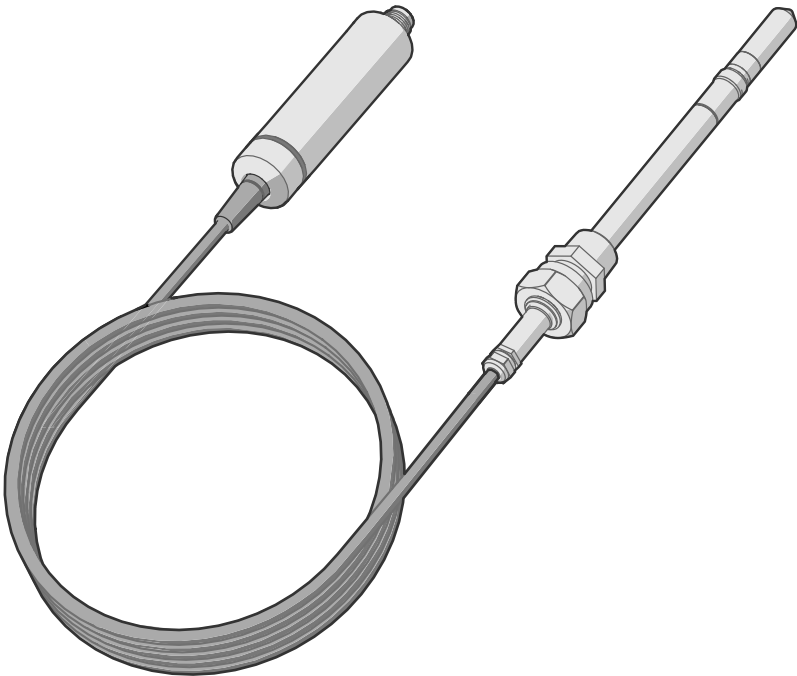


Quick Guide

Vaisala Indigo Compatible
Dew Point and Temperature Probes

DMP5, DMP6, DMP7, DMP8



VAISALA

PUBLISHED BY

Vaisala Oyj

Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finland

P.O. Box 26, FI-00421 Helsinki, Finland

+358 9 8949 1

Visit our Internet pages at www.vaisala.com.

© Vaisala Oyj 2020

No part of this document may be reproduced, published or publicly displayed in any form or by any means, electronic or mechanical (including photocopying), nor may its contents be modified, translated, adapted, sold or disclosed to a third party without prior written permission of the copyright holder. Translated documents and translated portions of multilingual documents are based on the original English versions. In ambiguous cases, the English versions are applicable, not the translations.

The contents of this document are subject to change without prior notice.

Local rules and regulations may vary and they shall take precedence over the information contained in this document. Vaisala makes no representations on this document's compliance with the local

rules and regulations applicable at any given time, and hereby disclaims any and all responsibilities related thereto.

This document does not create any legally binding obligations for Vaisala towards customers or end users. All legally binding obligations and agreements are included exclusively in the applicable supply contract or the General Conditions of Sale and General Conditions of Service of Vaisala.

This product contains software developed by Vaisala or third parties. Use of the software is governed by license terms and conditions included in the applicable supply contract or, in the absence of separate license terms and conditions, by the General License Conditions of Vaisala Group.

Table of contents

English.....5

日本語.....31

Table of contents

Product Overview.....	6
Probe Structure.....	6
Basic Features and Options.....	6
Output Parameters.....	7
Installation.....	8
DMP5 Probe.....	9
Installing with Mounting Flange 210696.....	10
DMP6 Probe.....	11
Installing Probe Head with Cooling Set DMP246CS.....	13
Cooling Set Installation Example.....	15
DMP7 Probe.....	16
DMP8 Probe.....	18
Tightening the Clasp Nut.....	20
Attaching Ball Valve Kit to Process.....	21
Wiring.....	23
Attaching Probe to Indigo 200 Series Transmitter.....	24
Vaisala Insight Software.....	25
Connecting to Insight Software.....	25
Modbus.....	26
Default Communication Settings.....	26
Measurement Data Registers.....	26
Diagnostic Data Registers.....	27
Configuration Registers.....	28
Test Value Registers.....	28
Technical Support.....	29
More Information.....	29
Warranty.....	29
Recycling.....	29

Product Overview

DMP series probes are dew point and temperature measurement probes with a digital output (Modbus protocol). The probes are designed for demanding dew point measurement applications. The probes have a two-part structure, with measurement electronics contained in the probe body and sensor(s) in the probe head. The probe body and the probe head are connected by a cable. Length options for this connecting cable depend on the probe model.

The probes are compatible with Vaisala Indigo transmitters. They can also be connected to Vaisala Insight software for configuration, calibration, diagnostics, and temporary online monitoring.

Probe Structure

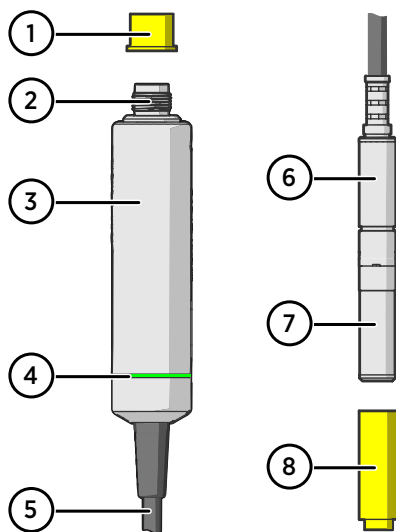


Figure 1 Probe Parts

- | | |
|-------|---|
| 1 | Protection cap (remove before use) |
| 2 | 5-pin M12 connector |
| 3 | Probe body with type label |
| 4 | Status indicator: |
| Green | Power on and probe online, flashes when communicating |
| Red | Error |
| Off | Power off or indicator disabled |
| 5 | Probe cable (do not cut) |
| 6 | Probe head (DMP7 model shown) |
| 7 | Location of sensors on the probe head. DMP series probes have a removable filter over the sensors that can be replaced if it gets dirty or damaged. |
| 8 | Protection cap (remove before use) |

Basic Features and Options

- Comprehensive list of output parameters. For example: relative humidity, temperature, dew point temperature, wet-bulb temperature, absolute humidity, mixing ratio, water vapor pressure, enthalpy. See [Output Parameters \(page 7\)](#).
- Sensor purge provides superior chemical resistance
- Sensor warming function minimizes condensation on sensor
- Traceable calibration certificate
- Standalone Modbus RTU over RS-485
- Compatible with Indigo series of transmitters
- Can be connected to Vaisala Insight PC software for configuration, calibration, diagnostics, and temporary online monitoring

Output Parameters



Values of all available output parameters are always locked (showing the latest valid value) when chemical purge, autocalibration, or extra heat functions are active.

- Output parameter is available
- ◐ Output parameter is unavailable during sensor warming unless temperature is written to register 0334_{hex} from an external source
- Output parameter is not available on this model

Table 1 Availability of Output Parameters

Output Parameter	Output Unit	DMP5	DMP6	DMP7	DMP8
Relative humidity	%RH	◐	–	◐	◐
Temperature	°C	◐	–	◐	◐
Dew point temperature	°C	●	●	●	●
Dew/frost point temperature	°C	●	●	●	●
Dew/frost point temperature at 1 atm	°C	●	●	●	●
Dew point temperature at 1 atm	°C	●	●	●	●
Absolute humidity	g/m ³	◐	–	◐	◐
Mixing ratio	g/kg	●	●	●	●
Water concentration	ppm _v	●	●	●	●
Water vapor pressure	hPa	●	●	●	●
Water vapor saturation pressure	hPa	◐	–	◐	◐
Enthalpy	kJ/kg	◐	–	◐	◐
Dew point temperature difference	°C	◐	–	◐	◐
Absolute humidity at NTP	g/m ³	◐	–	◐	◐
Water mass fraction	ppm _w	●	●	●	●

Installation

When you choose the installation location for the probe, consider the following:

- Verify the operating environment specification of the probe model. The probe head typically has a much wider operating temperature range than the probe body.
- If the temperature of the measured environment differs greatly from ambient temperature, the entire probe head and preferably plenty of cable must be inside the measured environment. This prevents measurement inaccuracy caused by heat conduction along the cable.
- Probe mounting options are model-specific.

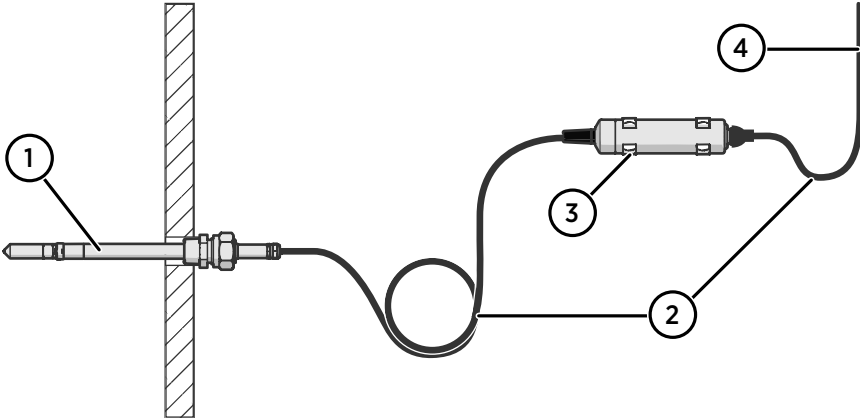


Figure 2 Example Installation

- 1 Mount the probe head horizontally to prevent any water condensing on the probe head from running to the sensors.
- 2 Let the cable hang loosely to prevent condensed water from running along the cable to the probe body or probe head.
- 3 Attach the probe body to a wall or other surface using the two mounting clips (Vaisala item 243257SP) supplied with the probe. Each clip attaches to the installation surface with one screw (screw hole Ø 4.2 mm).
- 4 Cable to Modbus master or Indigo transmitter.



CAUTION! The supplied mounting clips are not designed to withstand strong vibration. Use other methods to secure the probe body if necessary. For example, attach the probe body using a cable tie.

DMP5 Probe

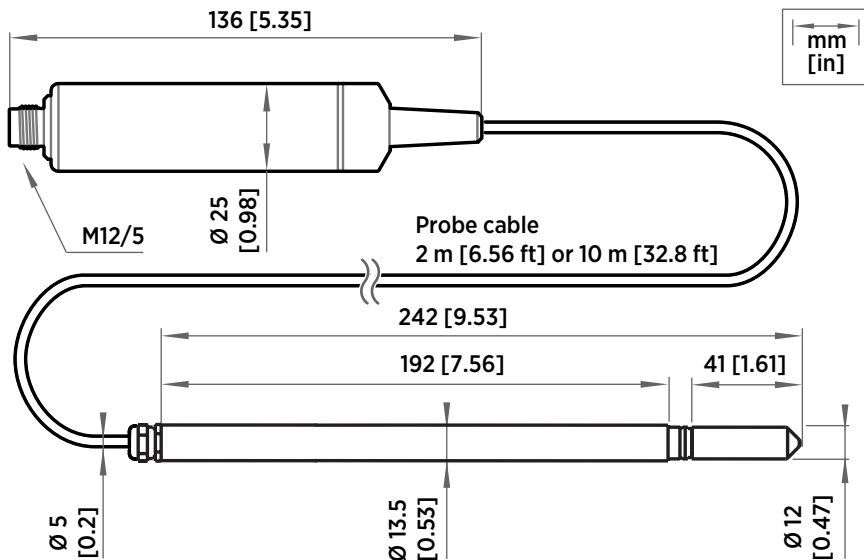


Figure 3 DMP5 Dimensions

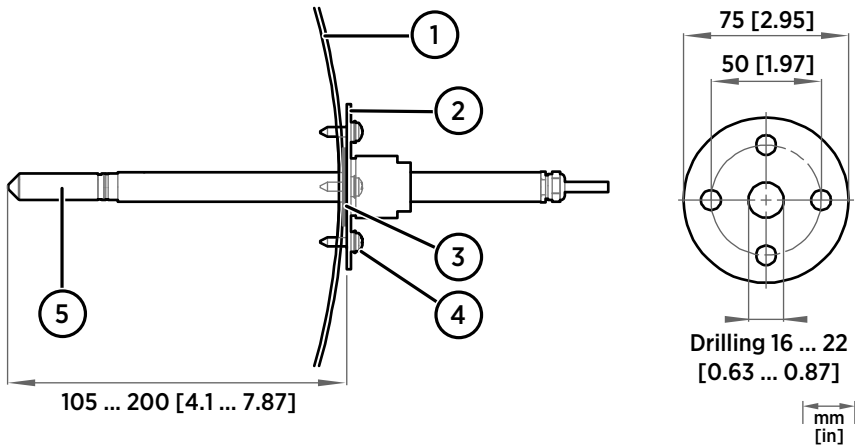
Vaisala DRYCAP® Dew Point and Temperature Probe DMP5 is designed for humidity measurement in applications with high temperatures. The long and robust steel probe and an optional installation flange allow easy installation with adjustable depth through insulation, for example, in ovens.

DMP5 is built for direct measurement in hot and dry processes, up to +180 °C (+356 °F). As the probe can be directly placed in the process, there is no need for a sampling system or trace heating. As a result, high measurement accuracy and constancy are maintained. DMP5 provides unmatched dry-end measurement accuracy at temperatures up to 140 °C; however, it can operate safely at temperatures up to 180 °C.

- Operating temperature of probe body -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Operating temperature of probe head -40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)

Installing with Mounting Flange 210696

Mounting flange 210696 is designed for attaching Ø13.5 mm probe heads through the wall of a process chamber or duct. The flange kit includes a flange, a sealing ring, and screws.



- 1 Wall of chamber or duct
- 2 Flange
- 3 Sealing ring
- 4 Self-tapping screws (B 4.2×16 DIN 7981)
- 5 Probe



When the temperature difference between the process or duct and the surroundings is large, insert the probe head as deep in the process or duct as possible. This prevents errors caused by heat conduction along the probe cable.

ENGLISH



Vaisala DRYCAP® Dew Point Probe DMP6 is designed for humidity measurement in industrial applications with very high temperatures. High temperature tolerance is achieved using a passive cooling set that conducts heat away from the probe and reduces temperature to optimal range for the sensor.

- Operating temperature of probe head 0 ... +350 °C (+32 ... +662 °F)
- Operating temperature of probe body -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

DMP6 is built for direct measurement in temperature range 0 ... +350 °C (+32 ... +662 °F). There is no need for a sampling system or trace heating. To tolerate these high temperatures the probe head is inserted inside a cooling set that provides passive cooling. The cooling set has removable cooling fins that allow the operating temperature profile of the probe to be adjusted so that adequate cooling is provided for each application. The cooling system has no moving parts, and requires no additional power or cooling utilities, so there is no risk of sensor damage due to mechanical cooling failure.

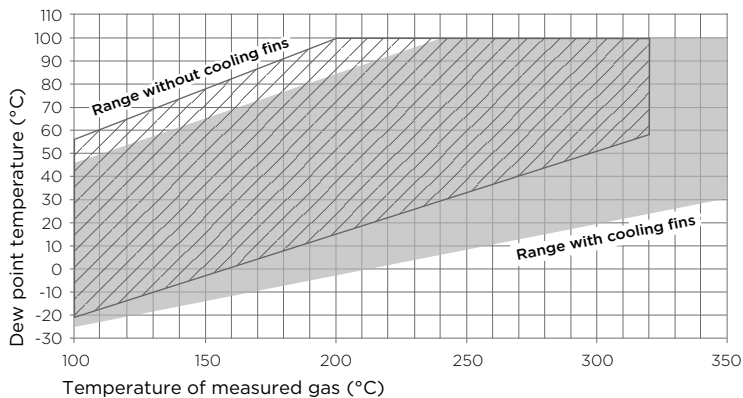


Figure 6 Operating Range of Probe Head



Make sure that the upper limit of the dew point measurement range is not exceeded in low temperatures as this will lead to condensation.



You can read diagnostic measurement data from the probe using Insight software (**Diagnostics** page) or Modbus protocol (diagnostic data registers) and use it to verify your installation:

- **Sensor temperature** must never exceed +180 °C (+356 °F) even in exceptional process conditions.
- Allow the probe to stabilize after installation in the cooling set, and check the **Sensor saturation ratio**. If the value is below 20 %, install the cooling fins on the cooling set (unless already installed).

Installing Probe Head with Cooling Set DMP246CS



- Welding equipment
- Equipment for making a hole to the process wall
- 5-mm Allen key
- 2-mm Allen key

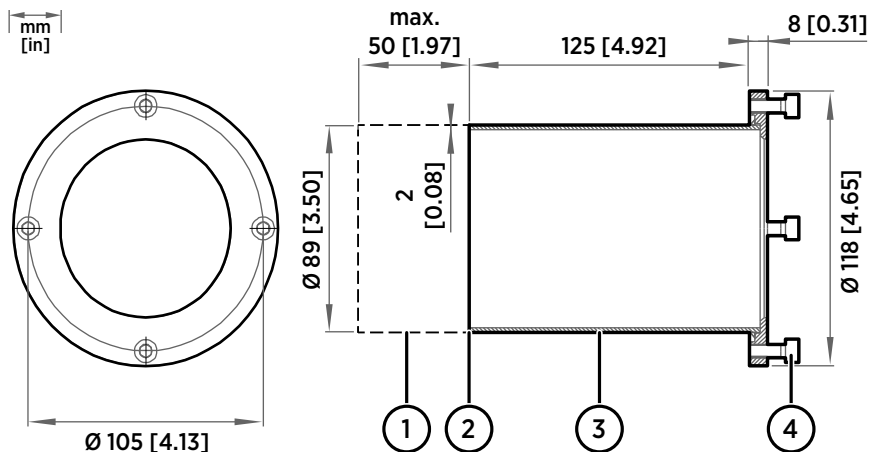


Figure 7 DMP246CS Cooling Set Mounting Flange

- 1 Lengthening piece for thick walls (not included)
- 2 Welding point
- 3 Mounting tube
- 4 Mounting screws (4 pcs, M6×16 DIN 912)

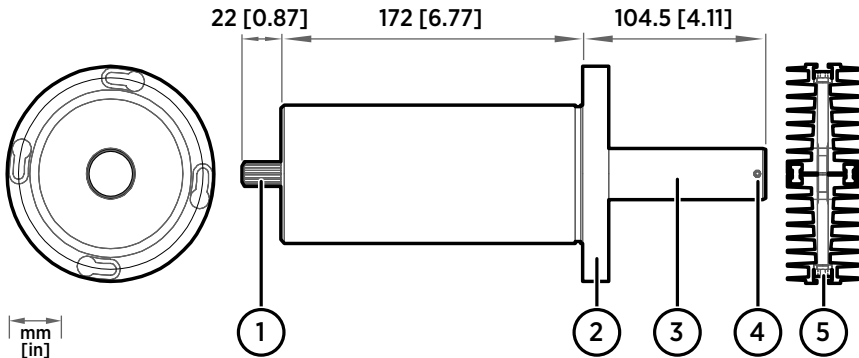


Figure 8 DMP246CS Cooling Set without Mounting Flange

- 1 Cooling bush
- 2 Flange
- 3 Cooling bar
- 4 Locking screws (4 pcs, M4×6 DIN 916)
- 5 Mounting screws of the cooling fins (M6×60 DIN 912)

- ▶ 1. Make a round $89.5 + 0.5$ mm ($3.52 + 0.02$ in) hole in the process wall. Install the cooling set horizontally whenever possible to ensure the best possible cooling performance.
2. If the process wall is more than 125 mm (4.92 in) thick, weld a lengthening piece (max. 50 mm (1.97 in)) to the mounting tube.
3. Weld the tube of the mounting flange tightly to the inner metal plate of the process wall.
4. Attach the cooling set to the mounting flange and use a 5-mm Allen key to tighten the mounting screws. Proper tightening of the mounting screws is important for good thermal contact.
5. If the process chamber is in use or otherwise warmer than ambient temperature, let the cooling set warm up before inserting the probe to avoid condensation:
 - a. Plug the hole of the cooling bar tightly with the plug that is attached to the cooling set.
 - b. If installation of the cooling fins is required, attach them at this point to let them warm up as well. See [step 9](#).
 - c. Wait for a few hours.
 - d. Unplug the cooling bar and continue the installation.
6. Use a 2-mm Allen key to loosen the locking screws on the cooling bar.
7. Push the probe head into the cooling bar until it meets the other end and cannot be pushed farther. Approximately 7.5 cm (2.95 in) of the probe head will remain outside the cooling bar.



CAUTION! Do not push or pull from the probe cable.

8. Tighten the locking screws to lock the probe head in place.
9. If installation of cooling fins is required, attach them around the cooling bar using a 5-mm Allen key. Place the cooling fins so that the locking screws are not obstructed. Tighten the two mounting screws so that the fins have good thermal contact with the cooling bar.

Cooling Set Installation Example

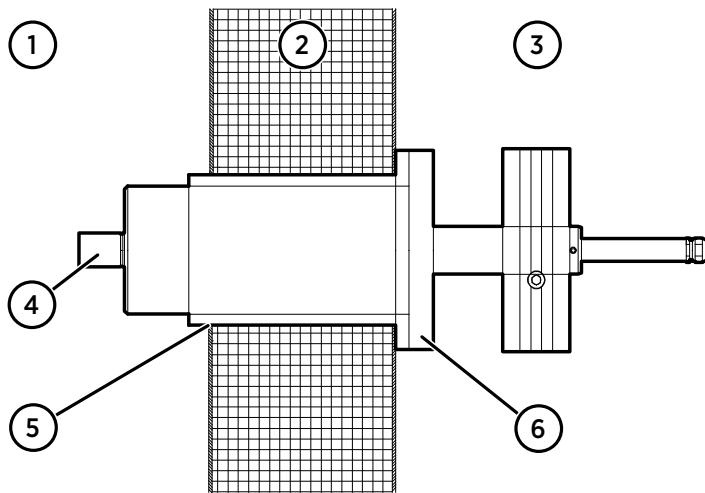


Figure 9 Example Installation with Cooling Set DMP246CS

- 1 Process chamber, maximum temperature +350 °C (+662 °F)
- 2 Mineral wool or other insulation, total wall thickness is < 125 mm (4.92 in) so no lengthening piece is welded to mounting tube
- 3 Space outside process chamber, in ambient temperature
- 4 Location of dew point sensor when probe head is installed in the cooling set (under sintered filter)
- 5 Tube of the mounting flange welded to inner plate of process wall
- 6 Cooling set attached to mounting flange using mounting screws (4 pcs)

DMP7 Probe

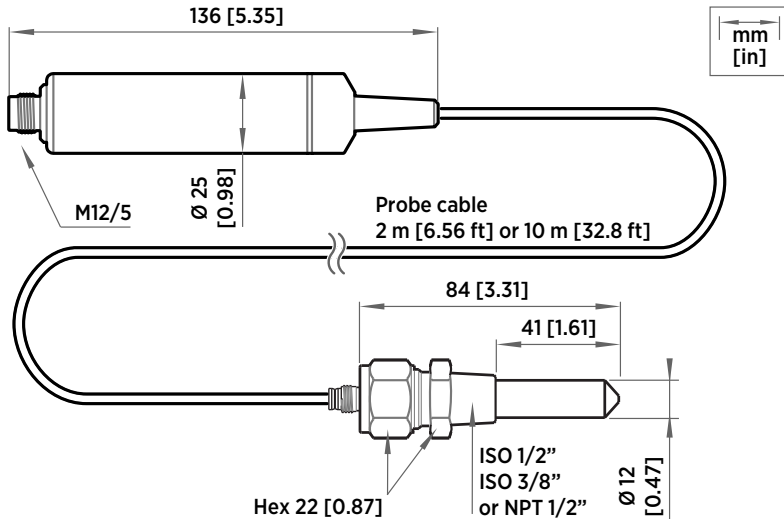


Figure 10 DMP7 Dimensions

Vaisala DRYCAP® Dew Point and Temperature Probe DMP7 is designed for low-humidity applications. Thanks to its short probe length, it fits in installations with limited space such as semiconductor manufacturing equipment. Other applications include industrial drying, compressed air systems, dry rooms, and blanket gases in metal heat treatment.

- Operating temperature of probe head $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Operating temperature of probe body $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Operating pressure of probe head 0 ... 10 bar (0 ... 145 psia)

See installation instructions provided with the Swagelok installation kit.

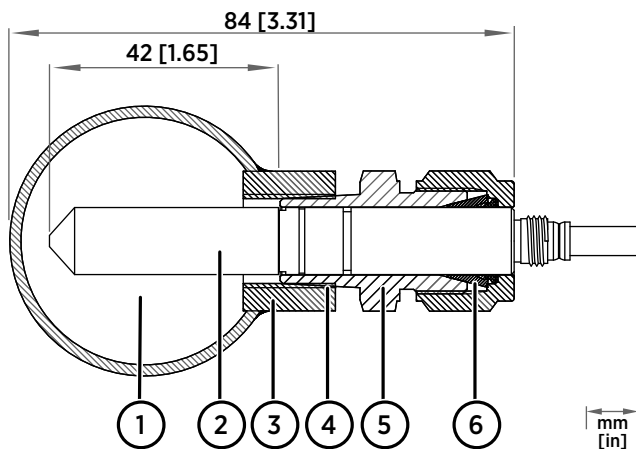


Figure 11 DMP7 Installation to Pipeline Using a Swagelok Installation Kit

- 1 Max. process pressure 10 bar (145 psi), max temperature +80 °C (+176 °F)
- 2 Probe head
- 3 Duct connector
- 4 ISO1/2", ISO3/8" or NPT1/2" thread
- 5 Swagelok connector
- 6 Ferrules



When installed in a process with a pressure differing from normal atmospheric pressure, input the correct pressure into the pressure compensation setpoint register of the probe. This allows the probe to apply the appropriate pressure compensation into its measurement results.

More information

- [Configuration Registers \(page 28\)](#)

DMP8 Probe

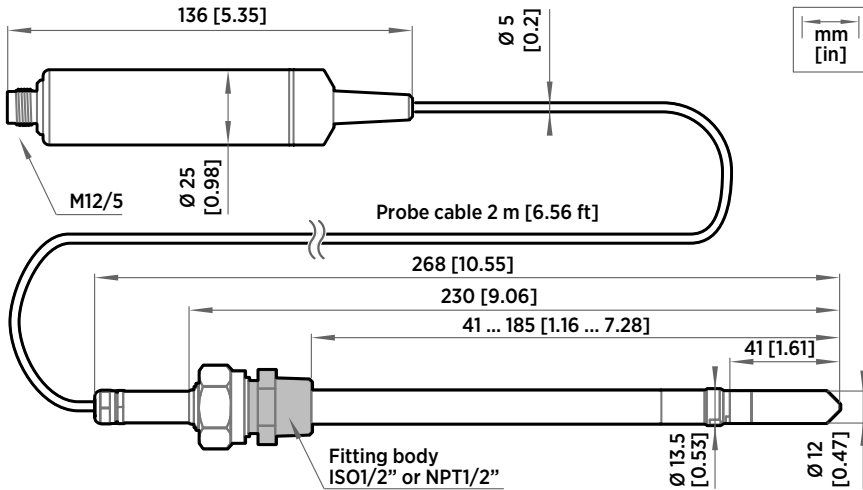


Figure 12 DMP8 Dimensions

Vaisala DRYCAP® Dew Point and Temperature Probe DMP8 is designed for industrial low-humidity applications such as industrial drying, compressed air systems, and semiconductor industry. It can be installed in a 1/2" NPT or ISO thread with adjustable insertion depth.

An optional ball-valve installation kit allows for inserting or detaching the probe from a pressurized line.

- Operating temperature of probe head -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Operating temperature of probe body -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Operating pressure of probe head 0 ... 4 MPa (0 ... 40 bar)

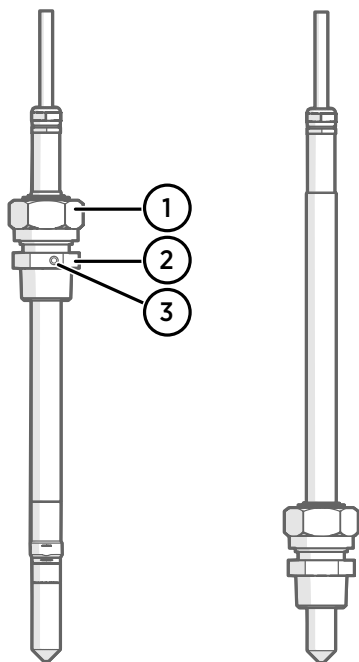


Figure 13 DMP8 Probe Head

- 1 Clasp nut, 24 mm hex nut
- 2 Fitting body, 27 mm hex head
- 3 Leak screw (on ISO 1/2" fitting body HM47432 only)



Fitting body with a leak screw can be useful when the probe head cannot be installed directly in the pressurized process or process pipe. The leak screw allows a small sample flow to escape from the process out to atmospheric pressure, enabling a fast response time although the probe is not installed in the process.

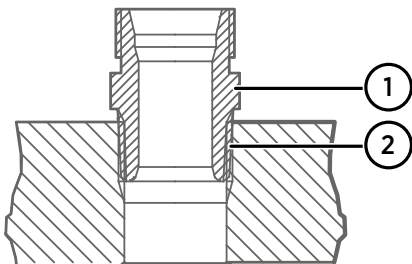


Figure 14 Sealing of Fitting Body into Process

- 1 Fitting body with 24 mm hex nut and tapered thread
- 2 Seal with a suitable thread sealant. For example, LOCTITE® No. 542 with activator No. 7649, MEGA-PIPE EXTRA No. 7188, or PTFE tape.



Follow the instructions of the sealant manufacturer. PTFE tape does not lock the parts together. Use two fork wrenches (24 mm and 27 mm) when tightening and opening the clasp nut of the probe.

Tightening the Clasp Nut

- ▶ 1. Adjust the probe to a suitable depth according to the type of installation.
- 2. Tighten the clasp nut to finger tightness.
- 3. Draw a line on the fitting screw and the clasp nut to mark their position.
- 4. Tighten the nut a further 50 ... 60° (1/6 turn) with a wrench. If you have a suitable torque wrench, tighten the nut to max 45 ±5 Nm (33 ±4 ft-lbs).
Do not overtighten the clasp nut.



CAUTION! Take care not to damage the probe body. A damaged body makes the probe less tight and may prevent it from going through the clasp nut.



CAUTION! In pressurized processes it is essential to tighten the supporting nuts and screws very carefully to prevent loosening of the probe by the action of pressure.

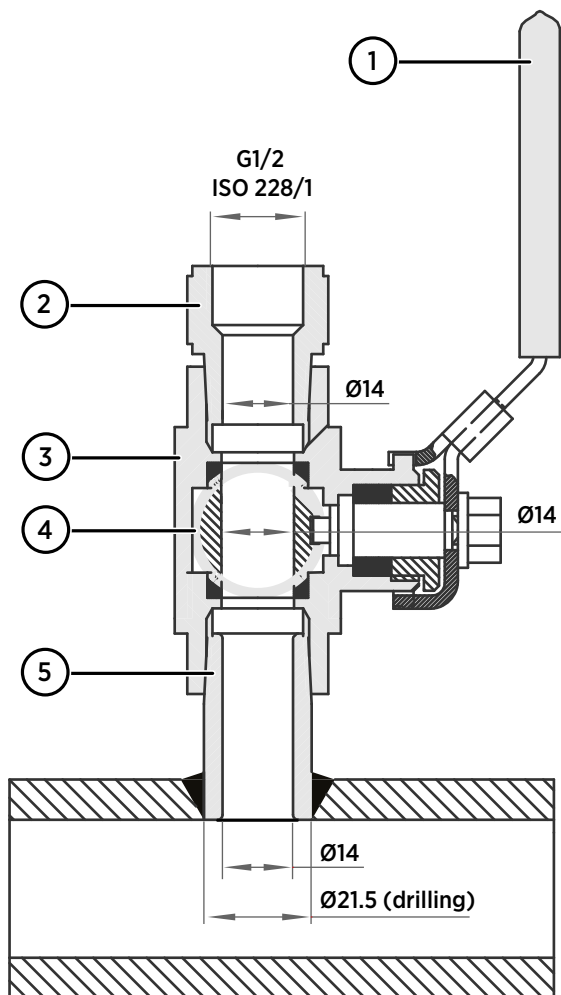


When installed in a process with a pressure differing from normal atmospheric pressure, input the correct pressure into the pressure compensation setpoint register of the probe. This allows the probe to apply the appropriate pressure compensation into its measurement results.

More information

- ▶ [Configuration Registers \(page 28\)](#)

Attaching Ball Valve Kit to Process



- 1 Ball valve handle: must point to the same direction as the ball valve body when installing.
- 2 Extension nipple, threads G1/2 ISO228/1 and R1/2 ISO7/1.
- 3 Ball valve body. When tightening the assembly, turn only from the ball valve body.
- 4 Ball of the ball valve.
- 5 Welding joint, threads R1/2 ISO7/1.

- ▶ 1. Attach the welding joint to the process pipe or chamber.
2. Apply a sealant (MEGA-PIPE EXTRA No. 7188 or LOCTITE® No. 542 with activator No. 7649) on the threads of the welding joint and screw the bottom of the ball valve onto the welding joint.

3. Tighten the ball valve assembly by turning from the ball valve body.



CAUTION! Tightening the ball valve kit by turning the extension nipple can break the sealing. Tighten the ball valve assembly only from the ball valve body.

4. If you need to cap the ball valve assembly before installing or after removing the probe, attach a blanking nut to close the top of the valve.

Wiring

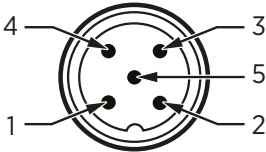


Figure 15 M12 5-pin A-coded Male Connector Pinout

Pin #	Function	Notes	Wire Colors in Vaisala Cables
1	Power supply	Operating voltage: 15 ... 30 VDC Current consumption: 10 mA typical, 500 mA max.	Brown
2	RS-485 -		White
3	Power GND and RS-485 common		Blue
4	RS-485 +		Black
5	Not connected		Gray

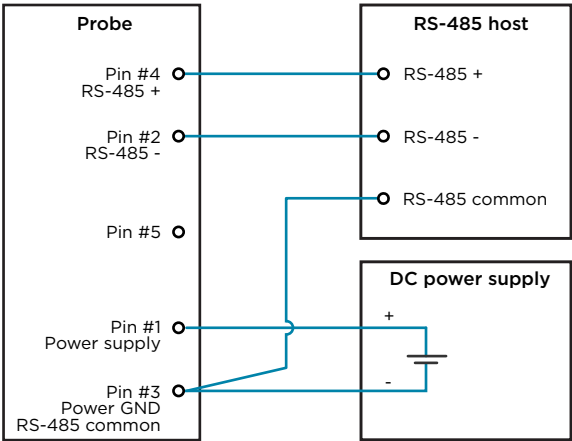


Figure 16 RS-485 Wiring



Recommended maximum length of the RS-485 line is 30 m (98 ft).

Attaching Probe to Indigo 200 Series Transmitter

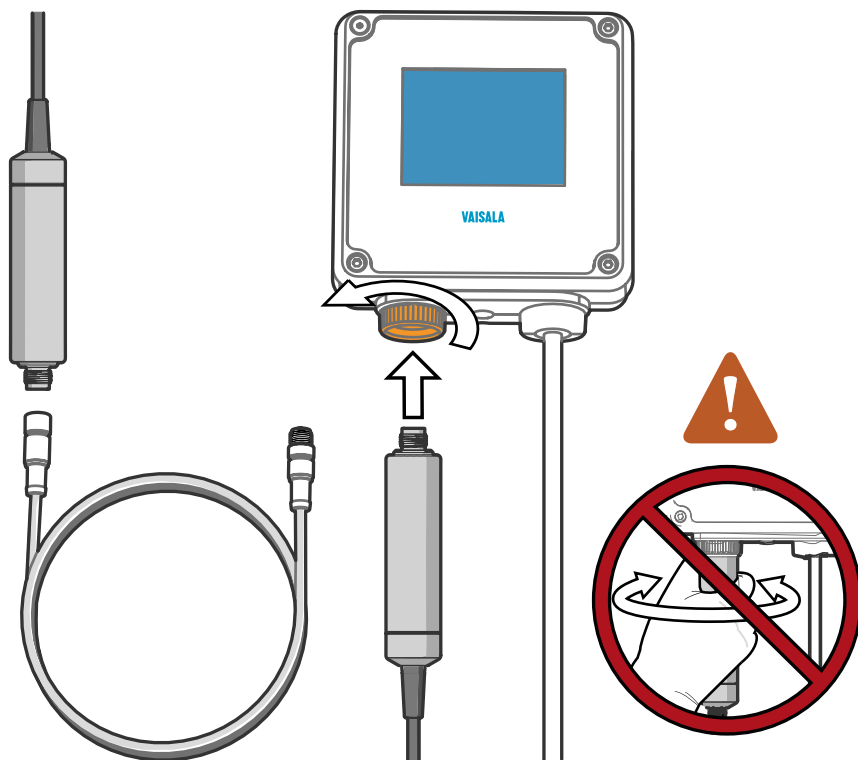


Figure 17 Attaching the Probe to Indigo 200 Series

1. Insert the probe or the connection cable into the transmitter's connector. Use of connection cable is recommended for strain relief.
2. Turn the locking wheel of the transmitter to lock the probe or cable in place.
Do not turn the probe or the cable itself, as that will damage the connectors.
3. If you are using a connection cable, connect the probe to the cable.
4. When the transmitter recognizes the connected probe, it shows a notification message on the display.

Vaisala Insight Software

Vaisala Insight software is a configuration software for Indigo-compatible devices. With the Insight software, you can:

- See probe information and status
- See real-time measurement
- Record data up to 48 hours and export in CSV format
- Calibrate and adjust the probe
- Configure probe features such as measurement filtering, chemical purge, and serial communication

Microsoft Windows® operating system and Vaisala USB cable (no. 242659) required.

Download Vaisala Insight software at www.vaisala.com/insight.

Connecting to Insight Software



- Computer with Microsoft Windows® operating system and Vaisala Insight software installed
- USB connection cable (no. 242659)



CAUTION! When connecting several devices at the same time, note that your computer may not be able to supply enough power through its USB ports. Use an externally powered USB hub that can supply >2 W for each port.

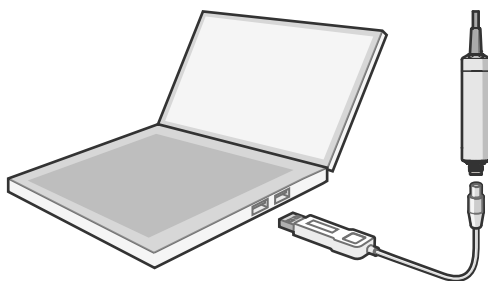


Figure 18 Connecting Probe to Insight

1. Open Insight software.
2. Connect the USB cable to a free USB port on the PC or USB hub.
3. Connect the probe to the USB cable.
4. Wait for Insight software to detect the probe.

Default Communication Settings

Table 2 Default Modbus Serial Communication Settings

Property	Description/Value
Serial bit rate	19200
Parity	None
Number of data bits	8
Number of stop bits	2
Flow control	None
Modbus device address	240

You can use up to ten probes on the same RS-485 line. You must configure each probe on the line to have a different Modbus address.

Measurement Data Registers

Measurement data is also available as integer registers. See *DMP Series User Guide (M212357EN)* available at www.vaisala.com.

Table 3 Floating Point Measurement Data Registers (Read-Only)

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
1	0000 _{hex}	Relative humidity	32-bit float	%RH
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	Temperature	32-bit float	°C
	0003 _{hex}			
7	0006 _{hex}	Dew point temperature	32-bit float	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	Dew/frost point temperature	32-bit float	°C
	0009 _{hex}			
11	000A _{hex}	Dew/frost point temperature at 1 atm	32-bit float	°C
	000B _{hex}			

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
13	000C _{hex}	Dew point temperature at 1 atm	32-bit float	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	Absolute humidity	32-bit float	g/m ³
	000F _{hex}			
17	0010 _{hex}	Mixing ratio	32-bit float	g/kg
	0011 _{hex}			
21	0014 _{hex}	Water concentration	32-bit float	ppm _v
	0015 _{hex}			
23	0016 _{hex}	Water vapor pressure	32-bit float	hPa
	0017 _{hex}			
25	0018 _{hex}	Water vapor saturation pressure	32-bit float	hPa
	0019 _{hex}			
27	001A _{hex}	Enthalpy	32-bit float	kJ/kg
	001B _{hex}			
31	001E _{hex}	Dew point temperature difference	32-bit float	°C
	001F _{hex}			
33	0020 _{hex}	Absolute humidity at NTP	32-bit float	g/m ³
	0021 _{hex}			
65	0040 _{hex}	Water mass fraction	32-bit float	ppm _w
	0041 _{hex}			

Diagnostic Data Registers

Table 4 Floating Point Diagnostic Data Registers (Read-Only)

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
37	0024 _{hex}	Sensor saturation ratio	32-bit float	%
	0025 _{hex}			
39	0026 _{hex}	Sensor temperature	32-bit float	°C
	0027 _{hex}			

Configuration Registers

The configuration registers listed here are the most important for typical users. For more information on available configuration registers, see *DMP Series User Guide (M212357EN)* available at www.vaisala.com.

Table 5 Modbus Configuration Data Registers (Writable)

Register Number (Decimal)	Register Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit / Valid Range
Compensation Setpoints				
769	0300 _{hex}	Pressure compensation setpoint	32-bit float	Unit: hPa
	0301 _{hex}			Default: 1013.25 hPa
821	0334 _{hex}	Temperature compensation setpoint. If a value is written to this register, probe uses it instead of its own temperature measurement.	32-bit float	Unit: °C
	0335 _{hex}			
Communication				
1537	0600 _{hex}	Modbus address	16-bit integer	1 ... 247 Default: 240

Test Value Registers

Read the known test values from the test registers to verify the functionality of your Modbus implementation.

Table 6 Modbus Test Registers (Read-Only)

Register Number (Decimal)	Register Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Test Value
7937	1F00 _{hex}	Signed integer test	16-bit integer	-12345
7938	1F01 _{hex}	Floating point test	32-bit float	-123.45
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	Text string test	text	Text string "-123.45"
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

Technical Support



Contact Vaisala technical support at helpdesk@vaisala.com. Provide at least the following supporting information as applicable:

- Product name, model, and serial number
- Software/Firmware version
- Name and location of the installation site
- Name and contact information of a technical person who can provide further information on the problem

For more information, see www.vaisala.com/support.

More Information

For detailed instructions for installing, configuring, and maintaining the probes, see *DMP Series User Guide (M212357EN)* available at www.vaisala.com.

Warranty

For standard warranty terms and conditions, see www.vaisala.com/warranty.

Please observe that any such warranty may not be valid in case of damage due to normal wear and tear, exceptional operating conditions, negligent handling or installation, or unauthorized modifications. Please see the applicable supply contract or Conditions of Sale for details of the warranty for each product.

Recycling



Recycle all applicable material.



Follow the statutory regulations for disposing of the product and packaging.

目次

製品概要	32
プローブ構造.....	32
基本機能とオプション.....	32
出力パラメータ.....	33
取り付け	34
DMP5 プローブ	35
取り付けフランジ 210696 による取り付け.....	36
DMP6 プローブ	37
クーリングセット DMP246CS を使用したプローブヘッドの取り付け.....	39
クーリングセットの取り付け例.....	41
DMP7 プローブ	42
DMP8 プローブ	44
袋ナットの締め付け.....	46
プロセスへのボールバルブキットの取り付け.....	47
配線	49
プローブの Indigo 200 シリーズ変換器への取り付け	50
Vaisala Insight ソフトウェア	51
Insight ソフトウェアへの接続.....	51
Modbus	52
通信の初期設定.....	52
計測データレジスタ.....	52
診断データレジスタ.....	53
設定レジスタ.....	54
テスト値レジスター.....	54
テクニカルサポート	55
詳細.....	55
保証.....	55
リサイクル.....	55

製品概要

DMP シリーズプローブは、デジタル出力（Modbus プロトコル）の露点計測プローブです。これらのプローブは厳しい環境下における露点の計測用に設計されています。プローブは、計測電子機器が含まれるプローブ本体、センサが含まれるプローブヘッドの 2 つの部分から構成されています。プローブ本体とプローブヘッドは、ケーブルで接続されています。接続用ケーブル長のオプションは、プローブのモデルにより異なります。

これらのプローブは、ヴァイサラ Indigo 変換器と互換性があります。また、Vaisala Insight ソフトウェアに接続して、設定、校正、診断、および一時的なオンラインモニタリングを行えます。

プローブ構造

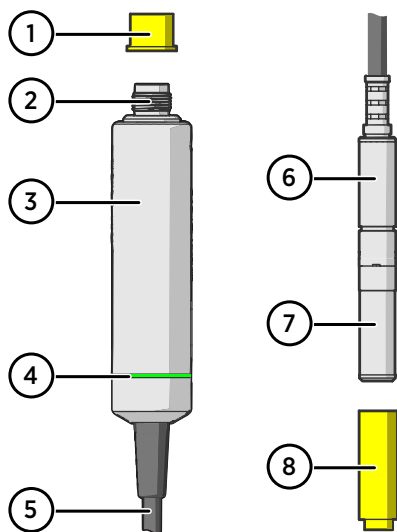


図 19 プローブの部品

- 1 保護キャップ（使用前に取り外す）
- 2 5 ピン M12 コネクタ
- 3 プローブ本体（タイプラベル付き）
- 4 状態インジケータ：

緑 電源がオンでプローブがオンライン通信時は点滅

赤 エラー

オフ 電源がオフ、またはインジケータが故障

- 5 プローブケーブル（切断不可）
- 6 プローブヘッド（図は DMP7 モデル）
- 7 プローブヘッドのセンサの位置。

DMP シリーズプローブには、汚れたり損傷したりした場合に交換できる取り外し可能なフィルターが、センサに取り付けられています。

- 8 保護キャップ（使用前に取り外す）

基本機能とオプション

- ・出力パラメータリスト。たとえば、相対湿度、温度、露点温度、湿球温度、絶対湿度、混合比、水蒸気圧、エンタルピーなどがあります。[出力パラメータ（ページ 33）](#)を参照してください。
- ・ケミカルパージによる化学物質への耐性
- ・センサ上の結露を最小限に抑える加温機能
- ・トレーサブルな英文校正証明書
- ・スタンドアロン Modbus RTU（RS-485）
- ・Indigo 200 シリーズ（ホストデバイス）と互換性あり
- ・Vaisala Insight ソフトウェアに接続して、設定、校正、診断、および一時オンラインモニタリングが可能

出力パラメータ



ケミカルパージ、自動補正、または追加加熱機能が作動中、利用可能なすべての出力パラメータの値が固定されます（最新の有効な値を表示）。

- 出力パラメータとして利用可能
- センサ加熱中は、温度が外部ソースからレジスタ 0334_{hex} に書き込まれない限り、出力パラメータは利用不可
- このモデルでは出力パラメータとして利用不可

表 7 利用可能な出力パラメータ

出力パラメータ	出力単位	DMP5	DMP6	DMP7	DMP8
相対湿度	%RH	○	—	○	○
温度	°C	○	—	○	○
露点	°C	●	●	●	●
露点/霜点	°C	●	●	●	●
1 気圧における露点/霜点	°C	●	●	●	●
1 気圧における露点	°C	●	●	●	●
絶対湿度	g/m ³	○	—	○	○
混合比	g/kg	●	●	●	●
水分濃度	ppm _v	●	●	●	●
水蒸気圧	hPa	●	●	●	●
飽和水蒸気圧	hPa	○	—	○	○
エンタルピー	kJ/kg	○	—	○	○
露点温度差	°C	○	—	○	○
NTP における絶対湿度	g/m ³	○	—	○	○
質量水分率	ppm _w	●	●	●	●

取り付け

プローブの取り付け場所を選択する際には、以下のことを考慮してください。

- プローブモデルの使用環境仕様を確認します。一般的に、プローブヘッドの方がプローブ本体よりも動作温度範囲が広がっています。
- 計測環境の温度が周囲温度と大きく異なる場合は、プローブヘッド全体とケーブルをなるべく長く計測環境内に入れてください。これにより、ケーブルの熱伝導による計測誤差を防ぐことができます。
- プローブの取り付けオプションはモデルごとに異なります。

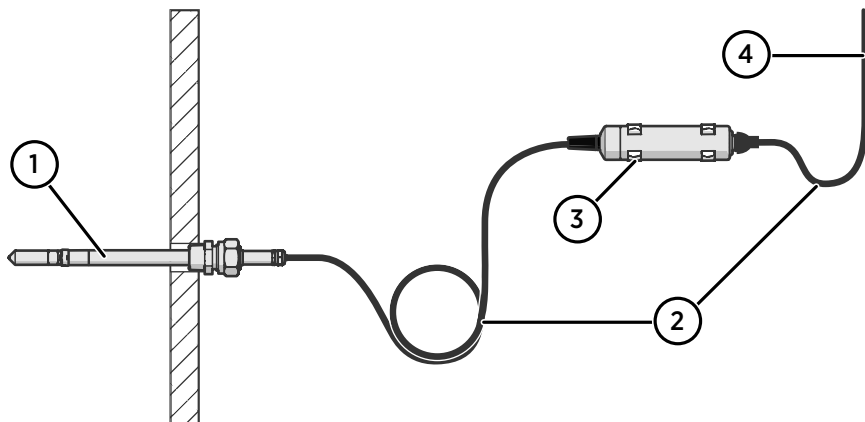


図 20 取り付け例

- 1 プローブヘッドに結露した水がセンサに流れるのを防止するため、プローブヘッドを水平に取り付けます。
- 2 結露した水がケーブルを伝ってプローブ本体またはプローブヘッドに流れるのを防止するため、ケーブルをゆるく吊します。
- 3 プローブに付属の2つの取り付けクリップ（ヴァイサラ部品：243257SP）を使用して、プローブ本体を壁や他の何かの表面に取り付けます。クリップはそれぞれ、ネジ1本（ネジ穴 $\varnothing 4.2\text{mm}$ ）を使用して取り付けます。
- 4 Modbus マスターまたは Indigo 変換器にケーブルを接続します。



注意 付属の取り付けクリップは、強い振動に耐えられるようには設計されていません。必要に応じて、他の方法でプローブ本体を固定してください。（例：ケーブルタイを使用してプローブ本体を取り付ける）。

DMP5 プローブ

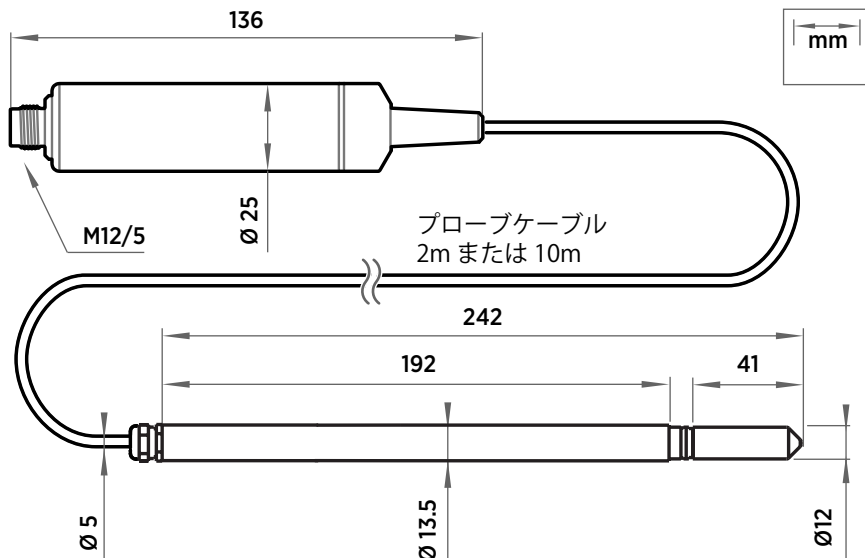


図 21 DMP5 寸法

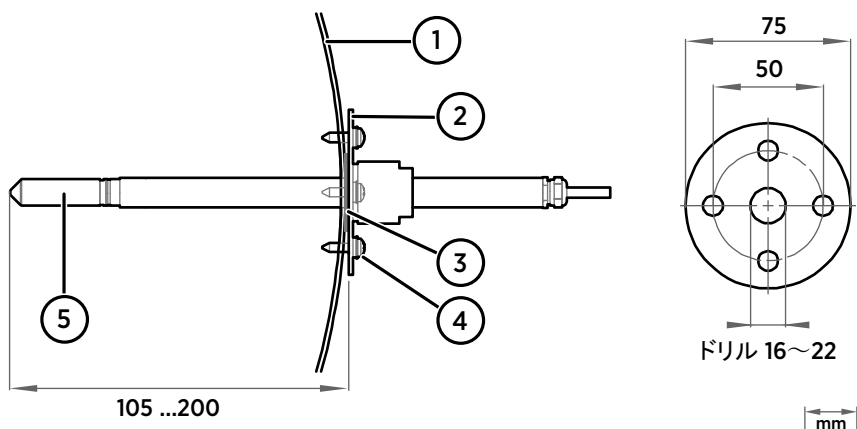
ヴァイサラ DRYCAP® DMP5 露点プローブは、高温環境における露点計測に適したモデルとして設計されています。プローブは長く丈夫なステンレス製で、オプションの取り付けフランジを使えば、オープンなどの断熱材を貫通して簡単に取り付けことができ、挿入長も調節できます。

DMP5 は、最大 +180°C の高温、低露点のプロセスで直接計測が可能な構造設計です。プローブはプロセスに直接設置できるため、サンプリングやヒートトレースの必要がありません。そのため、正確で安定した計測性能が維持されます。DMP5 は、+140°C までの高温雰囲気で高精度の計測が可能です。計測範囲としては +180°C まで計測可能です。

- プローブ本体の動作温度範囲：-40~+80°C
- プローブヘッドの動作温度範囲：-40~+180°C

取り付けフランジ 210696 による取り付け

取り付けフランジ 210696 は、プロセスチャンバーの壁またはダクトを通して $\varnothing 13.5\text{mm}$ プローブヘッドを取り付けるために設計されています。フランジキットには、フランジ、シーリングリング、およびネジが含まれています。



- 1 チャンバーの壁またはダクト
- 2 フランジ
- 3 シーリングリング
- 4 セルフタッピングネジ (B 4.2×16 DIN 7981)
- 5 プロブ



プロセスまたはダクトと周囲との間の温度差が大きい場合、プローブヘッドをプロセスまたはダクトの中にできるだけ深く挿入してください。これにより、プローブケーブルの熱伝導による誤差を減らすことができます。

DMP6 プローブ

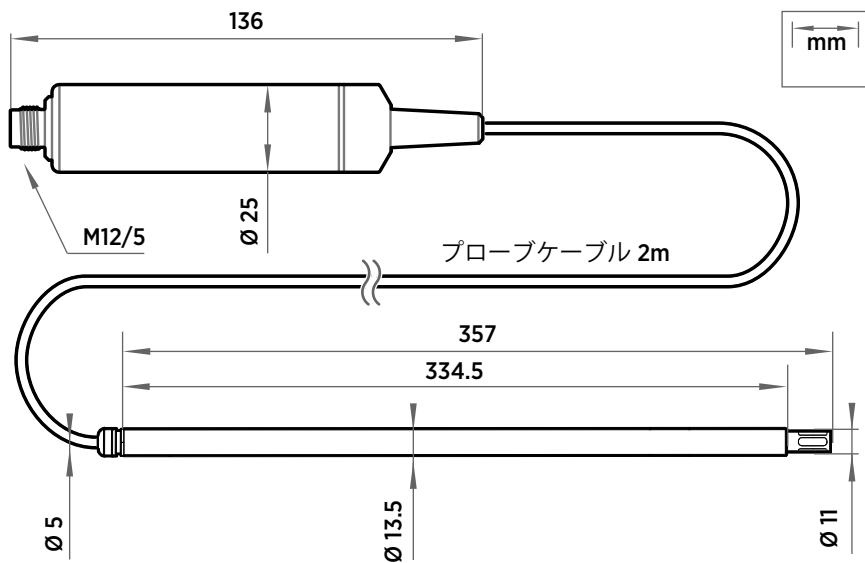


図 22 DMP6 プローブの寸法

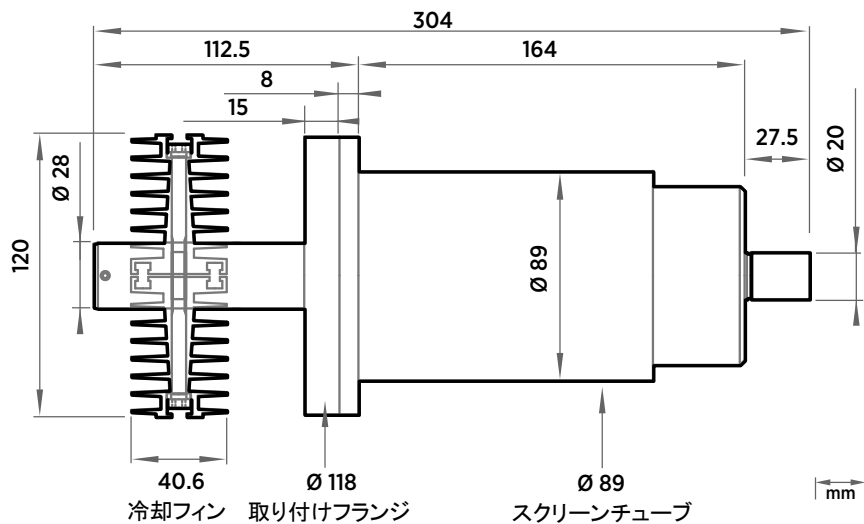


図 23 クーリングセット DMP246CS の寸法

ヴァイスラ DRYCAP® 露点計測用プローブ DMP6 は、過酷な高温環境における産業用の露点計測に適したモデルとして設計されています。プローブから熱伝導によって熱を下げ、温度をセンサに適した範囲に冷却するパッシブ方式のクーリングセットを使用しており、高温環境でも使用できます。

- ・プローブヘッドの動作温度範囲：0～+350℃
- ・プローブ本体の動作温度範囲：-40～+80℃

DMP6 は、0～+350℃ の温度範囲で直接計測が可能な構造設計です。サンプリングシステムやトレースヒーティングは必要ありません。こうした高温に耐えられるように、プローブヘッドはパッシブ冷却方式を採用したクーリングセットの内部に挿入されています。クーリングセットの冷却フィンを取り外しが可能であるため、プローブの温度を調節して、各用途に適した冷却を実現できます。冷却システムには可動部分がなく、追加電力や冷却機材が不要であるため、機械的要因でセンサに損傷を与えません。

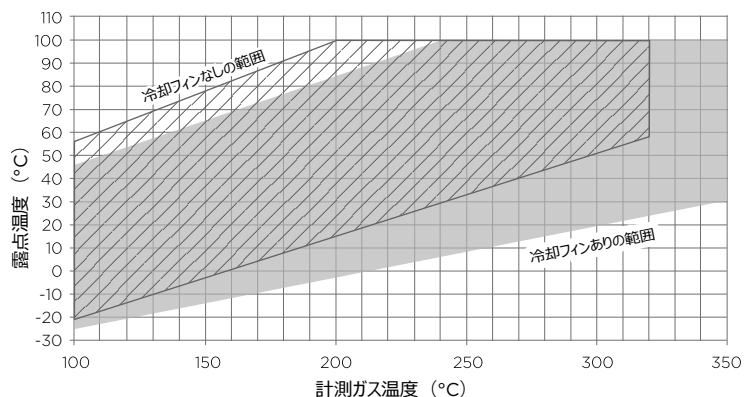


図 24 プローブヘッドの動作範囲



結露が生じる可能性があるため、低温では露点計測範囲の上限を超えないことを確認してください。



Insight ソフトウェア（診断ページ）または Modbus プロトコル（診断データレジスタ）を使用して、プローブから計測診断データを読み取り、そのデータを取り付け場所の正否検証に使用できます。

- ・センサ温度は、+180℃を超えてはなりません。
- ・プローブをクーリングセットに取り付けた後、プローブを安定させ、センサ飽和度を確認します。値が 20% 未満の場合は、クーリングセットに冷却フィンを取り付けます（取り付けていない場合）。

クーリングセット DMP246CS を使用したプローブヘッドの取り付け



- 溶接機器
- プロセス壁面に穴を開けるための機器
- 5mm 六角レンチ
- 2mm 六角レンチ

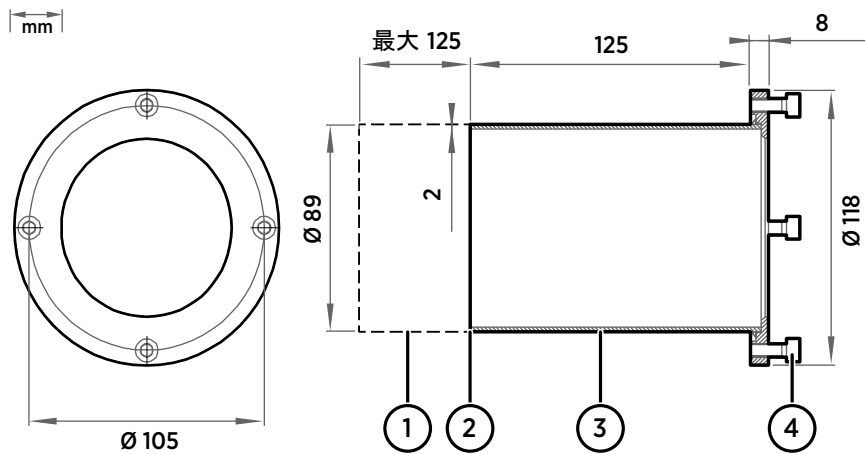


図 25 DMP246CS クーリングセット取り付けフランジ

- 1 厚い壁用の延長ピース（同梱されていません）
- 2 溶接点
- 3 取り付けパイプ
- 4 取り付けネジ（4 個、M6×16 DIN 912）

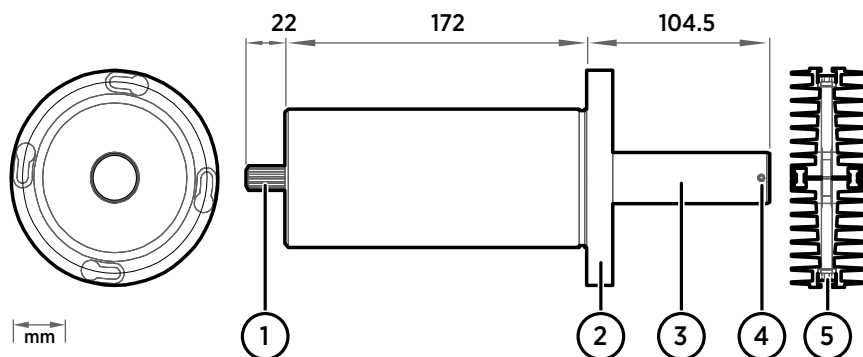


図 26 取り付けフランジなしの DMP246CS クーリングセット

- 1 冷却ブッシュ
- 2 フランジ
- 3 冷却バー
- 4 固定ネジ (4 個、M4×6 DIN 916)
- 5 冷却フィンの取り付けネジ (M6×60 DIN 912)

- ▶ 1. プロセス壁面に直径 89.5 + 0.5mm の丸い穴を開けます。十分な性能を発揮するように、クーリングセットはできるだけ水平に取り付けてください。
2. プロセスの壁面の厚さが 125mm を超える場合、延長ピース（最大 50mm）を取り付けパイプに溶接します。
3. 取り付けフランジのチューブをプロセス壁面内側の金属プレートにしっかりと溶接します。
4. クーリングセットを取り付けフランジに取り付け、5mm 六角レンチを使用して取り付けネジを締め付けます。良好な熱伝導を得るには、取り付けネジを適切に締め付けることが重要です。
5. プロセスチャンバーが使用中または周囲温度よりも高い場合、結露を避けるためにプローブを挿入する前にクーリングセットを温めてください。
 - a. クーリングセットに取り付けられているプラグで、冷却バーの穴をしっかりとふさいでください。
 - b. 冷却フィンの取り付けが必要な場合は、この時点で取り付けて、冷却フィンも暖めてください。ステップ 9 を参照してください。
 - c. 数時間待ちます。
 - d. 冷却バーを取り外し、取り付けを続行します。
6. 2mm 六角レンチを使用して、冷却バーの固定ネジを緩めます。

7. プローブヘッドを冷却バーに差し込みます。プローブヘッドが冷却バーのもう一方の端に接触し、それ以上押し込めなくなるまで押し込みます。プローブヘッドの約 7.5cm の部分が冷却バーの外に出た状態になります。



注意 プローブケーブルを押したり引いたりしないでください。

8. 固定ネジを締め付けて、プローブヘッドを所定の位置に固定します。
9. 冷却フィンの取り付けが必要な場合は、5mm 六角レンチを使用して冷却バーに取り付けます。固定ネジの妨げにならないように冷却フィンを配置します。フィンと冷却バー間で良好な熱伝導が得られるように、2 本の取り付けネジを締め付けます。

クーリングセットの取り付け例

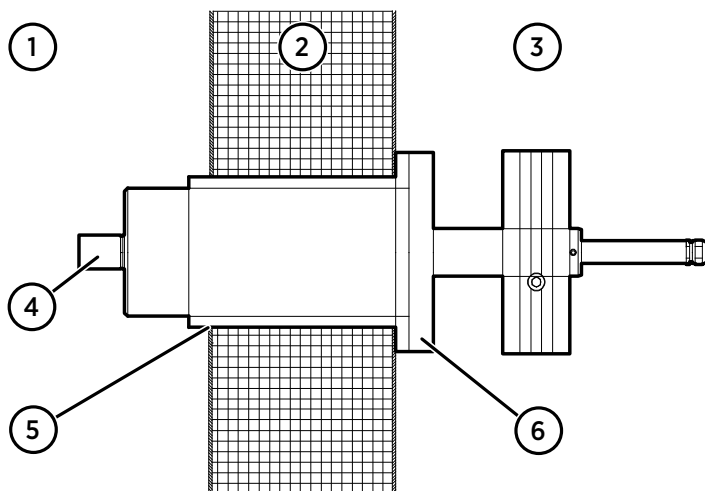


図 27 クーリングセット DMP246CS を使用した取り付け例

- 1 プロセスチャンバー。最高温度：+350°C
- 2 ミネラルウールまたはその他の断熱材。壁の厚さが 125mm 未満の場合、延長ピースは不要。
- 3 プロセスチャンバーの外側の空間（周囲温度）
- 4 プローブヘッドがクーリングセットに取り付けられている場合の露点センサの位置（焼結フィルターの中）
- 5 プロセス壁面内側のプレートに溶接された取り付けフランジのチューブ
- 6 取り付けネジ（4 個）を使用して取り付けフランジに取り付けられたクーリングセット

DMP7 プローブ

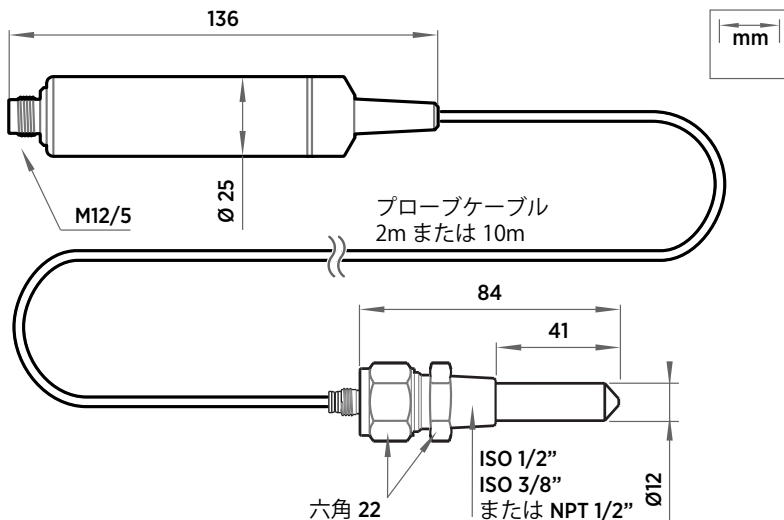


図 28 DMP7 の寸法

ヴァイサラ DRYCAP® 露点計測用プローブ DMP7 は低露点環境における計測に適した設計です。プローブの短さにより、半導体製造機器などスペースに制約がある場所での設置に最適です。その他、工業用乾燥工程、圧縮空気システム、ドライルーム、金属熱処理におけるブランケットガスなどの用途にも対応できます。

- プローブヘッドの動作温度範囲：-40～+80°C
- プローブ本体の動作温度範囲：-40～+80°C
- プローブヘッドの動作圧力範囲：0～10bar

スウェーじロック取り付けキットに付属されている取り付け手順を参照してください。

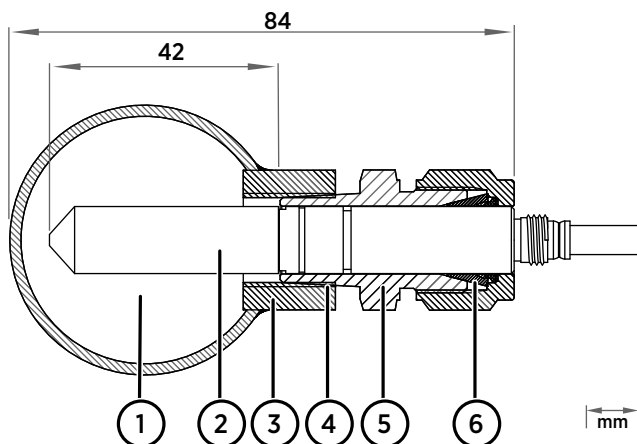


図 29 スウェーじロック取り付けキットを使用した DMP7 のパイプラインへの取り付け

- 1 最大プロセス圧力 10bar、最高温度 +80°C
- 2 プローブヘッド
- 3 ダクトコネクタ
- 4 ISO1/2"、ISO3/8"、または NPT1/2" ネジ
- 5 スウェーじロックコネクタ
- 6 フェルール



大気圧とは異なる圧力のプロセスに取り付けた場合、プローブの圧力補正設定に正しい圧力を入力します。これにより、プローブは圧力補正を適用し、適切な計測結果が得られます。

詳細

- ・ 設定レジスタ (ページ 54)

DMP8 プローブ

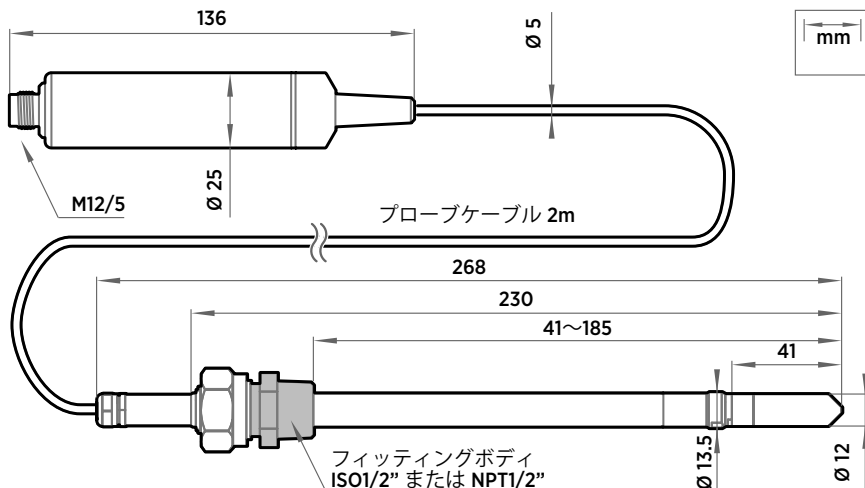


図 30 DMP8 の寸法

ヴァイサラ DRYCAP® 露点プローブ DMP8 は、工業用乾燥工程、圧縮空気システム、半導体産業など、産業用の低露点環境における計測に適した設計です。1/2" NPT または 1/2" ISO ネジに取り付けることができ、挿入長が調節可能です。

オプションのボールバルブ取り付けキットを使用すれば、高圧のラインにおけるプロセス稼働中でのプローブ着脱が可能になります。

- プローブヘッドの動作温度範囲：-40～+80°C
- プローブ本体の動作温度範囲：-40～+80°C
- プローブヘッドの動作圧力範囲：0～4MPa (0～40bar)

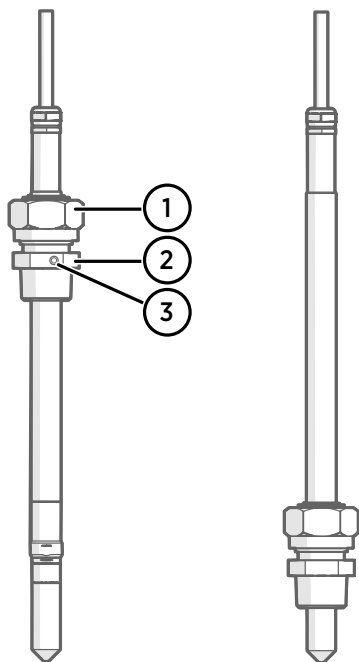


図 31 DMP8 プローブヘッド

- 1 袋ナット、24mm 六角ナット
- 2 フィッティングボディ、27mm 六角ヘッド
- 3 リークスクリュー（ISO 1/2" フィッティングボディ HM47432 のみ）



プローブヘッドを加圧プロセス、またはプロセスパイプに直接取り付けることができない場合は、リークスクリュー付きのフィッティングボディが便利です。プローブがプロセスに直接取り付けられていませんが、プロセスからのわずかのサンプルガスがリークスクリューを通して大気圧下へ流れ出すため、短い応答時間でサンプル計測が可能です。

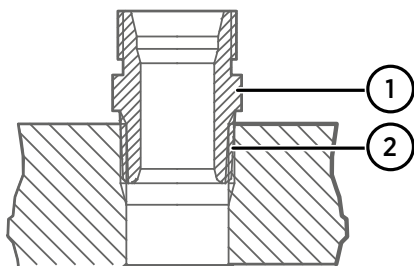


図 32 フィッティングボディのプロセスへのシーリング

- 1 24mm 六角ナットおよびテーパネジ付きのフィッティングボディ
- 2 適切なスレッドシーラント剤でシールします。たとえば、LOCTITE® No. 542 と硬化促進剤 No. 7649、MEGA-PIPE EXTRA No. 7188、または PTFE テープを使用します。



シーラント剤メーカーの取扱説明書に従ってください。PTFE テープは部品同士を固定しません。プローブの袋ナットを締めたり緩めたりするときは、2 本のフォークレンチ（24mm および 27mm）を使用します。

袋ナットの締め付け

- ▶ 1. プローブの取り付け位置を、設置の種類に応じて適切な深さに調節します。
2. 袋ナットを指で締め付けます。
3. フィッティングネジと袋ナットに線を引き、それらの位置にマークを付けます。
4. レンチを使用して、ナットをさらに $50\sim 60^\circ$ (1/6 回転) 締め付けます。適切なトルクレンチがある場合は、ナットを最大 $45 \pm 5\text{Nm}$ で締め付けます。袋ナットを締め付けすぎないようにしてください。



注意 プローブを傷つけないよう注意してください。本体が傷ついているとプローブがしっかりと締まらなかったり、袋ナットが通り難くなることがあります。



注意 加圧工程内ではナットとネジはしっかり締め付け、圧力の作用でプローブが緩まないようにすることが重要です。

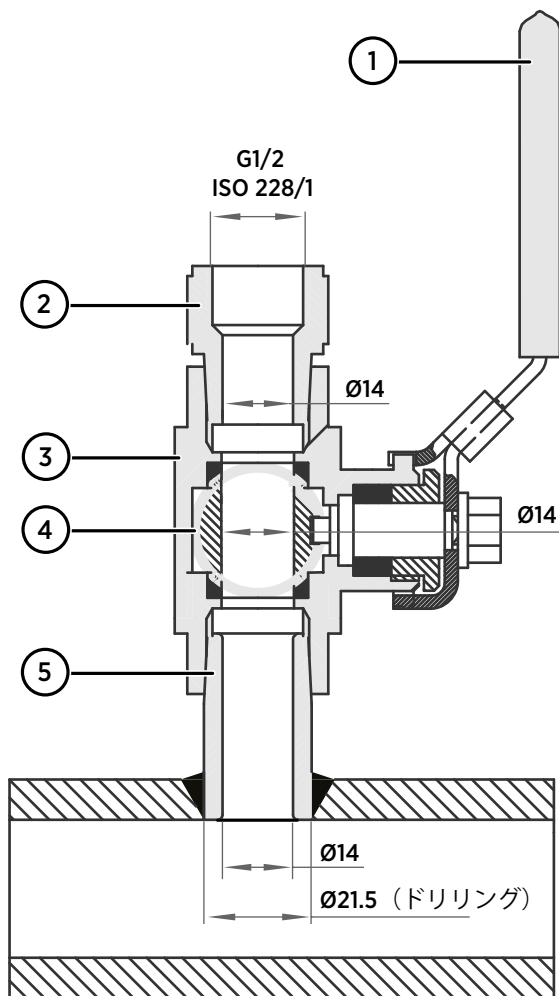


大気圧とは異なる圧力のプロセスに取り付けた場合、プローブの圧力補正設定に正しい圧力を入力します。これにより、プローブは圧力補正を適用し、適切な計測結果が得られます。

詳細

- ▶ [設定レジスタ \(ページ 54\)](#)

プロセスへのボールバルブキットの取り付け



- 1 ボールバルブハンドル：取り付け時には、ボールバルブ本体と同じ向きを指している必要があります。
- 2 延長ニップル、ネジ G1/2 ISO228/1 および R1/2 ISO7/1。
- 3 ボールバルブ本体。締め付けるときには、必ずボールバルブ本体を回してください。
- 4 ボールバルブのボール。
- 5 溶接ジョイント、ネジ R1/2 ISO7/1。

▶ 1. 溶接ジョイントをプロセス配管またはチャンバーに、溶接します。

2. シーラント (MEGA-PIPE EXTRA No. 7188 または LOCTITE® No. 542 と硬化促進剤 No. 7649) を溶接ジョイントのネジ部に塗布し、ボールバルブの基部を溶接ジョイントにねじ込みます。
3. ボールバルブ本体を回し、締め付けます。



注意 延長ニップルを回してボールバルブを締め付けると、シーリングを破損することがあります。ボールバルブを締め付けるときには、必ずボールバルブ本体側を回してください。

4. プローブを取り付ける前または取り外した後にボールバルブにキャップを取り付ける必要がある場合、ブランクナットを取り付けてバルブの上部を閉じてください。

配線

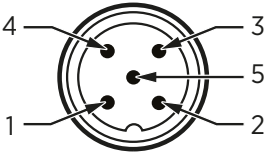


図 33 M12 5 ピン A コードオスコネクタのピン配列

ピン番号	機能	備考	ヴァイサラケーブルの線の色
1	電源供給	動作電圧：15 ... 30VDC 消費電流：10mA（標準）、500mA（最大）	茶色
2	RS-485 -		白色
3	電源 GND および RS-485 コモン		青色
4	RS-485 +		黒色
5	接続なし		灰色

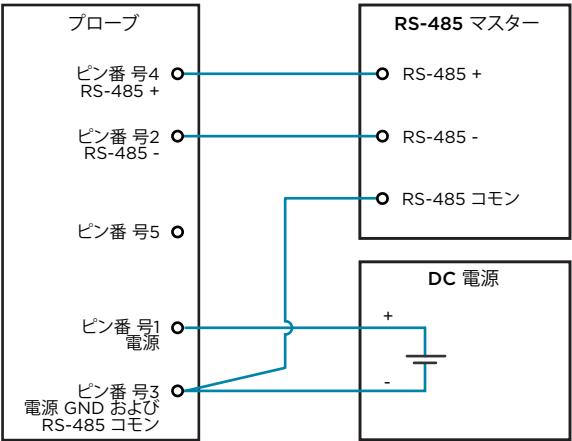


図 34 RS-485 の配線



RS-485 ラインの推奨最大長は 30m です。

プローブの Indigo 200 シリーズ変換器への取り付け

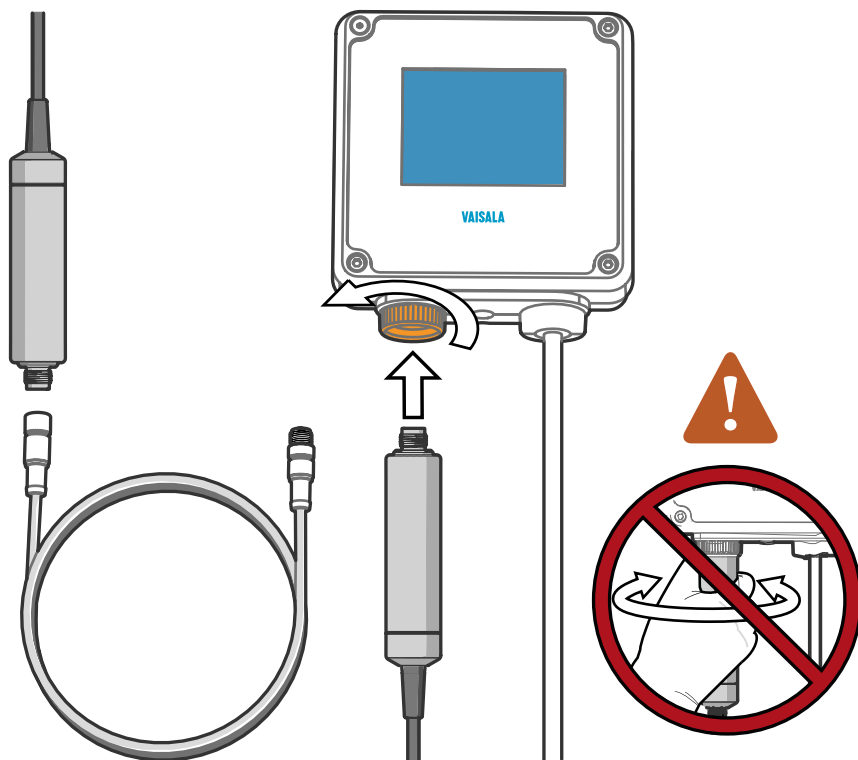


図 35 プローブの Indigo 200 シリーズへの取り付け

- ▶ 1. プローブまたは接続ケーブルを変換器のコネクタに挿入します。負荷を緩和するために、接続ケーブルの使用をお勧めします。
2. 変換器の固定用ホイールを回して、プローブまたはケーブルを所定の位置に固定します。コネクタが損傷するため、**プローブまたはケーブル自身をつかんで回さないでください。**
3. 接続ケーブルを使用する場合、プローブをケーブルに接続します。
4. 変換器で接続したプローブが認識されると、ディスプレイに通知メッセージが表示されます。

Vaisala Insight ソフトウェア

ヴァイサラ Insight ソフトウェアは、Indigo 互換デバイスの設定ソフトウェアです。Insight ソフトウェアを使用すると、以下を行うことができます。

- プローブの情報と状態の表示
- リアルタイム計測の表示
- 最大 48 時間のデータを記録し、CSV 形式でエクスポート
- プローブの校正と調整
- 計測フィルタリング、ケミカルバージ、シリアル通信などのプローブ機能の設定

Microsoft Windows® のオペレーティングシステムとヴァイサラ USB ケーブル（注文コード 242659）が必要です。

Vaisala Insight ソフトウェアは、www.vaisala.com/insight からダウンロードしてください。

Insight ソフトウェアへの接続



- Microsoft Windows® のオペレーティングシステムとヴァイサラ Insight ソフトウェアをインストールしたコンピュータ
- USB 接続ケーブル（注文コード 242659）



注意 複数のデバイスを同時に接続する場合は、コンピュータの USB ポートから十分な電力を供給できないことがあります。各ポートに 2W を超える電力を供給できる外付けの USB ハブを使用してください。

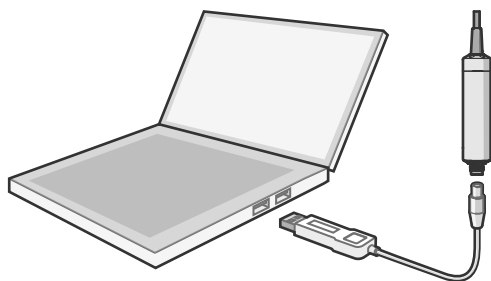


図 36 プローブの Insight への接続

- ▶ 1. Insight ソフトウェアを開きます。
2. PC の空いている USB ポートまたは USB ハブに USB ケーブルを接続します。
3. プローブを USB ケーブルに接続します。
4. Insight ソフトウェアでプローブが検出されるのを待ちます。

通信の初期設定

表 8 Modbus シリアル通信の初期設定

項目	説明/値
シリアルビットレート	19200
パリティ	なし
データビット数	8
ストップビット数	2
フロー制御	なし
Modbus デバイスアドレス	240

同じ RS-485 ラインで最大 10 台のプロープを使用できます。ライン上のプロープごとに異なる Modbus アドレスを設定する必要があります。

計測データレジスタ

計測データは整数レジスタとして利用することもできます。www.vaisala.com で提供されている『DMP Series User Guide (M212357EN)』を参照してください。

表 9 浮動小数点計測データレジスタ（読み取り専用）

レジスタ番号 (10 進数)	アドレス (16 進数)	レジスタの説明	データ形式	単位
1	0000 _{hex}	相対湿度	32 ビット浮動 小数点	%RH
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	温度	32 ビット浮動 小数点	°C
	0003 _{hex}			
7	0006 _{hex}	露点	32 ビット浮動 小数点	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	露点/霜点	32 ビット浮動 小数点	°C
	0009 _{hex}			
11	000A _{hex}	1 気圧における露点/霜点	32 ビット浮動 小数点	°C
	000B _{hex}			
13	000C _{hex}	1 気圧における露点	32 ビット浮動 小数点	°C
	000D _{hex}			

レジスタ番号 (10 進数)	アドレス (16 進 数)	レジスタの説明	データ形式	単位
15	000E _{hex}	絶対湿度	32 ビット浮動 小数点	g/m ³
	000F _{hex}			
17	0010 _{hex}	混合比	32 ビット浮動 小数点	g/kg
	0011 _{hex}			
21	0014 _{hex}	水分濃度	32 ビット浮動 小数点	ppm _v
	0015 _{hex}			
23	0016 _{hex}	水蒸気圧	32 ビット浮動 小数点	hPa
	0017 _{hex}			
25	0018 _{hex}	飽和水蒸気圧	32 ビット浮動 小数点	hPa
	0019 _{hex}			
27	001A _{hex}	エンタルピー	32 ビット浮動 小数点	kJ/kg
	001B _{hex}			
31	001E _{hex}	露点温度差	32 ビット浮動 小数点	°C
	001F _{hex}			
33	0020 _{hex}	NTP における絶対湿度	32 ビット浮動 小数点	g/m ³
	0021 _{hex}			
65	0040 _{hex}	質量水分率	32 ビット浮動 小数点	ppm _w
	0041 _{hex}			

診断データレジスタ

表 10 浮動小数点診断データレジスタ（読み取り専用）

レジスタ番号 (10 進数)	アドレス (16 進 数)	レジスタの説明	データ形式	単位
37	0024 _{hex}	センサ飽和度	32 ビット浮動 小数点	%
	0025 _{hex}			
39	0026 _{hex}	センサ温度	32 ビット浮動 小数点	°C
	0027 _{hex}			

設定レジスタ

ここに一覧表示されている設定レジスタは、一般的なユーザーにとって最も重要なレジスタです。利用可能な設定レジスタの詳細については、www.vaisala.com で提供されている『DMP Series User Guide (M212357EN)』を参照してください。

表 11 Modbus 設定データレジスタ（書き込み可能）

レジスタ番号 (10 進数)	レジスタアドレス (16 進数)	レジスタの説明	データ形式	単位/有効範囲
補正設定値				
769	0300 _{hex}	圧力補正設定値	32 ビット浮動小数点	単位：hPa 初期設定：1,013.25hPa
	0301 _{hex}			
821	0334 _{hex}	温度補正設定値。値がこのレジスタに書き込まれている場合、プローブは自身の温度計測値の代わりにレジスタの値を使用します。	32 ビット浮動小数点	単位：℃
	0335 _{hex}			
通信				
1537	0600 _{hex}	Modbus アドレス	16 ビット整数	1...247 初期設定：240

テスト値レジスター

テストレジスターから既知のテスト値を読み込み、Modbus 実装環境が機能するかどうか確認できます。

表 12 Modbus テストレジスター（読み取り専用）

レジスター番号 (10 進数)	レジスターアドレス (16 進数)	レジスターの説明	データ形式	テスト値
7937	1F00 _{hex}	符号付き整数テスト	16 ビット整数	-12345
7938	1F01 _{hex}	浮動小数点テスト	32 ビット浮動小数点	-123.45
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	テキスト文字列テスト	テキスト	テキスト文字列 "-123.45"
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

テクニカルサポート



ヴァイスラのテクニカルサポート (japan.support@vaisala.com) までお問い合わせください。サポートに必要な以下の情報をご提供ください（該当する場合）。

- 製品の名前、モデル、シリアル番号
- ソフトウェア/ファームウェアバージョン
- 設置場所の情報（会社名、用途など含む）
- 情報をご提供いただける担当者様の氏名および連絡先

詳細については、www.vaisala.com/support を参照してください。

詳細

プローブの取り付け、設定、およびメンテナンスの詳細については、www.vaisala.com で DMP Series User Guide (M212357EN) を参照してください。

保証

標準的な保証条件については、www.vaisala.com/warranty を参照してください。

通常の損耗、特別な環境における使用、不注意な使い方またはインストール、もしくは認証されていない改造による損傷に対しては、上記保証は無効となります。各製品の保証の詳細については、適用される供給契約または販売条件を参照してください。

リサイクル



リサイクル可能な材料は、すべてリサイクルしてください。



製品および梱包は、法定規則に従って廃棄してください。

VAISALA



**kenelec
scientific**
measuring up

Distributed by:

Kenelec Scientific Pty Ltd
1300 73 22 33
sales@kenelec.com.au
www.kenelec.com.au

www.vaisala.com

