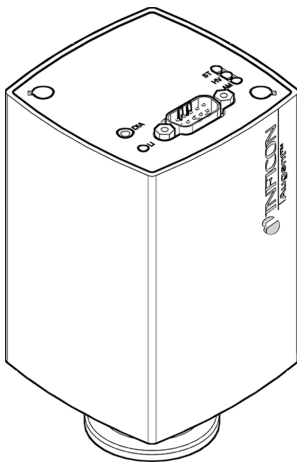


Optical Plasma Gauge

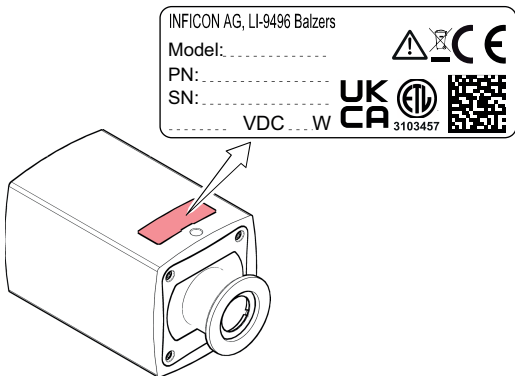
Augent™ OPG550



Gebrauchsanleitung
inkl. EU-Konformitätserklärung

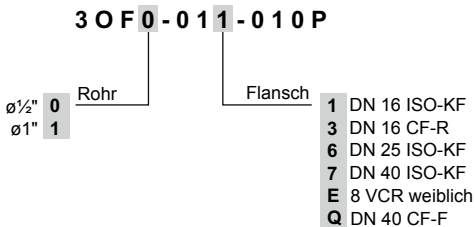
Produktidentifikation

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



Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit folgenden Artikelnummern:



Sie finden die Artikelnummer (PN) auf dem Typenschild.

Nicht beschriftete Abbildungen entsprechen einer Messröhre mit Vakuumanschluss DN 25 ISO-KF. Sie gelten sinngemäß auch für die anderen Vakuumanschlüsse.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Optical Plasma Gauge OPG550 erlaubt

- eine optische Leck- und Restgas Prüfung, sowie eine Spektrum Messung von Gasen im Druckbereich von 1×10^{-7} ... 5 mbar
- eine Totaldruckmessung von Gasen im Druckbereich von 1×10^{-7} ... 1000 mbar.

Sie darf nicht für die Messung von leicht entzündbaren oder brennbaren Gasen im Gemisch mit einem Oxidationsmittel (z.B. Luftsauerstoff) innerhalb der Explosionsgrenzen verwendet werden.

Funktion

Die Messröhre enthält ein Kaltkathodensystem nach dem Prinzip des invertierten Magnetrons und ein Pirani-Messsystem.

Das Kaltkathodensystem dient der Erzeugung eines Plasmas innerhalb der Messröhre. Das Signal des Pirani Messsystems wird für die Interlock-Funktion verwendet.

Marken

Augent™ INFICON Holding AG
VCR® Swagelok Marketing Co.


Lieferumfang

- 1× Messröhre
- 1× Gebrauchsanleitung

Inhaltsverzeichnis

Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	3
Funktion.....	3
Marken	3
Lieferumfang	3
1 Sicherheit.....	6
1.1 Verwendete Symbole.....	6
1.2 Personalqualifikation.....	6
1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke	7
1.4 Verantwortung und Gewährleistung	7
2 Technische Daten	8
2.1 Messbereiche, Beziehungen (Analogausgang).....	12
2.1.1 Beziehung Messsignal – Total Druck.....	13
2.1.2 Beziehung Messsignal – Partialdruck Gas.....	17
2.1.3 Beziehung Messsignal – Wellenlängen Intensität..	18
2.1.4 Beziehung Messsignal – Augent Zahl.....	19
2.1.5 Beziehung Messsignal – Druckanstieg	20
2.2 Gasartabhängigkeit Totaldruck.....	21
3 Einbau	24
3.1 Vakuumanschluss.....	24
3.2 Elektrischer Anschluss.....	27
3.2.1 Stecker D-Sub, 9-polig	28
4 Betrieb.....	29
4.1 Statusanzeige	29
4.2 Messröhre in Betrieb nehmen.....	30
4.2.1 Manueller Modus (ab Werk).....	31
4.2.2 Automatischer Modus.....	31
4.3 Messungen und Messtypen.....	32
4.3.1 Leck Prüfung (RoR – Rate of Rise).....	33
4.3.2 Spektrum (SPEC – Spectrum)	33
4.3.3 Restgas Prüfung (RGD – Residual Gas Detektion)	34
4.4 Zündverzögerung.....	35

4.5	Schaltfunktionen	35
4.5.1	Schaltfunktion – Totaldruck	38
4.5.2	Schaltfunktion – Partialdruck Gas	39
4.5.3	Schaltfunktion – Wellenlängen Intensität	40
4.5.4	Schaltfunktion – Augent Zahl	41
4.5.5	Schaltfunktion – Druckanstieg	42
4.5.6	RGD-Partialdruck-Alarm	43
5	Verschmutzung	44
6	Anwendungsbeispiele	45
6.1	Leck Prüfung in Druckanstiegsmessung (RoR).....	45
6.2	Restgas Prüfung (RGD).....	48
7	Ausbau	51
8	Instandhaltung, Instandsetzung	53
8.1	Fehlerdiagnose an der Messkammer	53
8.1.1	Messkammer ersetzen	56
8.2	Fehlerbehebung.....	57
9	Produkt zurücksenden	59
10	Produkt entsorgen	60
11	Ersatzteile	61
12	Zubehör.....	61
	Literatur	61
	ETL-Zertifizierung.....	62
	EU-Konformitätserklärung	63
	UKCA-Konformitätserklärung	64

Symbol für Seitenverweise im Text: →  XY


Symbol für Verweise auf Dokumente im


Literaturverzeichnis: →  [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.

 Aufdruck auf Typenschild: Aufforderung zur Konsultation der Gebrauchsanleitung

 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.

Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien (z.B. Explosion) infolge Eigenerwärmung des Produkts (Pirani-Heizfaden 120 °C).

- 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 oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z.B. Pirani-Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

2 Technische Daten

Messbereich (N ₂)	
Gasdetektion	1×10 ⁻⁷ ... 5 mbar
Totaldruckmessung	1×10 ⁻⁷ ... 1000 mbar
Detektionslimit (H ₂)	
O ₂ Leck in Druckerhöhungsme- thode	≥0.3 mTorr/min
O ₂ Leck in Abpumpmethode (belüften mit N ₂)	≥1 mTorr/min
Totaldruck	
Genauigkeit (N ₂)	
1×10 ⁻⁷ ... 100 mbar	30% vom Messwert
100 ... 1000 mbar	50% vom Messwert
Wiederholbarkeit (N ₂)	
1×10 ⁻⁷ ... 100 mbar	5% vom Messwert
Ausgangssignal (Messsignal)	
Analog	0 ... +10 V (dc)
Digital	RS232
Messbereiche, Beziehungen (Analogausgang)	→  13 ... →  20
Ausgangsimpedanz	2 × 4.7 Ω (kurzschlussfest)
Lastimpedanz	>10 kΩ, short-circuit proof
Sprungantwortzeit	
>1×10 ⁻⁶ mbar	<100 ms
1×10 ⁻⁶ ... 1×10 ⁻⁷ mbar	≈1 s

Speisung

GEFAHR

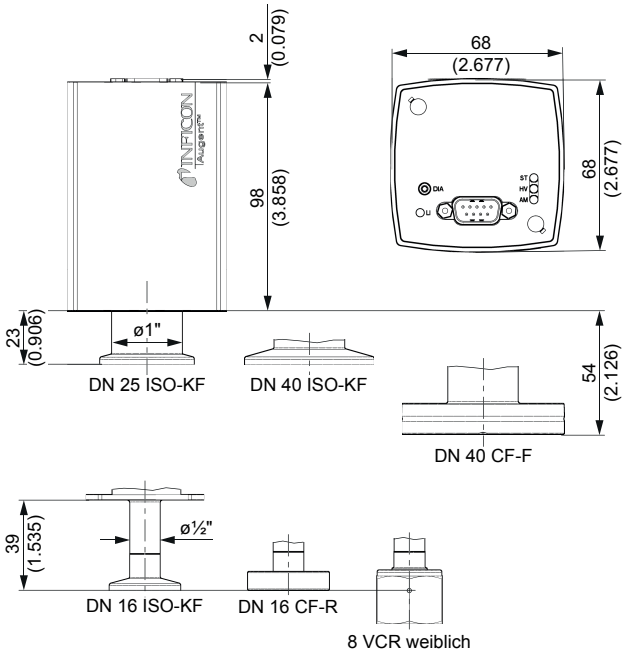
Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung und einer Stromquelle mit begrenzter Leistung (LPS) der Klasse 2 entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern.

Versorgungsspannung an der Messröhre ¹⁾	Klasse 2 / LPS +14.5 ... +30 V (dc)
Ripple	≤1 V _{pp}
Leistungsaufnahme	≤5 W
Sicherung vorzuschalten	1 AT
Hochspannung in der Messkammer	
Zündspannung	≤4.5 kV
Betriebsspannung	≤3.3 kV
Strom in der Messkammer	
Niederstrom	
Anschluss elektrisch	D-Sub 9-polig, Stifte
Messkabel	9-polig plus Abschirmung
Erdkonzept	
	→ 27
Vakuumanschluss – Signalerde	über 10 kΩ verbunden (Potentialdifferenz ≤16 V)
Speisungserde – Signalerde	getrennt geführt; wir empfehlen differentielle Messung
Werkstoffe gegen Vakuum	
Generell	Keramik Al ₂ O ₃ , Edelstahl 1.4435
Anode	Molybdän
Ionisationskammer	Titan, Edelstahl 1.4016


¹⁾ Die minimale Spannung des Speisegerätes muss proportional zur Leitungslänge erhöht werden.

Zündhilfe	Edelstahl 1.4310
Pirani-Heizfaden	W, Al ₂ O ₃ beschichtet
Inneres Volumen	≤46 cm ³
Maximaldruck (absolut)	10 bar limited to inert gases <55 °C
Berstdruck (absolut)	>13 bar
<hr/>	
Zulässige Temperaturen	
Betrieb	+5 °C ... +50 °C
Pirani-Heizfaden	120 °C
Ausheizen	
mit Elektronik	≤80 °C am Flansch
ohne Elektronik	≤120 °C am Flansch
Lagerung	-20 °C ... +70 °C
Relative Feuchte, Jahresmittel an 30 Tagen pro Jahr	
1×10 ⁻⁸ ... 1×10 ⁻² mbar	≤70% (nicht kondensierend)
1×10 ⁻⁷ ... 1×10 ⁻² mbar	≤95% (nicht kondensierend)
Einbaulage	beliebig
Verwendung	nur in Innenräumen, Höhe bis zu 6000 m
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 40
<hr/>	
Gewicht	≤800 g
<hr/>	















Abmessungen [mm (inch)]



2.1 Messbereiche, Beziehungen (Analogausgang)

Das analoge Messsignal ist über die RS232-Schnittstelle programmierbar (Kommunikationsanleitung →  [1]).

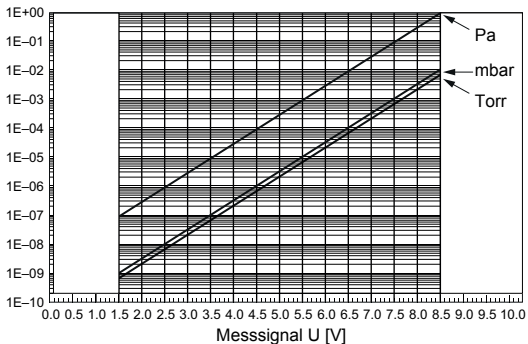
Programmierbare Modi:

- Totaldruck
 - Messbereich 1.5 ... 8.5 V (Typ N) (→  13)
 - Messbereich 0.667 ... 10 V (Typ Q) (→  14)
 - Messbereich 1.397 ... 8.6 V (Typ P, ab Werk) (→  15)
 - Messbereich 0.75 ... 10 V (Typ H) (→  16)
- Gas Partialdruck (→  17)
- Wellenlänge Intensität (→  18)
- Augent Zahl (→  19)
- Druckanstiegswert (→  20)
- Schaltfunktion Totaldruck (→  38)
- Schaltfunktion Gas Partialdruck (→  39)
- Schaltfunktion Wellenlänge Intensität (→  40)
- Schaltfunktion Augent Zahl (→  41)
- Schaltfunktion Druckanstiegswert (→  42)
- Partialdruck-Alarm (→  43)

2.1.1 Beziehung Messsignal – Total Druck

Messbereich 1.5 ... 8.5 V (Typ N)

Druck [p]



Formel: $p = 10^{U-c} \Leftrightarrow U = c + \log_{10} p$

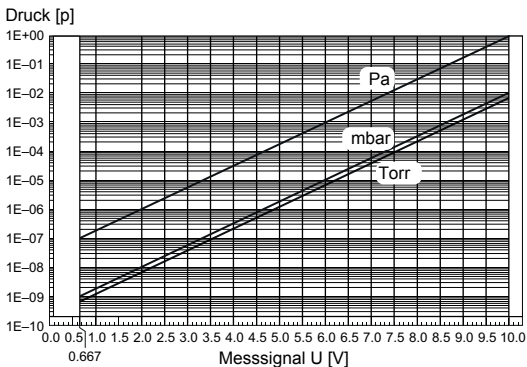
Gültig im Bereich: $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1 \times 10^{-2} \text{ mbar}$
 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 7.5 \times 10^{-3} \text{ Torr}$
 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	10.5	8.5	10.625

wobei

- p Druck
- U Messsignal
- c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

Messbereich 0.667 ... 10 V (Typ Q)



Formel: $p = 10^{(U-c)/1.33} \Leftrightarrow U = c + 1.33 \log_{10} p$

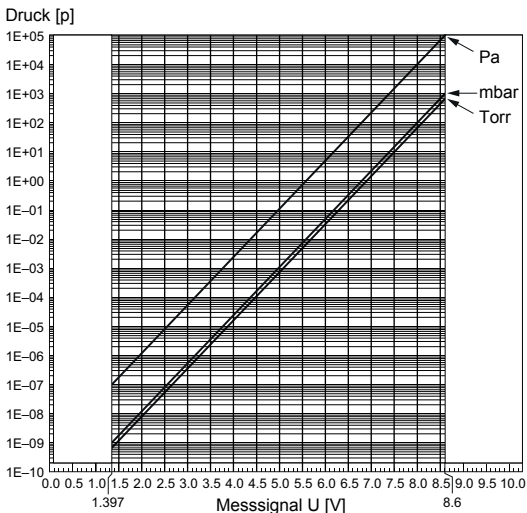
Gültig im Bereich: $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1 \times 10^{-2} \text{ mbar}$
 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 7.5 \times 10^{-3} \text{ Torr}$
 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	12.66	10	12.826

wobei

- p Druck
- U Messsignal
- c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

Messbereich 1.397 ... 8.6 V (Typ P, ab Werk)



Formel: $p = 10^{1.667U-d} \Leftrightarrow U = c + 0.6 \log_{10} p$

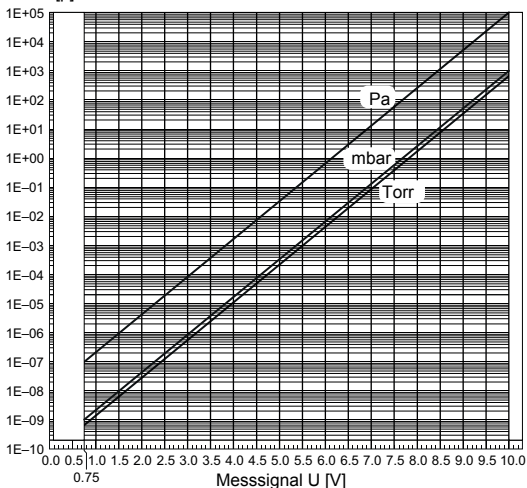
Gültig im Bereich: $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1000 \text{ mbar}$
 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 750 \text{ Torr}$
 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	6.798	5.598	6.873
d	11.33	9.333	11.46

wobei p Druck
 U Messsignal
 c,d Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

Messbereich 0.75 ... 10 V (Typ H)

Druck [p]



Formel: $p = 10^{(U-0.75)/0.75+c}$ $\Leftrightarrow U = 0.75 (\log_{10} p - c) + 7.75$

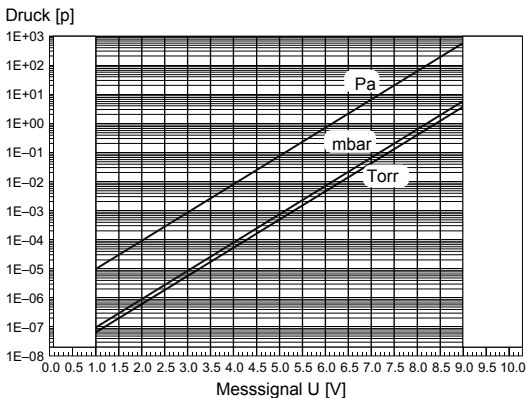
Gültig im Bereich: $1 \times 10^{-10} \text{ mbar} < p < 1000 \text{ mbar}$
 $7.5 \times 10^{-11} \text{ Torr} < p < 750 \text{ Torr}$
 $1 \times 10^{-8} \text{ Pa} < p < 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	0	2	-0.125

wobei p Druck
 U Messsignal
 c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

2.1.2 Beziehung Messsignal – Partialdruck Gas

Messbereich 1 ... 9 V, gültig für Messtyp RGD



Formel: $p = 10^{(U-c)/1.039} \Leftrightarrow U = c + 1.039 \log_{10} p$

Gültig im Bereich: $1 \times 10^{-7} \text{ mbar} < p < 5 \text{ mbar}$
 $7.5 \times 10^{-8} \text{ Torr} < p < 3.75 \text{ Torr}$
 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} < p < 5 \times 10^{-2} \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	8.273	6.195	8.403

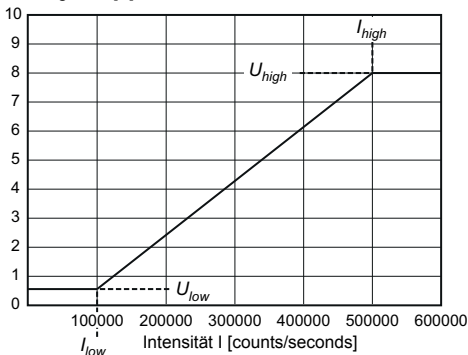
wobei

- p Druck
- U Messsignal
- c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

2.1.3 Beziehung Messsignal – Wellenlängen Intensität

Messbereich 0 ... 10 V, gültig für Messtypen RGD, SPEC

Messsignal U [V]



$$U[V] = m I[\text{counts/s}] + n \quad \Leftrightarrow \quad I[\text{counts/s}] = (U[V] - n) / m$$

$$m = \frac{U_{\text{high}} - U_{\text{low}}}{I_{\text{high}} - I_{\text{low}}}$$

$$n = U_{\text{low}} - m \times I_{\text{low}}$$

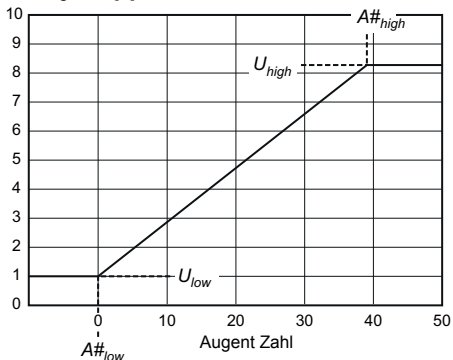
wobei

I	Intensität der ausgewählten Wellenlänge
U	Messsignal
U_{low}	Konstante (minimaler Spannungspegel)
U_{high}	Konstante (maximaler Spannungspegel)
I_{low}	Konstante (minimale Intensität)
I_{high}	Konstante (maximale Intensität)

2.1.4 Beziehung Messsignal – Augent Zahl

Messbereich 0 ... 10 V, gültig für Messtyp RoR

Messsignal U [V]



$$U[V] = m A_{\#} + n \quad \Leftrightarrow \quad A_{\#} = (U[V] - n) / m$$

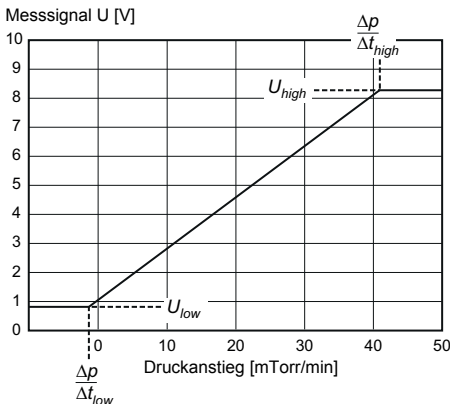
$$m = \frac{U_{high} - U_{low}}{A_{\#high} - A_{\#low}}$$

$$n = U_{low} - m \times A_{\#low}$$

wobei	A#	Augent Zahl
	U	Messsignal
	U _{low}	Konstante (minimaler Spannungspegel)
	U _{high}	Konstante (maximaler Spannungspegel)
	A# _{low}	Konstante (Schaltpunkt 1)
	A# _{high}	Konstante (Schaltpunkt 2)

2.1.5 Beziehung Messsignal – Druckanstieg

Messbereich 0 ... 10 V, gültig für Messtyp RoR



$$U[V] = m \frac{\Delta p}{\Delta t[\text{mTorr/min}]} + n \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\Delta p}{\Delta t}[\text{mTorr/min}] = \frac{U[V] - n}{m}$$

$$m = \frac{U_{\text{high}} - U_{\text{low}}}{\frac{\Delta p}{\Delta t}_{\text{high}} - \frac{\Delta p}{\Delta t}_{\text{low}}}$$

$$n = U_{\text{low}} - m \times \frac{\Delta p}{\Delta t}_{\text{low}}$$

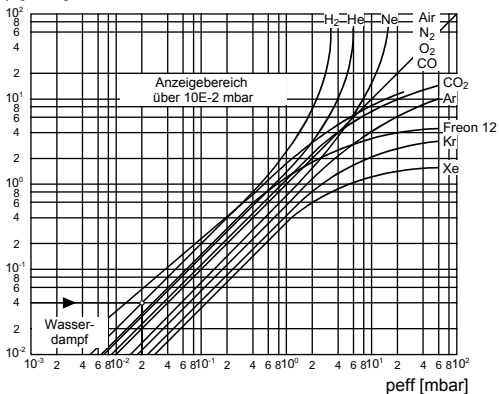
wobei	$\Delta p/\Delta t$	Druckanstieg (mTorr/min)
	U	Messsignal
	U_{low}	Konstante (minimaler Spannungspegel)
	U_{high}	Konstante (maximaler Spannungspegel)
	$\Delta p/\Delta t_{\text{low}}$	Konstante (Schaltpunkt 1)
	$\Delta p/\Delta t_{\text{high}}$	Konstante (Schaltpunkt 2)

2.2 Gasartabhängigkeit Totaldruck

Messbereich von $10^2 \dots 10^{-2}$ mbar (reiner Pirani-Betrieb)

Angezeigter Druck (Messröhre abgeglichen für Luft)

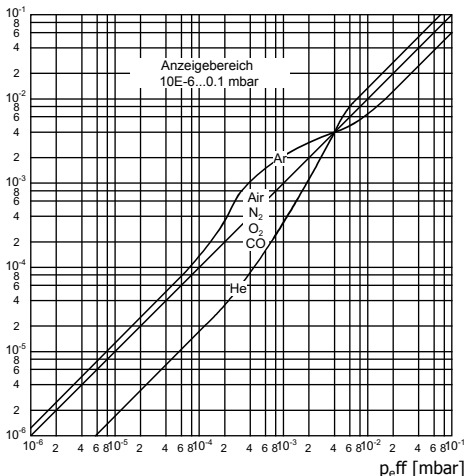
p [mbar]



Messbereich von 10^{-6} ... 0.1 mbar

Angezeigter Druck (Messröhre abgeglichen für Luft)

p [mbar]



Messbereich unter 10^{-5} mbar

Im Bereich unter 10^{-5} mbar ist die Anzeige linear. Für andere Gase als Luft kann der Druck durch eine einfache Umrechnung ermittelt werden:



$$p_{\text{eff}} = K \times \text{angezeigter Druck}$$

Korrekturfaktoren (K):

Gasart	K
Luft (N ₂ , O ₂ , CO)	1.0
Xe	0.4
Kr	0.5
Ar	0.8
H ₂	2.4
Ne	4.1
He	5.9

Die angeführten Umrechnungsfaktoren sind Mittelwerte.



Oft hat man es mit Gemischen aus Gasen und Dämpfen zu tun. Eine genaue Erfassung ist in diesen Fällen mit der Partialdruckmessung des RGD Messtyps möglich (→  34, →  48).

3 Einbau



GEFAHR



Ausströmendes Prozessmedium

Starke mechanische, chemische oder thermische Beanspruchung kann Lecks im Messsensor verursachen. Dies kann bei Überdruck im Vakuumsystem zu Gefahren durch ausströmende Prozessmedien führen.

- Starke mechanische, chemische oder thermische Beanspruchung und Überdruck im Vakuumsystem vermeiden.
- Durch geeignete Maßnahmen (z.B. Gaszufuhr unterbrechen, Absaugung, Lecktest) sicherstellen, dass durch ausströmende Prozessmedien keine Gefahren oder Schäden entstehen.

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 ausströmen des Prozessmedium führen.

- O-Ringe mit einem Außenzentrierring verwenden.


GEFAHR


Schutzerdung

Nicht fachgerecht geerdete Produkte können im Störfall lebensgefährlich sein. Die Messröhre muss galvanisch mit der geerdeten Vakuumkammer 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


Vakuumkomponente

Schutz 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.

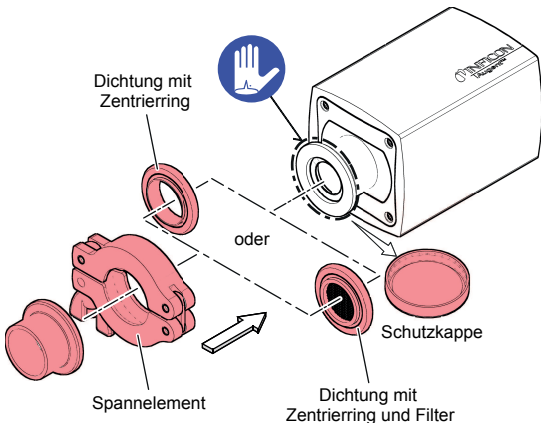
- Saubere, fusselneutrale Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.



Die Messröhre möglichst vibrationsfrei einbauen. Vibrationen an der Messröhre führen im Allgemeinen zu Abweichungen der Messwerte.

Die Einbaulage ist frei wählbar. Zu bevorzugen ist eine waagrechte bis stehende Lage, damit Kondensate und Partikel nicht in die Messkammer gelangen können.

Schutzkappe entfernen und Produkt am Vakuumsystem anschließen.



Schutzkappe aufbewahren.

3.2 Elektrischer Anschluss



Die Messröhre muss ordnungsgemäß an der Vakuumpumpe angeschlossen sein.



GEFAHR

Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung und einer Stromquelle mit begrenzter Leistung (LPS) der Klasse 2 entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern.

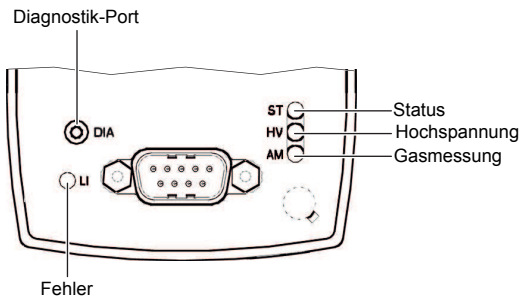


Erdschleifen, Potentialunterschiede oder EMV können das Messsignal beeinflussen. Für beste Signalqualität beachten Sie bitte die folgenden Einbauhinweise:

- Kabel mit Geflechtsschirm und metallischem Steckergehäuse verwenden.
- Die Speisungserde direkt beim Netzteil mit Schutz-erde verbinden.
- Differentiellen Messeingang verwenden (getrennte Signal- und Speisungserde).
- Potentialdifferenz zwischen Speisungserde und Gehäuse ≤ 6 V (Überspannungsschutz).

4 Betrieb

4.1 Statusanzeige




LED	Farbe	Status	Bedeutung
ST	grün	aus	Keine Versorgungsspannung
		blinkt 1-fach	Gerät wird gestartet
		blinkt 2-fach	Gerät im Bootmodus
HV	grün	leuchtet	Versorgungsspannung ok
		aus	Hochspannung und Plasma aus
		blinkt	Hochspannung ein, Plasma aus
AM	blau	leuchtet	Hochspannung und Plasma ein
		aus	Keine Gasmessung
		leuchtet	Gasmessung aktiv

LED	Farbe	Status	Bedeutung
LI	grün	leuchtet	Gerät ok
	orange	leuchtet	Gerät ok, Service steht bevor
	rot	leuchtet	Service erforderlich, Gasmessung nicht mehr gültig
		blinkt 1-fach	Interner Fehler, nicht funktionsfähig
		blinkt 2-fach	Fehler: Keine gültige Firmware
		blinkt 3-fach	Kontaktfehler zu Sensorzelle



4.2 Messröhre in Betrieb nehmen

Die Messröhre kann in zwei Modi betrieben werden:

- Manueller Modus über die RS232-Schnittstelle (ab Werk)
- Automatischer Modus (programmierbar über die RS232-Schnittstelle →  [1]).

Messprinzip, Messverhalten


Die Messröhre enthält ein Kaltkathodensystem nach dem Prinzip des invertierten Magnetrons und ein Pirani-Messsystem.

Das Kaltkathodensystem erzeugt innerhalb der Messröhre ein Plasma. Das emittierte Licht des Plasmas wird mithilfe eines optischen Systems gemessen und analysiert (Messtypen →  32, Anwendungsbeispiele →  45).

Das Kaltkathoden-Messsignal ist aktiv bei eingeschaltetem Plasma. Bei ausgeschaltetem Plasma, wird das Pirani-Messsignal ausgegeben.

Das Pirani-Messsignal ist immer aktiv und steuert zudem das Ein-/Ausschalten des Plasmas (Interlock-Funktion).

4.2.1 Manueller Modus (ab Werk)

Nach dem Anlegen der Speisespannung die Messröhre via RS232C-Schnittstelle in Betrieb nehmen (Kommunikationsanlei-
tung →  [1]).

Eine Stabilisierungszeit von ≈ 10 Minuten ist zu beachten. Die Messröhre kann unabhängig vom anliegenden Druck immer ein-
geschaltet bleiben.

Plasma Ein- / Ausschaltart

Das Plasma kann ein- und ausgeschaltet werden:

- Manuell über die RS232-Schnittstelle
- Automatisch durch Start / Stopp einer Messung

Durch den Start / Stopp einer Messung wird das Plasma auto-
matisch ein- und wieder ausgeschaltet. Diese Einschaltart
verlängert die Lebensdauer des OPG550. Wurde vor dem
Start einer Messung das Plasma manuell über die RS232-
Schnittstelle eingeschaltet, bleibt es auch nach dem Stopp ei-
ner Messung aktiv und muss wieder ma-nuell über die
Schnittstelle ausgeschaltet werden.

- Automatisch durch die Interlock-Funktion (nur ausschalten)


Das Plasma wird oberhalb eines Druckes von 20 mbar (ab
Werk) automatisch ausgeschaltet. Damit wird eine übermäßi-
ge Verschmutzung vermieden.

Plasma wieder einschalten:

- Messung neu starten, oder
- manuell über die RS232-Schnittstelle.

Die Interlock-Funktion kann über die RS232-Schnittstelle akti-
viert / deaktiviert werden.

4.2.2 Automatischer Modus

Der automatische Modus und der jeweilige Messtyp sind über
die RS232-Schnittstelle programmierbar (→  [1]).

Nach dem Anlegen der Speisespannung steht am Signalausgang das Messsignal des gewählten Messtyps zur Verfügung, sobald das Plasma bei einem Druck <20 mbar (ab Werk) automatisch eingeschaltet wurde.


Eine Stabilisierungszeit von ≈ 10 Minuten ist zu beachten. Die Messröhre kann unabhängig vom anliegenden Druck immer eingeschaltet bleiben.

Programmierbare Messtypen

Folgende Messtypen können im automatischen Modus programmiert werden:

- Spektrum Messung (SPEC – Spectrum)
- Leck Prüfung (RoR - Rate of Rise)
- Restgas Prüfung (RGD - Residual Gas Detektion)

Plasma Ein- / Ausschaltart

Beträgt der Druck in der Vakuumkammer <20 mbar (ab Werk), wird das Plasma automatisch eingeschaltet. Oberhalb eines Druckes von 20 mbar wird das Plasma automatisch ausgeschaltet. Damit wird eine übermäßige Verschmutzung vermieden. Der Schwellwert für das Ein / Ausschalten des Plasmas (ab Werk 20 mbar) kann über die RS232-Schnittstelle programmiert werden (\rightarrow  [1]).

4.3 Messungen und Messtypen

Die Messröhre ermöglicht den Betrieb von drei Messtypen:

- Spektrum Messung (SPEC – Spectrum)
- Leck Prüfung (RoR - Rate of Rise)
- Restgas Prüfung (RGD - Residual Gas Detektion)

Es kann jeweils nur ein Messtyp zur gleichen Zeit ausgeführt werden.

Unterschiede zwischen den Messtypen:

Messtyp	Integrationszeit	Hintergrund-Kompensation	Spektralen Daten	Messergebnis
RoR	aut.	-	counts	Leckrate Spektrum
RGD	aut.	ja	counts/s	Restgase Spektrum
SPEC	man.	ja	counts/s	Spektrum

4.3.1 Leck Prüfung (RoR – Rate of Rise)

Der RoR Messtyp misst das effektive Gasemissions-Spektrum und charakterisiert das Ausgasverhalten einer Vakuumkammer während einer Druckerhöhungsmessung.

Die Analyse des Gasemissions-Spektrums dient zur Erkennung kleiner Lecks. Große Lecks werden mithilfe des Drucksignals erkannt, wobei die Daten von Messbeginn bis zum aktuellen Zeitpunkt berücksichtigt werden.

Die Integrationszeit der Messung wird automatisch eingestellt und erlaubt das Spezifizieren einer Gas-Art. Aus den Messdaten werden normierte Steigungen der Gasemissionslinien berechnet und als Augment Zahlen ausgegeben. Dabei werden die Daten von Messbeginn bis zum aktuellen Zeitpunkt berücksichtigt.

Als Input für die automatisch kontrollierte Integrationszeit kann der Gas Typ spezifiziert werden. Die Integrationszeit wird so eingestellt, dass entweder die Messung sensitiv auf das gesamte Spektrum ist, oder das Signal-Rausch-Verhältnis für die jeweilige Gas-Emissionslinie optimal ist.

4.3.2 Spektrum (SPEC – Spectrum)

Der SPEC Messtyp misst das Gasemissions-Spektrum mit einer manuell eingestellten Integrationszeit.

Zu Beginn der Messung wird automatisch das Hintergrund Spektrum aufgenommen und anschließend vom gemessenen Spektrum abgezogen.

Als Input wird die gewünschte Integrationszeit in Millisekunden angegeben. Die Integrationszeit ist während der ganzen Messung konstant. Wenn die Integrationszeit geändert wird, muss die Messung neu gestartet werden.

Die Einheit der Messdaten "counts/s" ist normiert zur Integrationszeit. Die Messdaten beinhalten somit die gesamten Informationen der Plasmaquelle.

4.3.3 Restgas Prüfung (RGD – Residual Gas Detektion)

Der RGD Messtyp misst ein Signal-Rausch optimiertes Gasemissions-Spektrum, erkennt Gas-Arten und misst Gas-Partialdrücke.

Bei einer automatischen Anpassung der Integrationszeit, wird automatisch das Hintergrund Spektrum aufgenommen und anschließend vom gemessenen Spektrum abgezogen.

Das Gas Spektrum wird mit zwei unterschiedlichen Integrationszeiten gemessen.

Die erste Messung wird mit einer kurzen, automatisch berechneten Integrationszeit durchgeführt. Diese Messung ist sensitiv auf das ganze Spektrum.

Die zweite Messung wird mit einer längeren Integrationszeit durchgeführt, um das Signal-Rausch-Verhältnis der weniger intensiven Emissionslinien zu erhöhen.

Mit dem Gas Typ "0 – Sensitive to whole Spectrum" entspricht die zweite Integrationszeit dem 8-fachen der ersten Integrationszeit. Beim Auswählen eines bestimmten Gases, wird die zweite Integrationszeit spezifisch auf die Emissionslinie dieses Gases eingestellt.

Die beiden Spektren werden zu einem Gesamt-Spektrum zusammengesetzt. Die Einheit der Messdaten "counts/sec" ist normiert zur Integrationszeit. Die Messdaten beinhalten somit die gesamte Information der Plasmaquelle.

Der RGD Messtyp analysiert das Gesamt-Spektrum und prüft Gase wie z.B. Wasserstoff, Helium, Stickstoff, Sauerstoff und Argon.

Der Gas Partialdruck wird aus der Information der erkannten Gase und des gemessenen Totaldrucks berechnet.

4.4 Zündverzögerung

Kaltkathoden-Messsysteme haben beim Einschalten eine Zündverzögerung. Sie nimmt bei tieferen Drücken zu und beträgt für saubere, entgaste Messröhren typischerweise bei:

$$1 \times 10^{-5} \dots 10 \text{ mbar} < 1 \text{ Sekunde}$$

$$1 \times 10^{-7} \dots 1 \times 10^{-5} \text{ mbar} < 20 \text{ Sekunden}$$

Die Zündung ist ein statistischer Prozess, der bereits durch geringe Ablagerungen auf den inneren Oberflächen stark beeinflusst werden kann.

Solange das Plasma im Kaltkathodensystem nicht gezündet hat, kann keine Gasmessung durchgeführt werden.



Falls die Hochspannung bei einem Druck $p < 3 \times 10^{-9}$ mbar eingeschaltet wird, kann die Messröhre nicht erkennen, ob das Kaltkathodensystem gezündet hat.

4.5 Schalfunktionen

Das analoge Messsignal kann über die RS232 Schnittstelle zu Schalfunktionen (Schaltpunkte SP1 und SP2) programmiert werden (Kommunikationsanleitung → [1]).

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

Programmierbare Schalfunktionen:

- Schalfunktion Totaldruck (→ 38)
- Schalfunktion Gas Partialdruck (→ 39)
- Schalfunktion Wellenlänge Intensität (→ 40)
- Schalfunktion Augent Zahl (→ 41)
- Schalfunktion Druckanstiegswert (→ 42)
- RGD-Partialdruck-Alarm (→ 43)

Schaltverhalten, Hysterese, Spannungspegel

Das Schaltverhalten und die Hysterese des jeweiligen Schaltpunktes können programmiert werden.

Zusätzlich sind die Spannungspegel U_{high} und U_{low} auf eine beliebige Spannung im ganzen Spannungsbereich der Messröhre (0 ... 10 V) einstellbar. Die mittlere Spannung U_{center} wird automatisch aus den eingestellten U_{high} und U_{low} berechnet.

Folgend wird die Funktionsweise der Schaltfunktionen im Schaltfunktionsmodus Totaldruck beschrieben. Sie gilt sinngemäß auch für die anderen Schaltfunktionsmodi.

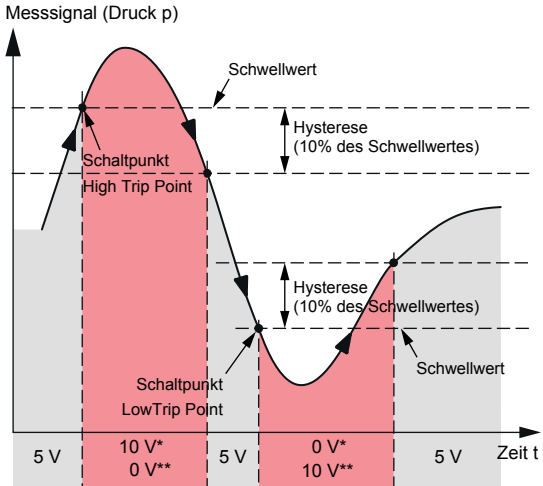
High Trip Point

Ist der Totaldruck im Vakuumsystem höher als der eingestellte Schwellwert p_{high} , wird am Analogausgang im Modus Normal die eingestellte Spannung U_{high} (10 V), und im Modus Inverted die eingestellte Spannung U_{low} (0 V) ausgegeben.

Low Trip Point

Ist der Totaldruck im Vakuumsystem niedriger als der eingestellte Schwellwert p_{low} , wird am Analogausgang im Modus Normal die eingestellte Spannung U_{low} (0 V), und im Modus Inverted die eingestellte Spannung U_{high} (10 V) ausgegeben.

Befindet sich der Totaldruck im Vakuumsystem innerhalb der eingestellten Schaltpunkte ($p_{\text{low}} < p < p_{\text{high}}$), wird am Analogausgang im Modus Normal und Inverted jeweils die automatisch berechnete mittlere Spannung U_{center} (5 V) ausgegeben.

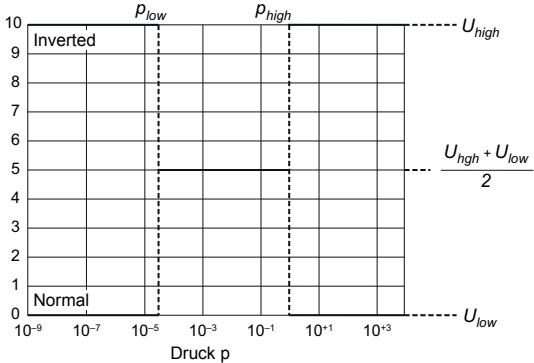


* Modus Normal

** Modus Inverted

4.5.1 Schaltfunktion – Totaldruck

Messsignal U [V]



Bedingung		Normal	Inverted
p_{low}	$> p$	U_{low}	U_{high}
p_{low}	$< p < p_{high}$	U_{center}	U_{center}
	$p > p_{high}$	U_{high}	U_{low}

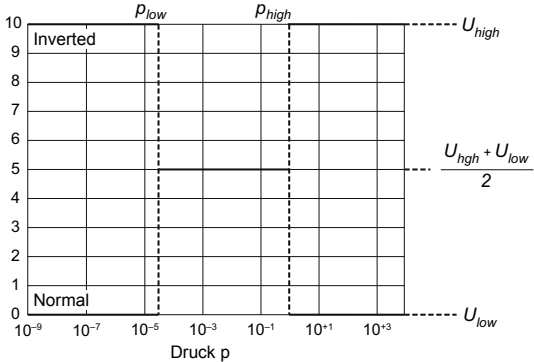
wobei

- p Totaldruck
- U Messsignal
- U_{low} Konstante (minimaler Spannungspegel)
- U_{high} Konstante (maximaler Spannungspegel)
- p_{low} Konstante (Setpoint 1 - Totaldruck)
- p_{high} Konstante (Setpoint 2 - Totaldruck)

4.5.2 Schaltfunktion – Partialdruck Gas

Gültig für Messtyp RGD

Messsignal U [V]



Bedingung		Normal	Inverted
p_{low}	$> p$	U_{low}	U_{high}
p_{low}	$< p < p_{high}$	U_{center}	U_{center}
	$p > p_{high}$	U_{high}	U_{low}

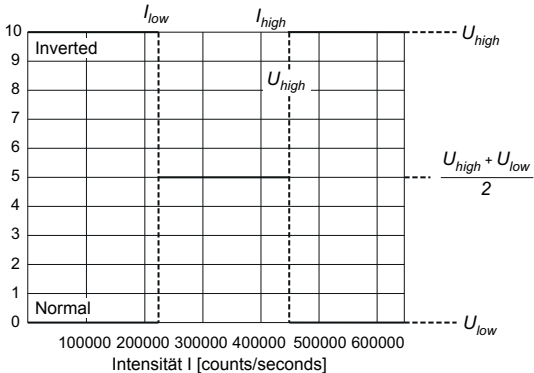
wobei

- p Partialdruck
- U Messsignal
- U_{low} Konstante (minimaler Spannungspegel)
- U_{high} Konstante (maximaler Spannungspegel)
- p_{low} Konstante (Setpoint 1 - Partialdruck)
- p_{high} Konstante (Setpoint 2 - Partialdruck)

4.5.3 Schaltfunktion – Wellenlängen Intensität

Gültig für Messtypen RGD, SPEC

Messsignal U [V]



Bedingung			Normal	Inverted
I_{low}	$> I$		U_{low}	U_{high}
I_{low}	$< I <$	I_{high}	U_{center}	U_{center}
	$I >$	I_{high}	U_{high}	U_{low}

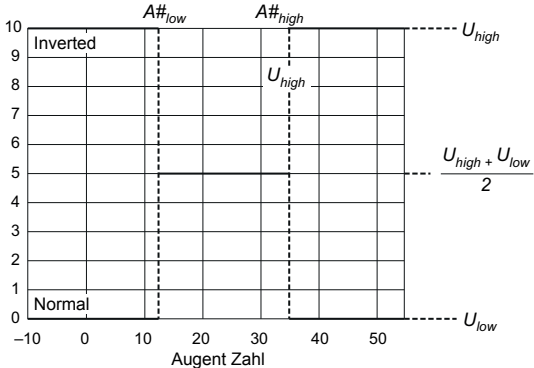
wobei

- I Intensität
- U Messsignal
- U_{low} Konstante (minimaler Spannungspegel)
- U_{high} Konstante (maximaler Spannungspegel)
- I_{low} Konstante (Setpoint 1 - Intensität)
- I_{high} Konstante (Setpoint 2 - Intensität)

4.5.4 Schaltfunktion – Augent Zahl

Gültig für Messtyp RoR

Messsignal U [V]



Bedingung			Normal	Inverted
$A\#_{low}$	$> A\#$		U_{low}	U_{high}
$A\#_{low}$	$< A\# <$	$A\#_{high}$	U_{center}	U_{center}
	$A\# >$	$A\#_{high}$	U_{high}	U_{low}

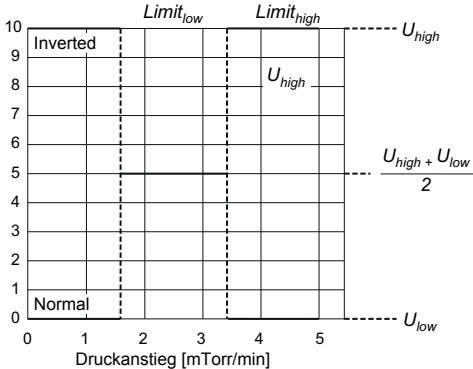
wobei

- $A\#$ Augent Zahl (normalisierte Gasemissionssteigerung)
- U Messsignal
- U_{low} Konstante (minimaler Spannungspegel)
- U_{high} Konstante (maximaler Spannungspegel)
- $A\#_{low}$ Konstante (Setpoint 1)
- $A\#_{high}$ Konstante (Setpoint 2)

4.5.5 Schaltfunktion – Druckerstieg

Gültig für Messtyp RoR

Messsignal U [V]



Bedingung		Normal	Inverted
Limit _{low}	> $\Delta p/\Delta t$	U _{low}	U _{high}
Limit _{low}	< $\Delta p/\Delta t$ < Limit _{high}	U _{center}	U _{center}
	$\Delta p/\Delta t$ > Limit _{high}	U _{high}	U _{low}

wobei

$\Delta p/\Delta t$	Druckerstiegswert [mTorr/min]
U	Messsignal
U _{low}	Konstante (minimaler Spannungspegel)
U _{high}	Konstante (maximaler Spannungspegel)
Limit _{low}	Konstante (Setpoint 1)
Limit _{high}	Konstante (Setpoint 2)

4.5.6 RGD-Partialdruck-Alarm

Setzen: Den Analogausgang auf den Modus <RGD Partial Pressure Alarm> setzen.

Abrufen: Abrufen der entsprechenden Parameter des Modus <RGD Partial Pressure Alarm>.

Der Analogausgang wird für zwei verschiedene Funktionalitäten verwendet.

- Der Bereich von 0 ... 5 V wird als Analogausgang in Abhängigkeit vom Partialdruck eines bestimmten Gases verwendet.

$$\text{Formel: } p = 10^{(U-4.5)/0.5} \Leftrightarrow U = 4.5 + 0.5 \log_{10} p$$

wobei p Druck [mbar]
 U Messsignal [V]

- Der Bereich von 6 ... 10 V wird für 5 Alarme verwendet. Jeder Alarm kann einem bestimmten Gaspartialdruck oder dem Gesamtdruck zugeordnet werden. Ein Alarm kann als oberer oder unterer Auslösepunkt (Modus) konfiguriert werden. Wenn der Partialdruck des angegebenen Gases über / unter dem definierten Auslösepunkt liegt, wird der Analogausgang auf die alarmspezifische Spannung gesetzt. Alarm 1 entspricht 6.0 V, Alarm 2 entspricht 7.0 V und so weiter. Ob am Ausgang ein Alarm ausgegeben wird, hängt auch von der Anzahl der erfüllten Alarmbedingungen ab. Die Mindestanzahl kann über den Parameter <Anzahl der Alarme, die aktiv sein müssen> definiert werden.

Alarm-Prioritäten

Alarm 1 (bei 6 V) hat die höchste Priorität und Alarm 5 die niedrigste. Wenn mehr als ein Alarm aktiv ist, wird der mit der höheren Priorität auf den Analogausgang gesetzt.

Alarm-Aktualisierungszeit

Die Alarm-Aktualisierungszeit hängt von der Ausführungszeit des Algorithmus <Restgaserkennung (RGD)> ab. Der Algorithmus muss aktiv sein, damit die Alarmbedingungen geprüft werden.

5 Verschmutzung



Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z.B. Pirani-Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

Die Verschmutzung der Messröhre ist abhängig von der Art der Prozessmedien, eventuell vorhandenen oder neu entstehenden Verunreinigungen und deren Partialdruck. Eine Verschmutzung der Messröhre führt im Allgemeinen zu Abweichungen der Messwerte.

Ein interner Verschmutzungsschutz sorgt für eine höhere Lebensdauer des OPG550.

Das Maß der Verschmutzung kann durch eine gezielte Wahl der Messröhren-Flanschposition an einem Ort, wo der Partialdruck der Verunreinigung minimal ist, in begrenztem Rahmen beeinflusst werden.

Bei Dämpfen, die sich im Plasma (z. B. des Kaltkathodensystems) abscheiden, ist besondere Vorsicht geboten. Notfalls die Messröhre während der Anwesenheit der Dämpfe abschalten oder durch ein Ventil abschotten.

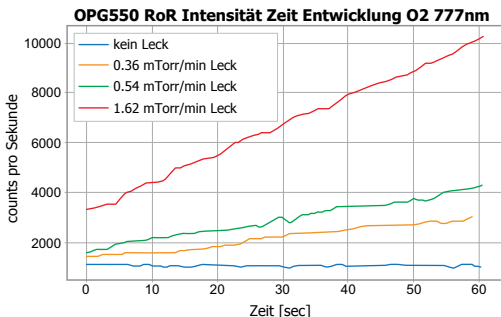
6 Anwendungsbeispiele

6.1 Leck Prüfung in Druckanstiegsmessung (RoR)

Das OPG550 erlaubt eine schnelle und eindeutige Leck Prüfung während einer Druckanstiegsmessung. Das Leck-Gas kann Luft oder ein anderes Spül-Gas sein.

Das Vakuumsystem zu einem Druck $p < 1$ Torr abpumpen und alle Ventile schließen. Zu diesem Zeitpunkt den Messtyp "Rate of Rise Leak Detection" starten. Als Input für den Messtyp das zu prüfende Gas auswählen, zum Beispiel "Sauerstoff O_2 777 nm". Der Messtyp berechnet dann die normalisierte Steigung der Gas-Emissionslinien, die sogenannten Augent Zahlen.

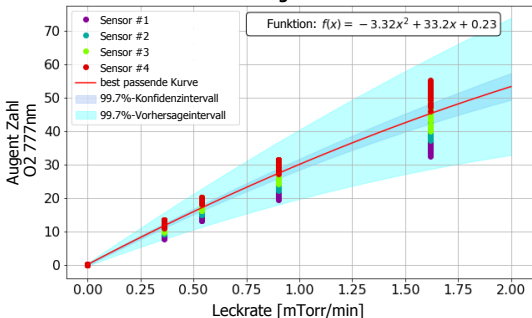
Ein Luft Leck führt während der Druckanstiegsmessung zu einem konstanten Anstieg der Intensität der Emissionslinien von Stickstoff und Sauerstoff. In der folgenden Abbildung ist der zeitliche Verlauf der Intensität der Sauerstoff Emissionslinie für verschiedene Leckraten dargestellt.



Beziehung Leckrate vs. Augent Zahl

Die normalisierte Steigung der Gasemissionslinien während einer Druckanstiegsmessung (Augent Zahl) zeigt ein nahezu lineares Verhalten zur Leckrate des Vakuumsystems.

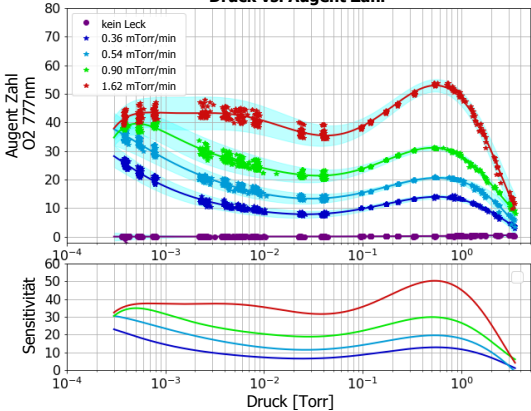
**Leck Prüfung RoR in Helium - Druck 90 mTorr
Leckrate vs. Augent Zahl O2 777nm**



Druckabhängigkeit

Die folgende Abbildung zeigt die Druckabhängigkeit der Augent Zahl bzw. Sensitivität für Sauerstoff Prüfung im Trägergas Helium. Auf der X-Achse ist der Anfangsdruck der Druckanstiegsmessung notiert. Die hier verwendeten Leckraten betragen 0.36 mTorr/min, 0.54 mTorr/min, 0.90 mTorr/min und 1.62 mTorr/min. Das Vakuumsystem hat ein Volumen von 25 Liter.

Leck Prüfung RoR in Helium - Sensitivität zu O2 777nm Druck vs. Augent Zahl

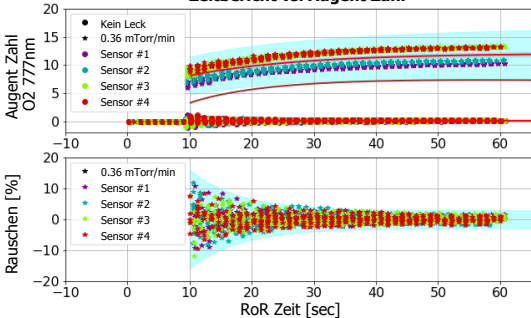


Zeitliche Abhängigkeit

Die folgende Abbildung zeigt die zeitliche Abhängigkeit der Augent Zahl, bzw. das Rauschverhalten für Sauerstoff Prüfung im Trägergas Helium.

Demzufolge ermöglicht der OPG550 Sensor eine eindeutige Leck Prüfung bereits nach 10 Sekunden Druckanstiegsmessung. Das Rauschen der Augent Zahlen beträgt bei 10 Sekunden $\pm 15\%$ und nach 30 Sekunden weniger als $\pm 5\%$.

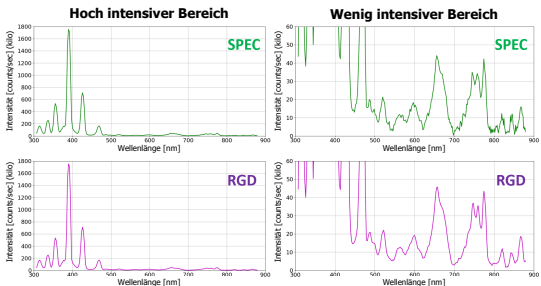
Leck Prüfung RoR in Helium - Sensitivität zu O2 777nm Zeitbericht vs. Augent Zahl



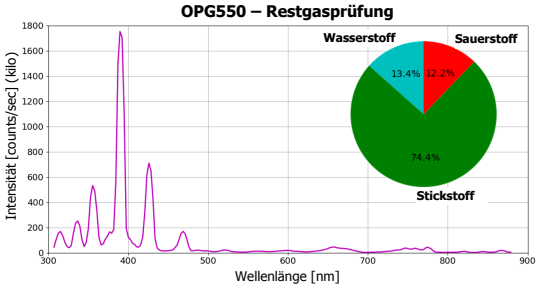
6.2 Restgas Prüfung (RGD)

Im Druckbereich von 1×10^{-7} ... 5 mbar erlaubt der OPG550 Sensor die Gasprüfung und Partialdruckmessung von verschiedenen Gasen.

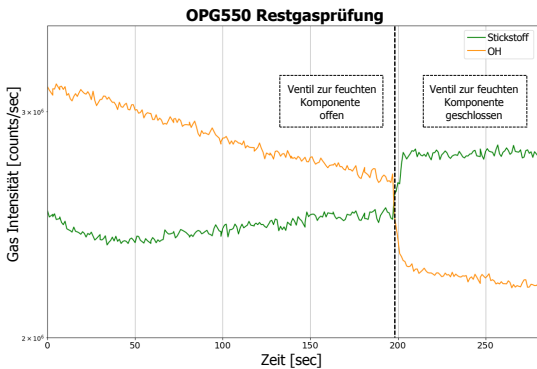
Der intelligente "Residual Gas Detection" Algorithmus (RGD) liefert ein Signal-Rausch optimiertes Spektrum sowohl für die intensiven als auch für die wenig intensiven Gasemissionslinien.



Das optimierte Gasspektrum erlaubt die präzise Prüfung von vorhandenen Gasen im Vakuumsystem sowie die Messung der Gas Partialdrücken. So erlaubt der OPG550 Sensor die Prüfung des "Golden-State" des Vakuumsystems sowie die Prüfung von Verunreinigungen >10 ppm (Detektionslimit gasart- und druckabhängig).



In der folgenden Abbildung ist die absolute Gasintensität von OH und Stickstoff während einem Abpumpverfahren eines Vakuumsystems mit feuchten Komponenten dargestellt. Die Gasintensität von OH, stammend von restlichen Wassermolekühlen, zeigt die vorhandene Feuchte klar an und sinkt signifikant, sobald das Ventil zu den feuchten Komponenten nach ca. 195 Sekunden geschlossen wird.



7 Ausbau



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

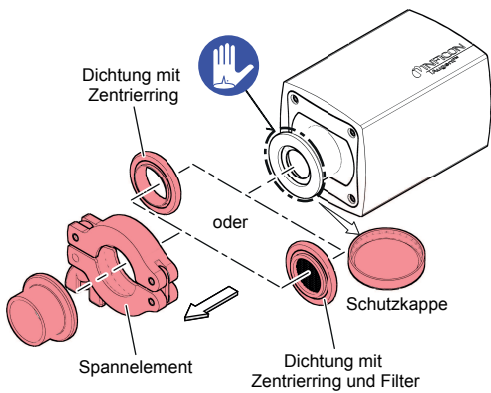


Verschmutzungsempfindlicher Bereich

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 und Messkabel ausziehen.
- 3 Messröhre vom Vakuumsystem demontieren und Schutzkappe aufsetzen.



8 Instandhaltung, Instandsetzung



Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z.B. Pirani-Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

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

8.1 Fehlerdiagnose an der Messkammer



Bei starker Verschmutzung oder Defekt (z.B. Pirani-Heizfadenbruch) die Messkammer austauschen



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

Schutz 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.



GEFAHR



Reinigungsmittel

Reinigungsmittel können zu Gesundheits- und Umweltschäden führen.

- Beim Umgang mit Reinigungsmitteln die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen bezüglich deren Handhabung und Entsorgung einhalten. Mögliche Reaktionen mit den Produktwerkstoffen berücksichtigen.

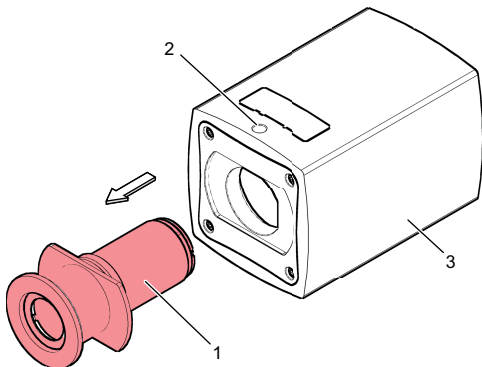
Voraussetzung

Messröhre ausgebaut.



Wird die Ursache einer Störung in der Messkammer selber vermutet, lässt sich visuell und mit einem Ohmmeter zumindest eine grobe Diagnose durchführen.

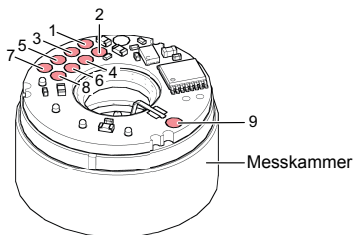
Benötigtes Werkzeug / Material

- Innensechskantschlüssel SW 2.5
- Ohmmeter



- 1** Gewindestift (2) lösen (SW 2.5) und die Messkammer (1) aus der Elektronikeinheit (3) entfernen.
- 2** Die optische Durchführung visuell auf Verschmutzung prüfen. Bereits eine leichte Verschmutzung kann das Messergebnis negativ beeinflussen. Bei starker Verschmutzung die Messkammer austauschen.
- 3** An den Kontaktstiften der Messkammer mittels Ohmmeter folgende Messungen durchführen:

Messung zwischen Kontakten			Mögliche Ursache
3 + 6	39.5 ... 40.5 Ω (bei 20 °C)	Werte außerhalb des Bereiches	Unterbruch Pirani-Filament
4 + 6	1000 ... 1100 Ω (bei 20 °C)	Werte außerhalb des Bereiches	Unterbruch Pirani Temperaturfühler
9 + Messkammer	∞	$\ll \infty$	Verschmutzung, Kurzschluss Kaltkathode



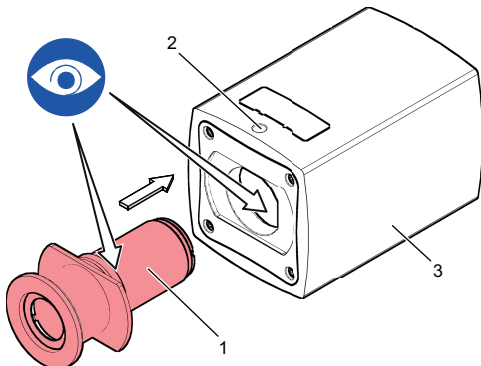
Diese Fehler erfordern den Austausch der Messkammer.

8.1.1 Messkammer ersetzen

Voraussetzung

Fehlerdiagnose an der Messkammer durchgeführt.

- 1 Ersatzsensor (1) vorsichtig bis zum mechanischen Anschlag in die Elektronikeinheit (3) schieben.



- 2** Ersatzsensor (1) mit dem Gewindestift (2) arretieren.

8.2 Fehlerbehebung



Ist ein Fehler aufgetreten, empfehlen wir, die Versorgungsspannung auszuschalten und nach 5 s wieder einzuschalten.

Störung	LED	Status	Mögliche Ursache	Behebung
Keine Spannung am Signalausgang.	ST	aus	Speisung fehlt.	Speisung einschalten.
Messung kann nicht gestartet werden.	HV	blinkt grün	Gasentladung hat nicht gezündet.	Warten, bis Gasentladung zündet (»20 Sekunden bei einem Druck von 10-6 mbar).
Messdaten zeigen leichten Alterungsprozess.	LI	leuchtet orange	Leichte Verschmutzung auf optischer Durchföhrung.	Service (Austausch der Messkammer) steht bevor.
Messdaten zeigen erheblichen Alterungsprozess.	LI	leuchtet rot	Starke Verschmutzung auf optischer Durchföhrung.	Messkammer ersetzen .
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 1-fach	Interner Firmware Fehler.	Messröhre ausschalten und nach 5 s wieder einschalten.
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 2-fach	EEPROM-Fehler.	Messkammer ersetzen.
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 3-fach	Keine gültige Firmware.	Firmware aktualisieren.
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 3-fach	Kontaktfehler zu Sensorzelle.	Messkammer in Gehäuse neu einföhren und ordnungsgemäß anschrauben.
			Pirani defekt.	Messkammer ersetzen (54).

9 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 beilegen (Formular unter www.inficon.com).

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

Ohne ausgefüllte Kontaminationserklärung eingesandte Produkte werden kostenpflichtig zurückgesandt.

10 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.

11 Ersatzteile

Bei der Bestellung von Ersatzteilen immer angeben:


- alle Angaben gemäß Typenschild
- Beschreibung und Bestellnummer gemäß Ersatzteilliste

	Bestellnummer
Ersatzsensor DN ISO 16 KF	351-594
Ersatzsensor DN 16 CF-R	351- 595
Ersatzsensor DN ISO 25 KF	351-597
Ersatzsensor DN ISO 40 KF	351-598
Ersatzsensor DN ISO 40 CF-F	351-599
Ersatzsensor 8 VCR weiblich	351-596

12 Zubehör

	Bestellnummer
Diagnostikkabel für Diagnostik-Port (RS232), 2 m	303-333
24 V (dc) Netzteil mit Analog Out- und RS232-Leitung	351-051
Reinigungs-Kit für das optische Fenster (für Messröhren mit PN 3OF1-xxx-xxxx)	351-052

Literatur

-  [1] Kommunikationsanleitung RS232C
OPG550
tirb59e1
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein

ETL-Zertifizierung

RECOGNIZED
COMPONENT



Intertek
3103457

ETL LISTED

The product OPG550

- conforms to the UL Standard UL 61010-1
- is certified to the CAN/CSA Standard C22.2 No. 61010-1-12

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

Optical Plasma Gauge
Augent™ OPG550

Normen

Harmonisierte und internationale/nationale Normen sowie Spezifikationen:

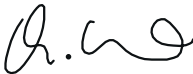
- EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess- und Steuereinrichtungen)
- EN 61326-1:2013; Gruppe 1, Klasse B (EMV-Anforderungen für elektrische Mess- und Steuereinrichtungen)

Hersteller / Unterschriften

INFICON AG, Alte Landstraße 6, LI-9496 Balzers

28. November 2022

28. November 2022



Dr. Christian Riesch
Head of Development



Remo Klaiber
Director of Global Marketing

UKCA-Konformitätserklärung

**UK
CA**

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

- S.I. 2016/1091, 11.2016
(EMV-Verordnung, Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit)
- S.I. 2012/3032, 12.2012
(RoHS-Verordnung, Verordnung zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten)

Produkt

Optical Plasma Gauge
Augent™ OPG550

Normen

Harmonisierte und internationale/nationale Normen sowie Spezifikationen:

- EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019 (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

28. November 2022

28. November 2022



Dr. Christian Riesch
Head of Development



Remo Klaiber
Director of Global Marketing

Notizen

Notizen

Notizen



LI-9496 Balzers
Liechtenstein
Tel +423 / 388 3111
Fax +423 / 388 3700
reachus@inficon.com
www.inficon.com

Original: Deutsch tinb84d1 (2022-12)



TINB84D1