

# Betriebsanleitung

## VacTest

Vakuummessgeräte

Analogtransmitter GTP 100-200

Analogtransmitter GTP 100 C



CE

Busch Produktions GmbH  
Schauinslandstraße 1, 79689 Maulburg  
Deutschland

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Sicherheit</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Produktbeschreibung</b> .....	<b>4</b>
2.1 Produktidentifizierung .....	4
2.2 Lieferumfang .....	4
2.3 Sachgemäße Verwendung .....	4
2.4 Unsachgemäße Verwendung .....	4
<b>3 Transport und Lagerung</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Installation</b> .....	<b>5</b>
4.1 Installationsbedingungen .....	5
4.2 Vakuumanschluss .....	5
4.3 Elektrischer Anschluss .....	7
4.3.1 Anschluss an den Controller für aktive Sensoren .....	7
4.3.2 Schaltplan E/A- und Kommunikationsanschluss .....	7
<b>5 Betrieb</b> .....	<b>9</b>
5.1 Vor dem Betrieb .....	9
5.2 Nachjustierung .....	9
5.2.1 Nachjustierung mittels Drucktaste .....	10
5.2.2 Justierung auf variable Nulldruckreferenz .....	11
<b>6 Wartung und Service</b> .....	<b>12</b>
<b>7 Fehlerbehebung</b> .....	<b>12</b>
<b>8 Zubehör</b> .....	<b>13</b>
<b>9 Technische Daten</b> .....	<b>13</b>
9.1 Gas-Korrekturfaktor .....	14
<b>10 EU-Konformitätserklärung</b> .....	<b>15</b>

# 1 Sicherheit

- Lesen und befolgen Sie die Anweisungen in diesem Handbuch.
- Informieren Sie sich bezüglich der Gefahren, die durch das Produkt verursacht werden oder in Ihrem System entstehen können.
- Halten Sie sich an alle Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen zur Unfallverhütung.
- Prüfen Sie regelmäßig, ob alle Sicherheitsanforderungen erfüllt sind.
- Berücksichtigen Sie bei der Installation Ihres Messgeräts die Umgebungsbedingungen. Die Schutzklasse ist IP 40 für GTP 100 und IP 54 für GTP 200.
- Halten Sie sich an die anwendbaren Bestimmungen und ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen für die verwendeten Prozessmedien.
- Beachten Sie mögliche Reaktionen zwischen Materialien und Prozessmedien.
- Beachten Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien aufgrund der durch das Produkt erzeugten Hitze.
- Bevor Sie mit der Arbeit beginnen, prüfen Sie die Vakuumkomponenten auf mögliche Verunreinigungen.
- Halten Sie sich an die entsprechenden Bestimmungen und ergreifen Sie die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei der Handhabung verunreinigter Teile.
- Informieren Sie andere Benutzer über die Sicherheitsvorschriften.

Potenzielle Gefahren werden in der vorliegenden Betriebsanleitung hervorgehoben. Sicherheits- und Warnhinweise sind durch die Wörter **GEFAHR**, **WARNUNG**, **ACHTUNG** und **HINWEIS** folgendermaßen gekennzeichnet:

## **GEFAHR**

... weist auf eine drohende Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht verhindert wird.

## **WARNUNG**

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.

## **VORSICHT**

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.

## **ACHTUNG**

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.

## **HINWEIS**

... weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für effizienten und reibungslosen Betrieb hin.

## 2 Produktbeschreibung

Die analogen Transmitter GTP 100 und GTP 200 sind Pirani-Sensoren mit Wendelfilament, deren Messprinzip auf der Wärmeleitfähigkeit von Gasen basiert.

Diese Sensorart stellt indirekte Druckmessungen bereit, die von der Gasart abhängen.

Der GTP 100 C ist für eine bessere Korrosionsbeständigkeit mit einem Platin-/Rhodium-Filament ausgestattet.

### 2.1 Produktidentifizierung

Das Produktmodell findet sich auf dem Typenschild des Produkts. Technische Änderungen ohne vorherige Ankündigung bleiben vorbehalten.

### 2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist Folgendes enthalten:

- Analoger Transmitter GTP 100, GTP 200 oder GTP 100 C
- Schutzabdeckung
- Betriebsanleitung

Verfügbares Zubehör siehe Kapitel Ersatzteile und Zubehör.

### 2.3 Sachgemäße Verwendung

GTP 100, GTP 200 oder GTP 100 C dient ausschließlich zum Messen des Gesamtdrucks im Bereich:

- 1000 ...  $1 \times 10^{-4}$  mbar für GTP 100 und GTP 200
- 1000 ...  $5 \times 10^{-4}$  mbar für GTP 100 C

Das Messgerät ist in die elektromagnetische Störungsklasse A eingestuft und kann daher in Wohnbereichen Funkstörungen verursachen.

### 2.4 Unsachgemäße Verwendung

Die Verwendung zu Zwecken, die oben nicht erwähnt sind, wird als unsachgemäß betrachtet, und zwar insbesondere:

- Der Anschluss an Pumpen oder Einheiten, die gemäß ihrer Betriebsanleitung nicht zu diesem Zweck geeignet sind.
- Der Anschluss an Einheiten mit freiliegenden spannungsführenden Teilen.
- Der Betrieb der Geräte in Bereichen mit ionisierender Strahlung.

Für Beanstandungen, zu denen es durch unsachgemäße Verwendung kommt, wird keine Haftung übernommen oder Garantie gewährt.

## 3 Transport und Lagerung

- Prüfen Sie das Gerät auf Transportschäden.

## ACHTUNG

Geräte ohne äußeren Schutz.

### Gefahr der Beschädigung des Geräts!

- Das Gerät darf nicht mit elektrostatisch aufladbaren Materialien in Berührung kommen und nicht in elektrischen Feldern oder starken Magnetfeldern bewegt werden.

Sollte eine Lagerung geplant sein:

- Verschließen Sie den Vakuumflansch mit der Schutzabdeckung.
- Die Lagertemperaturen müssen eingehalten werden, siehe technische Daten.
- In Räumen mit feuchter oder aggressiver Atmosphäre muss das Gerät luftdicht in einem Plastikbeutel zusammen mit einem Beutel mit Trockenmittel eingeschweißt werden.

## 4 Installation

### VORSICHT

Nicht genehmigte Änderungen.

### Gefahr von Verletzungen!

- Änderungen oder Umbauten des Messgeräts sind nicht erlaubt.

### 4.1 Installationsbedingungen

- Die Umgebung des Geräts darf nicht explosionsgefährdet sein.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter Technische Daten [► 13] entsprechen.

### 4.2 Vakuumanschluss

#### VORSICHT

Unbeabsichtigte Öffnung der Klemme mit einem Überdruck im Vakuumsystem von mehr als 1000 mbar.

#### Gefahr von Verletzungen!

#### Gesundheitsschädigend!

- Teile können herumfliegen.
- Durch ungesicherte Schlauchanschlüsse können Prozessmedien austreten.

#### VORSICHT

Überdruck im Vakuumsystem von mehr als 1500 mbar

#### Gesundheitsschädigend!

Die Elastomerscheiben können dem Druck nicht standhalten und können Prozessmedien freigeben.

- Verwenden Sie Dichtringe mit einem äußeren Zentrierring.

**! ACHTUNG**

Schmutz und Beschädigungen am Vakuumflansch.

**Beeinträchtigung der Messgerätefunktion!**

- Der Flansch muss sauber, trocken und frei von Fett sein.
- Bei der Handhabung des Instruments muss sichergestellt werden, dass der Flansch gegen Schmutz und Beschädigung geschützt ist.
- Entfernen Sie die Schutzabdeckung (wird bei Wartungsarbeiten wieder benötigt!).
- Schließen Sie den Flansch am System an.

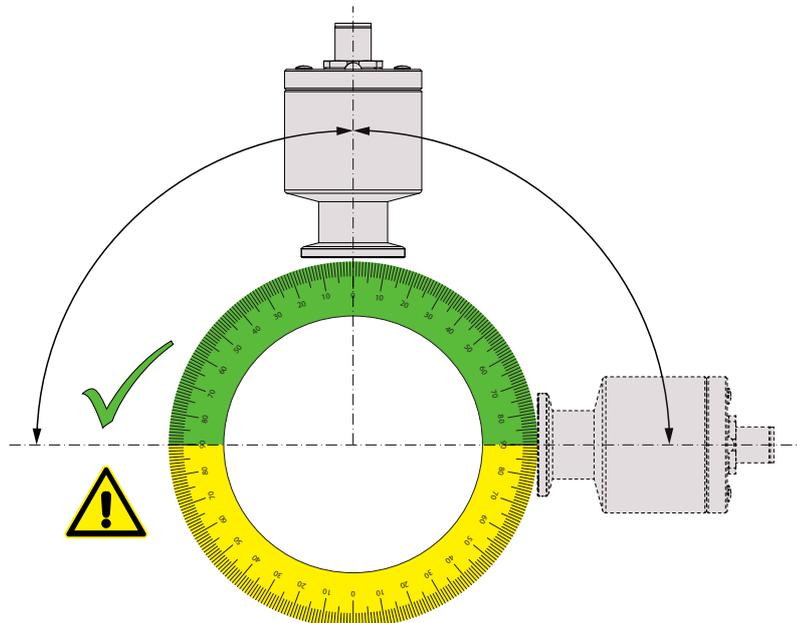
Anschlussgröße:

– ISO KF 16

- Der Sensorflansch muss mit der Masse verbunden sein.

**Montageposition:**

Die Einbaulage ist frei wählbar. Die bevorzugte Lage ist eine horizontale bis vertikale Position, sodass Kondensat und Partikel nicht in die Messkammer eindringen.



## 4.3 Elektrischer Anschluss

### ! ACHTUNG

Herstellen einer Verbindung mittels eines spannungsführenden Kabels.

#### Gefahr der Beschädigung des Geräts!

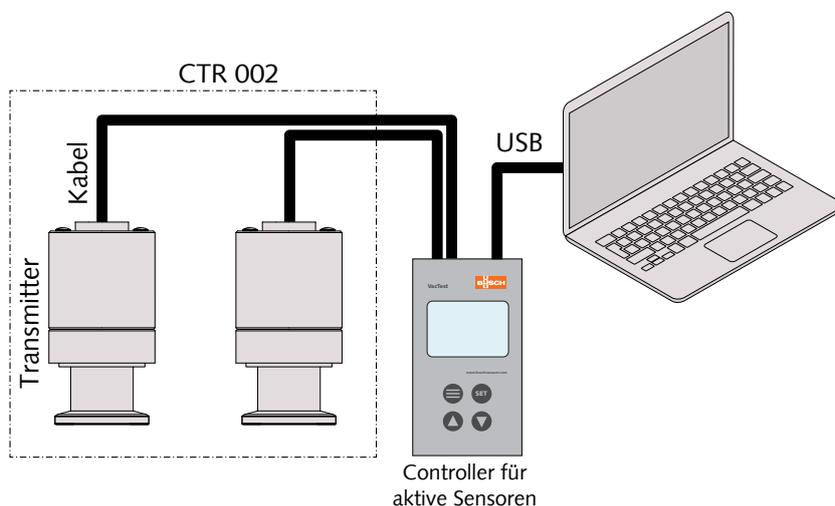
- Kabel dürfen nur angeschlossen werden, wenn sie spannungsfrei sind.

### 4.3.1 Anschluss an den Controller für aktive Sensoren

Für den Betrieb des Messgeräts mit Controller ist ein geeignetes Messverbindungskabel zu verwenden (siehe Zubehör).

### i HINWEIS

Der Anschluss an den Controller kann nur mit analogen Transmittern mit von 0 – 10 V erfolgen.



Mit dem Controller CTR 002 können bis zu 2 Messgeräte angeschlossen werden.

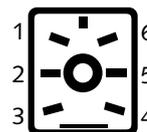
- Schließen Sie das Kabel vom Controller an das Messgerät an.
- Schalten Sie den Controller ein.

### 4.3.2 Schaltplan E/A- und Kommunikationsanschluss

Für GTP 100 und GTP 100 C:

#### Steckverbinder:

Hirschmann, 6-polig, Stecker



Pin-Nr.	Beschreibung	Pin-Nr.	Beschreibung
1	Abschlusswiderstand	2	Signalausgang: 0 ... 10 V
3	Signalmasse: AGND	4	Stromversorgung VCC: 15 ... 30 VDC
5	Gemeinsame Stromversorgung: GND	6	Masse

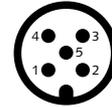
## HINWEIS

„Masse“ (Pin 6) und gemeinsame Versorgung allgemein (Pin 5) müssen immer geerdet sein.

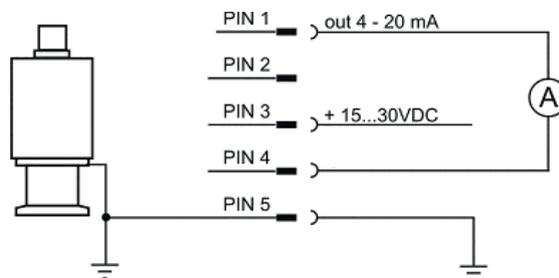
Für GTP 200:

### Steckverbinder:

Typ M12 A, 5-polig, Stecker



Pin-Nr.	Beschreibung	Pin-Nr.	Beschreibung
1	Ausgang 4 ... 20 mA	2	n. v. (nicht anschließen)
3	Stromversorgung: +15 bis +30 VDC	4	Versorgung GND
5	Masse		



## ACHTUNG

Falsche Versorgungsspannung.

### Gefahr der Beschädigung des Geräts!

- Stellen Sie eine korrekte und zulässige Spannungsversorgung sicher.

## HINWEIS

Maximal zulässige Widerstandslast in  $\Omega$ :

**(Versorgungsspannung (V) – 4 V) / 0,02 A**

## 5 Betrieb

Für GTP 100 C (Version für korrosive Anwendung):

### ACHTUNG

Aggressive Medien wie Fluoride

#### Reduzierung der Sensorlebensdauer!

- Außerdem wirken sich Staub, Öl oder kondensierende Dämpfe auf die Sensorleistung aus und können zu Betriebsstörungen führen.

Für GTP 100 und GTP 200 (Standardversion):

### ACHTUNG

Aggressive Medien wie Fluoride, Halogenide, Kohlenstoff, Sauerstoffplasma und alle anderen korrosiven Medien

#### Reduzierung der Sensorlebensdauer!

- Außerdem wirken sich Staub, Öl oder kondensierende Dämpfe auf die Sensorleistung aus und können zu Betriebsstörungen führen.

### 5.1 Vor dem Betrieb

#### Aufwärmzeit

Der Signalausgang des Messgeräts ist sofort nach dem Einschalten des Geräts verfügbar.

Um die maximale Genauigkeit des Geräts zu nutzen, ist es ratsam, vor der Messung 2–5 Minuten zur Stabilisierung zu warten.

#### Abhängigkeit von der Gasart

Der gemessene Druck hängt von Art und Zusammensetzung des Gases ab. Das Messgerät ist werkseitig für N<sub>2</sub> und trockene Luft kalibriert.

Zur Anpassung an andere Gase kann ein geeigneter Korrekturfaktor für Pirani-Sensor für den Druckbereich unter 0,5 mbar im Messgerät eingestellt werden, siehe Gas-Korrekturfaktor [► 14].

### 5.2 Nachjustierung

Das Messgerät ist werkseitig in vertikaler Position kalibriert. Andere Ausrichtungen, unterschiedliche klimatische Bedingungen, extreme Temperaturschwankungen, Alterung oder Kontamination können eine Nachjustierung erforderlich machen.

#### HINWEIS

Führen Sie die Justierung bei derselben Umgebungstemperatur durch, bei der das Gerät normalerweise auch betrieben wird.

#### HINWEIS

Für die Nulldruckjustierung sollte der Ist-Druck weniger als  $5 \times 10^{-5}$  mbar betragen.

## HINWEIS

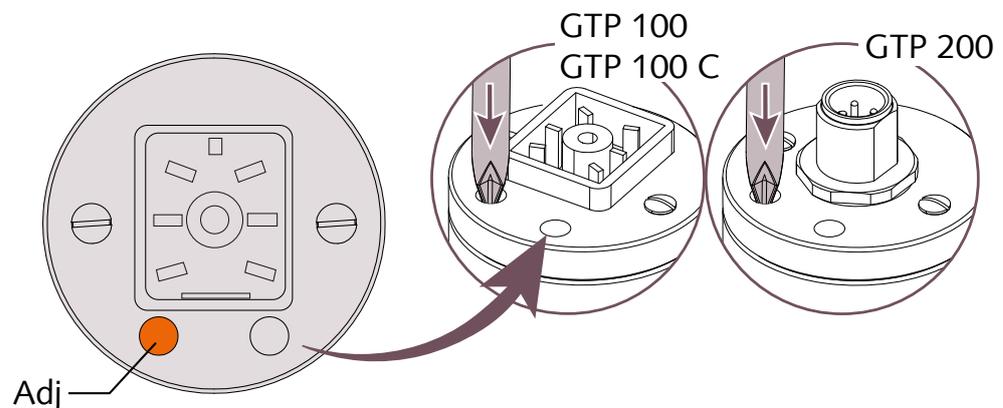
Zum Erreichen optimaler Justierungsergebnisse empfehlen wir, vor einer Justierung ein Aufwärmen von mindestens 5 Minuten bei geeignetem Kalibrierdruck zu erwägen.

### 5.2.1 Nachjustierung mittels Drucktaste

- Informationen zur Ausgabefunktion des Messgeräts finden Sie unter Technische Daten [► 13].

Die Nachjustierung auf Atmosphären- oder Nulldruck kann mittels der Drucktaste „Adj“ des Messgeräts erfolgen. Das Messgerät erkennt automatisch, welcher Justierungspunkt relevant ist.

Alternativ kann das Gerät auf einen variablen Nullreferenzdruck eingestellt werden (siehe unten).



- Entfernen Sie die Gummikappe über der Drucktaste „Adj“.
- Drücken Sie die Taste „Adj“, um das Signal anzupassen.

Bei erfolgreicher Justierung von GTP 100 oder GTP 100 C beträgt das Ausgangssignal 8,8 V für den Atmosphärendruck „1000 mbar“ beziehungsweise 1,4 V für die Unterschreitung des Druckmessbereichs „ur“.

Bei erfolgreicher Justierung von GTP 200 beträgt das Ausgangssignal 20 mA für den Atmosphärendruck „1000 mbar“ beziehungsweise 3,8 mA für die Unterschreitung des Druckmessbereichs „ur“.

Sollte innerhalb von 5 Sekunden keine weitere Taste gedrückt werden, wird die angepasste Spannung oder der angepasste Strom eingestellt.

- Setzen Sie die Gummikappe wieder auf.

## 5.2.2 Justierung auf variable Nulldruckreferenz

Für diese Justierung muss ein Druck unter  $1 \times 10^{-2}$  mbar angewandt werden.

- Entfernen Sie die Gummikappen über den Drucktasten „Adj“ und „Set“.
- Drücken Sie mithilfe eines kleinen Schraubendrehers oder eines ähnlichen Werkzeugs die Taste „Set“.

Jetzt wird am Signalausgang eine Spannung oder ein Strom bereitgestellt, die/der der tatsächlichen Nulldruckreferenz entspricht (werkseitig: 1,4 V oder 3,8 mA für Unterschreitung des Druckmessbereichs „ur“).

- Drücken Sie die Taste „Adj“ mehrmals, um diesen Wert gemäß der Ausgabefunktion in den technischen Daten auf maximal  $1 \times 10^{-2}$  mbar zu erhöhen.

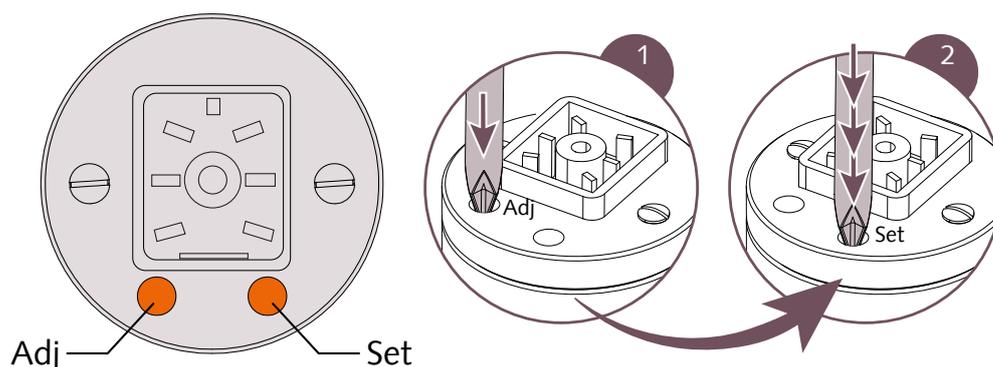
Nach der Justierung startet das Ausgangssignal bei Spannung oder Strom „ur“.

Sollte innerhalb von 5 Sekunden keine weitere Taste gedrückt werden, wird die angepasste Spannung oder der angepasste Strom eingestellt.

Von nun an wird die Nulldruckjustierung, wie unter Nachjustierung mittels Drucktaste [► 10] beschrieben, eine Justierung auf die gespeicherte Nulldruckreferenz sein.

### HINWEIS

Wenn die Taste „Set“ ohne eine weitere Aktion gedrückt wird, können Sie die derzeit gespeicherte Nulldruckreferenz prüfen. Der Transmitter gibt dann 5 s lang das entsprechende Signal aus, es wird keine Justierung durchgeführt.



## 6 Wartung und Service



### **WARNUNG**

Mit gefährlichem Material kontaminierte Geräte.

**Es besteht Vergiftungsgefahr.**

**Es besteht Infektionsgefahr.**

Beachten Sie Folgendes, wenn das Gerät mit gefährlichem Material kontaminiert ist:

- Tragen Sie entsprechende persönliche Sicherheitsausrüstung.

Das Gerät ist wartungsfrei. Äußerliche Verschmutzungen können mit einem feuchten Lappen entfernt werden.

Sollte ein Defekt oder eine Beschädigung am Gerät auftreten, schicken Sie das Gerät bitte zur Reparatur bei uns ein und füllen Sie die Erklärung über die Dekontamination („Declaration of decontamination“) aus, die unter [www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com) heruntergeladen werden kann.

### **HINWEIS**

Eine Fehlfunktion des Geräts, die auf Kontamination oder Verschleiß zurückzuführen ist, ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

## 7 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Hoher Messfehler.	Kontamination, Alterung, extreme Temperatur, Fehljustierung.	• Nachjustierung.
Pirani-Nulljustierung nicht möglich.	Messfehler außerhalb des möglichen Nachjustierungsbereichs.	• Sensoraustausch oder Einschicken des Geräts zur Reparatur.
Ausgangssignal 3,8 mA oder Ausgangssignal 1,4 V	Druckmessbereich unterschritten.	• Druck < $1 \times 10^{-4}$ mbar für GTP 100 und 200 • Druck < $5 \times 10^{-4}$ mbar für GTP 100 C
Ausgangssignal < 3,6 mA, Ausgangssignal > 21 mA oder Ausgangssignal < 0,5 V	Defekt von Gerät oder Sensor.	• Einschicken des Geräts zur Reparatur.

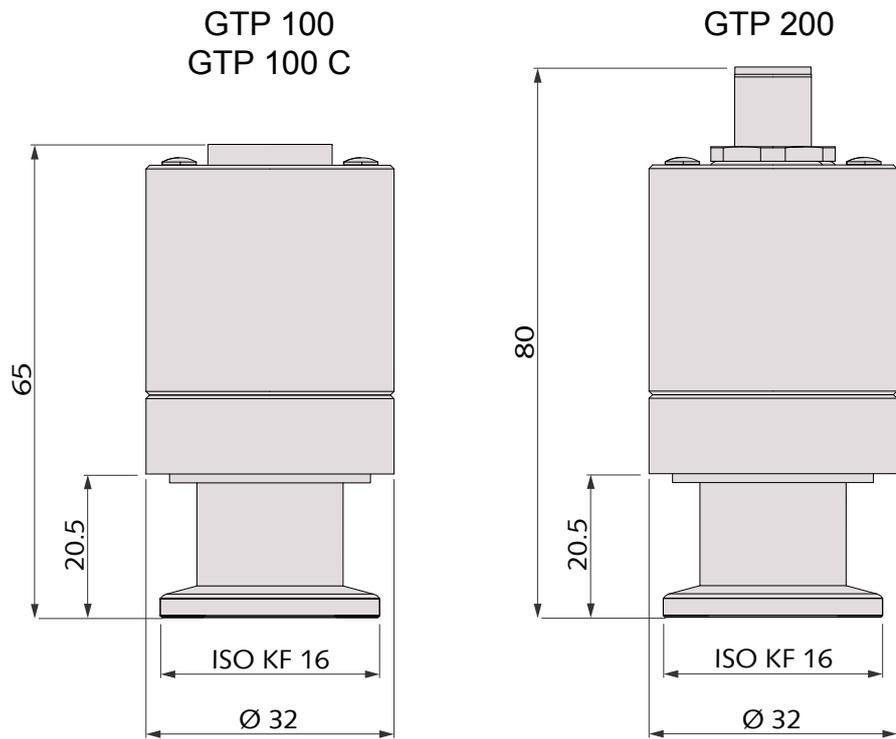
## 8 Zubehör

Controller	Beschreibung	Teilenr.
Controller für aktive Sensoren (nur 0 ... 10 V Sensoren)	CTR 002, 2 Kanäle	0656 202 928
Accessory	Beschreibung	Teilenr.
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V für CTR 002 – 2 Meter	0671 204 566
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V für CTR 002 – 6 Meter	0671 204 567
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V für CTR 002 – 10 Meter	0671 204 568
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V für CTR 002 – 20 Meter	0671 204 569
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V mit offenen Enden – 2 Meter	0671 204 570
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V mit offenen Enden – 6 Meter	0671 204 571
Anschlusskabel	Kabel 0 ... 10 V mit offenen Enden – 10 Meter	0671 204 572
Gegenstecker	0 ... 10 V	0680 204 574
Gegenstecker	4 ... 20 mA	0680 204 573

## 9 Technische Daten

		VacTest GTP 100	VacTest GTP 200	VacTest GTP 100 C
Messprinzip		Pirani		
Werkstoffe gegen Vakuum		Edelstahl 1.4307, Nickel, Wolfram, Glas		Edelstahl 1.4307, Nickel, Platin/Rhodium, Glas
Filamentwerkstoff		Wolfram		Platin/Rhodium
Messbereich	mbar	1000 ... $1 \times 10^{-4}$		$1000 \dots 5 \times 10^{-4}$
	Torr	$750 \dots 0,75 \times 10^{-5}$		$750 \dots 3,75 \times 10^{-4}$
Überdruckgrenze	bar abs.	10		
Messunsicherheit	% des Messwerts	1000 ... 20 mbar: $\pm 30 \%$		1000 ... 10 mbar: $\pm 30 \%$ 10 ... $1 \times 10^{-2}$ mbar: $\pm 10 \%$ $< 1 \times 10^{-2}$ mbar: $< \text{Faktor } 2$
		1000 ... 20 mbar: $\pm 10 \%$ $< 2 \times 10^{-3}$ mbar: $< \text{Faktor } 2$		
Wiederholgenauigkeit	% des Messwerts	20 ... $2 \times 10^{-3}$ mbar: $\pm 2 \%$		10 ... $1 \times 10^{-2}$ mbar: $\pm 5 \%$
Leckrate	mbar l/s	$< 5 \times 10^{-10}$		
Reaktionszeit	ms	$< 200$		
Stromanschluss		Hirschmann, 6-polig	M12 A, 5-polig	Hirschmann, 6-polig
Versorgungsspannung	V	15 ... 30		
Max. Stromaufnahme	W	1		1,5
Ausgangssignal		0 ... 10 V	4 ... 20 mA	0 ... 10 V
Unterschreitung des Druckmessbereichs		1,4 V	3,8 mA	1,4 V
Ausgangsfunktion		$\log(p_{\text{mbar}}) + 5,8 = \text{Ausgang (V)}$	$16/7 \times \log(p_{\text{mbar}}) + 92/7 = \text{Ausgang (mA)}$	$\log(p_{\text{mbar}}) + 5,8 = \text{Ausgang (V)}$
Fehler		$< 0,5 \text{ V}$	$< 3,6 \text{ mA}$	0,5 V
Betriebstemperatur	°C	+5 ... +60		
Lagertemperatur	°C	-20 ... +70		
Relative Feuchtigkeit:		5 ... 85%, nicht kondensierend		
Schutzklasse		IP 40	IP 54	IP 40

		VacTest GTP 100	VacTest GTP 200	VacTest GTP 100 C
Gewicht	g	120		



## 9.1 Gas-Korrekturfaktor

### Korrekturfaktor für Pirani-Sensor:

Ar ▶ 1,6	CO <sub>2</sub> ▶ 0,89	He ▶ 1,0	Ne ▶ 1,4
CO ▶ 1,0	H <sub>2</sub> ▶ 0,57	N <sub>2</sub> ▶ 1,0	Kr ▶ 2,4

# 10 EU-Konformitätserklärung

Die vorliegende EU-Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte CE-Kennzeichnung gelten für das Messgerät im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Diese Konformitätserklärung unterliegt der alleinigen Verantwortung des Herstellers.

Hersteller

**Busch Produktions GmbH**  
**Schauinslandstr. 1**  
**DE-79689 Maulburg**



erklärt, dass das Messgerät VacTest GTP 100, GTP 200 oder GTP 100 C

gemäß folgenden EU-Normen gefertigt wurde:

- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMS)“ 2014/30/EU
- „RoHS-Richtlinie“ 2011/65/EU, Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

und gemäß den entsprechenden Normen.

Standard	Name der Norm
EN 61326-1:2013 Gerätegruppe 1 / Klasse B	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. EMV-Anforderungen. Allgemeine Anforderungen
EN 50581:2012	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Zur Erstellung der technischen Daten befugte Person:

Gerd Rohweder  
 Busch Dienste GmbH  
 Schauinslandstr. 1  
 DE-79689 Maulburg

Maulburg, 24.08.2017

**Martin Gutmann, Generaldirektor**

# Busch Vacuum Pumps and Systems

All over the World in Industry

**Argentina**

[www.busch-vacuum.com.ar](http://www.busch-vacuum.com.ar)

**Australia**

[www.busch.com.au](http://www.busch.com.au)

**Austria**

[www.busch.at](http://www.busch.at)

**Belgium**

[www.busch.be](http://www.busch.be)

**Brazil**

[www.buschdobrasil.com.br](http://www.buschdobrasil.com.br)

**Canada**

[www.busch.ca](http://www.busch.ca)

**Chile**

[www.busch.cl](http://www.busch.cl)

**China**

[www.busch-china.com](http://www.busch-china.com)

**Colombia**

[www.buschvacuum.co](http://www.buschvacuum.co)

**Czech Republic**

[www.buschvacuum.cz](http://www.buschvacuum.cz)

**Denmark**

[www.busch.dk](http://www.busch.dk)

**Finland**

[www.busch.fi](http://www.busch.fi)

**France**

[www.busch.fr](http://www.busch.fr)

**Germany**

[www.busch.de](http://www.busch.de)

**Hungary**

[www.buschvacuum.hu](http://www.buschvacuum.hu)

**India**

[www.buschindia.com](http://www.buschindia.com)

**Ireland**

[www.busch.ie](http://www.busch.ie)

**Israel**

[www.busch.co.il](http://www.busch.co.il)

**Italy**

[www.busch.it](http://www.busch.it)

**Japan**

[www.busch.co.jp](http://www.busch.co.jp)

**Korea**

[www.busch.co.kr](http://www.busch.co.kr)

**Malaysia**

[www.busch.com.my](http://www.busch.com.my)

**Mexico**

[www.busch.com.mx](http://www.busch.com.mx)

**Netherlands**

[www.busch.nl](http://www.busch.nl)

**New Zealand**

[www.busch.com.au](http://www.busch.com.au)

**Norway**

[www.busch.no](http://www.busch.no)

**Peru**

[www.busch.com.pe](http://www.busch.com.pe)

**Poland**

[www.busch.com.pl](http://www.busch.com.pl)

**Portugal**

[www.busch.pt](http://www.busch.pt)

**Russia**

[www.busch.ru](http://www.busch.ru)

**Singapore**

[www.busch.com.sg](http://www.busch.com.sg)

**South Africa**

[www.busch.co.za](http://www.busch.co.za)

**Spain**

[www.buschiberica.es](http://www.buschiberica.es)

**Sweden**

[www.busch.se](http://www.busch.se)

**Switzerland**

[www.busch.ch](http://www.busch.ch)

**Taiwan**

[www.busch.com.tw](http://www.busch.com.tw)

**Thailand**

[www.busch.co.th](http://www.busch.co.th)

**Turkey**

[www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com)

**United Arab Emirates**

[www.busch.ae](http://www.busch.ae)

**United Kingdom**

[www.busch.co.uk](http://www.busch.co.uk)

**USA**

[www.buschusa.com](http://www.buschusa.com)

