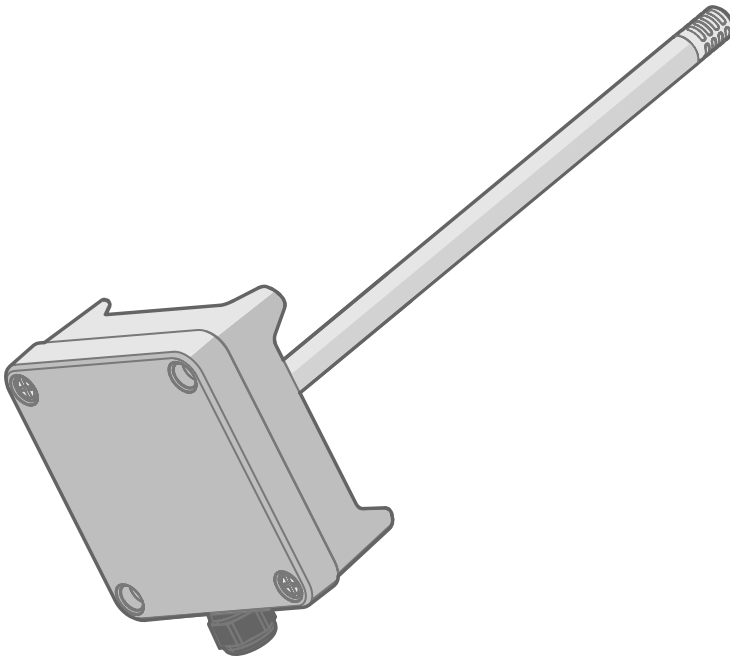


Quick Guide

HMD60 Series Humidity and Temperature
Transmitters for Ducts in HVAC

HMD65



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.

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.

Table of Contents

English.....5

Deutsch..... 23

Français.....41

Español.....59

Português..... 77

Русский.....95

日本語..... 117

中文..... 135

Introduction to HMD60 Series

The duct mounted HMD60 HUMICAP® Humidity and Temperature Transmitters are designed for monitoring humidity and temperature in demanding HVAC and light industrial applications. HMD60 series transmitters provide stable, reliable, and highly accurate (up to $\pm 1.5\%$ RH and $\pm 0.1\text{ °C}$ (0.18 °F)) measurements, and are resistant to chemicals and dust.

HMD60 series transmitter options include the HMD62 and TMD62 analog output transmitters with loop powered 4 ... 20 mA current output, and the analog and digital output transmitter HMD65 with analog voltage output (0 ... 10 V) and digital Modbus RTU and Bacnet output (RS-485).

Thanks to easy access to electronics also when the transmitter is installed to a duct, configuration and adjustment can be carried out quickly and conveniently. Available configuration and adjustment interface options range from physical trimmers and DIP switches on the transmitter's circuit board to Modbus, BACnet, and Vaisala Insight PC software for Windows®.

HMD65 Basic Features and Options

- Humidity and temperature measurement:
 - available humidity parameters: RH, T_d , T_{df} , A, X, T_w , H
 - T measurement in °C or °F
- Analog output: 2 analog 0 ... 10 V output channels for humidity and temperature measurements
- Digital output (RS-485): Modbus RTU and BACnet MS/TP
- Power supply input: 15 ... 35 VDC / 16 ... 24 VAC
- Configuration and adjustment options:
 - RH and T measurement field adjustment with trimmers
 - Humidity output parameter selection and Modbus/BACnet serial setting configuration with DIP switches
 - Configuration and adjustment with Vaisala Insight PC software
 - Configuration with Modbus and BACnet
 - Field adjustment with MI70 hand-held indicator

Output Parameter Scaling

- Default temperature analog output scale: $-20 \dots +80\text{ °C}$ ($-4 \dots +176\text{ °F}$)
- Default scaling for humidity parameters: see [Table 2 \(page 15\)](#).
- To change the default scaling of an analog output parameter, use Vaisala Insight PC software. See the instructions in *HMD65 User Guide*.

More Information

For more detailed instructions for installing, configuring, and maintaining the HMD60 series transmitters, see *HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN* and *HMD65 User Guide in English M212243EN* available at www.vaisala.com/HMD60.

Transmitter Parts

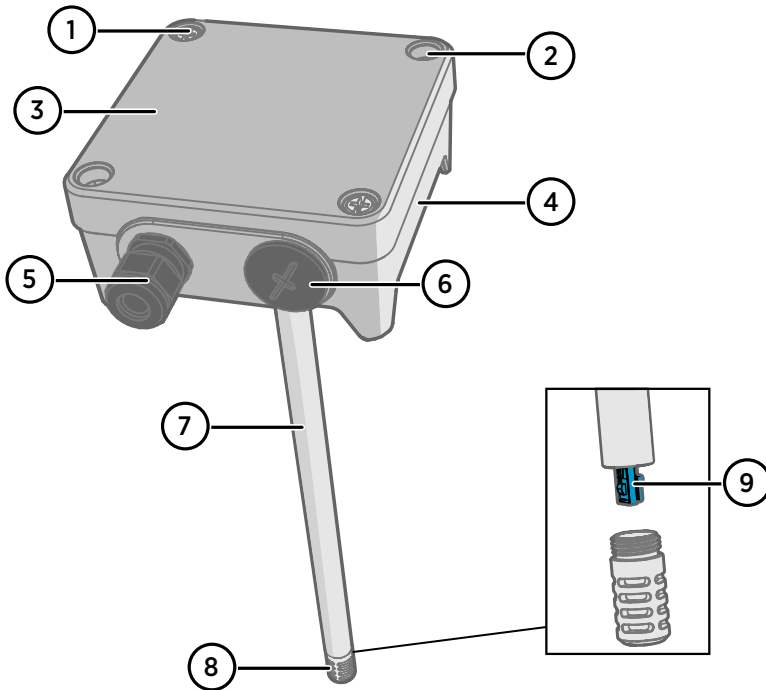


Figure 1 HMD65 Transmitter Parts Overview

- 1 Captive screw (2 pcs, cross-head) for attaching the lid of the transmitter.
- 2 Screw (2 pcs) for mounting the transmitter on the installation surface.
- 3 Transmitter lid. Open the captive screws of the lid to access input and output electronics.
- 4 Transmitter base. Contains the input and output connectors on the transmitter board: see [Transmitter Board \(page 10\)](#).
- 5 Cable gland (M16 x 1.5 lead-through) for leading wires into the transmitter. See *HMD65 User Guide* for cable gland and conduit options.
- 6 Alternative lead-through (M20 x 1.5) for wiring.
- 7 Probe body. Long (shown) and short probe options available: see [Transmitter Dimensions \(page 7\)](#).
- 8 Probe filter (default option: AISI 316L stainless steel). See *HMD65 User Guide* for filter options.
- 9 HUMICAP® sensor inside the probe filter.



CAUTION! Do not touch the sensor element.

Installation

Transmitter Dimensions

The dimensions are given in millimeters and [inches].

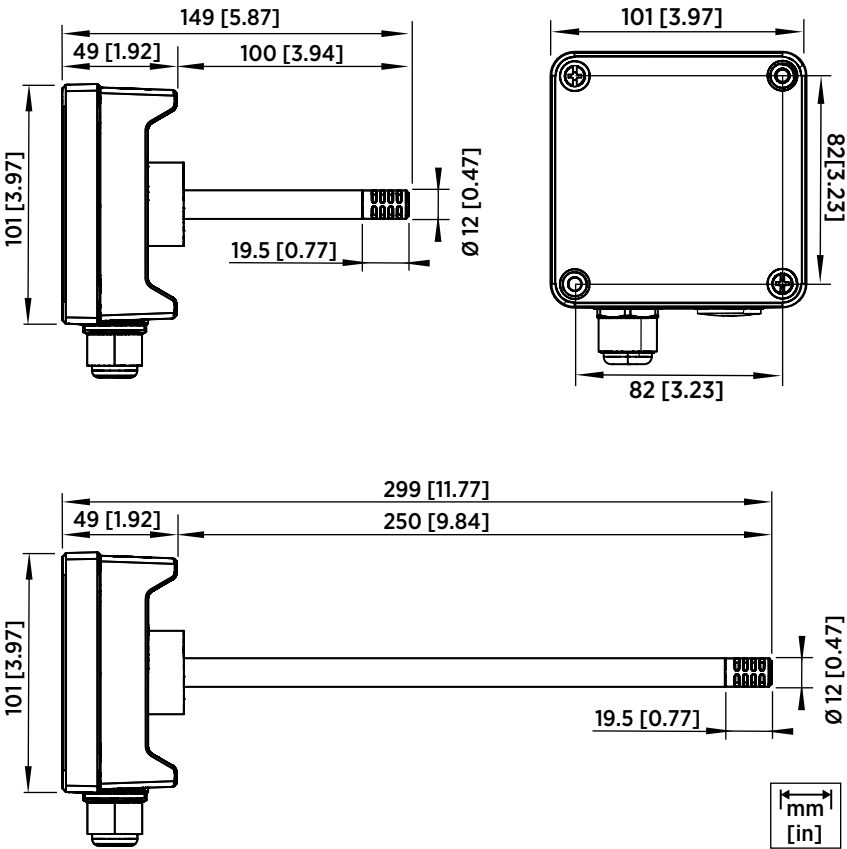


Figure 2 Dimensions with Long and Short Probe

Duct Mounting Overview

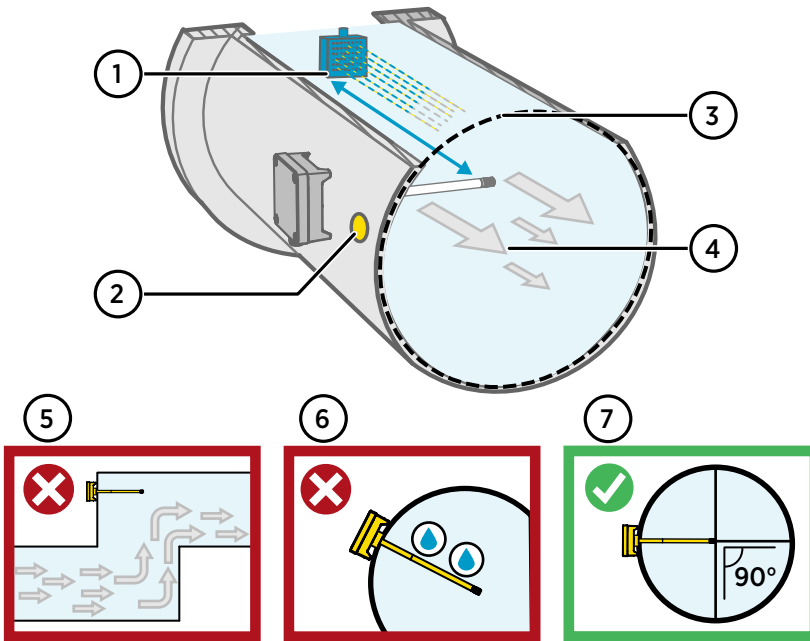


Figure 3 Duct Installation Overview

- 1 Make sure there is a minimum clearance of 5 m (16.5 ft) between the probe body and any possible humidifier.
- 2 When installing the transmitter, drill a second hole approximately 30 cm (12 in) from the installation hole, towards the direction of the air flow, and plug it with a removable seal. This second hole is intended for later use in reference measurement with another device when calibrating or adjusting the transmitter.
- 3 Check that the duct diameter is suitable for the probe body (see [Transmitter Dimensions \(page 7\)](#)). Ideally, the sensor (probe head) should be installed in the middle of the duct.
- 4 Maximum air flow speed: 50 m/s (with sintered filter).
- 5 Avoid installing the transmitter in dead legs. Supersaturation can occur in areas where there is no air flow.
- 6 Do not install the probe in a downward angle. Condensation can travel to the sensor along the probe body if the probe points down.
- 7 Install the probe in a 90° angle so that the sensor is placed as close to the middle of the duct as possible.



CAUTION! Avoid installing in a location where condensation can fall on the sensor inside the duct.

Installing into Duct



- Medium size crosshead screwdriver for mounting screws and lid screws.
- Small slotted screwdriver for screw terminals.
- Drill with 3.5 mm (0.14 in) and 13 ... 15 mm (0.51 ... 0.59 in) bits for making the installation holes.
- Tools for cutting and stripping wires.

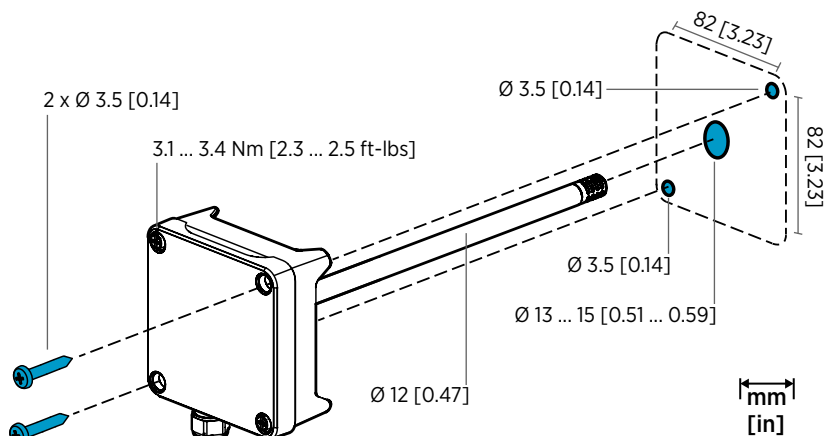


Figure 4 Drilling and Mounting Screws

1. Select an installation location for the transmitter on the duct surface and drill a $\varnothing 13 \dots 15$ mm (0.51 ... 0.59 in) hole for inserting the probe.
2. Push the probe through the hole on the duct until the transmitter body meets the duct.
3. Attach the transmitter body to the duct with 2 $\varnothing 3.5$ mm (0.14 in) screws.



Check that the insulation ring sits tightly over the installation hole. If the duct has a negative pressure, external air can be drawn into the duct and affect the measurement if the installation hole is not sealed tightly.

4. Optional: Drill a second hole for reference measurements approximately 30 cm (12 in) from the transmitter installation hole. See [Figure 3 \(page 8\)](#).
5. Open the 2 captive screws on the transmitter body and remove the lid.
6. Attach the input/output wiring to the screw terminals on the transmitter component board. See [Wiring \(page 11\)](#). Tighten cable glands firmly after wiring.
7. Check that the DIP switches and trimmers are in the correct position. See [Transmitter Board \(page 10\)](#) for more information on DIP switches and trimmers.
8. Close the transmitter lid and switch on the transmitter's power supply input.

Transmitter Board

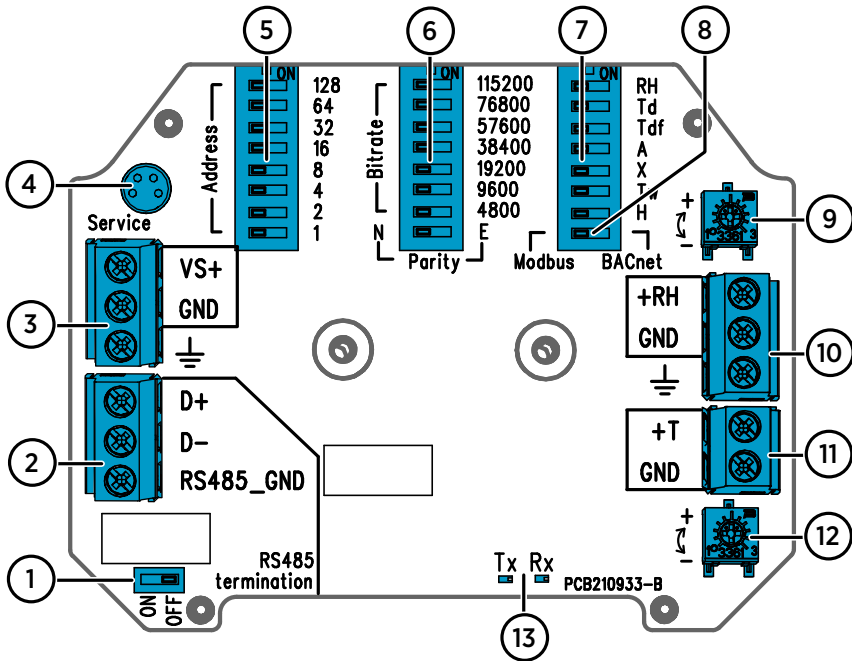
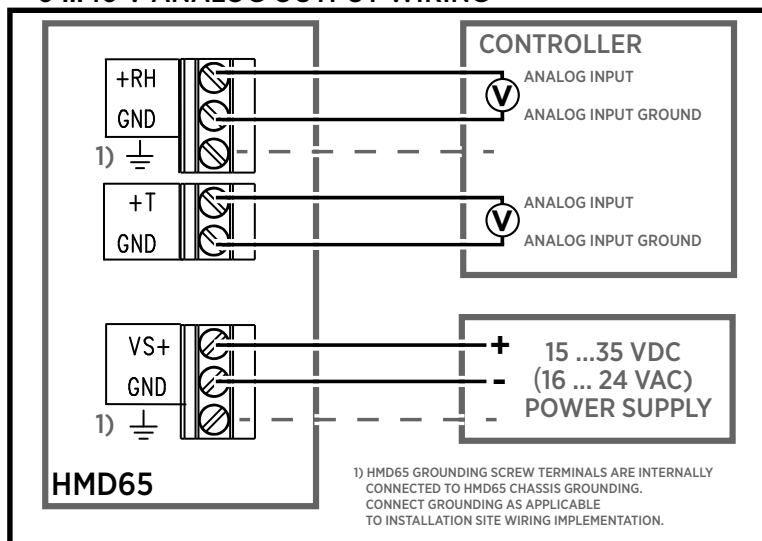


Figure 5 HMD65 Transmitter Board: Service Port, DIP switches, Trimmers, and Screw Terminals

- 1 RS-485 termination (120 Ω resistor) ON/OFF switch.
- 2 RS-485 (Modbus/BACnet) screw terminals.
- 3 Power supply input (15 ... 35 VDC or 16 ... 24 VAC) screw terminals.
- 4 Service port for MI70 hand-held indicator and Insight PC software cable connection.
- 5 DIP switches for setting the HMD65 Modbus RTU or BACnet MS/TP MAC address.
- 6 DIP switches for selecting Modbus/BACnet communication bit rate and parity (Modbus only).
- 7 DIP switches for humidity output parameter selection.
- 8 DIP switch for selecting either Modbus or BACnet mode.
- 9 Trimmer for humidity measurement adjustment.
- 10 Screw terminals for humidity measurement output.
- 11 Screw terminals for temperature measurement output.
- 12 Trimmer for temperature measurement adjustment.
- 13 Indicator LEDs: flash when there is RS-485 transmit (TX) or receive (RX) activity.

Wiring

0 ... 10 V ANALOG OUTPUT WIRING



DIGITAL (RS-485) COMMUNICATION WIRING

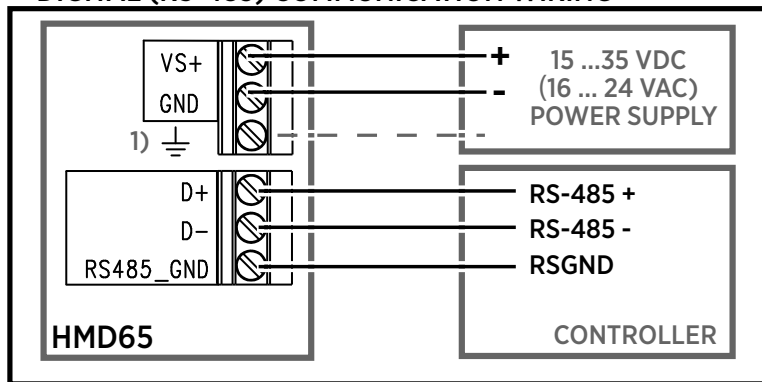


Figure 6 HMD65 Wiring Diagrams (Analog and Digital Output Options)



WARNING! Make sure that you prepare or connect only de-energized wires.

Inputs and Outputs

Table 1 HMD65 Inputs and Outputs

Property	Specification
Analog output	1 x RH output ¹⁾, 0 ... 10 V 1 x T output, 0 ... 10 V - Load resistance: 10 kΩ min.
Digital output (RS-485)	Isolated, supports Modbus RTU and BACnet MS/TP protocols
BACnet MS/TP	Address range: 0 ... 127 (master mode only)
Modbus RTU	Address range: 1 ... 247
Power supply input	15 ... 35 VDC 16 ... 24 VAC  Using a power supply with overload protection is recommended for electrical safety.
Power consumption	1.0 W (typical, for both AC and DC)
Service port connector	M8 4-pin male connector for MI70 hand-held indicator (requires cable accessory 219980SP) or Vaisala Insight PC software cable connection (requires USB cable accessory 219690) ²⁾
Cable lead-throughs	- M16 x 1.5 lead-through, options available from Vaisala: - Cable Gland M16x1.5 (Vaisala order code: 254280SP). This is the default option delivered with the transmitter. - Conduit Fitting M16x1.5, ½"NPT (Vaisala order code: 210675SP) - Alternative M20 x 1.5 lead-through
Screw terminal wire size	0.5 ... 2.5 mm ²

1) Available calculated parameters for HMD65 include T_{db} , T_{dfr} , A , X , T_w , and H .

2) Vaisala Insight software for Windows available at www.vaisala.com/insight.



CAUTION! Do not modify the unit or use it in ways not described in the documentation. Improper modification may lead to safety hazards, equipment damage, failure to perform according to specification, or decreased equipment lifetime.

Configuration Options

Vaisala Insight Software

Vaisala Insight software is a configuration software for Vaisala Indigo-compatible probes and transmitters. The supported operating systems are Windows 7 (64-bit), Windows 8.1 (64-bit), and Windows 10 (64-bit).



To ensure support for your HMD60 series transmitter, download the latest version of Insight at www.vaisala.com/insight.

With the Insight software, you can:

- See real-time measurements, device information and status.
- Configure outputs and scaling.
- Calibrate and adjust the device.

HMD60 can be connected to Insight using a Vaisala USB cable (order code 219690).

Connecting to Insight Software

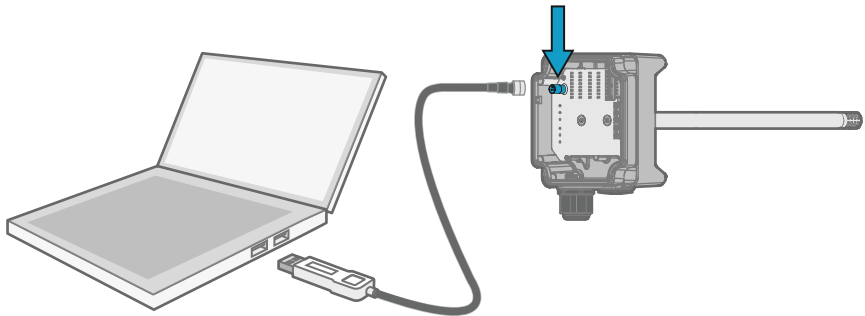


Figure 7 Connecting Transmitter to Insight

1. Open the Insight software.
2. Connect the USB cable to a free USB port on the PC.
3. Connect the USB cable to the service port of the transmitter.
4. Wait for Insight software to detect the transmitter.

Trimmers

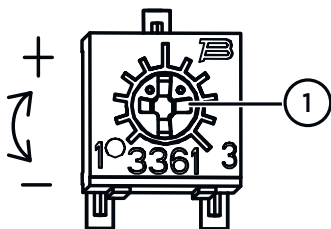


Figure 8 Component Board Adjustment Trimmer

- 1 Use a Phillips head screwdriver to rotate the RH or T adjustment trimmer. To increase the measurement output value, rotate the trimmer clockwise. To decrease, rotate counterclockwise. Note that there is a slight delay before the measurement output changes after rotating the trimmer.

You can adjust the transmitter's RH or T measurement output with the trimmers on the component board. During trimmer adjustment, the output of the transmitter is corrected using the trimmers until the output matches the known value of a reference.

In order to make an adjustment with the trimmers, you need a reference measurement source. You can either insert a reference instrument into the environment that HMD65 is installed in and compare the readings of the instruments, or remove HMD65 from the installation environment and use a calibration and adjustment tool (for example, Vaisala Humidity Calibrator HMK15) to generate an environment with a known value.

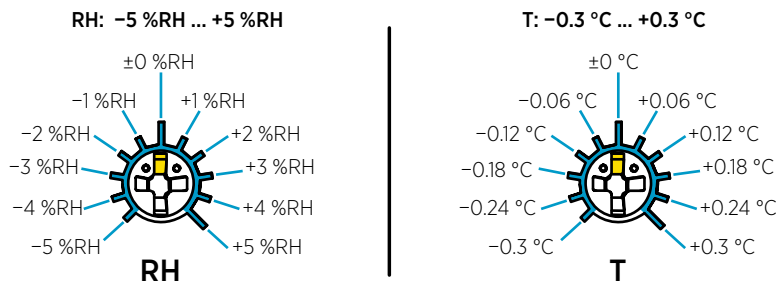


Figure 9 RH and T Trimmer Adjustment Ranges (Indicative)



You can only calibrate the relative humidity measurement (RH) and temperature measurement (T). Other parameters are calculated internally based on RH and T. Check that the output selection DIP switch is set to RH when making adjustments with the physical trimmer; when using the Insight PC software, set all DIP switches to the **OFF** position. For further information on using the adjustment trimmers, see *HMD65 User Guide*.



CAUTION! If you use the Insight PC software to adjust the measurement or to restore the factory settings, always return the physical trimmer to the middle position before starting. When you make an adjustment with Insight, the position in which the trimmer is at that point is set as the ±0 point.

DIP Switch Humidity Output Selection

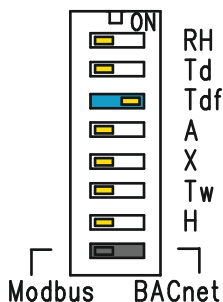


Figure 10 HMD65 DIP Switch Example: T_{df} Output Selected

RH	Relative humidity
T_d	Dew point temperature
T_{df}	Dew point/frost point temperature
A	Absolute humidity
X	Mixing ratio
T_w	Wet-bulb temperature
H	Enthalpy

You can change the humidity parameter that is output on the RH channel of HMD65 with the DIP switches on the component board. Select the parameter you want the transmitter to output by sliding the parameter's DIP switch to the right (**ON**). In the example in [Figure 10 \(page 15\)](#), the selected output parameter is dew point/frost point temperature (T_{df}). Keep the other DIP switches in the **OFF** position (left).

The selected parameter uses the default scaling shown in [Table 2 \(page 15\)](#).

Table 2 HMD65 Default Parameter Scaling

Parameter	Default Scaling for 0 ... 10 V Output Range
RH	0 ... 100 %RH
T_d	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
T_{df}	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
A	0 ... 300 g/m ³ (0 ... 131.1 gr/ft ³)
X	0 ... 600 g/kg (0 ... 4200 gr/lb)
T_w	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
H	-40 ... 1600 kJ/kg (-9.5 ... 695.6 Btu/lb)



If you need to change the default scaling of a parameter, configure the output with Vaisala Insight PC software. See the instructions in *HMD65 User Guide*.



CAUTION! If you use the Insight software to further configure the output, note that the DIP switch selections override the Insight configuration. When using Insight to configure the output, set all humidity parameter DIP switches to the **OFF** position (left) to ensure they do not cause a conflict with the Insight settings.

Modbus and BACnet Communication (RS-485)

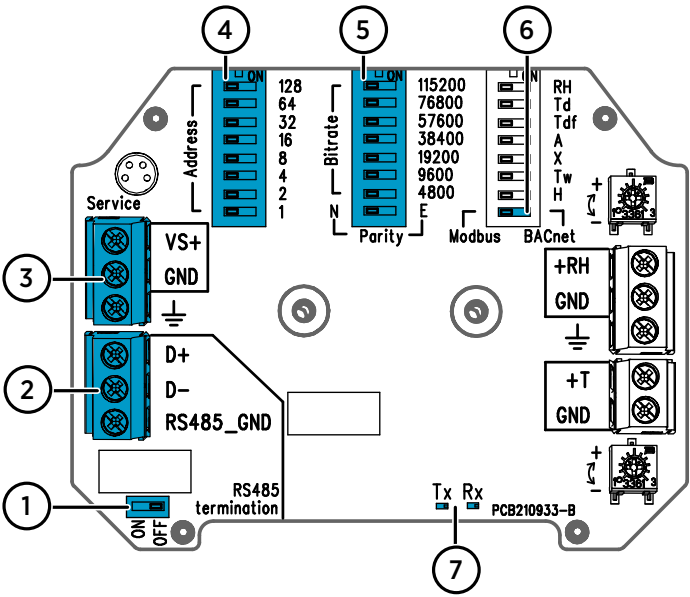


Figure 11 Modbus and BACnet DIP Switches and Screw Terminals

- 1 DIP switch for setting RS-485 termination (120 Ω resistor) ON/OFF
- 2 Screw terminals for RS-485 (Modbus/BACnet) communication
- 3 Screw terminals for power supply input wiring (15 ... 35 VDC / 16 ... 24 VAC)
- 4 DIP switches for setting the device MAC address: see [Figure 12 \(page 16\)](#)
- 5 DIP switches for setting the communication bitrate (4800 ... 115200 bps) and parity (N/E)
- 6 DIP switch for selecting either Modbus RTU or BACnet MS/TP mode
- 7 LED indicators for RS-485 transmit/receive activity

Setting Device MAC Address with DIP Switches



Figure 12 MAC Address DIP Switch Example

DIP The MAC address is encoded in eight bit binary form, with each numbered switch representing a single bit. This example shows address 41 selected: DIP switches 32, 8, and 1 (decimal: 41, binary: 00101001) are set to ON.

Modbus and BACnet MAC Address Ranges

The BACnet MS/TP MAC address range for the transmitter is 0 ... 127 (master mode only).

The Modbus RTU MAC address range for the transmitter is 1 ... 247.

Configuring an address above the range maximum results in the address defaulting back to the maximum address (127 or 247). Addresses below the range minimum default to the minimum address (0 or 1).

Bit Rate and Parity Options

- The bit rate 4800 is used only for Modbus RTU (use 9600 and above for BACnet MS/TP).
- If the bit rate DIP switches are all set to OFF (left), the following defaults are used:
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- The parity selection (N/E) only has an effect on Modbus RTU communication.

Additional Configuration Options and Further Information

For HMD65 Modbus registers, see [Modbus Registers \(page 18\)](#).

For a description of the HMD65 BACnet protocol implementation and further information on configuring BACnet, see the BACnet reference documentation in *HMD65 User Guide* available at www.vaisala.com/hmd60.

To configure Modbus and BACnet settings beyond the communication settings available with DIP switch selections, use Vaisala Insight PC software (see [Connecting to Insight Software \(page 13\)](#) and instructions in *HMD65 User Guide*).

Modbus Registers

The Modbus registers available for HMD65 include measurement output registers in metric and non-metric units, pressure compensation setpoint configuration, status registers, and communication test registers. For status registers, see *HMD65 User Guide*.

The Modbus communication settings are configured using the DIP switches on HMD65 component board: see [Modbus and BACnet Communication \(RS-485\) \(page 16\)](#).



CAUTION! Registers are numbered in decimal, starting from one. Register addresses in actual Modbus messages (Modbus Protocol Data Unit (PDU)) start from zero.
Please check the reference documentation of your Modbus host (PLC) for the notation of Modbus register addresses.



16-bit integers have a maximum value of +32767. Certain measurement parameters can exceed this value when x100 scaling is used (see measurement registers 0100_{hex} ... 0107_{hex} and 0180_{hex} ... 0187_{hex}). Whenever possible, it is recommended to use 32-bit float values.

Measurement Data Registers

Table 3 Modbus Measurement Data Registers (Read-Only)

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
Floating Point Values (Metric)				
1	0000 _{hex}	Relative humidity	32-bit float	%RH
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	Temperature	32-bit float	°C
	0003 _{hex}			
5	0004 _{hex}	Dew point temperature	32-bit float	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	Dew/frost point temperature	32-bit float	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	Absolute humidity	32-bit float	g/m ³
	0009 _{hex}			
11	000A _{hex}	Mixing ratio	32-bit float	g/kg
	000B _{hex}			

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
Floating Point Values (Metric)				
13	000C _{hex}	Wet-bulb temperature	32-bit float	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	Enthalpy	32-bit float	kJ/kg
	000F _{hex}			
Floating Point Values (Non-metric)				
129	0080 _{hex}	Relative humidity	32-bit float	%RH
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	Temperature	32-bit float	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	Dew point temperature	32-bit float	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	Dew/frost point temperature	32-bit float	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	Absolute humidity	32-bit float	gr/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	Mixing ratio	32-bit float	gr/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	Wet-bulb temperature	32-bit float	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	Enthalpy	32-bit float	Btu/lb
	008F _{hex}			
Integer Values (x100, Metric) ¹⁾				
257	0100 _{hex}	Relative humidity	16-bit signed integer	%RH
258	0101 _{hex}	Temperature	16-bit signed integer	°C
259	0102 _{hex}	Dew point temperature	16-bit signed integer	°C
260	0103 _{hex}	Dew/frost point temperature	16-bit signed integer	°C

Integer Values (x100, Metric) ¹⁾				
261	0104 _{hex}	Absolute humidity	16-bit signed integer	g/m ³
262	0105 _{hex}	Mixing ratio	16-bit signed integer	g/kg
263	0106 _{hex}	Wet-bulb temperature	16-bit signed integer	°C
264	0107 _{hex}	Enthalpy	16-bit signed integer	kJ/kg
Integer Values (x100, Non-metric) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	Relative humidity	16-bit signed integer	%RH
386	0181 _{hex}	Temperature	16-bit signed integer	°F
387	0182 _{hex}	Dew point temperature	16-bit signed integer	°F
388	0183 _{hex}	Dew/frost point temperature	16-bit signed integer	°F
389	0184 _{hex}	Absolute humidity	16-bit signed integer	gr/ft ³
390	0185 _{hex}	Mixing ratio	16-bit signed integer	gr/lb
391	0186 _{hex}	Wet-bulb temperature	16-bit signed integer	°F
392	0187 _{hex}	Enthalpy	16-bit signed integer	Btu/lb

- 1) *NOTE: 16-bit integers have a maximum value of +32767. Certain measurement parameters (for example, mixing ratio and enthalpy) can exceed this value in x100 scaling. In such cases, the value of the parameter is cut off at +32767, and measurements above this value are not reported. Verify that the measurement ranges in your application are suitable for the 16-bit integer format with x100 scaling; whenever possible, it is recommended to use 32-bit float values.*

Configuration Registers

Table 4 Modbus Configuration Data Registers (Writable)

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
769	0300 _{hex}	Pressure compensation setpoint	32-bit float	Unit: hPa Range: 500 ... 5000 Default: 1013.25 hPa
	0301 _{hex}			

Communication Test Registers

Table 5 Modbus Communication Test Registers (Read-only)

Register Number (Decimal)	Address (Hexadecimal)	Register Description	Data Format	Unit
7937	1F00 _{hex}	Signed integer communication test register	16-bit signed integer	Constant value: -123.45×100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	Floating point communication test register	32-bit float	Constant value: -123.45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	Text string communication test register	8-byte string	Constant text: "-123.45" (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

Einführung zur Baureihe HMD60

Die leitungsmontierten Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Baureihe HMD60 HUMICAP® sind darauf ausgelegt, Feuchte und Temperatur in anspruchsvollen HLK-Installationen und leichten industriellen Anwendungen zu überwachen. Messwertgeber der Baureihe HMD60 sorgen für stabile, zuverlässige und hochpräzise Messungen (bis zu $\pm 1,5\%$ rF und $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$) und sind chemikalien- und staubbeständig.

Zu den Messwertgebern der Baureihe HMD60 zählen die Messwertgeber HMD62 und TMD62 mit Analogausgang und schleifengespeistem Stromausgang mit 4 ... 20 mA sowie der Messwertgeber HMD65 mit Analog- und Digitalausgang, der mit analogem Spannungsausgang (0 ... 10 V) und digitalem Modbus RTU- und BACnet-Ausgang (RS-485) ausgestattet ist.

Dank des einfachen Zugriffs auf die Elektronik, auch wenn der Messwertgeber in einer Leitung installiert ist, lassen sich Konfiguration und Einstellung schnell und bequem vornehmen. Die verfügbaren Schnittstellenoptionen für Konfiguration und Einstellung reichen von physischen Trimmern und DIP-Schaltern auf der Platine des Messwertgebers für Modbus und BACnet bis hin zur PC-Software Vaisala Insight für Windows®.

HMD65 – Grundlegende Merkmale und Optionen

- Feuchte- und Temperaturmessung:
 - verfügbare Feuchteparameter: rF, T_d , T_{df} , A, X, T_w , H
 - Temperaturmessung in $^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$
- Analogausgang: 2 analoge Ausgangskanäle (0 ... 10 V) für Feuchte- und Temperaturmessungen
- Digitalausgang (RS-485): Modbus RTU und BACnet MS/TP
- Versorgungsspannung: 15 ... 35 VDC/16 ... 24 VAC
- Optionen für Konfiguration und Einstellung:
 - rF- und T-Messfeldanpassungen mit Trimmern
 - Auswahl der Feuchteausgangsparameter und serielle Modbus/BACnet-Konfigurationseinstellungen mit DIP-Schaltern
 - Konfiguration und Einstellung mit der PC-Software Vaisala Insight
 - Konfiguration mit Modbus und BACnet
 - Feldanpassung mit tragbarem Anzeigergerät MI70

Ausgangsparameterskalierung

- Standardskala für Temperatur-Analogausgang: $-20 \dots +80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Standardskalierung für Feuchteparameter: siehe [Tabelle 7 \(Seite 34\)](#).
- Verwenden Sie die PC-Software Vaisala Insight, um die Standardskalierung eines Analogausgangsparameters zu ändern. Anleitungen dazu finden Sie im *HMD65 User Guide*.

Weitere Informationen

Detaillierte Anleitungen zu Installation, Konfiguration und Wartung von Messwertgebern der Baureihe HMD60 siehe *HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN* und *HMD65 User Guide in English M212243EN* unter www.vaisala.com/HMD60.

Messwertgeber-Teile

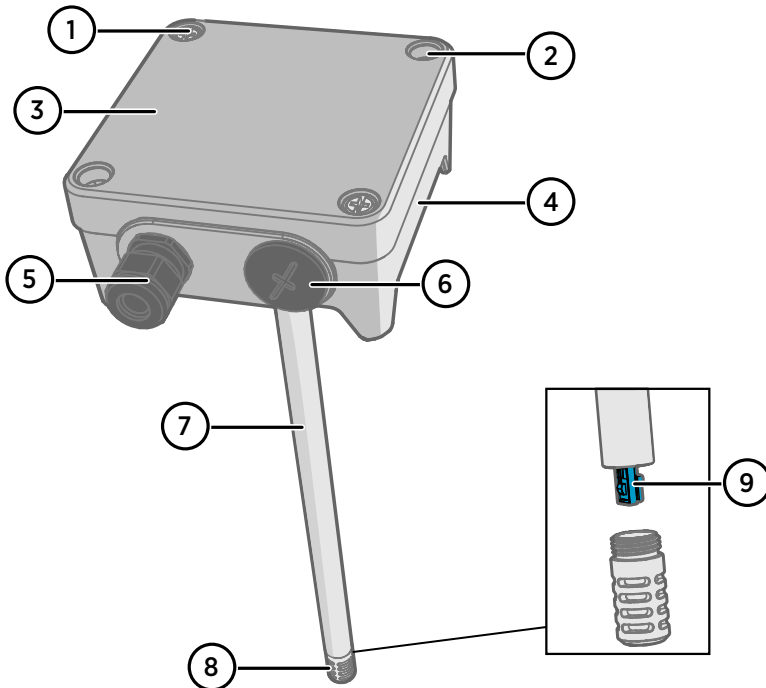


Abbildung 13 Komponenten des Messwertgebers HMD65 im Überblick

- 1 Unverlierbare Kreuzschlitzschrauben (2 Stück) zur Befestigung des Messwertgeberdeckels.
- 2 Schrauben (2 Stück) zur Anbringung des Messwertgebers auf der Montagefläche.
- 3 Messwertgeberdeckel. Öffnen Sie die unverlierbaren Schrauben des Deckels, um Zugriff auf die Eingabe- und Ausgabe-Elektronik zu erhalten.
- 4 Messwertgebersockel. Enthält die Ein- und Ausgangsanschlüsse auf der Platine des Messwertgebers: siehe [Platine des Messwertgebers \(Seite 29\)](#).
- 5 Kabeldurchführung (M16 x 1,5) zur Verlegung von Kabeln ins Innere des Messwertgebers. Optionen für Kabeldurchführung und Kabelkanäle finden Sie im *HMD65 User Guide*.
- 6 Alternative Durchführung (M20 x 1,5) für Verdrahtung.
- 7 Sondenkörper. Lange (abgebildet) und kurze Sonden erhältlich: siehe [Abmessungen des Messwertgebers \(Seite 25\)](#).
- 8 Sondenfilter (Standardoption: Edelstahl AISI 316L). Filteroptionen finden Sie im *HMD65 User Guide*.
- 9 HUMICAP®-Sensor im Inneren des Sondenfilters.



ACHTUNG Berühren Sie das Sensorelement nicht.

Abmessungen des Messwertgebers

Die Abmessungen sind in Millimeter und in [Zoll] angegeben.

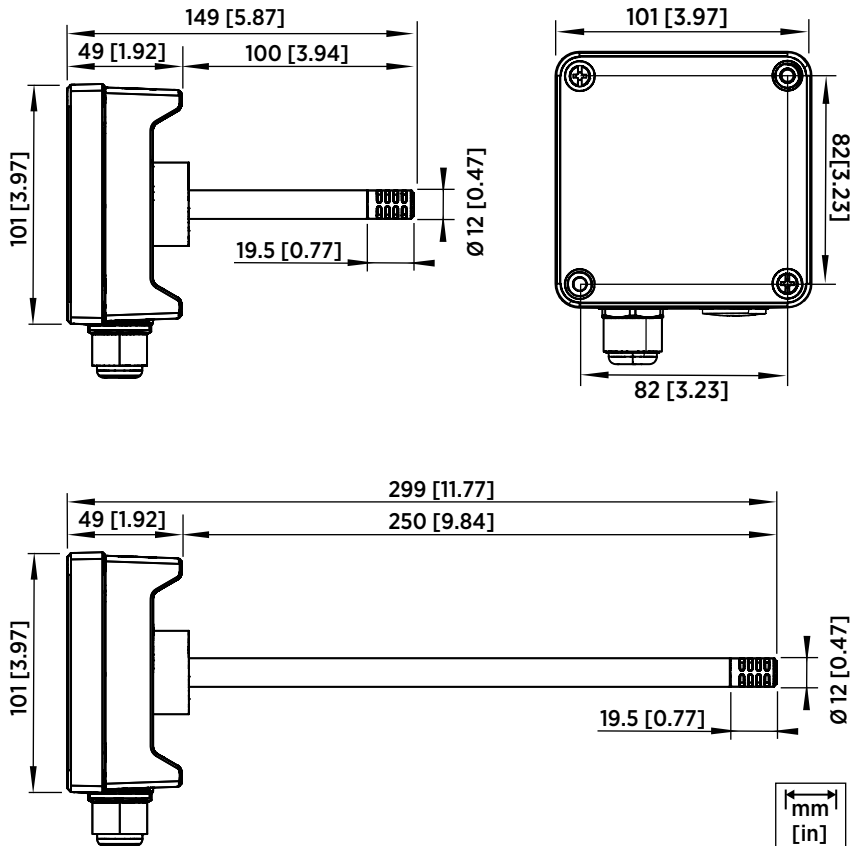


Abbildung 14 Abmessungen mit langer und kurzer Sonde

Übersicht zur Leitungsmontage

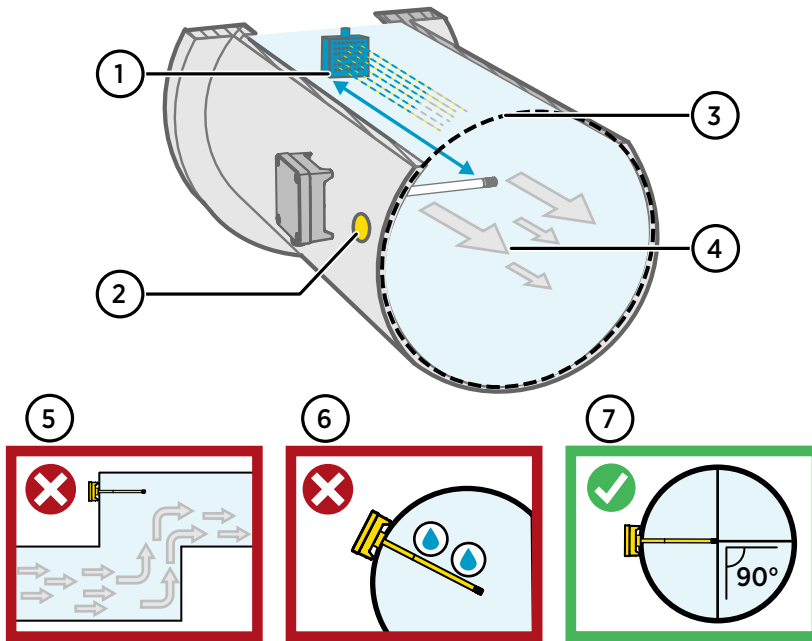


Abbildung 15 Übersicht zur Leitungsinstallation

- 1 Achten Sie auf einen Freiraum von mindestens 5 m (16,5 Fuß) zwischen dem Sondenkörper und vorhandenen Befeuchtern.
- 2 Bohren Sie beim Einbauen des Messwertgebers ein zweites Loch etwa 30 cm in Richtung des Luftstroms von der Einbaubohrung entfernt und verschließen Sie es mit einem Stopfen. Die zweite Bohrung wird später für Referenzmessungen mit einem anderen Gerät verwendet, wenn Sie den Messwertgeber kalibrieren oder einstellen.
- 3 Stellen Sie sicher, dass der Leitungsdurchmesser für den Sondenkörper ausreicht (siehe [Abmessungen des Messwertgebers \(Seite 25\)](#)). Im Idealfall sollte der Sensor (Sondenkopf) in der Mitte des Rohrs angebracht werden.
- 4 Maximale Geschwindigkeit des Luftstroms: 50 m/s (mit Sinterfilter).
- 5 Vermeiden Sie den Einbau der Sonde in Totleitungen. In Bereichen, in denen kein Luftstrom vorliegt, kann es zu Übersättigung kommen.
- 6 Installieren Sie die Sonde nicht in nach unten geneigter Position. Wenn die Sonde nach unten zeigt, kann Kondenswasser am Sondenkörper entlang zum Sensor fließen.
- 7 Installieren Sie die Sonde in einem Winkel von 90°, damit der Sensor sich so nahe wie möglich in der Mitte der Leitung befindet.



ACHTUNG Vermeiden Sie die Anbringung an einem Ort, an dem sich Kondenswasser auf dem Sensor in der Leitung absetzen kann.

Installation in einer Leitung



- Mittelgroßer Kreuzschlitzschraubendreher für Befestigungs- und Deckelschrauben.
- Kleiner Schlitzschraubendreher für die Schraubklemmen.
- Bohren Sie die Installationsöffnungen mit Bohrkronen von 3,5 mm (0,14 Zoll) und 13–15 mm (0,51–0,59 Zoll).
- Werkzeuge zum Schneiden und Abisolieren von Kabeln.

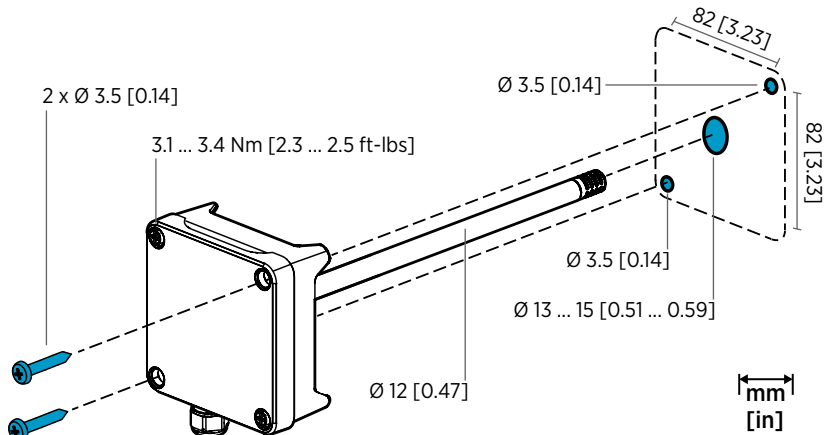


Abbildung 16 Bohren und Befestigungsschrauben

1. Wählen Sie auf der Leitungsoberfläche eine Einbauposition für den Messwertgeber aus und bohren Sie eine Öffnung mit einem Durchmesser von 13–15 mm (0,51–0,59 Zoll) zum Einfügen der Sonde.
2. Schieben Sie die Sonde durch die Öffnung in der Leitung, bis das Gehäuse des Messwertgebers mit der Leitung in Berührung kommt.
3. Befestigen Sie das Gehäuse des Messwertgebers mit 2 Schrauben mit einem Durchmesser von 3,5 mm (0,14 Zoll) an der Leitung.



Achten Sie darauf, dass der Isolierring fest über der Installationsöffnung sitzt. Wenn in der Leitung negativer Druck vorliegt, kann Außenluft in die Leitung gesogen werden und das Messergebnis beeinflussen, falls die Installationsöffnung nicht fest genug abgedichtet ist.

4. Optional: Bohren Sie ein zweites Loch für Referenzmessungen ca. 30 cm von der Einbaubohrung des Messwertgebers entfernt. Siehe [Abbildung 15 \(Seite 26\)](#).
5. Lösen Sie die 2 unverlierbaren Schrauben am Gehäuse des Messwertgebers und nehmen Sie den Deckel ab.
6. Befestigen Sie die Eingabe-/Ausgabekabel an den Schraubklemmen auf der Platine des Messwertgebers. Siehe [Verdrahtung \(Seite 30\)](#). Ziehen Sie die Kabeldurchführungen fest an, nachdem Sie die Kabel verlegt haben.

7. Stellen Sie sicher, dass sich die DIP-Schalter und die Trimmer in der richtigen Position befinden. [Platine des Messwertgebers \(Seite 29\)](#) enthält weitere Informationen zu DIP-Schaltern und Trimmern.
8. Schließen Sie den Deckel des Messwertgebers und stellen Sie die Stromzufuhr zum Messwertgeber her.

Platine des Messwertgebers

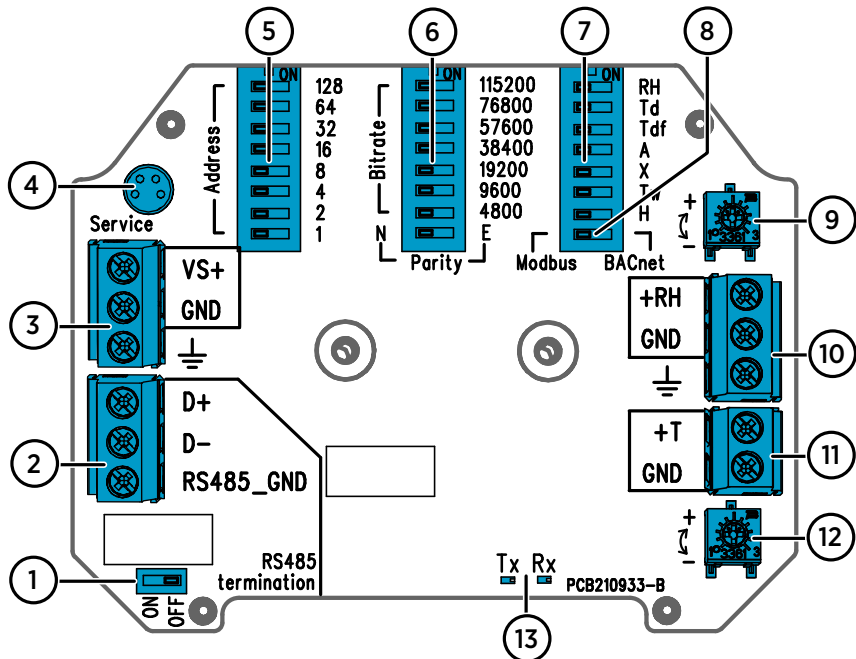
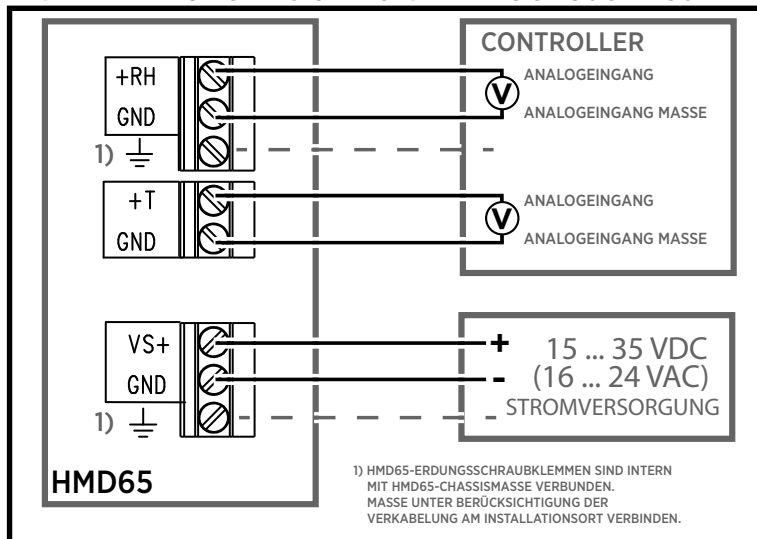


Abbildung 17 Platine des Messwertgebers HMD65: Serviceschnittstelle, DIP-Schalter, Trimmer und Schraubklemmen

- 1 RS-485-Abschluss (120 Ω -Widerstand): Ein/Aus-Schalter.
- 2 RS-485-Schraubklemmen (Modbus/BACnet).
- 3 Schraubklemmen für Versorgungsspannung (15 ... 35 V oder 16 ... 24 V).
- 4 Serviceschnittstelle für tragbares Anzeigegerät MI70 und Kabelanschluss für PC-Software Insight.
- 5 DIP-Schalter zum Einstellen der Modbus RTU- oder BACnet MS/TP-MAC-Adresse des HMD65.
- 6 DIP-Schalter zum Einstellen von Baudrate und Parität für die Modbus-/BACnet-Kommunikation (nur Modbus).
- 7 DIP-Schalter zur Auswahl der Feuchteausgangsparameter.
- 8 DIP-Schalter zur Auswahl des Modbus- oder des BACnet-Modus.
- 9 Trimmer für Feuchtemessungen.
- 10 Schraubklemmen für den Ausgang für Feuchtemessungen.
- 11 Schraubklemmen für den Ausgang für Temperaturmessungen.
- 12 Trimmer zur Einstellung der Temperaturmessung.
- 13 LEDs: blinken, wenn über RS-485 gesendet (TX) wird empfangen (RX) wird.

Verdrahtung

VERDRAHTUNG DES 0 ... 10-V-ANALOGAUSGANGS



DIGITALE KOMMUNIKATIONSVERDRAHTUNG (RS-485)

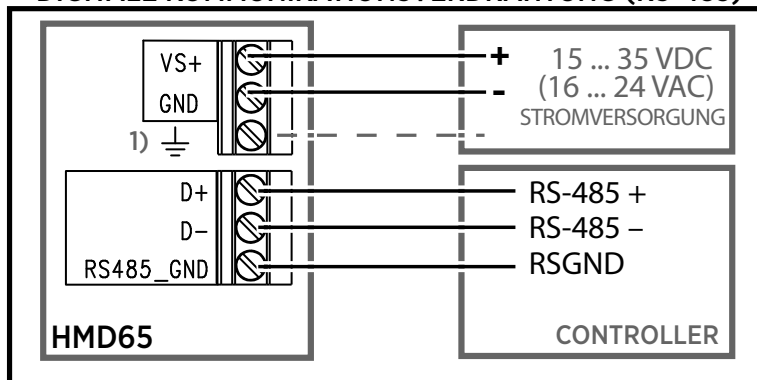


Abbildung 18 HMD65-Schaltpläne (Analog- und Digitalausgangsoptionen)



WARNUNG Sie dürfen nur Kabel vorbereiten oder anschließen, an denen keine Spannung anliegt.

Ein- und Ausgänge

Tabelle 6 Ein- und Ausgänge des HMD65

Eigenschaft	Spezifikation
Analogausgang	• 1 x rF-Ausgang ¹⁾, 0 ... 10 V • 1 x T-Ausgang, 0 ... 10 V • Lastwiderstand: $\geq 10 \text{ k}\Omega$
Digitalausgang (RS-485)	Isoliert, unterstützt die Protokolle Modbus RTU und BACnet MS/TP
BACnet MS/TP	Adressbereich: 0 ... 127 (nur Master-Modus)
Modbus RTU	Adressbereich: 1 ... 247
Versorgungsspannung	15 ... 35 V DC 16 ... 24 V AC
 Für die elektrische Sicherheit wird ein Stromanschluss mit Überlastschutz empfohlen.	
Leistungsaufnahme	1,0 W (typisch, für AC und DC)
Anschluss der Serviceschnittstelle	4-poliger M8-Steckverbinder für tragbares Anzeigegerät MI70 (Kabelzubehör 219980SP wird benötigt) oder Kabelanschluss für PC-Software Vaisala Insight (USB-Kabelzubehör 219690 wird benötigt) ²⁾
Kabeldurchführungen	• Durchführung M16 x 1,5, von Vaisala erhältliche Optionen: • Kabelverschraubung M16x1.5 (Vaisala-Bestellnummer: 254280SP). Dies ist die im Lieferumfang des Messwertgebers enthaltene Standardoption. • Rohrformteil M16 x 1,5, 1/2" NPT (Vaisala-Bestellnummer: 210675SP) • Alternative M20 x 1,5-Durchführung
Kabelquerschnitt	0.5 ... 2,5 mm ²

1) Abgeleitete Größen beim HMD65: T_ϕ , T_{df} , A , X , T_w und H .

2) Software Vaisala Insight für Windows erhältlich unter www.vaisala.com/insight.



ACHTUNG Modifizieren Sie die Einheit nicht und setzen Sie sie ausschließlich in der Weise ein, die in der Dokumentation beschrieben ist. Unsachgemäße Modifikationen können zu Sicherheitsrisiken, Geräteschäden, Abweichung von den Spezifikationen im Betrieb oder verkürzter Lebensdauer der Anlage führen.

Konfigurationsoptionen

Software Vaisala Insight

Die Software Vaisala Insight ist eine Konfigurationssoftware für Sonden und Messwertgeber, die mit Vaisala Indigo kompatibel sind. Die unterstützten Betriebssysteme sind Windows 7 (64 Bit), Windows 8.1 (64 Bit) und Windows 10 (64 Bit).



Um den Support für Ihren Messwertgeber der Baureihe HMD60 sicherzustellen, laden Sie die neueste Version von Insight unter www.vaisala.com/insight herunter.

Die Software Insight bietet folgende Möglichkeiten:

- Anzeige von Messungen, Geräteinformationen und Gerätestatus in Echtzeit.
- Konfiguration von Ausgängen und Skalierung.
- Kalibrierung und Einstellung des Geräts.

HMD60 kann über ein Vaisala USB-Kabel (Bestellnummer 219690) mit Insight verbunden werden.

Herstellen der Verbindung zur Software Insight

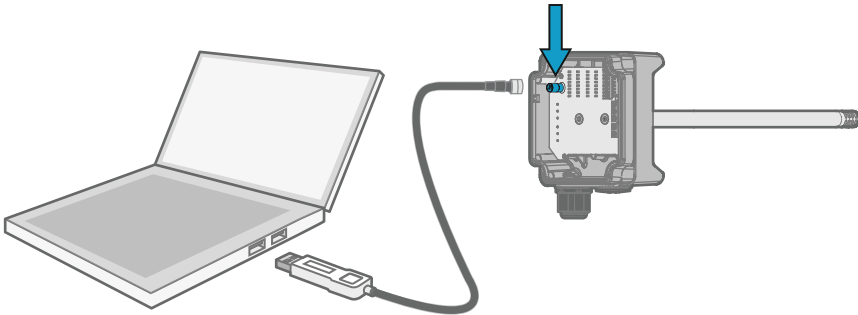


Abbildung 19 Verbinden des Messwertgebers mit Insight

- ▶ 1. Starten Sie die Software Insight.
2. Verbinden Sie das USB-Kabel mit einem freien USB-Anschluss am PC.
3. Schließen Sie das USB-Kabel an die Serviceschnittstelle des Messwertgebers an.
4. Warten Sie, bis Insight den Messwertgeber erkannt hat.

Trimmer

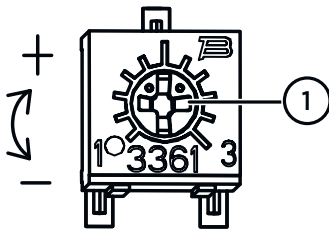


Abbildung 20 Einstellungstrimmer auf der Komponentenplatine

- 1 Drehen Sie den rF- oder T-Einstellungstrimmer mit einem Kreuzschlitzschraubendreher. Zur Erhöhung des Ausgabewerts der Messung drehen Sie den Trimmer im Uhrzeigersinn. Zur Verringerung drehen Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn. Beachten Sie, dass es nach der Drehung des Trimmers zu einer geringfügigen Verzögerung kommt, bevor sich die Datenausgabe ändert.

Sie können den rF- oder T-Ausgang des Messwertgebers mit den Trimmern auf der Platine einstellen. Bei der Einstellung mit den Trimmern wird der Ausgang des Messwertgebers justiert, bis die Ausgabe einem bekannten Bezugswert entspricht.

Für die Einstellung mit den Trimmern benötigen Sie eine Referenzquelle für Messwerte. Sie können entweder ein Referenzinstrument in die Umgebung des HMD65 einsetzen und die Messwerte der Geräte miteinander vergleichen oder den HMD65 aus der Installationsumgebung entfernen und mit einem Werkzeug zur Kalibrierung und Einstellung (z. B. Vaisala Feuchtekalibrator HMK15) eine Umgebung mit einem bekannten Wert schaffen.

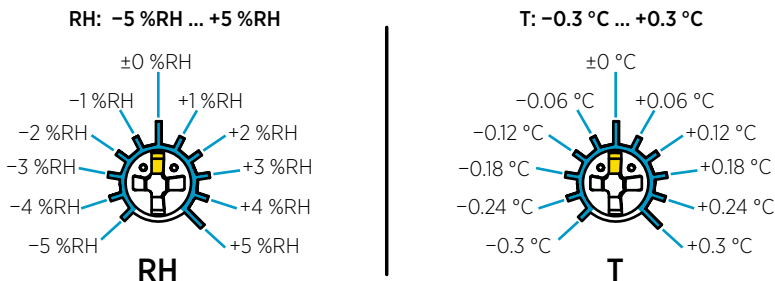


Abbildung 21 rF- und T-Trimmereinstellungsbereiche (indikativ)



Sie können nur die Messung der relativen Feuchte (rF) und der Temperatur (T) kalibrieren. Andere Parameter werden intern auf der Grundlage von rF und T berechnet. Achten Sie darauf, dass der DIP-Schalter zur Auswahl des Ausgangs auf rF eingestellt ist, wenn Sie Anpassungen mit dem Trimmer vornehmen. Falls Sie die PC-Software Insight verwenden, müssen alle DIP-Schalter auf **OFF** stehen. Weitere Informationen zur Verwendung der Einstellungstrimmer finden Sie unter *HMD65 User Guide*



ACHTUNG Wenn Sie mit der PC-Software Insight die Messungen justieren oder die Werkseinstellungen wiederherstellen, setzen Sie die Trimmer vor Beginn des Verfahrens immer in die Mittelstellung zurück. Wenn Sie eine Einstellung mit Insight vornehmen, wird die Position, in der sich der Trimmer zu dem Zeitpunkt befindet, als Punkt ± 0 interpretiert.

DIP-Schalter zur Auswahl des Feuchteausgangs

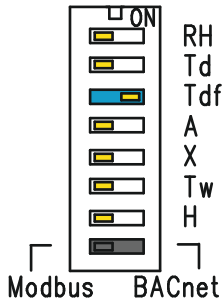


Abbildung 22 Beispiel für DIP-Schalter beim HMD65: Ausgang T_{df} ausgewählt

rF	Relative Feuchte
T_d	Taupunkttemperatur
T_{df}	Taupunkt-/Frostpunkttemperatur
A	Absolute Feuchte
X	Mischungsverhältnis
T_w	Feuchttemperatur
H	Enthalpie

Mit dem DIP-Schalter auf der Platine können Sie den Feuchteparameter ändern, der auf dem rF-Kanal von HMD65 ausgegeben wird. Wählen Sie den Parameter, den der Messwertgeber ausgeben soll, indem Sie den DIP-Schalter des Parameters nach rechts schieben (**ON**). Im Beispiel in [Abbildung 22 \(Seite 34\)](#) ist die Taupunkt-/Frostpunkttemperatur (T_{df}) der gewählte Ausgangsparameter. Lassen Sie die anderen DIP-Schalter in der Position **OFF** (links).

Der ausgewählte Parameter verwendet die in [Tabelle 7 \(Seite 34\)](#) gezeigte Standardskalierung.

Tabelle 7 Parameter-Standardskalierung des HMD65

Parameter	Standardskalierung für den Ausgangsbereich 0 ... 10 V
rF	0 ... 100 % rF
T_d	-40 ... +80 °C
T_{df}	-40 ... +80 °C (-40 bis +176 °F)
A	0-300 g/m ³ (0-131,1 gr/ft ³)
X	0-600 g/kg (0-4200 gr/lb)
T_w	-40 ... +80 °C (-40 bis +176 °F)
H	-40-1600 kJ/kg (-9,5-695,6 Btu/lb)



Wenn Sie die Standardskalierung eines Parameters ändern müssen, konfigurieren Sie die Ausgabe mit der PC-Software Vaisala Insight. Anleitungen dazu finden Sie im *HMD65 User Guide*.



ACHTUNG Wenn Sie die Ausgänge weiter mit der Software Insight konfigurieren, müssen Sie beachten, dass die Auswahl mit den DIP-Schaltern die Insight-Konfiguration überschreibt. Wenn der Ausgang mit Insight konfiguriert wird, stellen Sie alle DIP-Schalter für Feuchteparameter auf **OFF** (links), damit sie nicht mit den Insight-Einstellungen konfliktieren.

Modbus- und BACnet-Kommunikation (RS-485)

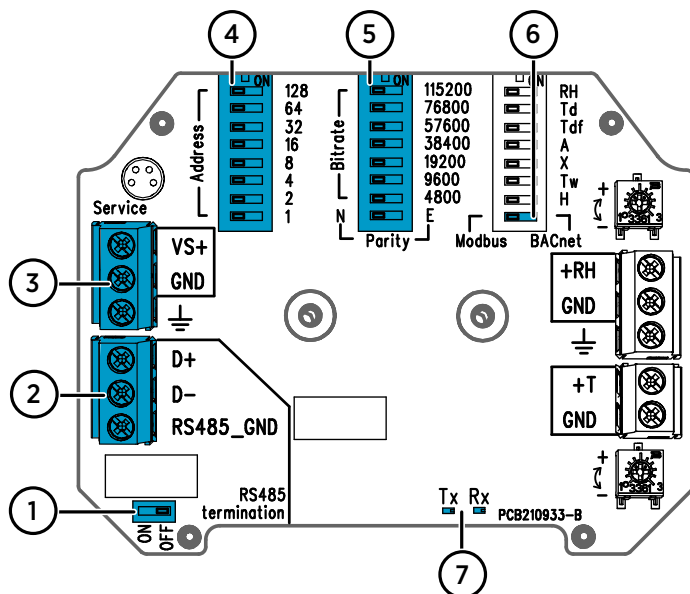


Abbildung 23 Modbus- und BACnet-DIP-Schalter und -Schraubklemmen

- 1 DIP-Schalter zum Einstellen des RS-485-Abschlusses (120 Ω -Widerstand): ON/OFF
- 2 Schraubklemmen für RS-485-Kommunikation (Modbus/BACnet)
- 3 Schraubklemmen für Spannungsversorgung (15 ... 35 VDC/16 ... 24 VAC)
- 4 DIP-Schalter zum Einstellen der MAC-Adresse des Geräts: siehe [Abbildung 24 \(Seite 36\)](#)
- 5 DIP-Schalter zum Einstellen der Baudrate für die Kommunikation (4800 ... 115200 bps) und der Parität (N/E)
- 6 DIP-Schalter zum Auswählen des Modbus RTU- oder des BACnet MS/TP-Modus
- 7 LEDs für Sende-/Empfangsaktivität über RS-485

Einstellen der MAC-Adresse des Geräts mit DIP-Schaltern

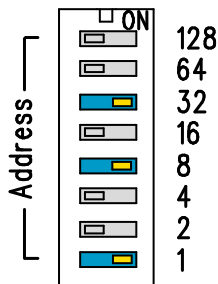


Abbildung 24 Beispiel zum MAC-Adressen-DIP-Schalter

DIP-Schalter 32, 8 und 1 auf ON

Die MAC-Adresse wird als binärer 8-Bit-Wert codiert. Jeder der nummerierten Schalter repräsentiert ein Bit. In diesem Beispiel ist die Adresse 41 ausgewählt: DIP-Schalter 32, 8 und 1 (dezimal: 41, binär: 00101001) auf ON.

Modbus- und BACnet--MAC-Adressbereiche

Der MAC-Adressbereich des Messwertgebers für BACnet MS/TP ist 0 ... 127 (nur Master-Modus).

Der MAC-Adressbereich des Messwertgebers für Modbus RTU ist 1 ... 247.

Das Konfigurieren einer Adresse über dem Maximalwert führt standardmäßig zur Auswahl des höchsten Adresswerts (127 oder 247). Für Adressen unter dem Minimalwert wird standardmäßig die kleinste Adresse (0 oder 1) ausgewählt.

Optionen für Baudrate und Parität

- Die Baudrate 4800 wird nur für Modbus RTU verwendet (für BACnet MS/TP werden Werte ab 9600 verwendet).
- Wenn alle DIP-Schalter für die Baudrate auf OFF (links) gestellt sind, werden die folgenden Standardwerte verwendet:
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- Die Auswahl der Parität (N/E) wirkt sich nur auf die Modbus RTU-Kommunikation aus.

Weitere Konfigurationsoptionen und weiterführende Informationen

Zu den Modbus-Registern des HMD65 siehe [Modbus-Register \(Seite 37\)](#).

Eine Beschreibung der Implementierung des BACnet-Protokolls im HMD65 und weitere Informationen zum Konfigurieren von BACnet siehe die BACnet-Referenzdokumentation im *HMD65 User Guide* unter www.vaisala.com/hmd60.

Verwenden Sie zum Konfigurieren der Modbus- und BACnet-Einstellungen, die nicht mit den DIP-Schaltern konfiguriert werden können, die PC-Software Vaisala Insight (siehe [Herstellen der Verbindung zur Software Insight \(Seite 32\)](#) und die Anweisungen im *HMD65 User Guide*).

Modbus-Register

Die für den HMD65 verfügbaren Modbus-Register umfassen Messwert-Ausgangsregister für metrische und nicht-metrische Einheiten, die Konfiguration des Einstellpunkts für Druckkompensation, Statusregister und Kommunikationstestregister. Informationen zu Statusregistern siehe *HMD65 User Guide*.

Die Modbus-Kommunikationseinstellungen werden mit DIP-Schaltern auf der Komponentenplatine des HMD65 konfiguriert: siehe [Modbus- und BACnet-Kommunikation \(RS-485\) \(Seite 35\)](#).



ACHTUNG Register werden – beginnend bei 1 – mit Dezimalzahlen nummeriert. Registeradressen in den eigentlichen Modbus-Meldungen (Modbus Protocol Data Unit, PDU) beginnen bei 0. Informationen zur Notation der Modbus-Registeradressen enthält die Referenzdokumentation des Modbus-Hosts (PLC).



16-Bit-Ganzzahlen haben einen Maximalwert von +32767. Verschiedene Messparameter können diesen Wert überschreiten, wenn die Skalierung x100 verwendet wird (siehe Messwertregister 0100_{hex} ... 0107_{hex} und 0180_{hex} ... 0187_{hex}). Wann immer möglich, sollten 32-Bit-Gleitkommawerte verwendet werden.

Messdatenregister

Tabelle 8 Modbus-Messdatenregister (schreibgeschützt)

Registernum- mer (Dezimal)	Adresse (Hexa- dezimal)	Registerbeschreibung	Datenformat	Einheit
Gleitkommawerte (Metrisch)				
1	0000 _{hex}	Relative Feuchte	32-Bit-Gleit- kommawert	% rF
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	Lufttemperatur	32-Bit-Gleit- kommawert	°C
	0003 _{hex}			
5	0004 _{hex}	Taupunkttemperatur	32-Bit-Gleit- kommawert	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	Taupunkt-/Frostpunkt- temperatur	32-Bit-Gleit- kommawert	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	Absolute Feuchte	32-Bit-Gleit- kommawert	g/m ³
	0009 _{hex}			

Registernummer (Dezimal)	Adresse (Hexadezimal)	Registerbeschreibung	Datenformat	Einheit
Gleitkommawerte (Metrisch)				
11	000A _{hex}	Mischungsverhältnis	32-Bit-Gleitkommawert	g/kg
	000B _{hex}			
13	000C _{hex}	Feuchtkugeltemperatur	32-Bit-Gleitkommawert	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	Enthalpie	32-Bit-Gleitkommawert	kJ/kg
	000F _{hex}			
Gleitkommawerte (nicht metrisch)				
129	0080 _{hex}	Relative Feuchte	32-Bit-Gleitkommawert	% rF
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	Lufttemperatur	32-Bit-Gleitkommawert	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	Taupunkttemperatur	32-Bit-Gleitkommawert	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	Taupunkt-/Frostpunkttemperatur	32-Bit-Gleitkommawert	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	Absolute Feuchte	32-Bit-Gleitkommawert	g/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	Mischungsverhältnis	32-Bit-Gleitkommawert	g/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	Feuchtkugeltemperatur	32-Bit-Gleitkommawert	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	Enthalpie	32-Bit-Gleitkommawert	Btu/lb
	008F _{hex}			
Ganzzahlige Werte (x100, metrisch) ¹⁾				
257	0100 _{hex}	Relative Feuchte	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	% rF
258	0101 _{hex}	Lufttemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°C

Ganzzahlige Werte (x100, metrisch) ¹⁾				
259	0102 _{hex}	Taupunkttemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°C
260	0103 _{hex}	Taupunkt-/Frostpunkttemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°C
261	0104 _{hex}	Absolute Feuchte	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	g/m ³
262	0105 _{hex}	Mischungsverhältnis	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	g/kg
263	0106 _{hex}	Feuchtkugeltemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°C
264	0107 _{hex}	Enthalpie	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	kJ/kg
Ganzzahlige Werte (x100, nicht metrisch) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	Relative Feuchte	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	% rF
386	0181 _{hex}	Lufttemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°F
387	0182 _{hex}	Taupunkttemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°F
388	0183 _{hex}	Taupunkt-/Frostpunkttemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°F
389	0184 _{hex}	Absolute Feuchte	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	g/ft ³
390	0185 _{hex}	Mischungsverhältnis	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	g/lb
391	0186 _{hex}	Feuchtkugeltemperatur	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	°F

Ganzzahlige Werte (x100, nicht metrisch) ¹⁾				
392	0187 _{hex}	Enthalpie	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	Btu/lb

1) *HINWEIS: 16-Bit-Ganzzahlen haben einen Maximalwert von +32767. Verschiedene Messgrößen (beispielsweise Mischungsverhältnis und Enthalpie) können diesen Wert in der Skalierung x100 überschreiten. In solchen Fällen ist der Wert des Parameters auf +32767 begrenzt, höhere Messwerte werden nicht gemeldet. Verifizieren Sie, dass die Messwertbereiche in der Anwendung bei Verwendung der Skalierung x100 für das 16-Bit-Ganzzahlformat geeignet sind. Empfohlen wird – wann immer dies möglich ist – die Verwendung von 32-Bit-Gleitkommawerten.*

Konfigurationsregister

Tabelle 9 Modbus-Konfigurationsdatenregister (beschreibbar)

Registernummer (Dezimal)	Adresse (Hexadezimal)	Registerbeschreibung	Datenformat	Einheit
769	0300 _{hex}	Einstellungspunkt der Druckkompensation	32-Bit-Gleitkommawert	Einheit: hPa Bereich: 500 ... 5000 Standard: 1013,25 hPa
	0301 _{hex}			

Kommunikationstestregister

Tabelle 10 Modbus-Kommunikationstestregister (schreibgeschützt)

Registernummer (Dezimal)	Adresse (Hexadezimal)	Registerbeschreibung	Datenformat	Einheit
7937	1F00 _{hex}	Kommunikationstestregister, vorzeichenbehaftete Ganzzahl	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	Konstanter Wert: -123,45 × 100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	Kommunikationstestregister, Gleitkommawert	32-Bit-Gleitkommawert	Konstanter Wert: -123,45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	String-Kommunikationstestregister	8-Byte-String	Konstanter Text: "-123,45" (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

Présentation de la série HMD60

Les transmetteurs d'humidité et de température Les HUMICAP® HMD60 pour montage sur gaine sont conçus pour surveiller l'humidité et la température dans les applications industrielles HVAC les plus exigeantes. Outre leur résistance aux produits chimiques et à la poussière, les transmetteurs de la série HMD60 assurent des mesures stables, fiables et extrêmement précises (jusqu'à $\pm 1,5$ % d'HR et $\pm 0,1$ °C (0,18 °F)).

Les options du transmetteur de série HMD60 incluent les transmetteurs à sortie analogique HMD62 et TMD62 avec courant de sortie en 4 à 20 mA alimenté par la boucle, mais aussi le transmetteur à sortie analogique et numérique HMD65 doté de sorties analogiques (0 à 10 V) et d'une sortie Bacnet et Modbus RTU numérique (RS-485).

L'accès aux composants électroniques est facile même lorsque le transmetteur est monté sur la gaine, la configuration et le réglage peuvent être effectués rapidement et de manière pratique. La configuration et le réglage se font par des potentiomètres et commutateurs DIP physiques sur la carte électronique pour les communications Modbus, BACnet et par le logiciel pour PC Vaisala Insight pour Windows®.

Caractéristiques de base et options du transmetteur HMD65

- Mesure de l'humidité et de la température :
 - paramètres d'humidité disponibles : HR, T_d , T_{df} , A, X, T_w , H
 - Mesure de la température en °C ou en °F
- Sortie analogique : 2 canaux de sortie analogique en 0 à 10 V pour les mesures d'humidité et de température
- Sortie numérique (RS-485) : BACnet MS/TP et Modbus RTU
- Alimentation électrique : 15 à 35 VCC / 16 à 24 VCA
- Options de configuration et de réglage :
 - Réglage sur le terrain de mesure RH et T avec des potentiomètres
 - Sélection des paramètres de sortie d'humidité et configuration des paramètres série de Modbus/BACnet avec les commutateurs DIP
 - Configuration et réglage avec le logiciel pour PC Vaisala Insight
 - Configuration avec Modbus et BACnet
 - Réglage sur le terrain avec l'indicateur portable M170

Mise à l'échelle des paramètres de sortie

- Échelle de sortie analogique de température par défaut : -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
- Mise à l'échelle par défaut pour les paramètres d'humidité : consultez la section [Tableau 12 \(page 52\)](#).
- Pour modifier la mise à l'échelle par défaut d'un paramètre de sortie analogique, utilisez le logiciel Vaisala Insight pour PC. Reportez-vous aux instructions du *HMD65 User Guide*.

Plus d'informations

Pour les instructions d'installation, de configuration et de maintenance plus détaillées sur les transmetteurs de la série HMD60, reportez-vous au *HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN* et au *HMD65 User Guide in English M212243EN* disponibles sur le site www.vaisala.com/HMD60.

Composition du transmetteur

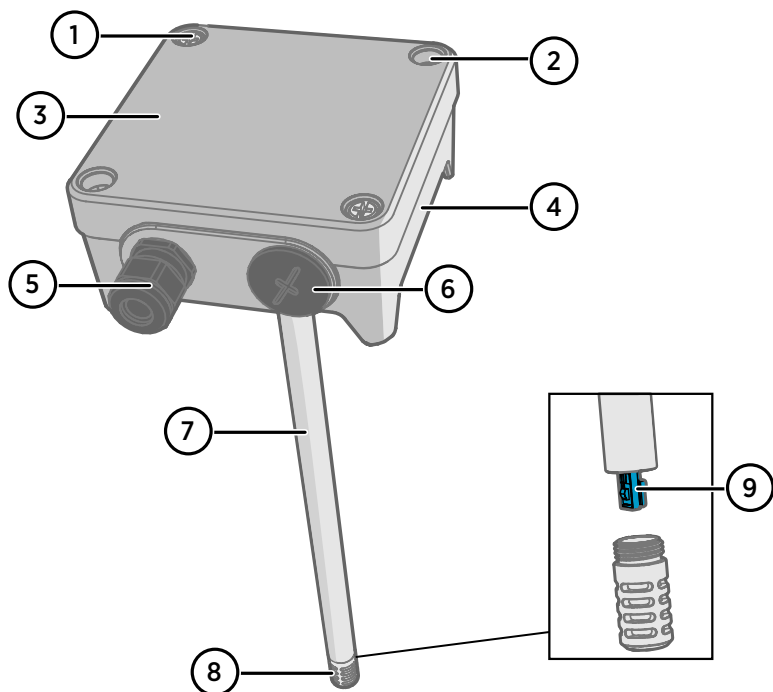


Figure 25 Présentation des éléments du transmetteur HMD65

- 1 Vis captive (2 pièces, tête cruciforme) pour fixer le couvercle du transmetteur.
- 2 Vis (2 pièces) pour monter le transmetteur sur la paroi d'installation.
- 3 Couvercle du transmetteur. Desserrez les vis captives du couvercle pour accéder aux composants électroniques d'entrée et de sortie.
- 4 Base du transmetteur. Contient les connecteurs d'entrée et de sortie sur la carte du transmetteur : consultez la section [Carte du transmetteur \(page 47\)](#).
- 5 Presse-étoupe (passe-câble M16 x 1,5) pour l'acheminement des fils dans le transmetteur. Reportez-vous au guide *HMD65 User Guide* pour connaître les options de presse-étoupe et de gaine.
- 6 Passe-câble alternatif (M20 x 1,5) pour le câblage.
- 7 Corps de la sonde. Sondes longue (illustrée) et courte disponibles : consultez la section [Dimension du corps du transmetteur \(page 43\)](#).
- 8 Filtre de la sonde (option par défaut : acier inoxydable AISI 316L). Reportez-vous au *HMD65 User Guide* pour les options de filtre.
- 9 Capteur HUMICAP® dans le filtre de la sonde.



ATTENTION Ne touchez pas le capteur.

Installation

Dimension du corps du transmetteur

Les dimensions sont exprimées en millimètres et [pouces].

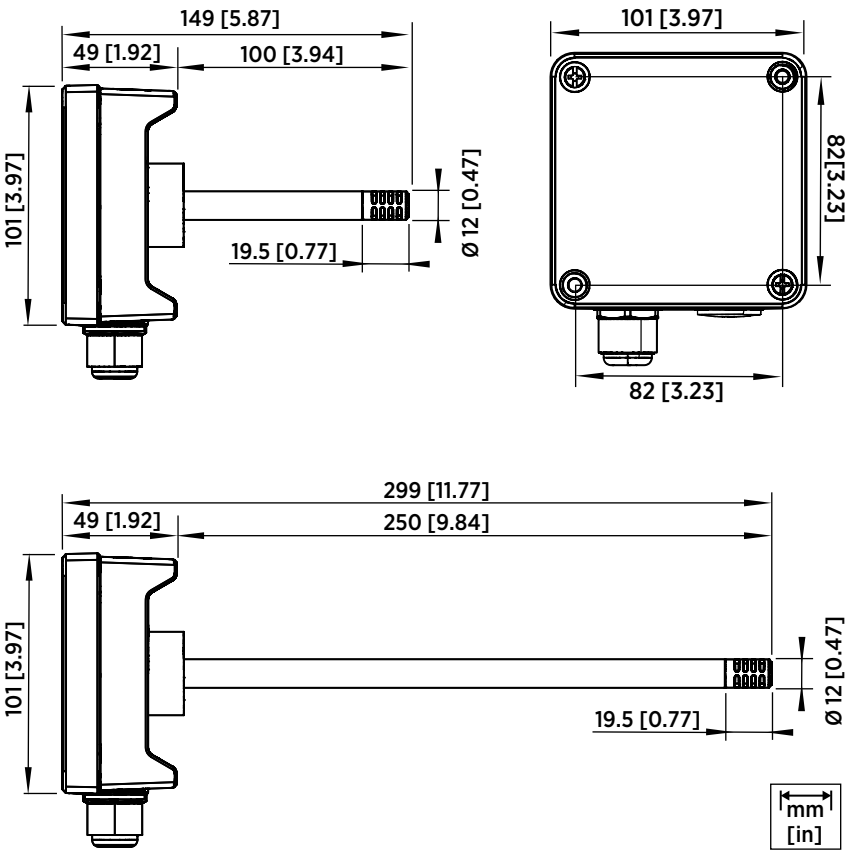


Figure 26 Dimensions avec une sonde longue/courte

Présentation du montage sur gaine

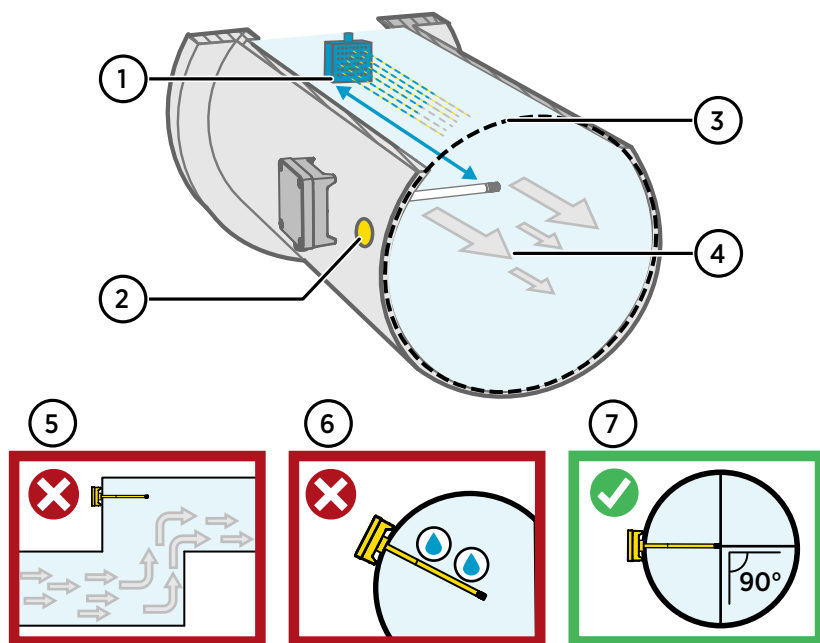


Figure 27 Présentation de l'installation sur gaine

- 1 Assurez-vous de laisser un espace minimum de 5 m (16,5 pieds) entre le corps de la sonde et tout éventuel humidificateur.
- 2 Lors de l'installation du transmetteur, percez un second orifice à environ 30 cm (12 pouces) de l'orifice d'installation, dans la direction du flux d'air, et bouchez-le avec un joint amovible. Ce deuxième orifice sera utilisé ultérieurement pour la mesure de référence avec un autre appareil lors de l'étalonnage ou du réglage du transmetteur.
- 3 Vérifiez que le diamètre de la gaine peut accueillir le corps de la sonde (consultez la section [Dimension du corps du transmetteur \(page 43\)](#)). Idéalement, le capteur (situé sur la tête de la sonde) doit être installé au centre de la gaine.
- 4 Débit maximal d'air : 50 m/s (avec filtre fritté).
- 5 Évitez d'installer le transmetteur dans des zones mortes. Une sursaturation peut se produire dans les zones où il n'y a pas de flux d'air.
- 6 N'installez pas la sonde orientée vers le bas. La condensation peut descendre jusqu'au capteur le long du corps de la sonde si la sonde pointe vers le bas.
- 7 Installez la sonde à un angle de 90°, de sorte que le capteur se trouve aussi près que possible du centre de la gaine.



ATTENTION Évitez d'installer le transmetteur à un emplacement où la condensation peut retomber sur le capteur à l'intérieur de la gaine.

Installation dans la gaine



- Tournevis cruciforme pour les vis de montage et les vis du couvercle.
- Petit tournevis pour écrou pour les bornes à vis.
- Perceuse avec mèches de 3,5 mm (0,14 pouce) et 13 à 15 mm (0,51 à 0,59 pouce) pour percer les orifices d'installation.
- Outils pour couper et dénuder les fils.

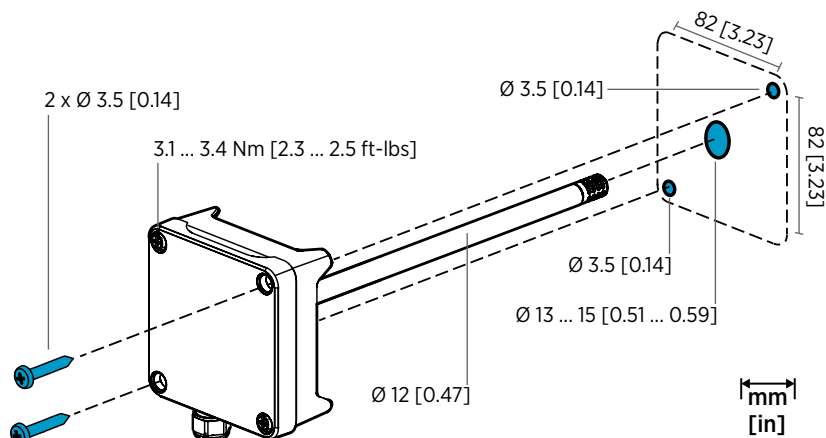


Figure 28 Orifices et vis de montage

1. Sélectionnez un emplacement d'installation pour le transmetteur sur la paroi de la gaine et percez un orifice de 13 à 15 mm (0,51 à 0,59 pouce) de diamètre pour insérer la sonde.
2. Insérez la sonde dans l'orifice sur la gaine jusqu'à ce que le corps du transmetteur soit en contact avec la gaine.
3. Fixez le corps du transmetteur à la gaine avec deux vis de 3,5 mm (0,14 pouce) de diamètre.



Vérifiez que la bague d'isolation est parfaitement posée sur l'orifice d'installation. Dans une gaine à pression négative, l'air externe peut être aspiré dans la gaine et affecter la mesure si l'orifice d'installation n'est pas scellé correctement.

4. En option : Percez un second orifice pour les mesures de référence à environ 30 cm (12 pouces) de l'orifice d'installation du transmetteur. consultez la section [Figure 27 \(page 44\)](#).
5. Desserrez les 2 vis captives sur le corps du transmetteur et retirez le couvercle.
6. Branchez le câblage d'entrée/sortie aux bornes à vis de la carte de composants du transmetteur. consultez la section [Câblage \(page 48\)](#). Serrez les presse-étoupes fermement après le câblage.

7. Vérifiez que les commutateurs DIP et les potentiomètres sont correctement positionnés. consultez la section [Carte du transmetteur \(page 47\)](#) pour de plus amples informations sur les commutateurs DIP et les potentiomètres.
8. Refermez le couvercle du transmetteur et activez l'entrée d'alimentation électrique du transmetteur.

Carte du transmetteur

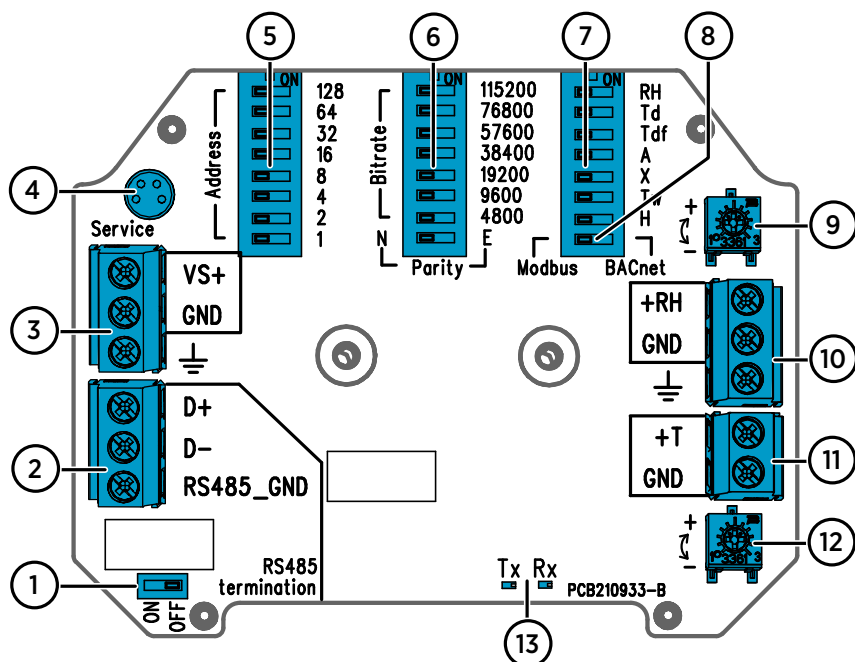
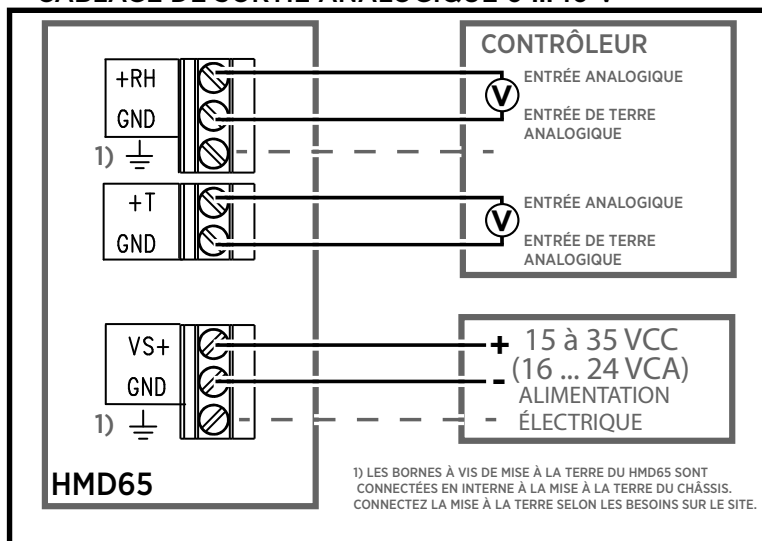


Figure 29 Carte du transmetteur HMD65 : port de service, commutateurs DIP, potentiomètres et bornes à vis

- 1 Commutateur Marche/Arrêt (résistance de 120 Ω) de la borne du RS-485.
- 2 Bornes à vis (Modbus/BACnet) du RS-485.
- 3 Bornes à vis de l'entrée d'alimentation électrique (15 à 35 VCC ou 16 à 24 VCA).
- 4 Port de service pour la connexion du câble de l'indicateur portable MI70 et du logiciel pour PC Insight.
- 5 Commutateurs DIP permettant de configurer l'adresse MAC BACnet MS/TP ou Modbus RTU du HMD65.
- 6 Commutateurs DIP permettant de sélectionner le débit binaire et la parité de communication Modbus/BACnet (Modbus uniquement).
- 7 Commutateurs DIP pour la sélection des paramètres de sortie d'humidité.
- 8 Commutateur DIP permettant de sélectionner le mode Modbus ou BACnet.
- 9 Potentiomètre permettant d'effectuer le réglage de la mesure d'humidité.
- 10 Bornes à vis pour la sortie de mesure d'humidité.
- 11 Bornes à vis pour la sortie de mesure de la température.
- 12 Potentiomètre pour le réglage de la mesure de la température.
- 13 Voyants DEL : clignote lors de la présence d'une transmission RS-485 (TX) ou d'une réception (RX).

Câblage

CÂBLAGE DE SORTIE ANALOGIQUE 0 ... 10 V



CÂBLAGE POUR COMMUNICATION NUMÉRIQUE (RS-485)

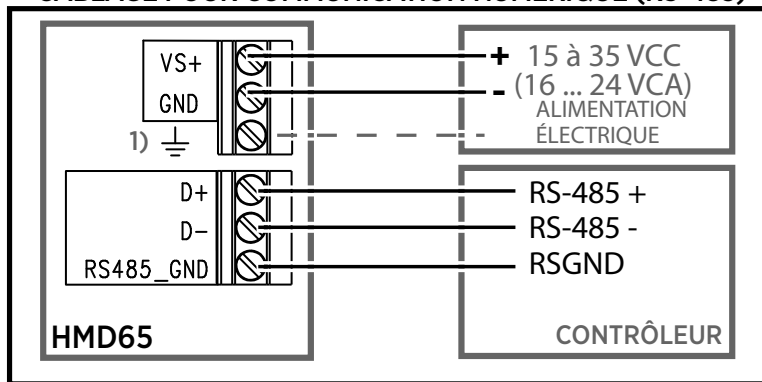


Figure 30 Schémas de câblage du HMD65 (options de sortie analogique et numérique)



AVERTISSEMENT Veillez à ne préparer ou raccorder que des câbles hors tension.

Entrées et sorties

Tableau 11 Entrées et sorties du HMD65

Propriétés	Caractéristique
Sortie analogique	• 1 x sortie HR ¹⁾, tension de 0 à 10 V • 1 x sortie T, tension de 0 à 10 V • Résistance de charge : 10 kΩ min.
Sortie numérique (RS-485)	Isolée, prend en charge les protocoles Modbus RTU et BACnet MS/TP
BACnet MS/TP	Plage d'adresses : 0 à 127 (mode maître uniquement)
Modbus RTU	Plage d'adresses : 1 ... 247
Alimentation électrique	15 à 35 VCC 16 à 24 VCA
 Il est recommandé d'utiliser une alimentation électrique avec protection contre les surcharges afin de garantir la sécurité électrique.	
Consommation d'énergie	1,0 W (typique, pour les modes CA et CC)
Connecteur du port de service	Connecteur mâle à 4 broches M8 pour connexion du câble de l'indicateur portable MI70 (nécessite l'accessoire de câble 219980SP) ou du logiciel pour PC Vaisala Insight (nécessite le câble USB 219690) ²⁾
Passe-câbles	• Passe-câble M16 x 1,5, options disponibles chez Vaisala : • Presse-étoupe M16 x 1,5 (code de commande Vaisala : 254280SP). Il s'agit de l'option par défaut livrée avec le transmetteur. • Raccord pour gaine M16x1,5, ½" NPT (code de commande Vaisala : 210675SP) • Passe-câble M20 x 1,5 alternatif
Bornier à vis, taille des fils	0.5 ... 2,5 mm ²

1) Les paramètres calculés disponibles pour le modèle HMD65 incluent T_d , T_{df} , A, X, T_w et H.

2) Logiciel Vaisala Insight pour Windows disponible à l'adresse : www.vaisala.com/insight.



ATTENTION N'apportez aucune modification à l'appareil et ne l'utilisez pas d'une quelconque autre manière que celle décrite dans la documentation. Toute modification inadéquate est susceptible d'entraîner des risques pour la sécurité, des dommages sur l'équipement, des performances non conformes aux spécifications ou une durée de vie raccourcie de l'équipement.

Options de configuration

Logiciel Vaisala Insight

Le logiciel Vaisala Insight est un logiciel de configuration pour les sondes et transmetteurs compatibles Indigo de Vaisala. Les systèmes d'exploitation pris en charge sont : Windows 7 (64 bits), Windows 8.1 (64 bits) et Windows 10 (64 bits).



Pour garantir la prise en charge de votre transmetteur de la série HMD60, téléchargez la dernière version d'Insight à l'adresse : www.vaisala.com/insight.

Avec le logiciel Insight, vous pouvez :

- Consulter les mesures en temps réel, les informations sur l'appareil et les statuts.
- Configurer les sorties et la mise à l'échelle.
- Étalonner et régler le dispositif.

Le HMD60 peut être connecté à Insight via un câble USB Vaisala (code de commande 219690).

Connexion au logiciel Insight

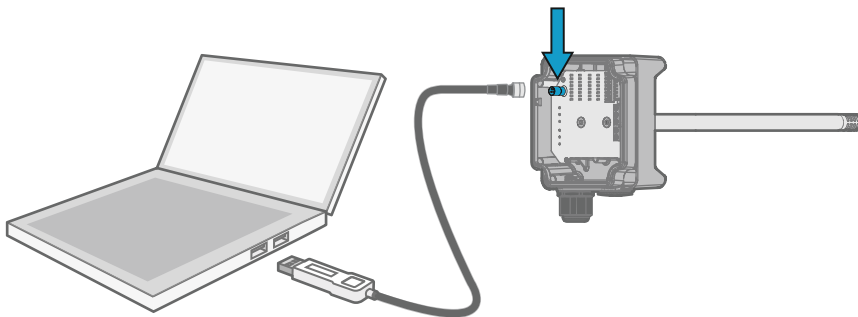


Figure 31 Connexion du transmetteur à Insight

1. Ouvrez le logiciel Insight.
2. Branchez le câble USB à un port USB libre sur le PC.
3. Branchez le câble USB au port de service du transmetteur.
4. Attendez que le logiciel Insight détecte le transmetteur.

Potentiomètres

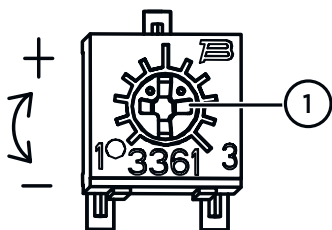


Figure 32 Potentiomètre de réglage de la carte électronique

- 1 Utilisez un tournevis à tête cruciforme pour faire tourner le potentiomètre de réglage HR ou T. Pour accroître la valeur de sortie de mesure, faites tourner le potentiomètre dans le sens horaire. Pour la réduire, tournez dans le sens antihoraire.
Veuillez noter qu'il y a un léger décalage avant l'application des changements de sortie de mesure après avoir tourné le potentiomètre.

Vous pouvez régler la sortie de mesure de HR ou T du transmetteur avec les potentiomètres sur la carte composants. Lors du réglage du potentiomètre, la sortie du transmetteur est corrigée à l'aide des potentiomètres jusqu'à correspondre à la valeur connue d'une référence.

Pour effectuer un réglage avec les potentiomètres, vous devez disposer d'une mesure de référence. Vous pouvez insérer un instrument de référence dans l'environnement dans lequel le HMD65 est installé et comparer les relevés des instruments, ou retirer le HMD65 de l'environnement d'installation et utiliser un outil d'étalonnage et de réglage (par exemple, l'étalonneur d'humidité HMK15 de Vaisala) pour générer un environnement avec une valeur connue.

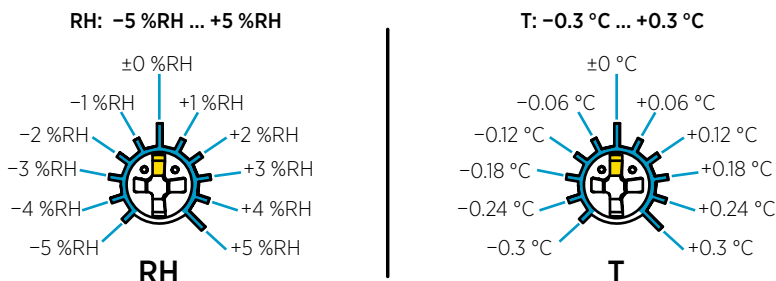


Figure 33 Plages de réglage des potentiomètres HR et T (indicatives)



Vous ne pouvez étalonner que la mesure de l'humidité relative (HR) et la mesure de la température (T). Les autres paramètres sont calculés en interne en fonction des valeurs de HR et T. Vérifiez que le commutateur DIP de sélection de sortie est paramétré sur HR lorsque vous procédez à des réglages avec le potentiomètre physique. Lorsque vous utilisez le logiciel pour PC Insight, réglez tous les commutateurs DIP sur la position **OFF**. Pour plus d'informations sur l'utilisation des potentiomètres de réglage, reportez-vous au *HMD65 User Guide*.



ATTENTION Si vous utilisez le logiciel pour PC Insight pour régler la mesure ou pour restaurer les paramètres d'usine, remplacez toujours le potentiomètre physique sur la position du milieu avant de commencer. Lorsque vous effectuez un réglage avec Insight, la position du potentiomètre à ce stade est définie comme étant le point ± 0 .

Sélection de la sortie d'humidité par commutateur DIP

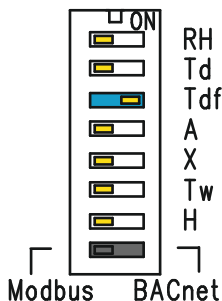


Figure 34 Exemple de commutateur DIP
HMD65 : Sortie T_{df} sélectionnée

- RH Humidité relative
- T_d Température du point de rosée
- T_{df} Température de point de rosée/de gelée
- A Humidité absolue
- X Rapport de mélange
- T_w Température au thermomètre mouillé
- H Enthalpie

Vous pouvez modifier le paramètre d'humidité dont la sortie est sur le canal HR du HMD65 avec les commutateurs DIP sur la carte de composants. Sélectionnez le paramètre de sortie du transmetteur souhaité en faisant glisser le commutateur DIP du paramètre vers la droite (**ON**). Dans l'exemple de la section [Figure 34 \(page 52\)](#), le paramètre de sortie sélectionné est la température du point de rosée / point de gelée (T_{df}). Laissez les autres commutateurs DIP en position **OFF** (gauche).

Le paramètre sélectionné utilise la mise à l'échelle par défaut présentée dans [Tableau 12 \(page 52\)](#).

Tableau 12 Mise à l'échelle par défaut du paramètre du HMD65

Paramètre	Mise à l'échelle par défaut pour la plage de sortie de 0 à 10 V
RH	0 ... 100 % HR
T_d	-40 ... +80 °C (-40 à +176 °F)
T_{df}	-40 ... +80 °C (-40 à +176 °F)
A	0 à 300 g/m ³ (0 à 131,1 gr/ft ³)
X	0 à 600 g/kg (0 à 4 200 gr/lb)
T_w	-40 ... +80 °C (-40 à +176 °F)
H	-40 à 1 600 kJ/kg (-9,5 à +695,6 Btu/lb)



Si vous devez modifier la mise à l'échelle par défaut d'un paramètre, configurez la sortie avec le logiciel pour PC Vaisala Insight. Reportez-vous aux instructions du *HMD65 User Guide*.



ATTENTION Si vous utilisez le logiciel Insight pour configurer la sortie, notez que les sélections des commutateurs DIP prévalent sur la configuration Insight. Lorsque vous utilisez Insight pour configurer la sortie, réglez tous les commutateurs DIP des paramètres d'humidité sur la position **OFF** (gauche) pour éviter tout conflit avec les paramètres Insight.

Communication BACnet et Modbus (RS-485)

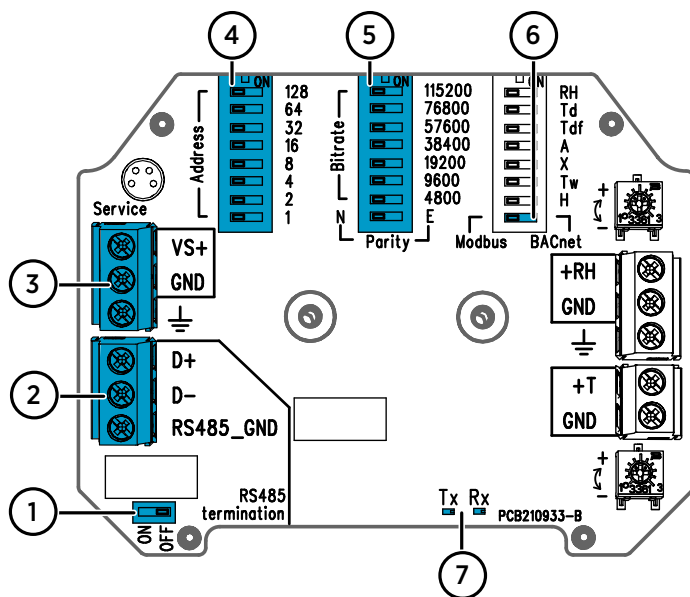


Figure 35 Bornes à vis et commutateurs DIP Modbus et BACnet

- 1 Commutateur Marche/Arrêt du commutateur DIP pour le réglage de la borne RS-485 (résistance de 120 Ω)
- 2 Bornes à vis pour la communication RS-485 (Modbus/BACnet)
- 3 Bornes à vis pour le câblage de l'entrée d'alimentation électrique (15 à 35 VCC / 16 à 24 VCA)
- 4 Commutateurs DIP pour la configuration de l'adresse MAC du périphérique : consultez la section [Figure 36 \(page 54\)](#).
- 5 Commutateurs DIP pour le réglage du débit binaire (4 800 à 115 200 bps) et la parité (N/E) de communication
- 6 Commutateur DIP pour la sélection du mode Modbus RTU ou BACnet MS/TP
- 7 Voyants DEL indiquant les transmissions/réceptions RS-485

Configuration de l'adresse MAC du périphérique avec les commutateurs DIP



Figure 36 Exemple de commutateur DIP et d'adresse MAC

Les commutateurs DIP 32, 8, et 1 sont définis sur ON

L'adresse MAC est codée au format binaire huit bits, chaque commutateur numéroté représentant un bit. Cet exemple présente la sélection de l'adresse 41 : Commutateurs DIP 32, 8, et 1 (décimale : 41, binaire : 00101001) sont définis sur ON.

Plages d'adresses MAC Modbus et BACnet

La plage d'adresses MAC BACnet MS/TP pour le transmetteur est comprise entre 0 et 127 (mode maître uniquement).

La plage d'adresses MAC Modbus RTU pour le transmetteur est comprise entre 1 et 247.

La configuration d'une adresse au-dessus des résultats maximum de la plage dans l'adresse entraîne automatiquement la saisie de l'adresse maximale (127 ou 247). Les adresses inférieures à la valeur minimum de la plage par défaut seront automatiquement définies sur l'adresse minimale (0 ou 1).

Options de débit binaire et de parité

- Le débit binaire de 4 800 est uniquement utilisé pour le Modbus RTU (un débit de 9 600 et supérieur sera utilisé pour BACnet MS/TP).
- Si les commutateurs DIP de débit binaire sont définis sur OFF (gauche), les valeurs par défaut suivantes sont utilisées :
 - Modbus RTU : 19200
 - BACnet MS/TP : 38400
- Seule la sélection de la parité (N/E) aura un effet sur la communication Modbus RTU.

Options de configuration supplémentaires et informations complémentaires

Pour les registres Modbus du HMD65, consultez le document [Registres Modbus \(page 55\)](#).

Pour une description de l'intégration du protocole BACnet du HMD65 et davantage d'informations sur la manière de configurer BACnet, consultez la documentation de référence BACnet du *HMD65 User Guide* disponible à l'adresse www.vaisala.com/hmd60.

Pour configurer les paramètres de Modbus et BACnet au-delà des paramètres de communication disponibles en effectuant des sélections avec le commutateur DIP, utilisez le logiciel Vaisala Insight pour PC (consultez la section [Connexion au logiciel Insight \(page 50\)](#) et les instructions contenues dans le *HMD65 User Guide*).

Registres Modbus

Les registres Modbus disponibles pour le HMD65 comprennent les registres de sortie de mesure en unités métriques et non métriques, la configuration de compensation en pression, les registres d'état et les registres de test de communication. Pour les registres d'état, consultez le *HMD65 User Guide*.

Les paramètres de communication Modbus peuvent être configurés en utilisant les commutateurs DIP figurant sur la carte composants du HMD65 : consultez la section [Communication BACnet et Modbus \(RS-485\) \(page 53\)](#).



ATTENTION Les registres sont numérotés au format décimal, en commençant à partir de 1. Les adresses de registre dans les messages Modbus (Modbus Protocol Data Unit (PDU)) commencent à partir de zéro. Veuillez vérifier la documentation de référence de votre hôte Modbus (PLC) pour davantage d'informations sur la notation des adresses de registre Modbus.



Les nombres entiers de 16 bits ont une valeur maximum de +32767. Certains paramètres de mesure peuvent dépasser cette valeur lorsque l'échelle de x100 est utilisée (consultez les registres de mesure 0100_{hex} à 0107_{hex} et 0180_{hex} à 0187_{hex}). Nous vous recommandons d'utiliser les valeurs de virgule flottante 32 bits lorsque cela est possible.

Registres de données de mesure

Tableau 13 Registres de données de mesure Modbus (lecture seule)

Numéro de registre (décimal)	Adresse (hexa-décimale)	Description du registre	Format de données	Unité
Valeurs à virgule flottante (métriques)				
1	0000 _{hex}	Humidité relative	Flottante 32 bits	%RH
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	Température (Température)	Flottante 32 bits	°C
	0003 _{hex}			
5	0004 _{hex}	Température du point de rosée	Flottante 32 bits	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	Température de point de rosée / point de givre	Flottante 32 bits	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	Humidité absolue	Flottante 32 bits	g/m ³
	0009 _{hex}			

Numéro de registre (décimal)	Adresse (hexa-décimale)	Description du registre	Format de données	Unité
Valeurs à virgule flottante (métriques)				
11	000A _{hex}	Rapport de mélange	Flottante 32 bits	g/kg
	000B _{hex}			
13	000C _{hex}	Température au thermomètre mouillé	Flottante 32 bits	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	Enthalpie	Flottante 32 bits	kJ/kg
	000F _{hex}			
Valeurs à virgule flottante (non métriques)				
129	0080 _{hex}	Humidité relative	Flottante 32 bits	%RH
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	Temperature (Température)	Flottante 32 bits	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	Température du point de rosée	Flottante 32 bits	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	Température de point de rosée / point de givre	Flottante 32 bits	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	Humidité absolue	Flottante 32 bits	gr/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	Rapport de mélange	Flottante 32 bits	gr/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	Température au thermomètre mouillé	Flottante 32 bits	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	Enthalpie	Flottante 32 bits	Btu/lb
	008F _{hex}			
Valeurs d'entier (x100, métriques) ¹⁾				
257	0100 _{hex}	Humidité relative	Entier signé 16-bits	%RH
258	0101 _{hex}	Temperature (Température)	Entier signé 16-bits	°C
259	0102 _{hex}	Température du point de rosée	Entier signé 16-bits	°C

Valeurs d'entier (x100, métriques) ¹⁾				
260	0103 _{hex}	Température de point de rosée / point de givre	Entier signé 16-bits	°C
261	0104 _{hex}	Humidité absolue	Entier signé 16-bits	g/m ³
262	0105 _{hex}	Rapport de mélange	Entier signé 16-bits	g/kg
263	0106 _{hex}	Température au thermomètre mouillé	Entier signé 16-bits	°C
264	0107 _{hex}	Enthalpie	Entier signé 16-bits	kJ/kg
Valeurs d'entier (x100, non métriques) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	Humidité relative	Entier signé 16-bits	%RH
386	0181 _{hex}	Temperature (Température)	Entier signé 16-bits	°F
387	0182 _{hex}	Température du point de rosée	Entier signé 16-bits	°F
388	0183 _{hex}	Température de point de rosée / point de givre	Entier signé 16-bits	°F
389	0184 _{hex}	Humidité absolue	Entier signé 16-bits	gr/ft ³
390	0185 _{hex}	Rapport de mélange	Entier signé 16-bits	gr/lb
391	0186 _{hex}	Température au thermomètre mouillé	Entier signé 16-bits	°F
392	0187 _{hex}	Enthalpie	Entier signé 16-bits	Btu/lb

- 1) **REMARQUE :** Les nombres entiers de 16 bits ont une valeur maximum de +32767. Certains paramètres de mesure (par exemple, le rapport de mélange et l'enthalpie) peuvent dépasser cette valeur dans une mise à l'échelle de x100. Dans ce cas, la valeur du paramètre est limitée à +32767 et les mesures supérieures à cette valeur ne sont pas signalées. Vérifiez que les plages de mesure dans votre application conviennent au format entier 16 bits avec la mise à l'échelle x100 ; il est recommandé d'utiliser les valeurs à virgule flottantes 32 bits autant que possible.

Registres de configuration

Tableau 14 Registres de données de configuration Modbus (inscriptibles)

Numéro de registre (décimal)	Adresse (hexa-décimale)	Description du registre	Format de données	Unité
769	0300 _{hex}	Point de réglage de la compensation de la pression	Flottante 32 bits	Unité : hPA Range: (Plage :) 500 ... 5000 Par défaut : 1013.25 hPa
	0301 _{hex}			

Registres de test de communication

Tableau 15 Registres de test de communication Modbus (lecture seule)

Numéro de registre (décimal)	Adresse (hexa-décimale)	Description du registre	Format de données	Unité
7937	1F00 _{hex}	Registre de test de communication d'entier signé	Entier signé 16-bits	Valeur constante : -123,45 × 100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	Registre de test de communication avec virgule flottante	Flottante 32 bits	Valeur constante : -123,45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	Registre de test de communication avec chaînes de texte	chaîne de 8 octets	Texte fixe : « -123,45 » (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

Introducción a la serie HMD60

Los transmisores de humedad y temperatura HMD60 HUMICAP® montados en conducto están diseñados para monitorear la humedad y la temperatura en aplicaciones exigentes de CVAA e industriales ligeras. Los transmisores de la serie HMD60 proporcionan mediciones estables, confiables y altamente precisas (hasta $\pm 1,5$ % HR y $\pm 0,1$ °C (0,18 °F)), y son resistentes a los productos químicos y al polvo.

Las opciones de transmisor de la serie HMD60 incluyen: transmisores de salida analógica HMD62 y TMD62 con salida de corriente con alimentación de bucle de 4 a 20 mA, un transmisor de salida analógica y digital HMD65 con salida de voltaje analógica (0 a 10 V) y salida digital Modbus RTU y Bacnet (RS-485).

Gracias al fácil acceso a la electrónica, incluso cuando el transmisor está instalado en un conducto, la configuración y el ajuste se pueden realizar de forma rápida y cómoda. Las opciones disponibles de la interfaz de configuración y ajuste van desde potenciómetros físicos e interruptores DIP en la placa de circuito del transmisor hasta el software Insight PC de Vaisala, Modbus y BACnet para Windows®.

Características y opciones básicas del HMD65

- Medición de humedad y temperatura;
 - parámetros de humedad disponibles: HR, T_d , T_{df} , A, X, T_w , H
 - Medición T en °C o °F
- Salida analógica: 2 canales de salida analógica de 0 a 10 V para mediciones de humedad y temperatura
- Salida digital (RS-485): Modbus RTU y BACnet MS/TP
- Entrada del sistema de alimentación: 15 a 35 VCC / 16 a 24 VCA
- Opciones de configuración y ajuste:
 - Ajuste del campo de medición HR y T con potenciómetros
 - Selección de parámetros de salida de humedad y ajuste de configuración en serie Modbus/BACnet con interruptores DIP
 - Configuración y ajuste con el software Insight PC de Vaisala
 - Configuración con Modbus y BACnet
 - Ajuste de campo con indicador portátil MI70

Escalamiento de parámetro de salida

- Escala predeterminada de salida analógica de temperatura: -20 a +80 °C (-4 a +176 °F)
- Escalamiento predeterminado para los parámetros de humedad: consulte [Tabla 17 \(página 70\)](#).
- Para cambiar el escalamiento predeterminado de un parámetro de salida analógica, utilice el software Insight PC de Vaisala. Consulte las instrucciones en *HMD65 User Guide*.

Más información

Para obtener instrucciones más detalladas sobre la instalación, la configuración y el mantenimiento de los transmisores de la serie HMD60, consulte *HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN* y *HMD65 User Guide in English M212243EN*, [disponible en www.vaisala.com/HMD60](http://www.vaisala.com/HMD60).

Piezas del transmisor

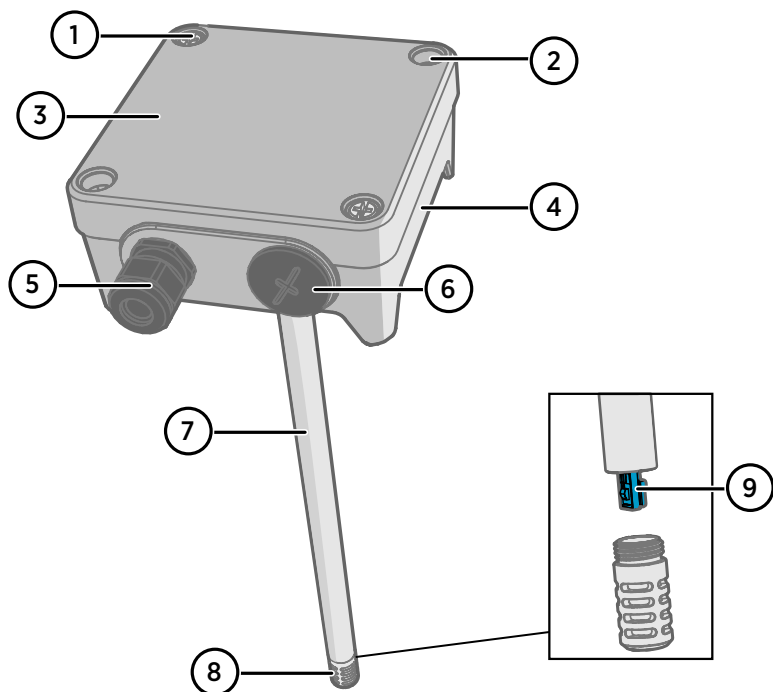


Figura 37 Información general de las piezas del transmisor HMD65

- 1 Tornillo cautivo (2 unidades, estrella) para fijar la tapa del transmisor.
- 2 Tornillo (2 unidades) para montar el transmisor en la superficie de instalación.
- 3 Tapa del transmisor. Abra los tornillos cautivos de la tapa para acceder a la electrónica de entrada y salida.
- 4 Base del transmisor. Contiene los conectores de entrada y salida del panel del transmisor: consulte [Panel del transmisor \(página 65\)](#).
- 5 Prensacables (conducto de guía M16 x 1,5) para conducir cables al transmisor. Consulte en *HMD65 User Guide* las opciones de prensacables y conductos.
- 6 Conduto de guía alternativo (M20 x 1,5) para cableado.
- 7 Cuerpo de la sonda. Opciones de sondas cortas y largas (mostradas) disponibles: consulte [Dimensiones del transmisor \(página 61\)](#).
- 8 Filtro de la sonda (opción predeterminada: acero inoxidable AISI 316L). Consulte en *HMD65 User Guide* las opciones de filtro.
- 9 Sensor HUMICAP® en el interior del filtro de la sonda.



PRECAUCIÓN No toque el elemento del sensor.

Dimensiones del transmisor

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].

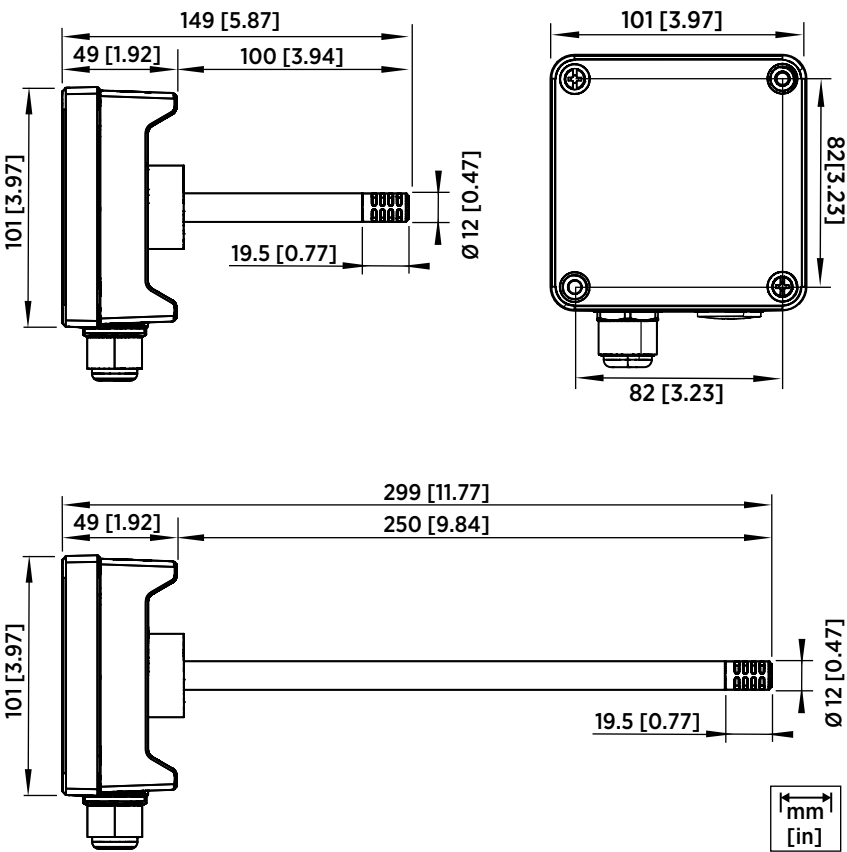


Figura 38 Dimensiones con sondas largas y cortas

Información general del montaje en conducto

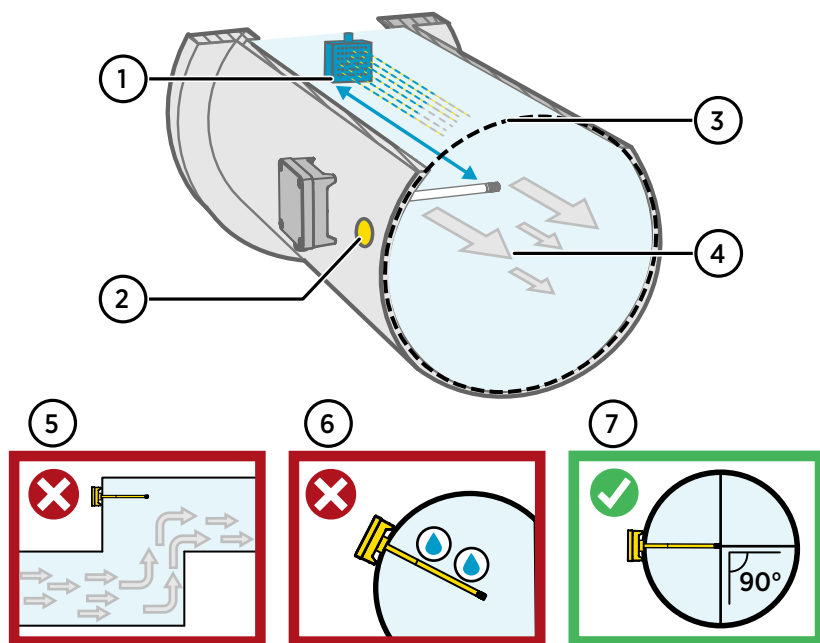


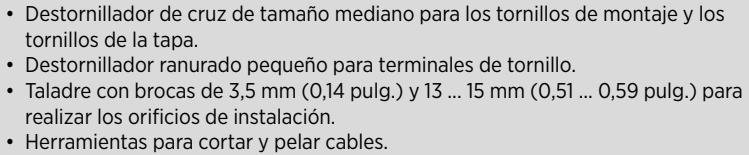
Figura 39 Información general de la instalación en conductos

- 1 Asegúrese de que haya un espacio libre mínimo de 5 m (16,5 pies) entre el cuerpo de la sonda y cualquier humidificador posible.
- 2 Al instalar el transmisor, taladre un segundo orificio aproximadamente a 30 cm (12 pulg.) del orificio de instalación, en la dirección del flujo de aire, y tápelo con un sello extraíble. Este segundo orificio está destinado para usarse posteriormente en la medición de referencia con otro dispositivo al calibrar o ajustar el transmisor.
- 3 Compruebe que el diámetro del conducto es adecuado para el cuerpo de la sonda (consulte [Dimensiones del transmisor \(página 61\)](#)). Lo ideal es que el sensor (cabezal de la sonda) se instale en el centro del conducto.
- 4 Velocidad máxima del flujo de aire: 50 m/s (con filtro sinterizado).
- 5 Evite instalar el transmisor en sumideros. La sobresaturación puede ocurrir en áreas donde no hay flujo de aire.
- 6 No instale la sonda en un ángulo descendente. La condensación puede desplazarse al sensor a lo largo del cuerpo de la sonda si esta apunta hacia abajo.
- 7 Instale la sonda en un ángulo de 90° para que el sensor se coloque lo más cerca posible del centro del conducto.



PRECAUCIÓN Evite la instalación en un lugar donde pueda caer la condensación sobre el sensor dentro del conducto.

ESPAÑOL



- 

63

7. Compruebe que los interruptores DIP y los potenciómetros están en la posición correcta. Consulte [Panel del transmisor \(página 65\)](#) para obtener más información sobre los potenciómetros e interruptores DIP.
8. Cierre la tapa del transmisor y conecte la entrada del sistema de alimentación del transmisor.

Panel del transmisor

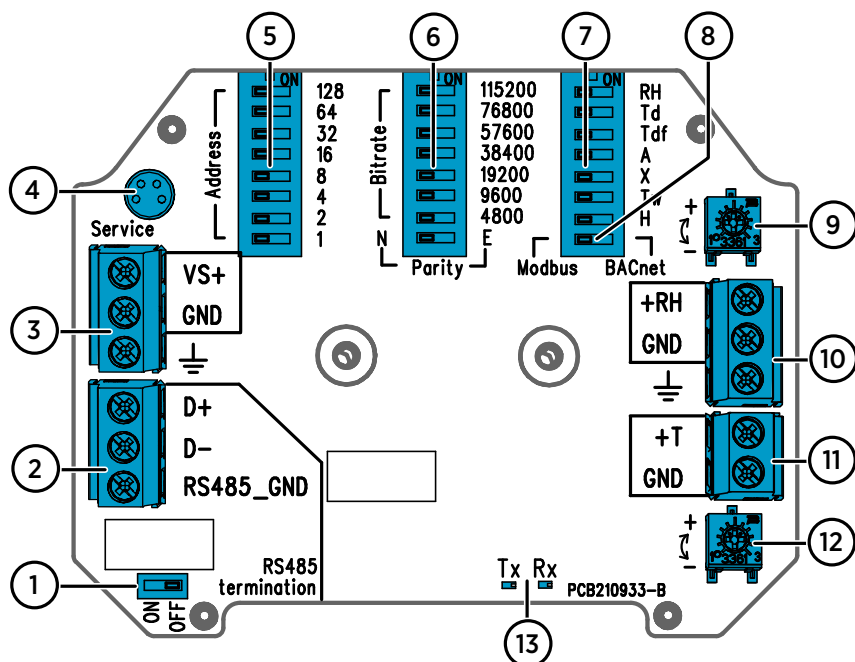
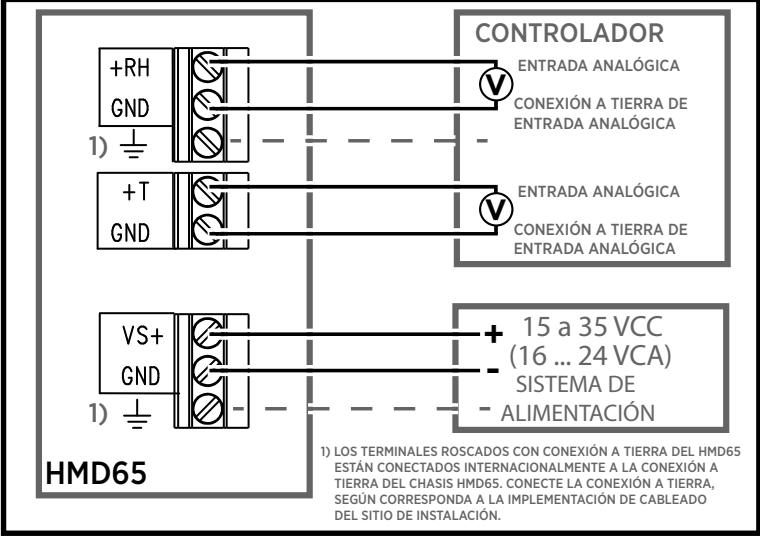


Figura 41 Panel del transmisor HMD65: puerto de servicio, interruptores DIP, potenciómetros y terminales de tornillo

- 1 Interruptor de encendido/apagado de terminación RS-485 (resistor de 120 Ω).
- 2 Terminales roscaados RS-485 (Modbus/BACnet).
- 3 Terminales roscaados de la entrada del sistema de alimentación (15 a 35 VCC o 16 a 24 VCA).
- 4 Puerto de servicio para el indicador portátil MI70 y conexión del cable del software Insight PC.
- 5 Interruptores DIP para configurar la dirección MAC BACnet MS/TP o Modbus RTU HMD65.
- 6 Interruptores DIP para seleccionar la paridad y la tasa de bits de comunicación Modbus/BACnet (solo Modbus).
- 7 Interruptores DIP para la selección de parámetros de salida de humedad.
- 8 Interruptor DIP para seleccionar el modo Modbus o BACnet.
- 9 Potenciómetro para el ajuste de la medición de humedad.
- 10 Terminales de tornillo para la salida de la medición de humedad.
- 11 Terminales de tornillo para la salida de la medición de temperatura.
- 12 Potenciómetro para el ajuste de la medición de temperatura.
- 13 LEDs indicadores: parpadean cuando hay actividad de transmisión (TX) o recepción (RX) RS-485.

CABLEADO DE SALIDA ANALÓGICA 0 ... 10 V



CABLEADO DE COMUNICACIÓN DIGITAL (RS-485)

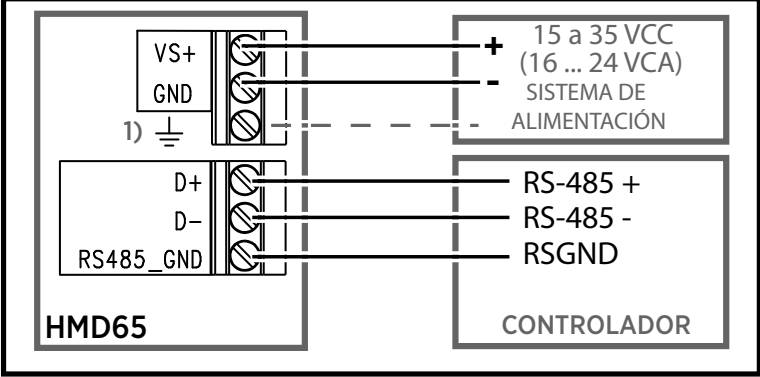


Figura 42 Diagramas de cableado HMD65 (opciones de salida analógica y digital)



AVISO Asegúrese de preparar o conectar solo los cables desenergizados.

Entradas y salidas

Tabla 16 Entradas y salidas de HMD65

Características	Especificación
Salida analógica	• 1 x salida HR ¹⁾, 0 a 10 V • 1 x salida T, 0 a 10 V • Resistencia de la carga: 10 kΩ min.
Salida digital (RS-485)	Aislado, soporta los protocolos BACnet MS/TP y Modbus RTU
BACnet MS/TP	Rango de dirección: 0 a 127 (solo en módulo maestro)
Modbus RTU	Rango de dirección: 1 ... 247
Entrada del sistema de alimentación	15 a 35 VDC 16 a 24 VCA
 Se recomienda el uso de un sistema de alimentación con protección de sobrecarga para la seguridad eléctrica.	
Consumo de energía	1,0 W (típico, para CA y CC)
Conector de puerto de servicio	Conector macho M8 de 4 clavijas para el indicador portátil MI70 (requiere el accesorio de cable 219980SP) o conexión de cable del software Insight PC de Vaisala (requiere el accesorio de cable USB 219690) ²⁾
Conductos de guía para cables	• Conducto de guía M16 x 1,5, opciones disponibles en Vaisala: • Prensacables M16x1,5 (código de pedido de Vaisala: 254280SP). Es la opción predeterminada que se suministra con el transmisor. • Conexión de conducto M16 x 1,5, ½" NPT (código de pedido de Vaisala: 210675SP) • Conducto de guía M20 x 1,5 alternativo
Tamaño del cable del terminal roscado	0.5 ... 2,5 mm ²

1) Los parámetros calculados disponibles para HMD65 incluyen T_d , T_{dif} , A, X, T_w y H.

2) El software Insight de Vaisala para Windows está disponible en www.vaisala.com/insight.



PRECAUCIÓN No modifique la unidad y no la utilice de ninguna manera que no esté descrita en la documentación. Una modificación inadecuada puede provocar peligros de seguridad, dañar el equipo, impedir el funcionamiento de acuerdo con la especificación o reducir la duración del equipo.

Opciones de configuración

Software Insight de Vaisala

Insight de Vaisala es un software de configuración para sondas y transmisores compatibles con Indigo de Vaisala. Los sistemas operativos compatibles son Windows 7 (64 bits), Windows 8.1 (64 bits) y Windows 10 (64 bits).



Para garantizar la compatibilidad con su transmisor de la serie HMD60, descargue la última versión de Insight en www.vaisala.com/insight.

Con el software Insight puede:

- Ver las mediciones, la información del dispositivo y su estado en tiempo real.
- Configurar salidas y escalas.
- Calibrar y ajustar el dispositivo.

HMD60 se puede conectar a Insight mediante un cable USB de Vaisala (código de pedido 219690).

Conexión al software Insight

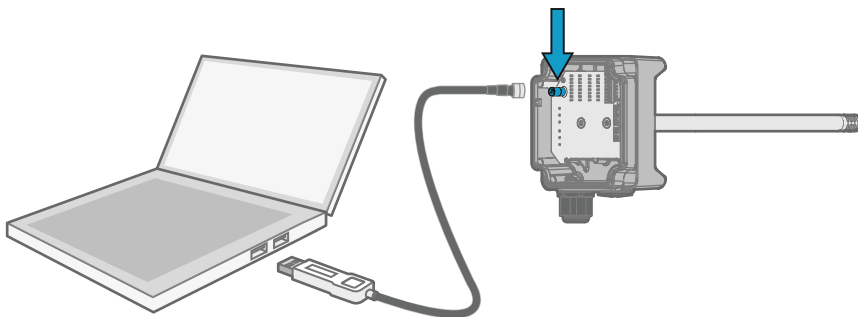


Figura 43 Conexión del transmisor a Insight

- ▶ 1. Abra el software Insight.
2. Conecte el cable USB a un puerto USB libre de la computadora.
3. Conecte el cable USB al puerto de servicio del transmisor.
4. Espere a que el software Insight detecte el transmisor.

Potenciómetros

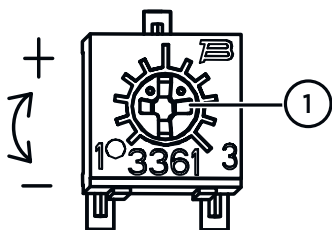


Figura 44 Potenciómetro de ajuste del panel del componente

- 1 Use un destornillador de cabeza Phillips para girar la cortadora de ajuste HR o T. Para aumentar el valor de salida de la medición, gire el potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj. Para disminuirlo, gírela en sentido contrario a las agujas del reloj.
Tenga en cuenta que hay un ligero retraso antes de que la salida de medición cambie después de girar el potenciómetro.

Puede ajustar la salida de medición HR o T del transmisor con los potenciómetros del panel de componentes. Durante el ajuste del potenciómetro, la salida del transmisor se corrige utilizando las cortadoras hasta que la salida coincida con el valor conocido de una referencia.

Para realizar un ajuste con los potenciómetros, necesita un origen de medición de referencia. Puede insertar un instrumento de referencia en el entorno en el que está instalado el HMD65 y comparar las lecturas de los instrumentos, o quitar el HMD65 del entorno de instalación y utilizar una herramienta de calibración y ajuste (por ejemplo, el calibrador de humedad HMK15 de Vaisala) para generar un entorno con un valor conocido.

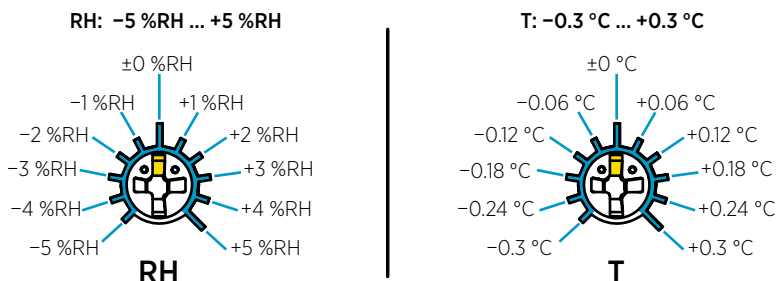


Figura 45 Rangos del potenciómetro de HR y T (indicativo)



Solo puede calibrar la medición de humedad relativa (HR) y la medición de temperatura (T). Otros parámetros se calculan internamente en función de HR y T. Compruebe que el interruptor DIP de selección de salida está ajustado en HR al realizar los ajustes con el potenciómetro físico; cuando utilice el software Insight PC, coloque todos los interruptores DIP en la posición **OFF**. Para más información sobre el uso de las cortadoras de ajuste, consulte *HMD65 User Guide*.



PRECAUCIÓN Si utiliza el software Insight PC para ajustar la medición o para restaurar la configuración predeterminada, siempre vuelva a colocar el potenciómetro físico en la posición central antes de comenzar. Cuando realice un ajuste con Insight, la posición en la que se encuentra el potenciómetro en ese punto se establece como el punto ± 0 .

Selección de salida de humedad de interruptores DIP

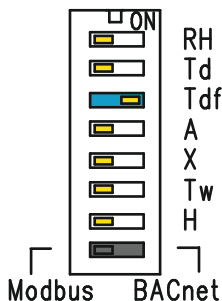


Figura 46 Ejemplo de interruptor DIP de HMD65: T_{df} salida seleccionada

- HR Humedad relativa
- T_d Temperatura de punto de rocío
- T_{df} Temperatura del punto de rocío/
punto de escarcha
- A Humedad absoluta
- X Índice de mezclado
- T_w Temperatura de bulbo húmedo
- H Entalpía

Puede cambiar el parámetro de humedad que se envía en el canal derecho del HMD65 con los interruptores DIP del panel de componentes. Seleccione el parámetro que desea que el transmisor emita deslizando el interruptor DIP del parámetro hacia la derecha (**ON**). En el ejemplo de [Figura 46 \(página 70\)](#), el parámetro de salida seleccionado es la temperatura de punto de rocío/punto de escarcha (T_{df}). Mantenga los demás interruptores DIP en la posición **OFF** (izquierda).

El parámetro seleccionado utiliza la escala predeterminada que se muestra en [Tabla 17 \(página 70\)](#).

Tabla 17 Escala de parámetros predeterminados de HMD65

Parámetro	Escala predeterminada para el rango de salida 0 a 10 V
HR	0 ... 100 % HR
T_d	-40 ... +80 °C (-40 a +176 °F)
T_{df}	-40 ... +80 °C (-40 a +176 °F)
A (alarmas)	0 ... 300 g/m ³ (0 ... 131,1 gr/pies ³)
X	0 ... 600 g/kg (0 ... 4200 gr/lb)
T_w	-40 ... +80 °C (-40 a +176 °F)
H	-40 ... 1600 kJ/kg (-9,5 ... 695,6 Btu/lb)



Si necesita cambiar la escala predeterminada de un parámetro, configure la salida con el software Insight PC de Vaisala. Consulte las instrucciones en *HMD65 User Guide*.



PRECAUCIÓN Si utiliza el software Insight para configurar la salida, tenga en cuenta que las selecciones de los interruptores DIP anulan la configuración de Insight. Cuando utilice Insight para configurar la salida, coloque todos los interruptores DIP de los parámetros de humedad en la posición **OFF** (izquierda) para asegurarse de que no provoquen un conflicto con la configuración de Insight.

Comunicación BACnet y Modbus (RS-485)

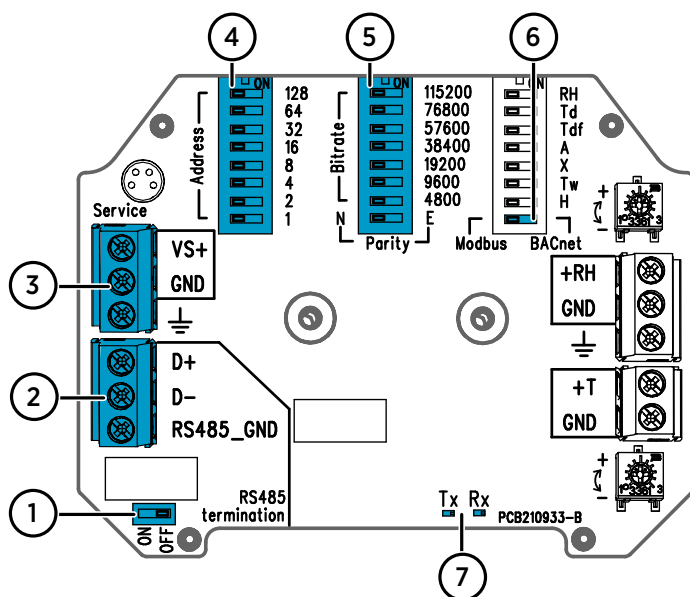


Figura 47 Interruptores DIP Modbus y BACnet y terminales roscados

- 1 Interruptor DIP para configurar la terminación RS-485 (resistor de 120 Ω) en encendido/apagado
- 2 Terminales roscados para comunicación RS-485 (Modbus/BACnet)
- 3 Terminales roscados para el cableado de entrada del sistema de alimentación (15 a 35 VCC / 16 a 24 VCA)
- 4 Interruptores DIP para configurar la dirección MAC del dispositivo: consulte [Figura 48](#) (página 72)
- 5 Interruptores DIP para configurar la tasa de bits de comunicación (4800 a 115200 bps) y paridad (N/E)
- 6 Interruptor DIP para seleccionar el modo Modbus RTU o BACnet MS/TP
- 7 Indicadores LED para la actividad de transmisión y recepción RS-485

Configuración de la Dirección MAC del dispositivo con interruptores DIP

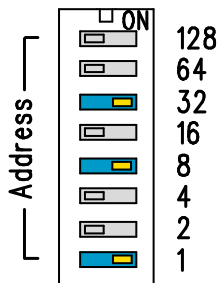


Figura 48 Ejemplo de interruptor DIP de Dirección MAC

Interruptores
DIP de 32, 8 y 1
en ON

La Dirección MAC se codifica en forma binaria de ocho bits y cada interruptor numerado representa un solo bit. Este ejemplo muestra la dirección 41 seleccionada: Interruptores DIP de 32, 8 y 1 (decimal: 41, binario: 00101001) se establecen en ON.

Rangos de Dirección MAC de Modbus y BACnet

El rango de Dirección MAC de BACnet MS/TP para el transmisor es de 0 a 127 (solo en módulo maestro).

El rango de Dirección MAC de Modbus RTU para el transmisor es de 1 a 247.

Configurar una dirección por encima del rango máximo provoca que la dirección vuelva de forma predeterminada a la dirección máxima (127 o 247). Direcciones por debajo del rango mínimo predeterminado a la dirección mínima (0 o 1).

Opciones de paridad y tasa de bits

- La velocidad de bits 4800 se utiliza solo para Modbus RTU (utilice 9600 y superior para BACnet MS/TP).
- Si todos los interruptores DIP de tasa de bits están configurados en OFF (izquierda), se utilizan los siguientes valores predeterminados:
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- La selección de paridad (N/E) solo tiene efecto en la comunicación Modbus RTU.

Opciones de Configuración adicional y Más información

Para los registros Modbus HMD65, consulte [Registros Modbus \(página 73\)](#).

Para obtener una descripción de la implementación del protocolo BACnet HMD65 e información adicional sobre la configuración de BACnet, consulte la documentación de referencia de BACnet en *HMD65 User Guide* disponible en www.vaisala.com/hmd60.

Para configurar los ajustes de Modbus y BACnet más allá de los ajustes de comunicación disponibles con las selecciones del interruptor DIP, utilice el software Insight PC de Vaisala (consulte [Conexión al software Insight \(página 68\)](#) y las instrucciones en *HMD65 User Guide*).

Registros Modbus

Los registros Modbus disponibles para HMD65 incluyen registros de salida de medición en unidades métricas y no métricas, configuración de punto de referencia de compensación de presión, registros de estado y registros de prueba de comunicación. Para los registros de estado, consulte *HMD65 User Guide*.

La configuración de comunicación Modbus se configura con los interruptores DIP en el panel del componente HMD65: consulte [Comunicación BACnet y Modbus \(RS-485\) \(página 71\)](#).



PRECAUCIÓN Los registros se enumeran en decimales, comenzando desde uno. Las direcciones de registro en los mensajes reales Modbus (Unidad de datos del protocolo Modbus (PDU)) comienzan desde cero. Consulte la documentación de referencia de su host Modbus (PLC) para ver la notación de las direcciones de registro Modbus.



Los enteros de 16 bits tienen un valor máximo de +32767. Ciertos parámetros de medición pueden exceder este valor cuando se utiliza la escala x100 (consulte los registros de medición 0100_{hex} a 0107_{hex} y 0180_{hex} a 0187_{hex}). Siempre que sea posible, se recomienda utilizar valores flotantes de 32 bits.

Registros de datos de medición

Tabla 18 Registros de datos de medición Modbus (solo lectura)

Número de registro (decimal)	Dirección (hexadecimal)	Descripción de registro	Formato de datos	Unidad
Valores de punto flotante (métrica)				
1	0000 _{hex}	Humedad relativa	flotante de 32 bits	% HR
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	Temperatura	flotante de 32 bits	°C
	0003 _{hex}			
5	0004 _{hex}	Temperatura de punto de rocío	flotante de 32 bits	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	Temperatura de punto de rocío/punto de escarcha	flotante de 32 bits	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	Humedad absoluta	flotante de 32 bits	g/m ³
	0009 _{hex}			
11	000A _{hex}	Índice de mezclado	flotante de 32 bits	g/kg
	000B _{hex}			

Número de registro (decimal)	Dirección (hexadecimal)	Descripción de registro	Formato de datos	Unidad
Valores de punto flotante (métrica)				
13	000C _{hex}	Temperatura de bulbo húmedo	flotante de 32 bits	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	Entalpía	flotante de 32 bits	kJ/kg
	000F _{hex}			
Valores de punto flotante (no métrica)				
129	0080 _{hex}	Humedad relativa	flotante de 32 bits	% HR
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	Temperatura	flotante de 32 bits	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	Temperatura de punto de rocío	flotante de 32 bits	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	Temperatura de punto de rocío/punto de escarcha	flotante de 32 bits	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	Humedad absoluta	flotante de 32 bits	gr/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	Índice de mezclado	flotante de 32 bits	gr/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	Temperatura de bulbo húmedo	flotante de 32 bits	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	Entalpía	flotante de 32 bits	Btu/lb
	008F _{hex}			
Valores enteros (x100, métrica) ¹⁾				
257	0100 _{hex}	Humedad relativa	Entero con signo de 16 bits	% HR
258	0101 _{hex}	Temperatura	Entero con signo de 16 bits	°C
259	0102 _{hex}	Temperatura de punto de rocío	Entero con signo de 16 bits	°C
260	0103 _{hex}	Temperatura de punto de rocío/punto de escarcha	Entero con signo de 16 bits	°C
261	0104 _{hex}	Humedad absoluta	Entero con signo de 16 bits	g/m ³

Valores enteros (x100, métrica) ¹⁾				
262	0105 _{hex}	Índice de mezclado	Entero con signo de 16 bits	g/kg
263	0106 _{hex}	Temperatura de bulbo húmedo	Entero con signo de 16 bits	°C
264	0107 _{hex}	Entalpía	Entero con signo de 16 bits	kJ/kg
Valores enteros (x100, no métrica) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	Humedad relativa	Entero con signo de 16 bits	% HR
386	0181 _{hex}	Temperatura	Entero con signo de 16 bits	°F
387	0182 _{hex}	Temperatura de punto de rocío	Entero con signo de 16 bits	°F
388	0183 _{hex}	Temperatura de punto de rocío/punto de escarcha	Entero con signo de 16 bits	°F
389	0184 _{hex}	Humedad absoluta	Entero con signo de 16 bits	gr/ft ³
390	0185 _{hex}	Índice de mezclado	Entero con signo de 16 bits	gr/lb
391	0186 _{hex}	Temperatura de bulbo húmedo	Entero con signo de 16 bits	°F
392	0187 _{hex}	Entalpía	Entero con signo de 16 bits	Btu/lb

1) *NOTA: Los enteros de 16 bits tienen un valor máximo de +32767. Ciertos parámetros de medición (por ejemplo, proporción de mezcla y entalpía) pueden exceder este valor en la escala x100. En tales casos, el valor del parámetro se corta en +32767, y las mediciones por encima de este valor no se informan. Verifique que los rangos de medición en su aplicación sean adecuados para el formato de entero de 16 bits con escala x100; siempre que sea posible, se recomienda utilizar valores flotantes de 32 bits.*

Registros de configuración

Tabla 19 Registros de datos de configuración Modbus (grabable)

Número de registro (decimal)	Dirección (hexadecimal)	Descripción de registro	Formato de datos	Unidad
769	0300 _{hex}	Punto de referencia de compensación de presión	flotante de 32 bits	Unidad: hPa Rango: 500 ... 5000 Predeterminado: 1013.25 hPa
	0301 _{hex}			

Registros de prueba de comunicación

Tabla 20 Registros de prueba de comunicación Modbus (solo lectura)

Número de registro (decimal)	Dirección (hexadecimal)	Descripción de registro	Formato de datos	Unidad
7937	1F00 _{hex}	Registro entero de prueba de comunicación con signo	Entero con signo de 16 bits	Valor constante: -123,45×100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	Registro de prueba de comunicación de punto flotante	flotante de 32 bits	Valor constante: -123,45 (C2F6E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	Registro de prueba de comunicación de cadena de texto	cadena de 8 bytes	Texto constante: "-123,45" (2D313233 2E343500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

Introdução à Série HMD60

Os transmissores de umidade e temperatura HUMICAP® HMD60 montados no duto são projetados para monitorar a umidade e a temperatura em aplicações industriais exigentes de iluminação e HVAC. Os transmissores da série HMD60 proporcionam medições estáveis, confiáveis e altamente precisas (até $\pm 1,5$ %U.R. e $\pm 0,1$ °C [0,18 °F]), além de serem resistentes a produtos químicos e poeira.

As opções de transmissores da série HMD60 incluem os transmissores de saída analógicas HMD62 e TMD62 com saída de corrente de alimentação em loop de 4 ... 20 mA., e os transmissores de saída analógicos e digitais HMD65 com tensão analógica (0 ... 10 V) e saída digital Modbus RTU e Bacnet (RS-485).

Graças ao acesso facilitado à eletrônica também quando o transmissor está instalado em um duto, a configuração e o ajuste podem ser executados de forma rápida e conveniente. As opções de interface de ajuste e configuração disponíveis vão desde chaves DIP e trimmers na placa de circuito do transmissor ao Modbus, BACnet e software Insight da Vaisala para PC Windows®.

Recursos e opções básicos do HMD65

- Medição de temperatura e umidade:
 - parâmetros de umidade disponíveis: U.R., T_d , T_{df} , A, X, T_w , H
 - Medição T em °C ou °F
- Saída analógica: 2 canais de saída analógicos de 0 ... 10 V para medições de umidade e temperatura
- Saída digital (RS-485): Modbus RTU e BACnet MS/TP
- Entrada para fonte de alimentação: 15 ... 35 VCC / 16 ... 24 VCA
- Opções de configuração e ajuste:
 - Ajuste de campo de medição U.R. e T com trimmers
 - Seleção de parâmetros de saída de umidade e configuração de definição de serial do Modbus/BACnet com chaves DIP
 - Configuração e ajuste com o software Insight para PC da Vaisala
 - Configuração com Modbus e BACnet
 - Ajuste de campo com indicador portátil MI70

Escala de parâmetro de saída

- Escala de saída analógica de temperatura padrão: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
- Escala padrão para parâmetros de umidade: consulte a seção [Tabela 22 \(página 87\)](#).
- Para alterar a escala padrão de um parâmetro de saída analógico, use o software Insight para PC da Vaisala. Consulte as instruções em *HMD65 User Guide*.

Mais informações

Para obter mais instruções detalhadas de instalação, configuração e manutenção dos transmissores da série HMD60, consulte *HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN* e *HMD65 User Guide in English M212243EN* disponíveis em www.vaisala.com/HMD60.

Componentes do transmissor

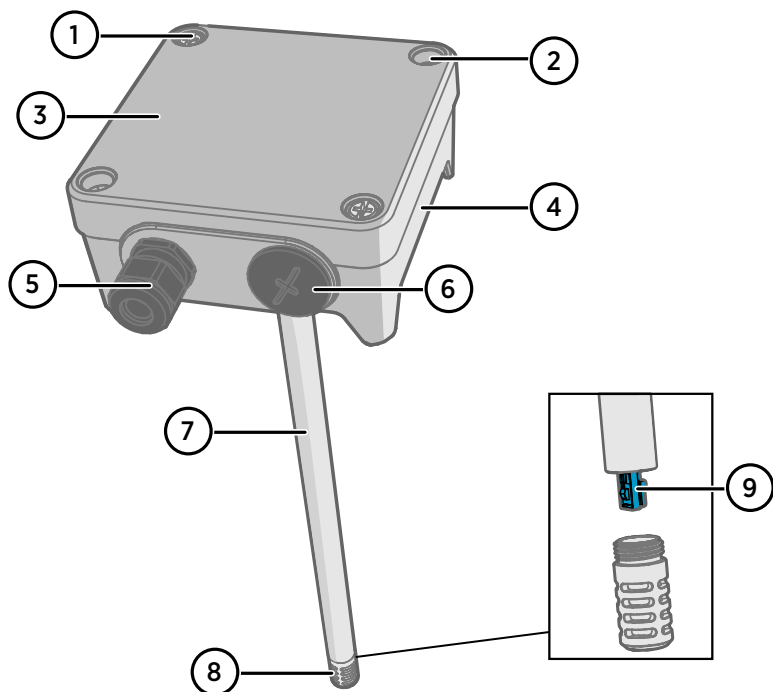


Figura 49 Visão geral dos componentes dos transmissores HMD65

- 1 Parafuso cativo (2 unidades, Phillips) para prender a tampa do transmissor.
- 2 Parafuso (2 unidades) para montagem do transmissor na superfície de instalação.
- 3 Tampa do transmissor. Abras os parafusos cativos da tampa para acessar a eletrônica de saída e de entrada.
- 4 Base do transmissor. Contém os conectores de entrada e saída da placa do transmissor: consulte a seção [Placa do transmissor \(página 82\)](#).
- 5 Prensa-cabo (guia de M16 x 1,5) para fios frontais no transmissor. Consulte *HMD65 User Guide* para obter informações sobre a prensa-cabo e os conduítes.
- 6 Guia alternativa (M20 x 1,5) para fiação.
- 7 Corpo da sonda. Opções de sondas longas (mostradas) e curtas disponíveis: consulte a seção [Dimensões do transmissor \(página 79\)](#).
- 8 Filtro da sonda (opção padrão: aço inoxidável AISI 316L). Consulte *HMD65 User Guide* para obter as opções de filtros.
- 9 Sensor HUMICAP® no interior do filtro.



CUIDADO Não toque no elemento do sensor.

Instalação

Dimensões do transmissor

As dimensões são fornecidas em milímetros e [polegadas].

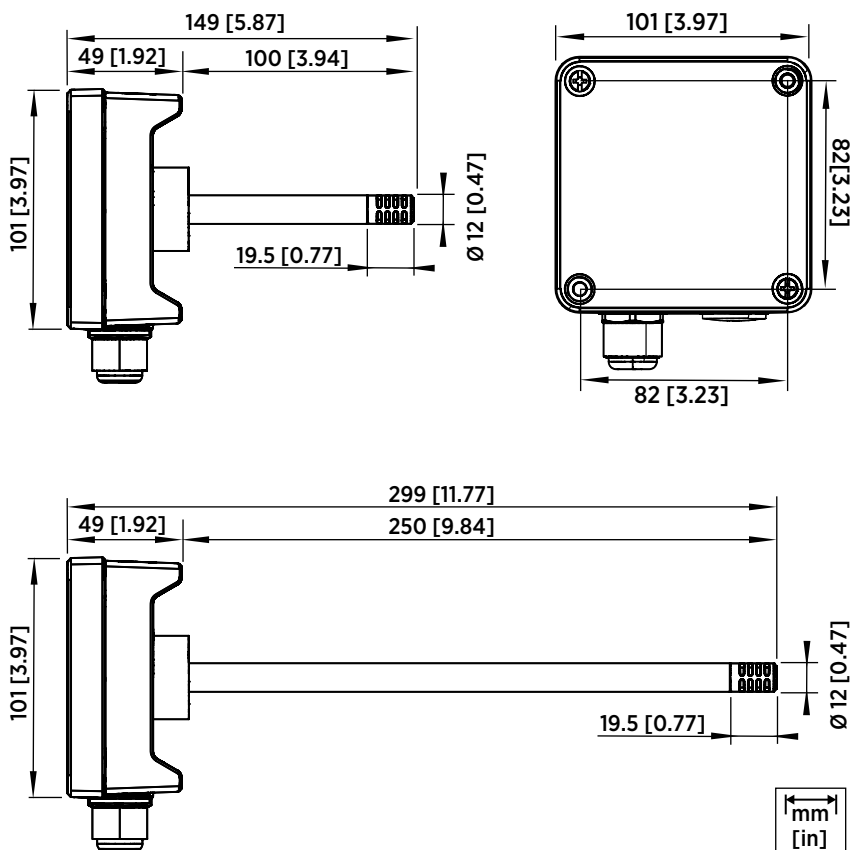


Figura 50 Dimensões com sondas longas e curtas

Visão geral de montagem dos dutos

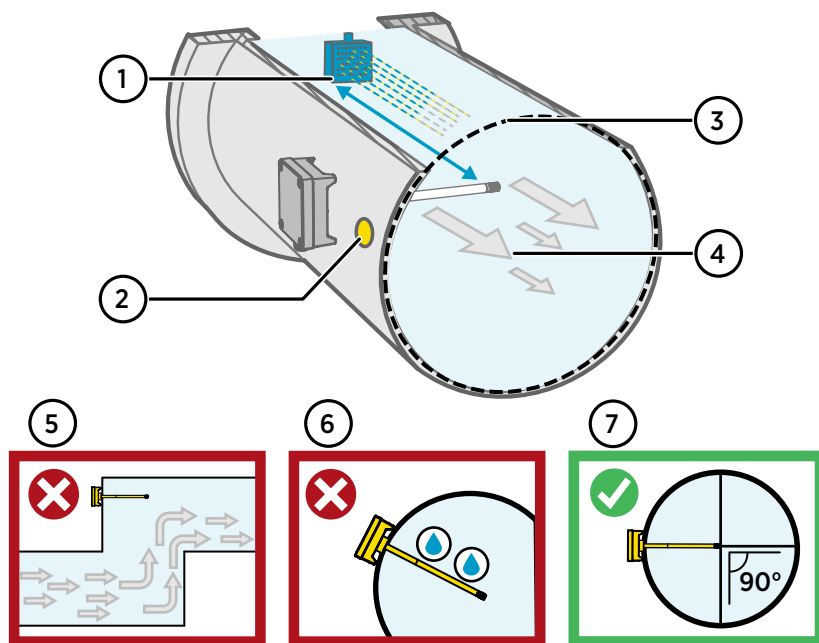


Figura 51 Visão geral de instalação dos dutos

- 1 Certifique-se de que existe uma distância mínima de 5 m (16,5 pés) entre o corpo da sonda e qualquer possível umidificador.
- 2 Ao instalar o transmissor, faça um segundo furo a aproximadamente 30 cm (12 polegadas) de distância do orifício de instalação, na direção do fluxo de ar, e conecte-a usando uma vedação removível. Esse segundo orifício é feito para uso posterior na medição de referência com outro dispositivo ao calibrar ou ajustar o transmissor.
- 3 Verifique se o diâmetro do duto é adequado para o corpo da sonda (consulte [Dimensões do transmissor \(página 79\)](#)). O ideal é que o sensor (cabeça da sonda) seja instalado no meio do duto.
- 4 Velocidade máxima do fluxo de ar: 50 m/s (com filtro sinterizado).
- 5 Evite instalar o transmissor em trechos de duto inoperantes. A supersaturação pode ocorrer em áreas onde não existe fluxo de ar.
- 6 Não instale a sonda em um ângulo voltado para baixo. A condensação pode alcançar o sensor pelo corpo da sonda se ela estiver apontando para baixo.
- 7 Instale a sonda em um ângulo de 90° para que o sensor seja colocado perto do meio do duto o máximo possível.



CUIDADO Evite instalar em um local onde a condensação possa cair dentro do sensor no interior do duto.

Instalação nos dutos



- Chave de fenda Phillips tamanho médio para montagem de parafusos e parafusos da tampa.
- Chave de fenda para terminais de parafusos.
- Perfure com brocas de 3,5 mm (0,14 pol) e 13 ... 15 mm (0,51 ... 0,59 pol) para fazer os orifícios de instalação.
- Ferramentas para cortar e descascar fios.

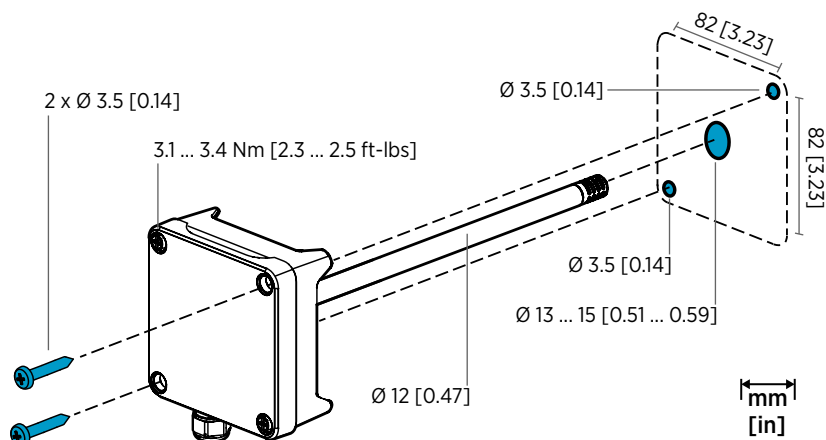


Figura 52 Inserindo e montando parafusos

1. Selecione um local de instalação para o transmissor na superfície do duto e faça um orifício de Ø 13 ... 15 mm (0,51 ... 0,59 pol) para inserir a sonda.
2. Insira a sonda através do orifício no duto até que o corpo do transmissor encontre o duto.
3. Prenda o corpo do transmissor no duto com dois parafusos de Ø 3,5 mm (0,14 pol).



Verifique se o anel de isolamento está bem assentado no orifício de instalação. Se o duto tiver uma pressão negativa, o ar externo pode entrar no duto e afetar a medição se o orifício de instalação não estiver vedado com firmeza.

4. Opcional: Faça um segundo furo para medições de referência a aproximadamente 30 cm (12 polegadas) de distância do orifício de instalação do transmissor. Consulte [Figura 51 \(página 80\)](#).
5. Abra os dois parafusos escravos no corpo do transmissor e remova a tampa.
6. Prenda a fiação de entrada/saída nos terminais de parafusos da placa do componente do transmissor. Consulte [Fiação \(página 83\)](#). Prenda as prensas-cabo com firmeza após colocar a fiação.
7. Verifique se as chaves DIP e os trimmers estão na posição correta. Consulte [Placa do transmissor \(página 82\)](#) para obter mais informações sobre as chaves DIP e os trimmers.

8. Feche a tampa do transmissor e ligue a entrada da fonte de alimentação do transmissor.

Placa do transmissor

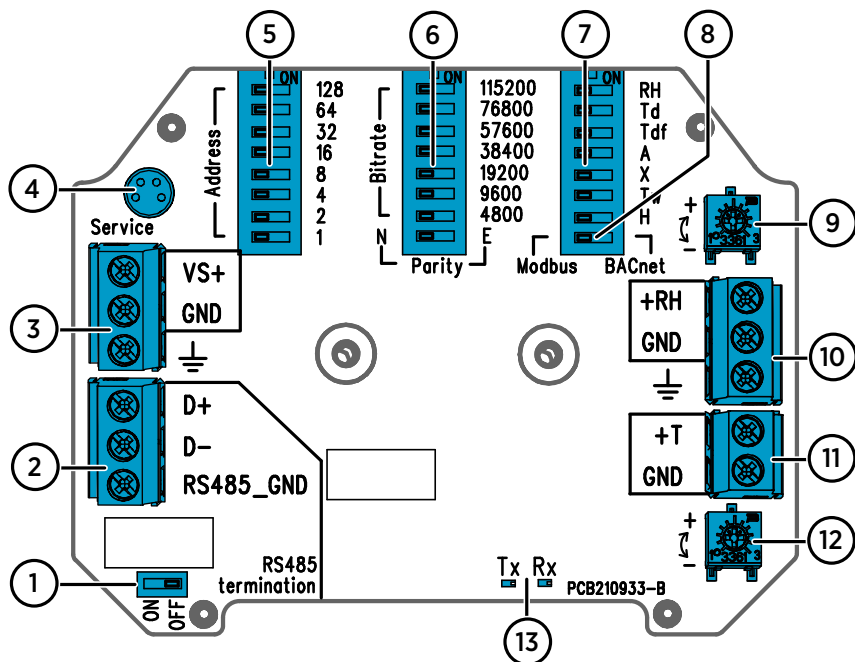
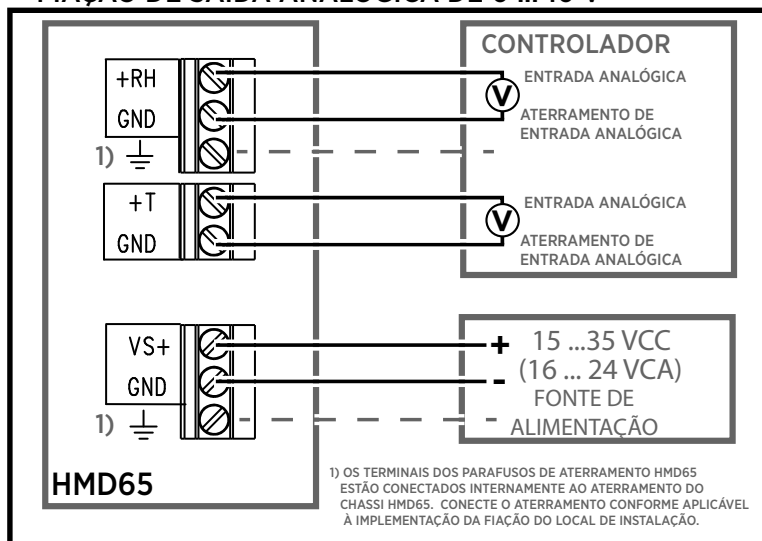


Figura 53 Placa do transmissor HMD65: Porta de serviço, chaves DIP, trimmers e terminais de parafusos

- 1 Botão Liga/Desliga de terminação RS-485 (resistor de 120 Ω)
- 2 Terminais de parafusos RS-485 (Modbus/BACnet).
- 3 Terminais de parafusos de entrada da fonte de alimentação (15 ... 35 VCC ou 16 ... 24 VCA).
- 4 Porta de serviço para o indicador portátil MI70 e conexão do cabo do software Insight para PC.
- 5 Chaves DIP para configuração do endereço MAC do HMD65 Modbus RTU ou BACnet MS/TP.
- 6 Chaves DIP para seleção de paridade e taxa de bits de comunicação do Modbus/BACnet (somente para Modbus).
- 7 Chaves DIP para seleção de parâmetros de saída de umidade.
- 8 Chave DIP para seleção do modo Modbus ou BACnet.
- 9 Trimmer para ajuste de medição de umidade.
- 10 Terminais de parafusos para saída de medição de umidade.
- 11 Terminais de parafusos para saída de medição de temperatura.
- 12 Trimmer para ajuste de medição de temperatura.
- 13 LEDs indicadores: piscam quando há atividade de transmissão (TX) ou de recebimento (RX) RS-485.

FIAÇÃO DE SAÍDA ANALÓGICA DE 0 ... 10 V



FIAÇÃO DE COMUNICAÇÃO DIGITAL (RS-485)

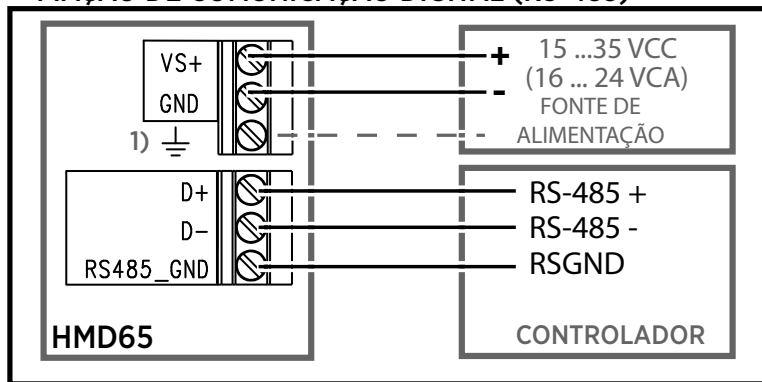


Figura 54 Diagramas de fiação do HMD65 (opções de saída analógicas e digitais)



AVISO Certifique-se de preparar ou conectar somente fios desenergizados.

Entradas e Saídas

Tabela 21 Entradas e Saídas do HMD65

Propriedade	Especificação
Saída analógica	• 1 x saída U.R.¹⁾, 0 ... 10 V • 1 x T saída, 0 ... 10 V • Resistência de carga: 10 kΩ min.
Saída digital (RS-485)	Isolada, suporta os protocolos Modbus RTU e BACnet MS/TP
BACnet MS/TP	Faixa de endereços: 0 ... 127 (somente modo mestre)
Modbus RTU	Faixa de endereços: 1 ... 247
Entrada para fonte de alimentação	 Recomendamos utilizar uma fonte de alimentação com proteção de sobrecarga para segurança elétrica. 15 ... 35 VCC 16 ... 24 VCA
Consumo de energia	1,0 W (típico, para CA e CC)
Conector da porta de serviço	O conector macho de quatro pinos M8 do indicador portátil MI70 (requer acessório de cabo 219980SP) ou conexão de cabo de software Insight para PC da Vaisala (exige acessório de cabo USB 219690) ²⁾
Guias de cabos	• Guias de M16 x 1,5, opções disponíveis da Vaisala: • Prensa-cabo M16x1,5 (código para pedido Vaisala: 254280SP). Essa é a opção padrão entregue com o transmissor. • Encaixe do conduíte M16x1,5, ½"NPT (código para pedido Vaisala: 210675SP) • Guia alternativa M20 x 1,5
Tamanho do fio do terminal de parafuso	0.5 ... 2,5 mm ²

1) Parâmetros calculados disponíveis para o HMD65 incluem T_a , T_{df} , A , X , T_w e H .

2) O software Insight da Vaisala para Windows está disponível em www.vaisala.com/insight.



CUIDADO Não modifique a unidade ou use-a de formas não descritas na documentação. Modificações inadequadas podem levar a riscos de segurança, danos no equipamento, funcionamento em desacordo com as especificações ou redução da vida útil do equipamento.

Opções de configuração

Software Insight da Vaisala

O software Insight da Vaisala é um software de configuração para sondas e transmissores compatíveis com Indigo. Os sistemas operacionais suportados são Windows 7 (64 bits), Windows 8.1 (64 bits) e Windows 10 (64 bits).



Para garantir suporte para o transmissor da série HMD60, baixe a versão mais recente do Insight em www.vaisala.com/insight.

Com o software Insight, você pode:

- Consulte medições, informações do dispositivo e status em tempo real.
- Configure saídas e escalas.
- Calibre e ajuste o dispositivo.

O HMD60 pode ser conectado ao Insight usando um cabo USB Vaisala (código para pedido 219690).

Conexão com o software Insight

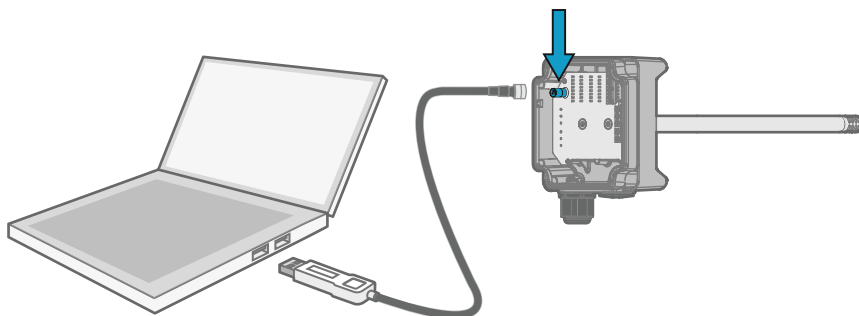


Figura 55 Conexão do transmissor ao Insight

1. Abra o software Insight.
2. Conecte o cabo USB a uma porta USB livre no PC.
3. Conecte o cabo USB à porta de serviço do transmissor.
4. Aguarde o software Insight detectar o transmissor.

Trimmers

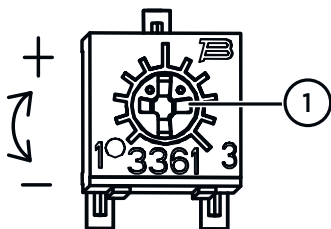


Figura 56 Trimmers de ajuste na placa de componentes

- 1 Use uma chave de fenda Phillips para girar o trimmer de ajuste de U.R. ou T. Para aumentar o valor de saída de medição, gire o trimmer no sentido horário. Para diminuir, gire no sentido anti-horário. Observe que existe um pequeno atraso antes que a saída de medição mude depois que o trimmer for girado.

Você pode ajustar a saída de medição de U.R. ou T do transmissor com os trimmers na placa do componente. Durante o ajuste do trimmer, a saída do transmissor é corrigida usando os trimmers até que a saída corresponda ao valor conhecido de uma referência.

Para fazer um ajuste com os trimmers, você precisa de uma fonte de medição de referência. Você pode inserir um instrumento de referência no ambiente em que o HMD65 estiver instalado e comparar as leituras dos instrumentos ou remover o HMD65 do ambiente de instalação e usar uma ferramenta de calibração e ajuste (por exemplo, Calibrador de Umidade Vaisala HMK15) para gerar um ambiente com um valor conhecido.

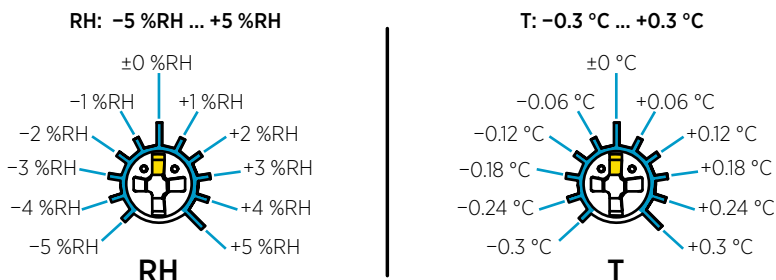


Figura 57 Faixas de ajuste com Trimmer de U.R. e T (indicativas)



Você pode calibrar somente a medição de umidade relativa (U.R.) e a medição de temperatura (T). Os outros parâmetros são calculados com base em U.R. e T. Verifique se a chave DIP de seleção de saída está definida como U.R. ao fazer os ajustes com o trimmer físico; ao usar o software Insight para PC, coloque todas as chaves DIP na posição **OFF** (Desligada). Para obter mais informações usando os trimmers de ajuste, consulte *HMD65 User Guide*.



CUIDADO Se você usa o software para PC Insight para ajustar a medição ou para restaurar as configurações de fábrica, sempre recoloca o trimmer físico na posição intermediária antes de iniciar. Quando você faz um ajuste com o Insight, a posição em que o trimmer está nesse ponto é definida como ponto ± 0 .

Seleção de saída de umidade da chave DIP

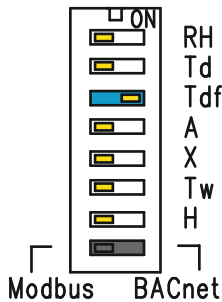


Figura 58 Exemplo de chave DIP do HMD65:
Saída selecionada de T_{df}

- U.R. Umidade relativa
- T_d Temperatura de ponto de orvalho
- T_{df} Temperatura de ponto de orvalho/
ponto de congelamento
- A Umidade absoluta
- X Taxa de mistura
- Tw Temperatura de bulbo úmido
- H Entalpia

Você pode alterar o parâmetro de umidade fornecido pelo canal de U.R. do HMD65 com as chaves DIP na placa do componente. Selecione o parâmetro que deseja que o transmissor retorne deslizando a chave DIP do parâmetro para a direita (**ON**). No exemplo em [Figura 58 \(página 87\)](#), o parâmetro de saída selecionado é temperatura de ponto de orvalho/ponto de congelamento (T_{df}). Mantenha as outras chaves DIP na posição **OFF** (esquerda).

O parâmetro selecionado usa a escala padrão mostrada em [Tabela 22 \(página 87\)](#).

Tabela 22 Escala de parâmetro padrão do HMD65

Parâmetro	Escala padrão para faixa de saída de 0 ... 10 V
U.R.	0 ... 100% U.R.
T _d	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
T _{df}	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
A	0 ... 300 g/m ³ (0 ... 131,1 gr/ft ³)
X	0 ... 600 g/kg (0 ... 4200 gr/lb)
Tw	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
H	-40 ... 1600 kJ/kg (-9,5 ... 695,6 Btu/lb)



Se precisar alterar a escala padrão de um parâmetro, configure a saída com o software Insight para PC da Vaisala. Consulte as instruções em *HMD65 User Guide*.



CUIDADO Se você usar o software Insight para configurar ainda mais a saída, observe que as seleções da chave DIP substituem a configuração do Insight. Ao usar o Insight para configurar a saída, coloque todas as chaves DIP de parâmetros de umidade na posição **OFF** (esquerda) para garantir que isso não provoque um conflito com as configurações do Insight.

Comunicação do Modbus e do BACnet (RS-485)

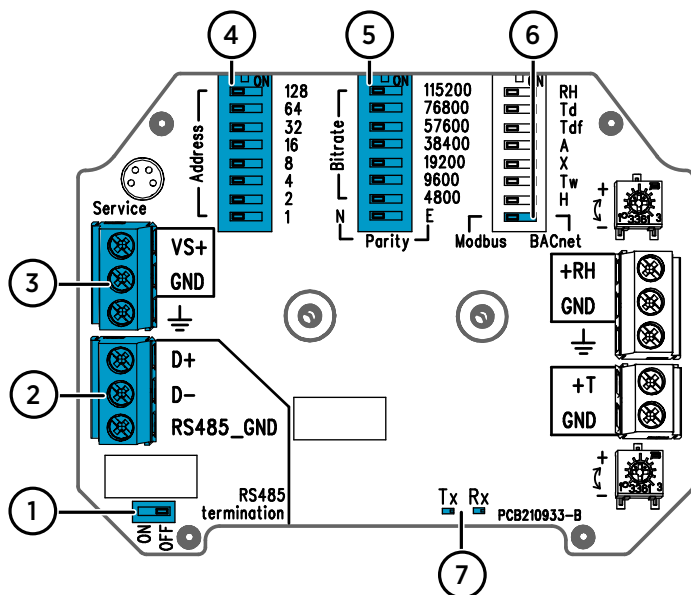


Figura 59 Chaves DIP e terminais de parafusos do Modbus e do BACnet

- 1 Chave DIP para configuração do botão Liga/Desliga de terminação RS-485 (resistor de 120 Ω)
- 2 Terminais de parafusos para comunicação RS-485 (Modbus/BACnet)
- 3 Terminais de parafusos para fiação de entrada da fonte de alimentação (15 ... 35 VCC/16 ... 24 VCA)
- 4 Chaves DIP para configuração de endereço MAC do dispositivo: consulte a seção [Figura 60 \(página 89\)](#)
- 5 Chaves DIP para configuração de paridade e taxa de bits (4800 ... 115200 bps) de comunicação (N/E)
- 6 Chave DIP para seleção do modo Modbus RTU ou BACnet MS/TP.
- 7 Indicadores de LED para atividade de transmissão/recebimento RS-485

Configuração de endereço MAC do dispositivo com chaves DIP



Figura 60 Exemplo de chave DIP do endereço MAC

Chaves DIP
32, 8 e 1
definidas
como ON

O endereço MAC é codificado em um formato binário com oito dígitos, onde cada chave numerada representa um único bit. Esse exemplo mostra o endereço 41 selecionado: Chaves DIP 32, 8 e 1 (decimal: 41, binário: 00101001) definidas como ON.

Faixas de endereço MAC do Modbus e do BACnet MAC

A faixa de endereços MAC do BACnet MS/TP para o transmissor é 0 ... 127 (somente modo mestre).

A faixa de endereços MAC do Modbus RTU para o transmissor é 1 ... 247.

Configurando um endereço acima dos resultados máximos de intervalo no endereço de volta ao padrão para o endereço máximo (127 ou 247). Endereços abaixo do padrão mínimo de intervalo para o endereço mínimo (0 ou 1).

Opções de paridade e taxa de bits

- A taxa de bits 4.800 é usado apenas para o Modbus RTU (use 9.600 e superior para BACnet MS/TP).
- Se as chaves DIP de taxa de bits estiverem todas definidas como OFF (esquerda), os seguintes padrões serão usados:
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- A seleção de paridade (N/E) tem apenas efeito na comunicação Modbus RTU.

Opções de configurações adicionais e informações adicionais

Para os registros HMD65 Modbus, consulte [Registros do Modbus \(página 90\)](#).

Para uma descrição de uma implementação de protocolo HMD65 BACnet e informações adicionais sobre a configuração do BACnet, consulte a documentação de referência do BACnet em *HMD65 User Guide* available at www.vaisala.com/hmd60.

Para definir as configurações do Modbus e do BACnet além das configurações de comunicação disponíveis com seleções de chaves DIP, use o software Insight para PC da Vaisala (consulte [Conexão com o software Insight \(página 85\)](#) e as instruções em *HMD65 User Guide*).

Registros do Modbus

Os registros do Modbus disponíveis para o HMD65 incluem registros de saída de medições em unidades métricas e não métricas, configuração de ponto de ajuste de compensação de pressão, registros de status e registros de testes de comunicação. Para os registros de status, consulte *HMD65 User Guide*.

As configurações de comunicação do Modbus estão definidas usando as chaves DIP na placa de componentes HMD65: consulte a seção [Comunicação do Modbus e do BACnet \(RS-485\)](#) (página 88).



CUIDADO Os registros estão numerados em decimais, a partir de um. Endereços de registros em mensagens do Modbus reais (Unidade de dados do protocolo [PDU] do Modbus) a partir de zero. Consulte a documentação de referência do host do Modbus (PLC) para ver a numeração dos endereços de registros do Modbus.



Inteiros de 16 bits têm um valor máximo de +32767. Determinados parâmetros de medição podem exceder esse valor quando a escala x100 é usada (consulte os registros de medições 0100_{hex} ... 0107_{hex} e 0180_{hex} ... 0187_{hex}). Sempre que possível, recomenda-se o uso de valores de flutuação de 32 bits.

Registros de dados de medição

Tabela 23 Registros de dados de medição do Modbus (somente leitura)

Número de re-gistro (decimal)	Endereço (he-xadecimal)	Descrição de registro	Formato de da-dos	Unidade
Valores de pontos flutuantes (métrico)				
1	0000 _{hex}	Umidade relativa	Flutuação de 32 bits	%U.R.
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	Temperatura	Flutuação de 32 bits	°C
	0003 _{hex}			
5	0004 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho	Flutuação de 32 bits	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho/congelamento	Flutuação de 32 bits	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	Umidade absoluta	Flutuação de 32 bits	g/m ³
	0009 _{hex}			

Número de registro (decimal)	Endereço (hexadecimal)	Descrição de registro	Formato de dados	Unidade
Valores de pontos flutuantes (métrico)				
11	000A _{hex}	Taxa de mistura	Flutuação de 32 bits	g/kg
	000B _{hex}			
13	000C _{hex}	Temperatura de bulbo úmido	Flutuação de 32 bits	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	Entalpia	Flutuação de 32 bits	kJ/kg
	000F _{hex}			
Valores de pontos flutuantes (não métrico)				
129	0080 _{hex}	Umidade relativa	Flutuação de 32 bits	%U.R.
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	Temperatura	Flutuação de 32 bits	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho	Flutuação de 32 bits	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho/congelamento	Flutuação de 32 bits	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	Umidade absoluta	Flutuação de 32 bits	gr/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	Taxa de mistura	Flutuação de 32 bits	gr/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	Temperatura de bulbo úmido	Flutuação de 32 bits	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	Entalpia	Flutuação de 32 bits	Btu/lb
	008F _{hex}			
Valores inteiros (x100, métrico) ¹⁾				
257	0100 _{hex}	Umidade relativa	Inteiros subscritos de 16 bits	%U.R.
258	0101 _{hex}	Temperatura	Inteiros subscritos de 16 bits	°C
259	0102 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho	Inteiros subscritos de 16 bits	°C

Valores inteiros (x100, métrico) ¹⁾				
260	0103 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho/congelamento	Inteiros subscritos de 16 bits	°C
261	0104 _{hex}	Umidade absoluta	Inteiros subscritos de 16 bits	g/m ³
262	0105 _{hex}	Taxa de mistura	Inteiros subscritos de 16 bits	g/kg
263	0106 _{hex}	Temperatura de bulbo úmido	Inteiros subscritos de 16 bits	°C
264	0107 _{hex}	Entalpia	Inteiros subscritos de 16 bits	kJ/kg
Valores de inteiros (x100 não métrico) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	Umidade relativa	Inteiros subscritos de 16 bits	%U.R.
386	0181 _{hex}	Temperatura	Inteiros subscritos de 16 bits	°F
387	0182 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho	Inteiros subscritos de 16 bits	°F
388	0183 _{hex}	Temperatura de ponto de orvalho/congelamento	Inteiros subscritos de 16 bits	°F
389	0184 _{hex}	Umidade absoluta	Inteiros subscritos de 16 bits	gr/ft ³
390	0185 _{hex}	Taxa de mistura	Inteiros subscritos de 16 bits	gr/lb
391	0186 _{hex}	Temperatura de bulbo úmido	Inteiros subscritos de 16 bits	°F
392	0187 _{hex}	Entalpia	Inteiros subscritos de 16 bits	Btu/lb

1) **OBSERVAÇÃO:** Inteiros de 16 bits têm um valor máximo de +32767. Determinados parâmetros de medição (por exemplo, taxa de mistura e entalpia) podem exceder esse valor na escala x100. Nesses casos, o valor do parâmetro é cortado em +32767, e as medições acima desse valor não são informadas. Verifique se as faixas de medição são adequadas para o formato de inteiros de 16 bits com escala x100. Sempre que possível, recomenda-se o uso de valores de flutuação de 32 bits.

Registros de configuração

Tabela 24 Registros de dados de configuração do Modbus (graváveis)

Número de registro (decimal)	Endereço (hexadecimal)	Descrição de registro	Formato de dados	Unidade
769	0300 _{hex}	Ponto de ajuste de compensação de pressão	Flutuação de 32 bits	Unidade: hPA Intervalo: 500 ... 5000 Padrão: 1013,25 hPa
	0301 _{hex}			

Registros de teste de comunicação

Tabela 25 Registros de teste de comunicação do Modbus (somente leitura)

Número de registro (decimal)	Endereço (hexadecimal)	Descrição de registro	Formato de dados	Unidade
7937	1F00 _{hex}	Registros de teste de comunicação de inteiros com sinal	Inteiros subscritos de 16 bits	Valor constante: -123,45×100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	Registros de teste de comunicação de ponto flutuante	Flutuação de 32 bits	Valor constante: -123,45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	Registros de teste de comunicação de string de texto	String de 8 bytes	Texto constante: "-123,45" (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

Общие сведения о серии HMD60

Измерительные преобразователи параметров влажности и температуры HUMICAP® серии HMD60, устанавливаемые в воздуховодах, предназначены для контроля влажности и температуры в системах HVAC (ОВКВ) и легкой промышленности с жесткими требованиями. Преобразователи серии HMD60 обеспечивают устойчивые, надежные и высокоточные измерения (до $\pm 1,5$ % относит. влажности и $\pm 0,1$ °C) и обладают стойкостью к воздействию пыли и химических веществ.

Серия преобразователей HMD60 включает преобразователи HMD62 и TMD62 с аналоговыми выходами и токовым выходом 4–20 мА с питанием от контура, а также преобразователь HMD65 с аналоговым и цифровым выходом, при этом выходное напряжение на аналоговом выходе составляет от 0 до 10 В, а цифровой выход поддерживает технологии Modbus RTU и BACnet (RS-485).

Благодаря простому доступу к электронике, даже когда преобразователь установлен в воздуховод, возможно быстрое и удобное выполнение настройки. Доступные варианты интерфейса настройки и регулировки варьируются от физических подстроечных элементов и DIP-переключателей на печатной плате преобразователя до систем Modbus, BACnet и программного обеспечения Vaisala Insight PC для Windows®.

Основные функции и возможности HMD65

- Измерение влажности и температуры:
 - доступные параметры влажности: RH, T_d, T_{df}, A, X, T_w, H
 - Измерение температуры в °C или °F
- Аналоговый выход: два аналоговых выходных канала с напряжением от 0 до 10 В для измерения влажности и температуры
- Цифровой выход (RS-485): Modbus RTU и BACnet MS/TP
- Электропитание: 15–35 В пост. тока/16–24 В пер. тока
- Варианты настройки и регулировки:
 - Область измерения RH и T настраивается с помощью подстроечных элементов
 - Выбор выходных параметров влажности и конфигурация настроек последовательного соединения Modbus/BACnet осуществляются с помощью DIP-переключателей
 - Настройка и регулировка с помощью программного обеспечения Vaisala Insight PC
 - Конфигурация с помощью Modbus и BACnet
 - Настройка на месте эксплуатации выполняется с помощью ручного индикатора Vaisala MI70

Масштабирование выходных параметров

- Масштабирование аналогового выхода температуры по умолчанию: –20 ... +80 °C
- Масштабирование параметров влажности по умолчанию: см. [Табл. 27 \(страница 107\)](#).
- Чтобы изменить масштабирование параметров аналогового выхода по умолчанию, воспользуйтесь программным обеспечением Vaisala Insight PC. Инструкции приведены в *HMD65 User Guide*.

Дополнительные сведения

Более подробные инструкции по установке, настройке и обслуживанию преобразователей серии HMD60 см. в *HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN* и *HMD65 User Guide in English M212243EN*, доступных на сайте www.vaisala.com/HMD60.

Компоненты преобразователя

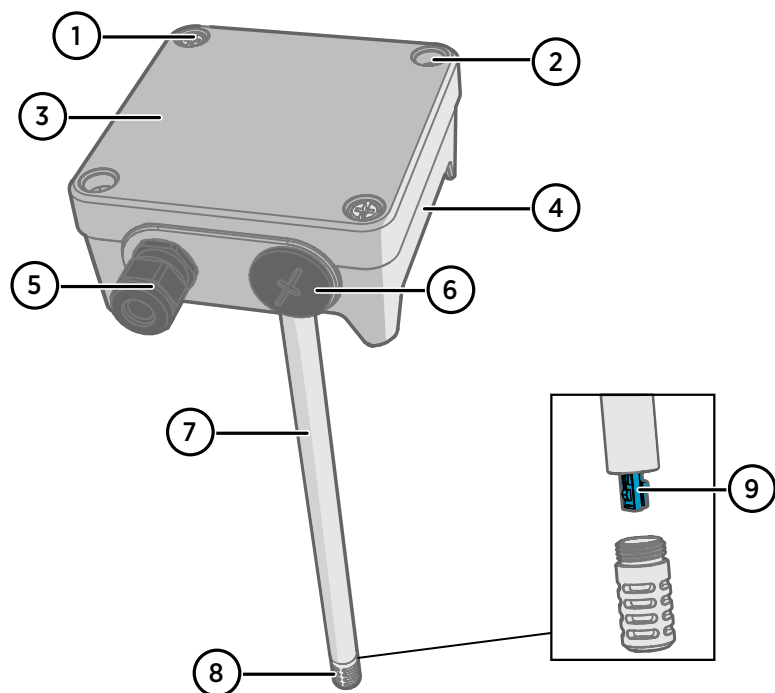


Рис. 61 Обзор компонентов преобразователей HMD65

- 1 Невыпадающий винт (2 шт. с крестообразным шлицем) для крепления крышки преобразователя.
- 2 Винт (2 шт.) для монтажа преобразователя на установочной поверхности.
- 3 Крышка преобразователя. Открутите невыпадающие винты крышки для доступа к входам и выходам электроники.
- 4 База преобразователя. Содержит входные и выходные разъемы на плате преобразователя: см. [Печатная плата преобразователя \(страница 102\)](#).
- 5 Кабельный ввод (M16 × 1,5) для входящих в преобразователь проводов. Варианты кабельных вводов и каналов см. в *HMD65 User Guide*.
- 6 Альтернативный вход (M20 × 1,5) для подключения.
- 7 Корпус зонда. Доступны варианты с длинным (показано на рисунке) и коротким зондом: см. [Размеры преобразователя \(страница 98\)](#).
- 8 Фильтр зонда (опция по умолчанию: нержавеющая сталь AISI316). Варианты фильтра см. в *HMD65 User Guide*.
- 9 Датчик HUMICAP® внутри фильтра зонда.



ОСТОРОЖНО Запрещается прикасаться к чувствительному элементу.

Размеры преобразователя

Размеры указаны в миллиметрах и [дюймах].

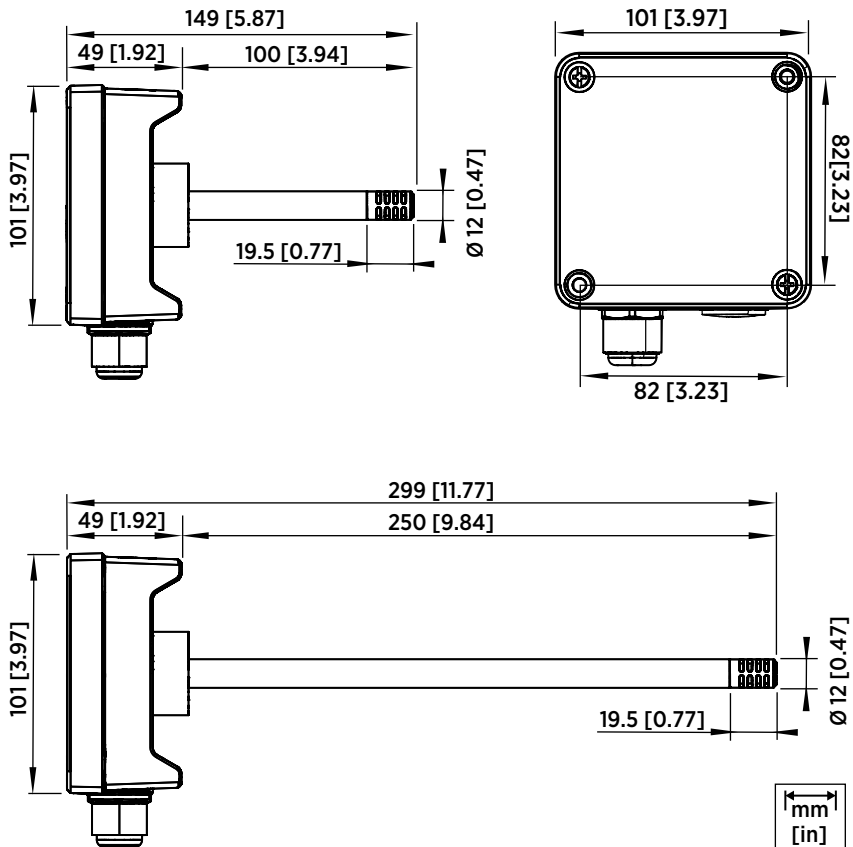


Рис. 62 Размеры устройства с длинным и коротким зондом

Обзор монтажа в воздуховоде

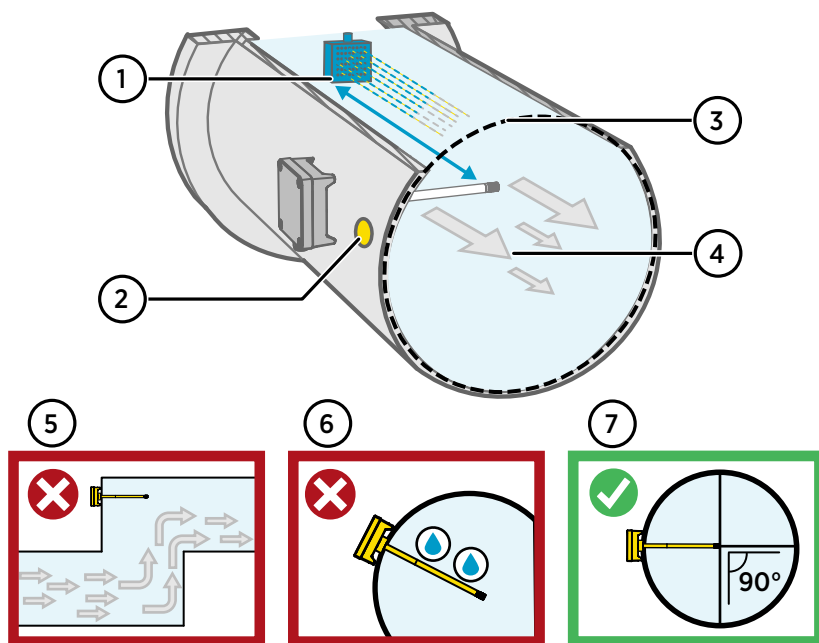


Рис. 63 Общие сведения об установке в воздуховоде

- 1 Убедитесь, что между корпусом зонда и любым возможным увлажнителем воздуха имеется минимальный зазор в 5 мм.
- 2 При установке преобразователя просверлите второе отверстие примерно на расстоянии 30 см от установочного отверстия в направлении потока воздуха и вставьте в него съемный уплотнитель. Второе отверстие предназначено для последующего использования в контрольных измерениях с помощью другого устройства при калибровке или настройке преобразователя.
- 3 Убедитесь, что диаметр воздуховода соответствует размеру корпуса зонда (см. [Размеры преобразователя \(страница 98\)](#)). Предпочтительно устанавливать датчик (головку зонда) в середине воздуховода.
- 4 Максимальная скорость потока воздуха: 50 м/с (со спеченным фильтром).
- 5 Старайтесь не устанавливать зонд в тупиковых отводах. Перенасыщение может происходить в областях с отсутствием воздушного потока.
- 6 Не устанавливайте зонд под наклоном вниз. Конденсат может стекать к датчику вдоль корпуса зонда, если зонд направлен вниз.
- 7 Установите зонд под углом 90°, чтобы датчик располагался как можно ближе к середине воздуховода.



ОСТОРОЖНО Избегайте установки в месте, где конденсат может капать на датчик внутри воздуховода.

Установка в воздуховод



- Крестовая отвертка среднего размера для крепежных винтов и винтов крышки.
- Шлицевая отвертка малого размера для винтовых зажимов.
- Дрель со сверлами диаметром 3,5 мм и 13–15 мм для сверления монтажных отверстий.
- Инструменты для резки и зачистки проводов.

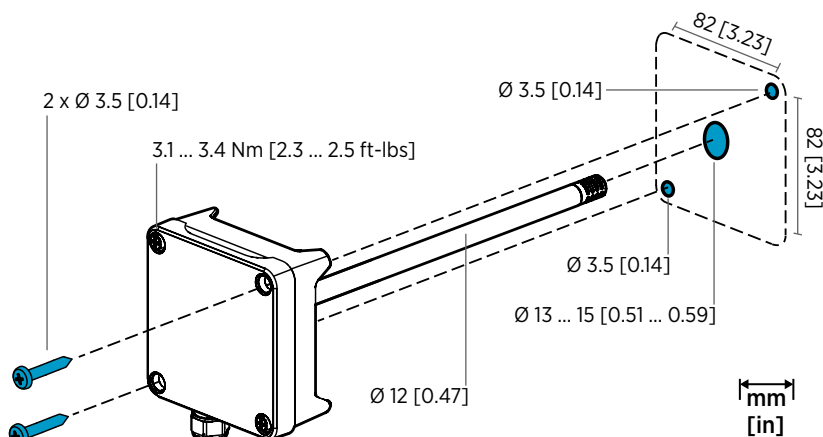


Рис. 64 Сверление отверстий и установка винтов

1. Выберите место установки преобразователя на поверхности воздуховода и просверлите отверстие $\varnothing 13\text{--}15$ мм для установки зонда.
2. Вводите зонд через отверстие до вхождения корпуса преобразователя в воздуховод.
3. Прикрепите корпус преобразователя к воздуховоду с помощью двух винтов $\varnothing 3,5$ мм.



Убедитесь, что изоляционное кольцо плотно прилегает к установочному отверстию. Если в воздуховоде отрицательное давление, в него может втягиваться наружный воздух и влиять на измерение при условии недостаточного уплотнения установочного отверстия.

4. Дополнительно: Просверлите второе отверстие для контрольных измерений приблизительно на расстоянии 30 см от установочного отверстия преобразователя. См. [Рис. 63 \(страница 99\)](#).
5. Открутите два невыпадающих винта на корпусе преобразователя и снимите крышку.
6. Присоедините провода ввода/вывода к винтовым зажимам на монтажной плате преобразователя. См. [Подключение \(страница 103\)](#). Аккуратно затяните кабельные вводы после подключения.

7. Убедитесь, что DIP-переключатели и подстроечные элементы в правильном положении. См. дополнительные сведения о DIP-переключателях и подстроечных элементах в разделе [Печатная плата преобразователя \(страница 102\)](#).
8. Закройте крышку преобразователя и включите электропитание.

Печатная плата преобразователя

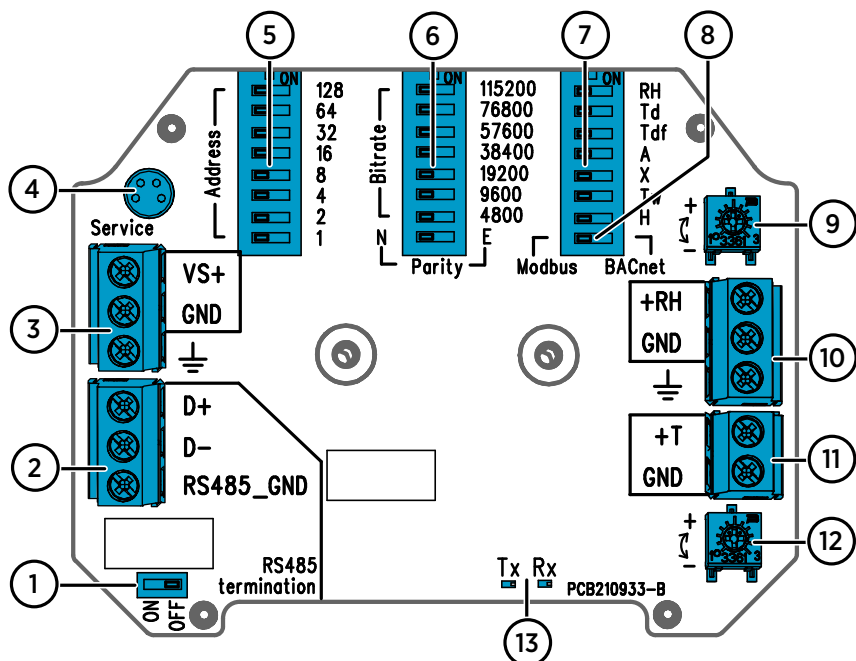


Рис. 65 Плата преобразователя HMD65: сервисный порт, DIP-переключатели, подстроечные элементы и винтовые зажимы.

- 1 Переключатель согласующего резистора RS-485 (резистор 120 Ом).
- 2 Винтовой зажим RS-485 (Modbus/BACnet).
- 3 Винтовые зажимы на входе источника питания (15–35 В пост. тока или 16–24 В пер. тока).
- 4 Сервисный порт задействуется для ручного индикатора MI70 и кабельного подключения программного обеспечения Insight PC.
- 5 DIP-переключатели для настройки MAC-адреса Modbus RTU или BACnet MS/TP преобразователя HMD65.
- 6 DIP-переключатели для выбора скорости связи Modbus/BACnet и четности (только Modbus).
- 7 DIP-переключатели для выбора выходных параметров влажности.
- 8 DIP-переключатель для выбора режима Modbus или BACnet.
- 9 Подстроечный элемент используется для регулировки измерения влажности воздуха.
- 10 Винтовые зажимы применяются для вывода результатов измерения влажности.
- 11 Винтовые зажимы используются для вывода результатов измерения температуры.
- 12 Подстроечный элемент служит для регулировки измерения температуры.
- 13 Индикаторные светодиоды: мигают, когда по каналу RS-485 происходит отправка или получение данных.

Подключение

РАЗВОДКА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА 0 ... 10 В

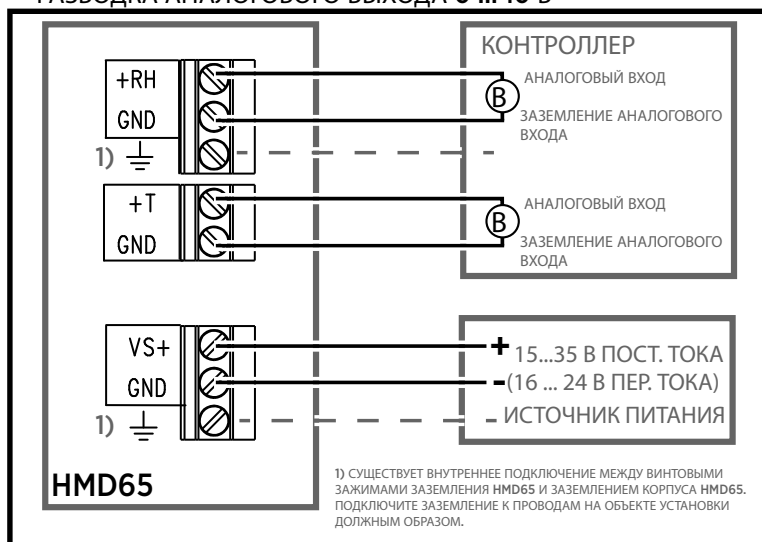


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ (RS-485)

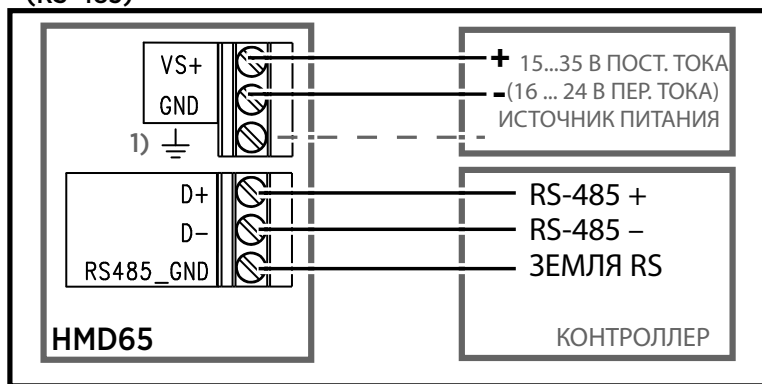


Рис. 66 Схемы подключений HMD65 (аналоговые и цифровые выходы)



Внимание Следует удостовериться в том, что приготовленные к соединению или соединяемые провода не находятся под напряжением.

Входы и выходы

Табл. 26 Входы и выходы HMD65

Характеристика	Спецификация
Аналоговый выход	1 × вывод RH ¹⁾, 0–10 В 1 × вывод Т 0–10 В - Сопротивление нагрузки: Мин. 10 кОм
Цифровой выход (RS-485)	Изолированный, поддерживает протоколы Modbus RTU и BACnet MS/TP
BACnet MS/TP	Диапазон адресов: 0–127 (только в режиме Master)
Modbus RTU	Диапазон адресов: 1 ... 247
Электропитание	15–35 В пост. тока 16–24 В пер. тока
 Для обеспечения электрической безопасности рекомендуется использовать источник питания с защитой от перегрузки.	
Потребляемая мощность	1,0 Вт (стандарт, пер. и пост. ток)
Коннектор сервисного порта	4-контактный штекерный разъем M8 для ручного индикатора MI70 (требуется кабель 219980SP) или кабельного подключения программного обеспечения Vaisala Insight PC (требуется USB-кабель 219690) ²⁾
Кабельные вводы	- Вход M16 × 1,5, доступные к заказу опции от Vaisala: - Кабельный ввод M16 × 1,5 (код заказа Vaisala: 254280SP). Данная опция поставляется с преобразователем по умолчанию. - Фитинг для кабелепровода M16 × 1,5, ½" NPT (код заказа Vaisala: 210675SP) - Альтернативный вход (M20 × 1,5)
Размер провода винтового зажима	0.5 ... 2,5 мм ²

1) Доступные расчетные параметры для HMD65 содержат T_d , $T_{d\phi}$, A , X , T_w и H .

2) Программное обеспечение Vaisala Insight для Windows доступно по адресу www.vaisala.com/insight.



ОСТОРОЖНО Не модифицируйте изделие и не используйте его не описанным в документации образом. Неправильная модификация может привести к угрозам безопасности, повреждению оборудования, неспособности функционировать согласно спецификации или сокращению срока службы оборудования.

Варианты настройки

Программное обеспечение Vaisala Insight

Программное обеспечение Vaisala Insight служит для настройки зондов и преобразователей, совместимых с Vaisala Indigo. Поддерживаемые операционные системы: Windows 7 (64-разрядная), Windows 8.1 (64-разрядная) и Windows 10 (64-разрядная).



Чтобы обеспечить поддержку вашего преобразователя серии HMD60, загрузите последнюю версию Insight с веб-сайта www.vaisala.com/insight.

Программное обеспечение Insight предоставляет следующие возможности:

- Просматривать измерения в реальном времени, информацию об устройстве и его состояние.
- Настраивать выходы и масштабирование.
- Калибровать и настраивать устройство.

HMD60 можно подключить к Insight с помощью USB-кабеля Vaisala (код заказа 219690).

Подключение к программному обеспечению Insight

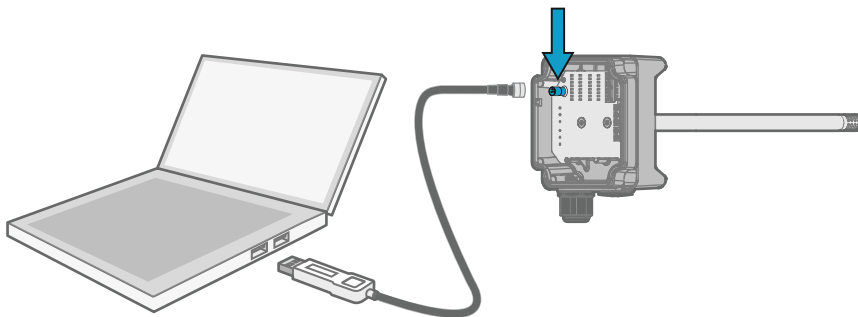


Рис. 67 Подключение преобразователя к программному обеспечению Insight

- ▶ 1. Откройте программное обеспечение Insight.
2. Подключите USB-кабель к свободному порту USB на ПК.
3. Подключите кабель USB к сервисному порту преобразователя.
4. Подождите, пока программное обеспечение Insight обнаружит преобразователь.

Подстроечные элементы

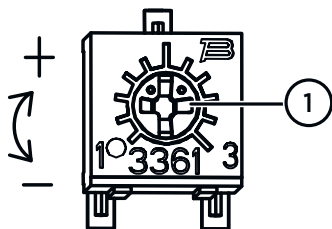


Рис. 68 Подстроечный элемент на монтажной плате

- 1 С помощью крестообразной отвертки поверните подстроечный элемент RH или T. Чтобы увеличить выходное значение результата измерений, поверните подстроечный элемент по часовой стрелке. Чтобы уменьшить выходное значение, поверните против часовой стрелки. Обратите внимание, что после вращения подстроечного элемента присутствует небольшая задержка до момента изменения результатов измерения.

Вы можете регулировать результаты измерения преобразователя RH или T с помощью подстроечных элементов на монтажной плате. При регулировке подстроечного элемента выходной сигнал преобразователя корректируется с помощью подстроечных элементов до его соответствия известному опорному значению.

Чтобы выполнить настройку с помощью подстроечных элементов, необходим источник опорного измерения. Вы можете вставить эталонный измерительный прибор в среду, где установлен HMD65, и сравнить показания приборов или убрать HMD65 из среды установки и использовать инструмент калибровки и регулировки (например, калибратор влажности Vaisala HMK15) для создания среды с известным опорным значением.

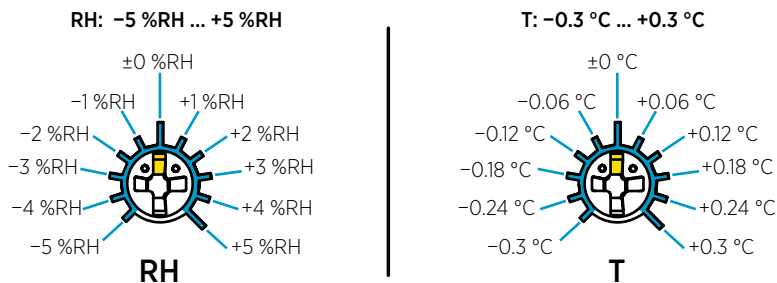


Рис. 69 Диапазоны регулирования подстроечного элемента для RH и T (индикаторный)



Вы можете калибровать только измерение относительной влажности (RH) и измерение температуры (T). Другие параметры рассчитываются прибором на основании RH и T. Убедитесь, что DIP-переключатель выбора вывода установлен на RH при настройке с помощью физического подстроечного элемента; при использовании программного обеспечения Insight PC установите все DIP-переключатели в положение **OFF** (ВЫКЛ.).
Дополнительные сведения об использовании подстроечных элементов см. в *HMD65 User Guide*.



ОСТОРОЖНО Если вы используете программное обеспечение Insight для настройки измерения или для восстановления заводских настроек, всегда возвращайте физический подстроечный элемент в среднее положение перед запуском. При выполнении настройки с помощью Insight среднее положение подстроечного элемента устанавливается как точка ± 0 .

DIP-переключатель выбора вывода влажности

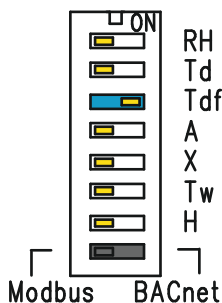


Рис. 70 Пример DIP-переключателя HMD65: Выбран вывод T_{df}

- RH** Относительная влажность
- T_d** Температура точки росы
- T_{df}** Температура точки росы/точки образования инея
- A** Абсолютная влажность
- X** Влажность воздуха
- T_w** Температура по влажному термометру
- H** Энтальпия

Вы можете изменить параметр влажности, который выводится на канал RH HMD65 с помощью DIP-переключателей на плате компонентов. Выберите параметр вывода преобразователя, сдвинув DIP-переключатель параметра вправо (**ON** — положение ВКЛ.). В примере [Рис. 70 \(страница 107\)](#) выбранным выходным параметром является температура точки росы/точки образования инея (T_{df}). Остальные DIP-переключатели должны быть установлены в положение **OFF** (ВЫКЛ.) (левое положение).

Выбранный параметр использует масштабирование по умолчанию, показанное в [Табл. 27 \(страница 107\)](#).

Табл. 27 Масштабирование параметра HMD65 по умолчанию

Параметр	Масштабирование по умолчанию для диапазона выхода 0–10 В
RH	0–100 % относительной влажности
T_d	-40 ... +80 °C
T_{df}	-40 ... +80 °C
A	0–300 г/м ³

Параметр	Масштабирование по умолчанию для диапазона выхода 0–10 В
X	0–600 г/кг
T _w	-40 ... +80 °C
H	-40... 1600 кДж/кг

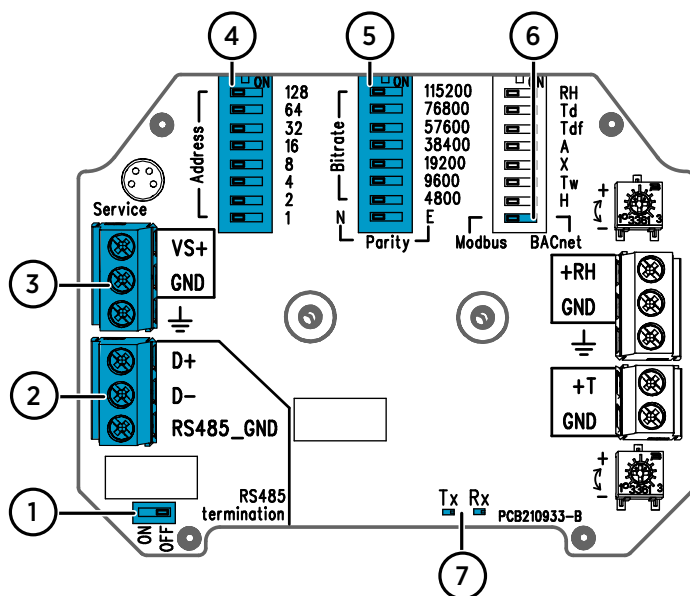


Если требуется изменить для параметра масштабирование по умолчанию, настройте вывод с помощью программного обеспечения Vaisala Insight PC. Инструкции приведены в *HMD65 User Guide*.



ОСТОРОЖНО Если вы используете программное обеспечение Insight для дальнейшей настройки вывода, обратите внимание, что выбор DIP-переключателя перезапишет настройку Insight. При использовании Insight для настройки вывода установите все DIP-переключатели параметров влажности в положение **OFF** (ВЫКЛ.) (левое положение), чтобы исключить вероятность конфликта с настройками Insight.

Связь Modbus и BACnet (RS-485)



- 1 DIP-переключатель для включения/выключения согласующего резистора RS-485 (резистор 120 Ом).
- 2 Винтовые зажимы для связи RS-485 (Modbus/BACnet)
- 3 Винтовые зажимы для проводов на входе источника питания (15–35 В пост. тока или 16–24 В пер. тока).
- 4 DIP-переключатели для настройки MAC-адреса устройства: см. [Рис. 72 \(страница 110\)](#)
- 5 DIP-переключатели для настройки скорости связи (4800–115 200 бит/с) и четности (не оценено)
- 6 DIP-переключатель для выбора режима Modbus RTU или BACnet MS/TP.
- 7 Светодиодные индикаторы отправки или получения данных по каналу RS-485

Настройка MAC-адреса устройства с помощью DIP-переключателей



Рис. 72 Пример DIP-переключателя для настройки MAC-адреса

DIP-переключатели 32, 8 и 1 включены	MAC-адрес кодируется в 8-битной двоичной форме, где каждый нумерованный переключатель представляет 1 бит. В этом примере показано, что выбран 41 адрес: DIP-переключатели 32, 8 и 1 (десятичный: 41, двоичный) 00101001) ВКЛЮЧЕНЫ.
--------------------------------------	--

Диапазоны MAC-адресов Modbus и BACnet

Диапазон MAC-адресов BACnet MS/TP для преобразователя — от 0 до 127 (только в режиме Master).

Диапазон MAC-адресов Modbus RTU для преобразователя — от 1 до 247.

При настройке адреса выше указанного диапазона адрес по умолчанию преобразуется в максимальный (127 или 247). Адреса ниже указанного диапазона по умолчанию преобразуются в минимальный (0 или 1).

Варианты скорости передачи данных и четности

- Скорость передачи данных 4800 используется только для Modbus RTU (9600 и выше используется для BACnet MS/TP).
- Если все DIP-переключатели скорости передачи данных ВЫКЛЮЧЕНЫ (левое положение), используются следующие значения по умолчанию:
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- Выбор четности (не оценено) влияет только на связь Modbus RTU.

Дополнительные параметры конфигурации и дополнительная информация

Информацию о регистрах Modbus HMD65 см. в разделе [Регистры Modbus \(страница 111\)](#).

Описание реализации протокола BACnet в HMD65 и дополнительные сведения о настройке BACnet см. в справочной документации к BACnet в разделе *HMD65 User Guide* на сайте www.vaisala.com/hmd60.

Для настройки параметров Modbus и BACnet за пределами значений параметров связи, доступных с помощью DIP-переключателей, используйте программное обеспечение Vaisala Insight PC (см. раздел [Подключение к программному обеспечению Insight \(страница 105\)](#) и инструкции в разделе *HMD65 User Guide*).

Регистры Modbus

Доступные для HMD65 регистры Modbus включают регистры вывода измерений в метрических и неметрических единицах измерения, конфигурацию значения компенсации давления, регистры состояния и регистры тестирования связи. Сведения о регистрах состояния см. в разделе *HMD65 User Guide*.

Параметры связи Modbus настраиваются с помощью DIP-переключателей на монтажной плате HMD65: см. [Связь Modbus и BACnet \(RS-485\) \(страница 109\)](#).



ОСТОРОЖНО Регистры нумеруются в десятичном виде, начиная с одного. Адреса регистров в фактических сообщениях Modbus (модуль данных протокола Modbus) начинаются с нуля. Сведения о представлении адресов регистров Modbus см. в справочной документации к узлу Modbus (ПЛАК).



16-битовые целые числа имеют максимальное значение +32 767. Определенные параметры измерений могут превышать это значение, если используется масштабирование $\times 100$ (см. регистры измерений 0100_{шестнадц.} ... 0107_{шестнадц.} и 0180_{шестнадц.} ... 0187_{шестнадц.}). По возможности рекомендуется использовать 32-битные значения с плавающей запятой.

Регистры с данными измерения

Табл. 28 Регистры данных измерений Modbus (только чтение)

Номер регистра (десятичное)	Адрес (шестнадцатеричное)	Описание регистра	Формат данных	Единица измерения
Значения с плавающей запятой (метрические)				
1	0000 _{шестнадц.}	Относительная влажность	32-битное с плавающей запятой	% отн. влажности
	0001 _{шестнадц.}			
3	0002 _{шестнадц.}	Температура	32-битное с плавающей запятой	°C
	0003 _{шестнадц.}			
5	0004 _{шестнадц.}	Температура точки росы	32-битное с плавающей запятой	°C
	0005 _{шестнадц.}			
7	0006 _{шестнадц.}	Температура точки росы/иней	32-битное с плавающей запятой	°C
	0007 _{шестнадц.}			
9	0008 _{шестнадц.}	Абсолютная влажность	32-битное с плавающей запятой	г/м ³
	0009 _{шестнадц.}			

Номер регистра (десятичное)	Адрес (шестнадцатеричное)	Описание регистра	Формат данных	Единица измерения
Значения с плавающей запятой (метрические)				
11	000A _{шестнадц.}	Влагосодержание воздуха	32-битное с плавающей запятой	г/кг
	000B _{шестнадц.}			
13	000C _{шестнадц.}	Температура по влажному термометру	32-битное с плавающей запятой	°C
	000D _{шестнадц.}			
15	000E _{шестнадц.}	Энтальпия	32-битное с плавающей запятой	кДж/кг
	000F _{шестнадц.}			
Значения с плавающей запятой (неметрические)				
129	0080 _{шестнадц.}	Относительная влажность	32-битное с плавающей запятой	% отн. влажности
	0081 _{шестнадц.}			
131	0082 _{шестнадц.}	Температура	32-битное с плавающей запятой	°F
	0083 _{шестнадц.}			
133	0084 _{шестнадц.}	Температура точки росы	32-битное с плавающей запятой	°F
	0085 _{шестнадц.}			
135	0086 _{шестнадц.}	Температура точки росы/иней	32-битное с плавающей запятой	°F
	0087 _{шестнадц.}			
137	0088 _{шестнадц.}	Абсолютная влажность	32-битное с плавающей запятой	г/фт ³
	0089 _{шестнадц.}			
139	008A _{шестнадц.}	Влагосодержание воздуха	32-битное с плавающей запятой	г/фунт
	008B _{шестнадц.}			
141	008C _{шестнадц.}	Температура по влажному термометру	32-битное с плавающей запятой	°F
	008D _{шестнадц.}			
143	008E _{шестнадц.}	Энтальпия	32-битное с плавающей запятой	BTE/фунт
	008F _{шестнадц.}			
Целочисленные значения (x100, метрические) ¹⁾				
257	0100 _{шестнадц.}	Относительная влажность	16-разрядное целое со знаком	% отн. влажности
258	0101 _{шестнадц.}	Температура	16-разрядное целое со знаком	°C

Целочисленные значения (x100, метрические) ¹⁾				
259	0102 _{шестна́дц.}	Температура точки росы	16-разрядное целое со знаком	°C
260	0103 _{шестна́дц.}	Температура точки росы/иней	16-разрядное целое со знаком	°C
261	0104 _{шестна́дц.}	Абсолютная влажность	16-разрядное целое со знаком	г/м ³
262	0105 _{шестна́дц.}	Влагосодержание воздуха	16-разрядное целое со знаком	г/кг
263	0106 _{шестна́дц.}	Температура по влажному термометру	16-разрядное целое со знаком	°C
264	0107 _{шестна́дц.}	Энтальпия	16-разрядное целое со знаком	кДж/кг
Целочисленные значения (x100, неметрические) ¹⁾				
385	0180 _{шестна́дц.}	Относительная влажность	16-разрядное целое со знаком	% отн. влажности
386	0181 _{шестна́дц.}	Температура	16-разрядное целое со знаком	°F
387	0182 _{шестна́дц.}	Температура точки росы	16-разрядное целое со знаком	°F
388	0183 _{шестна́дц.}	Температура точки росы/иней	16-разрядное целое со знаком	°F
389	0184 _{шестна́дц.}	Абсолютная влажность	16-разрядное целое со знаком	г/фт ³
390	0185 _{шестна́дц.}	Влагосодержание воздуха	16-разрядное целое со знаком	г/фунт
391	0186 _{шестна́дц.}	Температура по влажному термометру	16-разрядное целое со знаком	°F

Целочисленные значения (x100, неметрические) ¹⁾				
392	0187 _{шестнадц.}	Энтальпия	16-разрядное целое со зна- ком	ВТЕ/фунт

- 1) ПРИМЕЧАНИЕ. 16-битовые целые числа имеют максимальное значение +32 767. Определенные параметры измерений (например, коэффициент турбулентного перемешивания и энтальпия) могут превышать это значение, если используется масштабирование x100. В таких случаях значение параметра отсекается на уровне +32 767 и измерения выше этого значения не учитываются. Убедитесь, что диапазоны измерений в вашем приложении подходят для 16-битного целочисленного формата с масштабированием x100; по возможности рекомендуется использовать 32-битные значения с плавающей запятой.

Регистры конфигурации

Табл. 29 Регистры данных конфигурации Modbus (с возможностью записи)

Номер регистра (десятичное)	Адрес (шестнадцатеричное)	Описание регистра	Формат данных	Единица измерения
769	0300 _{шестнадц.}	Точка компенсации давления	32-битное с плавающей запятой	Единица измерения: гПа Диапазон: 500 ... 5000 По умолчанию: 1013,25 гПа
	0301 _{шестнадц.}			

Регистры тестирования связи

Табл. 30 Регистры тестирования связи Modbus (только чтение)

Номер регистра (десятичное)	Адрес (шестнадцатеричное)	Описание регистра	Формат данных	Единица измерения
7937	1F00 _{шестнадц.}	Регистр тестирования связи (целое число со знаком)	16-разрядное целое со знаком	Константа: -123,45 × 100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{шестнадц.}	Регистр тестирования связи (число с плавающей запятой)	32-битное с плавающей запятой	Константа: -123,45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{шестнадц.}			

Номер регистра (десятичное)	Адрес (шестнадцатеричное)	Описание регистра	Формат данных	Единица измерения
7940	1F03 _{шестнадц.}	Регистр тестирования связи (текстовая строка)	8-байтная строка	Текст-константа: "-123,45" (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{шестнадц.}			
	1F05 _{шестнадц.}			
	1F06 _{шестнадц.}			

HMD60 シリーズの説明

ダクト取り付けタイプの HMD60 HUMICAP® 湿度温度変換器は、高精度が求められる HVAC や軽工業用途における湿度と温度のモニタリング用に設計されています。HMD60 シリーズ変換器は、安定し、信頼のできる高精度（最大±1.5%RH および±0.1°C (0.18°F)）の測定を行い、化学物質や粉塵に耐性があります。

HMD60 シリーズ変換器のオプションには、4~20mA の電流出力によるループ電源を備えた HMD62/TMD62 アナログ出力変換器と、アナログ電圧出力（0~10V）および Modbus RTU/BACnet デジタル出力（RS-485）を備えたアナログ/デジタル出力変換器 HMD65 をご用意しています。

変換器をダクトに取り付けた状態でも電子回路部に簡単にアクセスでき、設定や調整を迅速かつ手軽に実施できます。設定および調整のために利用可能なインターフェースオプションは、変換器の回路基板上の物理トリマーや DIP スイッチから Modbus、BACnet、Windows® 用の Vaisala Insight PC ソフトウェアまで、豊富に用意されています。

HMD65 の基本機能とオプション

- 湿度および温度測定:
 - 利用可能な湿度パラメーター: RH、T_d、T_{df}、A、X、T_w、H
 - T 測定（°C または°F）
- アナログ出力: 2 つの湿度/温度測定用アナログ出力チャンネル（0~10V）
- デジタル出力（RS-485）: Modbus RTU、BACnet MS/TP
- 供給電源: 15~35VDC/16~24VAC
- 設定および調整のオプション:
 - トリマーによる RH と T の測定用フィールド調整
 - DIP スイッチを使用した湿度出力パラメーターの選択および Modbus/BACnet シリアル設定の構成
 - Vaisala Insight PC ソフトウェアによる設定と調整
 - Modbus/BACnet による設定
 - MI70 ハンディタイプ指示計による現場での調整

出力パラメーターのスケーリング

- 初期設定温度アナログ出力スケール: -20~+80°C（-4~+176°F）
- 湿度パラメーターの初期設定のスケーリング: 「表 32 (ページ 127)」を参照してください。
- アナログ出力パラメーターの初期設定のスケーリングを変更するには、Vaisala Insight PC ソフトウェアを使用します。『HMD65 User Guide』の手順を参照してください。

詳細

HMD60 シリーズ変換器の取り付け、設定、およびメンテナンスについては、www.vaisala.com/HMD60 にある『HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN』および『HMD65 User Guide in English M212243EN』を参照してください。

変換器の部品

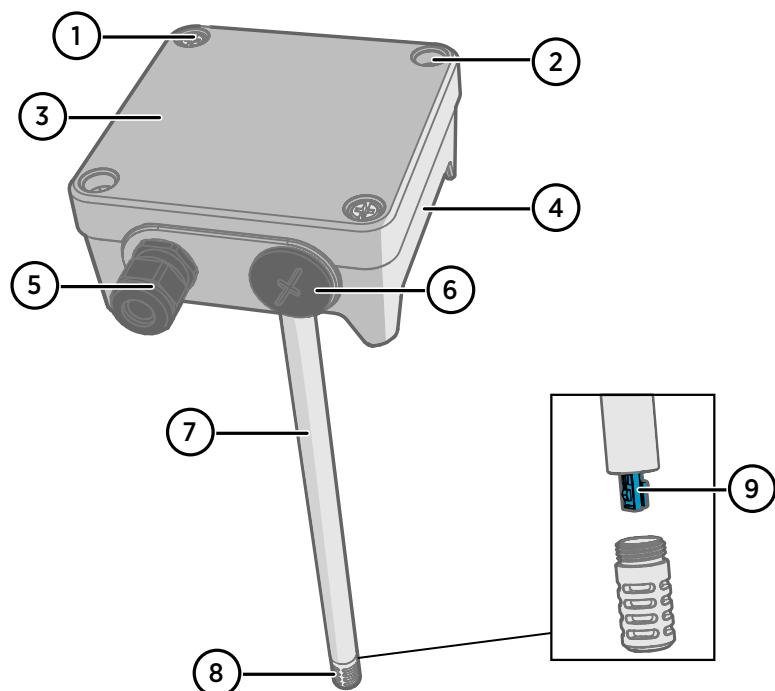


図 73 HMD65 変換器の部品の概要

- 1 拘束ネジ (2 本、プラス)。変換器の蓋を取り付けます。
- 2 ネジ (2 本)。変換器を取り付け面に取り付けます。
- 3 変換器の蓋。蓋の拘束ネジを開くと入出力電子回路部にアクセスできます。
- 4 変換器基盤。変換器の基板には入出力コネクタがあります。「[変換器基板 \(ページ 122\)](#)」を参照してください。
- 5 ケーブルグランド (M16x1.5 導入口)。ワイヤを変換器に導入します。ケーブルグランドと導管のオプションについては、『HMD65 User Guide』を参照してください。
- 6 代替配線導入口 (M20x1.5)。
- 7 プローブ本体。ロングプローブ (上図) /ショートプローブのオプションがあります。「[変換器の寸法 \(ページ 119\)](#)」を参照してください。
- 8 プローブフィルタ (初期設定のオプション: AISI 316L ステンレス)。フィルタオプションについては、『HMD65 User Guide』を参照してください。
- 9 プローブフィルタ内部の HUMICAP® センサ。



注意 センサ素子には手で触れないでください。

取り付け

変換器の寸法

寸法はミリメートルおよびインチ単位です。

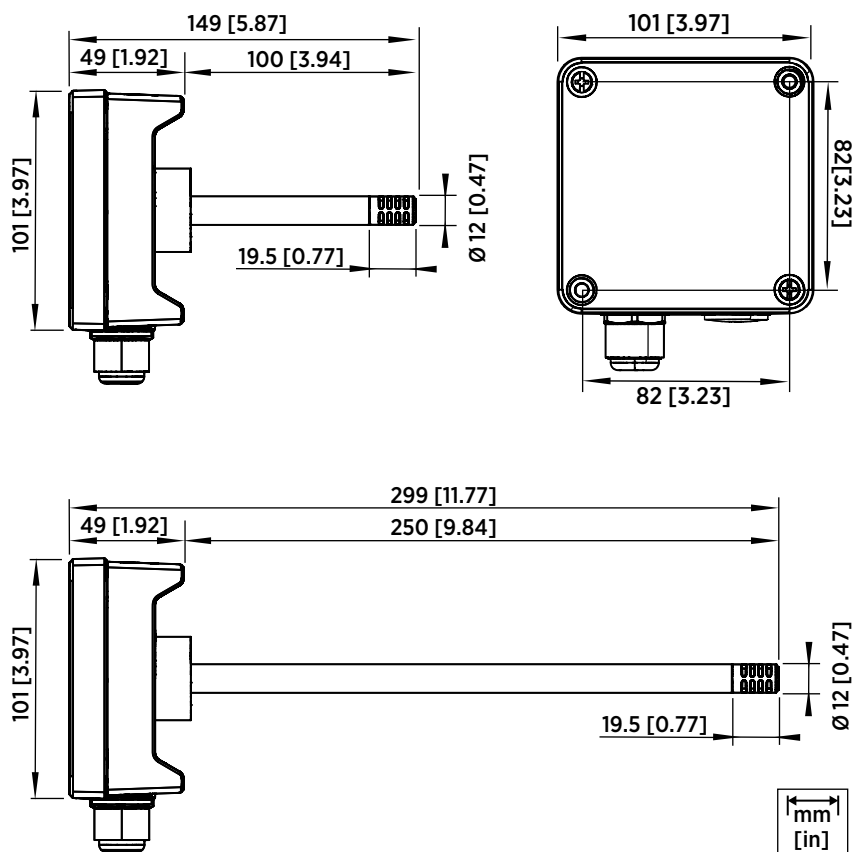


図 74 ロングブローブ/ショートブローブの寸法

ダクト取り付けの概要

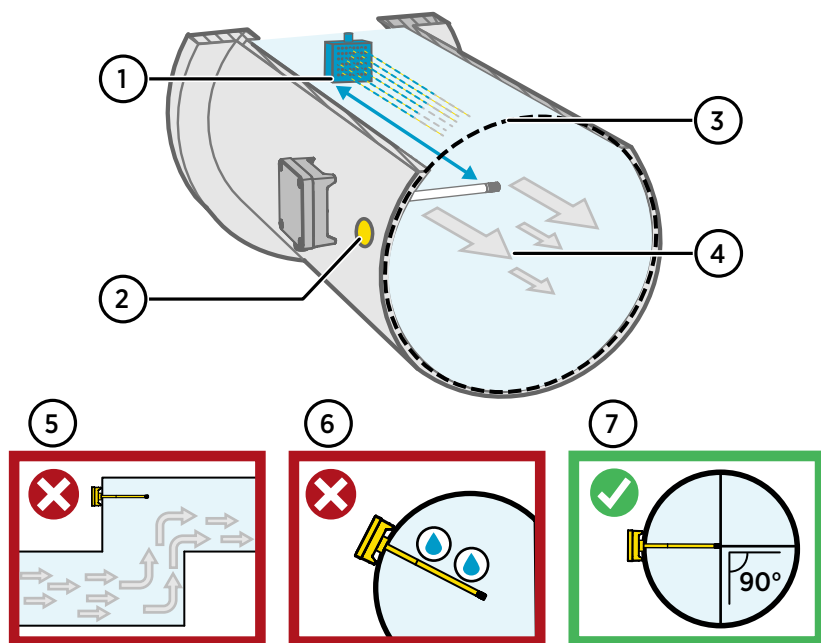


図 75 ダクト取り付けの概要

- 1 加湿器がある場合、プローブ本体と少なくとも 5m (16.5ft) 以上の距離をおいてください。
- 2 変換器を取り付ける際は、取り付け穴から気流の向きに約 30cm (12 インチ) 離れた場所にドリルを使って別の穴をあけ、取り外し可能なシールで塞ぎます。この 2 つ目の穴は、後で変換器を校正または調整する際に他のデバイスを使用して基準測定を行うために使用します。
- 3 プローブ本体に対してダクトの直径が適切であることを確認します (「[変換器の寸法 \(ページ 119\)](#)」を参照)。センサ (プローブヘッド) の取り付け位置がダクトの中央にすることが理想です。
- 4 最大気流速度: 50m/秒 (焼結フィルタ使用)
- 5 溜りができる突出部分に変換器を取り付けしないでください。気流がない場所では過飽和が発生する可能性があります。
- 6 プローブを下向きに取り付けしないでください。プローブが下を向いていると、結露がプローブ本体を伝ってセンサに上に落下する可能性があります。
- 7 センサができるだけダクトの中央に近づくように、プローブを 90°の角度で取り付けてください。



注意 ダクト内のセンサ上に結露が落下する可能性がある場所には取り付けしないでください。

ダクトへの取り付け



- 取り付けネジと蓋のネジ用の中型プラスドライバー。
- ネジ端子用の小型マイナスドライバー。
- 取り付け穴をあけるためのドリルと 3.5mm (0.14 インチ) と 13~15mm (0.51~0.59 インチ) のビット。
- 配線を切断したり被覆を剥いだりするための工具。

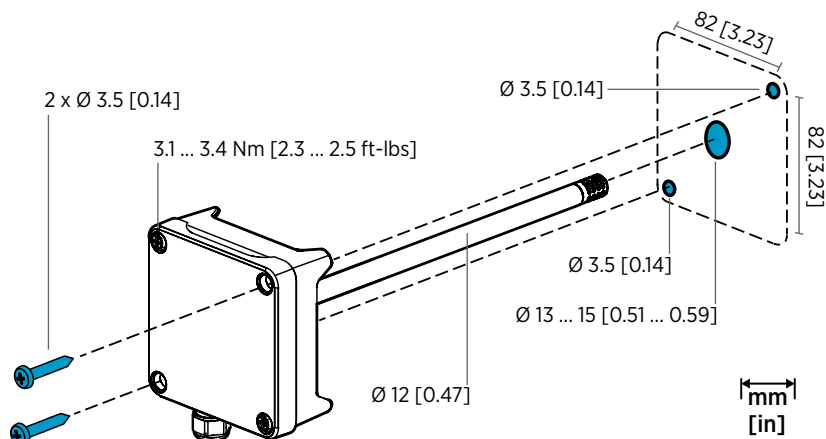


図 76 穴あけおよび取り付けネジ

- ▶ 1. ダクトの表面上で変換器の取り付け場所を選択し、ドリルでプローブ挿入用の Ø 13~15mm (0.51~0.59 インチ) の穴をあけます。
2. 変換器本体がダクトに当たるまで、プローブをダクトの穴に押し込みます。
3. Ø 3.5mm (0.14 インチ) のネジ 2 本で変換器本体をダクトに固定します。



取り付け穴に絶縁リングがしっかり当たっていることを確認します。取り付け穴が確実に密封されていないと、ダクトに負圧が発生した場合にダクトに外気が流れ込み、測定に影響を与える可能性があります。

4. オプション: 変換器の取り付け穴から約 30cm (12 インチ) 離れた場所に、ドリルを使って基準測定用の別の穴をあけます。「[図 75 \(ページ 120\)](#)」を参照してください。
5. 変換器本体の 2 本の拘束ネジを緩め、蓋を取り外します。
6. 入力/出力配線を変換器の基板のネジ端子に接続します。「[配線 \(ページ 123\)](#)」を参照してください。配線が完了したら、ケーブルグランドを固く締め付けます。
7. DIP スイッチとトリマーが正しい位置にあることを確認します。DIP スイッチおよびトリマーの詳細については、「[変換器基板 \(ページ 122\)](#)」を参照してください。
8. 変換器の蓋を閉じ、変換器の電源入力をオンにします。

変換器基板

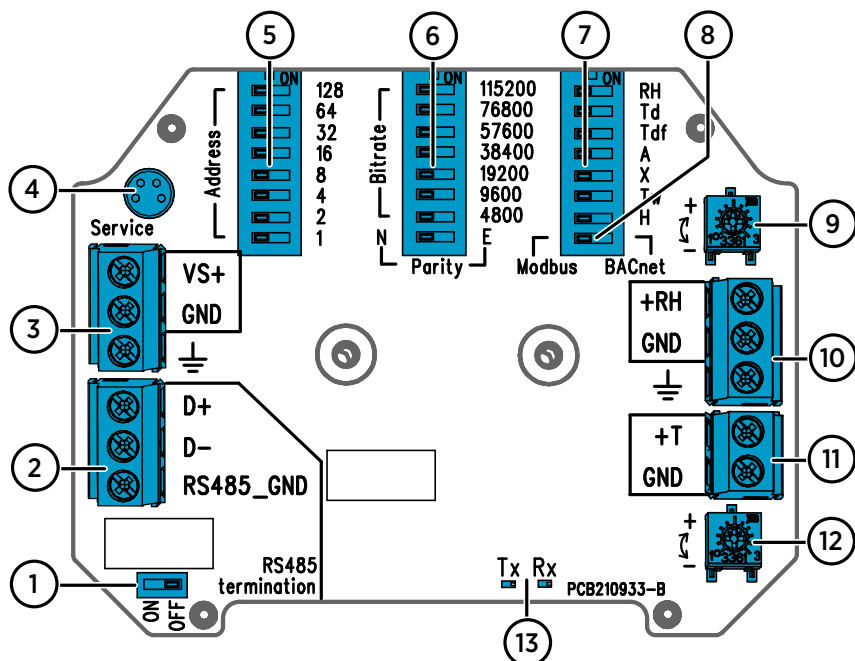
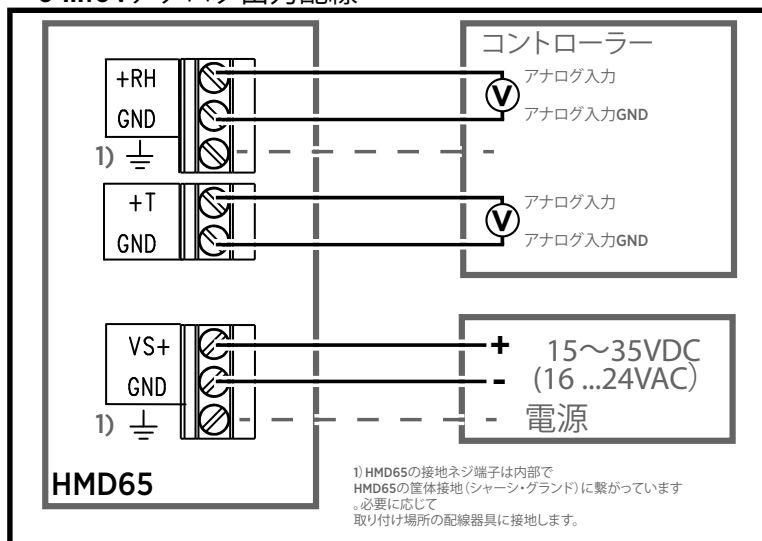


図 77 HMD65 変換器基板: サービスポート、DIP スイッチ、トリマー、およびネジ端子

- 1 RS-485 終端 (120Ω 抵抗器) オン/オフスイッチ。
- 2 RS-485 (Modbus/BACnet) ネジ端子。
- 3 電源入力 (15~35VDC/16~24VAC) 用のネジ端子。
- 4 MI70 ハンディタイプ指示計および Insight PC ソフトウェアのケーブル接続用のサービスポート。
- 5 HMD65 Modbus RTU または BACnet MS/TP の MAC アドレス設定用の DIP スイッチ。
- 6 Modbus/BACnet 通信ビットレートおよびパリティ (Modbus のみ) 選択用の DIP スイッチ。
- 7 湿度出力パラメーター選択用の DIP スイッチ。
- 8 Modbus/BACnet モード選択用の DIP スイッチ。
- 9 湿度測定調整用のトリマー。
- 10 湿度測定値出力用のネジ端子。
- 11 温度測定値出力用のネジ端子。
- 12 温度測定調整用のトリマー。
- 13 インジケータ LED: RS-485 送信 (TX) または受信 (RX) があった場合に点滅。

配線

0 ...10Vアナログ出力配線



デジタル(RS-485)通信配線

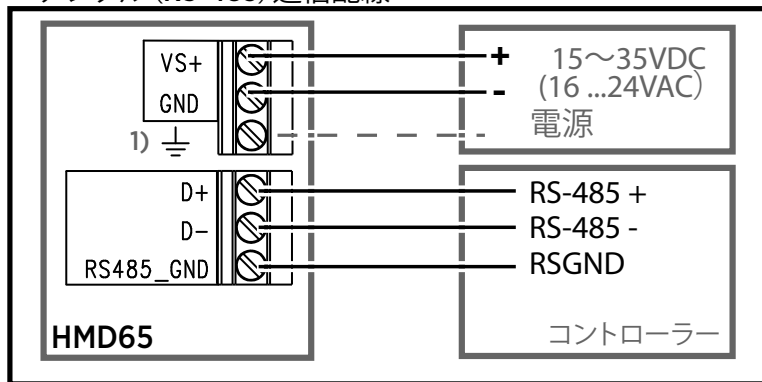


図 78 HMD65 の配線図 (アナログ/デジタル出力オプション)



警告 通電していない配線のみを用意または接続するようにしてください。

入力および出力

表 31 HMD65 入出力

特性	仕様
アナログ出力	• RH 出力、1 個¹⁾ (0~10V) • T 出力、1 個 (0~10V) • 負荷抵抗: 10kΩ
デジタル出力 (RS-485)	絶縁、Modbus RTU および BACnet MS/TP プロトコルをサポート
BACnet MS/TP	アドレスレンジ: 0~127 (マスター方式のみ)
Modbus RTU	アドレスレンジ: 1 ... 247
供給電源	15~35VDC 16~24VAC
 電気を安全に使用するために、過負荷保護機能付きの電源を使用することをお勧めします。	
消費電力	1.0W (標準、AC および DC の両方)
サービスポートコネクタ	MI70 ハンディタイプ指示計接続用 (ケーブルアクセサリ 219980SP が必要) または Vaisala Insight PC ソフトウェアのケーブル接続用 (USB ケーブルアクセサリ 219690 が必要) の M8 4 ピンオスコネクタ ²⁾
ケーブル導入口	• M16x1.5 導入口、Vaisala から入手できるオプション: • ケーブルグランド M16x1.5 (ヴァイサラ注文コード: 254280SP)。これは、変換器に付属している初期設定のオプションです。 • 導管取り付け具 M16x1.5、1/2" NPT (ヴァイサラ注文コード: 210675SP) • 代替 M20x1.5 導入口
ネジ端子の配線サイズ	0.5 ... 2.5mm ²

1) HMD65 で利用可能な計測パラメーターには、T_d、T_{df}、A、X、T_w、H などがあります。

2) Windows 用 Vaisala Insight ソフトウェアは、www.vaisala.co.jp/insight で入手可能です。



注意 ユニットの改変したり、本書に記載されていない方法で使用したりしないでください。不適切な改変は、安全上の問題や機器の損傷に加えて、仕様準じた動作が行われなくなったり、機器の寿命が短くなったりする原因となる場合があります。

設定オプション

Vaisala Insight ソフトウェア

Vaisala Insight ソフトウェアは、Vaisala Indigo 互換プローブおよび変換器の設定ソフトウェアです。サポートされているオペレーティングシステムは、Windows 7 (64 ビット)、Windows 8.1 (64 ビット)、Windows 10 (64 ビット) です。



HMD60 シリーズ変換器で確実に機能するように、www.vaisala.co.jp/insight で Insight の最新バージョンをダウンロードしてください。

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。

- 測定状況、デバイス情報、状態のリアルタイム表示。
- 出力とスケーリングの設定。
- デバイスの校正と調整。

HMD60 は、ヴァイサラ製 USB ケーブル（注文コード 219690）を使用して、Insight に接続できます。

Insight ソフトウェアへの接続

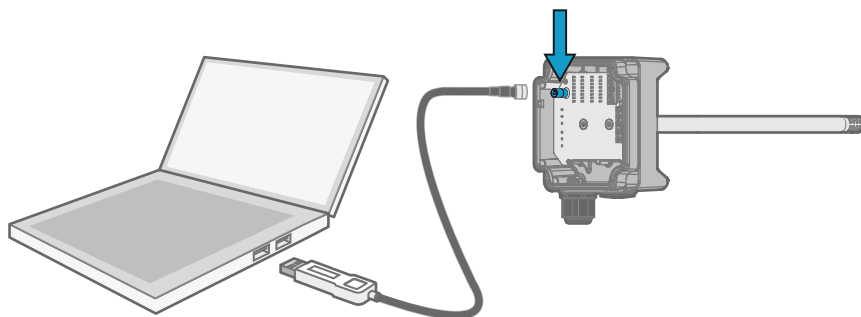


図 79 Insight への変換器の接続

- ▶ 1. Insight ソフトウェアを開きます。
2. USB ケーブルを PC の空いている USB ポートに接続します。
3. USB ケーブルを変換器のサービスポートに接続します。
4. Insight ソフトウェアで変換器が検出されるのを待ちます。

トリマー

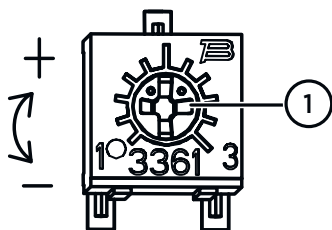


図 80 回路基板調整トリマー

- 1 プラスドライバーを使用して RH または T 調整トリマーを回転させます。測定出力値を高くするには、トリマーを時計回りに回します。低くするには、反時計回りに回します。トリマーを回した後、測定値出力が変わるまでに少し時間がかかります。

基板上のトリマーで、変換器の RH または T 測定値出力を調整できます。トリマー調整では、出力が既知の基準値に一致するまでトリマーを使用して変換器の出力を修正します。

トリマーを使用して調整を行うには、基準測定ソースが必要です。HMD65 が取り付けられている環境に基準計器を挿入して計器の指示値を比較するか、または HMD65 を取り付け環境から取り外し、校正および調整ツール（Vaisala の湿度校正器 HMK15 など）を使用して既知の値で環境を用意することができます。

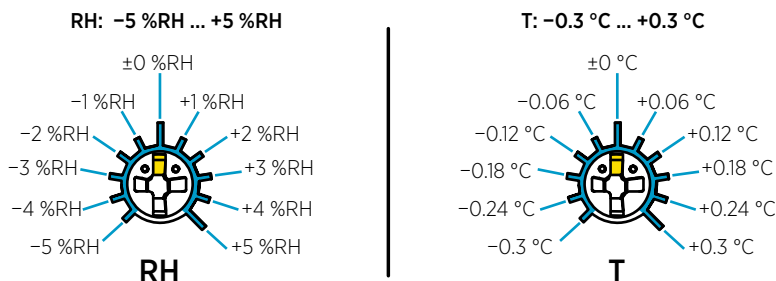


図 81 RH と T のトリマー調整範囲（指標値）



校正できるのは、相対湿度測定（RH）と温度測定（T）のみです。その他のパラメーターは RH と T に基づいて内部計算されます。物理トリマーを使用して調整する場合は、出力選択 DIP スイッチが RH に設定されていることを確認してください。Insight PC ソフトウェアを使用する場合は、すべての DIP スイッチを **OFF** の位置に設定してください。調整トリマーを使用する方法の詳細については、『HMD65 User Guide』を参照してください。



注意 Insight PC ソフトウェアを使用して測定を調整したり工場出荷時の設定に戻したりする場合は、開始前に必ず物理トリマーを中央の位置に戻してください。Insight で調整する場合、その時点でのトリマーの位置が ±0 ポイントに設定されます。

DIP スイッチの湿度出力の選択

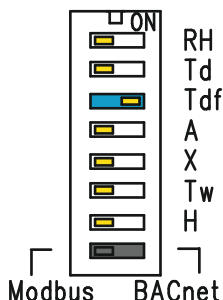


図 82 HMD65 の DIP スイッチの例: T_{df} 出力を選択中

- RH 相対湿度
- T_d 露点温度
- T_{df} 露点/霜点温度
- A 絶対湿度
- X 混合比
- T_w 湿球温度
- H エンタルピー

HMD65 の RH チャンネルに出力される湿度パラメーターを、基板の DIP スイッチで変更できます。変換器で出力するパラメーターを選択するには、そのパラメーターの DIP スイッチを右 (ON) にスライドさせます。図 82 (ページ 127) の例において、選択されている出力パラメーターは露点/霜点温度 (T_{df}) です。その他の DIP スイッチは OFF の位置 (左) のままにします。

選択したパラメーターには、表 32 (ページ 127) に示す初期設定のスケールリングが使用されます。

表 32 HMD65 のパラメーターの初期設定のスケールリング

パラメーター	0~10V の出力範囲における初期設定のスケールリング
RH	0~100%RH
T_d	-40 ... +80°C (-40~+176°F)
T_{df}	-40 ... +80°C (-40~+176°F)
A	0~300g/m ³ (0~131.1gr/ft ³)
X	0~600g/kg (0~4200gr/lb)
T_w	-40 ... +80°C (-40~+176°F)
H	-40~1600kJ/kg (-9.5~695.6Btu/lb)



パラメーターの初期設定のスケールリングを変更する必要がある場合は、Vaisala Insight PC ソフトウェアで出力を設定します。『HMD65 User Guide』の手順を参照してください。



注意 Insight ソフトウェアを使用して出力をより詳細に設定する場合は、DIP スイッチの選択内容が Insight の設定より優先されることに注意してください。Insight を使用して出力を設定する場合、すべての湿度パラメーター DIP スイッチを OFF の位置 (左) に設定し、Insight の設定と競合しないようにしてください。

Modbus/BACnet 通信 (RS-485)

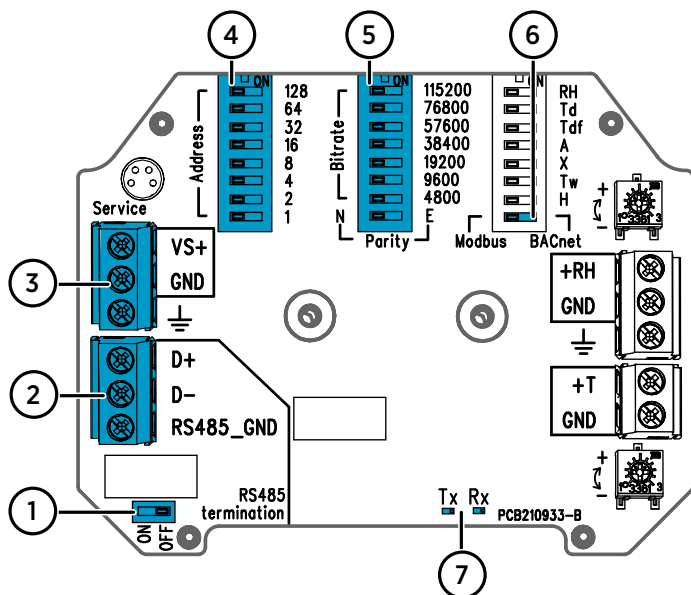


図 83 Modbus/BACnet の DIP スイッチ、およびネジ端子

- 1 RS-485 終端 (120Ω 抵抗器) オン/オフ設定用の DIP スイッチ
- 2 RS-485 (Modbus/BACnet) 通信用のネジ端子
- 3 電源入力配線 (15~35VDC/16~24VAC) 用のネジ端子
- 4 デバイスの MAC アドレス設定用の DIP スイッチ。「図 84 (ページ 128)」を参照してください。
- 5 通信ビットレート (4800~115200bps) およびパリティ (N/E) 設定用の DIP スイッチ
- 6 Modbus RTU または BACnet MS/TP モード選択用の DIP スイッチ
- 7 RS-485 送信/受信アクティビティ用の LED インジケータ

DIP スイッチを使用したデバイスの MAC アドレスの設定



図 84 MAC アドレス用の DIP スイッチの例

DIP スイッチ 32、8、1 がオンに設定されている

MAC アドレスは、8 ビットのバイナリ形式でエンコードされ、番号の付いた各スイッチが 1 つのビットを表します。この例では、DIP スイッチ 32、8、1 (10 進数: 41、2 進数: 00101001) をオンに設定することで、アドレス 41 が選択されています。

Modbus/BACnet の MAC アドレスレンジ

変換器の BACnet MS/TP の MAC アドレスレンジは 0～127（マスター方式のみ）です。

変換器の Modbus RTU の MAC アドレスレンジは 1～247 です。

レンジの上限を超えてアドレスを設定すると、初期設定の上限（127 または 247）に従ったアドレスに修正されます。レンジの下限を下回るアドレスについては、初期設定の下限（0 または 1）に従ったアドレスになります。

ビットレート/パリティのオプション

- ビットレート 4800 は、Modbus RTU にのみ使用されます（BACnet MS/TP には 9600 以上を使用します）。
- ビットレート DIP スイッチがすべてオフ（左）に設定されている場合、以下の初期設定が使用されます。
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- パリティの選択（N/E）は、Modbus RTU 通信に影響を及ぼします。

その他の設定オプションおよび情報

HMD65 Modbus レジスターについては、「[Modbus レジスター \(ページ 130\)](#)」を参照してください。

HMD65 の BACnet プロトコルの実装内容の説明および BACnet の設定の詳細については、www.vaisala.com/hmd60 にある『HMD65 User Guide』の BACnet に関する取扱説明書を参照してください。

Modbus および BACnet について DIP スイッチで選択できる通信設定以外の設定を行うには、Vaisala Insight PC ソフトウェア（「[Insight ソフトウェアへの接続 \(ページ 125\)](#)」および『HMD65 User Guide』の手順を参照）を使用します。

Modbus レジスター

HMD65 で使用できる Modbus レジスターには、メートル単位および非メートル単位での測定値出力レジスター、圧力補正設定値の設定、状態レジスター、および通信テストレジスターが含まれています。状態レジスターについては、『HMD65 User Guide』を参照してください。

Modbus の通信設定は、HMD65 回路基板の DIP スイッチを使用して設定します。
「[Modbus/BACnet 通信 \(RS-485\) \(ページ 128\)](#)」を参照してください。



注意 レジスターには 1 で始まる 10 進数が適用されます。実際の Modbus メッセージ (Modbus プロトコルデータユニット (PDU)) のレジスターアドレスはゼロから始まります。Modbus レジスターアドレスの表記については、Modbus ホスト (PLC) の取扱説明書をご確認ください。



16 ビットの整数の最大値は+32767 です。x100 のスケーリングを使用する場合、一部の測定パラメーターではこの値を超える場合があります (測定レジスター 0100_{hex}~0107_{hex} および 0180_{hex}~0187_{hex} を参照)。可能な限り、32 ビットの浮動値を使用することを推奨します。

計測データレジスター

表 33 Modbus 計測データレジスター (読み取り専用)

レジスター番号 (10 進数)	アドレス (16 進 数)	レジスターの説明	データ形式	単位
浮動小数点値 (メートル)				
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}			
5	0004 _{hex}	露点温度	32 ビット浮動 小数点	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	露点/霜点温度	32 ビット浮動 小数点	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	絶対湿度	32 ビット浮動 小数点	g/m ³
	0009 _{hex}			
11	000A _{hex}	混合比	32 ビット浮動 小数点	g/kg
	000B _{hex}			

レジスター番号 (10 進数)	アドレス (16 進 数)	レジスターの説明	データ形式	単位
浮動小数点値 (メートル)				
13	000C _{hex}	湿球温度	32 ビット浮動 小数点	°C
	000D _{hex}			
15	000E _{hex}	エンタルピー	32 ビット浮動 小数点	kJ/kg
	000F _{hex}			
浮動小数点値 (非メートル)				
129	0080 _{hex}	相対湿度	32 ビット浮動 小数点	%RH
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	温度	32 ビット浮動 小数点	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	露点温度	32 ビット浮動 小数点	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	露点/霜点温度	32 ビット浮動 小数点	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	絶対湿度	32 ビット浮動 小数点	gr/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	混合比	32 ビット浮動 小数点	gr/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	湿球温度	32 ビット浮動 小数点	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	エンタルピー	32 ビット浮動 小数点	Btu/lb
	008F _{hex}			
整数値 (x100、メートル) ¹⁾				
257	0100 _{hex}	相対湿度	16 ビット符号 付き整数	%RH
258	0101 _{hex}	温度	16 ビット符号 付き整数	°C
259	0102 _{hex}	露点温度	16 ビット符号 付き整数	°C
260	0103 _{hex}	露点/霜点温度	16 ビット符号 付き整数	°C
261	0104 _{hex}	絶対湿度	16 ビット符号 付き整数	g/m ³

整数値 (x100、メートル) ¹⁾				
262	0105 _{hex}	混合比	16 ビット符号付き整数	g/kg
263	0106 _{hex}	湿球温度	16 ビット符号付き整数	°C
264	0107 _{hex}	エンタルピー	16 ビット符号付き整数	kJ/kg
整数値 (x100、非メートル) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	相対湿度	16 ビット符号付き整数	%RH
386	0181 _{hex}	温度	16 ビット符号付き整数	°F
387	0182 _{hex}	露点温度	16 ビット符号付き整数	°F
388	0183 _{hex}	露点/霜点温度	16 ビット符号付き整数	°F
389	0184 _{hex}	絶対湿度	16 ビット符号付き整数	gr/ft ³
390	0185 _{hex}	混合比	16 ビット符号付き整数	gr/lb
391	0186 _{hex}	湿球温度	16 ビット符号付き整数	°F
392	0187 _{hex}	エンタルピー	16 ビット符号付き整数	Btu/lb

- 1) 注記: 16 ビットの整数の最大値は+32767 です。x100 のスケーリングを使用する場合、一部の測定パラメーター（混合比、エンタルピーなど）ではこの値を超える場合があります。この場合、パラメーターの値は+32767 で切り捨てられ、この値を超える測定値は報告されません。お客様の用途における測定範囲が、x100 のスケーリングを適用した 16 ビット整数形式に適しているか確認してください。可能な限り、32 ビットの浮動値を使用することを推奨します。

設定レジスター

表 34 Modbus 設定データレジスター（書き込み可能）

レジスター番号 (10 進数)	アドレス (16 進数)	レジスターの説明	データ形式	単位
769	0300 _{hex}	圧力補正設定値	32 ビット浮動小数点	単位: hPa 範囲: 500 … 5000 初期設定: 1013.25hPa
	0301 _{hex}			

通信テストレジスター

表 35 Modbus 通信テストレジスター（読み取り専用）

レジスター番号 (10 進数)	アドレス (16 進 数)	レジスターの説明	データ形式	単位
7937	1F00 _{hex}	符号付き整数通信テストレジスター	16 ビット符号付き整数	定数値: -123.45×100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	浮動小数点通信テストレジスター	32 ビット浮動小数点	定数値: -123.45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	テキスト文字列通信テストレジスター	8 バイト文字列	定文字列: "-123.45" (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

HMD60 系列简介

管道安装式 HMD60 HUMICAP® 湿度和温度变送器专门设计用于在苛刻的暖通空调和轻工业应用中监测湿度和温度。HMD60 系列变送器提供稳定、可靠和高度精确（高达 $\pm 1.5\%$ RH 和 $\pm 0.1\text{ °C}$ (0.18 °F)）的测量，并且耐受化学物质和灰尘。

HMD60 系列变送器选件包括 HMD62 和 TMD62 模拟输出变送器（使用回路供电 4 ... 20 mA 电流输出），以及模拟和数字输出变送器 HMD65（使用模拟电压输出 (0 ... 10 V) 及数字 Modbus RTU 和 Bacnet 输出 (RS-485)）。

由于在将变送器安装到管道时还可以很容易地接触到电子部件主板，因此可以快速、方便地执行配置和调整。可用的配置和调整接口选件的范围包括变送器电路板上的物理微调电容和 DIP 开关、Modbus、BACnet 以及适用于 Windows® 的 Vaisala Insight PC 软件。

HMD65 基本功能和选项

- 湿度和温度测量：
 - 可用的湿度参数：RH、 T_d 、 T_{df} 、A、X、 T_w 、H
 - 以 $^{\circ}\text{C}$ 或 $^{\circ}\text{F}$ 为单位的温度 T 测量值
- 模拟输出：2 个用于测量湿度和温度的模拟 0 ... 10 V 输出通道
- 数字输出 (RS-485)：Modbus RTU 和 BACnet MS/TP
- 供电电源：15 ... 35 VDC / 16 ... 24 VAC
- 配置和调整选项：
 - 使用微调电容进行 RH 和 T 测量现场调整
 - 湿度输出参数选择和 Modbus/BACnet 串行设置配置（使用 DIP 开关）
 - 使用 Vaisala Insight PC 软件进行配置和调整
 - 使用 Modbus 和 BACnet 进行配置
 - 使用 MI70 手持式显示表头进行现场调整

输出参数量程

- 默认温度模拟输出量程：-20 ... +80 $^{\circ}\text{C}$ (-4 ... +176 $^{\circ}\text{F}$)
- 湿度参数的默认量程：请参见表 37 (第 145 页)。
- 要更改模拟输出参数的默认量程，请使用 Vaisala Insight PC 软件。请参见 HMD65 User Guide 中的说明。

更多信息

有关安装、配置和维护 HMD60 系列变送器的更多详细说明，请参见 HMD62 and TMD62 User Guide in English M212016EN 和 HMD65 User Guide in English M212243EN，网址为 www.vaisala.com/HMD60。

变送器部件

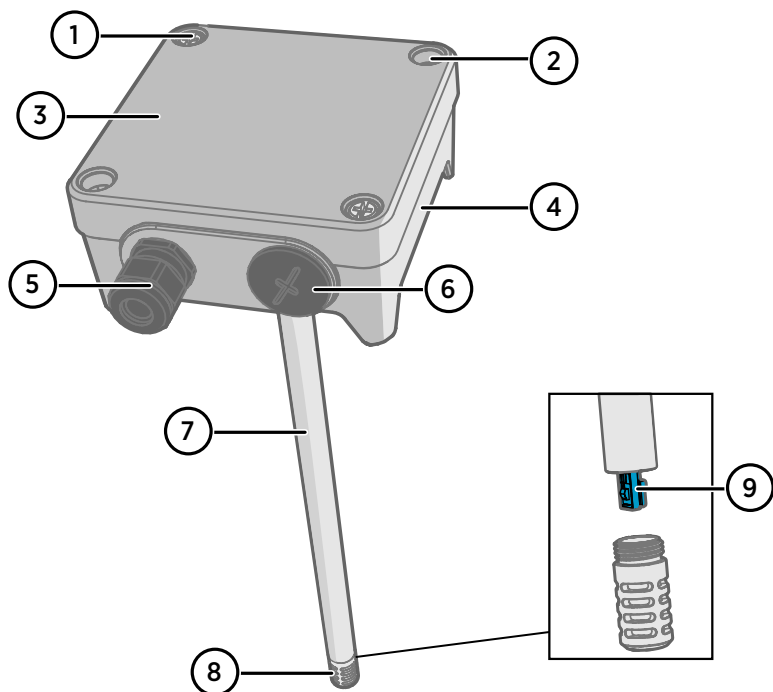


图 85 HMD65 变送器部件概览

- 1 紧固螺钉（2 个，十字头），用于连接变送器盒盖。
- 2 螺钉（2 个），用于将变送器固定到安装面上。
- 3 变送器盒盖。打开盒盖的紧固螺钉可以接触输入和输出电子器件。
- 4 变送器基座。包含变送器主板上的输入和输出接头：请参见 [变送器主板 \(第 140 页\)](#)。
- 5 电缆套管（M16 x 1.5 导通），用于将电线引入变送器。有关电缆套管和导管选项，请参见 HMD65 User Guide。
- 6 替代接线导管（M20 x 1.5）。
- 7 探头主体。可用的长探头选项（如图所示）和短探头选项：请参见 [变送器尺寸 \(第 137 页\)](#)。
- 8 探头过滤器（默认选项：AISI 316L 不锈钢）。有关过滤器选项，请参见 HMD65 User Guide。
- 9 探头过滤器内的 HUMICAP® 传感器。



警告 不要触摸传感器元件。

变送器尺寸

尺寸以毫米和 [英寸] 为单位。

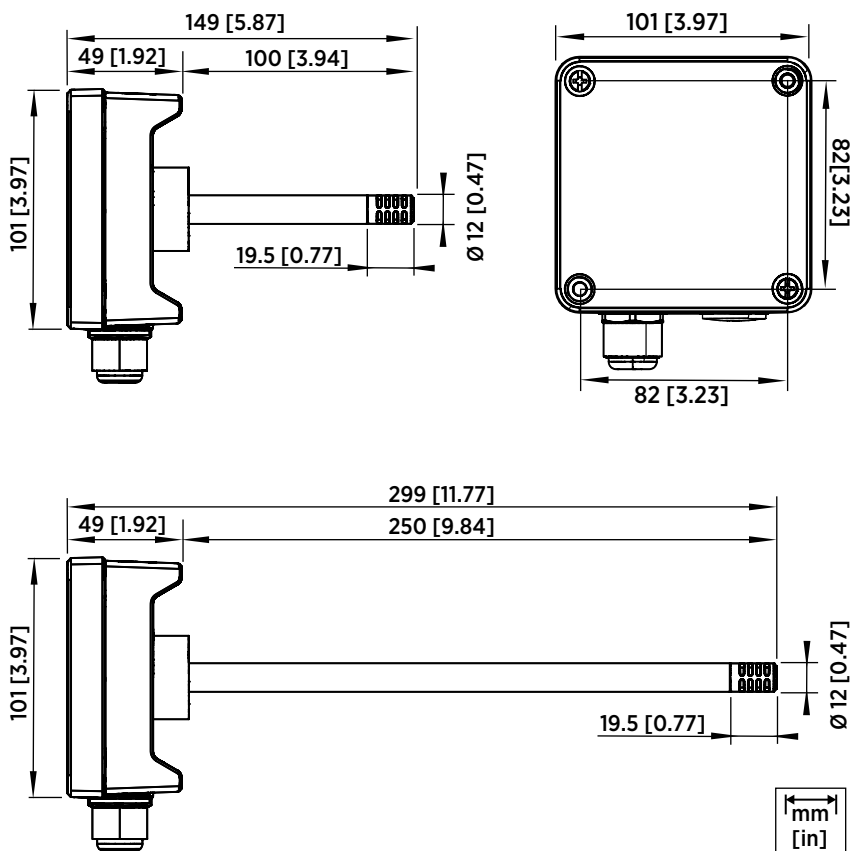


图 86 长探头和短探头的尺寸

管道安装概览

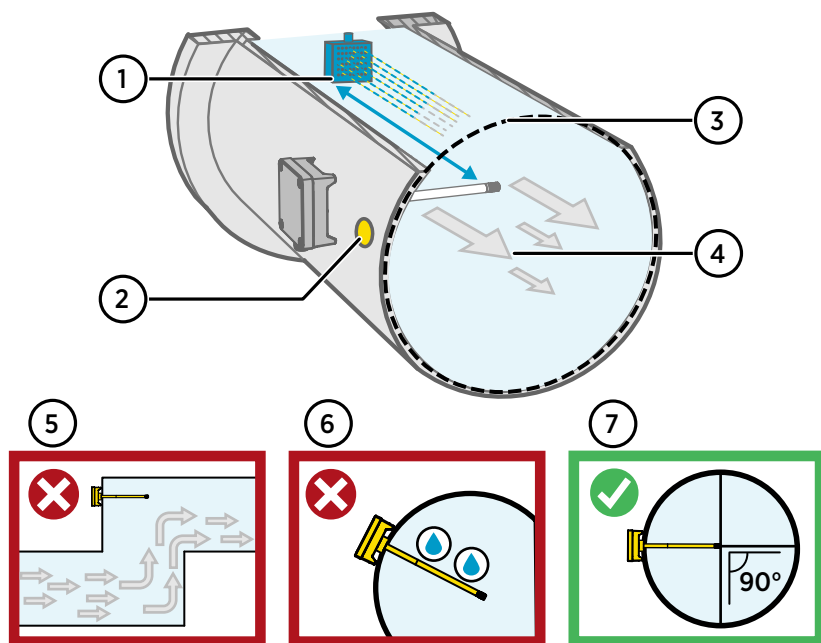


图 87 管道安装概述

- 1 确保探头主体与任何可能的加湿器之间的最小净空为 5 米（16.5 英尺）。
- 2 在安装变送器时，从安装孔中钻出第二个孔（约为 30 厘米（12 英寸）），孔朝向气流方向，并用可拆卸的密封件塞住此孔。以后在校准或调整变送器时，将使用这第二个孔作为其他设备的参考测量。
- 3 检查管道直径是否适合探头主体（请参见[变送器尺寸（第 137 页）](#)）。理想情况下，传感器（探头）应安装在管道的中间。
- 4 最大气流速度：50 m/s（使用烧结过滤器）。
- 5 避免将变送器安装在盲管段中。在没有气流的区域可能会发生过饱和。
- 6 请勿以向下的角度安装探头。如果探头方向朝下，则冷凝水可能沿着探头主体流到传感器。
- 7 以 90° 角安装探头，以便将传感器放在尽量接近管道中间的位置。



警告 避免安装在冷凝水滴可能落在导管内传感器上的位置。

安装到管道中



- 用于安装螺钉和盒盖螺钉的中型十字头螺丝刀。
- 用于螺钉端子的小型一字螺丝刀。
- 用于钻出安装孔的 3.5 毫米 (0.14 英寸) 和 13 … 15 毫米 (0.51 … 0.59 英寸) 的钻头。
- 用于切割和剥线的工具。

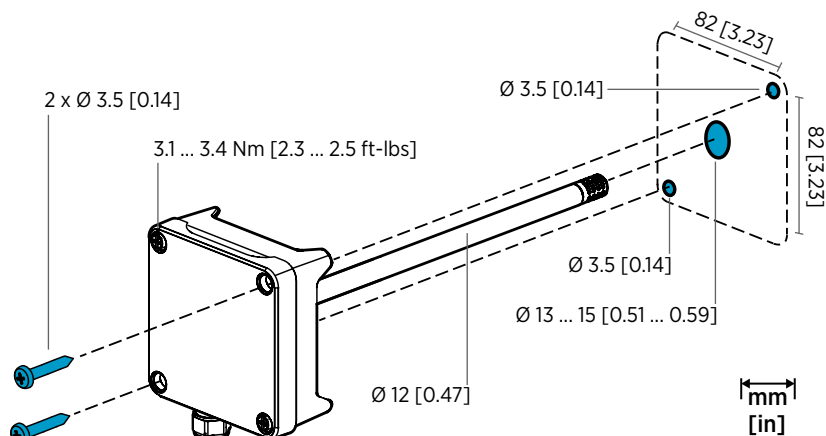


图 88 钻孔和安装螺钉

1. 在管道表面上选择变送器的安装位置，然后钻出一个直径为 13 … 15 毫米 (0.51 … 0.59 英寸) 的孔用于插入探头。
2. 将探头推入管道上的孔中，直至变送器主体接触到管道。
3. 使用 2 颗直径为 3.5 毫米 (0.14 英寸) 的螺钉将变送器主体连接到管道上。



检查绝缘环是否紧密地贴在安装孔上方。如果管道具有负压，则当安装孔未紧密密封时，外部空气可能会吸入管道中而影响测量。

4. 可选：从变送器安装孔中钻出第二个孔（约为 30 厘米 (12 英寸)）用于参考测量。请参见图 87 (第 138 页)。
5. 打开变送器本体上的 2 个紧固螺钉，然后卸下盒盖。
6. 将输入/输出接线连接到变送器部件板上的螺钉端子。请参见接线 (第 141 页)。接线后牢固地拧紧电缆套管。
7. 检查 DIP 开关和微调电容是否处于正确的位置。有关 DIP 开关和微调电容的更多信息，请参见变送器主板 (第 140 页)。
8. 合上变送器盒盖和变送器电源输入上的开关。

变送器主板

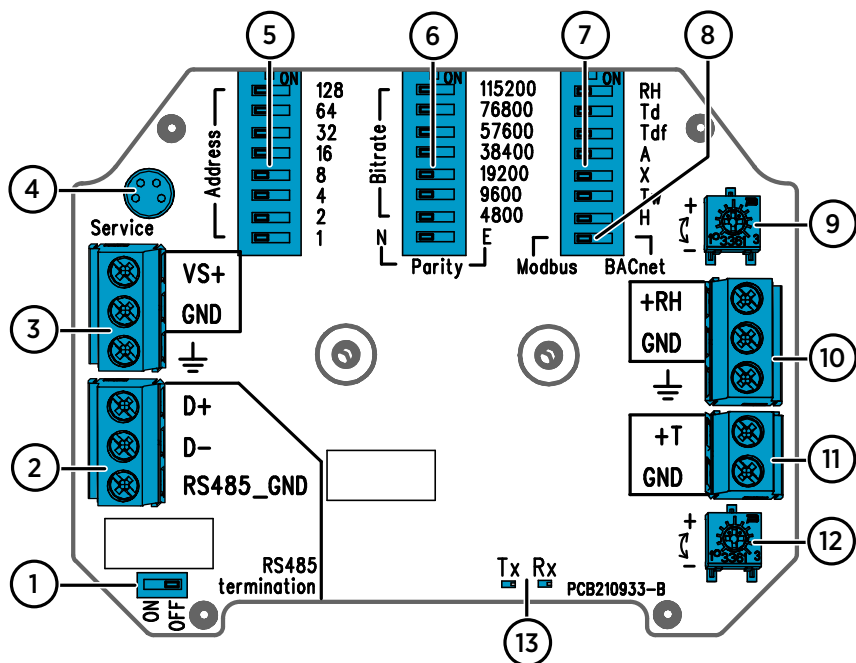
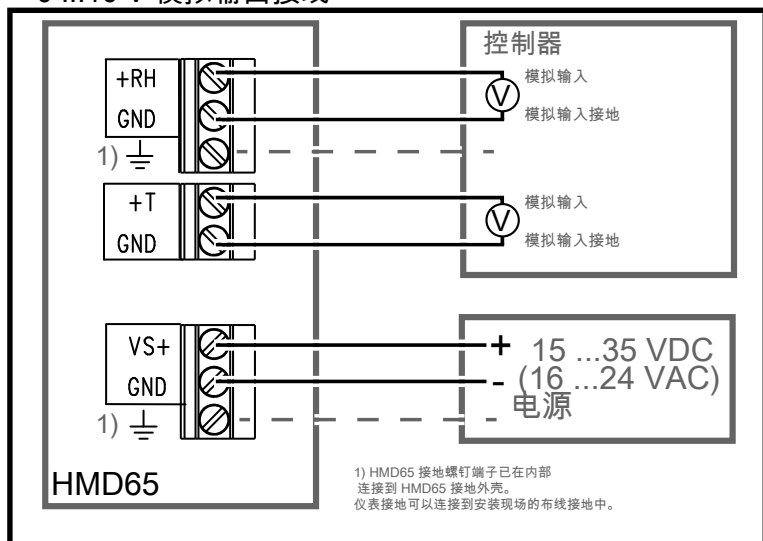


图 89 HMD65 变送器主板：服务端口、DIP 开关、微调电容和螺钉端子

- 1 RS-485 终端 (120 Ω 电阻) 打开/关闭开关。
- 2 RS-485 (Modbus/BACnet) 螺钉端子
- 3 电源输入 (15 ... 35 VDC 或 16 ... 24 VAC) 螺钉端子。
- 4 用于 MI70 手持式显示表头和 Insight PC 软件电缆连接的服务端口
- 5 用于设置 HMD65 Modbus RTU 或 BACnet MS/TP MAC 地址的 DIP 开关。
- 6 用于选择 Modbus/BACnet 通信比特率和奇偶校验 (仅限 Modbus) 的 DIP 开关。
- 7 用于湿度输出参数选择的 DIP 开关。
- 8 用于选择 Modbus 或 BACnet 模式的 DIP 开关。
- 9 用于调整湿度测量的微调电容。
- 10 用于湿度测量输出的螺钉端子。
- 11 用于温度测量输出的螺钉端子。
- 12 用于调整温度测量的微调电容。
- 13 指示灯 LED：如果有 RS-485 发射 (TX) 或接收 (RX) 活动则闪烁。

接线

0 ...10 V 模拟输出接线



数字 (RS-485) 通信接线

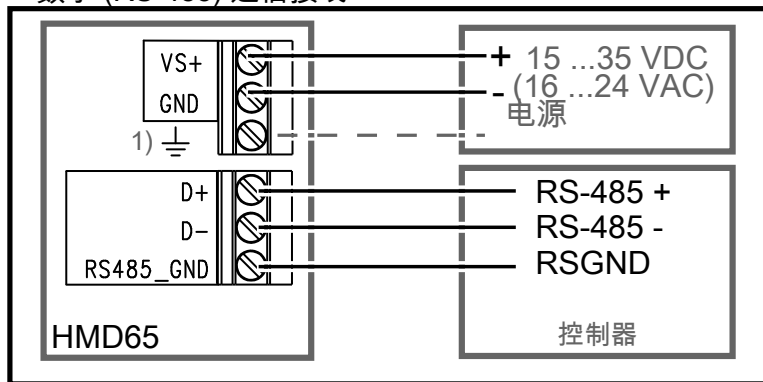


图 90 HMD65 接线图 (模拟和数字输出选项)



警告 请确保您准备的或连接的只是去磁电线。

输入和输出

表 36 HMD65 输入和输出

参数	规格
模拟输出	· 1 x RH 输出 ¹⁾, 0 ... 10 V · 1 x T 输出, 0 ... 10 V · 负载电阻: 最小 10 kΩ
数字输出 (RS-485)	隔离, 支持 Modbus RTU 和 BACnet MS/TP 协议
BACnet MS/TP	地址范围: 0 ... 127 (仅限主模式)
Modbus RTU	地址范围: 1 ... 247
电源输入	15 ... 35 VDC 16 ... 24 VAC
 推荐使用有过载保护的电源, 以确保用电安全。	
功率消耗	1.0 W (典型, 同时用于交流和直流)
服务端口接头	MI70 手持式显示表头的 M8 4 针凸式接头 (需要电缆附件 219980SP) 或 Vaisala Insight PC 软件电缆连接 (需要 USB 电缆附件 219690) ²⁾
电缆导管	· M16 x 1.5 导管, Vaisala 提供的选件: · 电缆套管 M16x1.5 (Vaisala 订货代码: 254280SP)。这是随变送器提供的默认选件。 · 导管配件 M16x1.5, ½ 英寸 NPT (Vaisala 订货代码: 210675SP) · 替代 M20 x 1.5 导通
螺钉端子接线尺寸	0.5 ... 2.5 mm ²

- 1) 可用于 HMD65 的计算参数包括 T_d 、 T_{df} 、A、X、 T_w 和 H。
- 2) 提供适用于 Windows 的 Vaisala Insight 软件, 网址为 www.vaisala.com/insight。



警告 不要改动设备或者在使用设备时采用未在文档中描述的方式。不正确的改动可能导致安全风险、设备损坏、不能达到产品样本中承诺的性能或者缩短设备使用寿命。

配置选项

Vaisala Insight 软件

Vaisala Insight 软件是用于 Vaisala Indigo 兼容探头和变送器的配置软件。支持的操作系统是 Windows 7（64 位）、Windows 8.1（64 位）和 Windows 10（64 位）。



为了确保支持 HMD60 系列变送器，请通过 www.vaisala.com/insight 下载最新版本的 Insight。

使用 Insight 软件，您可以：

- 查看实时测量值、设备信息和状态。
- 配置输出和量程。
- 校准和调教设备。

可以使用 Vaisala USB 电缆（订货代码 219690）连接到 HMD60。

连接到 Insight 软件

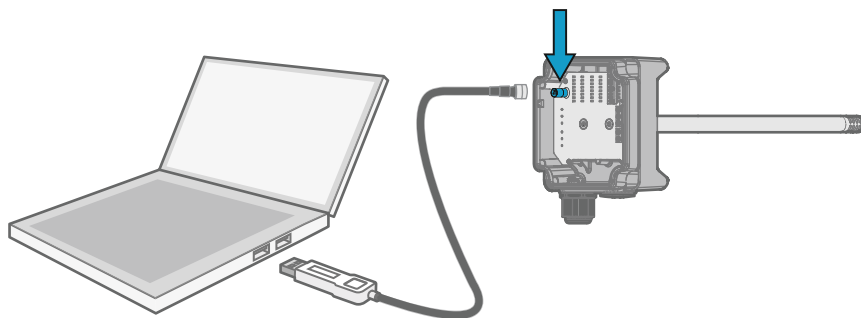


图 91 将变送器连接到 Insight

1. 打开 Insight 软件。
2. 将 USB 电缆连接到 PC 上的空闲 USB 端口。
3. 将 USB 电缆连接到变送器的服务端口。
4. 等待 Insight 软件检测变送器。

微调电容

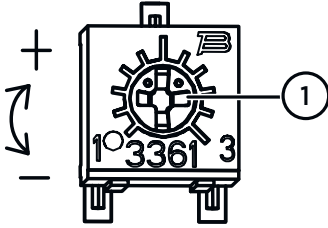


图 92 部件板调整微调电容

- 1 使用十字螺丝刀旋转 RH 或 T 调整微调电容。要增加测量输出值，请顺时针旋转微调电容。要降低此值，则逆时针旋转。
请注意，在旋转微调电容后，稍有延迟，测量输出才会改变。

您可以使用部件板上的微调电容调整变送器的 RH 或 T 测量输出。在微调电容调整期间，使用微调电容调整变送器的输出，直至输出与已知的参考值相符。

为了使用微调电容进行调整，您需要一个参考测量源。您可以将参考仪器插入到安装了 HMD65 的环境中并比较仪器的读数，或者从安装环境中取出 HMD65 并使用校准和调整工具（例如，Vaisala 湿度校准仪 HMK15）以生成具有已知值的环境。

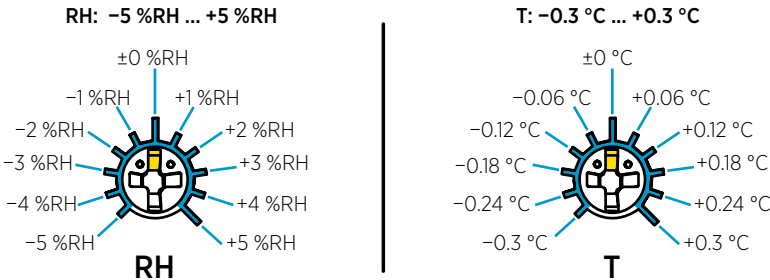


图 93 RH 和 T 微调电容调整范围（图示）



您只能校准相对湿度测量 (RH) 和温度测量 (T)。其他参数在内部根据 RH 和 T 计算得出。当使用物理微调电容进行调整时，检查输出选择 DIP 开关是否设置为 RH；当使用 Insight PC 软件时，将所有 DIP 开关设置为关闭位置。有关使用调整微调电容的进一步信息，请参见 HMD65 User Guide。



警告 如果您使用 Insight PC 软件调整测量值或还原出厂设置，在启动前，应始终将物理微调电容返回为中间位置。当使用 Insight 进行调整时，微调电容此刻所在的位置设置为 ±0 点。

DIP 开关，湿度输出选择

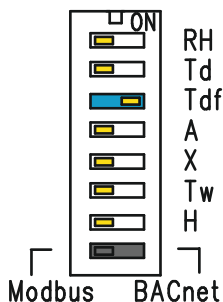


图 94 HMD65 DIP 开关示例：选择了 T_{df} 输出

RH	相对湿度
T_d	露点温度
T_{df}	露点温度/霜点温度
A	绝对湿度
X	混合比
T_w	湿球温度
H	焓值

您可以使用电路板上的 DIP 开关更改 HMD65 的 RH 通道上输出的湿度参数。通过将参数的 DIP 开关向右滑动（**开启**），选择想要变送器输出的参数。在图 94 (第 145 页) 的示例中，变送器的所选输出参数为露点温度/霜点温度 (T_{df})。将其他 DIP 开关保持在**关闭**位置（左侧）。

所选参数使用表 37 (第 145 页) 中所示的默认量程。

表 37 HMD65 默认参数量程

参数	0 ... 10 V 输出范围的默认量程
RH	0 ... 100% RH
T_d	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
T_{df}	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
A	0 ... 300 g/m ³ (0 ... 131.1 gr/ft ³)
X	0 ... 600 g/kg (0 ... 4200 gr/lb)
T_w	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
H	-40 ... 1600 kJ/kg (-9.5 ... 695.6 Btu/lb)



如果您需要更改参数的默认量程，则使用 Vaisala Insight PC 软件配置输出。请参见 HMD65 User Guide 中的说明。



警告 如果您使用 Insight 软件进一步配置输出，请注意 DIP 开关选择将覆盖 Insight 配置。当使用 Insight 配置输出时，将所有湿度参数 DIP 开关设置为**关闭**位置（左侧），以确保它们不会导致与 Insight 设置冲突。

Modbus 和 BACnet 通信 (RS-485)

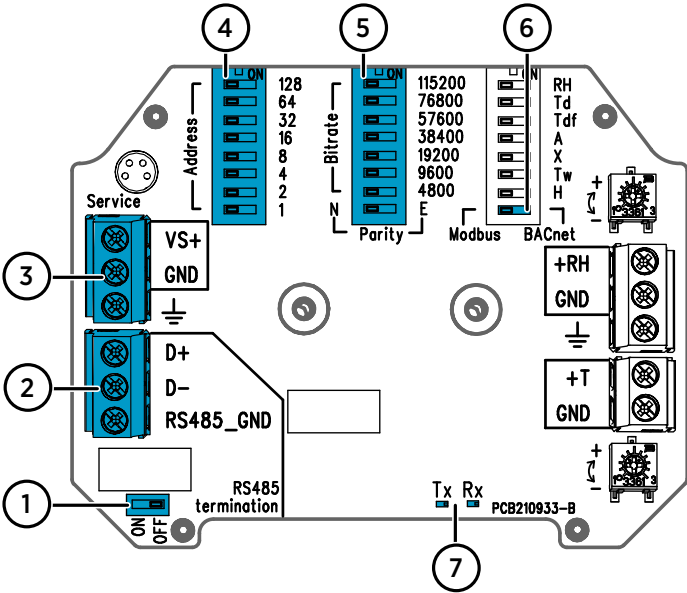


图 95 Modbus 和 BACnet DIP 开关以及螺钉端子

- 1 用于设置 RS-485 终端（120 Ω 电阻）打开/关闭的 DIP 开关
- 2 用于 RS-485 (Modbus/BACnet) 通信的螺钉端子
- 3 用于电源输入接线（15 … 35 VDC / 16 … 24 VAC）的螺钉端子
- 4 用于设置设备 MAC 地址的 DIP 开关：请参见图 96 (第 146 页)
- 5 用于设置通信比特率（4800 … 115200 bps）和奇偶校验（N/E）的 DIP 开关
- 6 用于选择 Modbus RTU 或 BACnet MS/TP 模式的 DIP 开关
- 7 用于 RS-485 发射/接收活动的 LED 指示灯

使用 DIP 开关设置设备 MAC 地址



图 96 MAC 地址 DIP 开关示例

DIP 开关 32、8 和 1 设置为“打开” MAC 地址采用八位二进制格式编码，每个编号开关表示单个位。该示例显示已选定地址 41：DIP 开关 32、8 和 1（十进制：41，二进制：00101001）设置为“打开”。

Modbus 和 BACnet MAC 地址范围

变送器的 BACnet MS/TP MAC 地址范围为 0 … 127（仅限主模式）。

变送器的 Modbus RTU MAC 地址范围为 1 … 247。

配置高于范围最大值的地址将导致地址默认设置回最大地址（127 或 247）。低于范围最小值的地址默认为最小地址（0 或 1）。

比特率和奇偶校验选项

- 比特率 4800 仅用于 Modbus RTU（对 BACnet MS/TP 使用 9600 和更高比特率）。
- 如果比特率 DIP 开关全部设置为“关闭”（左侧），则使用以下默认值：
 - Modbus RTU: 19200
 - BACnet MS/TP: 38400
- 奇偶校验选择 (N/E) 仅对 Modbus RTU 通信有影响。

附加配置选项和进一步信息

有关 HMD65 Modbus 寄存器的信息，请参见 [Modbus 寄存器 \(第 148 页\)](#)。

有关 HMD65 BACnet 协议实现的说明和配置 BACnet 的进一步信息，请参见 HMD65 User Guide 中的 BACnet 参考文档，网址为 www.vaisala.com/hmd60。

要将 Modbus 和 BACnet 设置配置为 DIP 开关选择所提供的通信设置之外的设置，请使用 Vaisala Insight PC 软件（请参见[连接到 Insight 软件 \(第 143 页\)](#)）和 HMD65 User Guide 中的说明）。

Modbus 寄存器

可用于 HMD65 的 Modbus 寄存器包括采用公制和非公制单位的测量输出寄存器、压力补偿设置点配置、状态寄存器和通信测试寄存器。有关状态寄存器的信息，请参见 HMD65 User Guide。

使用 HMD65 部件板上的 DIP 开关来配置 Modbus 通信设置：请参见 [Modbus 和 BACnet 通信 \(RS-485\) \(第 146 页\)](#)。



警告 寄存器采用从 1 开始的十进制数字编号。实际 Modbus 消息中的寄存器地址（Modbus 协议数据单元 (PDU)）从 0 开始。请查看您的 Modbus 主机 (PLC) 的参考文档，了解 Modbus 寄存器地址的符号。



16 位整数的最大值为 +32767。使用 x100 量程时，某些测量参数可能会超过此值（请参见测量寄存器 0100_{hex} ... 0107_{hex} 和 0180_{hex} ... 0187_{hex}）。推荐尽可能使用 32 位浮点值。

测量数据寄存器

表 38 Modbus 测量数据寄存器（只读）

寄存器编号（十进制）	地址（十六进制）	寄存器说明	数据格式	单位
浮点值（公制）				
1	0000 _{hex}	相对湿度	32 位浮点	%RH
	0001 _{hex}			
3	0002 _{hex}	气温	32 位浮点	°C
	0003 _{hex}			
5	0004 _{hex}	露点温度	32 位浮点	°C
	0005 _{hex}			
7	0006 _{hex}	露/霜点温度	32 位浮点	°C
	0007 _{hex}			
9	0008 _{hex}	绝对湿度	32 位浮点	g/m ³
	0009 _{hex}			
11	000A _{hex}	混合比	32 位浮点	g/kg
	000B _{hex}			
13	000C _{hex}	湿球温度	32 位浮点	°C
	000D _{hex}			

寄存器编号（十进制）	地址（十六进制）	寄存器说明	数据格式	单位
浮点值（公制）				
15	000E _{hex}	焓值	32 位浮点	kJ/kg
	000F _{hex}			
浮点值（非公制）				
129	0080 _{hex}	相对湿度	32 位浮点	%RH
	0081 _{hex}			
131	0082 _{hex}	气温	32 位浮点	°F
	0083 _{hex}			
133	0084 _{hex}	露点温度	32 位浮点	°F
	0085 _{hex}			
135	0086 _{hex}	露/霜点温度	32 位浮点	°F
	0087 _{hex}			
137	0088 _{hex}	绝对湿度	32 位浮点	gr/ft ³
	0089 _{hex}			
139	008A _{hex}	混合比	32 位浮点	gr/lb
	008B _{hex}			
141	008C _{hex}	湿球温度	32 位浮点	°F
	008D _{hex}			
143	008E _{hex}	焓值	32 位浮点	Btu/lb
	008F _{hex}			
整数值（x100，公制） ¹⁾				
257	0100 _{hex}	相对湿度	16 位带符号整数	%RH
258	0101 _{hex}	气温	16 位带符号整数	°C
259	0102 _{hex}	露点温度	16 位带符号整数	°C
260	0103 _{hex}	露/霜点温度	16 位带符号整数	°C
261	0104 _{hex}	绝对湿度	16 位带符号整数	g/m ³
262	0105 _{hex}	混合比	16 位带符号整数	g/kg

整数值 (x100, 公制) ¹⁾				
263	0106 _{hex}	湿球温度	16 位带符号整数	°C
264	0107 _{hex}	焓值	16 位带符号整数	kJ/kg
整数值 (x100, 非公制) ¹⁾				
385	0180 _{hex}	相对湿度	16 位带符号整数	%RH
386	0181 _{hex}	气温	16 位带符号整数	°F
387	0182 _{hex}	露点温度	16 位带符号整数	°F
388	0183 _{hex}	露/霜点温度	16 位带符号整数	°F
389	0184 _{hex}	绝对湿度	16 位带符号整数	gr/ft ³
390	0185 _{hex}	混合比	16 位带符号整数	gr/lb
391	0186 _{hex}	湿球温度	16 位带符号整数	°F
392	0187 _{hex}	焓值	16 位带符号整数	Btu/lb

1) 注意：16 位整数的最大值为 +32767。使用 x100 量程时，某些测量参数（例如，混合比和焓值）可能会超过此值。这种情况下，参数值将在 +32767 截断，不报告高于此值的测量值。确认您应用程序中的测量范围适合采用 x100 量程的 16 位整数格式；推荐尽可能使用 32 位浮点值。

配置寄存器

表 39 Modbus 配置数据寄存器（可写）

寄存器编号 (十进制)	地址 (十六进制)	寄存器说明	数据格式	单位
769	0300 _{hex}	压力补偿设置点	32 位浮点	单位：hPa 范围：500 ... 5000 默认值：1013.25 hPa
	0301 _{hex}			

通信测试寄存器

表 40 Modbus 通信测试寄存器（只读）

寄存器编号（十进制）	地址（十六进制）	寄存器说明	数据格式	单位
7937	1F00 _{hex}	带符号通信测试寄存器	16 位带符号整数	恒定值： -123.45 × 100 (CFC7 _h)
7938	1F01 _{hex}	浮点通信测试寄存器	32 位浮点	恒定值： -123.45 (C2F6 E666 _h)
	1F02 _{hex}			
7940	1F03 _{hex}	文本字符串通信测试寄存器	8 字节字符串	固定文本： "-123.45" (2D31 3233 2E34 3500 _h)
	1F04 _{hex}			
	1F05 _{hex}			
	1F06 _{hex}			

VAISALA

www.vaisala.com

