED-Ring zur Sensorstatusanzeige

### Typische Anwendungen

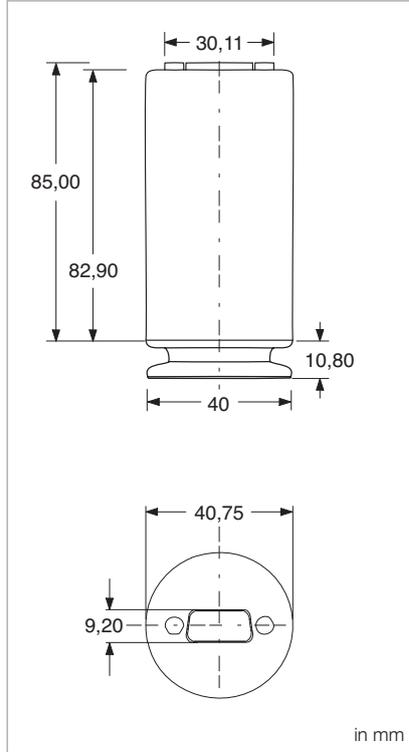
- Schleusenkammeranwendungen
- Über- und Unterdrucksteuerung der Kammer, abhängig von der Umgebung
- Beschichtungssysteme (zum Beispiel UNIVEX)
- Herstellung von Vakuumkammern
- Prozesse, die sowohl Absolutdruckmessungen und Umschaltung bei Atmosphärendruck erfordern
- Analytische Messgeräte (zum Beispiel Steuerung von Massenspektrometern)
- Rasterelektronenmikroskope

### Option

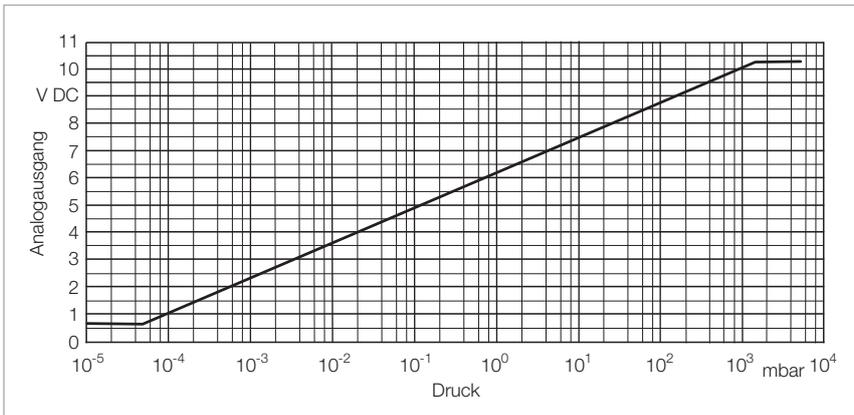
Zum Schutz der Sensoren TTR 200 N und PTR 200 N gegen Verschmutzung, Wärmestrahlung und anderer störender Einflüsse wird der Einbau eines Baffles empfohlen.



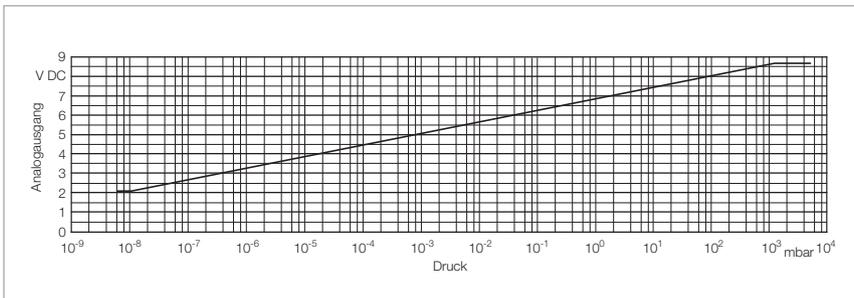
Maßzeichnung des THERMOVAC-Transmitters  
TTR 200 N



Maßzeichnung des PENNINGVAC-Transmitters  
PTR 200 N



Kennlinie des THERMOVAC-Transmitters TTR 200 N



Kennlinie des PENNINGVAC-Transmitters PTR 200 N

## Technische Daten

## Loadlock-Transmitter

### TTR 200 N

### PTR 200 N

Anzeigebereich (Stickstoff und Luft) Absolut Differenziell	mbar	5 · 10 <sup>-5</sup> bis 1500 5 · 10 <sup>-5</sup> bis 1500 [RS 232] -1013 bis 1013 [RS 232]	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 1500 1 · 10 <sup>-8</sup> bis Atmosphärendruck [RS 232] -1013 bis 1013 [RS 232]
Messunsicherheit des angezeigten Messwerts (typisch) <sup>1)</sup> Kaltkathode	mbar	– – – –	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> ±30 % 1 · 10 <sup>-4</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> ±10 % 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±5 % 100 bis atm. ±25 %
MEMS-Pirani		1 · 10 <sup>-4</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> ±10 % 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±5 % 100 bis atm. ±25 %	1 · 10 <sup>-4</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> ±10 % 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±5 % 100 bis atm. ±25 %
Diff. Piezo		-10 bis 10 ±10 % -100 bis -10 ±8 % -1013 bis -100 ±1 % 10 bis 100 ±5 %	-10 bis 10 ±10 % -100 bis -10 ±8 % -1013 bis -100 ±1 % 10 bis 100 ±5 %
Wiederholgenauigkeit des angezeigten Messwertes <sup>1)</sup> Penning MEMS-Pirani Diff. Piezo	mbar mbar mbar	1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±2 % 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±2 % -1013 bis 10 ±1 %	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 1 · 10 <sup>-3</sup> ±30 % 1 · 10 <sup>-3</sup> bis 100 ±2 % -1013 bis 10 ±1 %
Sensor Messprinzip		MEMS-Pirani und Diff. Piezo Wärmeleitfähigkeit, kombiniert mit Piezo	Kaltkathode, MEMS-Pirani und Diff. Piezo Wärmeleitfähigkeit, kombiniert mit Piezo
Versorgungsspannung	V DC	9 bis 30	
Leistungsaufnahme	W	< 1,2	< 2
Elektrischer Anschluss	V	Sub-D, 15-polig	
Analogausgang	V DC	$V_{\text{Ausgang}} = \log_{10}(P_{\text{mbar}}) \times 1,286 + 6,143$ 0,61 bis 10,23	$V_{\text{Ausgang}} = \log_{10}(P_{\text{mbar}}) + 6,8$ 2,0 bis 8,667
Auflösung	bit	16	16
Ausgangswiderstand	Ω	100	100
Aktualisierungsrate	Hz	16	16
Schnittstellen		RS 232	
Schaltpunkt Bereich Absolut Differenziell Relais Relaiskontaktarten Relaiskontaktwiderstand, max. Relaisschaltspiele, min. 1,0 A bei 30 V DC Last 0,2 A bei 30 V DC Last	mbar mbar    mΩ	1 · 10 <sup>-4</sup> bis 1333 -1013 bis 133 3 1 A bei 30 V AC/DC, ohmsche Last 100  100 000 2 000 000	1 · 10 <sup>-8</sup> bis 1333 -1013 bis 133 3 1 A bei 30 V AC/DC, ohmsche Last 100  100 000 2 000 000
Betriebszustandsanzeigen		LED-Ring (360°)	
Maximale Leitungslänge	m	20	
Max. Druck (abs.)	bar	2	
Betriebstemperaturbereich <sup>2)</sup>	°C	0 bis 60	
Lagertemperaturbereich	°C	-20 bis +65	
Max. Ausheiztemperatur (ausgeschaltet)	°C	85	
Max. rel. Feuchte	% n.c.	0 bis 95	
Einbaurichtung		beliebig	
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl 304, Zinn, Gold, Viton®	Edelstahl 304, Keramik (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), Zinn, Gold, Viton®, Titan
Totvolumen (DN 16 ISO-KF)	cm <sup>3</sup>	2,8	28,6
Gewicht (DN 16 ISO-KF)	g	305	321
Schutzart	IP	40	
CE Zertifizierung		EMV Richtlinie 2014/30/EU	
Steuergerät		GRAPHIX ONE / TWO / THREE	

<sup>1)</sup> Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit sind mit Stickstoffgas gemessene Werte bei Umgebungstemperatur nach Nullabgleich

<sup>2)</sup> Im Bereich 40–60°C kann es zu minimalen Abweichungstoleranzen kommen

## Bestelldaten

## Loadlock-Transmitter

### TTR 200 N

### PTR 200 N

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
THERMOVAC TTR 200 N DN 16 ISO-KF, 3SP	<b>230365V02</b>	-
PENNINGVAC PTR 200 N DN 25 ISO-KF, RS 232, 3 SP	-	<b>230087V02</b>
Ersatz-Kathode, komplett für PTR 90 N / PTR 225 N (bis zu Serien-Nr. 17022777352)	-	<b>EK16291V02</b>
für PTR 90 N / PTR 225 N (ab Serien-Nr. 17022777353)	-	<b>EK16292V02</b>
Ersatz-Anodenmodul für PTR 90 N / PTR 225 N (bis zu Serien-Nr. 17022777352)	-	<b>20028711V02</b>
für PTR 90 N / PTR 225 N (ab Serien-Nr. 17022777353)	-	<b>E20028712V02</b>
Baffle, mit Zentrierring (FPM) DN 25 ISO-KF	-	<b>230 078</b>
Zentrierring mit Feinfilter DN 16 ISO-KF	<b>883 96</b>	-
Optionales Zubehör		
Anschlussleitung, RS 232 <sup>1)</sup>		<b>Typ G</b>
5 m		<b>230550V01</b>
10 m		<b>230551V01</b>
15 m		<b>230552V01</b>
20 m		<b>230553V01</b>
RS232 / USB Konverter für die Sollwert- festlegung von RS232 Messgeräte		<b>230399V02</b>

<sup>1)</sup> Siehe Katalogabschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“

# IONIVAC-Transmitter ITR 90



Der ITR 90 ist ein optimierter Kombinations-Transmitter. Die Kombination eines Heißkatoden-Ionisationssensors nach Bayard-Alpert und eines Pirani-Sensors erlaubt Vakuumdruckmessungen von nicht entzündlichen Gasen und Gasmischungen im Druckbereich von  $5 \cdot 10^{-10}$  bis 1000 mbar.

Der ITR 90 kann auf Wunsch mit einem integrierten Display oder einer Profibus-Schnittstelle geliefert werden.

## Vorteile für den Anwender

- Kontinuierliche Druckmessung von  $10^{-10}$  mbar bis Atmosphäre
- Hohe Wiederholbarkeit im typischen Prozessdruckbereich von  $10^{-2}$  bis  $10^{-8}$  mbar
- Kontrollierte Ein- und Ausschaltvorgänge durch das integrierte Doppel-Pirani optimieren die Lebensdauer der yttriumbeschichteten Iridium-Katoden
- Kompakte Bauweise
- Geschlossene, stabile Elektrodengeometrie in robustem Metallgehäuse
- Effizientes Entgasen durch Elektronenbombardement
- Einfache Sensormontage
- Verlängerung für höhere Ausheiztemperaturen im Messbetrieb
- Ein Signalausgang für 13 Dekaden
- Ein Flanschanschluss für 13 Dekaden
- ITR 90-Ausführung mit eingebautem Display ermöglicht Stand-Alone-Betrieb ohne zusätzliche Anzeigegeräte
- RS 232 C-Schnittstelle

## Typische Anwendungen

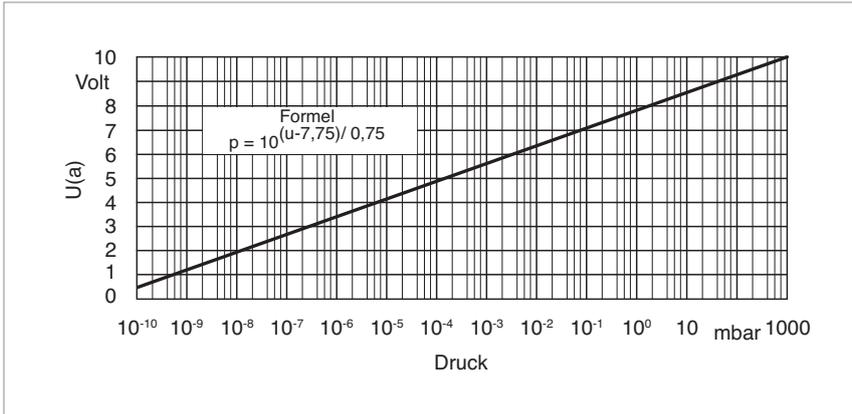
- Analysen-Technik
- Aufdampf- und Beschichtungs-Technik
- Vakuumöfen
- Universelle Druckmessung im Fein- und Hochvakuum-Bereich

## Sensor

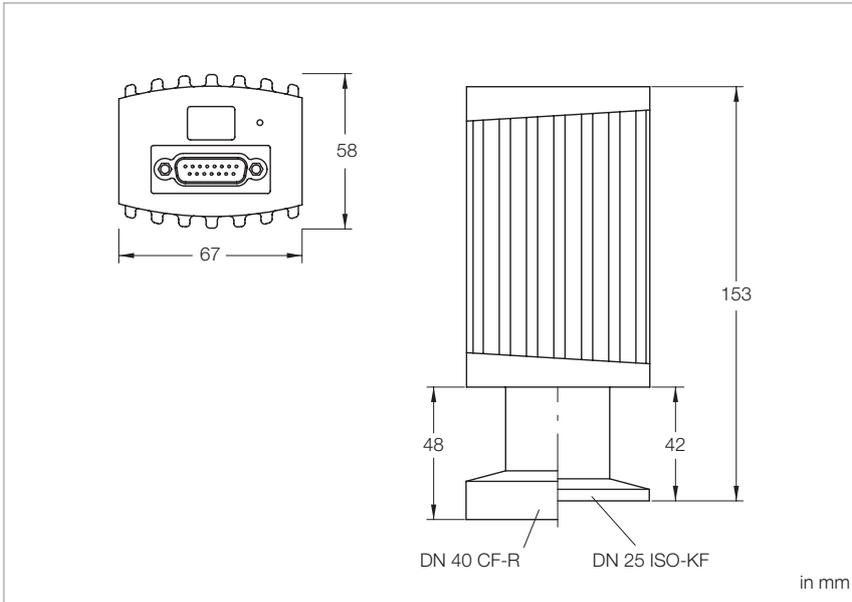
Der Sensor des ITR 90 beinhaltet ein 2 Faden Pirani-Messsystem sowie ein Bayard-Alpert Messsystem.

Durch die Verwendung der Ausheizverlängerung ist der Messbetrieb auch

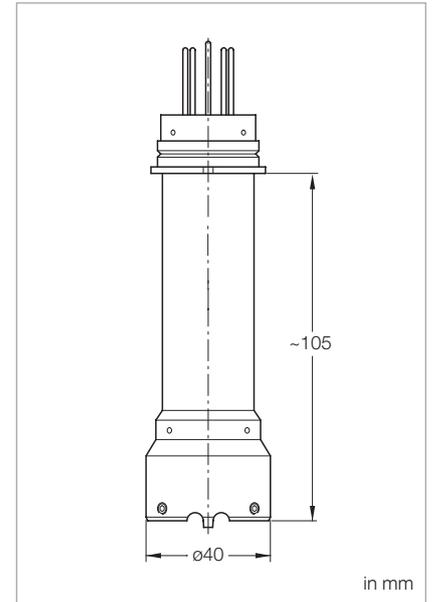
bei einer Flanschtemperatur von 150 °C zulässig.



Kennlinie des ITR 90



Maßzeichnung des ITR 90 (Bild mit integriertem Display; Profibus-Version: abweichende Schnittstellen)



Maßzeichnung der Ausheiz-Verlängerung

## Technische Daten

## IONIVAC-Transmitter

### ITR 90

Anzeigebereich	mbar	$5 \cdot 10^{-10}$ bis 1000
Messunsicherheit, $10^{-1}$ – 1000 mbar		$\geq 15\%$ vom Messwert
Messunsicherheit, $10^{-8}$ – $10^{-2}$ mbar		15% vom Messwert
Wiederholbarkeit, $10^{-8}$ – $10^{-2}$ mbar		5% vom Messwert
Messprinzipien		Heißkathoden-Ionisations-Vakuummeter nach Bayard-Alpert kombiniert mit Wärmeleitung nach Pirani
Degas		Elektronen-Bombardement max. 3 Minuten
Versorgungsspannung	V DC	20 bis 28 V DC, typ. 24 V DC
Leistungsaufnahme, max.	W	16
Lagerungs- / Nenntemperatur-Bereich	°C	-20 bis +70 / 0 bis +50
Gewicht, ca.		
ITR 90, DN 25 ISO-KF	kg	0,285
ITR 90, DN 40 CF	kg	0,550
Messsystem		voll gekapselt, austauschbar
Ausheiztemperatur, max.	°C	150 <sup>1)</sup>
Medienberührende Werkstoffe		Cu, W, Glas, NiFe, Mo, Edelstahl, Aluminium, Iridium, Yttrium, NiCr
Totvolumen, ca.	cm <sup>3</sup>	24 bei DN 25 ISO-KF 34 bei DN 40 CF
Überdruckfestigkeit (abs.)	bar	2
Signalausgang ( $R_a \geq 10 \text{ k}\Omega$ )		
Messsignal		0 bis 10 V; 0,774 bis 10 V; 0,75 V pro Dekade
Fehlersignal		< 0,5 V
Schutzart	IP	30
Schnittstelle (Serie / Option)		RS 232 C / Profibus
Elektrischer Anschluss		15-poliger Sub-D-Stecker/Stiftkontakte
Leitungslänge, max.	m	100 / 30 bei RS 232 C

<sup>1)</sup> Flanshtemperatur bei Verwendung der Ausheiz-Verlängerung

**Bestelldaten****IONIVAC-Transmitter ITR 90****ohne Display****mit Display**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
ITR 90, DN 25 ISO-KF	<b>120 90</b>	<b>120 91</b>
ITR 90, DN 25 ISO-KF, Profibus-Schnittstelle	<b>230 030</b>	-
ITR 90, DN 40 CF-R, drehbarer CF-Flansch	<b>120 92</b>	<b>120 94</b>
ITR 90, DN 40 CF-R, drehbarer CF-Flansch Profibus-Schnittstelle	<b>230 031</b>	-
Optionen		
Netzteil für IONIVAC Transmitter 100 - 240 V AC / 24 V DC		
inkl. Anschlussleitung 5 m und RS 232 C-Leitung 5 m		<b>121 06</b>
Ausheiz-Verlängerung (ca. 100 mm)		<b>127 06</b>
Baffle, DN 25 ISO-KF, mit Installationsblende für CF/ISO-KF-Variante		<b>121 07</b>
Ersatz-Sensor		
IE 90, DN 25 ISO-KF <sup>1)</sup>		<b>E 121 02</b>
IE 90, DN 40 CF-R <sup>1)</sup>		<b>E 121 03</b>
Kalibrierung	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“	
Anschlussleitung	siehe Abschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“	

<sup>1)</sup> Siehe Katalogabschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“

# IONIVAC-Transmitter ITR 200 S



Der ITR 200 S ist ein optimierter Doppelkatoden-Kombinations-Transmitter auf Basis des bewährten ITR 90. Die Kombination eines Heißkatoden-Ionisationssensors nach Bayard-Alpert und eines Pirani-Sensors erlaubt Vakuumdruckmessungen von nicht entzündlichen Gasen und Gasmischungen im Druckbereich von  $5 \cdot 10^{-10}$  bis 1000 mbar.

Auf Wunsch wird der Druck auf einem integrierten Display zur Anzeige gebracht.

## Vorteile für den Anwender

- Erhöhung der Standzeit und der Betriebssicherheit durch Integration einer zweiten Glühkatode
- Kontinuierliche Druckmessung von  $10^{-10}$  mbar bis Atmosphäre
- Hohe Wiederholbarkeit im typischen Prozessdruckbereich von  $10^{-2}$  bis  $10^{-8}$  mbar
- Kontrollierte Ein- und Ausschaltvorgänge durch das integrierte Doppel-Pirani optimieren die Lebensdauer der yttriumbeschichteten Iridium-Katoden
- Kompakte Bauweise
- Geschlossene, stabile Elektrodengeometrie in robustem Metallgehäuse
- Effizientes Entgasen durch Elektronenbombardement
- Einfache Sensormontage
- ITR 200 S-Ausführung mit eingebautem Display ermöglicht Stand-Alone-Betrieb ohne zusätzliche Anzeigeelemente
- RS 232 C-Schnittstelle

## Typische Anwendungen

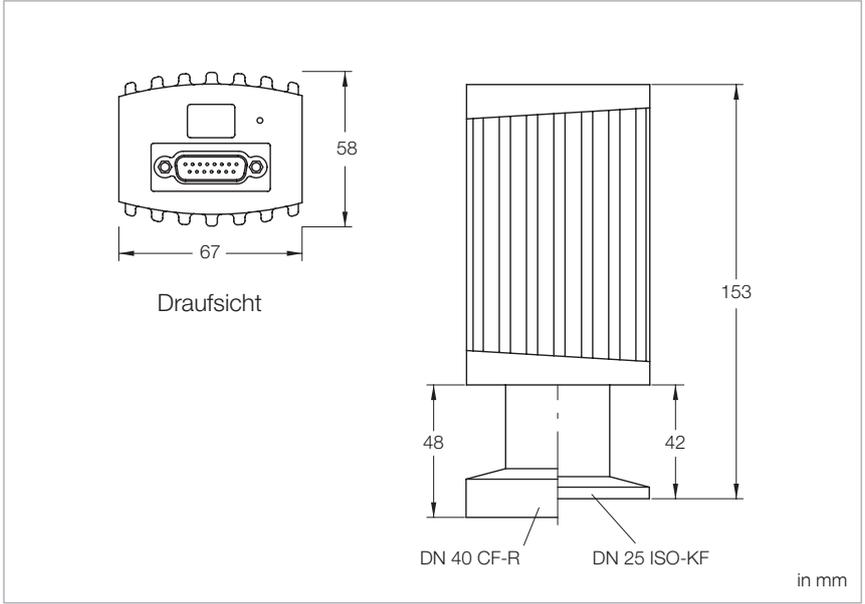
- Analysen-Technik
- Aufdampf- und Beschichtungs-Technik
- Vakuumöfen
- Universelle Druckmessung im Fein- und Hochvakuum-Bereich

## Option

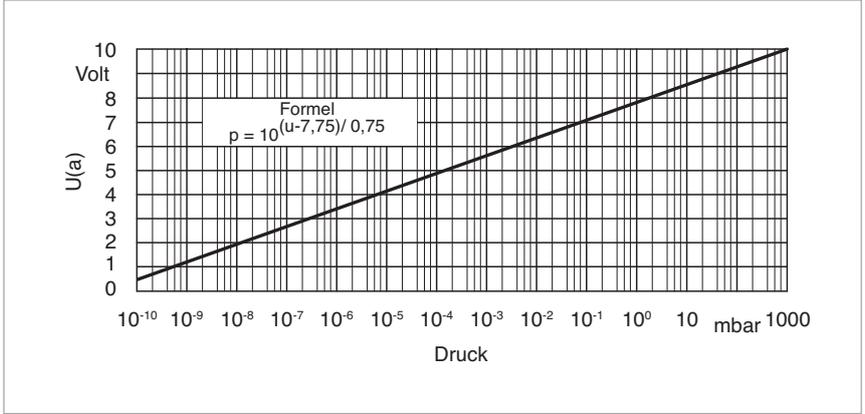
Der ITR 200 S kann auf Wunsch mit einem integrierten Display oder Profibus-Schnittstelle geliefert werden.

## Sensor

Der Sensor des ITR 200 S beinhaltet neben dem Piranisystem ein Doppelkatoden-Messsystem nach Bayard-Alpert. Falls eine Glühkatode während des Betriebes durchbrennen sollte wird automatisch auf die zweite Katode umgeschaltet. Ferner beinhaltet jeder Sensor einen Speicherchip mit den relevanten Systemkennwerten. Dadurch findet nach einem Sensortausch ein automatischer Abgleich zwischen Sensor und Betriebselektronik statt (Plug and Play).



Maßzeichnung des ITR 200 S (Bild mit integriertem Display; Profibus-Version: abweichende Schnittstellen)



Kennlinie des ITR 200 S

## Technische Daten

## IONIVAC-Transmitter

### ITR 200 S

Anzeigebereich	mbar	$5 \cdot 10^{-10}$ bis 1000
Messunsicherheit, $10^{-1}$ – 1000 mbar		≥ 15% vom Messwert
Messunsicherheit, $10^{-8}$ – $10^{-2}$ mbar		15% vom Messwert
Wiederholbarkeit, $10^{-8}$ – $10^{-2}$ mbar		5% vom Messwert
Messprinzipien		Doppelkatoden-Ionisations-Vakuummeter nach Bayard-Alpert kombiniert mit Wärmeleitung nach Pirani
Degas		Elektronen-Bombardement max. 3 Minuten
Versorgungsspannung	V DC	20 bis 28 V DC, typ. 24 V DC
Leistungsaufnahme, max.	W	20
Lagerungs- / Nenntemperatur-Bereich	°C	-20 bis +70 / 0 bis +50
Gewicht, ca.		
ITR 200 S, DN 25 ISO-KF	kg	0,50
ITR 200 S, DN 40 CF	kg	0,75
Messsystem		voll gekapselt, austauschbar
Ausheiztemperatur, max.	°C	150 <sup>1)</sup>
Medienberührende Werkstoffe		Cu, W, Glas, NiFe, Mo, Edelstahl, Aluminium, Iridium, Yttrium, NiCr
Totvolumen, ca.	cm <sup>3</sup>	24 bei DN 25 ISO-KF 34 bei DN 40 CF
Überdruckfestigkeit (abs.)	bar	2
Signalausgang ( $R_a \geq 10 \text{ k}\Omega$ )		
Messsignal		0 bis 10 V; 0,774 bis 10 V; 0,75 V pro Dekade
Fehlersignal		< 0,5 V
Schutzart	IP	30
Schnittstelle (Serie / Option)		RS 232 C / Profibus
Schaltfunktion		
Standard		1 Schließer
Profibus		2 Schließer
Elektrischer Anschluss		15-poliger Sub-D-Stecker/Stiftkontakte
Leitungslänge, max.	m	100 / 30 bei RS 232 C

<sup>1)</sup> Flanshtemperatur bei Verwendung der Ausheiz-Verlängerung

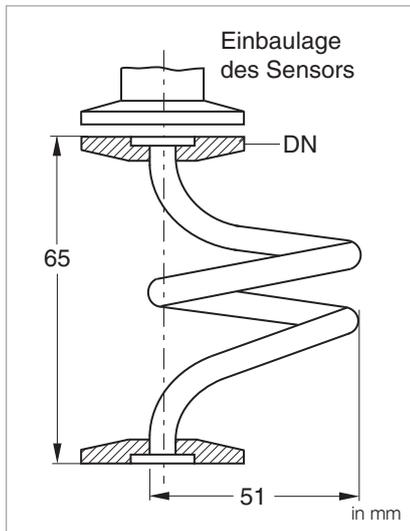
**Bestelldaten****IONIVAC-Transmitter ITR 200 S****ohne Display****mit Display**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
ITR 200 S, DN 25 ISO-KF 1 Schaltfunktion	<b>230 250</b>	<b>230 251</b>
ITR 200 SP, DN 25 ISO-KF, Profibus-Schnittstelle, 2 Schaltfunktionen	<b>230 252</b>	-
ITR 200 S, DN 40 CF-R, drehbarer CF-Flansch 1 Schaltfunktion	<b>230 254</b>	<b>230 255</b>
ITR 200 SP, DN 40 CF-R, drehbarer CF-Flansch Profibus-Schnittstelle, 2 Schaltfunktionen	<b>230 256</b>	-
<b>Optionen</b>		
Netzteil für IONIVAC Transmitter 100 - 240 V AC / 24 V DC inkl. Anschlussleitung 5 m und RS 232 C-Leitung 5 m	<b>121 06</b>	
Baffle, DN 25 ISO-KF, mit Installationsblende für CF/ISO-KF-Variante	<b>121 07</b>	
<b>Ersatz-Sensor</b>		
IE 200, DN 25 ISO-KF <sup>2)</sup>	<b>240 020</b>	<b>240 020</b>
IE 200, DN 40 CF-R <sup>2)</sup>	<b>240 021</b>	<b>240 021</b>
IE 200 SL <sup>1)</sup> , DN 40 CF-R <sup>2)</sup>	-	<b>240 022</b>
<b>Kalibrierung</b>	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“	
<b>Anschlussleitung</b>	siehe Abschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“	

<sup>1)</sup> SL = long version (ausheizbare Version)

<sup>2)</sup> Inklusive Innensechskant-Schlüssel

# Rohrspirale



Maßzeichnung der Rohrspirale

## Vorteile für den Anwender

Druck-Sensoren können durch die Verwendung der Rohrspirale vor Verunreinigungen, wie Kondensate, Öldämpfen und Stäuben besser geschützt werden. Eine verbesserte Messzuverlässigkeit sowie eine verlängerte Lebensdauer der Druck-Sensoren wird damit erreicht.

Empfohlener Einbau bei

- Pirani-Messsystem TTR (vorzugsweise)
- CERA VAC CTR

## Wirkungsweise

Durch die entwickelte Geometrie mit konstantem Gefälle werden mögliche Verunreinigungen ausgetragen.

## Wartung

Je Applikation ist eine turnusmäßige Reinigung der Rohrspirale zu empfehlen.

## Hinweis

- Messfehler durch den erhöhten Leitwert des Bauteiles berücksichtigen
- Für eine schwingungsarme Installation ist zu sorgen
- Einbaulage der Rohrspirale senkrecht

## Technische Daten

Werkstoff

Edelstahl

## Rohrspirale

## Bestelldaten

## Rohrspirale

	Kat.-Nr.
Rohrspirale	
DN 16 ISO-KF	230 082
DN 25 ISO-KF	230 083
DN 40 ISO-KF	230 084



# Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren

## Aktive Sensoren

### Betriebsgeräte für aktive Sensoren

#### DISPLAY ONE

#### DISPLAY THREE

#### GRAPHIX ONE GRAPHIX TWO GRAPHIX THREE

THERMOVAC-Transmitter (FCC 68) TTR 91 / 911 RN, TTR 96 / 916 RN, TTR 97 / 917 RN a. o. TTR 101 N	<b>Typ A</b>	<b>Typ A</b>	<b>Typ A</b>
THERMOVAC-Transmitter (RS 232) TTR 101 N, TTR 200 N	-	-	<b>Typ G</b>
PENNINGVAC-Transmitter (FCC 68) PTR 90 N, PTR 225 N, PTR 237 N	<b>Typ A (nur PTR 90)</b>	<b>Typ A</b>	<b>Typ A</b>
PENNINGVAC-Transmitter (RS 232) PTR 90 N, PTR 225 N, PTR 200 N	-	-	<b>Typ G</b>
CERAVAC-Transmitter (RS 232) CTR 100 N, CTR 101 N (digitales Signal)	-	-	<b>Typ C</b>
IONIVAC-Transmitter (RS 232) ITR 90 N, ITR 200 NS	-	-	<b>Typ C</b>

## Aktive Sensoren

### Betriebsgeräte für aktive Sensoren

#### IONIVAC IM 540 (Kanal 3 und 4)

#### CMove

#### Lose Drahtenden

THERMOVAC-Transmitter (FCC 68) TTR 91 / 911 RN, TTR 96 / 916 RN, TTR 97 / 917 RN u. a. TTR 101 N	<b>Typ A</b>	<b>Typ A</b>	-
CERAVAC-Transmitter (RS 232) CTR 100 N, CTR 101 N (analoges Signal)	<b>Typ B</b>	<b>Typ B</b>	<b>Typ E</b>
IONIVAC-Transmitter (RS 232) ITR 90 N, ITR 200 NS	-	<b>Typ C</b>	<b>Typ E</b>

## Aktive Sensoren

### Betriebsgeräte für aktive Sensoren

#### TURBOVAC iX Extension Box

THERMOVAC-Transmitter (FCC 68) TTR 91 / 911 RN, TTR 96 / 916 RN, TTR 97 / 917 RN u. a. TTR 101 N	<b>Typ F</b>
PENNINGVAC-Transmitter (FCC 68) PTR 90 N, PTR 225 N/NS, PTR 237 N	<b>Typ F</b>

**Technische Daten****Anschlussleitung****Sensorseitig****Controller-/Kundenseitig**

Leitung Typ A	FCC 68 (RJ45) beidseitig, 8-polig abgeschirmt	
Typ B	Sub-D 15-polig female, abgeschirmt	FCC 68 (RJ45), 8-polig abgeschirmt
Typ C	Sub-D 15-polig female, abgeschirmt	Sub-D 15-polig male, abgeschirmt
Typ E	Sub-D 15-polig female, abgeschirmt	offene Drahtenden, abgeschirmt
Typ F	FCC 68 (RJ45), abgeschirmt	Sub-D 15-polig male, abgeschirmt
Typ G	Sub-D 15-polig HD female, abgeschirmt	Sub-D 15-polig male, abgeschirmt

**Bestelldaten****Anschlussleitung****Typ A****Typ B**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
Leitungslänge		
1,5 m	<b>800 103 V0032</b>	-
5 m	<b>124 26</b>	<b>230 013</b>
10 m	<b>230 012</b>	<b>230 014</b>
15 m	<b>124 27</b>	<b>230 015</b>
20 m	<b>124 28</b>	<b>230 016</b>
30 m	<b>124 29</b>	<b>230 017</b>
50 m	<b>124 31</b>	<b>230 019</b>
75 m	<b>124 32</b>	<b>230 020</b>
100 m	<b>124 33</b>	<b>230 021</b>

Vakuum messen,  
steuern, regeln**Bestelldaten****Anschlussleitung****Typ C****Typ E**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
Leitungslänge		
5 m	<b>124 55</b>	<b>124 63</b>
10 m	<b>230 022</b>	<b>163 69</b>
15 m	<b>124 56</b>	<b>124 64</b>
20 m	<b>124 57</b>	<b>124 65</b>
30 m	<b>124 58</b>	-
50 m	<b>230 345 V01</b>	-

**Bestelldaten****Anschlussleitung****Typ F****Typ G**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
Leitungslänge		
5 m	<b>230 032 V01</b>	<b>230 550 V01</b>
10 m	<b>230 023 V01</b>	<b>230 551 V01</b>
15 m	-	<b>230 552 V01</b>
20 m	-	<b>230 553 V01</b>

# Controller und Betriebsgeräte für aktive Sensoren

## GRAPHIX ONE, TWO, THREE



Controller GRAPHIX mit verschiedenen Anzeigen und Rückseite (rechts)

Universelles ein- bis dreikanaliges Anzeige- und Betriebs-Gerät mit permanenter Darstellung aller Messkanäle, geeignet für aktive Sensoren der Baureihen THERMOVAC, CERA-VAC, lineare Sensoren (DU-Serie), PENNINGVAC und IONIVAC.

### Vorteile für den Anwender

- Anzeigebereich von  $1 \cdot 10^{-10}$  bis 2000 mbar
- 3,5" Grafik Touch Display mit intuitiver Menüführung
- Grafische Anzeige der Messdaten
- Interne und externe (USB frontseitig) Speicherung für Messdaten und Konfigurationsdateien
- Leckageangabe via Druckanstiegs-methode
- 6 einstellbare Schaltpunkte mit variabler Hysterese, potentialfreien Wechselkontakten und optischer Anzeige des Schaltzustandes im Anzeigefeld, frei zuordenbar zu den einzelnen Messkanälen
- Unterschiedliche Visualisierungsoptionen (Kurven- und Dezimalanzeige mit Zoomfunktion)
- Anschluss aller aktiven Sensoren anderer Marken möglich
- Degas Funktion bei ITR-Transmitter
- Nullpunktgleich der CTR-Transmitter
- 3 separate SchreiberAusgänge 0 – 10 Volt für jeden Messkanal (Analogausgang)
- 4. programmierbarer SchreiberAusgang möglich
- RS 232 C / RS 485 C-Schnittstelle mit einstellbarer Baud-Rate
- Relais-Ausgang zur Fehlererkennung
- Anzeige wahlweise in mbar, Torr, Micron, Pascal oder Psi
- Kompaktes Einbau- und Tischgehäuse (1/4 19", 3 HE)
- Softwareupdate per USB möglich
- Sprachen: Englisch, Deutsch, Chinesisch, Japanisch, Französisch, Italienisch, Koreanisch
- Visualisierung via LEYASSIST am PC



### Anschließbare Sensoren

#### THERMOVAC

- TTR 211 / TTR 216 S
- TTR 91 RN / TTR 911 RN
- TTR 96 RN / TTR 916 RN
- TTR 97 RN / TTR 917 RN
- TTR 100 / TTR 100 S2
- TTR 101 / TTR 101 N / TTR 101 S / TTR 101 N 2S
- TTR 911 / TTR 911 N
- TTR 916 / TTR 916 N

#### CERA-VAC

- CTR 90 / CTR 91
- CTR 100 / CTR 100 N
- CTR 101 / CTR 101 N

#### Lineare Drucksensoren

- DU 200 / DU 201
- DU 2000 / DU 2001
- DU 2001 rel.

#### PENNINGVAC

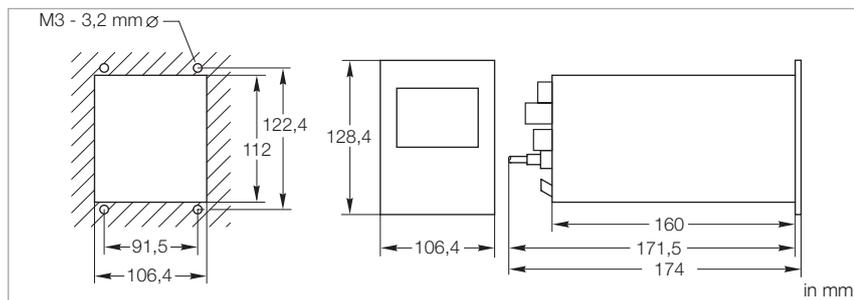
- PTR 90 / PTR 90 N
- PTR 225 / PTR 225 N
- PTR 225 S / PTR 225 N S
- PTR 237 / PTR 237 N

#### IONIVAC

- ITR 90
- ITR 200 S
- ITR 200 SL

#### Andere Brands

- Aktive Sensoren mit linearem oder logarithmischem Ausgangssignal (V)



Schalttafelabruch und Maßzeichnung zum Controller GRAPHIX ONE bis THREE

## Technische Daten

### GRAPHIX ONE

### GRAPHIX TWO

### GRAPHIX THREE

Anzahl der Messkanäle		1	2	3
Messwertanzeige		3,5" graf. TFT-Touch Display		
Anzeigebereich	mbar	1 · 10 <sup>-10</sup> bis 2000		
Maßeinheit (umschaltbar)		mbar, Torr, Micron, Pa, Psi		
Gasartkorrektur		Faktor einstellbar		
Sensoranschluss		15-polige Sub-D-Buchse und FCC68 (RJ45)		
Sensorversorgung	V DC	24 ± 5%		
Relaisin- und -ausgänge		25-polige Sub-D-Buchse		
Schaltpunkt		frei zuordenbar zu den Messkanälen		
Anzahl		6		
Einstellbereich		sensorabhängig		
Hysterese		einstellbar		
Relaiskontakt		potentialfreier Wechselkontakt		
Belastbarkeit		1 A / 30 V AC / 30 V DC		
Fehlermeldung		potentialfreier Schließkontakt		
Relaiskontakt		1 A / 30 V AC / 30 V DC		
Belastbarkeit				
Schreiberausgang (R <sub>a</sub> > 10 kΩ)		0 – 10 Volt pro Messkanal, Ausgangscharakteristik entspricht dem angeschlossenen Sensor, zusätzlich ein Schreiberausgang programmierbar		
Steuereingang		PTR: HV ein, ITR 90/200: Emission ein		
Schnittstelle RS 232 C / RS 485 C		9-polige Sub-D-Buchse		
Netzanschluss	V AC / Hz	100 – 240 / 50/60		
Leistungsaufnahme	W	< 50	< 70	< 100
Nenntemperaturbereich	°C	+5 bis +45		
Gewicht	kg	1,7		
Schutzklasse	IP	20		
Mögliche Sprachen		Englisch, Deutsch, Chinesisch, Japanisch, Französisch, Italienisch, Koreanisch		

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

### GRAPHIX ONE

### GRAPHIX TWO

### GRAPHIX THREE

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
GRAPHIX-Controller inkl. 2 m EURO- und US-Netzleitung	<b>230680V01</b>	<b>230681V01</b>	<b>230682V01</b>
THERMOVAC, PENNINGVAC, CERAVAC, lineare Sensoren (DU) und IONIVAC-Transmitter	siehe Abschnitt „Aktive Sensoren“		
Anschlussleitungen für THERMOVAC und PENNINGVAC (Typ A), CERAVAC (Typ B analog, Typ C digital) und IONIVAC (Typ C)	siehe Abschnitt „Anschlussleitung für aktive Sensoren“		
Adapter USB/RS 232 C	<b>800110V0103</b>		
LEYASSIST GRAPHIX Visualisierungs- und Bediensoftware, inkl. Datenspeicherung und -export (CSV Datei)	<b>230440V01</b>		

LabView®<sup>1)</sup>-Treiber, online per download verfügbar

<sup>1)</sup> LabView ist ein eingetragener Name der Firma National Instruments

# DISPLAY ONE



Preiswertes, kompaktes 1-Kanal-Anzeige-Gerät für die Transmitter der THERMOVAC-Reihe und für PTR 90.

## Vorteile für den Anwender

- Versorgung der Transmitter mit Betriebsspannung
- 4-stellige Anzeige der Mantisse im Bereich von  $5 \cdot 10^{-9}$  bis 2000 mbar
- Anzeige wahlweise in mbar, Torr oder Pascal
- 0 – 10 Volt Schreiber Ausgang auf steckbarer Schraubklemme
- Die Schaltschwelle der Transmitter ist über Steckanschlüsse durchgeschleift
- Einstellwerte der Transmitter-Schalt-punkte werden angezeigt
- Kompaktes Tischgehäuse (1/4 19", 2 HE)
- Mittels Adapter in 19", 2 HE Racks einbaubar
- Spannungsversorgung 100 - 240 V

## Anschließbare Sensoren

### THERMOVAC

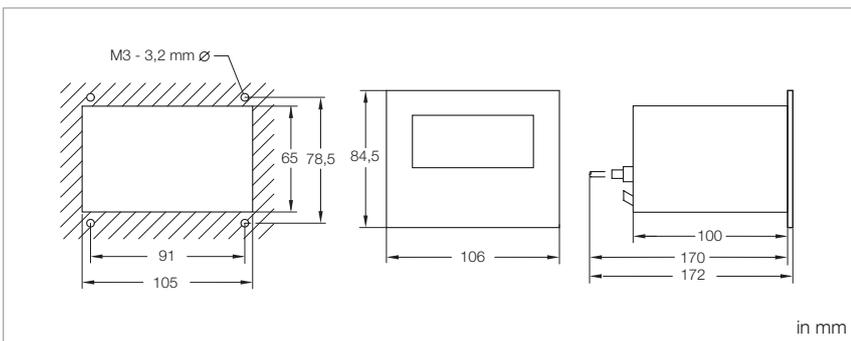
- TTR 100 \*)
- TTR 101 / TTR 101 N
- TTR 101 S / TTR 101 N S
- TTR 211 \*)
- TTR 216 S \*)
- TTR 90 \*)
- TTR 90 S \*)
- TTR 91 / TTR 91 N
- TTR 91 S / TTR 91 N S
- TTR 96 S / TTR 96 N S
- TTR 911 / TTR 911 N
- TTR 916 / TTR 916 N
- TTR 91 RN / TTR 911 RN
- TTR 96 RN / TTR 916 RN
- TTR 97 RN / TTR 917 RN

### PENNINGVAC

- PTR 90 / PTR 90 N

### Linearer Druck-Sensor

- DU 200
- DU 201
- DU 2000
- DU 2001
- DU 2001 rel.



Schalttafel ausbruch und Maßzeichnung des DISPLAY ONE

\*) Anschluss älterer Sensoren möglich

## Technische Daten

## DISPLAY ONE

Anzahl der Messkanäle		1
Messwertanzeige		Digital, 7-Segment-LED
Anzeigebereich	mbar	$5 \cdot 10^{-9}$ bis 2000
Maßeinheit (umschaltbar)		mbar, Torr, Pa
Schaltpunkt		vom Transmitter durchgeschliffen
Schreiberausgang ( $R_a > 2,5 \text{ k}\Omega$ )		0 – 10 Volt, Charakteristik entspricht dem angeschlossenen Transmitter
Netzanschluss		
EURO-Version	V AC / Hz	100 – 240 / 50/60
US-Version	V AC / Hz	100 – 240 / 50/60

## Bestelldaten

## DISPLAY ONE

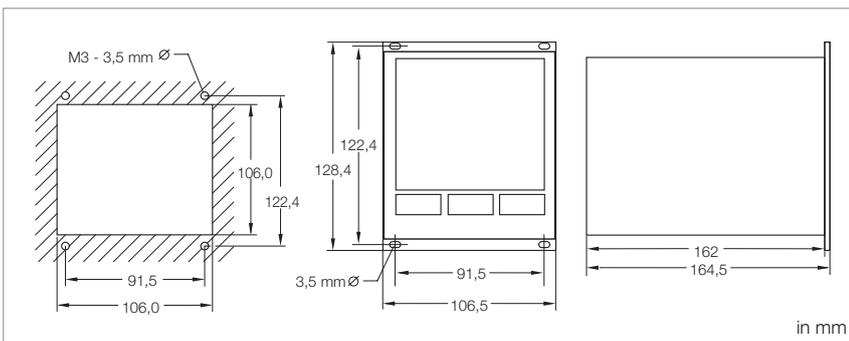
	Kat.-Nr.
DISPLAY ONE mit Netzanschlussleitung (für EURO und US)	<b>230 001</b>
THERMOVAC-Transmitter PENNINGVAC-Transmitter PTR 90	siehe Abschnitt „Aktive Sensoren“
Lineare Druck-Sensoren DU	siehe Abschnitt „Sonstige Sensoren“
Anschlussleitung für THERMOVAC und PENNINGVAC (Typ A)	siehe Abschnitt „Anschlussleitungen für aktive Sensoren“
Adapterplatte zur Montage in 3 HE, 19» Rack	<b>230 005</b>

# DISPLAY THREE



## Vorteile für den Anwender

- Stromversorgung für die Transmitter
- Anzeigebereich von  $1 \cdot 10^{-9}$  bis 2000 mbar
- Druckmaßeinheit wählbar zwischen mbar, Torr und Pascal
- Einstellbare Schaltschwellen mit variabler Hysterese, potenzialfreie Wechselkontakte und optische Darstellung des Schaltzustandes über die Anzeige
- Möglichkeit der Eingabe eines Gas-korrekturfaktors
- Getrennte SchreiberAusgänge 0 bis 10 V für jeden Messkanal
- Kompaktes Tischgehäuse (1/4 19", 3 HE)
- Zum Einbau in 19", 3 HE Racks



SchalttafelAusbruch und Maßzeichnung des DISPLAY THREE

Kostengünstige Betriebs- und Anzeigeeinheiten für die Transmitter der THERMOVAC, PENNINGVAC und DI/DU Baureihen.

Alle Kanäle werden gleichzeitig angezeigt.

## Anschließbare Sensoren

### THERMOVAC

- TTR 211 \*)
- TTR 216 S \*)
- TTR 90 \*)
- TTR 91 / TTR 91 N
- TTR 96 S / TTR 96 N S
- TTR 100 \*)
- TTR 100 S \*)
- TTR 101 / TTR 101 N
- TTR 101 S / TTR 101 N S
- TTR 911 / TTR 911 N
- TTR 916 / TTR 916 N
- TTR 91 RN / TTR 911 RN
- TTR 96 RN / TTR 916 RN
- TTR 97 RN / TTR 917 RN

### PENNINGVAC

- PTR 90 / PTR 90 N
- PTR 225 / PTR 225 N
- PTR 225 S / PTR 225 N S
- PTR 237 / PTR 237 N

### Linearer Druck-Sensor

- DU 200
- DU 201
- DU 2000
- DU 2001
- DU 2001 rel.

\*) Anschluss älterer Sensoren möglich

## Technische Daten

## DISPLAY THREE

Anzahl der Messkanäle		3
Messwertanzeige		Digital, 7-Segment-LED, 4-stellig
Anzeigebereich	mbar	$1 \cdot 10^{-10}$ bis 2000
Maßeinheit (umschaltbar)		mbar, Torr, Pa
Gasartkorrektur (for PTR)		Faktor einstellbar
Sensoranschluss		FCC68 (RJ45)
Sensorversorgung	V DC	24
Elektrische Ausgänge		Schraubanschluss
Schaltpunkt Anzahl Einstellbereich Hysterese Relaiskontakt Belastbarkeit Ready-Signalrelais		3 (1 pro Kanal) sensorabhängig einstellbar 6 potentialfreie Wechselkontakte 60 V, 1 A DC / 30 V, 1 A AC 1 pro Kanal, als 2. Schaltpunkt konfigurierbar
Fehlermeldung Relaiskontakt Belastbarkeit		potentialfreier Schließkontakt 60 V, 1 A DC / 30 V, 1 A AC
Schreiberausgang ( $R_a > 10 \text{ k}\Omega$ )		0 – 10 Volt, Ausgangscharakteristik entspricht dem angeschlossenen Transmitter
Steuereingang		PENNINGVAC PTR: HV ein
Netzanschluss	V AC / Hz	85 – 240 / 50/60
Leistungsaufnahme	W	< 15
Nenntemperaturbereich	°C	+5 bis +50
Gewicht	kg	1,4
Schutzart	IP	40

## Bestelldaten

## DISPLAY THREE

	Kat.-Nr.
DISPLAY THREE mit Netzanschlussleitung (für EURO und US)	<b>230 025</b>
THERMOVAC-Transmitter	siehe Abschnitt „Aktive Sensoren“
PENNINGVAC-Transmitter	siehe Abschnitt „Aktive Sensoren“
Anschlussleitung für THERMOVAC und PENNINGVAC (Typ A)	siehe Abschnitt „Anschlussleitungen für aktive Sensoren“

# Passive Sensoren

## THERMOVAC-Sensoren TR 211, TR 211 NPT, TR 212, TR 216



Die Funktionsweise dieser passiven Sensoren beruht auf dem Wärmeleitungseffekt nach Pirani.

### Vorteile für den Anwender

- Messbereich  $5 \cdot 10^{-4}$  bis 1000 mbar
- Wolfram- oder Platin-Messfaden
- Preiswerte Ersatzmesszelle
- Abgeglichen und temperaturkompensiert 0 bis +40 °C
- Konstante Fadentemperatur

### TR 211

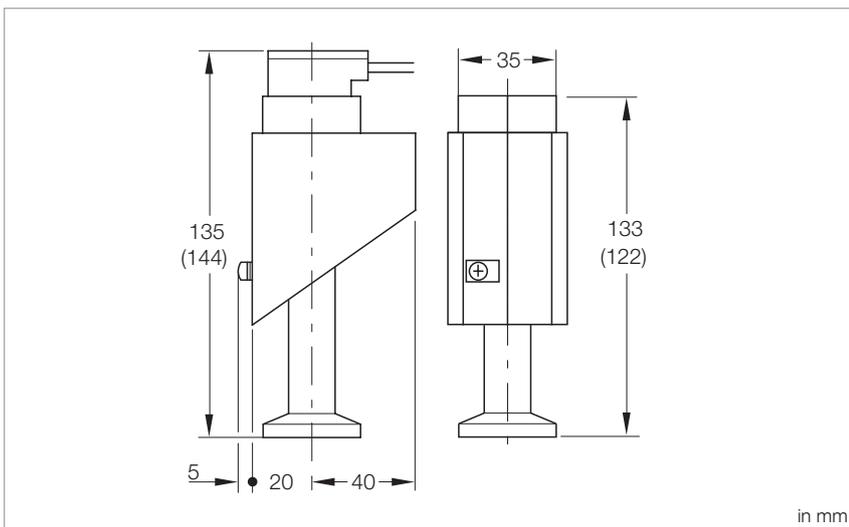
- Aluminium-Messzelle mit Wolfram-Messfaden
- Verbesserte Temperatur-Kompensation

### TR 212

- Messzelle aus Edelstahl mit Wolfram-Messfaden
- Überdruckfest

### TR 216

- Messzelle aus Edelstahl mit Platin-Messfaden und Keramik-Stromdurchführung
- Gut geeignet für korrosive Prozesse und Wasserdampf-Atmosphäre



Maßzeichnung der TR 211, TR 212 und TR 216; TR 211 NPT in Klammern

## Technische Daten

### TR 211

### TR 211 NPT

### TR 212

### TR 216

Messbereich	mbar	5 · 10 <sup>-4</sup> bis 1000			
Betriebstemperatur-Bereich (kompensiert)	°C	0 bis +40			
Lagerungstemperatur-Bereich, max.	°C	80			
Messfaden		Wolfram	Wolfram	Wolfram	Platin
Messfadentemperatur	°C	110			
Zulässige Überlast (abs.), max.	bar	3	3	10	10
Messzellen-Volumen, ca.	cm <sup>3</sup>	11			
Vakuumschluss	DN	16 ISO-KF	1/8" NPT	16 ISO-KF/16 CF	16 ISO-KF
Medienberührende Werkstoffe		Aluminium, Vacon, Glas, Wolfram CrNi 8020 Epoxidharzkleber	Aluminium, Vacon, Glas, Wolfram CrNi 8020 Epoxidharzkleber	Edelstahl, Vacon, Glas, Wolfram CrNi 8020	Edelstahl 1.4301 (SS 304), Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Keramik, CrNi 8020, Platin
Betriebsgeräte		THERMOVAC TM 21, 22, 23 / COMBIVAC CM 31, 32, 33, 51 / PIEZOVAC PV 20			

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

### TR 211

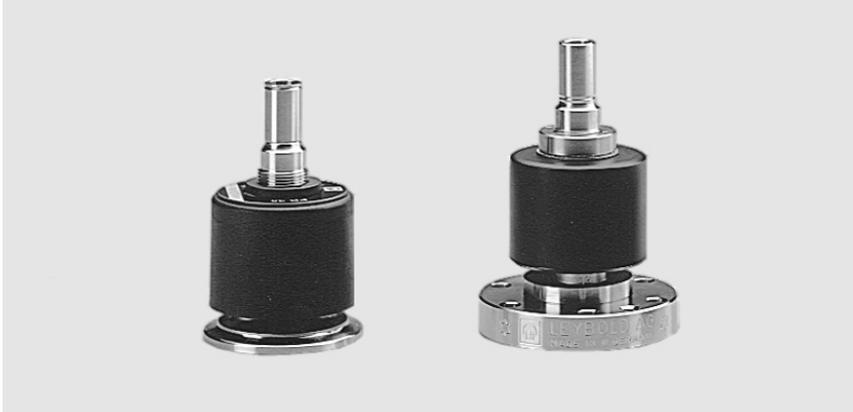
### TR 211 NPT

### TR 212

### TR 216

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
THERMOVAC-Sensoren Serie 200				
DN 16 ISO-KF	<b>157 85</b>	-	<b>158 52</b>	<b>157 87</b>
DN 16 CF	-	-	<b>157 86</b>	-
DN 1/8" NPT	-	<b>896 33</b>	-	-
Ersatz-Messzelle	<b>E 157 75</b>	<b>E 896 34</b>	-	<b>E 157 77</b>

# PENNINGVAC-Sensoren PR 25, PR 26, PR 27, PR 28



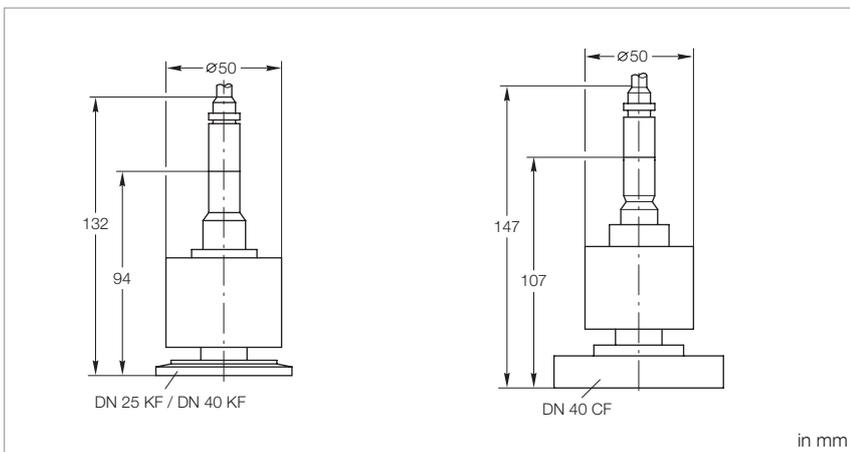
Die Funktionsweise dieser passiven Sensoren beruht auf dem Kaltkathoden-Ionisationsprinzip nach Penning.

## Vorteile für den Anwender

- Robust
- Unempfindlich gegen Luft-Einbrüche und Erschütterungen
- Leichte Zerlegung zur Reinigung des Messsystems
- Austauschbares Katodenblech
- Verbessertes Zündverhalten durch Titankatoden

## Option

Zum Schutz der PENNINGVAC-Sensoren gegen Verschmutzung, Wärmestrahlung und anderer störender Einflüsse wird der Einbau eines Baffles empfohlen.



Maßzeichnung der PENNINGVAC PR-Sensoren

**Technische Daten****PR 25****PR 26****PR 27****PR 28**

Messbereich	mbar	1 · 10 <sup>-9</sup> bis 10 <sup>-2</sup>			
Hochspannungsversorgung (Anodenpotential)					
Zündspannung	kV	3,3			
Betriebsspannung	kV	1,6			
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-25 bis +80			
Nenntemperatur-Bereich	°C	0 bis +80			
Ausheiztemperatur (Flansch)	°C	-	-	-	200
Zulässige Überlast (abs.)	bar	6 <sup>1)</sup>			
Totvolumen	cm <sup>3</sup>	21			
Vakuumschluss	DN	25 ISO-KF	40 ISO-KF	40 CF	40 CF
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl, Nickel-Chrom, Keramik, Titan			
Gewicht, ca.	kg	0,75	0,75	0,8	0,8
Betriebsgeräte		COMBIVAC CM 31, 32, 33, 51 / PENNINGVAC PM 31			

Vakuum messen,  
steuern, regeln**Bestelldaten****PR 25****PR 26****PR 27****PR 28**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
PENNINGVAC-Sensoren	<b>157 52</b>	<b>136 46</b>	<b>136 47</b>	<b>136 48</b>
Ersatz-Katodenblech, Titan (5 Stück, inkl. 5 Keramikscheiben)	<b>EK 162 91</b>			
Ersatz-Anodenring	<b>200 28 711</b>			
Baffle, mit Zentrierring (FPM)				
DN 25	<b>230 078</b>	-	-	-
DN 40	-	<b>230 079</b>	-	-

<sup>1)</sup> Bei Verwendung einer Ultra-Dichtscheibe am Vakuumschluss**Hinweis:**

PR 26 ersetzt PR 31, 32, 35

PR 27 ersetzt PR 36

# IONIVAC-Sensoren IE 414, IE 514



Die Funktionsweise dieser passiven Sensoren beruht auf dem Heißkathoden-Ionisationseffekt.

## IE 414

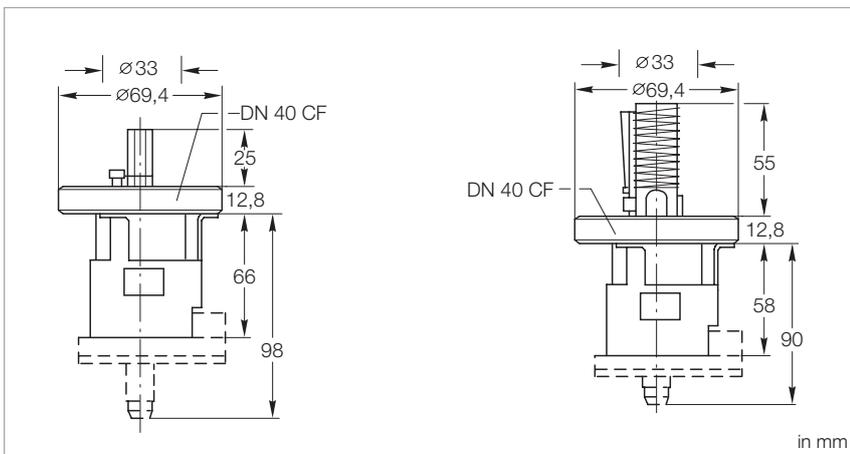
- Bayard-Alpert-Messsystem
- Messbereich bis  $2 \cdot 10^{-11}$  mbar
- Eingeschweißtes Schutzschild

## IE 514

- Extraktor-Messsystem
- Zuverlässig bis  $1 \cdot 10^{-12}$  mbar
- Deutliche Reduzierung von Röntgen- und Ionen-Desorptionseffekten

## Vorteile für den Anwender

- Austauschbare Katode
- Hohe Messgenauigkeit durch individuell kalibriertes Messsystem



Maßzeichnung IE 414 (rechts) und IE 514 (links)

**Technische Daten****IE 414****IE 514**

Messbereich	mbar	2 · 10 <sup>-11</sup> bis 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-12</sup> bis 1 · 10 <sup>-4</sup>
Röntgengrenze	mbar	≤ 10 <sup>-11</sup>	≤ 10 <sup>-12</sup>
Betriebstemperatur-Bereich	°C	0 bis +80	
Ausheiztemperatur Flansch, max.	°C	250 <sup>1)</sup> / 400 <sup>2)</sup>	
Material Katode Durchführungsstifte Anode		Iridium mit Yttriumoxidbelag NiFe 42 Pt/Ir 90/10/pt-Manteldraht	Iridium mit Yttriumoxidbelag NiFe 42 Edelstahl 1.4404
Vakuumschluss	DN	40 CF	
Einstelldaten Potential Ionenfänger Potential Katode Potential Anode	V V V	0 80 220	0 100 220
Emissionsstrom	mA	0,06 bis 0,6	1,6
Heizstrom der Glühkatode	A	1,4	
Heizspannung der Glühkatode	V	2,7	3,7
Empfindlichkeit für Stickstoff	mbar <sup>-1</sup>	17,0	6,6
Ausheizbetrieb, Elektronen-Bombardement	V / mA	700 / 30	
Betriebsgeräte		IM 540, CM 52	

Vakuum messen,  
steuern, regeln**Bestelldaten****IE 414****IE 514**

	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
IONIVAC-Sensoren	<b>158 66</b>	<b>158 67</b>
Ersatz-Katode	<b>158 63</b>	<b>158 61</b>

<sup>1)</sup> Mit ausheizbarer Messleitung<sup>2)</sup> Bei abzogener Messleitung

# Betriebsgeräte für passive Sensoren

## COMBIVAC CM 51, CM 52



Das COMBIVAC CM 51 bietet durch die Kombination von zwei Messprinzipien (Absolutdrucksensor THERMOVAC und PENNINGVAC) eine lückenlose Messung des Vakuumdruckes zwischen  $10^{-9}$  und 1000 mbar sowie Kontroll- und Steuerfunktionen.

Das COMBIVAC CM 52 bietet durch die Kombination von zwei UHV-Messprinzipien (Absolutdrucksensor THERMOVAC und Bayard-Alpert-Messsystem IE 414 oder Extraktor-Messsystem IE 514) die Messung des Vakuumdruckes zwischen  $10^{-12}$  und 1000 mbar.



Rückseite des COMBIVAC CM 51 (links) und CM 52 (rechts)

### Vorteile für den Anwender

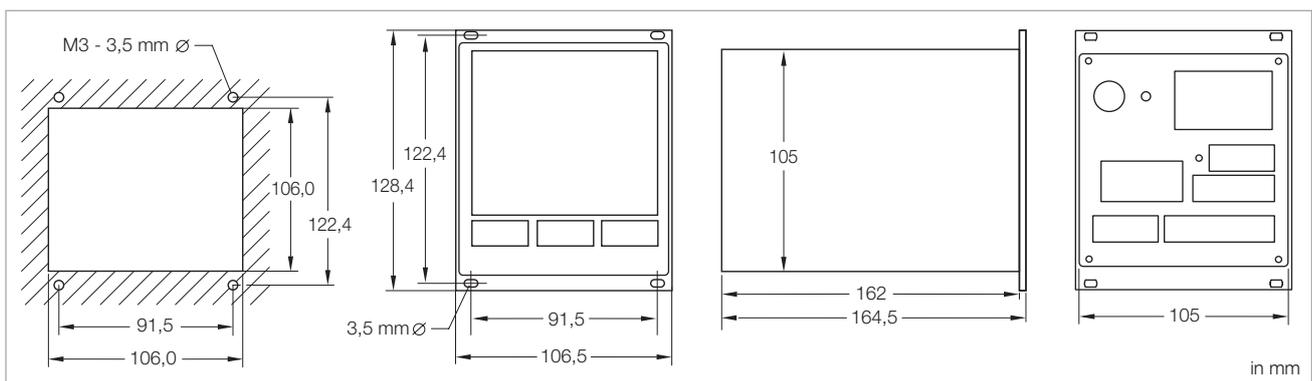
- Kompaktes 3 Kanal-Betriebsgerät für einen Druckbereich für passive Sensoren von
  - $10^{-9}$  bis 1000 mbar (CM 51)
  - $10^{-12}$  bis 1000 mbar (CM 52)
- Automatische Umschaltung von THERMOVAC-Betrieb auf
  - Penning (Kaltkathode)-Betrieb (CM 51)
  - UHV-Sensoren (Bayard-Alpert-Messsystem IE 414 oder Extraktor-Messsystem IE 514 (CM 52)
- Messleitungslänge bis zu 100 m anwendungsabhängig möglich
- Einfache Bedienung
- Verriegelung der Tastatur über SOFTLOCK-Schloss
- 2 einstellbare Schaltpunkte mit Relaiskontakt pro Messkanal
- Logarithmischer Schreiber Ausgang 0 bis 10 V oder 2 bis 10 V
- Weitbereichs-Netzteil 100 bis 240 V
- Druckmesseinheit wählbar zwischen mbar, Torr und Pascal
- Kompaktes, robustes Penning-Messsystem, unempfindlich gegen Betrieb bei hohem Druck (siehe Abschnitt „Sensoren“)
- Abgegliche und temperaturkompensierte THERMOVAC-Sensoren (siehe Abschnitt „Sensoren“)
- Preiswerte Ersatzmesszellen und -elektroden
- Störmeldung je Kanal, z.B. bei Fadenbruch, fehlerhafter Leitung oder nichtgezündeter Plasmaentladung
- Kompaktes Tischgehäuse (1/4 19", 3 HE) aus Metall in Schalttafel-Ausbrüche und 19"-Racks einbaubar
- RS 232 C- und Profibus-Schnittstelle
- CE-Zeichen
- RoHS-konform

## Typische Anwendungen

- Universelle Betriebskontrolle von Hochvakuum-Pumpständen wie:
  - Turbo-Molekular-Pumpständen
  - Diffusions-Pumpständen
  - Kryo-Pumpständen
- Glüh-, Schmelz-, Löt- und Härte-Öfen
- Beschichtungs-Anlagen
- Analysegeräte
- Einsatz in strahlungsbeständigen und ausheizbaren Anlagen möglich
- Partikel-Beschleunigungs-Anlagen (Accelerators)

## Anschließbare Sensoren

- THERMOVAC
- TR 211
  - TR 211 NPT
  - TR 212
  - TR 216
- PENNINGVAC (nur CM 51)
- PR 25
  - PR 26
  - PR 27
  - PR 28
- IONIVAC (nur CM 52)
- IE 414
  - IE 514



Schalttafelabschluss (links) und Maßzeichnung (rechts) des CM 51 und CM 52

## Technische Daten

## COMBIVAC

		CM 51	CM 52
Anzahl der Messkanäle		3	3
Anzeigebereich			
Kanal 1, 2 (THERMOVAC)	mbar	$5 \cdot 10^{-4}$ bis 1000	$5 \cdot 10^{-4}$ bis 1000
Kanal 3 (PENNINGVAC)	mbar	$10^{-9}$ bis $10^{-2}$	–
Kanal 3 (IE 414 Bayard-Alpert)	mbar	–	$2 \cdot 10^{-11}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$
(IE 514 Extraktor)	mbar	–	$2 \cdot 10^{-12}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$
Maßeinheit (umschaltbar)		mbar, Torr, Pa	
Messunsicherheit			
THERMOVAC		$\leq 20\%$ vom Messwert im Bereich $10^{-3}$ bis $10^{-2}$ mbar ( $\pm 20\%$ ) im Bereich $10^{-2}$ bis $10^2$ mbar ( $\pm 15\%$ )	$\leq 20\%$ vom Messwert im Bereich $10^{-3}$ bis $10^{-2}$ mbar ( $\pm 20\%$ ) im Bereich $10^{-2}$ bis $10^2$ mbar ( $\pm 15\%$ )
PENNINGVAC		$\pm 30\%$ vom Messwert im Bereich $10^{-8}$ bis $10^{-4}$ mbar	–
IE 414/514		–	$\pm 10\%$ vom angezeigten Wert (dieser Wert kann sich jedoch anwendungsabhängig vergrößern)
Messleitung	m	bis zu 100 (anwendungsabhängig)	
Messwertanzeige		digital, 7-Segment-LED, 4-stellig Mantisse und 2-stellig Exponent	
Gasart (umschaltbar)		Faktor einstellbar	
Schaltpunkte			
Betriebsart		2 je Kanal einzeln, Intervall-Trigger	2 je Kanal einzeln, Intervall-Trigger
Einstellbare Schaltpunkte			
THERMOVAC	mbar	$5 \cdot 10^{-3}$ bis 500	$5 \cdot 10^{-3}$ bis 500
PENNINGVAC	mbar	$1 \cdot 10^{-8}$ bis $9,9 \cdot 10^{-3}$	–
Bayard-Alpert	mbar	–	$1 \cdot 10^{-8}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$
Extraktor	mbar	–	$1 \cdot 10^{-11}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$
Hysterese Schaltrelais		10% des Triggerwertes (Standard), frei einstellbar für THERMOVAC und PENNINGVAC	10% des Triggerwertes (Standard), frei einstellbar für THERMOVAC und IE 414 oder 514
Belastbarkeit der Relaiskontakte		AC/DC, max. 30 V / 1 A	
Schreiberausgang (default)			
THERMOVAC		0 bis 10 V, log. Teilung linear: 3 Dekaden, ca. 10,5 V bei Störung, logarithmisch: ( $1 \cdot 10^{-3}$ mbar), 1,67 V/Dekade	0 bis 10 V, log. Teilung linear: 3 Dekaden, ca. 10,5 V bei Störung, logarithmisch: ( $1 \cdot 10^{-3}$ mbar), 1,67 V/Dekade
PENNINGVAC		logarithmisch: ( $1 \cdot 10^{-9}$ mbar), 1,43 V/Dekade	–
IE 414 oder 514		–	logarithmisch: ( $1 \cdot 10^{-12}$ mbar), 1,00 V/Dekade
Schnittstelle		RS 232 C, RS 485 und Profibus	
Netzanschluss 50/60 Hz	V AC	100 bis 240	
Leistungsaufnahme	W	< 10	65
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-20 bis +60	
Nenntemperatur-Bereich	°C	+5 bis +50	
Max. rel. Feuchte	% n.c.	80	
Gewicht	kg	1,4	
Abmessungen (B x H x T)	mm	106,4 x 128,5 x 164,5	
Installationstiefe	mm	ca. 220	
Schutzart	IP	40	

**Bestelldaten**
**COMBIVAC**

	<b>CM 51</b>	<b>CM 52</b>
	<b>Kat.-Nr.</b>	<b>Kat.-Nr.</b>
Betriebsgerät COMBIVAC CM 51/52 mit EURO- und US-Netzanschlussleitung, 2 m mit RS 232 C / 485 mit Profibus DB	<b>230 110</b> <b>230 111</b>	<b>230 115</b> <b>230 116</b>
Kabel-Adapter CM 31 - CM 51	<b>230 112 V01</b>	-
Optionen		
19»-Einbaurahmen	<b>161 00</b>	
1/4 19»-Abdeckplatte	<b>161 02</b>	
THERMOVAC-Sensoren zu CM 51/52		
TR 211, DN 16 ISO-KF	<b>157 85</b>	
TR 211, 1/8» NPT	<b>896 33</b>	
TR 212, DN 16 ISO-KF	<b>158 52</b>	
TR 212, DN 16 CF	<b>157 86</b>	
TR 216, DN 16 ISO-KF	<b>157 87</b>	
Messleitungen zu TR-Sensoren		
5 m	<b>162 26</b>	
10 m	<b>162 27</b>	
15 m	<b>124 34</b>	
20 m	<b>162 28</b>	
30 m	<b>124 35</b>	
50 m	<b>124 37</b>	
75 m	<b>124 38</b>	
100 m	<b>124 39</b>	
PENNINGVAC-Sensoren zu CM 51		
PR 25, DN 25 ISO-KF	<b>157 52</b>	-
PR 26, DN 40 ISO-KF	<b>136 46</b>	-
PR 27, DN 40 CF	<b>136 47</b>	-
PR 28, DN 40 CF, ausheizbar	<b>136 48</b>	-
Messleitungen zu PR-Sensoren		
5 m	<b>162 88</b>	-
10 m	<b>162 89</b>	-
15 m	<b>124 49</b>	-
20 m	<b>157 56</b>	-
30 m	<b>124 50</b>	-
50 m	<b>124 52</b>	-
75 m	<b>124 53</b>	-
100 m	<b>124 54</b>	-
IONIVAC-Sensoren zu CM 52		
IE 414, DN 40 CF	-	<b>158 66</b>
IE 514, DN 40 CF	-	<b>158 67</b>
Messleitungen zu IE-Sensoren		
5 m	-	<b>158 68</b>
10 m	-	<b>150 88</b>
15 m	-	<b>230 670 V01</b>
5 m, ausheizbar bis 200 °C	-	<b>158 44</b>
10 m, ausheizbar bis 200 °C	-	<b>230 671 V01</b>
Verlängerungs-Leitung für IE 414/514		
10 m	-	<b>245 002</b>
20 m	-	<b>200 02 937</b>
30 m	-	<b>245 011 V01</b>
50 m	-	<b>245 010 V01</b>
bis zu 100 m (anwendungsabhängig)	-	<b>auf Anfrage</b>

# IONIVAC IM 540



Das Drei-Kanal-Anzeige- und -Betriebsgerät IONIVAC IM 540 deckt durch die Kombination von bis zu vier unterschiedlichen Messprinzipien – Pirani, Kapazitiv, Bayard-Alpert und Extraktor – den gesamten Vakuummess- und Regelbereich zwischen  $10^{-12}$  mbar und Atmosphärendruck ab.

## Vorteile für den Anwender

- Präzise UHV-Druckmessung durch den Bayard-Alpert-Sensor IE 414 (mit ausgezeichneter Langzeitstabilität) oder durch den Extraktor-Sensor IE 514 (mit einer extrem niedrigen Röntgengrenze von  $< 1 \cdot 10^{-12}$  mbar)
- 1 Messkanal für IONIVAC-Sensor (Bayard-Alpert oder Extraktor)
- Möglichkeit zum gleichzeitigen Anschluss eines zweiten IONIVAC-Sensors
- Ausheizen der Anode durch Elektronen-Bombardement mit Zeitlimit
- Kontinuierliche UHV-Messung auch während der Ausheizphase (bis 250 °C mit ausheizbarer Messleitung)
- 2 Messkanäle zum direkten Anschluss von Transmittern der Serien THERMOVAC TTR und CERA VAC CTR
- Umschaltbare Druckeinheiten (mbar, Torr, Micron, Pascal)
- Anzeige eines Messkanals mit Drucktendenz durch analogen Bar-graph oder gleichzeitige Anzeige aller Messkanäle
- Zwei einstellbare Schaltpunkte mit einstellbarer Hysterese und freier Zuordnung zu den Messkanälen

- Kompaktes Tischgehäuse (1/2 19", 3 HE)
- Standardmäßig vorhandene RS 232 C-Schnittstelle
- Einfache Softwareaktualisierungen über die RS 232 C-Schnittstelle
- Profibus-Schnittstelle (Option)
- CE-Zeichen

## Typische Anwendungen

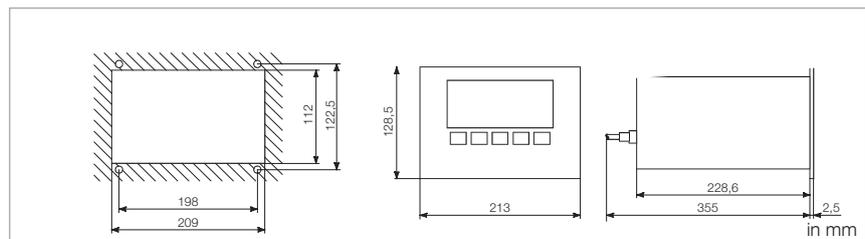
- Druckmessung und -steuerung im UHV-Bereich
- Enddruck-Bestimmung in UHV-Apparaturen
- Enddruck-Kontrolle bei der Halbleiter-Fertigung
- Totaldruckmessung in der Kryotechnik
- Totaldruckmessung in Kalibrier-Systemen

## Anschließbare Sensoren

- Bayard-Alpert Sensor IE 414
  - Extraktor Sensor IE 514 (siehe Abschnitt „Sensoren“)
- kombiniert mit
- THERMOVAC TTR 211, TTR 216 S, TTR 91 RN, TTR 911 RN, TTR 96 RN, TTR 916 RN, TTR 97 RN, TTR 917 RN
  - CERA VAC CTR 90, CTR 91 und CTR 100

Zwei passive Sensoren, die nach dem Ionisationsprinzip arbeiten (IE 414 und/oder IE 514), lassen sich gleichzeitig am IONIVAC IM 540 anschließen, wobei immer nur ein Sensor zur Zeit betrieben werden kann.

Eine druckabhängige Steuerung der Emission dieser Sensoren ist möglich, sofern ein THERMOVAC TTR oder CERA VAC CTR 100/CTR 91 mit ausreichender Bereichsüberlappung angeschlossen wird.



Schalttafel-Ausbruch (links) und Maßzeichnung (rechts) zum IONIVAC IM 540

## Technische Daten

## IONIVAC IM 540

Anzahl der Messkanäle		3
Bayard-Alpert / Extraktor		Kanal 1 oder 2
THERMOVAC / CERAVAC		Kanal 3 und 4
Anzeigebereich	mbar	$1 \cdot 10^{-12}$ bis 1100
Anzeigebereich Extraktor	mbar	$1 \cdot 10^{-12}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$
Anzeigebereich Bayard-Alpert	mbar	$1 \cdot 10^{-11}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$
Messbereichs-Umschaltung		automatisch oder Dekadenvorwahl
Maßeinheit (umschaltbar)		mbar, Torr, microns, Pa
Messunsicherheit	%	$\pm 10$ vom angezeigten Wert
Tendenzanzeige		Laufbalken
Messwertanzeigerate		$1 \cdot 10^{-10}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$ mbar, $5 \text{ s}^{-1}$ $1 \cdot 10^{-12}$ bis $1 \cdot 10^{-10}$ mbar, $0,5 \text{ s}^{-1}$
Emissionsstrom		
Extraktor-Sensor	mA	1,6
Bayard-Alpert-Sensor	mA	0,1 bis 10; automatische Regelung
Emissionsstrom-Abschaltung bei		$p > 1 \cdot 10^{-2}$ mbar, Katodenbruch, Kurzschluss, Unterbrechung des Stromkreises
Ausheiz-Leistung		
Extraktor / Bayard-Alpert	W	20 / 40
Sensorversorgung, Potential für		Anode Extraktor / Bayard-Alpert: 220 V, Katode Extraktor / Bayard-Alpert: 100 V/80 V, Reflektor Extraktor: 205 V
Anschlussmöglichkeiten		Bayard-Alpert und Extraktor, Einzelbetrieb möglich 2 x Bayard-Alpert oder 2 x Extraktor (Redundanz)
Messsystem-Erkennung		automatisch
Messsystem-Umschaltung		automatisch, druckabhängig, fehlerabhängig
Schreiberausgänge		logarithmisch 0 bis 10 V (1 V/Dek.); linear 0 bis 10 V; Störmeldung $U > 10,5 \text{ V}$
Extraktor/Bayard-Alpert ( $R_a = 2,5 \text{ k}\Omega$ )		
Schnittstelle (Serie / Option)		RS 232 C / Profibus
Schaltpunkte (Einzelbetrieb oder Intervall)		2 mit potenzialfreiem Wechselkontakt
Netzanschluss	V AC / Hz	90 bis 264 / 50/60
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-40 bis +60
Nenntemperatur-Bereich	°C	+5 bis +50
Abmessungen des Tischgerätes (B x H x T)	mm	213 x 128,5 x 250
Gewicht, ca.	kg	3

**Bestelldaten****IONIVAC IM 540**

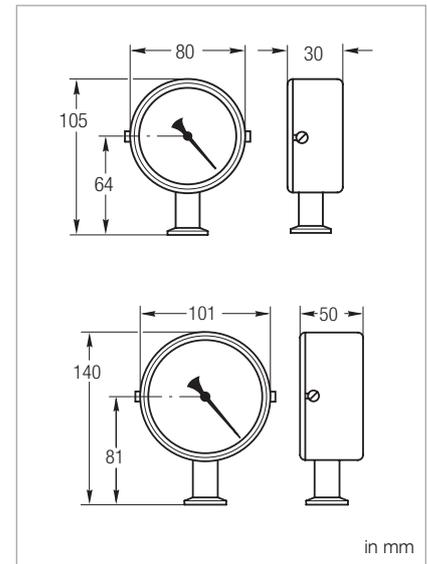
	<b>Kat.-Nr.</b>
IONIVAC IM 540 mit Netzanschlussleitung 2 m (für EURO und US)	<b>230 100</b>
Optionen Profibus DP-Schnittstelle	<b>230 101</b>
Kalibrierung	siehe Abschnitt „Sonstiges“, Absatz „Leybold-Kalibrierdienst“
IONIVAC-Sensoren	
IE 414, DN 40 CF	<b>158 66</b>
Ersatzkatode IE 414	<b>158 63</b>
IE 514, DN 40 CF	<b>158 67</b>
Ersatzkatode IE 514	<b>158 61</b>
Messleitungen für IE 414/514	
5 m	<b>158 68</b>
10 m	<b>150 88</b>
15 m	<b>230 670 V01</b>
5 m, ausheizbar bis 200 °C	<b>158 44</b>
10 m, ausheizbar bis 200 °C	<b>230 671 V01</b>
Verlängerungs-Leitung für IE 414/514	
10 m	<b>245 002</b>
20 m	<b>200 02 937</b>
THERMOVAC-Transmitter TTR	siehe Abschnitt „Aktive Sensoren“
Anschlussleitung Typ A	siehe Abschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“
CERAVAC-Transmitter CTR	siehe Abschnitt „Aktive Sensoren“
Anschlussleitung Typ B	siehe Abschnitt „Anschlussleitungen zu aktiven Sensoren“

# Messgeräte mit mechanischer Anzeige

## Bourdon-Feder-Vakuummeter



Robuste Relativdruck-Messgeräte nach dem Bourdon-Prinzip für den Messbereich 1 bis 1020 mbar.



Maßzeichnung des BOURDONVAC A (oben) und des BOURDONVAC C (unten)

Vakuum messen,  
steuern, regeln

### Vorteile für den Anwender

- Hohe Zuverlässigkeit, robust, erschütterungsunempfindlich
- Anzeige linear, von der Gasart unabhängig
- Hervorragende Medienverträglichkeit durch Edelstahl-Messwerk (BOURDONVAC C)
- Schutzart IP 54 (BOURDONVAC C)

### Typische Anwendungen

- Vakuumdestillation
- Trocknungsprozesse
- Vakuumtransporttechnik

### Technische Daten

### BOURDONVAC A

### BOURDONVAC C

Messbereich	mbar	1 bis 1020	
Messunsicherheit	% FS	1	
Klasse 1 (EN 837)	% FS	1	
Überlastbereich (abs. kurzzeitig)	bar	1,5	1,3
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-25 bis +60	
Nenntemperatur-Bereich	°C	+10 bis +60	
Flanschanschluss	DN	16 ISO-KF	
Skalenlänge	mm	207	188
Durchmesser	mm	80	101
Gesamthöhe	mm	105	140
Gewicht	kg	0,25	0,5
Dichtheit	mbar · l/s	1 · 10 <sup>-8</sup>	
Medienberührende Werkstoffe		Normalstahl vernickelt, Bronze, Weichlot	Edelstahl 1.4404

### Bestelldaten

### BOURDONVAC A

### BOURDONVAC C

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Bourdon-Feder-Vakuummeter	<b>160 40</b>	<b>161 20</b>

# Kapselfeder-Vakuummeter



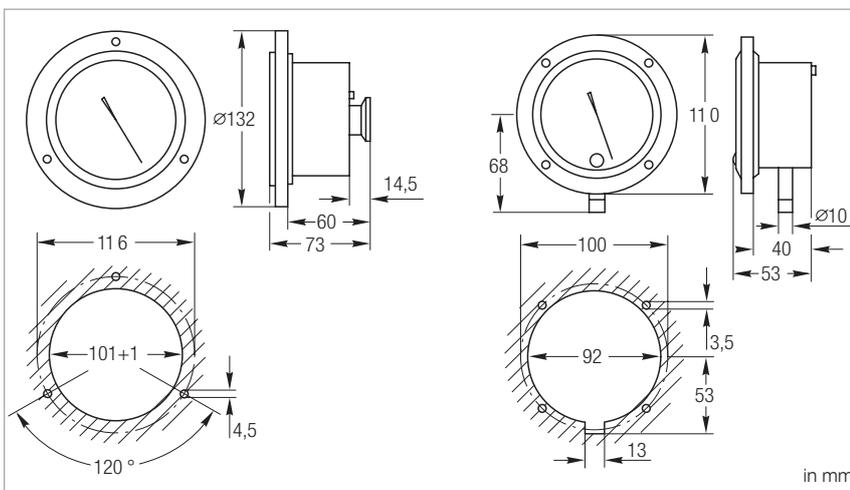
Robuste Absolutdruck-Messgeräte für den Bereich 1 bis 1000 mbar.

## Vorteile für den Anwender

- Robust und erschütterungsunempfindlich
- Für zwei Messbereiche (1 bis 100 mbar und 1 bis 1000 mbar) lieferbar
- Anzeige unabhängig von der Gasart und atmosphärischen Druckänderungen
- Lineare Druckanzeige
- Montage direkt über Anschlussflansch oder Einbau in Schalttafel möglich
- Ausführung für Verpackungsmaschinen mit eingebautem Absperrventil (Kat.-Nr. 160 68)

## Typische Anwendungen

- Absolut-Druckmessung (nur für Inertgase)
- Vakuumtransporttechnik
- Betriebsüberwachung
- Verpackungstechnik



Maßzeichnung zu den Kapsel-Vakuummetern 160 63/64 (links) und 160 68 (rechts)

## Technische Daten

## Kapselfeder-Vakuummeter

Messbereich	mbar	1 bis 100	1 bis 100	1 bis 1000
Messunsicherheit	% FS	1,0	2,5	1,6
Überlastbereich (abs.)	bar	1,5		
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-25 bis +60		
Nenntemperatur-Bereich	°C	+10 bis +60		
Skalenlänge	mm	205	180	205
Totvolumen, ca.	cm <sup>3</sup>	235	167	235
Durchmesser	mm	132	110	132
Gewicht	kg	0,7	0,6	0,7
Vakuumschluss	DN	16 ISO-KF	Schlauchwelle Ø10 mm mit eingebautem Absperrventil	16 ISO-KF
Einbauneigung, max.		45°		
Medienberührende Werkstoffe		Messing, Normalstahl vernickelt, Glas, NBR, Aluminium, Kupfer-Beryllium, Weich- und Hartlot, Kunstharzlack		

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

## Kapselfeder-Vakuummeter

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Kapselfeder-Vakuummeter	<b>160 63</b>	<b>160 68</b>	<b>160 64</b>

# DIAVAC DV 1000



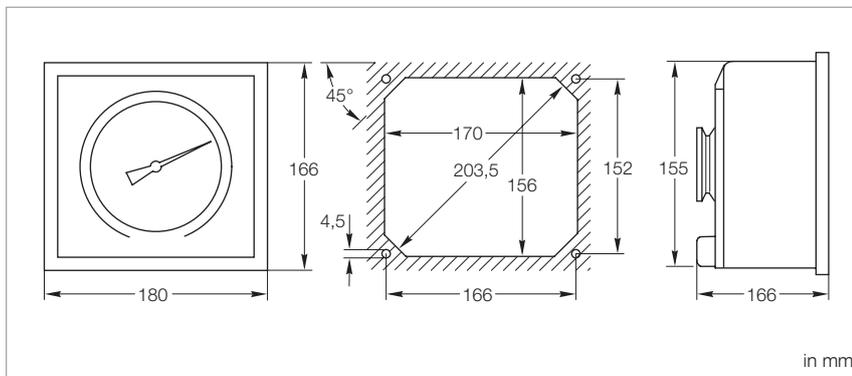
Robustes mechanisches Membran-Vakuummeter mit hoher Genauigkeit für den Grobvakuum-Bereich von 1 bis 1000 mbar.

## Vorteile für den Anwender

- Großer Messbereich 1 bis 1000 mbar mit hoher Auflösung im Bereich 1 bis 100 mbar
- Individuelle Kalibrierung der Skala
- Absolutdruck-Messgerät
- Anzeige unabhängig von der Gasart und vom Atmosphärendruck
- Hervorragende Medienverträglichkeit durch Edelstahl-Membran
- Hohe Präzision der Membranfassung durch Laserschweiß-Technologie
- Robustes Tischgehäuse, freie Montage über Flanschanschluss oder Schalttafeleinbau möglich
- Leichte Reinigung des Messraums durch abnehmbaren Messflansch

## Typische Anwendungen

- Chemische Prozesse
- Vakuumdestillation
- Absolutdruck-Bestimmung von Gasgemischen
- Trocknungsprozesse
- Lampenproduktion



Maßzeichnung und Schalttafel-Ausbruch zum DIAVAC DV 1000

## Technische Daten

## DIAVAC DV 1000

Messbereich	mbar	1 bis 1000
Messunsicherheit 1 – 10 mbar 10 – 600 mbar		±1 mbar ± 10% vom Messwert
Zulässige Überlast (abs.)	bar	3
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-10 bis +60
Nenntemperatur-Bereich	°C	0 bis +60
Skalenlänge	mm	270
Totvolumen	cm <sup>3</sup>	130
Abmessungen (B x H x T)	mm	180 x 166 x 100
Gewicht	kg	2,7
Vakuumschluss	DN	40 ISO-KF
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl 1.4301, 1.4310 (Membran), FPM

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

## DIAVAC DV 1000

	Kat.-Nr.
DIAVAC DV 1000 mbar-Anzeige Torr-Anzeige	<b>160 67</b> <sup>1)</sup> <b>896 06</b> <sup>1)</sup>
Werks-Kalibrierun	<b>154 22</b>
Ersatz-Sinterfilter mit Zentrierring DN 40 ISO-KF	<b>231 93 515</b>
Ersatzteil-Gehäuse, komplett	<b>240 000</b>

<sup>1)</sup> Ausführung komplett mit Zentrierring und Sinterfilter

# Zusätzliche Sensoren

## Ältere Sensoren / Ersatz-Sensoren



Linearer Drucksensor



Ersatzsensor TTR 211



Ersatzsensor TTR 216

### Typ

### Zugehöriger Sensor / Betriebsgeräte

### Bestelldaten

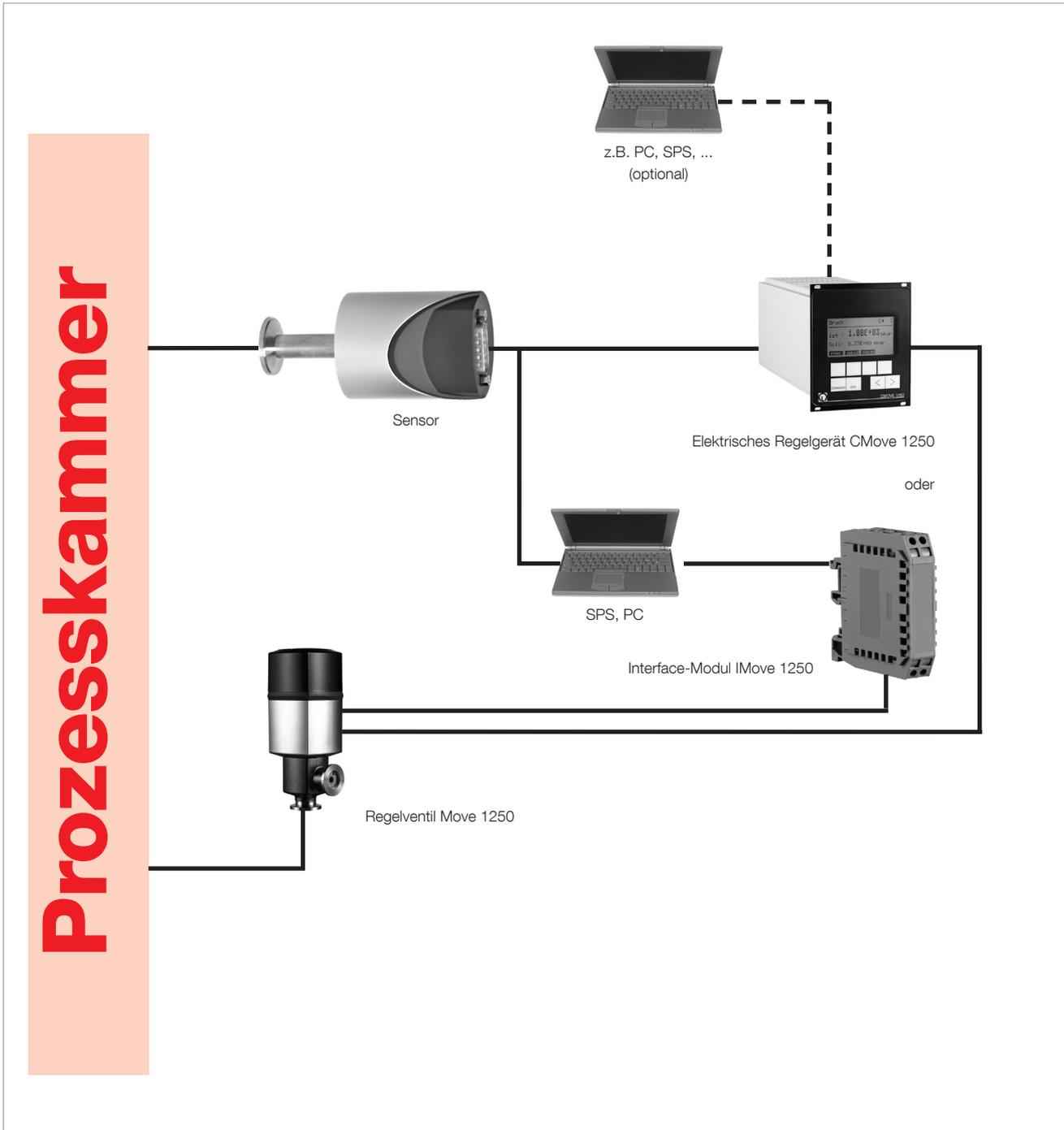
		Kat.-Nr.
Ersatz-Sensor TTR 211	TTR 211 PB / D	<b>E 157 75</b>
Ersatz-Sensor TTR 216	TTR 216 PB / D	<b>E 157 77</b>
Ersatz-Sensor IE 100 DN 25 ISO-KF DN 40 CF	ITR 100 ITR 100	<b>E 163 61</b> <b>E 163 67</b>
Ersatz-Katode IE 413	IM 510	<b>158 63</b>
Linearer Druck-Sensor (der Vorgängerversion)	DI 200 DI 201 DI 2000 DI 2000-Adapter	<b>158 12</b> <b>158 14</b> <b>158 13</b> <b>245022V01</b>

<sup>1)</sup> Für alle DI-Sensoren



# Druckschalt- und Regelgeräte

## Druck-Regelgeräte Move



# Regelventil Move 1250

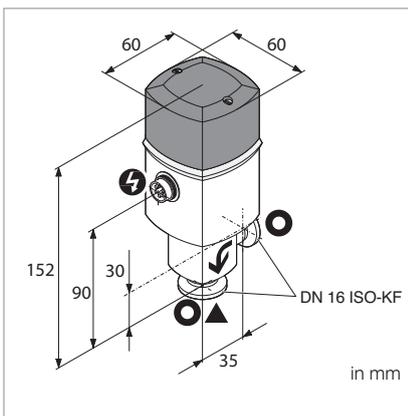


Regelventil Move 1250

## Regelventil Move 1250

### Vorteile für den Anwender

- Ausgedehnter Regelbereich von  $5 \cdot 10^{-6}$  bis 1250 mbar · l/s
- Exzellente Regelcharakteristik
- Korrosionsfest durch FPM/Edelstahl
- In Kombination mit CMove schliesst das Ventil bei Stromausfall automatisch
- Ventilansteuerung entweder durch Regelgerät CMove 1250 oder durch PC oder SPS über die Schnittstelle IMove
- Elektromotorische Druckregelung mit variablem Gasfluss (Upstream-Regelung) oder mit variablem Strömungsleitwert (Downstream-Regelung)



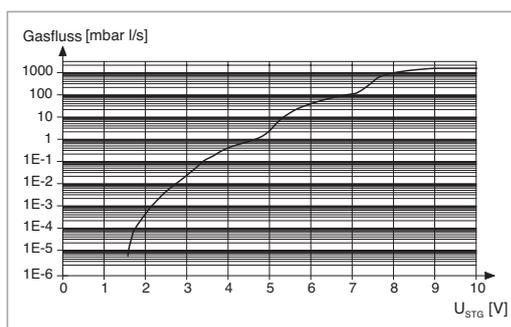
Maßzeichnung des Move 1250

## Technische Daten

## Elektrisches Regelventil

### Move 1250

Vakuumananschluss		DN 16 ISO-KF
Einbaulage		beliebig
Dichtheit	mbar · l/s	$1 \cdot 10^{-9}$
Druckbereich		$1 \cdot 10^{-8}$ mbar bis 2,5 bar (absolut)
Gasfluss <sup>1)</sup> mit Filter, einlassseitig		$5 \cdot 10^{-6}$ bis 1250 mbar · l/s
mit Filter, einlass- und vakuumseitig	mbar · l/s	$5 \cdot 10^{-6}$ bis 1000
Versorgung		
Betriebsspannung	V DC	24 ( $\pm 10\%$ )
Leistungsaufnahme	VA	12
Stromaufnahme	mA	500, 20 bis 30 (Ruhestrom)
Ansteuerung	V DC	Schrittmotor
Digital		CMove oder IMove 1250
Analog		0 bis 10
Schutzart	IP	40
Schließ- / Öffnungszeit	s	3 / 4
Umgebungstemperatur	°C	+5 bis +40
Ausheiztemperatur		
Ventilgehäuse	°C	80
Antrieb	°C	60
Werkstoff		
Ventilgehäuse		Edelstahl 1.4435
Ventilnadel, -teller		Edelstahl 1.4301
Filter		Edelstahl 1.4404
Dichtungen		FPM
Dosierbuchse		Fluorplastomer
Gewicht	kg	0,5



Gasflusskurve des Move 1250

**Bestelldaten****Elektrisches Regelventil  
Move 1250**

	<b>Kat.-Nr.</b>
Elektrisches Regelventil Move 1250	<b>230 219</b>
Zubehör	
Einlass- oder vakuumseitiger Filter bestehend aus Filterkerze, O-Ring und 2 Sicherungsringen	<b>109 63</b>
Verbindungskabel	
CMove 1250 - Regelventil Move 1250	
3 m	<b>230 220</b>
5 m	<b>230 221</b>
10 m	<b>230 222</b>
15 m	<b>230 223</b>
20 m	<b>230 224</b>
25 m	<b>230 225</b>



# Regelgerät CMove 1250



Regelgerät CMove 1250

## Technische Merkmale

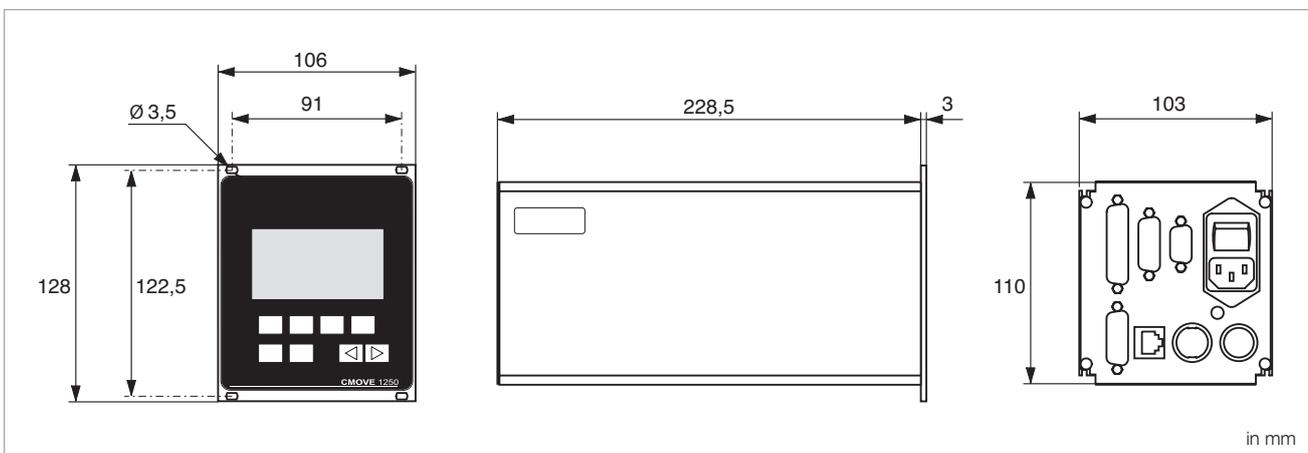
- Einfache Bedienung
  - selbsterklärendes LCD-Display und Funktionstasten
- Analoge/digitale Ein-/Ausgänge und Schnittstellen
  - Digital-Eingang
    - Ventilsteuerung, Umschaltung
    - Druck- und Gasfluss-Steuerung
  - Digital-Ausgang
    - Ventilsteuerung, Fehlermeldung
- Einstellbare PID-Regelalgorithmen
- 99 vorprogrammierte PI-Regelalgorithmen für schnellen und einfachen Betrieb
- Wahlweise als Einbau- oder Tischgerät verwendbar (1/4 19")

## Typische Anwendungen

Das Druckregelgerät CMove in Verbindung mit elektronischem Regelventil Move 1250 oder Move X eignet sich für den Einsatz in Bereichen wie

- Halbleiter-Industrie
- Analytik
- Beschichtung
- Qualitätskontrolle
- Oberflächenbehandlung

sowie überall dort, wo einfache, schnelle und präzise Druckregelung erwünscht und notwendig ist.



Maßzeichnung des CMove 1250

## Technische Daten

## Elektrisches Regelgerät CMove 1250

Versorgung		
Netzspannung, 50/60 Hz	V AC	90 bis 250
Leistungsaufnahme	VA	50
Reglertypen		Auto = (PI) einstellbar in 1 bis 99 wählbare Stufen PID = PID benutzerdefiniert einstellbar
Regelgenauigkeit <sup>1)</sup>		0,5% F.S. Sensor
Anzeige		LCD 64 x 128 Pixel
Anzeige-Masseinheiten (umschaltbar)		
Druck		mbar, Torr, Pa, mV
Fluss		mbar l/s, Torr l/s, Pa l/s, mV
Anzeigebereich		
Druckregelung		
CERAVAC		
THERMOVAC		
PENNINGVAC (außer PTR 90)		
IONIVAC		
mit 0 bis 10 V linear	mV	0 bis 10.000
Flusssteuerung		
mit MOVE 1250		ZU, $5,0 \cdot 10^{-6}$ bis $1,25 \cdot 10^{+3}$ mbar · l/s
mit MOVE X		ZU, $1,0 \cdot 10^{-5}$ bis $1,0 \cdot 10^{+2}$ mbar · l/s
mit Analogausgang AA 2	mV	0 bis 10 000
Betriebsmodus		Gasflusssteuerung (upstream Regelung) Drucksteuerung (downstream Regelung)
Betriebsart		Lokalbetrieb oder Fernsteuerung
Digital-Eingang		Flussanpassung, Öffnen/schließen von externen Ventilen / Betriebsmodus Fluss/Druck / Einschalten von Emission/Degas
Digital-Ausgang		Angabe Ventilstellung; Ventilfehler; Sensorfehler; Statusnachricht für Sensor und Ventil; Druckkontrolle upstream/downstream
Analog-Eingang		0 bis 10 V DC Sollwert Druck/Fluss
Analog-Ausgang		0 bis 10 V DC, Signal Drucksensor, Ventilsignal, Ventilstellung MOVE 1250
Serielle Schnittstelle		RS 232 C, RS 485 C
Gehäuse		1/4 19», verwendbar als Einschub- oder Tischgerät
Gewicht	kg	1,65
Temperatur		
Betrieb	°C	+5 bis +50
Lagerung	°C	-40 bis +60
Schutzklasse	IP	30 (EN 60 529)

<sup>1)</sup> Bei Sensoreinstellung 0 bis +10 V linear und Ansteuerung auf Analog Ausgang AA2

**Bestelldaten****Elektrisches Regelgerät CMove 1250**

	<b>Kat.-Nr.</b>
Elektrisches Regelgerät CMove 1250	<b>230 200</b>
Regelventil Move 1250	<b>230 219</b>
Verbindungskabel CMove 1250 – Regelventil Move 1250	
3 m	<b>230 220</b>
5 m	<b>230 221</b>
10 m	<b>230 222</b>
15 m	<b>230 223</b>
20 m	<b>230 224</b>
25 m	<b>230 225</b>
Sensorkabel TTR 90, TTR 100, TTR 101, TTR 211, TTR 216, PTR 225, PTR 237	
5 m	<b>124 26</b>
10 m	<b>230 012</b>
15 m	<b>124 27</b>
20 m	<b>124 28</b>
30 m	<b>124 29</b>
50 m	<b>124 31</b>
75 m	<b>124 32</b>
100 m	<b>124 33</b>
ITR 90, ITR 100, ITR 200	
5 m	<b>124 55</b>
10 m	<b>230 022</b>
15 m	<b>124 56</b>
20 m	<b>124 57</b>
30 m	<b>124 58</b>
CTR 90, CTR 91, CTR 100, CTR 101	
5 m	<b>230 013</b>
10 m	<b>230 014</b>
15 m	<b>230 015</b>
20 m	<b>230 016</b>
30 m	<b>230 017</b>
50 m	<b>230 019</b>
75 m	<b>230 020</b>
100 m	<b>230 021</b>

# Interface-Modul IMove 1250 für Move 1250



## Vorteile für den Anwender

- Statusabfrage und Ventilstellung

## Typische Anwendungen

Das Interface-Modul IMove 1250 verbindet eine RS 232 C-Schnittstelle (z.B. von einem Computer oder einer SPS) mit der digitalen Schnittstelle des Regelventils Move 1250.

## Technische Daten

## Interface-Modul IMove 1250

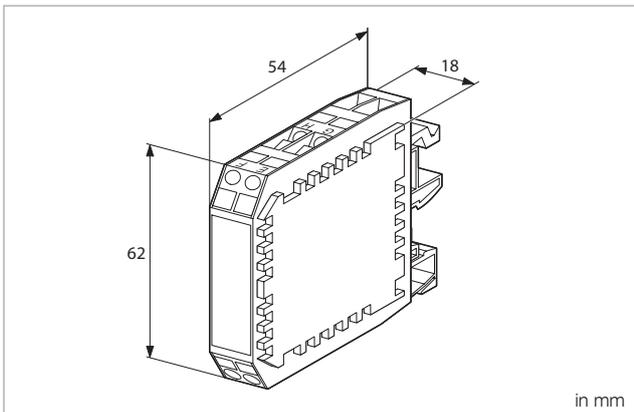
Temperatur			
Betrieb	°C		+5 bis +50
Lagerung	°C		-10 bis +65
Schutzklasse	IP		30
Betriebsspannung	V DC		24 ± 10%
Stromaufnahme			
IMove 1250	mA		< 50 (Eigenbedarf)
Move 1250	mA		< 500
Sicherung vorschalten			1 AT
Schnittstelle			RS 232 C
Befestigung			
Tragschienen			EN 50022-35 (symmetrisch) EN 50035-G32 (asymmetrisch)
Gewicht	g		40

Vakuum messen,  
steuern, regeln

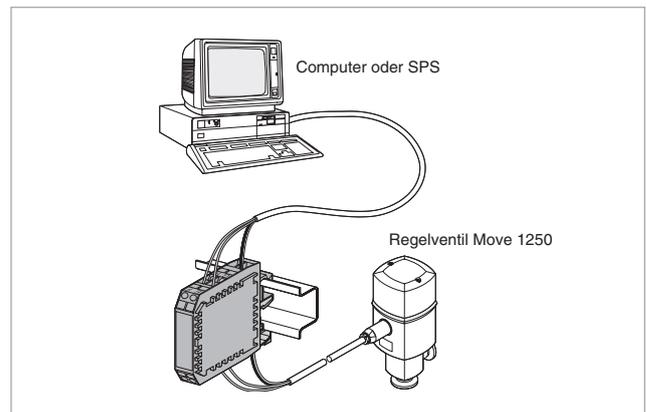
## Bestelldaten

## Interface-Modul IMove 1250

	Kat.-Nr.
Interface-Modul IMove 1250	230 201



Maßzeichnung zum IMove 1250



Anschluss des IMove 1250

# Unterdruck-Sicherheitsschalter PS 113 A



Schalter, der anzeigt, ob der Druck nach dem Fluten Atmosphärenniveau erreicht hat oder nicht.

Festeingestellter Membran-Druckschalter mit einem Schalterpunkt bei 6 mbar unterhalb Atmosphärendruck.

## Vorteile für den Anwender

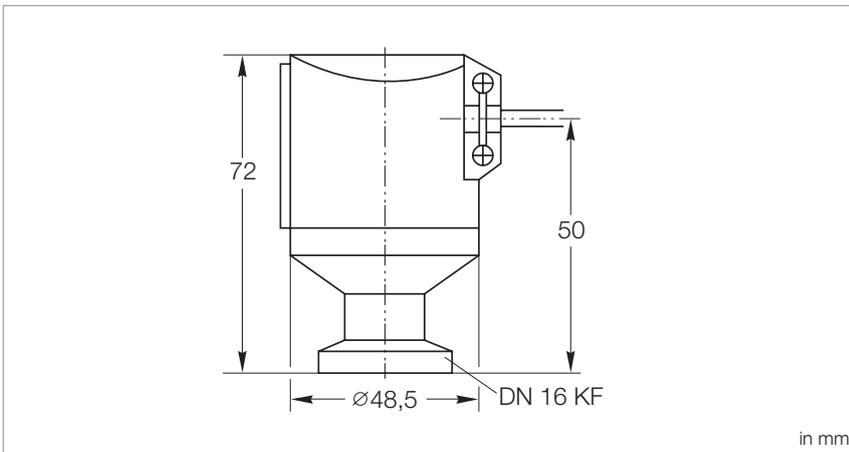
- Robuste Ausführung
- Hohe Schaltleistung
- Korrosionsgeschützt
- Einfache Handhabung
- Schutzart IP 44
- Anschluss an SPS

## Typische Anwendungen

- Belüftungs-Einrichtungen
- Sicherheits-Abschaltungen in Vakuumsystemen
- Schleusen-Kammern
- erhöhte Schaltleistung bei Verwendung des Schaltverstärkers SV 110

## Technischer Hinweis

Wegen des Membran-Materials (EPDM) ist der PS 113 A nicht für Anwendungen geeignet, bei denen das Prozessgas einen hohen Helium-Anteil enthält. Durch Helium-Permeation stellt sich die Leckrate der Membran für Helium bei Werten  $\leq 1 \cdot 10^{-4}$  mbar · l/s ein.



Maßzeichnung des Unterdruck-Sicherheitsschalters PS 113 A

## Technische Daten

## Unterdruck-Sicherheitsschalter

Schaltdruck	mbar	ca. 6 unter Atmosphärendruck
Rückschaltdruck	mbar	3 unter Atmosphärendruck
Schaltgenauigkeit	mbar	2
Max. zul. Betriebsdruck (abs.)	mbar	2000
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-25 bis +85
Nenntemperatur-Bereich	°C	0 bis +85
Schaltkontakt		Wechselkontakte, vergoldet, SPS-geeignet
Kontaktlebensdauer		> 10 <sup>5</sup> Schaltungen
Schaltvermögen		100 mA / 24 V AC 30 mA / 24 V DC
elektrischer Anschluss		Flachstecker 6,3 mm
Vakuumananschluss	DN	16 ISO-KF
He-Permeation	mbar	≤ 5 · 10 <sup>-5</sup>
Totvolumen	cm <sup>3</sup>	2
Medienberührende Werkstoffe		Edelstahl 1.4305, Edelstahl 1.4310, Edelstahl 1.4300 PTFE beschichtet, EPDM
Gewicht	g	315
Schutzart	IP	44

## Bestelldaten

## Unterdruck-Sicherheitsschalter

	Kat.-Nr.
Unterdruck-Sicherheitsschalter PS 113 A, DN 16 ISO-KF; komplett mit Leitung 3 m	<b>230 011</b>

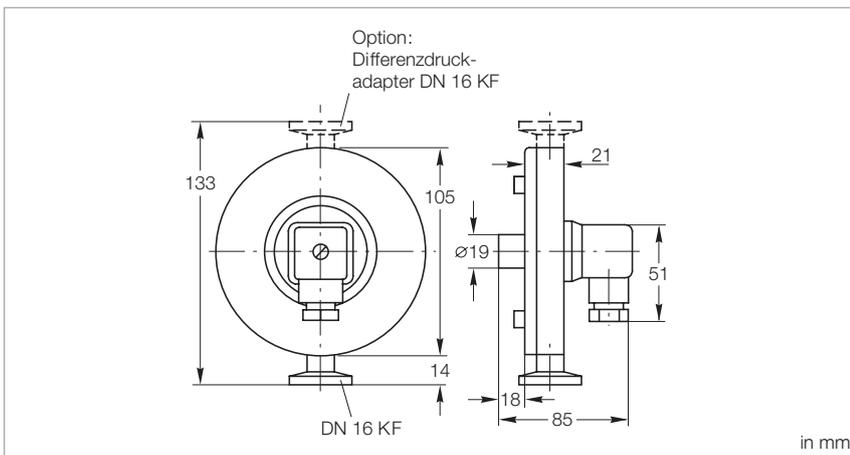
# Druckschalter PS 115



Robuster Absolutdruckschalter mit elektrischem Schaltkontakt und einem einstellbaren Schwellpunkt zwischen 0,5 und 2000 mbar. Mit Hilfe des Differenzdruck-Adapters (Option) lässt sich der Druckschalter PS 115 zu einem Differenzdruck-Schalter umrüsten. Der Adapter besteht aus einem Flansch DN 16 ISO-KF mit Einschraubgewinde und Dichtsystem und wird anstelle des Einstellventils in den Druckschalter PS 115 eingeschraubt. Der Arbeitsbereich erstreckt sich bis zu 2000 mbar. Kurzzeitige Drücke bis 3000 mbar sind zulässig. Die hohe Schaltgenauigkeit wird dadurch nicht beeinträchtigt. In diesem Arbeitsbereich sind Differenzwerte von +5 bis -20 mbar über die Stellschraube einstellbar.

## Vorteile für den Anwender

- Hohe Schaltgenauigkeit ( $\pm 0,1$  mbar)
- Stabiles Langzeit-Verhalten
- Robuste, korrosionsgeschützte Ausführung
- Erhöhte Schaltleistung (potentialfrei) bei Verwendung des Schaltverstärkers SV 110
- Schaltkontakt (Öffnerfunktion) gegen das Medium geschützt im Referenzraum
- Betriebsdruck bis 3 bar zulässig
- Hohe Temperaturstabilität
- Auf Wunsch werksseitige Einstellung des Schwellpunktes



Maßzeichnung des Druckschalters PS 115

## Technische Daten

## Druckschalter PS 115

Schaltbereich	mbar	0,5 bis 2000
Überlastgrenze	mbar	3000
Ansprechempfindlichkeit	mbar	0,1
Schalthysterese	mbar	0,5
Temperaturkoeffizient	%/°K	0,4 vom Schaltwert
Nenntemperatur-Bereich		
kurzzeitig (max. 8 h)	°C	120
dauernd	°C	0 bis +90
Schaltkontakt		Öffner, vergoldet, SPS geeignet
Schaltspannung	V	24
Schaltstrom (max.)	mA	10
Kontaktwiderstand, max.	kΩ	1
Elektrischer Anschluss		Steckanschluss (DIN 43 650)
Schutzart	IP	65
Vakuumananschluss	DN	16 ISO-KF
Medienberührende Materialien		
Messkammer		Edelstahl 1.4301; 1.4401; 1.4310; 1.3541; FPM
Referenzkammer		Edelstahl 1.4301; 1.4401; 1.3541; Glas; Gold
Messkammer-Volumen, ca.	cm <sup>3</sup>	4
Referenzkammer-Volumen, ca.	cm <sup>3</sup>	20
Gewicht	kg	1,3

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

## Druckschalter PS 115

	Kat.-Nr.
Druckschalter PS 115, DN 16 ISO-KF	<b>160 04</b>
Druckschaltereinstellung	<b>160 05</b>
Für potenzialfreie Installationen ohne SV 110	
Spannring, DN 16 ISO-KF, Kunststoff	<b>200 28 306</b>
Zentrierring, DN 16 ISO-KF, Kunststoff	<b>200 28 307</b>
Option	
Differenzdruck-Adapter, DN 16 ISO-KF, zum Anschluss an PS 115, incl. Dichtung	<b>160 74</b>
Ersatzteil-Kit PS 115	<b>E 160 06</b>
Schaltverstärker SV 110	<b>160 78</b>

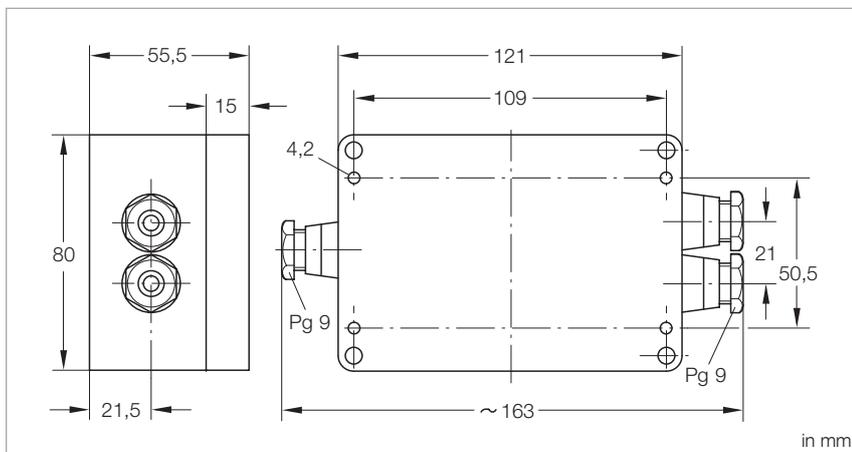
# Schaltverstärker SV 110

Der Membrankontakt der Druckschalter liegt einseitig auf Masse und ist maximal mit 24 V / 10 mA belastbar. Für höhere Schaltleistungen wird ein Schaltverstärker benötigt. Der Schaltverstärker ist mit leistungsfähigen, potentialfreien Wechselkontakten bestückt. Das Ausgangsrelais schaltet, wenn der am Druckschalter eingestellte Wert unterschritten ist.

Die elektrischen Anschlüsse erfolgen über Schraubklemmen und sind über PG-Verschraubungen aus dem Kunststoffgehäuse herausgeführt.

## Vorteile für den Anwender

- Erhöhung der Schaltleistung
- Wechselkontakt



Maßzeichnung des Schaltverstärkers SV 110

## Technische Daten

## Schaltverstärker SV 110

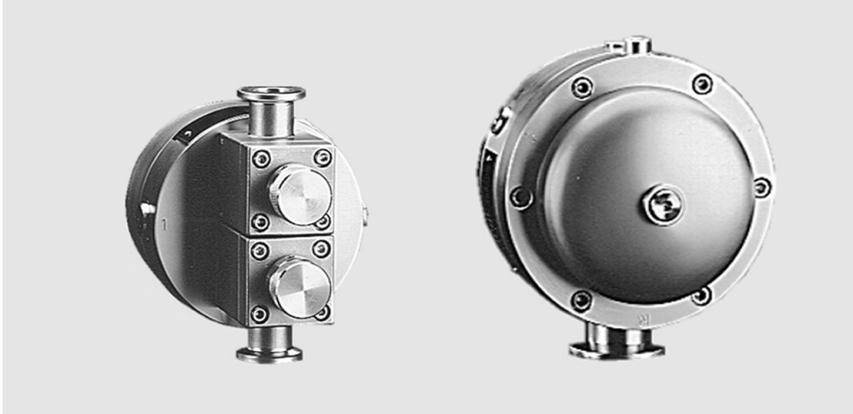
Netzanschluss 50/60 Hz (umschaltbar)		110/130/220/240 V
Leistungsaufnahme	VA	3
Ausgangsrelais		
Schaltspannung- / -strom	V / A	250 / 5
Schaltleistung, max.	VA	500
Ansprechzeit	ms	30
Abschaltzeit	ms	7
Steuerkreis	V / mA	24 / 10
Umgebungstemperatur, max.	°C	50
Gewicht, ca.	kg	0,36

## Bestelldaten

## Schaltverstärker SV 110

	Kat.-Nr.
Schaltverstärker SV 110	<b>160 78</b>

# Membranregler MR 16 und MR 50



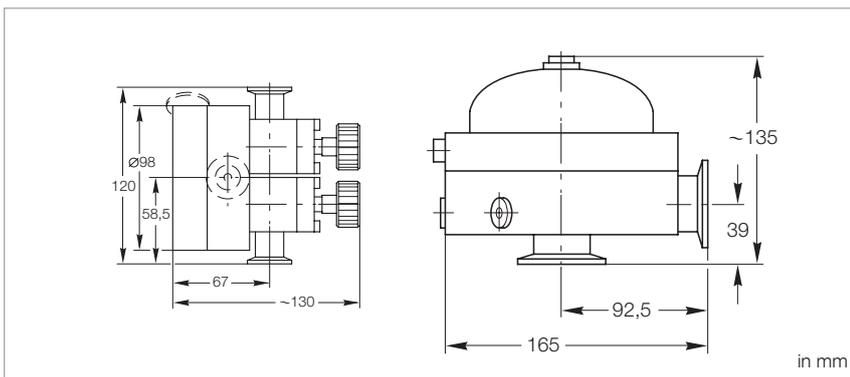
Die Membranregler MR 16/MR 50 sind Absolutdruck-Regler, die selbstständig und ohne Hilfsenergie das Saugvermögen der Vakuumpumpe dem jeweiligen Gasanfall anpassen.

## Vorteile für den Anwender

- Stufenlose, selbsttätige Druckregelung
- Einfache Einstellung des Regeldruckes
- Hohe Regelgenauigkeit
- Korrosionsgeschützte Edelstahl-Ausführung
- Einfache Demontage zur Reinigung und Wartung
- Eingebaute Absperrventile für Prozessanschluss und Vakuumpumpe (MR 16)

## Typische Anwendungen

- Destillations-Verfahren aller Art
- Lösungsmittel-Rückgewinnung
- Trocknungs-Verfahren
- Temperatur-Regelung an Bad-Kryostaten
- Entgasen von Flüssigkeiten und Kunststoffen



Maßzeichnung der Membranregler MR 16 (links) und MR 50 (rechts)

## Technische Daten

## Membranregler

### MR 16

### MR 50

Regelbereich	mbar	10 bis 1000	
Regelgenauigkeit		± 2% vom Regeldruck (10 bis 90% vom Durchfluss)	
Durchsatz	m³/h	16	50
Nenntemperatur-Bereich	°C	+5 bis +100	
Lagerungstemperatur-Bereich	°C	-25 bis +60	
Temperaturkoeffizient	%/K	0,3	
Einstellzeit	ms	5	
Zul. Überlast, kurzzeitig	bar	3	
Membranwerkstoff		FPM/EPDM	
Gehäusewerkstoff		Edelstahl 1.4571	
Einbaulage		beliebig	
Abmessungen		siehe Maßzeichnung	
Vakuumschluss	2x DN	16 ISO-KF	40 ISO-KF
Messanschluss	3x Gewinde R	1/8»	
Gewicht, ca.	kg	2,7	8,0

Vakuum messen,  
steuern, regeln

## Bestelldaten

## Membranregler

### MR 16

### MR 50

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Membranregler		
MR 16, DN 16 ISO-KF	<b>160 25</b>	-
MR 50, DN 40 ISO-KF	-	<b>160 27</b>
Optionen		
Messflansch Edelstahl, DN 16 ISO-KF zum Anschluss an Referenz- und/oder Prozesskammer sowie Pumpstutzen KALREZ-Membran	<b>160 26</b> -	<b>160 26</b> <b>200 28 597</b>
Ersatzteile		
Membran und Dichtungssatz aus EPDM	<b>EK 160 29</b>	-
Membran und Dichtungssatz aus Viton	<b>EK 160 31</b>	-
Dichtungssatz MR 50, inkl. EPDM- und Viton-Membranen	-	<b>EK 160 32</b>
Stellschraube des Einstellventils, komplett mit Dichtung	<b>240 001</b>	<b>240 001</b>

## Leybold-Kalibrierdienst



Kalibrieren von Vakuum-Messgeräten im Druckbereich von  $10^{-8}$  bis 1000 mbar als DAkkS- oder Werks-Kalibrierung.

### Vorteile für den Anwender

- Eindeutiger Bezug zu den Basisgrößen
- Reproduzierbares Messen
- Gleichbleibend hohe Qualität
- Zuverlässige Kontrolle vorhandener Geräte
- Eindeutige Prozessbeschreibung

Seit 1981 werden im Kundenauftrag unparteiisch Messgeräte und Aufnehmer aller Fabrikate kalibriert. Über die Kalibrierung wird ein DAkkS-Kalibrierschein oder Werks-Kalibrierschein ausgestellt. Nicht kalibrierbar sind Geräte mit ungenügender Langzeit-Stabilität oder für die Kalibrierung ungeeigneten Messprinzipien.

### Typische Anwendungen

Eingesetzt werden kalibrierte Messgeräte,

- wenn hohe Anforderungen an Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit von Versuchsverläufen gestellt werden
- wenn ein eindeutiger Bezug für viele vorhandene Druckmessgeräte benötigt wird

- wenn eine eindeutige Beschreibung von Verfahrensabläufen gewünscht wird
- wenn für Versuche und Prozessabläufe, bei denen eine eindeutige Rückführung der gemessenen Drücke auf Basisgrößen von Auftraggebern bzw. Aufsichtsorganen vorgeschrieben ist
- wenn nach DIN/ISO 9000 geprüft wird, und zwar in den Bereichen:
  - Forschungs-Institute
  - Dünnschicht-Technik
  - Anlagenbau
  - Wehr-Technik
  - Energie-Technik
  - Chemie-Produktion
  - Pharma- und Pflanzenschutz-Produktion
  - Sputter-Anlagen
  - Luft- und Raumfahrt-Industrie
  - Lampen- und Leuchten-Herstellung

### DAkkS- und Werks-Kalibrierung

Aufgabe der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) ist es, den Anschluss der Mess- und Prüfeinrichtungen des industriellen Messwesens an staatliche Standards sicherzustellen.

Die Deutsche Akkreditierungsstelle wird gemeinsam getragen von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB), der Industrie, dem Bundesminister für Wirtschaft und dem Western European Metrology Club (WEMCO).

Die in der DAkkS von Leybold verwendeten Transfer-Standards werden von der PTB in regelmäßigen Abständen überprüft (rekalibriert).

Im Rahmen der Deutschen Akkreditierungsstelle wurde der bei Leybold aufgebaute Kalibrierstand von der PTB überprüft und abgenommen sowie die eingesetzten Transfer Standards von der PTB kalibriert.

Werks-Kalibrierungen wurden durchgeführt mit Standards, die nicht direkt bei der PTB, sondern in der eigenen Kalibrierstelle kalibriert werden. Die Rückführbarkeit auf nationale Standards ist dadurch in beiden Fällen gewährleistet.

**Technische Daten****DAkKS-Kalibrierung**

Kalibrierbereich	mbar	bis 10 <sup>-3</sup>	bis 10 <sup>-5</sup>	bis 10 <sup>-8</sup>
------------------	------	----------------------	----------------------	----------------------

**Bestelldaten****DAkKS-Kalibrierung**

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
DAkKS-Kalibrierung	<b>157 12</b>	<b>157 13</b>	<b>157 14</b>

**Technische Daten****Werks-Kalibrierung**

Kalibrierbereich	mbar	bis 10 <sup>-3</sup>	bis 10 <sup>-5</sup>	bis 10 <sup>-8</sup>
------------------	------	----------------------	----------------------	----------------------

**Bestelldaten****Werks-Kalibrierung**

	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.	Kat.-Nr.
Werks-Kalibrierung	<b>154 22</b>	<b>154 23</b>	<b>154 24</b>

Für PENNINGVAC Transmitter ist nur die Werks-Kalibrierung möglich.

**Kalibriersysteme sind im Katalog-Teil „Vakuum-Pumpsysteme“ beschrieben.**

# Leybold Service: Einfach, Kompetent, Zuverlässig.

## Wir sind da, wo Sie sind.

Mit unserem umfassenden Angebot an innovativen Servicelösungen bieten wir Ihnen eine unübertroffene Unterstützung für Ihre Leybold Vakuumpumpen und wir engagieren uns für:

- Einen zuverlässigen, erstklassigen Service über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Pumpe, egal wo auf der Welt sie installiert ist.
- Maximierung der Betriebszeit Ihrer Pumpe und Sicherstellung, dass sie den bestmöglichen Service erhält.
- Eine fachliche Unterstützung bei der vorbeugenden Wartung und Reparatur.

Lesen Sie weiter, um mehr über unser umfassendes Serviceangebot für Vakuumpumpen zu erfahren und wie unsere Spezialisten Ihnen helfen können.

Die Vorteile sind maximale Betriebszeiten, niedrige Betriebskosten und längere Lebenszyklen.



### Service-Verträge

Unser komplettes Angebot an Serviceverträgen ist darauf ausgelegt, die niedrigsten Gesamtbetriebskosten für Ihre Pumpen zu gewährleisten und deren Leistung und Betriebszeit zu maximieren. Von präventiven Wartungsverträgen bis hin zu Garantieverlängerungen bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen, die es Ihnen ermöglichen, sich voll und ganz auf Ihre Produktion zu konzentrieren, indem sie perfekt auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt sind.



### Ersatzteile und Ersatzteilkits

Unsere Original-Ersatzteile passen perfekt zu Ihrer Vakuumpumpe, um hohe Zuverlässigkeit, Leistung und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten. Zur Erleichterung Ihrer Arbeitsabläufe und um sicherzustellen, dass Sie alles haben, was Sie für Ihre Pumpe benötigen, haben wir Ersatzteilkits für spezifische Wartungsarbeiten zusammengestellt.



### LEYBONOL Vakuumpumpen-Öl

LEYBONOL wurde speziell für eine optimale Leistung Ihrer Pumpe entwickelt. Die Premiumqualität von LEYBONOL sorgt für lange Ölwechselintervalle und reduziert den Stromverbrauch sowie die Verschleiß- und Wartungskosten.

Unsere zertifizierten Öle erhöhen die Produktivität Ihrer Prozesse und stellen eine längere Lebenserwartung Ihrer Pumpe sicher.

Finden Sie das richtige Öl für Ihre Pumpe mit dem Oil Finder ([guide.leybold.com/de/](https://guide.leybold.com/de/)).





Vakuum messen,  
steuern, regeln



### **GENIUS Instant Insights™**

Unsere Konnektivitätslösung bietet Ihnen 24/7 mobilen Fernzugriff auf Ihre Vakuumpumpen. Alarmer zu Ausfällen, Wartungsarbeiten, Einblicke in die Betriebszeit und den Energieverbrauch sind über das GENIUS Instant Insights™ Portal transparent. Mit GENIUS Instant Insights™ können Sie Echtzeit-Benachrichtigungen über wichtige Ereignisse, die vom Vakuumsystem kommen, einrichten. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, kostspielige Ausfallzeiten und Produktionsverluste zu vermeiden - noch nie war es so bequem und einfach, eine intakte und zuverlässige Vakuum-Pumpenanlage zu haben.



### **Service-Technologie-Center**

Ausgestattet für den Umgang mit Pumpen aus jeder Art von Anwendung, auch aus den härtesten, stehen unsere Service-Center bereit, um Ihre Pumpen zu warten. Von der vorbeugenden Wartung bis zur Reparatur bieten wir transparente Festpreislösungen und die Fähigkeit, alle erforderlichen Arbeiten für Ihre Pumpe auszuführen.



### **Kundendienst**

Unser Team von Vakuumpumpen-Experten kommt zu Ihnen, um die Wartung Ihrer Pumpen durchzuführen, egal ob es sich um eine Routinewartung oder eine Fehlersuche handelt. Kompetent, zuverlässig und für Sie da, wissen sie immer was Ihre Pumpen brauchen, um optimal und fehlerfrei zu funktionieren.



### **Gebrauchtpumpen und Austausch**

Unser Lager für Gebraucht- und Austauschpumpen ist im Notfall immer verfügbar und gewährleistet, dass Ihre Fertigung so reibungslos wie möglich mit einem Minimum an Ausfallzeiten fortgeführt werden kann. Alle Pumpen werden mit einer 12-monatigen Garantie geliefert. Sie werden nach Industriestandards überholt und getestet, um sicherzustellen, dass sie OEM-Leistung liefern.

# Vertriebs- und Servicenetz

## Deutschland

**Leybold GmbH**  
Bonner Straße 498  
D-50968 Köln  
T: +49-(0)221-347 1234  
F: +49-(0)221-347 31234  
sales@leybold.com  
www.leybold.com

**Leybold GmbH  
VB Nord**  
Niederlassung Berlin  
Industriestraße 10b  
D-12099 Berlin  
T: +49-(0)30-435 609 0  
F: +49-(0)30-435 609 10  
sales.bn@leybold.com

**Leybold GmbH  
VB Süd**  
Niederlassung München  
Karl-Hammerschmidt-Straße 34  
D-85609 Aschheim-Dornach  
T: +49-(0)89-357 33 9-10  
F: +49-(0)89-357 33 9-33  
sales.mn@leybold.com  
service.mn@leybold.com

**Leybold Dresden GmbH  
Service Competence Center**  
Zur Wetterwarte 50, Haus 304  
D-01109 Dresden  
Service:  
T: +49-(0)351-88 55 00  
F: +49-(0)351-88 55 041  
info.dr@leybold.com

## Europa

### Belgien

**Leybold Nederland B.V.  
Belgisch bijkantoor**  
Leuvensesteenweg 542  
B-1930 Zaventem  
Sales:  
T: +32-2-711 00 83  
F: +32-2-720 83 38  
sales.zv@leybold.com  
Service:  
T: +32-2-711 00 82  
F: +32-2-720 83 38  
service.zv@leybold.com

### Frankreich

**Leybold France S.A.S.**  
Parc du Technopolis, Bâtiment Beta  
3, Avenue du Canada  
F-91940 Les Ulis cedex  
Sales und Service:  
T: +33-1-69 82 48 00  
F: +33-1-69 07 57 38  
sales.or@leybold.com  
orsay.sav@leybold.com

**Leybold France S.A.S.**  
Valence Factory  
640, Rue A. Bergès  
B.P. 107  
F-26501 Bourg-lès-Valence Cedex  
T: +33-4-75 82 33 00  
F: +33-4-75 82 92 69  
marketing.vc@leybold.com

## Großbritannien

**Leybold UK LTD.**  
Unit 9  
Silverglade Business Park  
Leatherhead Road  
Chessington  
Surrey (London)  
KT9 2QL  
Sales:  
T: +44-13-7273 7300  
F: +44-13-7273 7301  
sales.ln@leybold.com  
Service:  
T: +44-13-7273 7320  
F: +44-13-7273 7303  
service.ln@leybold.com

## Italien

**Leybold Italia S.r.l.**  
Via Filippo Brunelleschi 2  
I-20093 Cologno Monzese  
Sales:  
T: +39-02-27 22 31  
F: +39-02-27 20 96 41  
sales.mi@leybold.com  
Service:  
T: +39-02-27 22 31  
F: +39-02-27 22 32 17  
service.mi@leybold.com

## Niederlande

**Leybold Nederland B.V.**  
Floridadreef 102  
NL-3565 AM Utrecht  
Sales und Service:  
T: +31-(30) 242 63 30  
F: +31-(30) 242 63 31  
sales.ut@leybold.com  
service.ut@leybold.com

## Russland

**Leybold Russland**  
Vashutinskoe Road 15,  
Khimki, Moscow region,  
141402  
Russland  
T: +7 495 933 55 50  
  
LeyboldRussia@leybold.com

## Schweiz

**Leybold Schweiz AG**  
Hinterbergstrasse 56  
CH-6312 Steinhausen  
Lager- und Lieferanschrift:  
Riedthofstrasse 214  
CH-8105 Regensdorf  
Sales:  
T: +41-44-308 40 50  
F: +41-44-308 40 60  
sales.zh@leybold.com  
Service:  
T: +41-44-308 40 62  
F: +41-44-308 40 60  
service.zh@leybold.com

## Spanien

**Leybold Hispánica, S.A.**  
C/. Huelva, 7  
E-08940 Cornellá de Llobregat  
(Barcelona)  
Sales:  
T: +34-93-666 43 11  
F: +34-93-666 43 70  
sales.ba@leybold.com  
Service:  
T: +34-93-666 46 13  
F: +34-93-685 43 70  
service.ba@leybold.com

**Leybold GmbH**  
Bonner Straße 498  
D-50968 Köln  
T: +49-(0)221-347-0  
F: +49-(0)221-347-1250  
info@leybold.com

## Amerika

### USA

**Leybold USA Inc.**  
6005 Enterprise Drive  
Export, PA 15632  
USA  
Sales and Service:  
T: +1-800-764-5369  
F: +1-800-325-4353  
F: +1-800-215-7782  
sales.ex@leybold.com  
service.ex@leybold.com

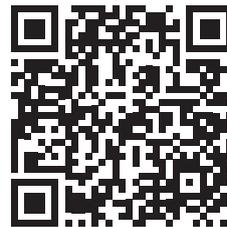
### Brasilien

**Leybold do Brasil Ltda.**  
Av. Tamboré, 937, Tamboré  
Distrito Industrial  
CEP 06460-000 Barueri - SP  
Sales und Service:  
T: +55 11 3376 4604  
info.ju@leybold.com

## Asien

### Volksrepublik China

**Leybold (Tianjin)  
International Trade Co. Ltd.**  
Beichen Economic  
Development Area (BEDA),  
No. 8 Western Shuangchen Road  
Tianjin 300400  
China  
Sales und Service:  
T: +86-400 038 8989  
T: +86-800 818 0033  
F: +86-22-2697 4061  
F: +86-22-2697 2017  
sales.tj@leybold.com  
service.tj@leybold.com



### Indien

**Leybold India Pvt Ltd.**  
T-97/2, MIDC Bhosari  
Pune-411 026  
Indien  
Sales und Service:  
T: +91-80-2783 9925  
F: +91-80-2783 9926  
sales.bgl@leybold.com  
service.bgl@leybold.com

### Japan

**Leybold Japan Co., Ltd.**  
Shin-Yokohama A.K.Bldg., 4th floor  
3-23-3, Shin-Yokohama  
Kohoku-ku, Yokohama-shi  
Kanagawa-ken 222-0033  
Japan  
Sales:  
T: +81-45-471-3330  
F: +81-45-471-3323  
sales.yh@leybold.com

## Malaysia

**Leybold Malaysia  
Leybold Singapore Pte Ltd.**  
No. 1 Jalan Hi-Tech 2/6  
Kulim Hi-Tech Park  
Kulim, Kedah Darul  
Aman 09090  
Malaysia  
Sales and Service:  
T: +604 4020 222  
F: +604 4020 221  
sales.ku@leybold.com  
service.ku@leybold.com

## Süd Korea

**Leybold Korea Ltd.**  
25, Hwangsaeul-ro 258 beon-gil,  
undang-gu, Seongnam-si,  
Gyeonggi-do,  
(7F Sunae Finance Tower)  
13595 Bundang  
Sales:  
T: +82-31 785 1367  
F: +82-31 785 1359  
sales.bd@leybold.com  
Service:  
T: +82-41 589 3035  
F: +82-41 588 0166  
service.cn@leybold.com

## Singapur

**Leybold Singapore Pte Ltd.**  
42 Loyang Drive  
Loyang Industrial Estate  
Singapore 508962  
Singapore  
Sales und Service:  
T: +65-6303 7030  
F: +65-6773 0039  
info.sg@leybold.com

## Taiwan

**Leybold Taiwan Ltd.**  
10F., No. 32, Chenggong 12th St.,  
Zhubei City, Hsinchu County 302  
Taiwan, R.O.C.  
Sales und Service:  
T: +886-3-500 1688  
F: +886-3-550 6523  
info.hc@leybold.com

 **Leybold**

www.leybold.com