Pura
Advanced Online 2 Hygrometer
Bedienungsanleitung

97628 DE Ausgabe 1
September 2025

Bitte füllen Sie für jedes erworbene Gerät das unten stehende Formular aus.

Diese Informationen werden für den Service von Michell Instrument benötigt.

Produktname	
Bestell-Code	
Seriennummer	
Rechnungsdatum	
Installationsort	
Messstellennummer	

Produktname	
Bestell-Code	
Seriennummer	
Rechnungsdatum	
Installationsort	
Messstellennummer	

Produktname	
Bestell-Code	
Seriennummer	
Rechnungsdatum	
Installationsort	
Messstellennummer	

Pura Advanced Online 2 Hygrometer

Die Kontaktdaten von Michell Instruments finden Sie unter
www.ProcessSensing.com

© 2025 Michell Instruments
Dieses Dokument ist Eigentum der Michell Instruments Ltd und darf keinesfalls ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Michell Instruments Ltd. kopiert oder anderweitig reproduziert, auf keinerlei Art und Weise an Dritte weitergegeben oder in EDV-Systemen gespeichert werden.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheit vi
Elektrische Sicherheit vii
Drucksicherheit vii
Gefährliche Materialien (WEEE, RoHS3 und REACH) vii
Reparatur und Instandhaltung vii
Kalibrierung vii
Sicherheitskonformität vii
Abkürzungen viii

1 EINLEITUNG 1
1.1 Funktionen 1

2 INSTALLATION 2
2.1 Auspacken des Instruments 2
2.1.1 Auspacken des Pura Advanced Online 2 Hygrometer 2
2.1.2 Auspacken von Pura SEN (Transmitter, Version ohne Block) 3
2.1.3 Auspacken von Pura OEM-Einzelbeutel, PRM-Doppelbeutel-Versionen 4
2.1.4 Auspacken der Prozessüberwachung 4
2.2 Pura Advanced Online 2 Komponenten 5
2.3 Prozessüberwachung-Anzeige 6
2.3.1 Anzeigelayout der Prozessüberwachung 6
2.3.2 Elektrische Anschlüsse 7
2.3.2.1 Hochspannungs-Stromversorgungseingang 8
2.3.2.2 Niederspannungs-Stromversorgungseingang (Alternative) 8
2.3.2.3 Taupunkt-Sensor Modbus RTU über RS485 Digitaler Eingang (erforderlich) 9
2.3.2.4 Drucksensor-Eingang (optional) 9
2.3.2.5 Analoge Ausgänge 9
2.3.2.6 Modbus-RTU-Ausgänge 9
2.3.2.7 Relaisausgänge 10
2.3.2.8 Transmitter-Anschlüsse 10
2.4 Montage der Prozessüberwachung 11
2.5 Pura SEN 11
2.6 Pura OEM, PRM 12
2.6.1 Pura M12 Steckverbinder-Version 12
2.6.1.1 Elektrische Anschlüsse 13
2.6.1.2 Pura M12-Kabel 14
2.6.2 Kabelauswahl für selbstkonfektionierte Kabel 14
2.7 Transmitter-Montage 14
2.7.1 Pura SEN – Probenblock (optional) 14
2.7.2 Pura OEM- und PRM-Verbindung 16
2.7.3 Pura SEN – Direkte Pipeline-Verbindung 17

3 BETRIEB 18
3.1 Prozessüberwachung-Konfiguration 18
3.2 Zugriff auf das Konfigurationsmenü auf der Vorderseite 18
3.3 Erläuterung des Konfigurationsmenüs 20
3.4 Einrichten der Konfiguration der Prozessüberwachung 21
3.4.1 Alarmkontakte-Konfiguration 21
3.4.2 Konfiguration der analogen Ausgänge 24
3.4.3 Anzeigekonfiguration 26
3.4.4 Eingabekonfiguration 27
3.4.5 Druckkonfiguration 29
3.4.6 Über das Menü 30

4 WARTUNG 31
4.1 Wartung und Kalibrierung 31
4.2 Fehlerzustände 31

5 MESSANLEITUNG 32
5.1 Überlegungen zur Probenahme 32
5.2 Hinweise zur Probeentnahme 35

Abbildungen

Abbildungen 1 Auspacken – Monitor und Pura SEN, keine Blockversion 2
Abbildungen 2 Auspacken – Monitor und Pura OEM / PRM 3
Abbildungen 3 Auspacken – Pura OEM & PRM – Einzel-/Doppelbeutel 4
Abbildungen 4 Pura Advanced Online 2 Komponenten 5
Abbildungen 5 Monitoranzeige im normalen Betrieb 6
Abbildungen 6 Elektrischer Schaltplan 8
Abbildungen 7 Pura SEN 11
Abbildungen 8 Pura OEM, PRM 12
Abbildungen 9 Instalação do conector do sensor 13
Abbildungen 10 Sensorblockanschluss 15
Abbildungen 11 Einlass-/Auslasskennzeichnung 16
Abbildungen 13 Erläuterung des Alarmkontakte-Konfigurationsbildschirms 21
Abbildungen 12 Elektrischer Schaltplan 21
Abbildungen 14 Erläuterung des Konfigurationsbildschirms für analoge Ausgänge 24
Abbildungen 15 Erläuterung des Bildschirmkonfigurationsbildschirms 26
Abbildungen 16 Erläuterung des Eingabekonfigurationsbildschirms 27
Abbildungen 17 Installation-Ort 33
Abbildungen 18 Installation-Ort 33
Abbildungen 19 Vergleich der Durchlässigkeit der Materialien 35
Abbildungen 20 Totvolumen 36

Anhänge

Anhang A Technische Spezifikationen 39
A.1 Transmitters 39
A.2 Monitore 41
Anhang B Prozessüberwachung-Register-Tabelle 44
Anhang C Informationen zu Qualität, Recycling und Garantie 54
Anhang D Return Document & Decontamination Declaration 56

Sicherheit

Das Gerät ist so konstruiert, dass es bei korrekter Installation und korrekter Betrieb gemäß den Angaben in diesem Handbuch absolut sicher ist.

Dieses Handbuch enthält alle erforderlichen Informationen zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung dieses Produkts. Vor der Installation und Verwendung dieses Produkts sollte das gesamte Handbuch gelesen und verstanden werden. Die Installation und der Betrieb dieses Produkts dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die Installation und der Betrieb dieses Produkts müssen gemäß den mitgelieferten Anweisungen und den Bestimmungen aller zugehörigen Sicherheit-Zertifikate erfolgen. Eine unsachgemäße Installation und Verwendung dieses Produkts, die nicht den Anweisungen in diesem Handbuch entspricht und nicht dem vorgesehenen Verwendungszweck entspricht, führt zum Erlöschen aller Garantien.

Dieses Produkt erfüllt die grundlegenden Schutzanforderungen der einschlägigen EU- und UK-Richtlinien. Weitere Einzelheiten zu den angewandten Richtlinien finden Sie in der Produktspezifikation.

Elektrizität und Druckgas können gefährlich sein. Dieses Produkt darf nur von entsprechend geschultem Personal für Installation und Betrieb verwendet werden.

Keine vom Benutzer zu wartenden Teile im Inneren

Dieses Warnhinweis-Symbol wird in den folgenden Abschnitten verwendet, um Bereiche zu kennzeichnen, in denen potenziell gefährliche Betriebe durchgeführt werden müssen und in denen besonders auf die Sicherheit von Personen und Personal geachtet werden muss.

Wenn dieses Symbol in den folgenden Abschnitten erscheint, weist es auf Bereiche hin, in denen die Gefahr eines Stromschlags besteht.

Dieses Produkt ist nur für den Einsatz unter den folgenden Bedingungen vorgesehen:

a. Innenbereich

b. Höhe bis zu 2 000 m

c. Temperatur 5 °C...40 °C

d. maximale relative Luftfeuchtigkeit 80 % bei Temperaturen bis zu 31 °C, mit linearer Abnahme auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C

e. Schwankungen der Versorgungsspannung bis zu ±10 % der Nennspannung

f. TRANSIENTE ÜBERSPANNUNGEN bis zu den Werten der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II

g. VORÜBERGEHENDE ÜBERSPANNUNGEN in der SPANNUNGSVERSORGUNG

h. Anwendbarer VERSCHMUTZUNGSGRAD 2 der vorgesehenen Umgebung

Elektrische Sicherheit

Stellen Sie sicher, dass die elektrische Sicherheit gewährleistet ist, indem Sie die hier aufgeführten Anweisungen befolgen und alle lokalen Anforderungen des Betriebs und der Installation am vorgesehenen Einsatzort beachten.

Dieses Produkt ist bei Verwendung aller vom Hersteller dieses Produkts zur Verfügung gestellten Optionen und Zubehörteile vollkommen sicher. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 2 (Installation) dieses Handbuchs.

Drucksicherheit

Damit dieses Produkt einwandfrei funktioniert, muss es an Druckgas angeschlossen werden. Beachten Sie alle in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sowie alle örtlichen Betriebs- und Installation-Vorschriften am vorgesehenen Einsatzort. Weitere Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 2 (Installation) dieser Anleitung.

Gefährliche Materialien (WEEE, RoHS und REACH)

Dieses Produkt enthält keine der auf der SVHC-Kandidatenliste (Substances of Very High Concern) aufgeführten verbotenen Chemikalien und setzt auch keine frei. Bei bestimmungsgemäßem Betrieb dieses Produkts ist es nicht möglich, dass der Benutzer mit gefährlichen Materialien in Kontakt kommt. Dieses Produkt ist recycelbar, sofern nicht anders angegeben.

Reparatur und Instandhaltung

Das Gerät muss entweder vom Hersteller oder einem autorisierten Kundendiensttechniker gewartet werden. Die Kontaktdaten finden Sie auf der Website unter www.ProcessSensing.com.

Kalibrierung

Eine regelmäßige Neukalibrierung wird empfohlen, um die höchste Messqualität in Ihren Anwendungen zu gewährleisten. Michell Instruments empfiehlt, Ihren Pura M12-Transmitter jährlich neu zu kalibrieren, es sei denn, er wird in einer missionskritischen Anwendung oder in einer kontaminierten Umgebung eingesetzt. In diesem Fall sollte das Kalibrierungsintervall entsprechend verkürzt werden.

Michell Instruments bietet eine Vielzahl von Kalibrierungs- und Austauschprogrammen für Transmitter an, die auf Ihre spezifischen Anforderungen zugeschnitten sind. Ein Vertreter vor Ort berät Sie gerne ausführlich und individuell.

Sicherheitskonformität

Dieses Produkt erfüllt die grundlegenden Schutzanforderungen der einschlägigen EU- und UK-Richtlinien. Weitere Einzelheiten zu den angewandten Normen finden Sie in Anhang C.

Abkürzungen

In diesem Handbuch werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

AC	Wechselstrom
atm	Druckeinheit (Atmosphäre)
barg	Druckeinheit (=100 kP oder 0,987 atm)
ºC	Grad Celsius
ºF	Grad Fahrenheit
DC	Gleichstrom
dp	Taupunkt
ft	Fuß (Füße)
g	Gramm
Hz	Hertz
"	inch(es)
lb	Pfund
l/min	Liter pro Minute
m	Meter
µm	Mikrometer
mA	milliampere
max	maximal
min	Minute(n)
MPa	Megapascal (Pascal x 10^6)
Nl/min	normale Liter pro Minute
Nm	Newtonmeter
ppm_v	Teile pro Million (nach Volumen)
rh	relative Luftfeuchtigkeit
scfh	Standardkubikfuß pro Stunde
V	Volt
Ω	Ohm

1 EINLEITUNG

Das Pura Advanced Online 2 Hygrometer ist einfach zu installieren und zu konfigurieren. Dieses vielseitige Touchscreen-Hygrometer kann den Taupunkt und den Feuchtigkeitsgehalt messen und anzeigen sowie den Druck anzeigen. Dieses Display bietet analoge, digitale und 4 programmierbare Alarmkontakte mit Konfiguration über den Frontbildschirm oder die Software-App.

Es wurde als hochwertiges Hygrometer-System für den Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen entwickelt.

Es kann Daten in °C oder °F Taupunkt, ppm^v, lb/mmscf oder g/m^3 von -120 bis -40 °C bei Drücken bis zu 240 bar (3481 psi) anzeigen.

Um den Feuchtigkeitsgehalt anhand des Taupunktes zu berechnen, muss der Systemdruck bekannt sein. Dieses Hygrometer kann entweder Druckänderungen mithilfe eines Live-Drucksensors kompensieren oder einen festen Druckeingangswert akzeptieren.

1.1 Funktionen

Das Pura Advanced Online 2 Hygrometer bietet Kunden folgende Funktionen:

- Misst bis zu -120 °Cdp (1 ppb_v)
- Stabile und wiederholbare Messung
- Schnelle Reaktion
- Wirtschaftliche und fortschrittliche Monitorlösungen
- Taupunkt- oder Feuchtigkeitsgehalt-Ausgang
- 4...20 mA und Modbus RTU über RS485-Ausgänge
- Rückverfolgbare 7-Punkt-Kalibrierung Zertifizierung
- 1/2”, 1/4” VCR-Prozessanschlüsse mit Außengewinde
- M12-Steckverbinder
- Sensoraustauschprogramm

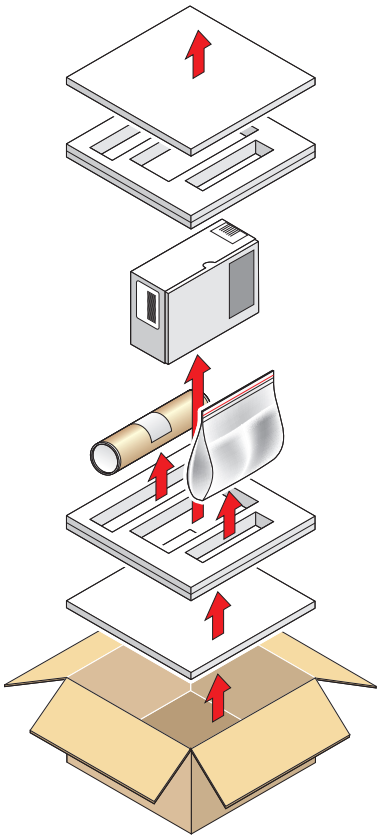
2 INSTALLATION

Der Anschluss der Spannungsversorgung an dieses Gerät muss unbedingt von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

2.1 Auspacken des Instruments

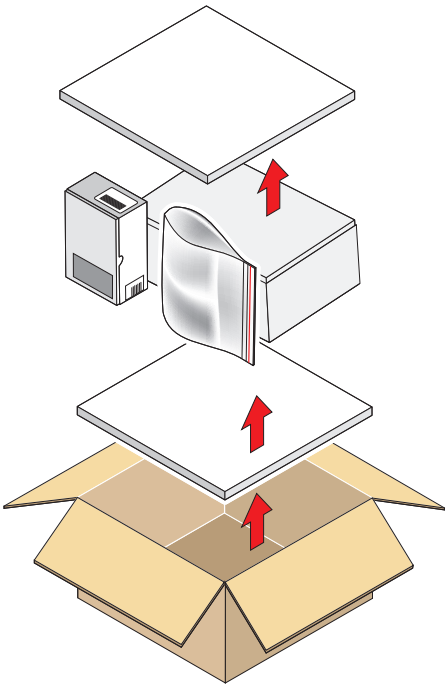
2.1.1 Auspacken des Pura Advanced Online 2 Hygrometer

Die Pura-Instrumente und das Zubehör sind in einem Karton verpackt. Das Auspacken erfolgt wie folgt:



Abbildungen 1 *Auspacken – Monitor und Pura SEN, keine Blockversion*

HINWEIS: Die Verpackungsspezifikationen unterliegen einer kontinuierlichen Verbesserung, da wir den Einsatz von Kunststoffen reduzieren und auf Kartonverpackungssysteme umstellen.



Abbildungen 2 *Auspacken – Monitor und Pura OEM / PRM*

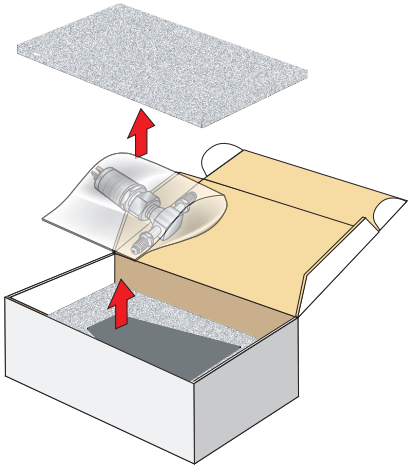
2.1.2 Auspacken von Pura SEN (Transmitter, Version ohne Block)

Packen Sie den Taupunkt-Transmitter aus dem rechteckigen Karton aus.

HINWEIS: Das Sensorelement des Transmitters wird während des Transports durch eine rote Abdeckung mit einer kleinen Trockenkapsel geschützt. Dieses Kunststoffteil ist für den Betrieb des Transmitters nicht erforderlich.

HINWEIS: Bewahren Sie den elektrischen Stecker an einem sicheren Ort auf, bis der Transmitter für die Verkabelung bereit ist.

2.1.3 Auspacken von Pura OEM-Einzelbeutel, PRM-Doppelbeutel-Versionen



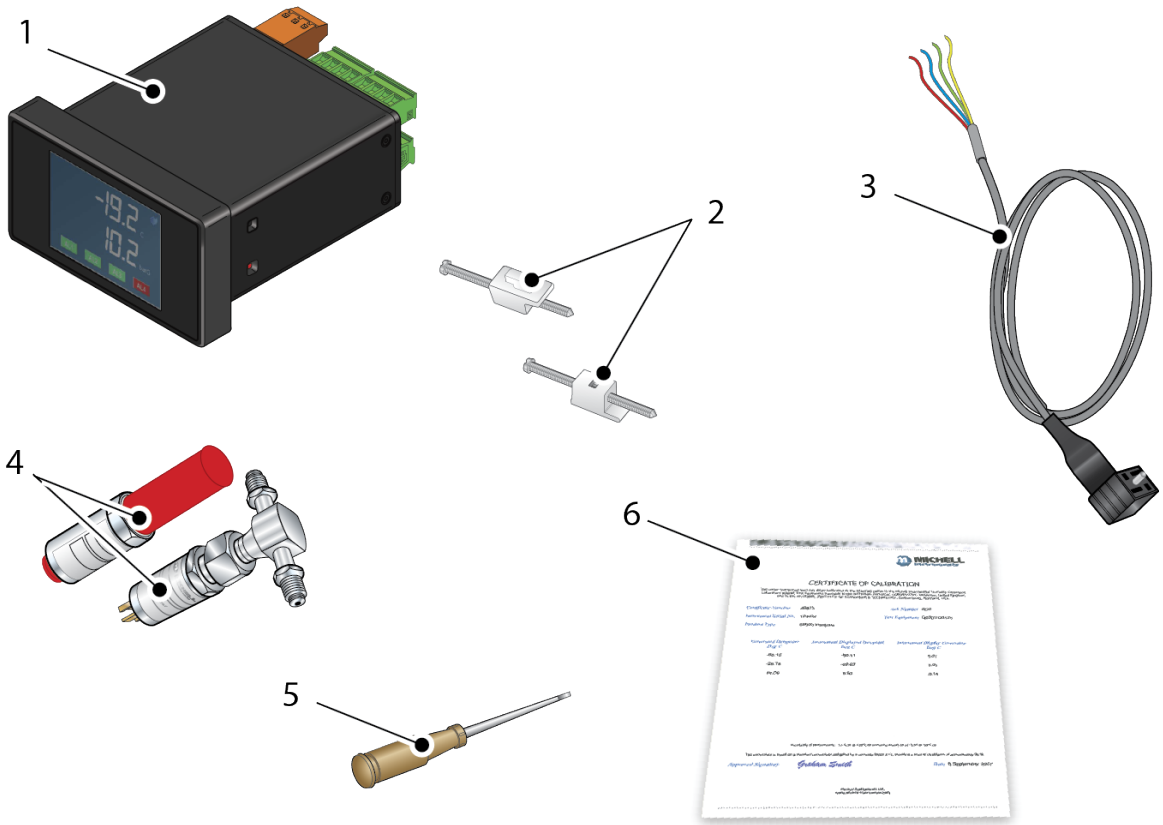
Abbildungen 3 *Auspacken – Pura OEM & PRM – Einzel-/Doppelbeutel*

2.1.4 Auspacken der Prozessüberwachung

Die Prozessüberwachung ist zusammen mit ihren Befestigungsklammern in einem Karton verpackt.

2.2 Pura Advanced Online 2 Komponenten

Bitte überprüfen Sie bei der Lieferung, ob alle folgenden Standardkomponenten im Verpackungskarton enthalten sind. Melden Sie eventuelle Fehlmengen unverzüglich an Michell Instruments.



Abbildungen 4 *Pura Advanced Online 2 Komponenten*

1. PURA Monitor
2. Klemmen
3. Sensor-Kabelbaugruppe
4. Pura-Transmitter (SEN) ODER
   Pura-Transmitter (OEM) oder (PRM)
   Lecktestzertifikat enthalten
5. Schraubendreher
6. Kalibrierung Zertifizierung

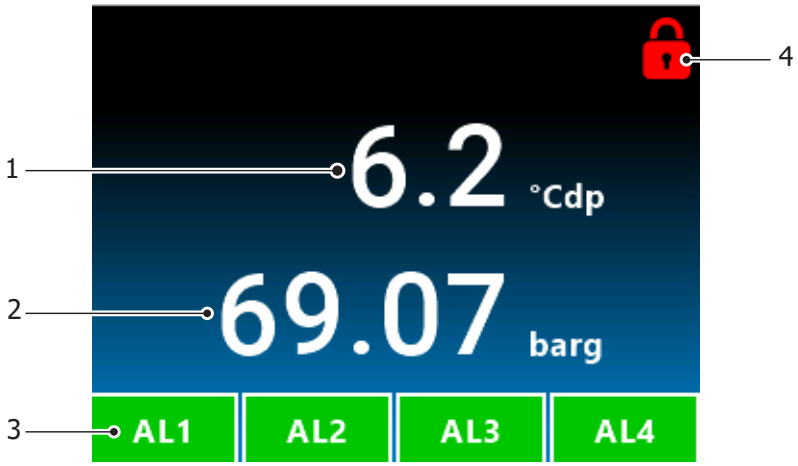
2.3 Prozessüberwachung-Anzeige

Das Display in der Prozessüberwachung ist ein softwaregesteuertes LCD-Farbdisplay mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln und Touchscreen-Funktion.

2.3.1 Anzeigelayout der Prozessüberwachung

Im normalen Betrieb erscheint der Bildschirm wie unten dargestellt.

Das Display zeigt einen Feuchtigkeits- oder Druckwert, den Status von vier Alarmkontakten und ein Symbol für die Display-Sperre/Entsperrung an, was alles in Abbildung 5 unten ausführlich erläutert wird.



1	Taupunkt oder Feuchtigkeitsgehalt bezogen auf die konfigurierte Skala
2	Druckanzeigewert oder ppmV bezogen auf die konfigurierte Druckskala
3	Alarmstatus der 4 Relaisausgänge
4	Durch Sicherheitscode geschützte Entsperrtaste für den Zugriff auf das Konfigurationsmenü

Abbildungen 5 *Monitoranzeige im normalen Betrieb*

2.3.2 Elektrische Anschlüsse

Die elektrischen Anschlüsse an das Pura Advanced Online 2-System sind wie folgt:

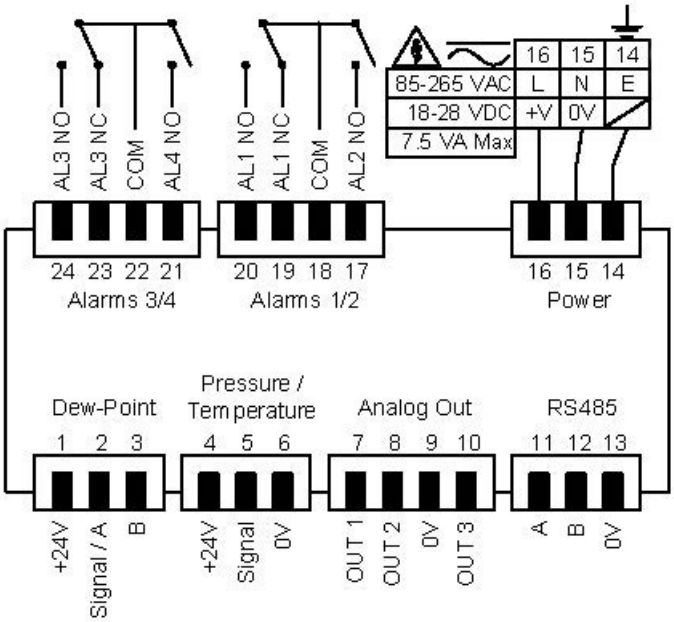
- Wechselstromversorgungseingang, 85...265 V AC (7,5 VA)
- Alternativ ist auch ein Niederspannungs-Gleichstromeingang verfügbar: 18...28 V DC (170 mA bei 24 V DC)
- Taupunkt-Sensor Modbus RTU über RS485-Digitaleingang (24 V DC Schleifenspannung vom Monitor bereitgestellt)
- Drucksensor 2-Draht 4...20 mA Stromschleife (24 V DC Schleifenspannung vom Monitor bereitgestellt) Eingang (optional)
- Modbus RTU über digitale Kommunikation RS485
- 3 x programmierbare 4...20 mA analoge Ausgänge zur Zuordnung zu Taupunkt-, Feuchtegehalt- und Druckparametern
- 2 x Form A, 2 x Form C Namur-konforme programmierbare Relaisausgänge für Prozess- und Fehlerzustände

Die Versorgungsspannung ist auf dem Anschlussdetailetikett an der Prozessüberwachung angegeben. Da die Prozessüberwachung für den Dauerbetrieb ausgelegt ist, verfügt sie nicht über einen Ein-/Aus-Schalter.

Die Stromversorgung der Prozessüberwachung kann je nach bestelltem Typ eine der folgenden sein.

HINWEIS: Schließen Sie 0 V je nach Installation an die lokale oder entfernte Erdung an.

2.3.2.1 Hochspannungs-Stromversorgungseingang



Abbildungen 6 *Elektrischer Schaltplan*

Für hochspannungsgespeiste Anzeigen

- 85...265 V AC 50/60 Hz

Der Anschluss der Spannungsversorgung an dieses Gerät muss unbedingt von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Schließen Sie die Stromversorgung wie in Abbildung 6 oben gezeigt an den Monitor an.

PIN 14 – Earth
PIN 15 – Neutral
PIN 16 – Live

2.3.2.2 Niederspannungs-Stromversorgungseingang (Alternative)

Für Niederspannungs-Gleichstrom-Displays

- 18...28 V DC

Schließen Sie die Stromversorgung wie in Abbildung 6 oben gezeigt an die DC-Prozessüberwachung an.

PIN 15 – 0V DC
PIN 16 – 18...28 V DC

2.3.2.3 Taupunkt-Sensor Modbus RTU über RS485 Digitaler Eingang (erforderlich)

Für die mit Wechsel- oder Gleichspannung betriebene Display-Version

Schließen Sie den Taupunkt-Sensor wie in Abbildung 6 gezeigt an die Prozessüberwachung an.

PIN 1 – +24 V Gleichstromversorgung
PIN 2 – RS485 A digitale Kommunikation
PIN 3 – RS485 B digitale Kommunikation
PIN 6 – 0 V Gleichstromversorgung

2.3.2.4 Drucksensor-Eingang (optional)

Für die mit Wechsel- oder Gleichspannung betriebene Display-Version

Schließen Sie den Drucksensor wie in Abbildung 6 gezeigt an den Monitor an.

PIN 4 – +24 V Gleichstromversorgung
PIN 5 – 4...20 mA-Signalrückführung
PIN 6 – 0 V Gleichstromversorgung

2.3.2.5 Analoge Ausgänge

Für die mit Wechsel- oder Gleichspannung betriebene Display-Version

PIN 7 – 4...20 mA Stromquellenausgang 1
PIN 8 – 4...20 mA Stromquellenausgang 2
PIN 9 – Häufig
PIN 10 – 4...20 mA Stromquellenausgang 3

2.3.2.6 Modbus-RTU-Ausgänge

Für mit Wechsel- oder Gleichspannung betriebene Displayversionen

PIN 11 – RS485A digitale Kommunikation
PIN 12 – RS485B digitale Kommunikation
PIN 13 – 0 V Gleichstromversorgung

2.3.2.7 Relaisausgänge

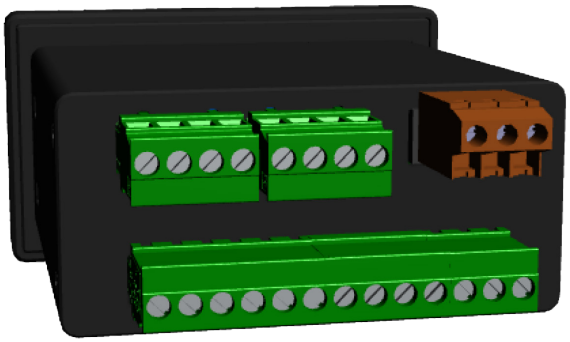
Bei den mit Wechsel- oder Gleichspannung betriebenen Display-Versionen sind die Relaisausgänge wie in Abbildung 6 dargestellt.

Alarmkontakte 1/2
PIN 17 – AL2 normalerweise offen
PIN 18 – Häufig
PIN 19 – AL1 normalerweise geschlossen
PIN 20 – AL1 normalerweise offen

Alarmkontakte 3/4
PIN 21 – AL4 normalerweise offen
PIN 22 – Häufig
PIN 23 – AL3 normalerweise geschlossen
PIN 24 – AL3 normalerweise offen

2.3.2.8 Transmitter-Anschlüsse

Schließen Sie den Pura M12-Taupunkt-Sensor wie in der Tabelle in Abbildung 6 dargestellt an.



2.4 Montage der Prozessüberwachung

Die Prozessüberwachung ist für die Montage konzipiert und erfordert einen Schalttafelausschnitt von 44 x 92 mm (1,73 x 3,62”). Die empfohlene Schalttafeldicke beträgt 2...5 mm (0,08...0,2”).

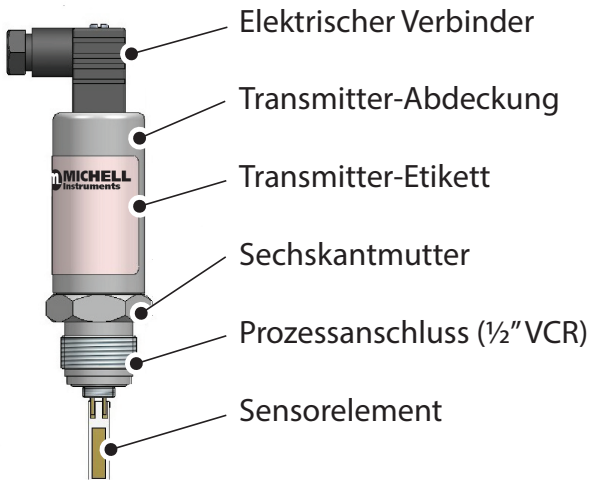
Um die Montage vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Führen Sie die Prozessüberwachung durch die Vorderseite der Blende.
2. Stützen Sie die Prozessüberwachung und befestigen Sie die Montage-Befestigungsklammern an der Seite des Monitors.
3. Ziehen Sie die Befestigungsschraube fingerfest gegen die Rückseite der Platte an. Das empfohlene maximale Drehmoment beträgt 30 cNm bei Verwendung eines 1,5-mm-Inbusschlüssels.
4. Stellen Sie sicher, dass die Prozessüberwachung bündig an der Vorderseite der Blende sitzt, und ziehen Sie die Befestigungsschrauben gleichmäßig an der Rückseite der Blende fest.

Achtung: Die Schrauben nicht zu fest anziehen, da dies zu Rissen im Gehäuse führen kann.

2.5 Pura SEN

HINWEIS: Informationen zu Umgebungsbedingungen und Betriebs-bedingungen finden Sie in Anhang A: Technische Spezifikationen.



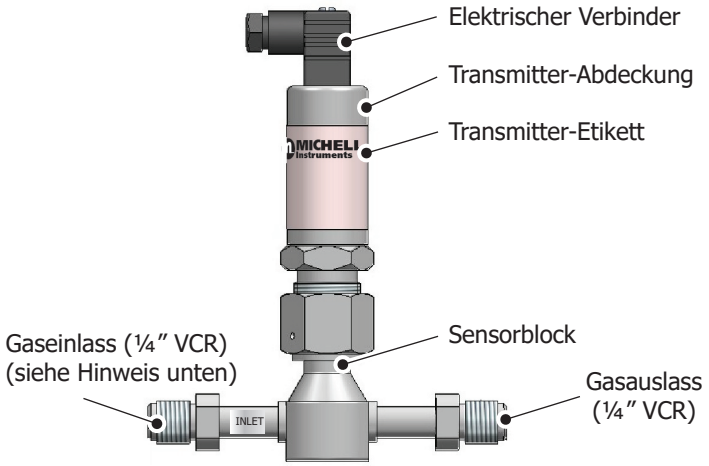
Abbildungen 7 *Pura SEN*

HINWEIS: M12-Stecker mit Spannungsversorgung.

2.6 Pura OEM, PRM

HINWEIS: Informationen zu Umgebungsbedingungen und Betriebsbedingungen finden Sie in Anhang A: Technische Spezifikationen.

HINWEIS: Die OEM- und PRM-Transmitter werden während des Transports durch eine mit Stickstoff gefüllte Plastiktüte geschützt. Der Pura OEM verfügt über einen Einzeltüten-Schutz, der Pura PRM über einen Doppeltüten-Schutz.



HINWEIS: Der Pura hat einen unidirektionalen Anschluss und muss so angeschlossen werden, dass der Aufwärtsstrom mit dem Einlassanschluss des Pura-Blocks (mit einem silbernen Etikett gekennzeichnet) verbunden ist.

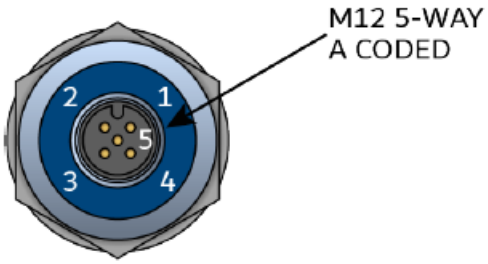
Abbildungen 8 *Pura OEM, PRM*

HINWEIS: M12-Stecker mit Spannungsversorgung.

2.6.1 Pura M12 Steckverbinder-Version

Die folgenden Abschnitte gelten für die M12-Steckerversion des unten abgebildeten Transmitters.

2.6.1.1 Elektrische Anschlüsse



Sensor-Anschluss stift	Michell Standard -Leiterfarbe	Funktion	Prozess monitor-Anschluss-Pin-Nr.
1	Braun	Modbus A	2
2	Weiß	Modbus B	3
3	Blau	4...20 mA Signalrückleitung (Stromversorgung -ve) (nicht verwendet – siehe Anmerkung)	6
4	Schwarz	Stromversorgung +ve	1
M12-Stecker-Sensor-Gehäuse	Grau	Erde, Kabelbildschirmanschluss Dieses Kabel wird direkt an das Metallgehäuse des Senders angeschlossen, jedoch nicht an die elektronischen Komponenten des Senders, und dient ausschließlich der Abschirmung des Kabels.	Ausge-wählter Erdung-spunkt

Abbildungen 9 *Instalação do conector do sensor*

HINWEIS: Das Kabel des Sensors wird standardmäßig mit Spannung versorgt. Ersatzkabel können Sie bei Ihrem Michell Instruments-Vertreter vor Ort anfordern oder gemäß den Anweisungen im folgenden Abschnitt selbst zusammenstellen.

HINWEIS: Der Sensor überträgt seine Ausgabe über die RS485-Modbus-RTU-Kommunikation an den Pins 1 und 2 an die Prozessüberwachung.

2.6.1.2 Pura M12-Kabel

Die Installation des Kabelsteckers sollte so erfolgen, dass der Fixierstift am Transmitter mit dem Schlitz am Kabel ausgerichtet ist. Der Stecker kann dann eingeschoben und gedreht werden, bis er fingerfest sitzt.

Kabel mit angespritzten M12-Steckern sind bei Michell Instruments in folgenden Längen erhältlich:

- 2 m
- 5 m
- 10 m

Das andere Ende des Sensor-Kabels ist nicht terminiert, sodass es direkt an die Prozessüberwachung angeschlossen werden kann.

Wenn längere Kabelverbindungen erforderlich sind, können handelsübliche 5-polige M12-Kabel zwischen dem Pura M12-Transmitter und der Prozessüberwachung angeschlossen werden.

2.6.2 Kabelauswahl für selbstkonfektionierte Kabel

Es wird empfohlen, ein 4-adriges abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Für kurze Strecken wäre ein Kabel mit einzelnen Leiterquerschnitten von 24 AWG / 0,21 mm² eine typische Wahl.

2.7 Transmitter-Montage

2.7.1 Pura SEN – Probenblock (optional)

Vor der Installation des Transmitters die rote Kunststoffabdeckung abschrauben, entfernen und für den späteren Gebrauch aufbewahren. Achten Sie darauf, dass der Transmitter vor der Installation nicht einer Verunreinigung ausgesetzt wird – **fassen Sie den Transmitter nur am Hauptkörper an und vermeiden Sie den Kontakt mit dem Sensorelement.**

Die empfohlene Gasdurchflussrate bei Montage in den optionalen Probenblock beträgt 1…5 Nl/min (2,1…10,6 scfh). Bei Direktinsertionsanwendungen sollte der Gasdurchfluss jedoch zwischen statisch und 10 m/s (32,8 fps) liegen.

Der folgende Vorgang muss von einem qualifizierten Installateur durchgeführt werden.

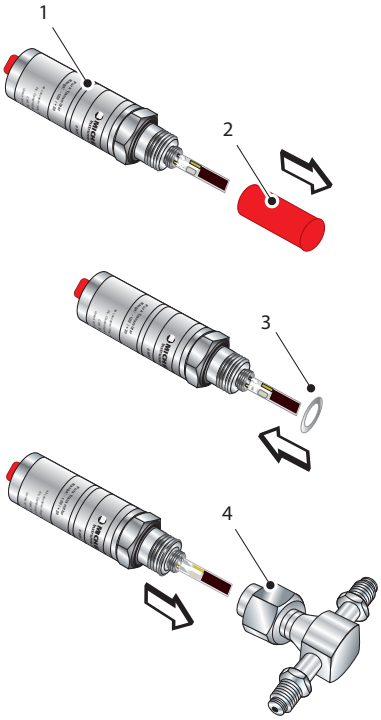
Um den Transmitter in den Sensorblock zu montieren (bevorzugte Methode), gehen Sie wie folgt vor (siehe Abbildung 10):

1. Entfernen Sie die rote Schutzkappe (2) von der Spitze des Transmitters (1).
2. Setzen Sie die ½-Zoll-VCR-Dichtung (3) auf den Gewindeteil des Transmittergehäuses.

WARNUNG: Der Filter darf unter keinen Umständen mit den Fingern angefasst werden.

3. Schrauben Sie den Transmitter (1) in den Sensorblock (4) und halten Sie den Pura-Transmitter mit einem Schraubenschlüssel fest, während Sie die Gasleitungsmutter mit einem zweiten Schraubenschlüssel um eine 1/8-Umdrehung festziehen. **HINWEIS: Verwenden Sie die Flachstellen der Sechskantmutter und nicht den Transmitterkörper.**

4. Stecken Sie das Transmitter-Kabel/die Steckverbinderbaugruppe auf den Stecker an der Unterseite des Transmitters und ziehen Sie die Befestigungsschraube fest.



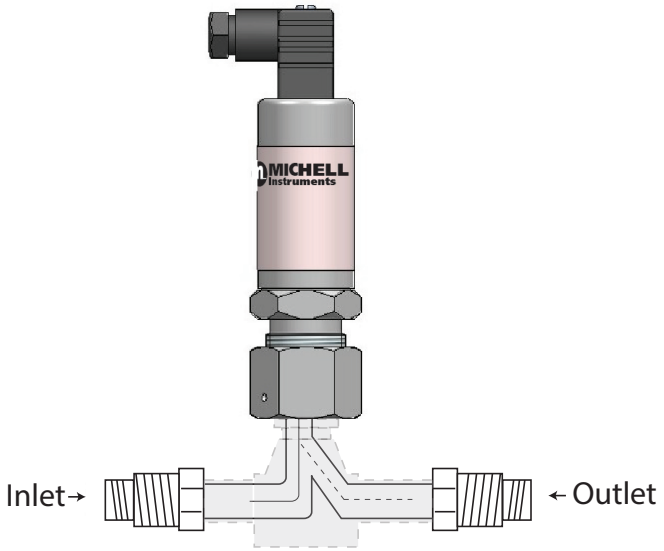
Abbildungen 10 *Sensorblockanschluss*

2.7.2 Pura OEM- und PRM-Verbindung

Der Pura OEM und PRM wurden in einer Umgebung der Klasse 100 zusammengebaut und verpackt. Um dieses Reinheitsniveau aufrechtzuerhalten, sollte die Verpackung nur in derselben oder in einer noch reineren Umgebung geöffnet werden.

Michell Instruments empfiehlt die Verwendung von Swagelok®-Dichtungsbaugruppen mit versilberten ¼-Zoll-VCR-Dichtungen aus Edelstahl, wenn das Pura-Gerät an eine Gasleitung angeschlossen wird. Der Abstand zwischen den Gasanschlüssen am Gas-Eingang und Gas-Ausgang beträgt 120 mm (4,7 Zoll).

1. Führen Sie die Dichtung an den VCR-Anschlüssen entweder am Pura oder an den angeschlossenen Gasleitungen ein. Achten Sie darauf, dass der Pura entsprechend der Gasflussrichtung und des Gas-Eingangs, wie auf dem Pura-Gehäuse angegeben, in die Gasleitung eingesetzt wird.



Abbildungen 11 *Einlass-/Auslasskennzeichnung*

HINWEIS: M12-Stecker mit Spannungsversorgung.

HINWEIS: Um den Einlass und den Auslass zu identifizieren, ohne das Gerät zu zerlegen, muss man durch die Einlass-/Auslassöffnungen schauen. Durch die EINLASSÖFFNUNG sieht man ein glänzendes Ende, durch die AUSLASSÖFFNUNG eine längliche Form.

2. Ziehen Sie die Innenmutter fest an, bis sie fingerfest sitzt.
3. Halten Sie den Pura-Transmitter mit einem Schraubenschlüssel fest und ziehen Sie die Mutter der Gasleitung mit einem zweiten Schraubenschlüssel um eine 1/8-Umdrehung fest.
4. Wiederholen Sie diesen Betrieb am verbleibenden Gasanschluss.

VORSICHT: Ein zu festes Anziehen der Muttern kann zu irreparablen Schäden an den Dichtungen und Sitzen führen.

2.7.3 Pura SEN – Direkte Pipeline-Verbindung

Der Transmitter kann direkt in ein Rohr oder einen Kanal montiert werden.

VORSICHT: Montieren Sie den Transmitter nicht zu nahe am unteren Ende einer Biegung, wo sich Kondenswasser in der Rohrleitung ansammeln und die Sonde durchnässen könnte.

Das Rohr oder der Kanal benötigt einen ½-Zoll-VCR-Außengewindeanschluss, der zum Gewinde des Transmitter-Körpers passt. Die Befestigungsabmessungen sind in Abbildung 12 dargestellt. Bei kreisförmigen Rohrleitungen ist zur Gewährleistung einer gasdichten Abdichtung ein Montageflansch an der Rohrleitung erforderlich, um eine ebene Fläche für die Abdichtung zu schaffen.

Verfahren

Das folgende Verfahren muss von kompetentem Personal durchgeführt werden.

1. Stellen Sie sicher, dass die rote Schutzkappe von der Spitze des Transmitters entfernt wurde.

WARNUNG: Der Filter darf unter keinen Umständen mit den Fingern angefasst werden.

2. Nachdem Sie zunächst überprüft haben, dass die Rohrleitung einen ausreichend großen Durchmesser für den Prozessanschluss des Transmitters hat, schrauben Sie den Transmitter in das Rohr. Ziehen Sie ihn fest genug an, um eine gasdichte Abdichtung zu erzielen. (Das Drehmoment hängt von den Materialien der Rohrleitung ab.)

Michell Instruments empfiehlt die Verwendung von Swagelok®-Dichtungsbaugruppen mit versilberten ½-Zoll-VCR-Dichtungen aus Edelstahl, wenn das Pura-Gerät an eine Gasleitung angeschlossen wird.

HINWEIS: Nicht zu fest anziehen, da sonst das Gewinde an den Rohrleitungen beschädigt werden kann.

3 BETRIEB

3.1 Prozessüberwachung-Konfiguration

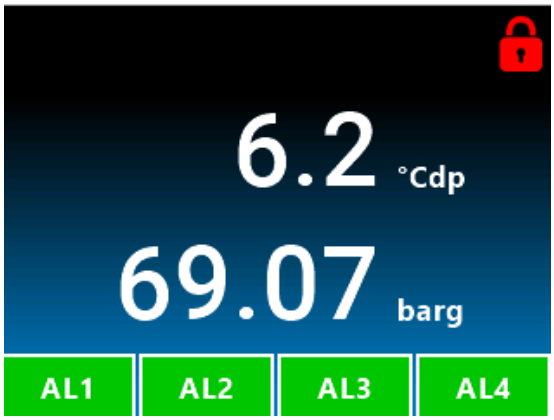
Wenn Sie Ihr Pura Advanced Online 2 Hygrometer-System erhalten, ist es so konfiguriert, dass es Ihrem bestellten Taupunkt-Messbereich entspricht, während alle anderen Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt sind. Sie müssen dann die Prozessüberwachung entsprechend Ihren Anforderungen konfigurieren.

Die Einrichtung kann mit einer der beiden folgenden Methoden in weniger als 10 Minuten durchgeführt werden:

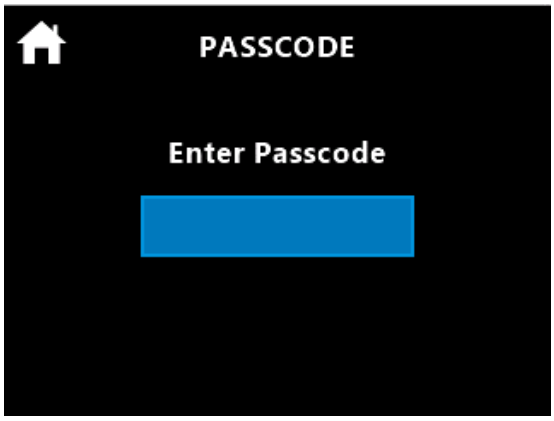
- Konfiguration über Touchscreen auf der Vorderseite
- Einrichtung über die RS485-Monitor-Schnittstelle unter Verwendung der Prozessüberwachung-Anwendungen, die auf der Produktseite für das Pura Advanced Online 2 Hygrometer (siehe www.processsensing.com) verfügbar ist, und einer Standard-RS485-zu-USB-Schnittstelle (RS485-Konverter, falls erforderlich, in der Ersatzteilliste angegeben).

3.2 Zugriff auf das Konfigurationsmenü auf der Vorderseite

1. Drücken Sie auf das rote Schloss-Symbol oben rechts auf dem Display, um den Bildschirm zur Eingabe des Sicherheitscodes aufzurufen.

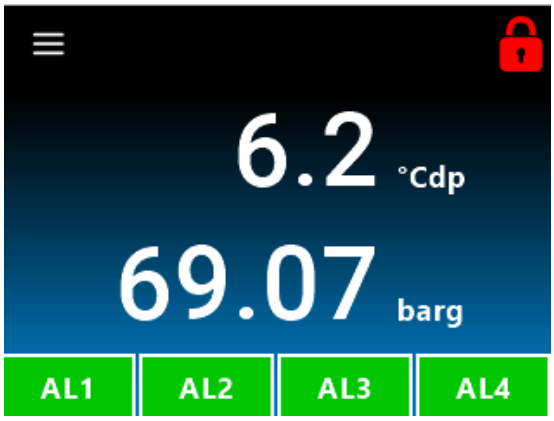


2. Der Bildschirm zur Eingabe des Sicherheitscodes wird angezeigt.



3. Geben Sie den festen Sicherheitscode 5618 ein, um das Konfigurationsmenü aufzurufen.

4. Klicken Sie auf das Menü-Symbol oben links auf dem Display.

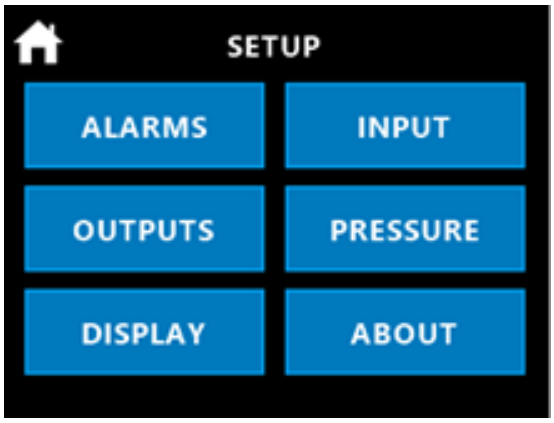


3.3 Erläuterung des Konfigurationsmenüs

Durch Klicken auf das Menü-Symbol gelangen Sie zum Konfigurationsmenü der Prozessüberwachung. Für die meisten Kunden ist eine einmalige Einrichtung ausreichend. Ihre Konfiguration wird gespeichert und muss nicht erneut vorgenommen werden.

WARNUNG: Wenn die Ausgangssignale der Prozessüberwachung in Ihrem eigenen Steuerungssystem verwendet werden, müssen Sie sicherstellen, dass bewährte Verfahren für die Instrumentierung befolgt werden und keine unbefugten Neukonfigurationen vorgenommen werden, die den Betrieb Ihres eigenen Steuerungssystems beeinträchtigen könnten.

Der Bildschirm **Konfigurationsmenü** wird angezeigt:



Alarms Es gibt 4 programmierbare Alarmkontakte, die den Parametern Taupunkt, Feuchtigkeitsgehalt und Druck zugewiesen werden können.

Outputs Es gibt 3 programmierbare 4...20 mA analoge Ausgänge, die den Parametern Taupunkt, Feuchtigkeitsgehalt und Druck zugewiesen werden können.

Display Über dieses Menü können Sie auf die Auswahl der Temperaturskalen, die Modbus-Adresseinstellung, Druckskalen, Feuchtigkeitsgehaltstabellen, Anzeige und Helligkeit zugreifen.

Input Im Pura Advanced Online 2 Prozessüberwachung ist dieses Menü fest vorgegeben und es können keine Variablen eingegeben werden.

Pressure Der Zugriff auf die Auswahl eines Live-Drucksensors oder eines festen Druckwerts kann eingegeben werden.

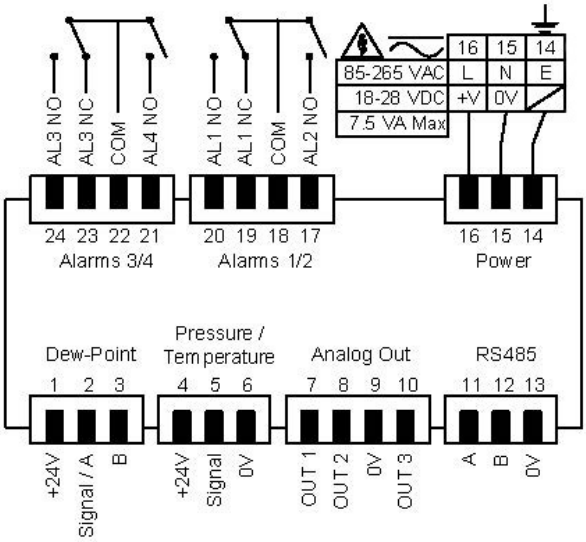
About Bestätigt die installierte Prozessüberwachung-Firmware und den Monitortyp.

3.4 Einrichten der Konfiguration der Prozessüberwachung

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Menükonfigurationen betrachtet und ihre Einrichtung auf einfache Weise erklärt. Bitte beachten Sie: Wenn ein Menü mehrere identische Einstellungen enthält (z. B. 4 programmierbare Relaisausgänge), werden diese anhand eines Beispiels erläutert.

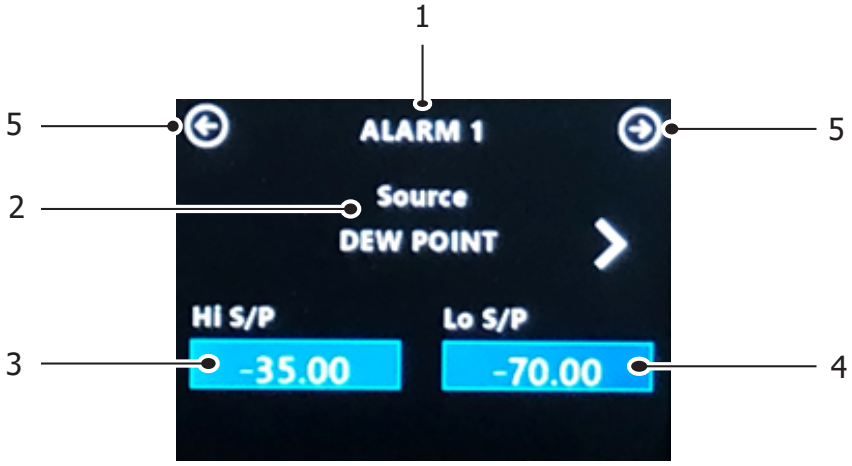
3.4.1 Alarmkontakte-Konfiguration

Die Prozessüberwachung verfügt über zwei Relais mit jeweils zwei Ausgängen, die insgesamt vier Alarmkontakte bereitstellen. In Abbildung 17 bestätigen die Relaisausgänge diese Anordnung.



Abbildungen 12 *Elektrischer Schaltplan*

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Alarmkontakte** klicken, gelangen Sie zu dem in Abbildung 13 unten gezeigten Bildschirm.



1	Bestätigt, welcher Alarmkontakteingang eingestellt wird
2	Wählt das Parametersignal für die Steuerung des Relaisausgangs aus: Taupunkt, Feuchtigkeit, Druck, Fehlerzustand
3	Stellt den Einschaltpunkt des Relais ein
4	Stellt den Abschaltpunkt des Relais ein.
5	Wechselt in der Menüstruktur vorwärts oder rückwärts

Abbildungen 13 *Erläuterung des Alarmkontakte-Konfigurationsbildschirms*

Jeder Sollwert (e.g. **Hi S/P** or **Lo S/P**) verfügt über einen integrierten festen Hysteresewert, um eine kleine Totzone unterhalb des Sollwerts zu schaffen, damit das Relais nicht ständig ein- und ausgeschaltet wird, wenn der gemessene oder berechnete Wert um den Sollwert schwankt. Dies ist bei der Verwendung von Relais in Steuerungssystemen gängige Praxis.

Die Berechnung der Hysterese-Totzone beträgt 0,5 % des Sollwerts, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

Ein Alarmkontakt ist **ON** wenn der Messwert > Hi_Alarm_Setpoint oder der Der gemessene Wert liegt unter dem Alarm-Sollwert.

Ein Alarmkontakt ist **OFF** wenn der Messwert > Lo_Alarm_Sollwert + Lo Hysterese UND der Messwert < Hi_Alarm_Sollwert – Hi Hysterese ist.

Angenommen, Lo_alarm_setpoint ist 1,0 und Hi_alarm_setpoint ist 15,0.

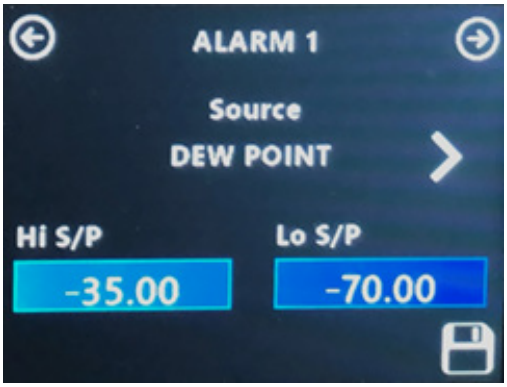
Lo-Hysterese-Wert = Lo_Alarm-Sollwert * (0,5/100,0) = 1 * 0,005 = 0,005
Hi-Hysterese-Wert = Hi_Alarm-Sollwert * (0,5/100,0) = 15 * 0,005 = 0,075

Die Alarmkontakte werden ausgelöst, wenn der Messwert 15,0 erreicht oder überschreitet oder wenn der Messwert unter 1,0 liegt.

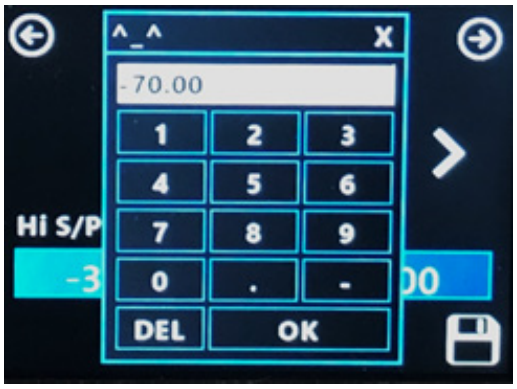
Die Alarmkontakte schalten sich aus, wenn der Messwert > 1,0 + 0,005 UND der Messwert < 15,0 – 0,075 ist. Wenn Sie also den Eingang unter 15,0 senken, schalten sich die Alarmkontakte bei etwa 14,925 wieder aus.

1. Klicken Sie auf **Hi S/P**, geben Sie den gewünschten Relais-Schaltsollwert ein und drücken Sie **OK**.

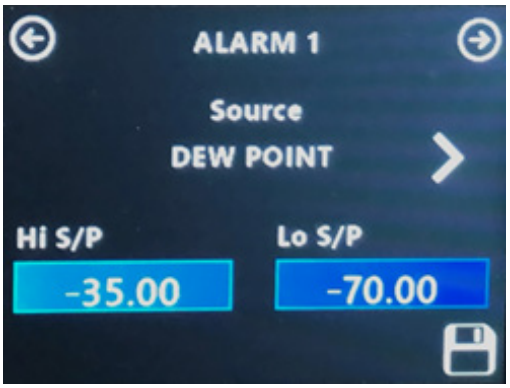
2. Klicken Sie auf die **Save** Symbol und der programmierte Wert werden gespeichert.



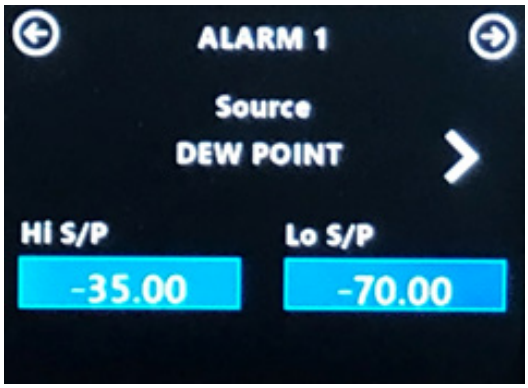
3. Klicken Sie auf **Lo S/P**, Geben Sie dann den gewünschten Schaltpunkt für den Relaisschalter ein und drücken Sie **OK**.



4. Klicken Sie auf die **Save** Symbol und der programmierte Wert werden gespeichert.



5. Sie sind jetzt wieder auf der **Alarm 1** Bildschirm, der Ihre eingegebene Konfiguration bestätigt



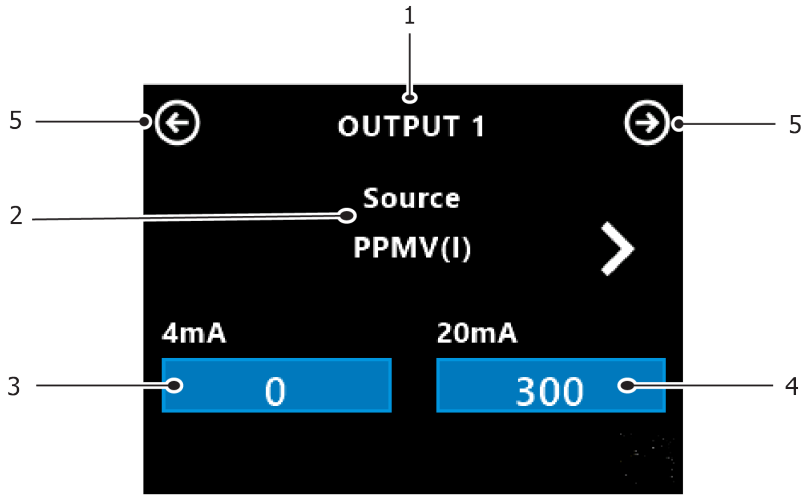
Mit der Scrolltaste oben rechts können Sie nun die anderen drei Alarmkontakte nach der oben beschriebenen Methode auf jede gewünschte Konfiguration einstellen.

3.4.2 Konfiguration der analogen Ausgänge

Es gibt drei analoge 4...20-mA-Ausgänge, die für jeden gemessenen oder berechneten Parameter innerhalb der Prozessüberwachung konfiguriert werden können.

Auswahl der **Outputs** Über die Schaltfläche gelangen Sie zu dem in Abbildung 15 unten gezeigten Bildschirm.

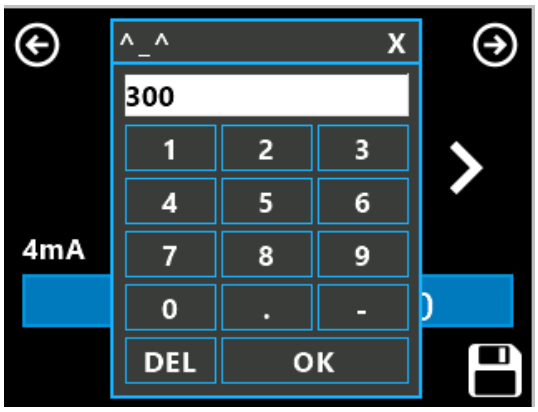
Im Folgenden wird erklärt, wie Sie den analogen Ausgangskanal 1 einrichten.



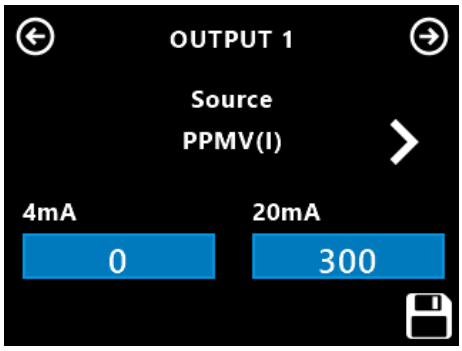
1	Bestätigt, welcher 4...20-mA-Ausgang eingestellt wird
2	Wählt das Parametersignal für die analogen Ausgänge aus: Taupunkt, Feuchtigkeit, Druck
3	Legt den 20-mA-Vollausschlag-Parameterwert fest.
4	Legt den Nullparameterwert von 4 mA fest.
5	Wechselt in der Menüstruktur vorwärts oder rückwärts

Abbildungen 14 *Erläuterung des Konfigurationsbildschirms für analoge Ausgänge*

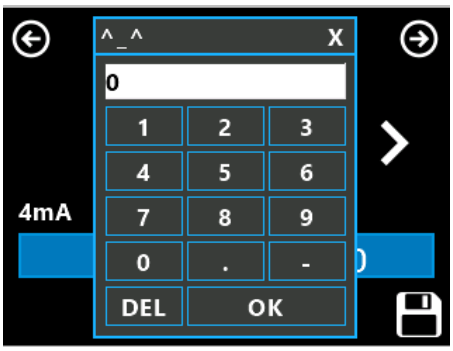
1. Klicken Sie auf die **20 mA** kasten und die **Enter** ein feld wird angezeigt. Geben Sie den gewünschten Skalenendwert ein und drücken Sie dann **OK**.



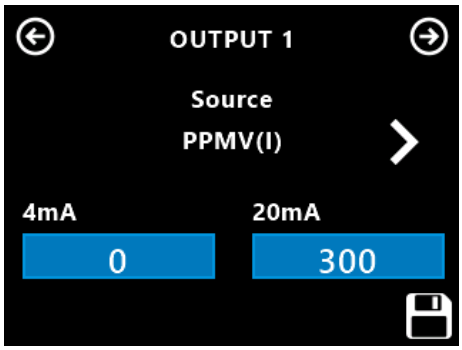
2. Klicken Sie auf die **Save** symbol und der programmierte Wert werden gespeichert.



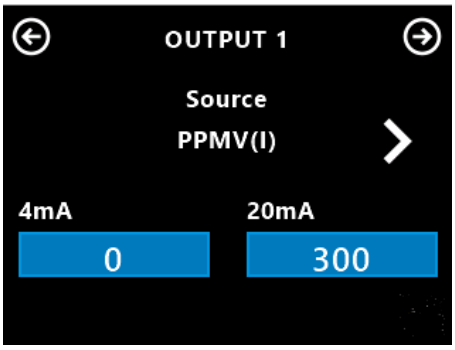
3. Klicken Sie auf die **4 mA** kasten und die **Enter** Ein Feld wird angezeigt. Geben Sie den gewünschten Nullwert ein und drücken Sie dann **OK**.



4. Klicken Sie auf die **Save** Symbol und der programmierte Wert werden gespeichert.



5. Sie sind jetzt wieder auf der **Output 1** Bildschirm, der Ihre eingegebene Konfiguration bestätigt.



Mit der Scrolltaste oben rechts können Sie nun die beiden anderen analogen Ausgänge nach der oben beschriebenen Methode auf jede gewünschte Konfiguration einstellen.

3.4.3 Anzeigekonfiguration

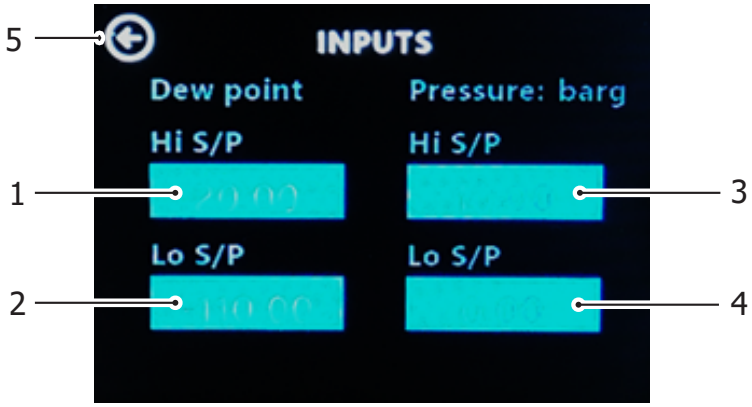
Dies ist ein einfacher Menübildschirm, über den Sie grundlegende Monitoreinstellungen und Skalierungen konfigurieren können, wie in Abbildung 16 unten dargestellt.

1	Wählt die erforderliche Temperaturskala für den Taupunkt-Parameter aus.
2	Legt die Modbus-Adresse für die digitale Kommunikation der Prozessüberwachung RS485 fest.
3	Wählt die erforderliche Druckskala für den angegebenen Druckparameter aus.
4	Wählt die erforderliche Tabelle zur Berechnung des Feuchtigkeitsgehalts aus.
5	Passt die Helligkeit der Prozessüberwachung-Anzeige an.

Abbildungen 15 *Erläuterung des Bildschirmkonfigurationsbildschirms*

3.4.4 Eingabekonfiguration

Dies ist ein einfacher Menübildschirm, auf dem die gemessenen oder festen Eingaben in die Prozessüberwachung angezeigt werden, wie unten in Abbildung 17 dargestellt.



1	Zeigt den höchsten Messwert des Taupunkt-Sensor-Eingangs an.
2	Zeigt den niedrigsten Messbereich des Taupunkt-Sensor-Eingangs an.
3	Zeigt den höchsten angezeigten oder festgelegten Druckeingang an.
4	Zeigt den niedrigsten angezeigten oder fest eingestellten Druckeingang an.
5	Zurück zur Menüstruktur

Abbildungen 16 *Erläuterung des Eingabekonfigurationsbildschirms*

Taupunkt und Druck sind die beiden Parameter, die in die Prozessüberwachung des Hygrometer-Systems eingegeben werden. Diese werden auf diesem Bildschirm in verschiedenen Formen angezeigt, wie folgt erläutert:

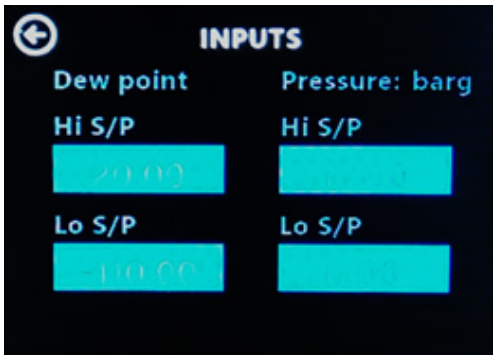
Taupunkt Der Pura M12 Taupunkt-Sensor gibt ein Modbus RTU über RS485-Ausgangssignal an die Prozessüberwachung aus, und dieser Sensor wird unabhängig von seinem bestellten Taupunkt-Messbereich digital skaliert, um jeden Taupunkt innerhalb des Bereichs von -110...+20 °C dp zu messen. Die Felder „Hi S/P" und „Lo S/P" sind ausgegraut; sie bestätigen diesen Messbereich von -110 bis +20 °C, der nicht angepasst werden kann.

Druck Abschnitt 3.4.5, Druckkonfiguration, erläutert, dass die Druckanzeige entweder mit einem Live-Drucksignal von einem externen 4...20-mA-Drucksensor oder durch Eingabe eines festen Druckwerts in die Prozessüberwachung eingegeben werden kann.

Abhängig von dieser Auswahl wird die **Input Configuration** Der Bildschirm wechselt wie folgt den Modus:

1. Wenn im Bildschirm **Druckkonfiguration** ein fester Eingangs-druckwert ausgewählt wird, wird dieser Wert eingegeben und gespeichert.

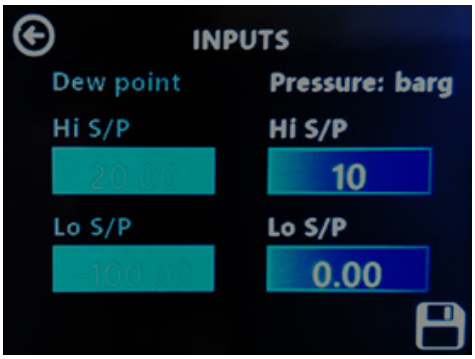
2. Wenn Sie zurückgehen zu **Input Configuration** Auf dem Bildschirm sehen Sie die untenstehende Anzeige, wobei die Felder Pressure **Hi S/P** und **Lo S/P** ausgegraut sind, was bestätigt, dass kein Live-Drucksignal in die Prozessüberwachung eingespeist wird.



3. Zurück zu **Pressure Configuration** Bildschirm und auswählen **Transducer** (sensor), Speichern Sie dann Ihre Auswahl.

4. Zurück zu **Input Configuration** Bildschirm und geben Sie die **Hi S/P** Wert, der 20 mA entspricht, dann ist der **Lo S/P** Wert entspricht dem 4-mA-Wert des externen Drucksensors. Speichern Sie diese Eingabe.

Im folgenden Beispiel wird ein Drucksensor mit einem Messbereich von 0...10 bar (4...20 mA) verwendet, um ein Live-Drucksignal in die Prozessüberwachung einzuspeisen.



3.4.5 Druckkonfiguration

Die Druckanzeige kann entweder mit einem Live-Drucksignal von einem externen 4...20-mA-Drucksensor oder durch Eingabe eines festen Druckwerts in die Prozessüberwachung eingegeben werden. Um den Feuchtigkeitsgehalt aus dem Taupunkt zu berechnen, muss der Systemdruck bekannt sein. Zu diesem Zweck wird die eingegebene Druckanzeige verwendet.

HINWEIS: Diese Funktion ist nur für die Berechnung des Feuchtigkeitsgehalts relevant und gilt nicht für die Messung des Taupunkts.

Die beiden Bildschirme zur Auswahl der Live-Druck-Eingabe oder der Festwert-Eingabe sind unten zusammen mit einer kurzen Erläuterung zur Verwendung dargestellt.

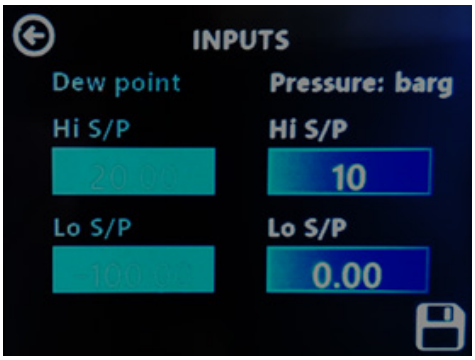
1. Klicken Sie auf **Pressure**, Wählen Sie dann auf dem nächsten Bildschirm **Fixed Value** als Quelleneingabe für Druck.

2. Geben Sie den festen Wert ein und speichern Sie Ihre Eingabe.

3. Klicken Sie auf die ⇦ Pfeil, dann wählen Sie **Transducer** (Sensor) als Quelle aus.

4. Zurück zu **Input Configuration** Bildschirm, dann geben Sie die **Hi S/P** Wert, der 20 mA entspricht, und der **Lo S/P** wert entspricht dem 4-mA-Wert des externen Drucksensors. Speichern Sie diese Eingabe.

Im folgenden Beispiel ein 0...10 bar (4...20 mA) Der Drucksensor wird verwendet, um ein Live-Drucksignal in die Prozessüberwachung einzugeben.



3.4.6 Über das Menü

Dies ist ein Informationsbildschirm, der den Produktnamen, die Hauptplatinen-Firmware und die Display-Firmware bestätigt.

4 WARTUNG

4.1 Wartung und Kalibrierung

Die routinemäßige Wartung des Pura M12-Transmitters beschränkt sich auf eine regelmäßige Kalibrierung. Bei den meisten Anwendungen gewährleistet eine jährliche Kalibrierung, dass die angegebene Genauigkeit des Pura M12-Transmitters erhalten bleibt.

Zur Kalibrierung des Transmitters sind spezielle Kalibriergeräte erforderlich, und eine echte Kalibrierung kann nur durchgeführt werden, indem der Taupunkt-Sensor einem Referenzgas mit bekanntem Taupunkt ausgesetzt wird.

Dienstleistungen zur Kalibrierung werden von Michell Instruments in ihren akkreditierten Kalibrierungslabors angeboten. Alle Kalibrierungen sind entweder über das National Physical Laboratory (Großbritannien) oder das National Institute of Standards and Technology (USA) auf nationale Standards rückführbar.

Der Pura M12-Transmitter kann zur Kalibrierung entweder direkt oder über den autorisierten Händler an Michell Instruments zurückgesandt werden.

Alternativ kann Michell Instruments einen Austausch-Transmitter bereitstellen. Vor der Kalibrierung kann ein Austausch-Transmitter bei Michell Instruments oder einem autorisierten Händler bestellt werden.

Sobald der Ersatztransmitter und das Kalibrierungskalibrierung eingegangen sind, kann der Transmitter abgeklemmt und der Ersatztransmitter an seiner Stelle angebracht werden. Der Transmitter sollte nach Möglichkeit in seiner Originalverpackung verpackt und entweder direkt oder über einen autorisierten Vertreter an Michell Instruments zurückgesandt werden.

4.2 Fehlerzustände

Es gibt zwei unten aufgeführte Bedingungen, die zu einer **FAULT** Anzeige für den Taupunkt- oder Feuchtigkeitsgehaltparameter auf dem Display.

- Das Kabel des Pura M12-Sensors, das mit der Prozessüberwachung verbunden ist, ist abgezogen oder beschädigt.
- Der Sensor Pura M12 meldet einen Fehlerzustand von der Messtechnologie an die Sensorregister, der dann an die Prozessüberwachung übertragen wird.

Wenn die **FAULT** Wenn die Meldung angezeigt wird, wird empfohlen, die elektrische Verkabelung zwischen dem Pura M12-Sensor und der Prozessüberwachung auf Verbindungsfehler zu überprüfen.

5 MESSANLEITUNG

5.1 Überlegungen zur Probenahme

Es gibt zwei grundlegende Methoden zur Messung einer Probe mit dem Pura M12 Transmitter:

- In-situ-Messungen werden durchgeführt, indem der Transmitter in der zu messenden Umgebung platziert wird.
- Extraktionsmessungen werden durchgeführt, indem der Sensor in einen Block innerhalb eines Probenhandhabungssystems installiert wird und die Probe außerhalb der zu messenden Umgebung durch dieses System geleitet wird.

Extraktive Messungen werden empfohlen, wenn die Bedingungen in der zu messenden Umgebung keine zuverlässigen Messungen mit dem Produkt zulassen.

Beispiele für solche bedingten Einschränkungen sind:

- Übermäßige Durchflussrate
- Vorhandensein von Partikeln
- Vorhandensein von mitgeführten Flüssigkeiten
- Übermäßige Messgastemperatur

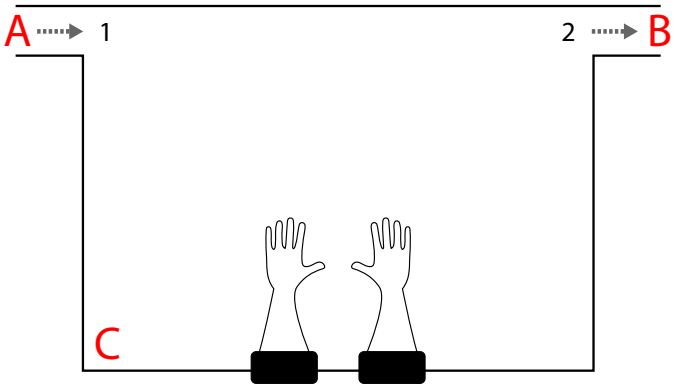
Die grundlegenden Überlegungen für jede Messart lauten wie folgt:

In-Situ

1. **Taupunkt Sensor Position** – wird der Sensor einen Bereich der Umgebung erfassen, der repräsentativ für das ist, was Sie messen möchten?

Wenn der Sensor beispielsweise in einem Handschuhfach zur Montage vorgesehen ist, gibt es drei verschiedene Positionen, in denen seine Installation erfolgen kann – jede davon liefert unterschiedliche Messwerte:

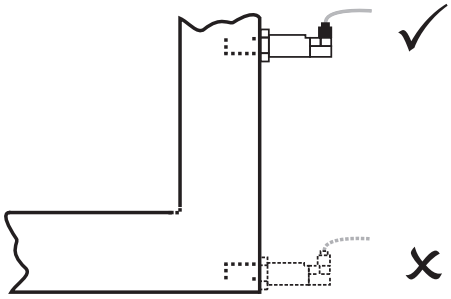
- Position A befindet sich am Spüleinlass. In dieser Position bestätigt der Sensor den Taupunkt des in den Handschuhkasten eintretenden Gases, erkennt jedoch keine Undichtigkeiten im Handschuhkasten selbst oder Feuchtigkeit, die aus dem Werkstück austritt.
- Position B befindet sich am Gasauslass. In dieser Position ist der Sensor dem aus dem Handschuhfach austretenden Gas ausgesetzt und erkennt daher jegliche Feuchtigkeit, die in das System eingedrungen ist (z. B. durch Eindringen/Leckagen) oder vom Werkstück freigesetzt wurde.
- Position C befindet sich im Handschuhfach selbst. In dieser Position erkennt der Sensor nur Feuchtigkeit in seiner unmittelbaren Umgebung. Undichtigkeiten, die sich nicht in unmittelbarer Nähe des Messpunkts befinden, werden möglicherweise nicht erkannt, da diese Feuchtigkeit direkt zum Auslass geleitet werden könnte.



1. Purge Inlet
2. Gas Outlet

Abbildungen 17 *Installation-Ort*

Wenn der Transmitter direkt in einem Rohr oder Kanal montiert werden soll, ist zu beachten, dass die Installation nicht zu nahe am unteren Ende einer Biegung liegen sollte, wo sich Öl oder anderes Kondensat ansammeln kann.



Abbildungen 18 *Installation-Ort*

2. **Gasgeschwindigkeit** – Wenn Sie vorhaben, den Sensor in einem Kanal zu installieren, berücksichtigen Sie, wie schnell sich das Probengas durch diesen bewegt.

   Wenn die Gasgeschwindigkeit sehr gering ist oder gelegentlich statisch, ist es unwahrscheinlich, dass das Feuchtigkeitsgehalt über die Länge (und Breite, wenn diese mehr als einige Zentimeter beträgt) des Kanals gleichmäßig ist.

   Extrem hohe Gasgeschwindigkeiten können zu Schäden am Sensor führen. Bei Gasgeschwindigkeiten von mehr als 10 m/s (32,8 ft/s) wird ein direktes Einführen nicht empfohlen.

3. **Partikel** – Mit hoher Geschwindigkeit fliegende Partikel können den Sensor schwer und irreversibel beschädigen. Bei niedriger Geschwindigkeit können sie am Sensor haften bleiben, wodurch dessen Oberfläche und somit auch seine Reaktionsgeschwindigkeit verringert wird.

   Der Sensor ist mit einem grundlegenden Partikelschutz in Form eines gesinterten Schutzgitters ausgestattet, entweder aus HMWPE (Porengröße 10 µm) oder Edelstahl (Porengröße 80 µm). Wenn der Probenstrom kleinere Partikel als diese oder generell große Mengen an Staub enthält, wird eine extraktive Messung empfohlen, um eine ordnungsgemäße Inline-Filtration zu gewährleisten.

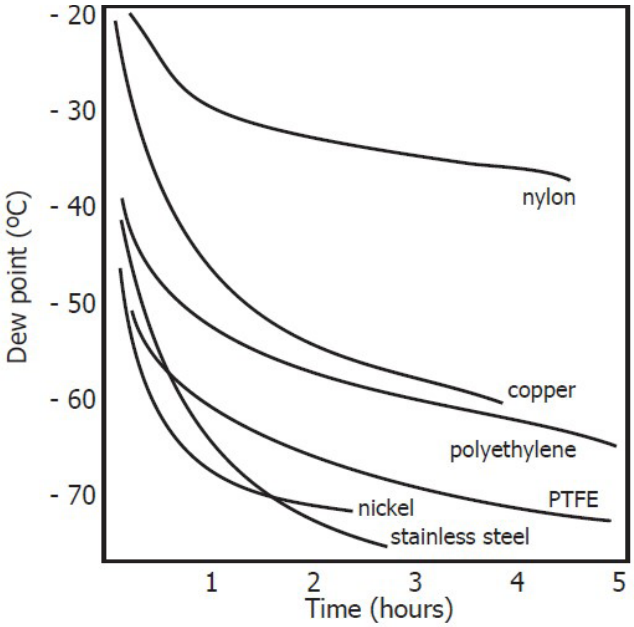
4. **Messgastemperatur** – Obwohl der Pura M12 bei Messgastemperaturen von bis zu 60 °C betrieben werden kann, ist es ratsam, die Messgastemperatur so nah wie möglich an der Umgebungstemperatur und so stabil wie möglich zu halten, um die Adsorptions- und Desorptionseigenschaften so konsistent wie möglich zu halten (weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.2, Hinweise zur Probeentnahme).

Extraktiv

Wenn der Sensor in ein Probenaufbereitungssystem montiert werden soll, sind die oben genannten Punkte weiterhin relevant, aber es ist wichtig, den Entnahmepunkt selbst zu berücksichtigen – stellen Sie sicher, dass der gewählte Entnahmepunkt repräsentativ für den Prozess ist, d. h. dass die betreffende Probe am Entnahmepunkt vorbeifließt und nicht aus einem Totvolumen entnommen wird.

5.2 Hinweise zur Probeentnahme

Die Messung des Feuchtigkeitsgehalts ist ein komplexes Thema, muss aber nicht schwierig sein. In diesem Abschnitt werden häufige Fehler bei Messungen, die Ursachen des Problems und Möglichkeiten zu deren Vermeidung erläutert. Fehler und schlechte Praktiken können dazu führen, dass die Messung von den Erwartungen abweicht. Daher ist eine gute Probenahmetechnik für genaue und zuverlässige Ergebnisse von entscheidender Bedeutung.



Abbildungen 19 *Vergleich der Durchlässigkeit der Materialien*

Alle Materialien sind wasserdampfdurchlässig, da Wassermoleküle im Vergleich zur Struktur von Feststoffen extrem klein sind, selbst im Vergleich zur Kristallstruktur von Metallen. Die obige Grafik zeigt den Taupunkt im Inneren von Rohren aus verschiedenen Materialien, wenn diese mit sehr trockenem Gas gespült werden, wobei sich die Außenseite der Rohre in der Umgebung befindet.

Viele Materialien enthalten Feuchtigkeit als Teil ihrer Struktur, insbesondere organische Materialien (natürliche oder synthetische), Salze (oder alles, was diese enthält) und alles, was kleine Poren aufweist. Es ist wichtig, sicherzustellen, dass die verwendeten Materialien für die Anwendungen geeignet sind.

Wenn der auf die Außenseite einer Druckluftleitung ausgeübte partielle Wasserdampfdruck höher ist als auf der Innenseite, dringt der atmosphärische Wasserdampf auf natürliche Weise durch das poröse Medium, wodurch Wasser in die Druckluftleitung gelangt. Dieser Effekt wird als Transpiration bezeichnet.

Adsorption und Desorption
Adsorption ist die Anhaftung von Atomen, Ionen oder Molekülen aus einem Gas, einer Flüssigkeit oder einem gelösten Feststoff an der Oberfläche von Materialien, wodurch ein Film entsteht. Die Adsorptionsrate steigt bei höheren Drücken und niedrigeren Temperaturen.

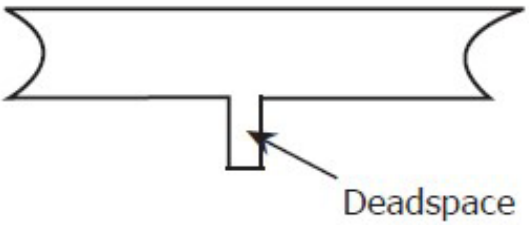
Desorption ist die Freisetzung einer Substanz aus oder durch die Oberfläche von Materialien. Unter konstanten Umgebungsbedingungen bleibt eine adsorbierte Substanz nahezu unbegrenzt auf einer Oberfläche. Mit steigender Temperatur steigt jedoch auch die Wahrscheinlichkeit einer Desorption.

Praktisch gesehen werden bei Temperaturschwankungen in der Umgebung Wassermoleküle an den Innenflächen des Probenschlauchs adsorbiert und desorbiert, was zu geringen Schwankungen des gemessenen Taupunktes führt.

Beispiel-Schlauchlänge
Der Probenahmepunkt sollte immer so nah wie möglich am kritischen Messpunkt liegen, um eine wirklich repräsentative Messung zu erhalten. Die Länge der Probenahmeleitung zum Sensor oder Messgerät sollte so kurz wie möglich sein. Vernetzungspunkte und Ventile sammeln Feuchtigkeit an, daher verkürzt eine möglichst einfache Probenahmeanordnung die Zeit, die das Probenahmesystem zum Trocknen benötigt, wenn es mit trockenem Gas gespült wird.

Bei langen Rohrleitungen dringt Wasser unweigerlich in jede Leitung ein, wodurch die Auswirkungen der Adsorption und Desorption deutlicher werden. Aus der obigen Grafik geht klar hervor, dass Edelstahl und PTFE die besten Materialien sind, um Transpiration zu widerstehen.

Eingeschlossene Feuchtigkeit
Totvolumina (Bereiche, die nicht im direkten Strömungsweg liegen) in Probenleitungen halten Wassermoleküle zurück, die langsam an das durchströmende Gas abgegeben werden. Dies führt zu längeren Spül- und Ansprechzeiten und zu feuchteren Messwerten als erwartet. Hygroskopische Materialien in Filtern, Ventilen (z. B. Gummi aus Druckreglern) oder anderen Teilen des Systems können ebenfalls Feuchtigkeit binden.



Abbildungen 20 *Totvolumen*

Probenvorbereitung
Eine Probenvorbereitung ist oft erforderlich, um zu vermeiden, dass empfindliche Messkomponenten mit Flüssigkeiten und anderen Verunreinigungen in Kontakt kommen, die je nach Messtechnologie zu Schäden führen oder die Genauigkeit im Laufe der Zeit beeinträchtigen können.

Partikelfilter werden zum Entfernen von Schmutz, Rost, Kalk und anderen Feststoffen verwendet, die sich in einem Probenstrom befinden können. Zum Schutz vor Flüssigkeiten sollte ein Koaleszenzfilter verwendet werden.

Der Membranfilter ist eine teurere, aber sehr effektive Alternative zu einem Koaleszenzfilter. Er schützt vor Flüssigkeitströpfchen und kann sogar den Durchfluss zum Analysegerät vollständig stoppen, wenn eine große Flüssigkeitsmenge auftritt.

Kondensation und Undichtigkeiten
Um Kondensation zu vermeiden, ist es wichtig, die Temperatur der Probenahmesystemleitungen über dem Taupunkt der Probe zu halten. Jede Kondensation macht den Probenahmevorgang ungültig, da sie den Wasserdampfgehalt des Messgas verändert. Kondensierte Flüssigkeit kann die Luftfeuchtigkeit an anderen

Stellen verändern, indem sie tropft oder an andere Stellen fließt, wo sie wieder verdampfen kann.

Die Integrität aller Verbindungen ist ebenfalls ein wichtiger Faktor, insbesondere bei der Probenahme von niedrigen Taupunkten bei erhöhtem Druck. Wenn in einer Hochdruckleitung ein kleines Leck auftritt, tritt Gas aus, aber Wirbel an der Leckstelle und ein negativer Dampfdruckunterschied führen ebenfalls dazu, dass Wasserdampf den Durchfluss verunreinigt.

Durchflussraten
Theoretisch hat die Durchflussrate keinen direkten Einfluss auf den gemessenen Feuchtigkeitsgehalt, aber in der Praxis kann sie unerwartete Auswirkungen auf die Reaktionsgeschwindigkeit und Genauigkeit haben. Die optimale Durchflussrate variiert je nach Messtechnologie und ist immer im Handbuch des Geräts oder Sensor zu finden.

Eine unzureichende Durchflussrate kann:

- Betonen Sie die Adsorptions- und Desorptionseffekte auf das Gas, das durch das Probenahmesystem strömt.
- Lassen Sie Taschen mit feuchtem Gas in einem komplexen Probenahmesystem ungestört, damit diese nach und nach in den Probenstrom freigesetzt werden können.
- Erhöht die Gefahr einer Verunreinigung durch Rückdiffusion: Umgebungsluft, die feuchter ist als die Probe, kann aus dem Abzug zurück in das System strömen. Ein längerer Abzug (manchmal auch als Pigtail bezeichnet) kann ebenfalls dazu beitragen, dieses Problem zu verringern.
- Verlangsamen Sie die Reaktion des Sensors auf Änderungen des Feuchtigkeitsgehalts.

Anhang A

Technische Spezifikationen

Anhang A Technische Spezifikationen

A.1 Transmitters

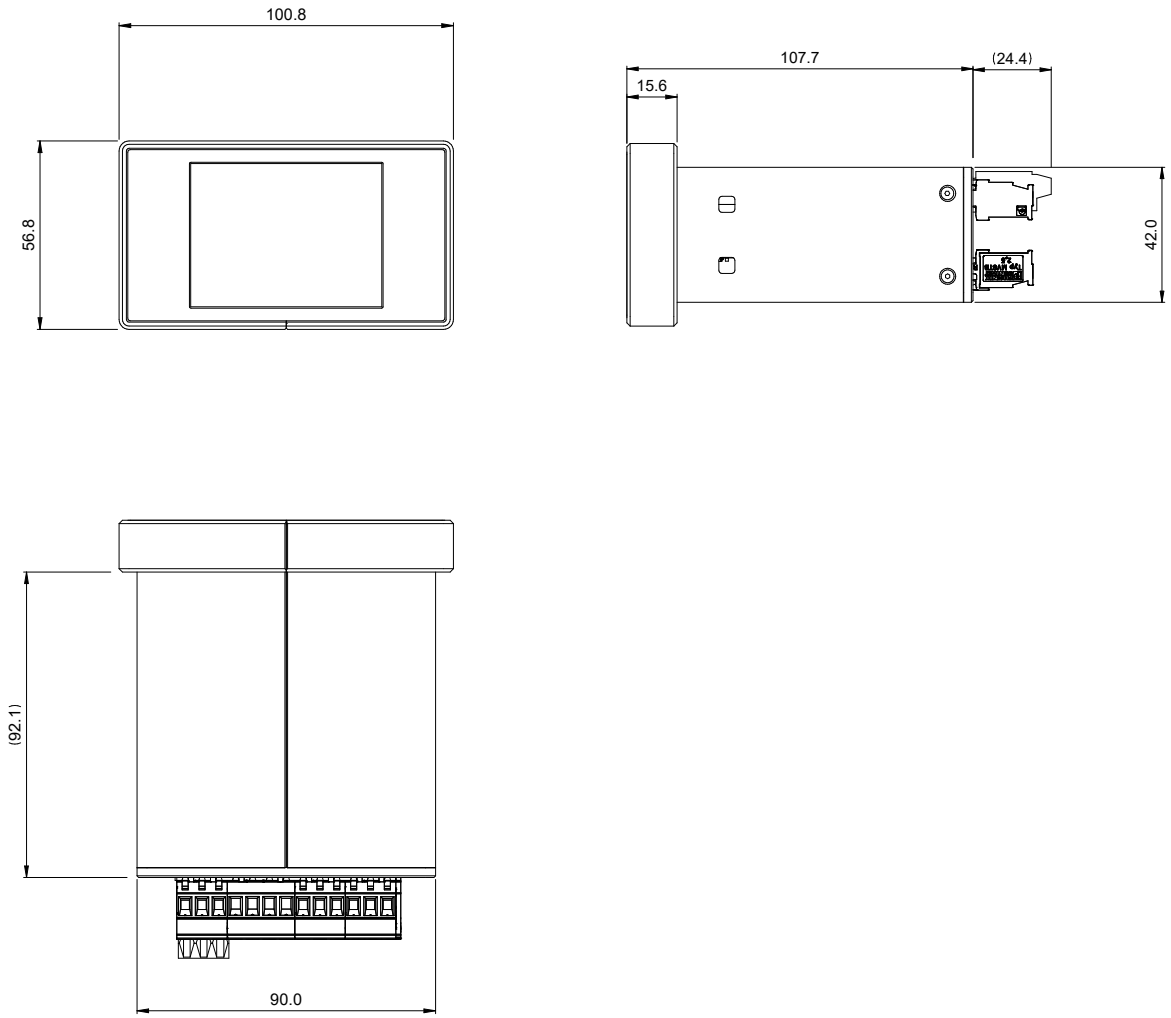
Produkt	Pura 2-Draht-, 3-Draht- und digitale Transmitter	Pura I.S. Transmitter
Leistungsspezifikation		
Messbereich	-120...-40 °Cdp; Nicht standardmäßige Messbereiche auf Anfrage erhältlich	
Genauigkeit	±1 °C von -40 zu -60 °Cdp ±2 °C von -60 zu -100 °Cdp ±4 °C von -100 zu -120 °Cdp (extrapolated)	
Kalibrierung	Rückverfolgbare 7-Punkt-Kalibrierung Zertifizierung	
Elektrische Spezifikation		
Ausgangssignal	4...20 mA (2-Leiter-Anschluss, Stromquelle) 4...20 mA (3-Leiter-Anschluss, Stromsenke) **Pura M12:** Modbus RTU über RS485 **Pura 3-adrig PUR-AOL-SEN-D:** Michell Mnet digital	4...20 mA (2-Leiter-Anschluss, Stromquelle)
Ausgänge	Taupunkt oder Feuchtigkeitsgehalt (ppm_V, ppb_V)	
Skalierung des analogen Ausganssignals	**Taupunkt:** -120...-40 °C **Feuchtigkeitsgehalt im Gas:** 0...127 ppm_V	
Versorgungsspannung	**Pura 2-Draht/3-Draht & Pura I.S..:** 12...28 V DC **Pura M12:** 5...28 V DC (digital)*	
Lastwiderstand	Max 250 Ω @ 14 V (500 Ω @ 24 V)	
Stromverbrauch	Maximal 23 mA, abhängig vom Ausgangssignal	
Compliance	CE & UKCA	
Betriebsspezifikation		
Betriebsspezifikation	-40...+60 °C	
Kompensierter Temperaturbereich	-20...+50 °C	
Lagertemperatur	-40...+60 °C	
Betriebsdruck	Minimum 10^{-7} Pa (10^{-9} torr); Maximal 24 MPa (240 barg/3481 psig)	
Durchflussrate	1...5 l/min, montiert in Standard-Probenblock; 0...10 m/sec, direkte Einfügung	
Mechanische Spezifikationen		
Eindringungsschutz	IP66 gemäß Norm BS EN 60529:1992; NEMA 4-Schutz gemäß Norm NEMA 250–2003 **Pura M12**: IP65	
Zertifizierungen für eigensichere Bereiche		ATEX/UKCA: II 1 G Ex ia IIC T4 Ga (-20...+70 °C) IECEx: Ex ia IIC T4 Ga (-20...+70 °C) TR CU: 0Ex ia IIC T4 Ga (-20...+70 °C) cQPSus: Class I, Division 1, Groups A, B, C & D, T4 Class I, Zone 0, AEx ia IIC T4 Ga, Ex ia IIC T4 Ga Tamb +70 °C
Gehäusematerial	Edelstahl 316	
Abmessungen	Bitte beachten Sie die Maßzeichnungen auf Seite 4 dieses Datenblatts.	

Verpackung	**Pura Premium:** Doppelt verpackt und in UHP-Inertgas versiegelt **Pura OEM und Pura Sensor:** Einzeln verpackt in Polyethylenfolie mit einer Stärke von 1000 Gauge **Alle Optionen:** Einzeln in einem profilierten Karton verpackt Sensor-Version wird mit Schutzabdeckung über der Sensortechnologie für Transport und Handhabung Spannungsversorgung	
Prozessanschluss	**Pura Premium (PRM):** 2 x 1/4” male VCR **Pura OEM (OEM):** 2 x 1/4” male VCR **Pura Sensor (SEN):** 1/2” male VCR	
Gewicht	**PRM and OEM versions:** 450 g (0.99 lb) **SEN version:** 180 g (0.4 lb)	
Elektrische Anschlüsse	**Pura:** MiniDIN 43650 form C **Pura M12:** M12 5 Pin (A coded)	MiniDIN 43650 form C
Steckverbinder	Gegenstecker als serienmäßige Spannungsversorgung enthalten **Pura M12:** Optional sind 0,8, 2 und 5 Meter (2,62, 6,56 und 16,4 Fuß) lange M12-A-kodierte Stecker/Kabel erhältlich.	
Diagnostische Bedingungen (werkseitig programmiert)	Sensorfehler: 23 mA Unterer Messbereich des Taupunktes: 4 mA Übermessbereich-Taupunkt: 20 mA	
Geprüfte galvanische Isolatoren		KFD2-CR-EX1.20200 KFD2-CR-EX1.30200 KFD0-CS-EX1.50P KFD0-CS-EX2.50P KFD2-STC4-EX1.H MTL5041 MTL5040

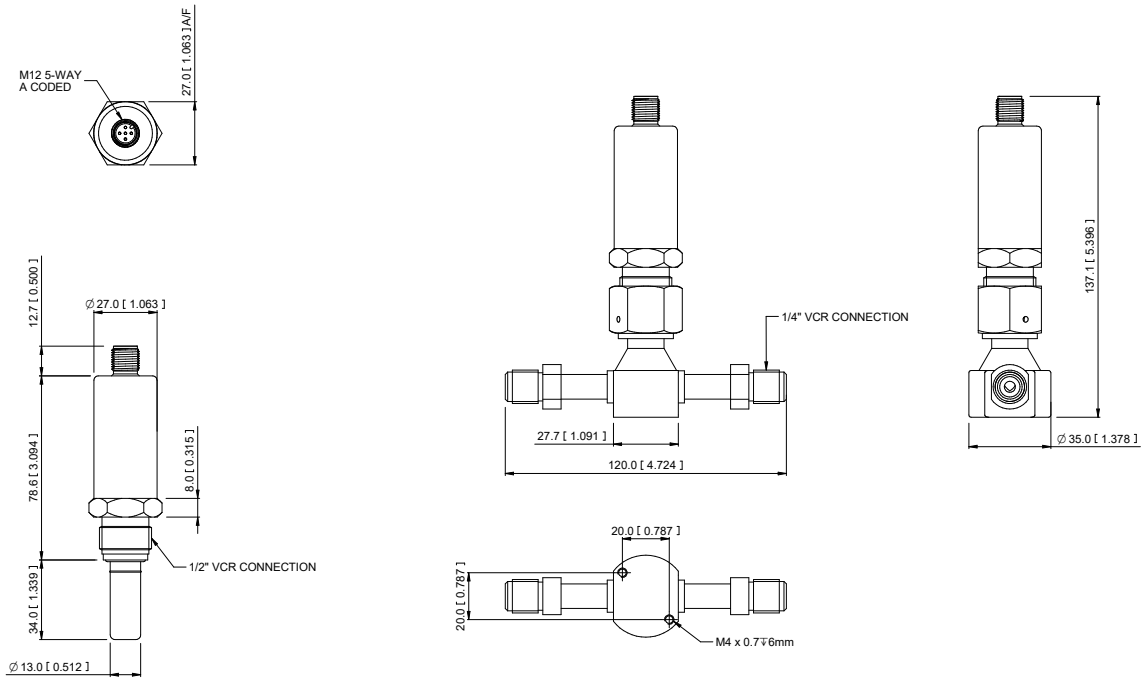
* Gilt nur für digitale Modbus-RTU-Ausgänge

A.2 Monitore

Produkt	Pura Advanced Online 2	Pura Online
Online-Messbereich	-120...-40 °Cdp	
Online-Entschließung	51/2 Stellen	4 Stellen
Hilfsdruckeingang	Maximal 24 MPa (240 barg/ 3481 psig)	Nicht verfügbar
Druckausgleich	Live 4 ...20 mA Druck-Transmitter oder fester programmierbarer Wert	Nicht verfügbar
Feuchtigkeitsgehalt-Inhaltsverzeichnis-Waagen	Automatische Kompensation für Einheiten ppm_v, lbs/MMscf, g/m3	Taupunkt- und ppm_v-Messbereiche verfügbar
Relais-Alarmtyp/-leistung	2 x Form A, 2 x Form C 30 V DC 5A Namur-konforme programmierbare Relaisausgänge für Prozess- und Fehlerzustände	Alarm 1 Relais: einpoliger Schließkontakt, Nennleistung 3 A bei 250 V AC Alarm 2 Relais: Umschaltkontakte, Nennleistung 5 A bei 250 V AC
Sensoreingangssignal	Modbus RTU über RS485	4...20 mA
Online-Ausgangssignale (analog)	3 x 4...20 mA vollständig vom Benutzer konfigurierbar und skalierbar	1 x 4...20 mA oder 0...20 mA vollständig vom Benutzer konfigurierbar und skalierbar
Online-Ausgangssignale (digital)	Modbus RTU über RS485	Modbus RTU über RS485
Online-Versorgungsspannung	85...265 V AC 18...28 V DC	85...265 V AC 24 V DC
Online-Stromverbrauch	AC Power: 7.5 VA DC Current: 170 mA @24 V DC	60 mA max.
Elektrische Sicherheit	BS/EN61010-1: 2010	
Betriebstemperatur	0...+50 °C	
Lagertemperatur	0...+60 °C	-10...+60 °C
Eindringungsschutz	IP54 & NEMA Type 2 & 12K front panel only	IP65 front panel IP20 rear panel



Pura Advanced Online 2 Prozessüberwachung



Pura M12 Sensor mit Sensor-Kabel im Lieferumfang enthalten

Anhang B

Prozessüberwachung Register-Tabelle

Anhang B Prozessüberwachung-Register-Tabelle

Dies ist eine Register-Tabelle für alle Firmware-Versionen der Prozessüberwachung. Einige Register gelten nicht für das Pura Advanced Online 2 Hygrometer.

Serielle Schnittstelleneinstellungen: 9600 Baudrate, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, kein Paritätsbit, keine Flusskontrolle

Addresse	Funktionsbeschreibung	Lesen/ Schreiben	Standard-wert	Registrieren Konfiguration	Anmer-kungen
0	Modbus-Adresse	R/W		A1	1...32
1	Alarmkontaktekonfiguration	R/W		D	
2	mA-Ausgang Konfiguration	R/W		E	
3	Systemkonfiguration	R/W		C	
4	O/p 1 niedrig s/p hoch Wort	R/W		FLOAT32	
5	O/p 1 niedrig s/p lo Wort	R/W		FLOAT32	
6	O/p 1 hoch s/p hi Wort	R/W		FLOAT32	
7	O/p 1 hoch s/p niedrig Wort	R/W		FLOAT32	
8	O/p 2 niedrig s/p hoch Wort	R/W		FLOAT32	
9	O/p 2 niedrig s/p niedrig Wort	R/W		FLOAT32	
10	O/p 2 hoch s/p hi Wort	R/W		FLOAT32	
11	O/p 2 hoch s/p lo Wort	R/W		FLOAT32	
12	O/p 3 niedrig s/p hoch Wort	R/W		FLOAT32	
13	O/p 3 niedrig s/p lo Wort	R/W		FLOAT32	
14	O/p 3 hoch s/p hi Wort	R/W		FLOAT32	
15	O/p 3 hoch s/p lo Wort	R/W		FLOAT32	
16	I/p 1 max. hi Wort	R/W		FLOAT32	
17	I/p 1 max. lo Wort	R/W		FLOAT32	
18	I/p 1 max. Wort	R/W		FLOAT32	
19	I/p 1 max. lo Wort	R/W		FLOAT32	
20	I/p 2 Min. hi Wort (gilt nicht für Sauerstoff allein)	R/W		FLOAT32	
21	I/p 2 Min. lo Wort (gilt nicht für Sauerstoff allein)	R/W		FLOAT32	
22	I/p 2 Min. hi Wort (gilt nicht für Sauerstoff allein)	R/W		FLOAT32	
23	I/p 2 Min. lo Wort (gilt nicht für Sauerstoff allein)	R/W		FLOAT32	
24	Fixed pressure input value hi word (n/a for O_2 only)	R/W		FLOAT32	
25	Fester Druckeingangswert Lo-Wort (gilt nicht für O_2)	R/W		FLOAT32	
26	Flüssigkeitsauswahl	R/W		G	
27	Flüssigkeitsmischungsverhältnis (in % der gemischten Flüssigkeit 1)	R/W		A1	
28	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei -20 °C	R/W		A1	

Addresse	Funktionsbeschreibung	Lesen/ Schreiben	Standard-wert	Registrieren Konfiguration	Anmer-kungen
29	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei -10 °C	R/W		A1	
30	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 0 °C	R/W		A1	
31	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 10 °C	R/W		A1	
32	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 20 °C	R/W		A1	
33	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 30 °C	R/W		A1	
34	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 40 °C	R/W		A1	
35	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 50 °C	R/W		A1	
36	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 60 °C	R/W		A1	
37	Benutzer Cs Tabelle 1, Cs-Wert bei 70 °C	R/W		A1	
38	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei -20 °C	R/W		A1	
39	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei -10 °C	R/W		A1	
40	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 0 °C	R/W		A1	
41	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 10 °C	R/W		A1	
42	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 20 °C	R/W		A1	
43	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 30 °C	R/W		A1	
44	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 40 °C	R/W		A1	
45	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 50 °C	R/W		A1	
46	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 60 °C	R/W		A1	
47	Benutzer Cs Tabelle 2, Cs-Wert bei 70 °C	R/W		A1	
48	Taupunktkanal – ADC Val 4 mA	R/W		A1	0...4095
49	Taupunktkanal – ADC Val 20 mA	R/W		A1	0...4095
50	Druck (P)/Temperatur (L) Kanal – ADC-Wert 4 mA (gilt nicht für O_2)	R/W		A1	0...4095
51	Druck (P)/Temperatur (L) Kanal – ADC-Wert 20 mA (gilt nicht für O_2)	R/W		A1	0...4095

Addresse	Funktionsbeschreibung	Lesen/ Schreiben	Standard-wert	Registrieren Konfiguration	Anmer-kungen
53	Analoge Ausgänge 1 – DAC 4 mA Wert	R/W		A1	0...65535
54	Analoge Ausgänge 1 – DAC 20 mA Wert	R/W		A1	0...65535
55	Analoge Ausgänge 2 – DAC 4 mA Wert	R/W		A1	0...65535
56	Analoge Ausgänge 2 – DAC 20 mA Wert	R/W		A1	0...65535
57	Analoge Ausgänge 3 – DAC 4 mA-Wert	R/W		A1	0...65535
58	Analoge Ausgänge 3 – DAC 20 mA Wert	R/W		A1	0...65535
59	Displayhelligkeit	R/W		A1	0...100
60	Alarmkontakte 1 Niedriger S/P-Wert Hi Word	R/W		FLOAT32	
61	Alarmkontakte 1 Niedriger S/P-Wert Lo Word	R/W		FLOAT32	
62	Alarmkontakte 1 Hoch S/P Hi Wort	R/W		FLOAT32	
63	Alarmkontakte 1 Hoher S/P-Wert, niedriges Wort	R/W		FLOAT32	
64	Alarmkontakte 2 Niedriger S/P-Wert Hi Word	R/W		FLOAT32	
65	Alarmkontakte 2 Niedriger S/P-Wert Lo Word	R/W		FLOAT32	
66	Alarmkontakte 2 Hoch S/P Hi Wort	R/W		FLOAT32	
67	Alarmkontakte 2 Hoher S/P-Wert, niedrig	R/W		FLOAT32	
68	Alarmkontakte 3 Niedriger S/P-Wert Hi Word	R/W		FLOAT32	
69	Alarmkontakte 3 Niedriger S/P-Wert Lo Word	R/W		FLOAT32	
70	Alarmkontakte 3 Hoch S/P Hi Wort	R/W		FLOAT32	
71	Alarmkontakte 3 Hoher S/P-Wert, niedrig	R/W		FLOAT32	
72	Alarmkontakte 4 Niedriger S/P-Wert Hi Word	R/W		FLOAT32	
73	Alarmkontakte 4 Niedriger S/P Lo-Wert	R/W		FLOAT32	
74	Alarmkontakte 4 Hoher S/P-Wert Hi Word	R/W		FLOAT32	
75	Alarmkontakte 4 Hoher S/P-Wert, niedrig	R/W		FLOAT32	
77	Befehlsregister	W		H	
78	Anzahl der Alarmkontakte (nicht verwendet)	R/W		A1	

Addresse	Funktionsbeschreibung	Lesen/ Schreiben	Standard-wert	Registrieren Konfiguration	Anmer-kungen
80	Taupunkt in eingestellter Einheit (oder O_2 nur für O_2)	R		B2	-3276.8 ...3276.7
81	Druck (P) / Temperatur (L) in eingestellter Einheit (gilt nicht für O_2)	R		B2	-3276.8 ...3276.7
82	Feuchtigkeit – ppm_W – Hi Word	R		FLOAT32	
83	Feuchtigkeit – ppm_W – Lo Word	R		FLOAT32	
84	Feuchtigkeit – ppm_V (Ideal) – Hi Word	R		FLOAT32	
85	Feuchtigkeit – ppm_V (ideal) – Lo Word	R		FLOAT32	
86	Feuchtigkeit – ppm_V (Erdgas) – Hi Word	R		FLOAT32	
87	Feuchtigkeit – ppm_V (Erdgas) – Lo Word	R		FLOAT32	
88	Feuchtigkeit – mg/m3 (Erdgas) – Hi Word	R		FLOAT32	
89	Feuchtigkeit – mg/m3 (Erdgas) – Lo Word	R		FLOAT32	
90	Feuchtigkeit – lb/mmscf (Erdgas) – Hi Word	R		FLOAT32	
91	Feuchtigkeit – lb/mmscf (Erdgas) – Lo Word	R		FLOAT32	
92	Statusregister	R		F	
93	Firmware-Version (Hauptplatine)	R		A3	
94	Eingang CH1 (Taupunkt) Live-ADC-Zählung	R		A1	
95	Eingang CH2 (Druck/Temperatur) Live-ADC-Zählung (nicht zutreffend für O_2)	R		A1	
96	Produkt-ID	R		A1	
97	Passwort (flüchtig)	R/W	4792	A1	
101	Taupunkt (oder O_2) in festgelegter Einheit als Float – Hi Word	R		FLOAT32	
102	Taupunkt (oder O_2) in eingestellter Einheit als Float – Lo-Wort	R		FLOAT32	
103	Druck/Temperatur in der eingestellten Einheit als Schwimmer – Hi Word (gilt nicht für O_2)	R		FLOAT32	
104	Druck/Temperatur in eingestellter Einheit als Float – Lo Word (gilt nicht für O_2)	R		FLOAT32	

Registerkonfiguration A

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

A1: Unsigned Short. Messbereich = 0...65535
A2: Unsigned Short /10. Messbereich = 0...6553,5
A3: Unsigned Short /100. Messbereich = 0...655,35

Konvertierung: float*x = vorzeichenlose Ganzzahl
.....Unsigned Integer/x = Float

Oder Besetzung:

Float-Wert zum Lesen = ((float) (Wert))/x;
unsigned short Wert zum Schreiben = (unsigned short) (Wert*x)

Registerkonfiguration B

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

B1: Vorzeichenbehaftet, Messbereich -32768...+32767
B2: Unterzeichnet Kurz /10. Messbereich -3276,8...+3276,7
B3: Signiert Short /100. Messbereich -327,68...+327,67

Die meisten Sprachen führen eine Typumwandlung von einem Typ in einen anderen durch.

<u>Manuell in das Register einzutragende Werte:</u>

Wenn der Wert eine negative Zahl ist: (Wert*x) +65536
Wenn der Wert 0 oder eine positive Zahl ist: Wert*x

z. B. für Typ B3

(-5.39*100) + 65536 = 64997
(2.01*100) = 201

Oder Besetzung:

(unsigned short) (Wert*x)

<u>Werte manuell aus dem Register lesen:</u>

Wenn der Wert im Register größer als 32767 ist: (Wert-65536)/x
Wenn der Wert im Register kleiner oder gleich 32767 ist: Wert/x

z. B. für Typ B3

(64997-65536)/100 = -5.39
201/100 = 2.01

Oder Besetzung:
((Float) ((Signed Short)Wert))/x;

Registerkonfiguration C – Systemkonfiguration

Generische Tabelle – Pura-Monitoreinstellungen wie angegeben.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		PP	MOD	CA	PR	IT	IT		TU	PU	PU	N/A	MU	MU	MU

Druckeinheiten (PU) 00 = Bar.G (def) 01 = Psi.G 10 = Mpag 11 = Spare	Temperatureinheit (TU) 0 = C (def) 1 = F
Hauptgerät 0 = Dp (O2 %) 1 = ppm_V(I) (O2 ppm) 2 = lbmmscf 3 = mg/m^3 4 = ppm_V(N)	Instrumententyp (IT) – nicht verwendet 00 = Promet IS 01 = Liquidew IS 10 = Pura 11 = O2
Druckquelle (PR) 0 = Sensor 1 = Fixed User	ISO- oder IGT-Berechnungen (CA) 0=IGT 1=ISO
Modell (MOD) 0 = Promet 1 = Pura Advanced	Druck oder ppmV (I) Sekundärparameter (PP) – nur Pura Advanced 0 = Pressure 1 = ppm_V (ideal)

Registerkonfiguration D – Alarmkontaktekonfiguration

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
A4	A4	A4	A4	A3	A3	A3	A3	A2	A2	A2	A2	A1	A1	A1	A1

Alarm1-Parameter (A1) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf 1000 = Fehler	Alarm2 Parameter (A2) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf 1000 = Fehler
Alarm3 Parameter (A3) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf 1000 = Fehler	Alarm4 Parameter (A4) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf 1000 = Fehler

Registerkonfiguration E – mA-Ausgangskonfiguration

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				O3	O3	O3	O3	O2	O2	O2	O2	O1	O1	O1	O1

Ouput1 Parameter (O1) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf	Output2 Parameter (O2) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf
Output3 Parameter (O3) 0000 = Taupunkt (O2) 0001 = Druck/Temperatur 0010 = ppm_W 0011 = ppm_V (Ideal) 0100 = ppm_V(Nat Gas) 0101 = mgm^3 0110 = lbmmscf	

Registerkonfiguration F – Statusregister

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
A4	A4	A3	A3	A2	A2	A1	A1							PS	DS

Relais-Alarmkontakte-Status-Flags (A1, A2, A3, A4) Beispiel: A1 = 00=OK (Relais stromlos) A1 = 01=High (oder Fehler)(Relais erregt) A1 = 10=Low (Relais erregt)	Taupunktsensorstatus (DS) 0=OK 1=Fehler (oder nicht verfügbar)
Drucksensor-Temperatursensorstatus (PS) 0=OK 1=Fehler (oder nicht verfügbar)	

Register Konfiguration G – Flüssigkeitsauswahl

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	M2	M2	M2	M2	M2	M1	M1	M1	M1	M1	LQ	LQ	LQ	LQ	LQ

Flüssigkeitsauswahl (LQ) 0 = n-Butane 1 = n-Propane 2 = n-Hexane 3 = Cumene 4 = Benzene 5 = Toluene 6 = 1-butane 7 = Cyclohexane 8 = Oct-3-ene 9 = Ethylbenzene 10 = Dimethylbenzene 11 = Ethane 12 = Methylcyclohexane 13 = Butylbenzene 14 = Prop-1-ene 15 = But-1-ene 16 = Methane 17 = 2-Methylbutane 18 = USER1 19 = USER2 20 = MIXING	Gemischte Flüssigkeit 1 (M1) 0 = n-Butane 1 = n-Propane 2 = n-Hexane 3 = Cumene 4 = Benzene 5 = Toluene 6 = 1-butane 7 = Cyclohexane 8 = Oct-3-ene 9 = Ethylbenzene 10 = Dimethylbenzene 11 = Ethane 12 = Methylcyclohexane 13 = Butylbenzene 14 = Prop-1-ene 15 = But-1-ene 16 = Methane 17 = 2-Methylbutane 18 = USER1 19 = USER2
Gemischte Flüssigkeit 1 (M2) 0 = n-Butane 1 = n-Propane 2 = n-Hexane 3 = Cumene 4 = Benzene 5 = Toluene 6 = 1-butane 7 = Cyclohexane 8 = Oct-3-ene 9 = Ethylbenzene 10 = Dimethylbenzene 11 = Ethane 12 = Methylcyclohexane 13 = Butylbenzene 14 = Prop-1-ene 15 = But-1-ene 16 = Methane 17 = 2-Methylbutane 18 = USER1 19 = USER2	

Registerkonfiguration H – Geräteeinrichtung und Befehlsregister (Reg 30)

2 = Taupunktkanal 4 mA ADC-Wert einstellen
3 = Taupunktkanal einstellen 20 mA ADC-Wert
4 = Drucksatz/Temperaturkanal 4 mA ADC-Wert
5 = Einstelldruck/-temperatur Kanal 20 mA ADC-Wert

10 = Analoge Ausgänge 1...4 mA erzwingen
11 = Analoge Ausgänge 1 erzwingen...20 mA
12 = Analoge Ausgänge 2 erzwingen...4 mA
13 = Analoge Ausgänge 2 erzwingen...20 mA
14 = Analoge Ausgänge 1 erzwingen...12 mA
15 = Analoge Ausgänge 2 erzwingen...12 mA
16 = Analoge Ausgänge 3...4 mA erzwingen
17 = Analoge Ausgang 3...20 mA erzwingen
18 = Analoge Ausgänge 3...12 mA erzwingen

19 = Alle Alarmkontakte stromlos
20 = Alarmkontakte 1 aktivieren
21 = Alarmkontakte 2 aktivieren
22 = Alarmkontakte 3 aktivieren
23 = Alarmkontakte 4 aktivieren

25 = Testzeichenfolge an Kommunikationskanal senden

30 = Steuerplatine auf Standardwerte der Register-Tabelle einstellen

31 = Einrichtungsmodus aktivieren (Alarmkontakte und Analoge Ausgänge-Aktualisierungen deaktiviert)
32 = Einrichtungsmodus deaktivieren (Alarmkontakte und Analoge Ausgänge aktiviert)

Standardeinstellungen (werden automatisch geladen, wenn die Leiterplatte brandneu ist, oder über Modbus erzwungen)

Pura

Modbus ID	1
System config.	Main unit = °Cdp Pressure unit = psig Pressure source = internal Fixed pressure = 0.00
Alarm config.	AL1 = dp (low = -120.0, high = -40.0) AL2 = dp (low = -120.0, high = -60.0) AL3 = FAULT (low = high = 0.0) AL4 = FAULT (low = high = 0.0)
Input scale	Pressure = 0.0...+100.0
Output config.	OP1 = dp (-120.0...-40.0) OP2 = Pressure (0.0...+100.0) OP3 = ppm_V (ideal) (0.0...+100.0)

Anhang C

Qualität, Recycling & Garantie Informationen

Anhang C Informationen zu Qualität, Recycling und Garantie

Michell Instruments hat sich zur Einhaltung aller relevanten Gesetze und Richtlinien verpflichtet. Nähere Informationen finden Sie auf unserer Website unter:

www.ProcessSensing.com/en-us/compliance

Diese Seite enthält Informationen zu den folgenden Richtlinien:

- Strategie zur Bekämpfung von Steuerhinterziehung
- ATEX Richtlinie
- Kalibriereinrichtungen
- Konfliktmineralien
- FCC-Erklärung
- Fertigungsqualität
- Stellungnahme zu moderner Sklaverei
- Druckgeräterichtlinie
- REACH Verordnung
- RoHS Richtlinie
- WEEE Richtlinie
- Recycling Politik
- Gewährleistung und Rücksendungen

Diese Information ist auch im PDF Format erhältlich.

Anhang D

Rücksende-Dokument und Dekontaminierungserklärung

Anhang D Return Document & Decontamination Declaration

Decontamination Certificate

IMPORTANT NOTE: Please complete this form prior to this instrument, or any components, leaving your site and being returned to us, or, where applicable, prior to any work being carried out by a Michell engineer at your site.

Instrument			Serial Number	
Warranty Repair?	YES	NO	Original PO #	
Company Name			Contact Name	
Address				
Telephone #			E-mail address	
Reason for Return /Description of Fault:				
Has this equipment been exposed (internally or externally) to any of the following? Please circle (YES/NO) as applicable and provide details below				
Biohazards	YES	NO		
Biological agents	YES	NO		
Hazardous chemicals	YES	NO		
Radioactive substances	YES	NO		
Other hazards	YES	NO		
Please provide details of any hazardous materials used with this equipment as indicated above (use continuation sheet if necessary)				
Your method of cleaning/decontamination				
Has the equipment been cleaned and decontaminated?	YES	NOT NECESSARY		
Michell Instruments will not accept instruments that have been exposed to toxins, radio-activity or bio-hazardous materials. For most applications involving solvents, acidic, basic, flammable or toxic gases a simple purge with dry gas (dew point <-30°C) over 24 hours should be sufficient to decontaminate the unit prior to return. **Work will not be carried out on any unit that does not have a completed decontamination declaration.**				
Decontamination Declaration				
I declare that the information above is true and complete to the best of my knowledge, and it is safe for Michell personnel to service or repair the returned instrument.				
Name (Print)			Position	
Signature			Date	

MICHELL Instruments

F0121, Issue 2, December 2011

NOTIZEN

MICHELL Instruments
A PST BRAND

www.ProcessSensing.com