

# Capacitance Diaphragm Gauge





## Stripe™ CDG045Dhs

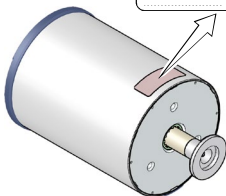


Gebrauchsanleitung  
inkl. EU-Konformitätserklärung

## Produktidentifikation

Im Verkehr mit INFICON sind die Angaben des Typenschildes erforderlich. Tragen Sie deshalb diese Angaben ein.

INFICON AG, LI-9496 Balzers		  
Model:	.....	
PN:	.....	
SN:	.....	
	V.....	W.....



## Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte der Baureihe Stripe CDG045Dhs.

Nachfolgend sind die Artikelnummern der Standardprodukte angeführt. OEM-Produkte besitzen andere Artikelnummern und unterscheiden sich durch die im Bestelltext definierten Parameter (z. B. werkseitige Schalteinstellung).

ETG.5003.2080 S (R) V1.0.0 **8**  
 ETG.5003.2080 S (R) V1.3.0 **G** EtherCAT

**3 C C 9 - 6 6 1 - 2 3 G 0**

Flansch

**1** DN 16 ISO-KF  
**3** DN 16 CF-R  
**9** ½" Rohr  
**E** 8VCR weiblich

Einheit

**5** Torr ( ×133 Pa; ×1.33 mbar)  
**6** mbar (×100 Pa)

Messbereich  
 (F.S.)


**S** 0.01 (nur Torr)  
**1** 0.02  
**2** 0.05  
**3** 0.1  
**4** 0.25  
**5** 0.5  
**6** 1  
**7** 2  
**8** 5  
**9** 10  
**A** 20  
**B** 50  
**C** 100  
**D** 200  
**E** 500  
**F** 1000 (nur Torr)  
**G** 1100 (nur mbar)

Sie finden die Artikelnummer (PN) auf dem Typenschild.

Nicht beschriftete Abbildungen entsprechen einer Messröhre mit Vakuumanschluss DN 16 ISO-KF. Sie gelten sinngemäß auch für die anderen Vakuumanschlüsse.

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die temperaturgeregelten Capacitance Diaphragm Gauges der Serie Stripe CDG045Dhs sind Vakuum-Messröhren und erlauben die Absolutdruck-Messung von Gasen in unterschiedlichen Messbereichen (→  3).

Die Messdaten werden idealerweise digital über die EtherCAT-Schnittstelle oder analog ausgelesen. Die Messröhren können auch mit einem INFICON-Messgerät (VGC-Serie) oder mit einem kundeneigenen Auswertegerät betrieben werden.

## Funktion

Eine keramische Membran wird durch den Druck ausgelenkt. Diese Auslenkung wird kapazitiv gemessen und durch die digitale Elektronik in ein digitales oder analoges, lineares Ausgangssignal umgewandelt. Das digitale Ausgangssignal kann nur über die EtherCAT-Schnittstelle ausgelesen werden.

Das Ausgangssignal ist unabhängig von der zu messenden Gasart.

Der auf konstant 45 °C geheizte Sensor erlaubt sehr genaue Druckmessungen. Durch die Temperaturregelung werden Umgebungseinflüsse weitgehend vermieden. Bei Prozessanwendungen wird die Ablagerung von Prozess- und Prozessnebenprodukten reduziert.

## Marken

Stripe™    INFICON GmbH  
VCR®      Swagelok Marketing Co.

## Patente

EP 1070239 B1, 1040333 B1

US Patente 6528008, 6591687, 7107855, 7140085



## Lieferumfang

- 1× Messröhre Stripe CDG045Dhs
- 1× Taststift
- 1× Kalibrierzertifikat
- 1× Gebrauchsanleitung deutsch
- 1× Gebrauchsanleitung englisch

## Inhalt

Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
Funktion	4
Marken	4
Patente	4
Lieferumfang	5
<b>1 Sicherheit</b>	<b>7</b>
1.1 Verwendete Symbole	7
1.2 Personalqualifikation	7
1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke	8
1.4 Verantwortung und Gewährleistung	8
<b>2 Technische Daten</b>	<b>9</b>
<b>3 Einbau</b>	<b>15</b>
3.1 Vakuumanschluss	15
3.2 Elektrischer Anschluss	18
3.2.1 Stecker D-Sub, 15-polig	19
3.2.2 Stecker EtherCAT	20
3.2.3 Stecker Mini-USB Typ B (Diagnostik-Port)	21

<b>4</b>	<b>Betrieb</b>	<b>22</b>
4.1	Anzeigen	22
4.2	Messröhre abgleichen	23
4.2.1	<ZERO> Adjust	23
4.2.2	<ZERO> Adjust mit Rampenfunktion	25
4.3	Schaltfunktionen SP1, SP2, ATM, Status	27
4.3.1	Vakuumdruck-Schaltpunkte einstellen (SP1& SP2)	29
4.3.2	ATM-Schaltpunkt programmieren	32
4.3.3	Messröhren-Status programmieren	34
4.4	Werkseinstellung laden (Factory Reset)	34
4.5	Diagnostik-Port (USB-Schnittstelle)	34
4.6	EtherCAT-Betrieb	35
<b>5</b>	<b>Ausbau</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Instandhaltung, Instandsetzung</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Produkt zurücksenden</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Produkt entsorgen</b>	<b>40</b>
	<b>Literatur</b>	<b>41</b>
	<b>EU-Konformitätserklärung</b>	<b>43</b>

Für Seitenverweise im Text wird das Symbol (→  XY) verwendet, für Verweise auf weitere, im Literaturverzeichnis aufgelistete, Dokumente das Symbol (→  [Z]).

# 1 Sicherheit

## 1.1 Verwendete Symbole



**GEFAHR**

Angaben zur Verhütung von Personenschäden jeglicher Art.



**WARNUNG**

Angaben zur Verhütung umfangreicher Sach- und Umweltschäden.



**Vorsicht**

Angaben zur Handhabung oder Verwendung. Nichtbeachten kann zu Störungen oder geringfügigen Sachschäden führen.



Hinweis

<...> Beschriftung

## 1.2 Personalqualifikation



**Fachpersonal**

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur durch Personen ausgeführt werden, welche die geeignete technische Ausbildung besitzen und über die nötigen Erfahrungen verfügen oder durch den Betreiber entsprechend geschult worden sind.

### 1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke

- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.  
Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen und Prozessmedien.
- Alle Arbeiten sind nur unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Einhaltung der Schutzmaßnahmen zulässig. Beachten Sie zudem die in diesem Dokument angegebenen Sicherheitsvermerke.
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.

Geben Sie die Sicherheitsvermerke an alle anderen Benutzer weiter.

### 1.4 Verantwortung und Gewährleistung

INFICON übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen

- dieses Dokument missachten
- das Produkt nicht bestimmungsgemäß einsetzen
- am Produkt Eingriffe jeglicher Art (Umbauten, Änderungen usw.) vornehmen
- das Produkt mit Zubehör betreiben, welches in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt ist.

Die Verantwortung in Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung zurückzuführen sind, fallen nicht unter die Gewährleistung.



## 2 Technische Daten

Messbereich	→ "Gültigkeit"
Präzision <sup>1)</sup>	
0.01 ... 0.05 F.S.	0.2% vom Messwert
Genauigkeit <sup>2)</sup>	
0.1 ... 1100 F.S.	0.15% vom Messwert
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	
0.01 ... 0.02 F.S.	0.0100% F.S./ °C
0.05 ... 0.5 F.S.	0.0050% F.S./ °C
1 ... 1100 F.S.	0.0025% F.S./ °C
Temperatureinfluss auf Bereich	0.01% vom Messwert / °C
Auflösung	0.003% F.S.
Gasartabhängigkeit	keine

### Ausgangssignal analog (Messsignal)

Messbereich	0 ... +10 V
Spannungsbereich	-5 ... +10.5 V (begrenzt auf +10.5 V)
Beziehung Spannung-Druck	linear
Ausgangsimpedanz	0 Ω (kurzschlussfest)
Lastimpedanz	>10 kΩ
Messrate	1 kHz
Sprungantwortzeit <sup>3)</sup>	2 ... 20 ms <sup>4)</sup>
(analoges Ausgangssignal)	
Verarbeitungszeit	2 ms
(digitales Ausgangssignal, EtherCAT-Schnittstelle)	

<sup>1)</sup> → ISO/WD 15725-1

<sup>2)</sup> Nichtlinearität, Hysteresese, Wiederholgenauigkeit bei 25 °C Umgebungstemperatur ohne Temperatureinfluss nach 2 h Betrieb.

<sup>3)</sup> Anstieg 10 ... 90 % F.S.R.

<sup>4)</sup> Abhängig von Druckbereich, Leitwert Vakuumanschluss und der Filter-Werkseinstellung.

Identifikation	
Widerstand $R_{\text{Ident}}$ Spannung	13.2 k $\Omega$ gegen Speisungserde $\leq 5$ V
Remote Zero Adjust	Digitaler Eingang für den Nullpunktgleich mit externem Schaltkontakt
Externer Schaltkontakt Impuls	30 V (dc) / <5 mA (dc) >1 s ... <5 s
Schaltfunktionen	Schaltpunkte SP1 & SP2, ATM, Status
Schaltpunkte	
Einstellbereich SP1 & SP2	1 ... 99% F.S.
Einstellbereich ATM	Faktor 0.5 ... 1.1 vom ATM-Druck
Hysterese <sup>5)</sup>	1% F.S.
Schaltverhalten <sup>5)</sup>	Low Trip Point (ab Werk) High Trip Point
Relaiskontakte	30 V (dc) / $\leq 0.5$ A (dc) potentialfrei (NO)
geschlossen	LED leuchtet
offen	LED aus
Status	
Relaiskontakt	30 V (dc) / $\leq 0.5$ A (dc) verbunden mit Speisungserde (Pin 5)
geschlossen	Messmodus, Warnung
offen	keine Versorgungsspannung aufwärmen Fehler
Diagnostik-Port, Anschluss Kabel	Mini-USB Typ B, 5-polig USB-Kabel Typ A/Mini-B

<sup>5)</sup> Hysterese und Schaltverhalten können über die EtherCAT-Schnittstelle oder über den Diagnostik-Port umprogrammiert werden.


### EtherCAT-Schnittstelle

Spezifikation, Datenformat,  
Kommunikationsprotokoll

3CC9-xxx-2380

→  [7], [8]

3CC9-xxx-23G0

→  [9], [10]

Übertragungsrate

100 Mbps

Knotenadresse

eindeutige Identifizierung

Schnittstelle physikalisch

100Base-Tx (IEEE 802.3)

EtherCAT-Anschluss

2×RJ45, 8-polig, Dose  
Ein- und Ausgang

Kabel


8-poliges, abgeschirmtes  
Ethernet Patchkabel (Qualität  
CAT5e oder höher)


Länge

≤100 m

Weitere Informationen zur EtherCAT-Schnittstelle →  [5], [6]

### Speisung




**GEFAHR**

Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung (PELV) entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern <sup>6)</sup>.

Versorgungsspannung

an der Messröhre

+14 ... +30 V (dc) oder  
±15 V (dc)

Leistungsaufnahme

während Aufheizphase  
in Betrieb

≤14 W  
≤9 W

Sicherung vorzuschalten <sup>6)</sup>

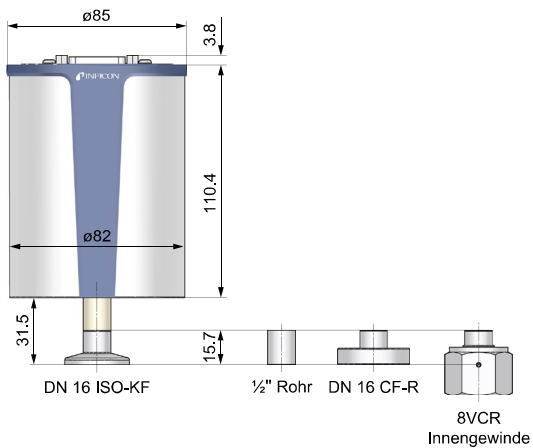
1.25 AT

Messröhre ist gegen Verpolung der Versorgungsspannung und Überlast geschützt.

<sup>6)</sup> INFICON-Messgeräte erfüllen diese Forderung.

Anschluss elektrisch	D-Sub 15-polig, Stifte
Messkabel	15-polig plus Abschirmung
Kabellänge	
Versorgungsspannung 15 V	≤ 8 m (0.14 mm <sup>2</sup> /Leiter) ≤15 m (0.25 mm <sup>2</sup> /Leiter)
Versorgungsspannung 24 V	≤43 m (0.14 mm <sup>2</sup> /Leiter) ≤75 m (0.25 mm <sup>2</sup> /Leiter)
Versorgungsspannung 30 V	≤88 m (0.14 mm <sup>2</sup> /Leiter) ≤135 m (0.25 mm <sup>2</sup> /Leiter)
Für längere Kabel sind größere Leiterquerschnitte erforderlich ( $R_{\text{Leiter}} \leq 1.0 \Omega$ ).	
<hr/>	
Erdkonzept	→ "Elektrischer Anschluss"
<hr/>	
Werkstoffe gegen Vakuum	Keramik (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≥99.5%), Edelstahl AISI 316L
Inneres Volumen	≤4.2 cm <sup>3</sup>
Maximaldruck (absolut)	
1000 / 1100 F.S.	4 bar   400 kPa
1 ... 500 F.S.	2.6 bar   260 kPa
0.01 ... 0.5 F.S.	1.3 bar   130 kPa
Berstdruck (absolut)	6 bar   600 kPa
<hr/>	
Zulässige Temperatur	
Lagerung	-20 °C ... +85 °C
Betrieb	+10 °C ... +40 °C
Ausheizen	≤110 °C am Flansch
Relative Feuchte	≤80% bei Temperaturen ≤+31 °C abnehmend auf 50% bei +40 °C
Verwendung	nur in Innenräumen, Höhe bis zu 3000 m NN
Schutzart	IP 30
Einbaulage	
0.01 ... 0.05 F.S.	vertikal stehend oder waagrecht
0.1 ... 1100 F.S.	vertikal stehend bis waagrecht
<hr/>	

### Abmessungen [mm]

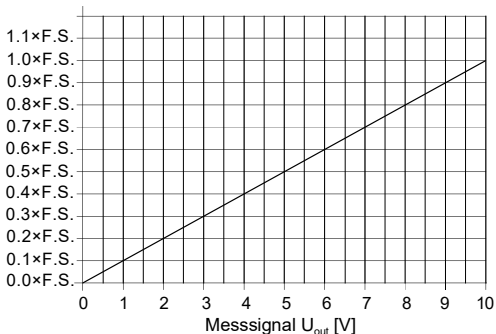


Gewicht

837 ... 897 g

## Beziehung Messsignal analog – Druck

Druck p



$$p = (U_{\text{out}} / 10 \text{ V}) \times p (\text{F.S.})$$

Umrechnung Torr  $\leftrightarrow$  Pascal

	Torr	mbar <sup>7)</sup>	Pa <sup>7)</sup>
c	1.00	1013.25 / 760 = 1.3332...	101325 / 760 = 133.3224...

Beispiel: Messröhre mit 10 Torr F.S.  
Messsignal  $U_{\text{out}} = 6 \text{ V}$

$$p = (6 \text{ V} / 10 \text{ V}) \times 10 \text{ Torr} \\ = 0.6 \times 10 \text{ Torr} = \mathbf{6 \text{ Torr}}$$

<sup>7)</sup> Quelle: NPL (National Physical Laboratory)  
Guide to the Measurement of Pressure and Vacuum, ISBN 0904457x /  
1998

## 3 Einbau



### WARNUNG



Bruchgefahr

Schläge können den keramischen Sensor zerstören.

Produkt nicht fallen lassen und starke Schläge vermeiden.

### 3.1 Vakuumanschluss



### GEFAHR



Überdruck im Vakuumsystem >1 bar

Öffnen von Spannelementen bei Überdruck im Vakuumsystem kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile und Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen.

Spannelemente nicht öffnen, solange Überdruck im Vakuumsystem herrscht. Für Überdruck geeignete Spannelemente verwenden.



### GEFAHR



Überdruck im Vakuumsystem >2.5 bar

Bei KF-Anschlüssen können elastomere Dichtungen (z. B. O-Ringe) dem Druck nicht mehr standhalten. Dies kann zu Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen.

O-Ringe mit einem Außenzentrierung verwenden.


**GEFAHR**

**Schutzerdung**

Nicht fachgerecht geerdete Produkte können im Störfall lebensgefährlich sein.

Die Messröhre muss galvanisch mit der geerdeten Vakuummkammer verbunden sein. Die Verbindung muss den Anforderungen einer Schutzverbindung nach EN 61010 entsprechen:

- CF- und VCR-Anschlüsse entsprechen dieser Forderung.
- Für KF-Anschlüsse ist ein elektrisch leitender Spanning zu verwenden.
- Beim 1/2"-Rohr ist diese Anforderung durch geeignete Maßnahmen zu erfüllen.


**Vorsicht**

**Vakuummkomponente**

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuummkomponente.

Beim Umgang mit Vakuummkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.


**Vorsicht**

**Verschmutzungsempfindlicher Bereich**

Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.

Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.

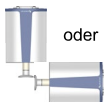


Messröhre möglichst vibrationsfrei einbauen.



## Einbaulage

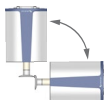
0.01 ... 0.05 F.S.



oder

vertikal stehend oder  
waagrecht gemäß "Cali-  
bration Test Report".

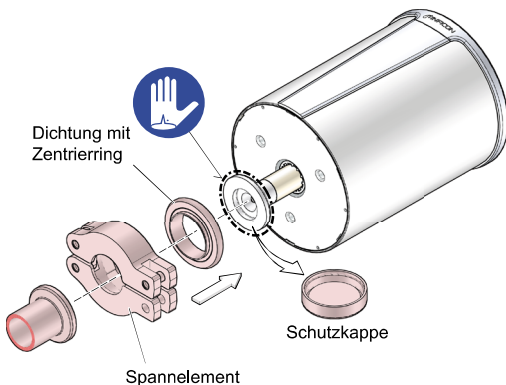
0.1 ... 1100 F.S.



vertikal stehend bis  
waagrecht

Für einen manuellen Abgleich der Messröhre im eingebauten Zustand ist die Zugänglichkeit zu den Tastern mit einem Stift zu gewährleisten.

Schutzkappe entfernen und Produkt an Vakuumsystem anschließen.



Schutzkappe aufbewahren.

## 3.2 Elektrischer Anschluss



Die Messröhre muss ordnungsgemäß an der Vakuumpumpe angeschlossen sein (→ 15).

**GEFAHR**

Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung (PELV) entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzuschirmen <sup>8)</sup>.



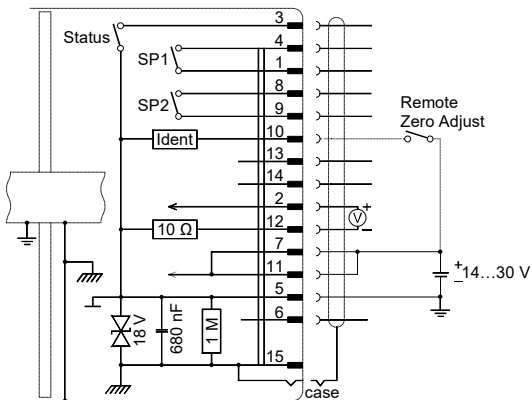
Erdschleifen, Potentialunterschiede oder EMV können das Messsignal beeinflussen. Für beste Signalqualität beachten Sie bitte die folgenden Einbauhinweise:

- Kabel mit Geflechtsschirm und metallischem Steckergehäuse verwenden.
- Den Kabelschirm nur einseitig flächenhaft über das Steckergehäuse mit der Erde verbinden. Das andere Schirmende offen lassen.
- Die Speisungserde direkt beim Netzteil mit Schutz-erde verbinden.
- Differentiellen Messeingang verwenden (getrennte Signal- und Speisungserde).
- Potentialdifferenz zwischen Speisungserde und Gehäuse  $\leq 18$  V (Überspannungsschutz).

<sup>8)</sup> INFICON-Messgeräte erfüllen diese Forderungen.

### 3.2.1 Stecker D-Sub, 15-polig

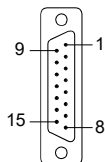
Falls kein Messkabel vorhanden ist, ein Messkabel gemäß folgendem Schema herstellen. Messkabel anschließen (Kabellänge und -querschnitt → 12).



#### Elektrischer Anschluss

Pin 1, 4	Relais SP1, Schließer
Pin 2	Signalausgang (Messsignal) oder Schwellwerte SP1/2
Pin 3	Status
Pin 5	Speisungserde
Pin 7, 11	Speisung (+14...+30 V)
Pin 8, 9	Relais SP2, Schließer
Pin 10	Messröhrenidentifikation oder Remote Zero Adjust
Pin 12	Signalerde
Pin 15	Gehäuse
Case	Steckergehäuse

Pin 6, 13, 14: n.c.



D-Sub, 15-polig  
Buchsen  
lötseitig

### 3.2.2 Stecker EtherCAT



EtherCAT ist eine Kommunikationsschnittstelle. Die Versorgung erfolgt über das Sensor Kabel.

Falls keine EtherCAT Kabel vorhanden sind, Kabel gemäß folgendem Schema herstellen. EtherCAT Kabel anschließen.

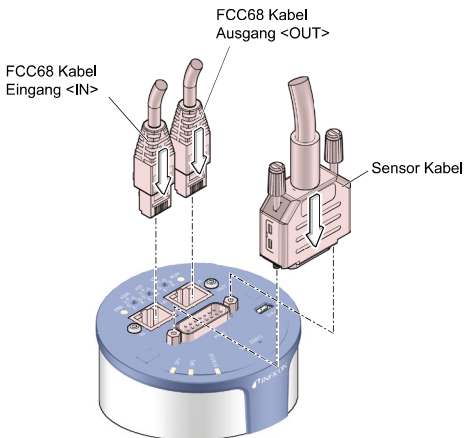


FCC68, 8-polig, lötseitig

8 1

Pin 1	TD+	Sendedaten +
Pin 2	TD-	Sendedaten -
Pin 3	RD+	Empfangsdaten +
Pin 6	RD-	Empfangsdaten -

Pin 4, 5, 7 und 8: n.c.



### 3.2.3 Stecker Mini-USB Typ B (Diagnostik-Port)

Handelsübliches USB-Kabel verwendbar. Falls kein Kabel vorhanden ist, Kabel gemäß folgendem Schema herstellen. Kabel anschließen.



5 1

Pin 1 VBUS (5 V)

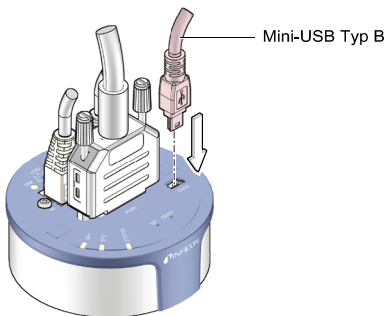
Pin 2 D-

Pin 3 D+


Pin 4 ID

Pin 5 GND

Mini-USB Typ B, lötseitig

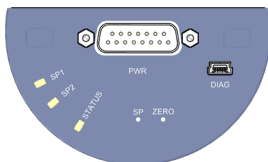


## 4 Betrieb

Nehmen Sie die Messröhre in Betrieb. Bei Verwendung mit einem INFICON-Messgerät den Messbereich eingeben (→  [1], [2], [3]).

Beachten Sie eine Aufwärmzeit der Messröhre von mindestens ½ Stunde, bei Präzisionsmessungen mindestens 2 Stunden.

### 4.1 Anzeigen



LED	Zustand	Bedeutung
<STATUS>	aus	Keine Versorgungsspannung
	leuchtet grün	Messmodus
	blinkt grün	Warnung, außerhalb Messbereich Aufwärmen
	kurzes Aufblinken langes Aufblinken	
<SP1>	leuchtet rot	Fehler
	leuchtet grün	Schaltkontakt 1 geschlossen
	blinkt grün	Schaltkontakt 1 einstellen
<SP2>	aus	Schaltkontakt 1 offen
	leuchtet grün	Schaltkontakt 2 geschlossen
	blinkt grün	Schaltkontakt 2 einstellen
	aus	Schaltkontakt 2 offen

EtherCAT LEDs →  [5], [6].

## 4.2 Messröhre abgleichen

Die Messröhre ist ab Werk in vertikal stehender oder waagrecht-  
ter Lage abgeglichen (→ "Calibration Test Report").



Den Nullpunkt bei der Erstinbetriebnahme einstellen.

Langzeitbetrieb und Verschmutzung können zu einer Nullpunkt-  
verschiebung führen und periodisch eine Nullpunkteinstellung  
erfordern.

Nullpunkteinstellung bei den gleichen, konstanten Umgebungs-  
bedingungen und bei gleicher Einbaulage durchführen, bei  
denen die Messröhre normalerweise verwendet wird.

Das Ausgangssignal ist von der Einbaulage abhängig. Die  
Änderung von vertikal stehender zu waagrecht-er Einbaulage  
beträgt:

F.S.	$\Delta U / 90^\circ$
1000 Torr/mbar	$\approx 2 \text{ mV}$
100 Torr/mbar	$\approx 10 \text{ mV}$
10 Torr/mbar	$\approx 50 \text{ mV}$
1 Torr/mbar	$\approx 300 \text{ mV}$
0.1 Torr/mbar	$\approx 1.8 \text{ V}$
0.01 ... 0.05 Torr/mbar	0 V <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Die Messröhre ist ab Werk in vertikal stehender oder waagrecht-  
ter Lage abgeglichen (→ "Calibration Test Report").






Wird die Messröhre mit einem Messgerät betrieben,  
muss die Nullpunkteinstellung für das ganze System am  
Messgerät erfolgen: Zuerst die Messröhre abgleichen  
und anschließend das Messgerät.

### 4.2.1 <ZERO> Adjust



Der Nullpunktgleich kann erfolgen über

- den Taster <ZERO> an der Messröhre,
- den Diagnostik-Port (→  [4]),


- die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]),
- den digitalen Eingang "Remote Zero": Am Pin 10 die Versorgungsspannung anlegen (Impuls →  10),
- ein INFICON-Messgerät (VGC-Serie).



Während der Aufwärmphase und bei Atmosphärendruck ist der Nullpunktgleich verriegelt, um Fehlbedienungen zu verhindern.

- 1** Evakuieren Sie die Messröhre bis zu einem Druck entsprechend der nachfolgenden Tabelle:

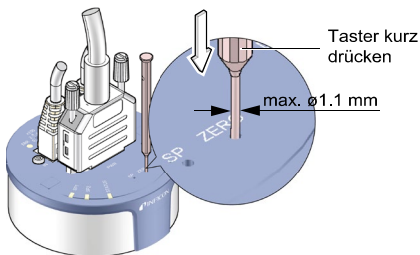
F.S.	Empfohlener Enddruck bei Nullpunkteinstellung		
1100 mbar	–	$<7 \times 10^0$ Pa	$<7 \times 10^{-2}$ mbar
1000 Torr	$<5 \times 10^{-2}$ Torr	$<7 \times 10^0$ Pa	–
500 Torr/mbar	$<3 \times 10^{-2}$ Torr	$<4 \times 10^0$ Pa	$<4 \times 10^{-2}$ mbar
200 Torr/mbar	$<1 \times 10^{-2}$ Torr	$<2 \times 10^0$ Pa	$<2 \times 10^{-2}$ mbar
100 Torr/mbar	$<5 \times 10^{-3}$ Torr	$<7 \times 10^{-1}$ Pa	$<7 \times 10^{-3}$ mbar
50 Torr/mbar	$<3 \times 10^{-3}$ Torr	$<4 \times 10^{-1}$ Pa	$<4 \times 10^{-3}$ mbar
20 Torr/mbar	$<1 \times 10^{-3}$ Torr	$<2 \times 10^{-1}$ Pa	$<2 \times 10^{-3}$ mbar
10 Torr/mbar	$<5 \times 10^{-4}$ Torr	$<7 \times 10^{-2}$ Pa	$<7 \times 10^{-4}$ mbar
5 Torr/mbar	$<3 \times 10^{-4}$ Torr	$<4 \times 10^{-2}$ Pa	$<4 \times 10^{-4}$ mbar
2 Torr/mbar	$<1 \times 10^{-4}$ Torr	$<2 \times 10^{-2}$ Pa	$<2 \times 10^{-4}$ mbar
1 Torr/mbar	$<5 \times 10^{-5}$ Torr	$<7 \times 10^{-3}$ Pa	$<7 \times 10^{-5}$ mbar
0.5 Torr/mbar	$<3 \times 10^{-5}$ Torr	$<4 \times 10^{-3}$ Pa	$<4 \times 10^{-5}$ mbar
0.25 Torr/mbar	$<1 \times 10^{-5}$ Torr	$<2 \times 10^{-3}$ Pa	$<2 \times 10^{-5}$ mbar
0.1 Torr/mbar	$<5 \times 10^{-6}$ Torr	$<7 \times 10^{-4}$ Pa	$<7 \times 10^{-6}$ mbar
0.05 Torr/mbar	$<3 \times 10^{-6}$ Torr	$<4 \times 10^{-4}$ Pa	$<4 \times 10^{-6}$ mbar
0.02 Torr/mbar	$<1 \times 10^{-6}$ Torr	$<2 \times 10^{-4}$ Pa	$<2 \times 10^{-6}$ mbar
0.01 Torr	$<5 \times 10^{-7}$ Torr	$<7 \times 10^{-5}$ Pa	–

Wird die Nullpunkteinstellung bei zu hohem Enddruck durchgeführt ( $>25\%$  von F.S.), kann Zero nicht erreicht werden und die LED <STATUS> blinkt grün. In diesem Fall erst die Werkseinstellungen aktivieren und dann den Nullpunkt erneut abgleichen (→  34).

- 2** Die Messröhre mind. 2 Stunden betreiben (bis Messwert stabil ist).



- 3** Taster <ZERO> mit einem Stift (max.  $\varnothing 1.1$  mm) kurz drücken, oder ...



... beim Remote Zero am Pin 10 die Versorgungsspannung anlegen (Impuls  $\rightarrow$  10).

Der Nullpunkt-Abgleich erfolgt automatisch. Die <STATUS> Anzeige blinkt, bis der Abgleich (Dauer  $\approx 8$  s) abgeschlossen ist.



Nach dem Nullpunkt-Abgleich kehrt die Messröhre automatisch in den Messmodus zurück.

Die LED <STATUS> blinkt grün,

- wenn die Messröhre bei Enddruck ein negatives Ausgangssignal ( $< -20$  mV) zeigt, oder
- wenn der Nullpunkt-Abgleich fehlgeschlagen ist.

#### 4.2.2 <ZERO> Adjust mit Rampenfunktion

Mit der Rampe kann der Druckwert auf einen bekannten Referenzdruck eingestellt werden, welcher im Messbereich der Messröhre liegt.



Weiterhin kann mit der Rampe ein Offset der Kennlinie eingestellt werden, um

- einen Offset vom Messsystem auszugleichen, oder
- einen leicht positiven Nullpunkt für einen 0 ... 10 V AD-Wandler zu erzeugen.


Der Offset sollte nicht größer als 5% vom F.S. (+500 mV) sein. Bei größerem positivem Offset wird die obere Messbereichsgrenze überschritten.



Der Nullpunktgleich mit Rampenfunktion kann erfolgen über

- den Taster <ZERO> an der Messröhre,
- die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]),
- den Diagnostik-Port (→  [4]).



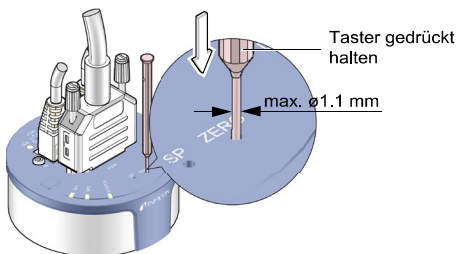
Empfohlenes Vorgehen Offset-Einstellung bei Messsystemen: → Hinweis  23.

**1**

Die Messröhre mind. 2 Stunden betreiben (bis Messwert stabil ist).

**2**

Taster <ZERO> mit einem Stift (max.  $\varnothing 1.1$  mm) drücken und halten. Die LED <STATUS> beginnt zu blinken. Nach 5 s wird der Zero-Adjust Wert ab dem aktuellen Ausgabewert kontinuierlich (Rampe) geändert, bis Taster losgelassen wird oder die Einstellgrenze (max. 25% F.S.) erreicht ist.



- Richtungswechsel (Inversrampe): Den Taster loslassen und innerhalb von 3 ... 5 s erneut drücken und halten (die Blinkfrequenz der <STATUS> Anzeige ändert kurz).
- Feineinstellung des Zero-Adjust Wertes: Den Taster loslassen und innerhalb von 3 s erneut kurz drücken. Der Wert ändert in Einzelschritten.



Wird der Taster <ZERO> länger als 5 s nicht mehr gedrückt, kehrt die Messröhre in den Messmodus zurück.

Die LED <STATUS> blinkt grün, wenn die Messröhre ein negatives Ausgangssignal ( $< -20 \text{ mV}$ ) zeigt.

### 4.3 Schaltfunktionen SP1, SP2, ATM, Status



Die Messröhre verfügt über zwei voneinander unabhängige, einstellbare Schaltfunktionen, welche umprogrammiert werden können. Für jede Schaltfunktion steht ein Schaltkontakt zur Verfügung:

- Vakuumdruck-Schaltpunkte SP1 & SP2 (ab Werk)
- Atmosphärendruck-Schaltpunkt (ATM-Schaltpunkt)
- Messröhren-Status

## Schaltverhalten und Hysterese der Schaltpunkte

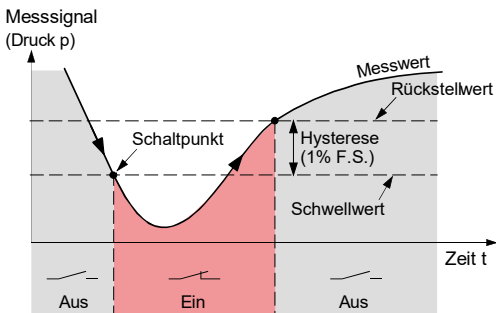
- Low Trip Point (ab Werk), oder
- High Trip Point



Das Schaltverhalten und die Hysterese des jeweiligen Schaltpunktes können nur über den Diagnostik-Port (→  [4]) und die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]) programmiert werden.

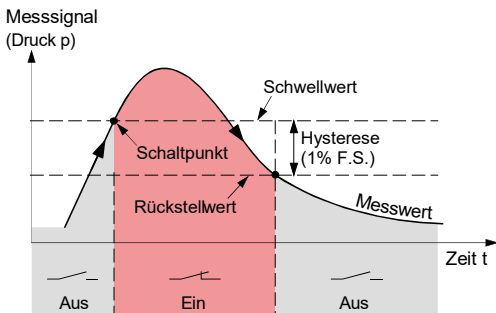
### Low Trip Point (ab Werk)

Ist der Druck im Vakuumsystem niedriger als der eingestellte Schwellwert, leuchtet die jeweilige LED (<SP1> oder <SP2>) und der entsprechende Schaltkontakt ist geschlossen.



## High Trip Point

Ist der Druck im Vakuumsystem höher als der eingestellte Schwellwert, leuchtet die jeweilige LED (<SP1> oder <SP2>) und der entsprechende Schaltkontakt ist geschlossen.





### 4.3.1 Vakuumdruck-Schaltpunkte einstellen (SP1 & SP2)




Die zwei Schaltpunkte sind auf einen beliebigen Druck im ganzen Messbereich der Messröhre einstellbar.



Der Schwellwert des jeweiligen Schaltpunktes SP1 & SP2 kann eingestellt werden über

- den Taster an der Messröhre
- den Diagnostik-Port (→  [4])
- die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]).

Der aktuelle Schwellwert

- steht nach dem Drücken des Tasters <SP> am D-Sub-Stecker an Stelle des Drucksignales zur Verfügung (→  19) und kann mit Hilfe eines Voltmeters gemessen werden, oder
- kann über den Diagnostik-Port (→  [4]) und die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]) gelesen werden.

**STOP GEFAHR**



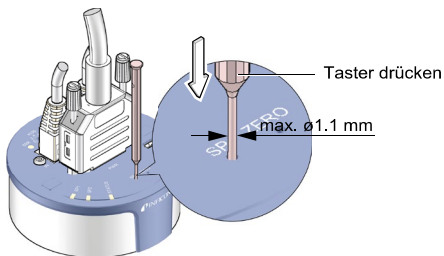
**Fehlfunktion**

Falls mit dem Signalausgang Prozesse gesteuert werden, ist zu beachten, dass das Drücken des Tasters <SP> das Messsignal unterbricht und stattdessen den entsprechenden Schwellwert auf den Ausgang gibt. Dies kann zu Fehlfunktionen führen.

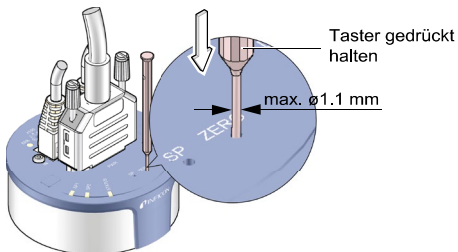
Taster <SP> nur drücken, wenn gewährleistet ist, dass keine Fehlfunktion ausgelöst wird.

**Schwellwert SP1 mit Taster einstellen**

- 1 Taster <SP> mit einem Stift (max.  $\varnothing 1.1$  mm) drücken. Die Messröhre wechselt in den Schaltfunktionsmodus und gibt am Messsignalausgang während 10 s den aktuellen Schwellwert aus (LED <SP1> blinkt).



- 2 Zum Verändern des Schwellwertes Taster <ZERO> drücken und halten. Der Schwellwert wird ab dem aktuellen Wert kontinuierlich (Rampe) geändert, bis Taster losgelassen wird oder die Einstellgrenze erreicht ist.



- Richtungswechsel (Inversrampe): Den Taster loslassen und innerhalb von 3 ... 5 s erneut drücken und halten (die Blinkfrequenz der <STATUS> Anzeige ändert kurz).
- Feineinstellung des Schwellwertes: Den Taster loslassen und innerhalb von 3 s erneut kurz drücken. Der Wert ändert in Einzelschritten.



Wird der Taster <ZERO> länger als 5 s nicht mehr gedrückt, kehrt die Messröhre in den Messmodus zurück.




Der Rückstellwert liegt ab Werk beim Low Trip Point um 1% F.S. höher, beim High Trip Point um 1% F.S. tiefer (Hysterese) als der eingestellte Schwellwert.



Wird nach dem Umprogrammieren der Hysterese der Taster <SP> gedrückt, wird die entsprechende Hysterese auf Werkseinstellung (1% F.S.) zurückgestellt.



## Schwellwert SP1 programmieren

Programmierbare Parameter:   Low Trip Point  
 (→  [4], [5], [6])   Low Trip Enable  
   Low Trip Point Hysteresis  
   High Trip Point  
   High Trip Enable  
   High Trip Point Hysteresis  
   Setpoint Mode

## Schwellwert <SP2> einstellen

Taster <SP> zweimal betätigen (LED <SP2> blinkt). Der Einstellvorgang entspricht demjenigen von Schwellwert <SP1>.

### 4.3.2 ATM-Schaltpunkt programmieren

Die Vakuumdruck-Schaltpunkte SP1 & SP2 können über den Diagnostik-Port (→  [4]) oder über die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]) auf Atmosphärendruck-Schaltpunkt (ATM-Schaltpunkt) umprogrammiert werden.

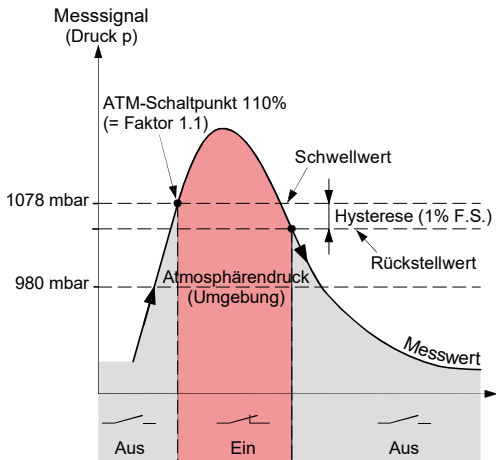
Schaltverhalten Low / High Trip Point und Hysterese →  28.

Der Schwellwert des ATM-Schaltpunktes wird als Faktor des aktuellen Atmosphärendrucks programmiert. Der Schaltkontakt schaltet, wenn der Druck im Vakuumsystem den programmierten Schwellwert erreicht hat.



Beispiel ATM-Schaltpunkt:

High Trip Point-Schaltpunkt mit Schwellwert 110% des  
 Atmosphärendrucks (= Faktor 1.1).  
 Hysterese: 1%.






Der aktuell programmierte ATM-Schwellwert



- kann über den Diagnostik-Port gelesen und geschrieben werden (→  [4])
- kann über die EtherCAT-Schnittstelle gelesen und geschrieben werden (→  [5], [6]).

### ATM-Schaltpunkt programmieren

Programmierbare Parameter: Factor of ATM  
 (→  [4], [5], [6])

- Low Trip Enable
- Low Trip Point Hysteresis
- High Trip Enable
- High Trip Point Hysteresis
- Setpoint Mode

### 4.3.3 Messröhren-Status programmieren

Die Vakuumdruck-Schaltpunkte SP1 & SP2 können über den Diagnostik-Port (→  [4]) oder über die EtherCAT-Schnittstelle (→  [5], [6]) auf Messröhren-Status umprogrammiert werden.

Der Status der Messröhre wird als digitales Signal ausgegeben.

## 4.4 Werkseinstellung laden (Factory Reset)

Sämtliche vom Anwender gesetzten / veränderten Parameter (z. B. Nullpunkt, Filter) werden auf die Standardwerte (Werkseinstellungen) zurückgesetzt.




Das Laden der Standardwerte kann nicht rückgängig gemacht werden.

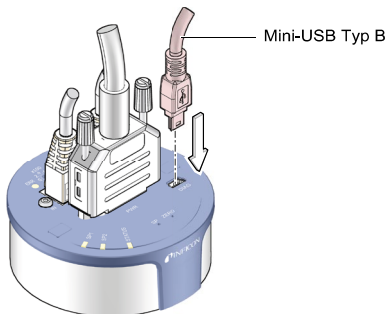
Werkseinstellungen laden:

- 1** Messröhre außer Betrieb setzen.
- 2** Während der Inbetriebnahme der Messröhre den Taster <ZERO> ≥5 s gedrückt halten.

## 4.5 Diagnostik-Port (USB-Schnittstelle)

Über den Diagnostik-Port <DIAG> können der Messwert und alle Statusinformationen parallel ausgelesen, sowie alle Einstellfunktionen vorgenommen werden (→  [4]). Handelsübliches USB-Kabel Typ A/Mini-B verwendbar.

Erforderliche Software: T-Gauge. Nehmen Sie mit Ihrer nächstgelegenen INFICON-Serviceestelle Kontakt auf.



## 4.6 EtherCAT-Betrieb



### Vorsicht



Datenübertragungsfehler

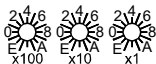
Der Versuch, die Messröhre gleichzeitig über die EtherCAT-Schnittstelle und dem Diagnostik-Port zu betreiben, führt zu fehlerhaften Daten und Störungen der Datenübertragung.

Ein gleichzeitiger Betrieb der Messröhre mit der EtherCAT-Schnittstelle und dem Diagnostik-Port ist nicht zulässig.

Der Betrieb der Messröhre mit EtherCAT erfordert bei der übergeordneten Steuerung die Installation der für diese Messröhre spezifischen Stammdatei (ESI-Datei). Diese Datei kann von unserer Website heruntergeladen werden ([www.inficon.com](http://www.inficon.com)).

## Spezifische Gerätedresse ändern (ab Werk 00<sub>hex</sub>)

Während der Initialisierung liest die Gerätefirmware die am Gerät eingestellte Adresse. Diese Adresse wird als spezifische Geräteidentifikation an den Master übertragen.




Die Spezifische Gerätedresse wird in hexadezimaler Form (00 ... FFF<sub>hex</sub>) mit den Schaltern <x100>, <x10> und <x1> eingestellt.

Beispiel: Geräteadresse = 0xDDD (dec 3549):  
 $0x100 * 0xD$  (dec 3328) +  $0x10 * 0xD$  (dec 208) +  $0x1 * 0xD$  (dec 13)



## Status-LED

LEDs auf der Messröhre erlauben eine grobe Beurteilung des Röhrenzustandes und des aktuellen EtherCAT-Status (→  [5], [6]).

## 5 Ausbau



### WARNUNG



Bruchgefahr

Schläge können den keramischen Sensor zerstören.

Produkt nicht fallen lassen und starke Schläge vermeiden.



### GEFAHR



Kontaminierte Teile

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.



### Vorsicht



Vakuumkomponente

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuumkomponente.

Beim Umgang mit Vakuumkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.



### Vorsicht



Verschmutzungsempfindlicher Bereich  
 Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.  
 Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.


- 1 Vakuumsystem belüften.
- 2 Messröhre außer Betrieb setzen.
- 3 Arretierungsschrauben lösen, Mess- und EtherCAT-Kabel ausziehen.
- 4 Messröhre vom Vakuumsystem demontieren und Schutzkappe aufsetzen.

## 6 Instandhaltung, Instandsetzung

Bei sauberen Betriebsbedingungen ist das Produkt wartungsfrei.



Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung zurückzuführen sind, fallen nicht unter die Gewährleistung.

Wir empfehlen den Nullpunkt periodisch zu prüfen (→  23).

INFICON übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen Instandsetzungsarbeiten selber ausführen.

## 7 Produkt zurücksenden



### WARNUNG



#### Versand kontaminierter Produkte

Kontaminierte Produkte (z. B. radioaktiver, toxischer, ätzender oder mikrobiologischer Art) können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Eingesandte Produkte sollen nach Möglichkeit frei von Schadstoffen sein. Versandvorschriften der beteiligten Länder und Transportunternehmen beachten. Ausgefüllte Kontaminationserklärung<sup>1)</sup> beilegen.

<sup>1)</sup> Formular unter [www.inficon.com](http://www.inficon.com)

Nicht eindeutig als "frei von Schadstoffen" deklarierte Produkte werden kostenpflichtig dekontaminiert.

Ohne ausgefüllte Kontaminationserklärung eingesandte Produkte werden kostenpflichtig zurückgesandt.

## 8 Produkt entsorgen

### **GEFAHR**



#### Kontaminierte Teile

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.



### **WARNUNG**



#### Umweltgefährdende Stoffe

Produkte oder Teile davon (mechanische und Elektrokomponenten, Betriebsmittel usw.) können Umweltschäden verursachen.

Umweltgefährdende Stoffe gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

### Unterteilen der Bauteile

Nach dem Zerlegen des Produkts sind die Bauteile entsorgungstechnisch in folgende Kategorien zu unterteilen:

- **Kontaminierte Bauteile**  
Kontaminierte Bauteile (radioaktiv, toxisch, ätzend, mikrobiologisch, usw.) müssen entsprechend den länderspezifischen Vorschriften dekontaminiert, entsprechend ihrer Materialart getrennt und entsorgt werden.
- **Nicht kontaminierte Bauteile**  
Diese Bauteile sind entsprechend ihrer Materialart zu trennen und der Wiederverwertung zuzuführen.



## Literatur

- 📖 [1] Gebrauchsanleitung  
Einkanal-Messgerät VGC401  
tinb01d1  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
- 📖 [2] Gebrauchsanleitung  
Zwei- & Dreikanal Mess- und Steuergerät VGC402,  
VGC403  
tinb07d1  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
- 📖 [3] Gebrauchsanleitung  
Ein-, Zwei- & Dreikanal Mess- und Steuergerät VGC501,  
VGC502, VGC503  
tina96d1  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
- 📖 [4] Kommunikationsanleitung  
Diagnostic Port via T-Gauge  
tira84e1 (nur englisch)  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
- 📖 [5] Kommunikationsanleitung  
EtherCAT CDG045Dhs  
(ETG.5003.2080 S (R) V1.0.0)  
tira68e1 (nur englisch)  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
- 📖 [6] Kommunikationsanleitung  
EtherCAT CDG045Dhs  
(ETG.5003.2080 S (R) V1.3.0)  
tirb45e1 (nur englisch)  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
- 📖 [7] ETG.5003.1 S (R) V1.0.0: Semiconductor Device profile  
– Part 1: Common Device Profile (CDP)
- 📖 [8] ETG.5003.2080 S (R) V1.0.0: Semiconductor Device  
profile – Part 2080: Specific Device Profile (SDP):  
Vacuum Pressure Gauge
- 📖 [9] ETG.5003.1 S (R) V1.1.0: Semiconductor Device profile  
– Part 1: Common Device Profile (CDP)

- 📖 [10] ETG.5003.2080 S (R) V1.3.0: Semiconductor Device profile – Part 2080: Specific Device Profile (SDP): Vacuum Pressure Gauge

## EU-Konformitätserklärung



Hiermit bestätigen wir, INFICON, für das nachfolgende Produkt die Konformität zu folgenden Richtlinien:

- 2014/30/EU, Abl. L 96/79, 29.3.2014  
(EMV-Richtlinie; Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit)
- 2011/65/EU, Abl. L 174/88, 1.7.2011  
(RoHS-Richtlinie; Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten)

### Produkt

Capacitance Diaphragm Gauge

Stripe™ CDG045Dhs

### Normen

Harmonisierte und internationale/nationale Normen sowie Spezifikationen:

- EN 61000-6-2:2005 (EMV Störfestigkeit)
- EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 (EMV Störaussendung)
- EN 61010-1:2010 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess- und Steuereinrichtungen)
- EN 61326-1:2013; Gruppe 1, Klasse B (EMV-Anforderungen für elektrische Mess- und Steuereinrichtungen)

### Hersteller / Unterschriften

INFICON AG, Alte Landstraße 6, LI-9496 Balzers

5. Juli 2019

5. Juli 2019




Dr. Bernhard Andraeus  
Director Product Evolution

Alex Nef  
Product Manager

Original: Deutsch tina84d1-a (2019-07)



tina84d1-a



LI-9496 Balzers  
Liechtenstein  
Tel +423 / 388 3111  
Fax +423 / 388 3700  
[reachus@inficon.com](mailto:reachus@inficon.com)

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