

## Die nächste Generation an Feuchte-Transferstandards

Die Taupunktspiegelhygrometer der Optica Serie von GE sind auf NIST (National Institute of Standards and Technologies) rückführbare Feuchte-, Temperatur und Druckmessungen für die vernetzte Anwendung. Nun sind Daten von beliebigen Stellen aus, jederzeit, von einem Browser über das Internet oder über ein Intranet zugänglich.

### Optica misst

- Temperatur
- Relative Feuchte (% RH)
- Tau-/Gefrierpunkt (Td)
- Absolute Feuchte (m/v)
- Massenmischungsverhältnis (m/m)
- Volumenmischungsverhältnis (v/v)

- Feuchtkugeltemperatur (Tw)
- Enthalpie (h)
- Wasserdampfdruck (e)
- Druck
- Alarmrelais
- Analogausgänge

Grundsätzlich ist die Taupunktmessung die primäre Messung, die als Transferstandard zur Kalibrierung anderer Feuchtemessgeräte und -sensoren dient. Taupunktspiegel sind auch die Sensoren erster Wahl, wenn Prozess und Labormessungen höchste Präzision ohne jegliche Drift auf Dauer abverlangen. Optica kann mit fünf verschiedenen, untereinander austauschbaren Taupunktspiegeln verwendet werden, um Messbereiche zwischen  $-80^{\circ}\text{C}$  und  $+85^{\circ}\text{C}$  Taupunkt mit einer Genauigkeit von besser  $0,2^{\circ}\text{C}$  zu erzielen. Eingänge für einen  $100\ \Omega$  RTD und einen piezoresistiven Drucksensor auf Siliziumbasis gewährleisten Präzisionsmessungen, die zur Umrechnung des Taupunkts in beliebige metrische Einheiten, US-Einheiten oder benutzerdefinierte Feuchteeinheiten verwendet werden.

# Optica™

Optica ist ein Produkt von General Eastern. General Eastern wurde unter einem neuen Namen Teil des GE High-Technology-Messtechnikgeschäftszweigs-GE Sensing.



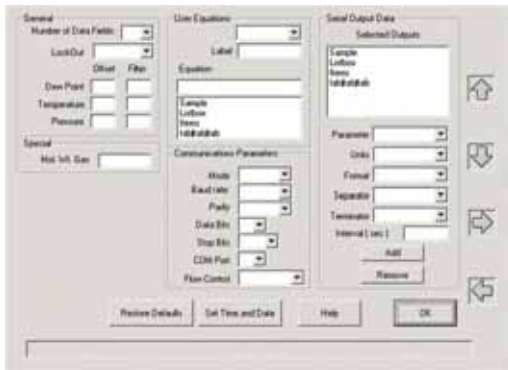
# GE Sensing

## Kommunikation

- Ethernet-Anschluss
- Java-basiertes Applet wird im Web-Browser geladen
- Daten-Logger mit 6 MB Speicher
- Aufgezeichnete Daten werden im ASCII-Format hochgeladen
- Export in Kalkulationstabellen
- Echtzeit-Balkendiagramme
- Farb-VGA oder 4 x 40 Matrix-Display

## Software

Die Navigation durch die Optica Software ist einfach. Benutzer wählen Messwert-Displays, Balkendiagramme, Analogausgangsbereich, Digitalkommunikation, Selbstdiagnostik, Reinigung und Daten-Logger über intuitive Pull-down-Menüs aus. Setup-Werte können im Speicher gesichert und jederzeit geladen werden - lokal oder über den Ethernet-Anschluss von einem beliebigen Standort aus.



- Wärmetauscher und Kalorimeter mit Kühlmittel
- Thermische Verarbeitung/Wärmebehandlung
- Halbleiterfertigung
- Lagerbereiche
- Pharmazeutische Validierungskammern
- Motorprüfstände und Emissionstests
- Flugzeugmotoren und -turbinen

## Funktionalität

Das Modell Optica misst gleichzeitig Taupunkt, Temperatur und Druck. Der Analysator verfügt über programmierbare, mathematische Funktionen, um anwenderspezifische Berechnungen vorzunehmen. Die Funktionen  $\ln$ ,  $\exp$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  und  $/$  ermöglichen die Anzeige, Aufzeichnung und Übertragung abgeleiteter, technischer Einheiten an Datenerfassungssysteme. Der Analysator-Eingangskanal ist ein standardmäßiger 4-20 mA/0-5 VDC Eingang; daher kann das Modell Optica an beliebige Prozess-Messgeräte angeschlossen und zur Anzeige von technischen Einheiten konfiguriert werden.



„Plug and play“-Setup einfach über Standardanschlüsse für Strom, Sensor und Analogausgänge.

## Im Labor oder Betrieb

- Kalibrierlabors
- Prozesssteuerung
- Reinräume
- Umwelttestkammern
- Präzise Überwachung und Steuerung von Heiz-/Klimaanlagen
- Brennstoffzellen

## Funktionsprinzip von gekühlten Sensrorspiegeln

Die Hygrometer mit einem Taupunktspiegel von GE werden in Norm- und Meteorologielaboren sowie in industriellen Anwendungen eingesetzt, bei denen präzise und genauestens reproduzierbare Feuchtemessungen und -steuerungen erforderlich sind. Die inherente Genauigkeit und langfristige Stabilität bietet gegenüber anderen Arten von Feuchtemesstechniken zahlreiche Vorteile. Taupunktspiegel messen im Grunde die Taupunkt- oder Gefrierpunkttemperatur direkt, indem eine reflektive Oberfläche auf eine Gleichgewichtstemperatur zwischen Tau-/Frostbildung und Verdunstung abgeregelt wird und die Temperatur des eigentlichen Spiegels zu diesem Zeitpunkt exakt gemessen wird.

# GE Sensing

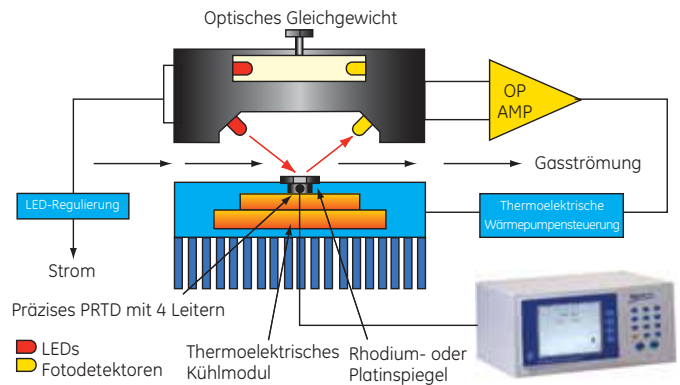
Die Taupunktspiegel-Messgeräte von GE bestehen aus einem kleinen, polierten, hexagonalen Rhodium- oder Platinspiegel, der an ein thermoelektrisches Kühlmodul (TEC) angeschlossen ist. Die Servosteuerung des Optica Analysators legt einen Strom an das TEC an, wodurch der eigentliche Spiegel abgekühlt wird. Der Spiegel wird mittels einer LED mit Licht im Infrarotspektrum angeleuchtet. Das vom Spiegel reflektierte Licht wird von einem Fotodetektor empfangen. Wenn der Wasserdampf auf dem Spiegel zu Wasser kondensiert oder sich Frost (Eiskristalle) bildet, wird das am Fotodetektor empfangene Licht durch den hiermit verbundenen Anteil an der Streuung des Lichtes verringert. Das führt dazu, dass die Servosteuerung den Strom reduziert und sich der Spiegel etwas erwärmt. Das Optica Servo-Reglersystem moduliert die Stromstärke, die durch das TEC fließt, um eine Temperatur aufrecht zu erhalten, bei der die Kondensations- und Verdunstungsrate der Wassermoleküle und die Masse des Wassers auf dem Spiegel konstant gehalten wird. Die resultierende Temperatur des Spiegels ist dann gemäß Definition gleich der Tau- oder Gefrierpunktemperatur. Ein Präzisions-RTD aus Platin mit vier Leitern ist direkt mit dem Spiegel kontaktiert und misst die Temperatur. Die Genauigkeit der Taupunktmessung wurde auf  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  des Tau-/Gefrierpunkts validiert. Die Genauigkeit kann auch auf bis zu  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  des Tau-/Gefrierpunkts angehoben werden.

Die Trockenthermometertemperatur wird mit einem präzisen  $100\ \Omega$  Platin-RTD mit vier Leitern und der Druck mit einem piezoresistiven, Silizium basierenden Drucksensor gemessen. Die Tau-/Gefrierpunkt- und Trockenthermometer- RTD-Widerstandssignale werden vom Optica aufbereitet und verstärkt, damit Tau-/Gefrierpunkt und Temperatur angezeigt und übertragen werden können. Der Drucksensor sendet ein verstärktes 4-20-mA-Signal, das vom Optica gespeist wird. Die Hauptmessungen von Tau-/Gefrierpunkt, Trockenthermometertemperatur und Druck dienen anhand von psychometrischen Gleichungen zum Berechnen anderer Feuchteparameter ; dazu gehören relative Feuchtigkeit, Feuchtkugeltemperatur, Massenmischungsverhältnis, Volumenmischungsverhältnis, absolute Feuchte, Enthalpie und Wasserdampfdruck.

Der RTD-Sensor ist integrierter Bestandteil des eigentlichen Spiegels und kommt nie in Kontakt mit der Prozess- oder Testumgebung. Die benetzten Teile sind der Platin- oder Rhodiumspiegel, eine Dampfsperre aus rostfreiem Stahl oder Mylar sowie ein Epoxydharzdichtmittel. Das Resultat sind driftfreie Feuchtemessungen und im Hinblick der Genauigkeit auf viele Jahre hinaus stabil.

Taupunktspiegel-Messgeräte sollten auf eine nominale Proben-Durchflussrate über den Spiegel eingestellt sein, um eine optimale Tau-/Frostbildung und Reaktionszeit zu gewährleisten. Der Sensor muss entweder in eine Rohrleitung mit bewegtem zu messenden Gas eingebaut werden oder mit einer Probenpumpe ausgerüstet sein. Der optimale Volumenstrom beträgt 0,25 bis 2,5 L/min. GE bietet Probennahmesysteme für die Temperatureinstellung,

Druckregelung und Filtern des zu messenden Gases, bevor dieses den eigentlichen Spiegel erreicht. Unsere Anwendungsingenieure werden Ihre Anwendung im Detail mit Ihnen besprechen und Ihnen das System empfehlen, das optimal für Ihre Anforderungen geeignet ist.



## Selbstreinigung und Digitalsteuerung

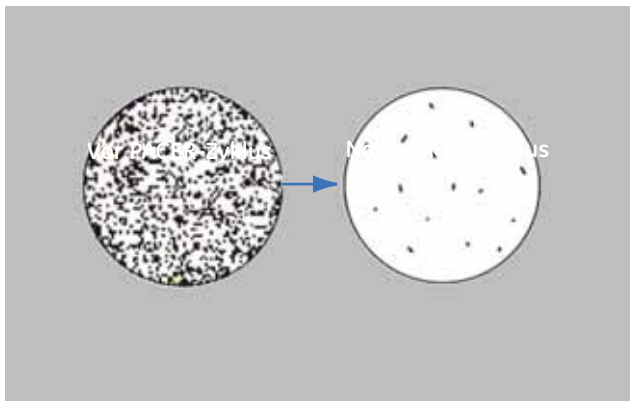
In Anwendungen und Umgebungen, in denen physische Verunreinigungen wie z.B. Staub, Ölnebel und Pollen vorhanden sind, wird die Verwendung eines Probennahmesystems mit einem Filtermedium empfohlen. Das Filtermedium muss hydrophob sein, damit Wasserdampf hierin nicht absorbiert wird, noch aus diesem in das zu messende Gas abgegeben wird. Mit der Zeit kann der Spiegel durch Teilchen verätzt oder verkratzt werden, wodurch sich die Lichtstreuungseigenschaften ändern. GE Spiegel können vor Ort ausgewechselt werden. Der Standard-Rhodiumspiegel kann für Industrieanwendungen durch einen Platinspiegel ersetzt werden.

GE entwickelte ein patentiertes Verfahren, um Problemen mit Verunreinigungen zu überkommen. Dieses Verfahren, das PACER® (Program Automatic Error Reduction) genannt wird, ist Standard in allen Optica-Taupunktspiegel-Messgeräten. Der PACER-Zyklus kann manuell eingeleitet oder in zeitlichen Vorgaben programmiert werden. Der Zyklus beginnt mit der Datenerfassung (während des PACER-Zyklus wird der in hold gegangene Wert übertragen) und der eigentliche Spiegel wird weit unter den Taupunkt abgekühlt, damit sich eine starke Tau/Reifschicht auf dem Spiegel ausbilden kann. Anschließend wird der Spiegel rasch erhitzt. Während der Beheizung wird ein beträchtlicher Teil der löslichen und nicht löslichen Verunreinigungen verdampft und mit dem Messgasstrom mitgerissen. Die auf dem Spiegel zurückgebliebenen Verunreinigungen neigen dazu, sich an trockenen Stellen anzusammeln (wie bei Gläsern aus einer Geschirrspülmaschine). Dieser Prozess reinigt etwa 85% der Spiegelfläche. Das vom Fotodetektor erhaltene Lichtsignal wird mit dem Lichtsignal einer Bezugs-LED und dessen zugehörigem Fotodetektor verglichen. Beide Signale werden elektronisch zueinander „abgeglichen“. Dadurch wird der Effekt der auf dem Spiegel zurückgebliebenen Verunreinigungen ausgeglichen. Der PACER-Zyklus funktioniert sehr gut; jedoch ist eine gelegentliche,

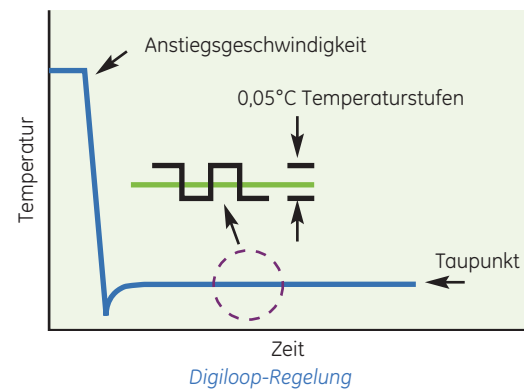
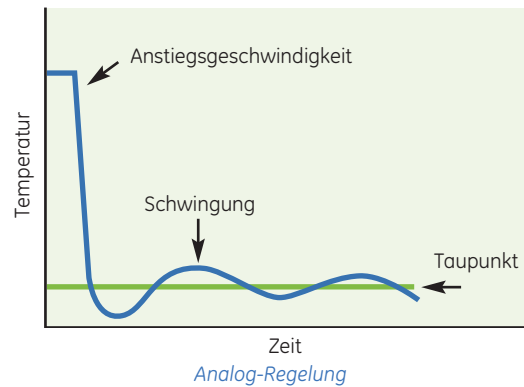
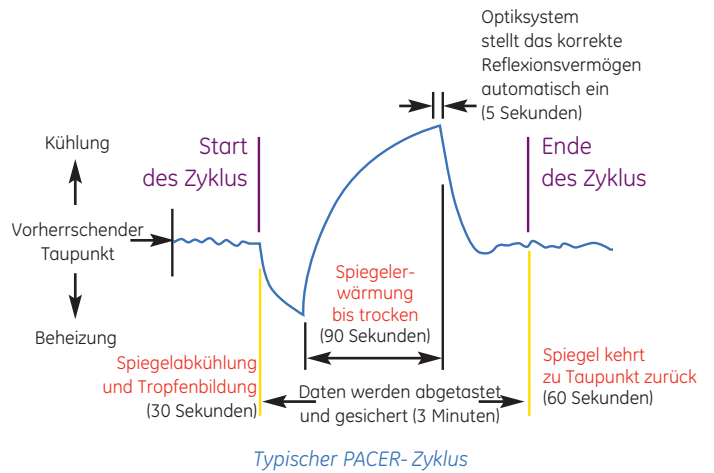
# GE Sensing

manuelle Reinigung dennoch angeraten. Alle Taupunktspiegel von GE sind zur manuellen Reinigung zugänglich. Die Reinigung ist ein einfacher Vorgang, bei dem der Spiegel mit einem in Reinigungslösung oder destilliertem Wasser angefeuchteten Wattestäbchen abgewischt wird. (Destilliertes Wasser wird als letztes Reinigungsmittel empfohlen.)

GE entwickelte die Digiloop™-Regelung, um die Einschränkungen herkömmlicher analoger PID-Regler (Proportional, Integral und Differential) zu überkommen. Die Analogtemperaturregelung bedingt Oszillationen, besonders bei hohen oder extrem geringen Feuchtekonzentrationen. Sich selbst korrigierende oder PID-Konstanten können nur unter Schwierigkeiten auf analoge Regelungen angewandt werden, die zu stark oder zu schwach gedämpft sind. Digiloop nutzt eine digitale Sampling- und Feed-Forward-Regelung, indem die Signale (Samples) zeitlich abgetastet werden, sobald der Taupunkt innerhalb eines vorbestimmten Proportionalbandes liegt. Durch die Aufnahme der Schwingungen (Amplitudenhöhe-Oszillation) kann die Digitalregelung die Größenordnung der Veränderung effektiv vorhersehen und die Stromstärke zum thermoelektrischen Modul justieren, damit die Spiegeltemperatur in Schritten von 0,05°C angepasst werden kann. Das ergibt eine wesentlich bessere Regelung und höhere Taupunktpräzision.



PACER-Zyklus



# Optica - Technische Daten

## Modelle

- Farb-VGA-Display mit Daten-Logger und Ethernet-Kommunikation, erhältlich in Tisch-, Rack- oder Wandmontageausführungen
- 4 x 40 Punktmatrix-Anzeige, verfügbar in Tisch-, Rack- oder Wandmontageausführungen

## Netz

95 bis 265 VAC, 50/60 Hz, 200 W

## Elektrische Ein-/Ausgänge

IEC-Steckeraufnahme (Tischgerät), Klemmenleiste mit Schrauben (Wandmontage), mehrpolige Steckverbinder für Taupunktspiegel-Sensor und Temperatursensor/Kabel, Schraubklemmen für Analogausgänge, DB-9 für RS232 und 10 base-T für Ethernet\*

## Messparameter

Taupunkt, Temperatur und 4-20 mA/0-5 VDC

## Berechnete Parameter

Relative Feuchte, Feuchtkugelttemperatur, Massenmischungsverhältnis, Volumenmischungsverhältnis, absolute Feuchte, Wasserdampfdruck und Enthalpie in metrischen Einheiten und US Einheiten sowie benutzerdefinierten Einheiten

## Eingänge

1/3 Klasse A DIN 43760, 100  $\Omega$  RTD und Tau-/Gefrierpunkt und Trockenthermometertemperatur. Schleifenversorgung für 4-20 mA DC in max. Bürde von 500  $\Omega$ .

## Genauigkeit

Systemgenauigkeit  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  für Tau-/Gefrierpunkt,  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  für Temperatur, 0,5% für Druck auf den Endwert (FS).

## Messbereich

Sensor bestimmt

## Hysterese

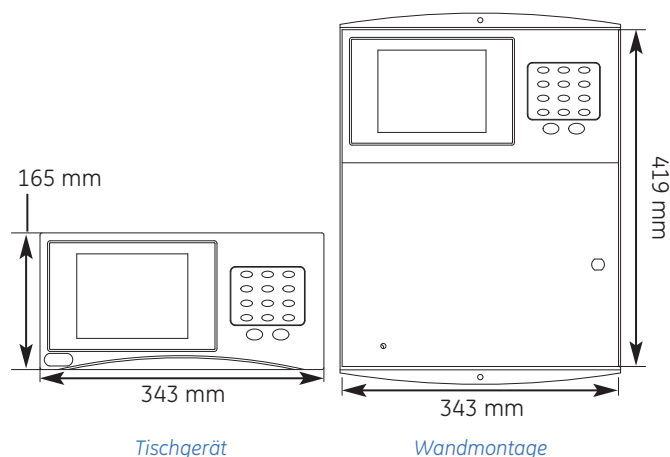
Vernachlässigbar

## Empfindlichkeit

0,1% FS

## A/D Auflösung

16 Bit



## Daten-Logger-Speicher

6 MB\*

## Display

1/4 Farb-VGA, ermöglicht die Anzeige von bis zu sechs Parametern; 4 x 40 Punktmatrix, ermöglicht die Anzeige von drei Parametern

## Betriebstemperatur

0°C bis 50°C

## Kühlleistung

1,5°C/sek typisch, oberhalb 0°C

## Digitalschnittstelle

RS232-Anschluss, Ethernet-Anschluss\*

## Digitalausgangsformat

Daten: ASCII-Text, Ethernet: Java Applet, Passwortgeschützt\*

## TCP/IP-Adresse

Vom Benutzer programmierbar\*

## Analogausgänge

(2) 4-20 mA und 0-5 VDC, vom Benutzer konfigurierbar und skalierbar

## Alarmausgänge

(2) 5 A in 250 V, Form C, -Relais (SPDT)

## Gehäuse

Tischgerät: Schutzklasse IP 20

Wandmontage: Schutzklasse IP 54

## Gewicht

Tischgerät: 3,6 kg

Wandmontage: 4,5 kg

\*Funktion ist nur bei VGA-Modellen verfügbar

# 1111H Einstufiger, gekühlter Spiegel - Technische Daten

## Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

## Genauigkeit: Tau-/Gefrierpunkt

Standard:  $\pm 0,2^\circ\text{C}$

Wahlweise:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$

## Empfindlichkeit

$> 0,03^\circ\text{C}$

## Reproduzierbarkeit

$\pm 0,05^\circ\text{C}$

## Hysterese

Vernachlässigbar

## Kühlstufen

Einstufiges TEC-Modul

## Hilfskühlung

nicht vorgesehen

## Depression

$45^\circ\text{C}$  bei  $25^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur und atmosphärischem Druck

## Messbereich, typisch

$-15^\circ\text{C}$  bis  $25^\circ\text{C}$  Tau-/Gefrierpunkt (Td) in Luft bei  $25^\circ\text{C}$  und atmosphärischem Druck. Entspricht 5% bis 100% RH.

Andere, auf Berechnungen basierende Feuchteparameter.

## Probenvolumenstrom

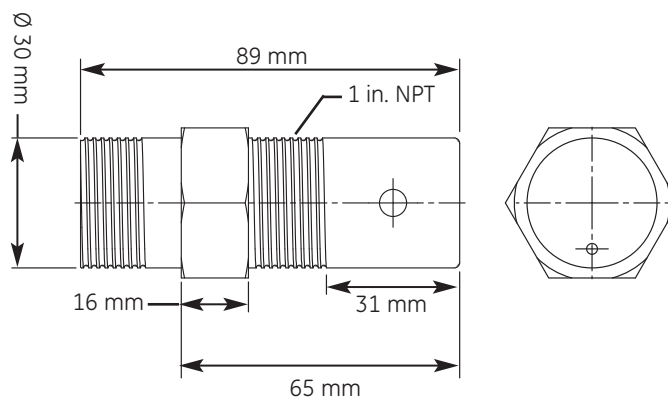
0,25 bis 2,5 L/min

## Betriebstemperatur

$-15^\circ\text{C}$  bis  $80^\circ\text{C}$

## Druck

0,8 bis 15 bar



## Versorgung / Strom

Bezogen vom Optica-Monitor

## Sensorgehäuse

Epoxydbeschichtetes Aluminium

## Filter

Filter (PTFE), (Standard beim Modell 1111H-GE)

## Spiegel

Standard: Rhodimplattiertes Kupfer

Wahlweise: Massives Platin

## Sensor, benetzte Materialien

Aluminium, Kupfer, Mylar, PTFE, Rhodium oder Platin

## Dampfsperre

Mylar

## Elektrische Steckverbinder

Mehrpoliger MS-Steckverbinder

## Gewicht

1,4 kg netto

## Zubehör

**MB-11** Wandmontagekit

**PTFE-GE** PTFE-Filter

**P** Platinspiegel

**X** erhöhte Genauigkeit  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  Td

**O111D** Druckbegrenzung (nur 1111H)

# D2 Zweistufiger, gekühlter Spiegel - Technische Daten

## Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

## Genauigkeit: Tau-/Gefrierpunkt

Standard:  $\pm 0,2^\circ\text{C}$

Wahlweise:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$

## Empfindlichkeit

$> 0,03^\circ\text{C}$

## Reproduzierbarkeit

$\pm 0,05^\circ\text{C}$

## Hysterese

Vernachlässigbar

## Kühlstufen

Zweistufiges TEC-Modul

## Hilfskühlung

nicht vorgesehen

## Depression

$65^\circ\text{C}$  bei  $25^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur und atmosphärischem Druck

## Messbereich, typisch

$-35^\circ\text{C}$  bis  $25^\circ\text{C}$  Tau-/Gefrierpunkt (Td) in Luft bei  $25^\circ\text{C}$  und atmosphärischem Druck. Entspricht 0,7% bis 100% RH.

Andere, auf Berechnungen basierende Feuchteparameter.

## Probenvolumenstrom

0,25 bis 2,5 L/min

## Betriebstemperatur

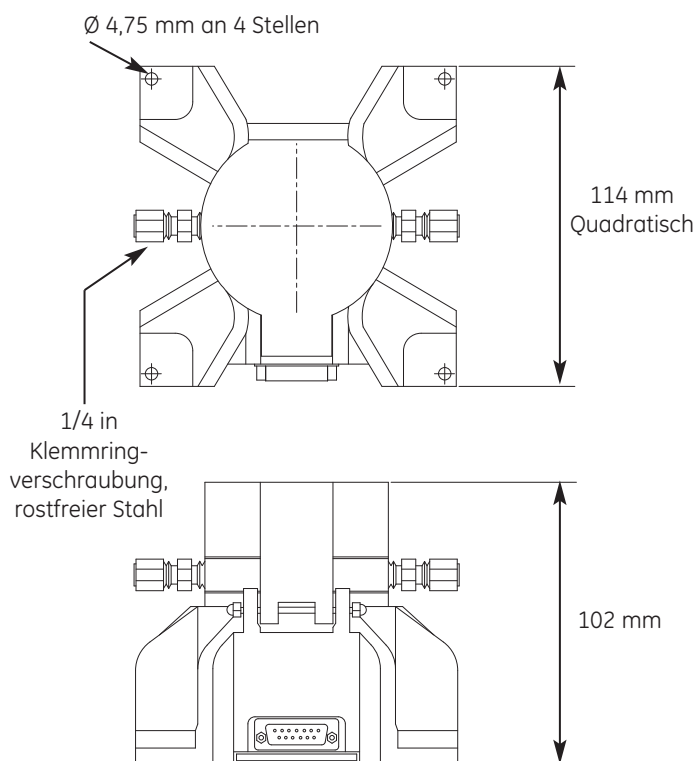
$-25^\circ\text{C}$  bis  $85^\circ\text{C}$

## Druck

max. bis 11 bar

## Versorgung / Strom

Bezogen vom Optica-Monitor



## Sensorgehäuse

Aluminiumdruckguss mit Durchflusszelle aus rostfreiem Stahl, SS 314

## Spiegel

Standard: Rhodiumplattiertes Kupfer

Wahlweise: Massives Platin

## Sensor, benetzte Materialien

Rostfreier Stahl Typ 302, 316, Silikon-O-Ring, BK-7 Glas, Rhodium- oder Platinspiegel

## Dampfsperre

Rostfreier Stahl

## Eingang/Ausgang

Klemmringverschraubung für 6mm Rohr  $\varnothing$  AD

## Elektrische Steckverbinder

15-poliger Sub-D-Stecker mit 2130-Kabel

## Gewicht

1,4 kg netto

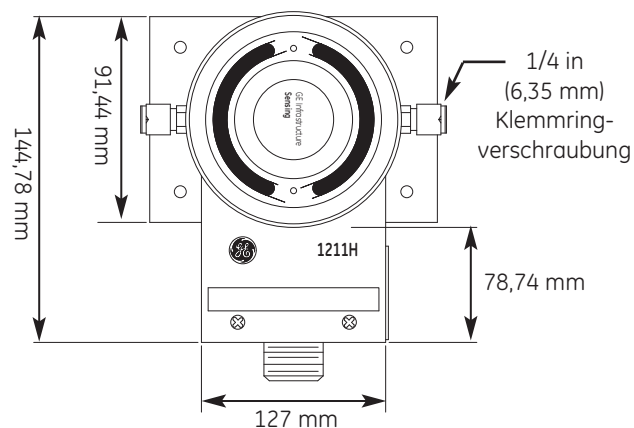
## Zubehör

P Platinspiegel

X erhöhte Genauigkeit  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  Td

# 1211H

## Zweistufiger, gekühlter Spiegel - Technische Daten



### Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

### Genauigkeit: Tau-/Gefrierpunkt

Standard:  $\pm 0,2^\circ\text{C}$

Wahlweise:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$

### Empfindlichkeit

$> 0,03^\circ\text{C}$

### Reproduzierbarkeit

$\pm 0,05^\circ\text{C}$

### Hysterese

Vernachlässigbar

### Kühlstufen

Zweistufiges TEC-Modul

### Depression

$65^\circ\text{C}$  bei  $25^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur und atmosphärischem Druck

### Messbereich, typisch

$-35^\circ\text{C}$  bis  $25^\circ\text{C}$  Tau-/Gefrierpunkt (Td) in Luft bei  $25^\circ\text{C}$  und atmosphärischem Druck. Entspricht 0,7% bis 100% RH.

Andere, auf Berechnungen basierende Feuchteparameter.

### Probenvolumenstrom

0,25 bis 2,5 L/min

### Betriebstemperatur

$-15^\circ\text{C}$  bis  $100^\circ\text{C}$

### Druck

max. bis 21 bar

### Versorgung / Strom

Bezogen vom Optica-Monitor

### Sensorgehäuse

Aluminiumdruckguss mit Durchflusszelle aus rostfreiem Stahl, SS 314

### Spiegel

Standard: Rhodiumplattiertes Kupfer

Wahlweise: Massives Platin

### Sensor, benetzte Materialien

Rostfreier Stahl Typ 302, 316, Silikon-O-Ring, BK-7 Glas, Rhodium- oder Platinspiegel

### Dampfsperre

Mylar (Rostfreier Stahl als Upgrade)

### Eingang/Ausgang

Klemmringverschraubung für 6mm Rohr  $\varnothing$  AD

### Elektrische Steckverbinder

Mehrpoliger MS-Stecker mit 2120-Kabel

### Gewicht

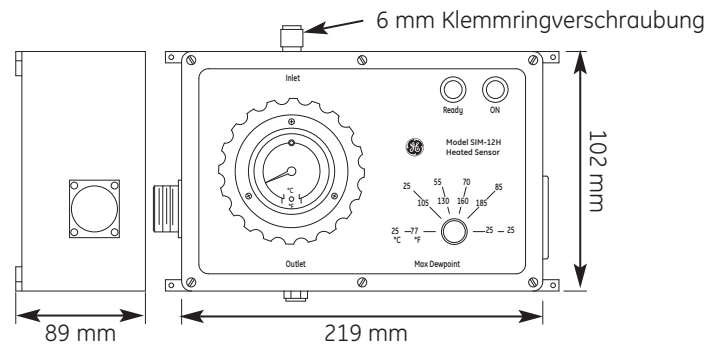
1,8 kg netto

## Zubehör

- |   |   |
|---|---|
| P | Platinspiegel                                   |
| X | erhöhte Genauigkeit $\pm 0,15^\circ\text{C}$ Td |
| S | Dampfsperre aus rostfreiem Stahl                |



# SIM-12 Beheizter, zweistufiger, gekühlter Spiegel - Technische Daten



## Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

## Genauigkeit: Tau-/Gefrierpunkt

Standard:  $\pm 0,2^\circ\text{C}$

Wahlweise:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$

## Empfindlichkeit

$> 0,03^\circ\text{C}$

## Reproduzierbarkeit

$\pm 0,05^\circ\text{C}$

## Hysterese

Vernachlässigbar

## Kühlstufen

Zweistufiges TEC-Modul

## Hilfskühlung

nicht vorgesehen

## Depression

$85^\circ\text{C}$  bei  $75^\circ\text{C}$  Gehäusetemperatur und atmosphärischem Druck

## Messbereich, typisch

$-10^\circ\text{C}$  bis  $75^\circ\text{C}$  Tau-/Gefrierpunkt (Td) in Luft und bei  $75^\circ\text{C}$  Gehäusetemperatur und  $25^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur und atmosphärischem Druck. Entspricht 0,7% bis 100% RH.

Andere, auf Berechnungen basierende Feuchteparameter.

## Probenvolumenstrom

0,25 bis 2,5 L/min

## Betriebstemperatur

$-15^\circ\text{C}$  bis  $100^\circ\text{C}$

## Heizsteuerung

Thermostatregelt. Sollwert:  $25^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$ ,  $55^\circ\text{C}$ ,  $70^\circ\text{C}$ ,  $85^\circ\text{C}$  und  $100^\circ\text{C}$

## Druck

max. 4,5 bar

100/115/230 VAC, 50/60 Hz, 75 W

## Sensorgehäuse

Aluminiumdruckguss mit Durchflusszelle aus rostfreiem Stahl, SS 314

## Sensor, benetzte Materialien

Rostfreier Stahl Typ 302, 316, Silikon-O-Ring, BK-7 Glas, Rhodium- oder Platinspiegel

## Spiegel

Standard: Rhodiumplattiertes Kupfer

Wahlweise: Massives Platin

## Dampfsperre

Mylar (Rostfreier Stahl als Upgrade)

## Elektrische Steckverbinder

Mehrpoliger MS-Stecker

IEC-Wechselstromanschluß

## Gewicht

3,2 kg netto

## Zubehör

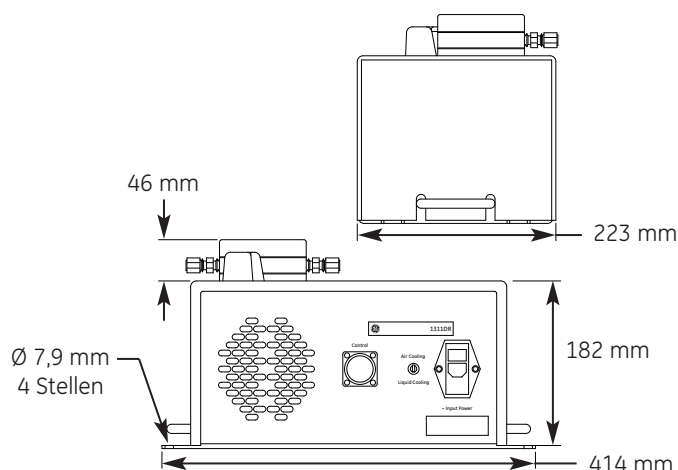
**P** Platinspiegel

**X** erhöhte Genauigkeit  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  Td

**S** Dampfsperre aus rostfreiem Stahl

**HSS-12** Beheiztes Probennahmesystem, bestehend aus: SIM-12 beheizter Taupunktspiegel, SIM-HFT beheiztes Filtermodul und SIM-HFM beheizter Durchflussmesser, alles montiert auf einer Montagetafel mit SIM-HSL beheizter Probenleitung.

# 1311-DR Vierstufiger, gekühlter Spiegel - Technische Daten



## Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

## Genauigkeit: Tau-/Gefrierpunkt

Standard:  $\pm 0,2^\circ\text{C}$

Wahlweise:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$

## Empfindlichkeit

$> 0,03^\circ\text{C}$

## Reproduzierbarkeit

$\pm 0,05^\circ\text{C}$

## Hysterese

Vernachlässigbar

## Kühlstufen

Vierstufiges TEC-Modul

## Hilfskühlung

Flüssigkeitskühlmantel

## Depression, ausschließlich luftgekühlt

$95^\circ\text{C}$  bei  $25^\circ\text{C}$  und atmosphärischem Druck

## Depression, flüssigkeitsgekühlt

$105^\circ\text{C}$  mit  $15^\circ\text{C}$  Kühlwasser

## Messbereich, typisch

- $-65^\circ\text{C}$  bis  $25^\circ\text{C}$  Tau-/Gefrierpunkt (Td) in Luft bei  $25^\circ\text{C}$  und atmosphärischem Druck.
- $-75^\circ\text{C}$  bis  $15^\circ\text{C}$  im Flüssigkeitskühlmodus mit Kühlmittel von  $15^\circ\text{C}$ .

Andere, auf Berechnungen basierende Feuchteparameter.

## Probenvolumenstrom

0,25 bis 2,5 L/min

## Betriebstemperatur

$0^\circ\text{C}$  bis  $35^\circ\text{C}$

## Druck

max. 22 bar

## Netz

100/115/230 VAC, 50/60 Hz, 300 W

## Sensorgehäuse

Aluminiumdruckguss mit Durchflusszelle aus rostfreiem Stahl, SS 314

## Spiegel

Standard: Rhodiumplattiertes Kupfer

Wahlweise: Massives Platin

## Sensor, benetzte Materialien

Rostfreier Stahl SS 302, 316, Silikon-O-Ring, BK-7 Glas, Rhodium- oder Platinspiegel

## Dampfsperre

Mylar (Rostfreier Stahl als Upgrade)

## Eingang/Ausgang

Klemmringverschraubung für 6mm Rohr  $\varnothing$  AD

## Elektrische Steckverbinder

Mehrpoliger MS-Stecker

IEC-Wechselstromanschluß

## Gewicht

16 kg netto

## Zubehör

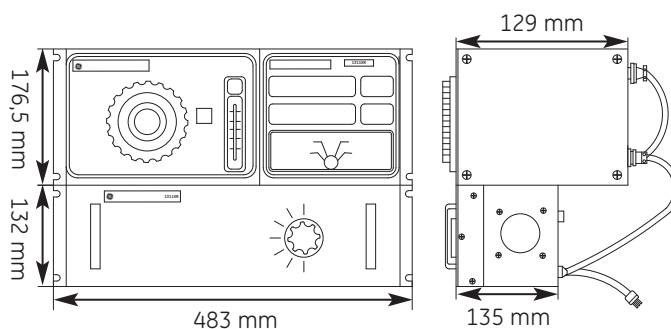
P Platinspiegel

X erhöhte Genauigkeit  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  Td

S Dampfsperre aus rostfreiem Stahl

# 1311-XR

## Fünfstufiger, gekühlter Spiegel - Technische Daten



### Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

### Genauigkeit: Tau-/Gefrierpunkt

Standard:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$

### Empfindlichkeit

$> 0,03^\circ\text{C}$

### Reproduzierbarkeit

$\pm 0,05^\circ\text{C}$

### Hysterese

Vernachlässigbar

### Kühlstufen

Fünfstufiges TEC-Modul

### Hilfskühlung

Flüssigkeitskühlmantel

### Depression, flüssigkeitsgekühlt

112°C mit 15°C Kühlwasser

### Messbereich, typisch

-80°C bis 15°C Tau-/Gefrierpunkt (Td) in Luft bei 25°C und atmosphärischem Druck mit Kühlwasser von 15°C.

Andere, auf Berechnungen basierende Feuchteparameter.

### Probenvolumenstrom

0,25 bis 2,5 L/min

### Betriebstemperatur

0°C bis 35°C

### Druck

1 bis 8 bar

### Netz

115/230 VAC, 50/60 Hz, 700 W

### Sensorgehäuse

Rostfreier Stahl SS 314

### Spiegel

Standard: Rhodiumplattiertes Kupfer

Wahlweise: Massives Platin

### Sensor, benetzte Materialien

Rostfreier Stahl SS 302, 316, Silikon-O-Ring, BK-7 Glas, Rhodium- oder Platinspiegel

### Dampfsperre

Mylar (Rostfreier Stahl als Upgrade)

### Eingang/Ausgang

Klemmringverschraubung für 6mm Rohr  $\varnothing$  AD

### Elektrische Steckverbinder

Mehrpoliger MS-Stecker

IEC-Wechselstromanschluß

### Gewicht

26 kg netto

## Zubehör

P Platinspiegel

S Dampfsperre aus rostfreiem Stahl

GE  
Sensing

# T-100 Vier-Leiter-PRTD Temperatursensor

## Spezifikation

### Sensorelement

vier Leiter 1/3 Klasse A DIN 43760 RPT, 100  $\Omega$  bei 0°C

### Genauigkeit

System bei 25°C  
Standard:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$   
Wahlweise:  $\pm 0,1^\circ\text{C}$

### Messbereich

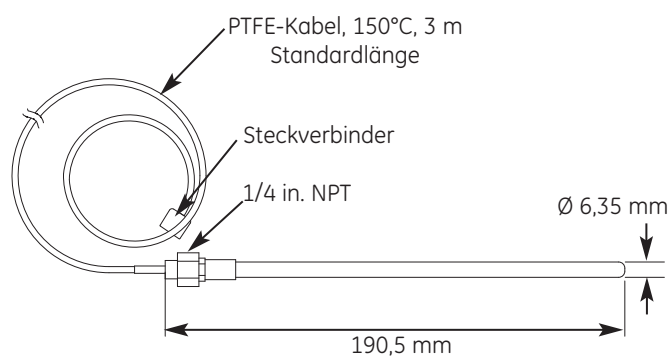
-100°C bis 100°C

### Ansprechzeit

7 Sekunden für 25°C bis 70°C Sprungfunktion  
in einer Flüssigkeit

### Sensorgehäuse

Schutzrohr aus rostfreiem Stahl



### Kabel

PTFE-Isolierung, geeignet bis zu 150°C. 3 m Standardlänge.

### Verschraubungen

Verstellbare 6 mm NPT-Klemmringverschraubung  
aus rostfreiem Stahl

### Zugentlastung

Feder aus rostfreiem Stahl

### Versorgung

Niederspannung vom Optica-Monitor

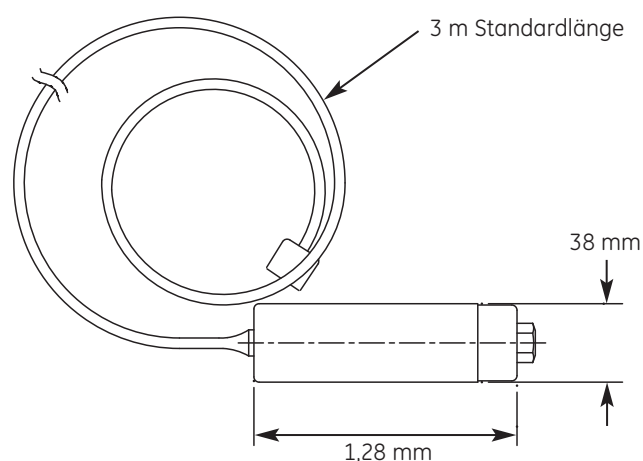
### Gewicht

1,8 kg netto

### Optionen

Zusätzliche Kabellänge

# Druckmessgerät der PT Serie - Spezifikation



## Sensorelement

Mikrobearbeiteter Siliziumdehnmessstreifen

## Genauigkeit

System bei 25°C,  $\pm 0,5\%$  vom Messbereich (FS)

## Messbereich PT-30A

0 bis 2 bar

## Messbereich PT-300A

0 bis 21 bar

## Reaktionszeit

1 Sekunde für 90% zum stabilen Zustand  
(bei 10% bis 90% Änderung)

## Arbeitsbereiche

- -20°C bis 80°C Umgebungstemperatur
- -25°C bis 120°C Prozesstemperatur

## Temperatureffekt

<1% FS an Genauigkeit zwischen -10°C und  
50°C bei 0,4 bar Druck

## Versorgung

9 bis 30 VDC. Bezogen vom Optica-Monitor

## Sensorgehäuse

Rostfreier Stahl, SS 316

## Sensor, benetztes Material

Rostfreier Stahl SS 316 und Hastelloy-Membran

## Kabel

PVC-Isolierung, 3 m Standardlänge,  
Prozessanschluss: 6 mm NPT- Innengewinde

## Gewicht

1,8 kg netto

GE  
Sensing

# SSM Probennahmesystem -

## Spezifikation

### Gehäuse

Polycarbonat

### Verschraubungen

Messing für 6 mm AD Leitung

### Interne Druckleitung

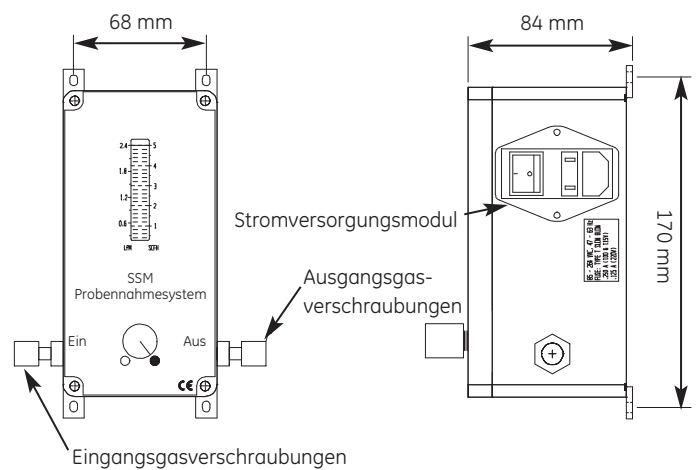
Impolen

### Durchflussmesser

0,2 bis 2 L/min

### Max. Vakuum

-250 mm Hg



### Luftverdrängung

6,5 L/min

### Max. Temperatur

38°C

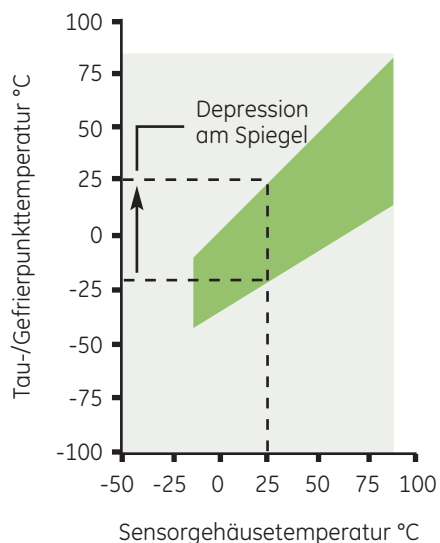
### Netz

95 bis 265 VAC, 50/60 Hz, 15 W

# Anhang

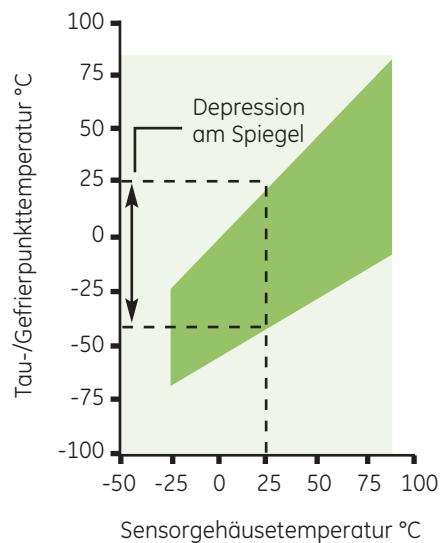
1111H Einstufiger, Taupunktspiegel  
Sensorgehäusetemperatur °C

45°C Depression



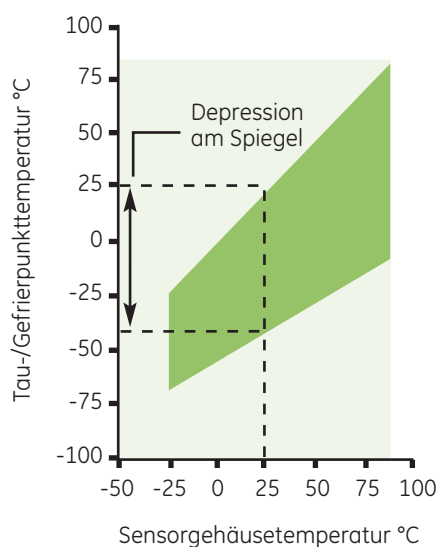
1211H Zweistufiger, Taupunktspiegel  
Sensorgehäusetemperatur °C

65°C Depression



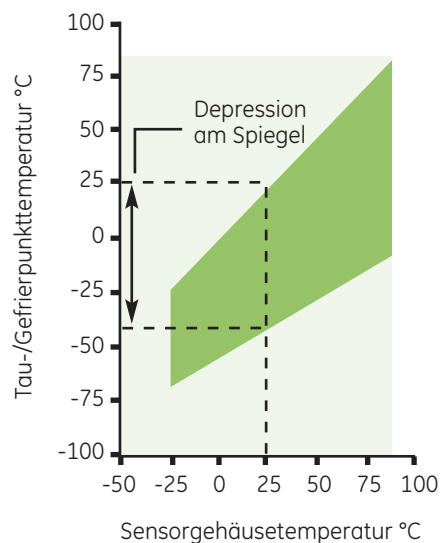
D2 Zweistufiger, Taupunktspiegel  
Sensorgehäusetemperatur °C

65°C Depression



SIM-12 Beheizter,  
zweistufiger, Taupunktspiegel  
Sensorgehäusetemperatur °C

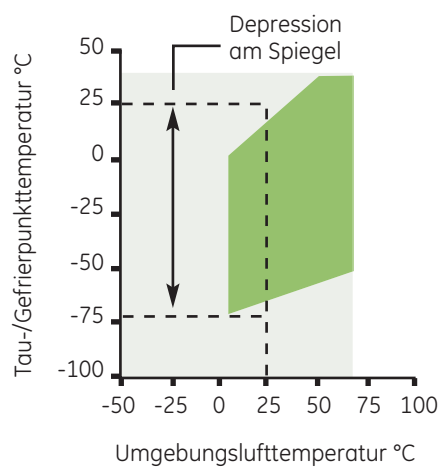
65°C Depression



# Anhang

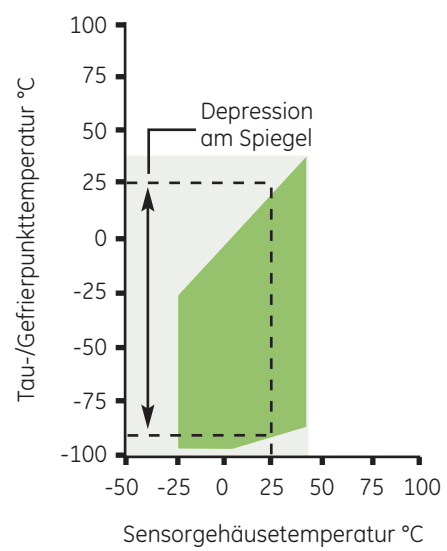
1311-DR Vierstufiger, Taupunktspiegel  
Sensorgehäusetemperatur °C

95°C Depression



1311-XR Fünfstufiger, Taupunktspiegel  
Sensorgehäusetemperatur °C

112°C Depression





# Zubehör

## BF-10DX Allzweckfilter

Empfohlen für Taupunkte  $\geq 0^{\circ}\text{C}$

### Materialien

Kopf aus eloxiertem Aluminium, Nylon-Tasse,  
Nylon-Innenteile, Buna-N-Dichtungen

### Verschraubungen

6 mm Klemmringverschraubungen

### Temperatur

$-101^{\circ}\text{C}$  bis  $104^{\circ}\text{C}$

### Filter

Borosilikatglas

### Porösität

93% der Teilchen größer als  $0,1\ \mu\text{m}$

### Druck

max. 10 bar

### BF-12SS

Karton mit zehn Ersatzfiltereinsätzen

## BF-12SS Filter aus rostfreiem Stahl

Empfohlen für Taupunkte  $\leq 0^{\circ}\text{C}$

### Materialien

Kopf, Tasse und Innenteile aus rostfreiem Stahl SS 316,  
Viton-Dichtungen

### Verschraubungen

6 mm Klemmringverschraubungen

### Temperatur

$-101^{\circ}\text{C}$  bis  $104^{\circ}\text{C}$

### Filter

Borosilikatglas

### Porösität

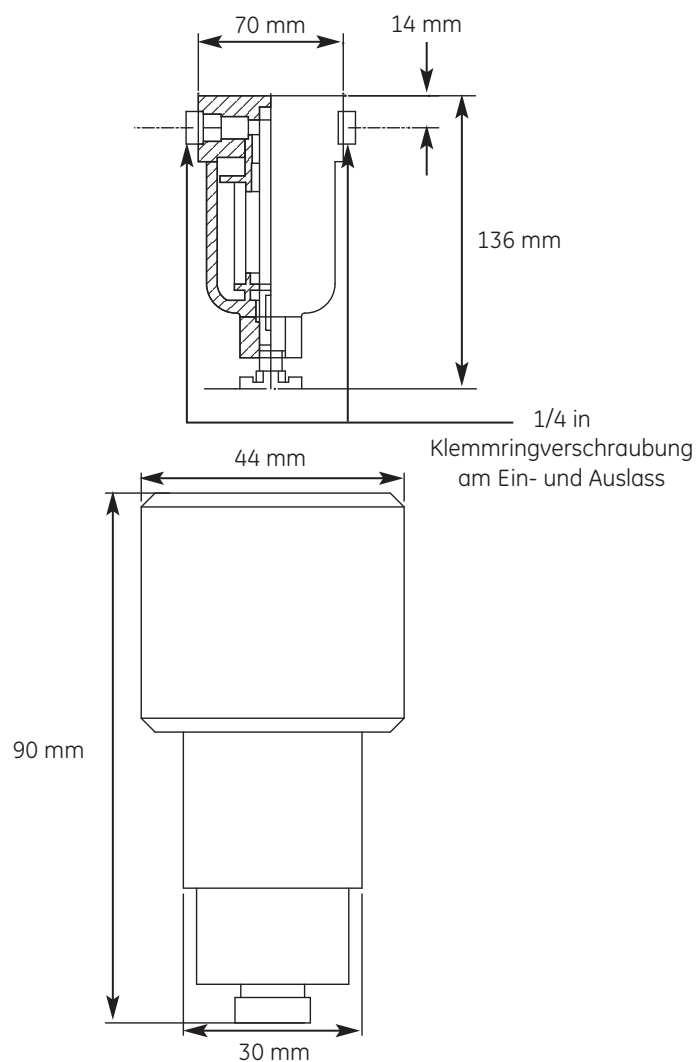
93% der Teilchen größer als  $0,1\ \mu\text{m}$

### Druck

max. 34 bar

### BF-12SS

Karton mit zehn Ersatzfiltereinsätzen



## FM-1 Durchflussmesser/ Nadelventil

### Materialien

Durchsichtiges Acrylgehäuse, Buna-N-Dichtungen, schwarzer  
Glasschwimmer, Messingventile

### Verschraubungen

6 mm Klemmringverschraubungen

### Messbereich

0,2 bis 2 L/min

### Druck

max. 6 bar

### Temperatur

max.  $65^{\circ}\text{C}$

# Erläuterung der Bestellcodes



## Optica-Monitor

### Farb-VGA-Display mit Logger/Ethernet

- A** Tischgerät
- B** Tischgerät für Rackmontage
- C** Gerät für Wandmontage

### Display mit vier Farben, 40 alphanummerische Stellen

- D** Tischgerät
- E** Tischgerät für Rackmontage
- F** Gerät für Wandmontage

### Optica Einkanal-Ausführung

- 1** Einheit mit neuem Taupunktspiegelsensor (siehe Sensorabschnitt)
- 2** Verwendung mit vorhandenem D2 (Konversionskabel 2160 erforderlich)
- 3** Verwendung mit vorhandenem 1111H, 1211H, SIM-12H und 1311DR (Konversionskabel 2160 erforderlich)
- 4** Verwendung mit vorhandenem 1311XR (Konversionskabel 2140 erforderlich)

### Standardcode

- 0** werksseitiger Code

## Kabel für gekühlten Spiegel

### Kabeltyp

- 0** Kein Kabel erforderlich
- C** Adapterkabel für vorhandenen Sensor/Kabel Einbau 0,61 m
- A** 3 m Standardlänge
- X** Länge in m angeben

- 2120** Zum Einsatz mit 1111H, 1211H, SIM12, HSS-12, 1311DR Sensoren
- 2130** Zum Einsatz mit D2
- 2140** Zum Einsatz mit 1311XR
- 2150** Zum Einsatz mit Optica CCD-Sensor
- 2160** Adapterkabel für Sensoren außer 1311XR, 0,7 m
- 2170** Adapterkabel für 1311XR, 0,7 m

## Taupunktspiegel-Sensor

### Sensor

- 0** Kein Sensor
- A** 1111H
- B** 1111H-GE
- C** D2
- D** 1211H

### SIM-12

- E** 100 VAC
- F** 115 VAC
- G** 230 VAC

### HSS-12

- H** 100 VAC
- J** 115 VAC
- K** 230 VAC

### 1311DR

- L** 100 VAC
- M** 115 VAC
- N** 230 VAC

### 1311XR

- P** 100 VAC
- Q** 115 VAC
- R** 230 VAC

# Erläuterung der Bestellcodes

## Genauigkeit und Spiegel

- 1 **S/R/M** Standardgenauigkeit, Rhodiumspiegel, Mylar-Dampfsperre
- 2 **S/P/M** Standardgenauigkeit, Platinspiegel, Mylar-Dampfsperre
- 3 **S/P/P** Standardgenauigkeit, Platinspiegel, Dampfsperre aus rostfreiem Stahl
- 4 **X/R/M** erhöhte Genauigkeit, Rhodiumspiegel, Mylar-Dampfsperre
- 5 **X/P/M** erhöhte Genauigkeit, Platinspiegel, Mylar-Dampfsperre
- 6 **X/P/P** erhöhte Genauigkeit, Platinspiegel, Dampfsperre aus rostfreiem Stahl
- 7 **S/R/P** Standardgenauigkeit, Rhodiumspiegel, Dampfsperre aus rostfreiem Stahl (D2)
- 8 **X/R/P** erhöhte Genauigkeit, Rhodiumspiegel, Dampfsperre aus rostfreiem Stahl (D2)
- 9 **S/P/P** Standardgenauigkeit, Platinspiegel, Dampfsperre aus rostfreiem Stahl (D2)

## Temperatursensor

### Sensor

- 0 Kein Temperatursensor
- A T-100 mit 3 m Kabel (Standardgenauigkeit)
- B T-100 mit 3 m Kabel (erhöhte Genauigkeit)
- X T-100 mit angepasstem Kabel (Standardgenauigkeit)
- Z T-100 mit angepasstem Kabel (erhöhte Genauigkeit)

### Drucksensoren

- 0 Kein Drucksensor
- A PT-30A 3 m Kabel (Standard)
- B PT-30A mit angepasstem Kabel
- X PT-300A 3 m Kabel (Standard)
- Z PT-300A mit angepasstem Kabel



©2005 GE. Alle Rechte vorbehalten.  
920-076B\_GE

Für weitere Informationen:  
Tel: +49 (0)6032 9330 0

Alle technischen Daten können zur Produktverbesserung ohne vorherige Bekanntmachung geändert werden. Optica™ ist eine Marke von GE. GE® ist eine eingetragene Marke von General Electric Co. Andere Unternehmen oder Produktnamen, die in dieser Unterlage erwähnt werden, können Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer sein, die nicht mit GE verbunden sind.

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