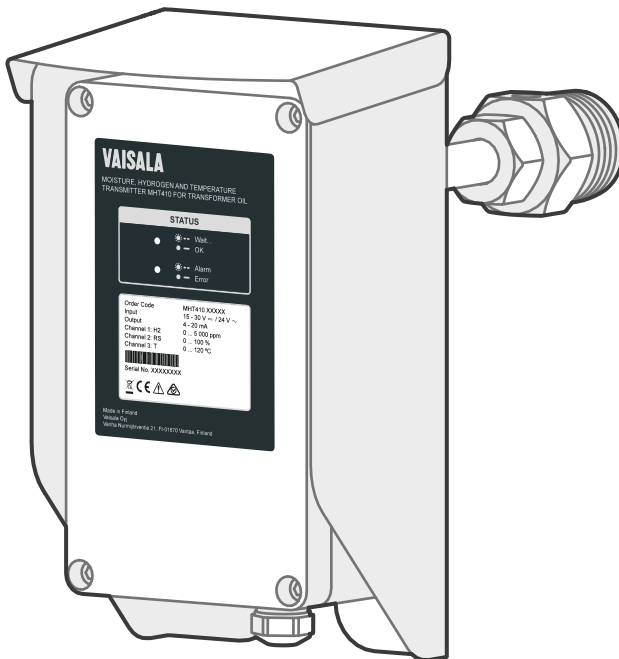


Quick Guide

Vaisala Moisture, Hydrogen and Temperature
Transmitter for Transformer Oil

MHT410



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.

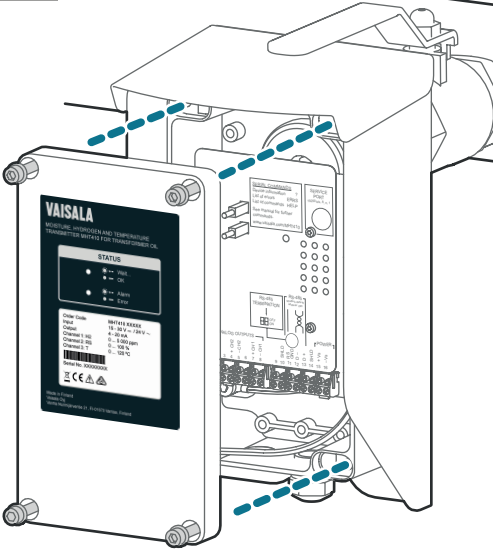
Local rules and regulations may vary and they shall take precedence over the information contained in this document. Vaisala makes no representations on this document's compliance

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

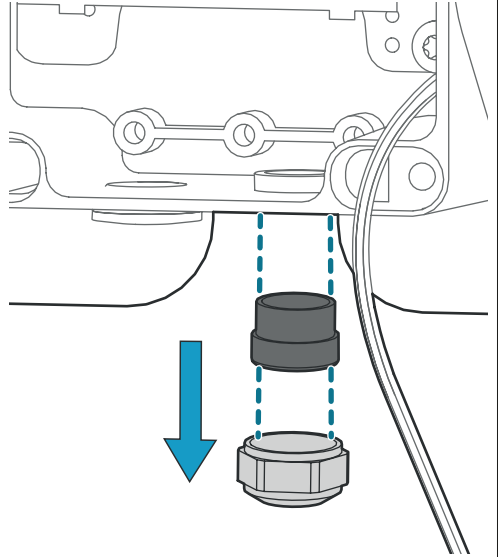
This document does not create any legally binding obligations for Vaisala towards customers or end users. All legally binding obligations and agreements are included exclusively in the applicable supply contract or the General Conditions of Sale and General Conditions of Service of Vaisala.

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

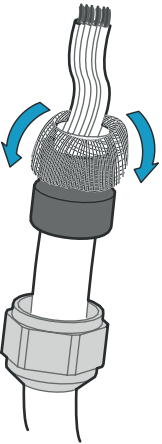
1



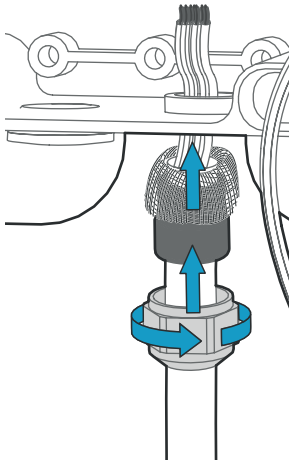
2



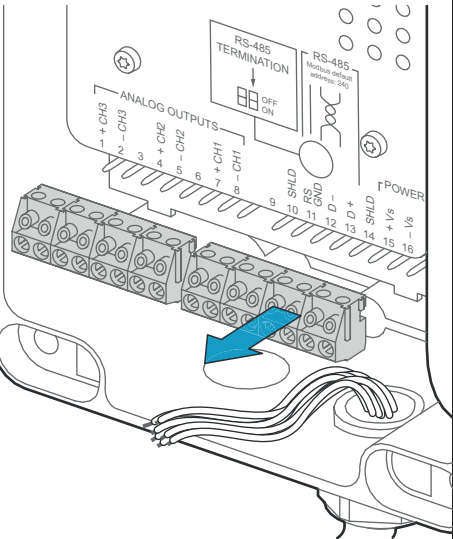
3



4

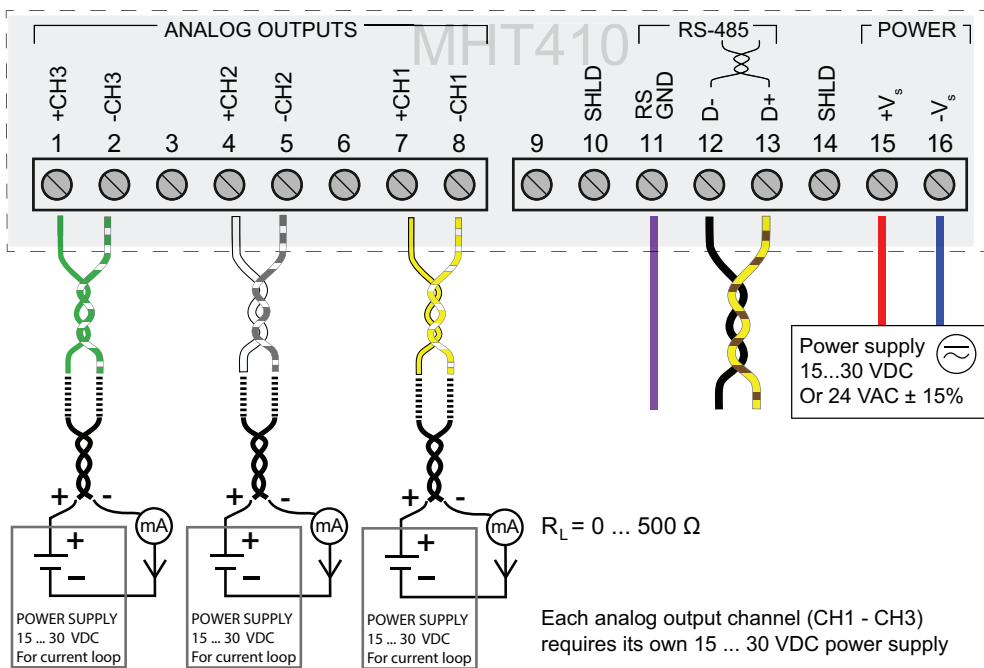


5



Wiring Options / Verdrahtungsoptionen / Options de câblage / Opciones de cableado / Opções de fiação / 配線オプション / 接线选项

OPTION 1 / Option 1 / Option 1 / Option 1 / Opción 1 / Opção 1 / オプション 1 / 选项 1



OPTION 1: WIRING WITH FOUR POWER SUPPLIES

Vaisala Cable CBL210392-5M

Wire colors / Drahtfarben / Couleurs des câbles / Colores del cable / Cores dos fios / 線の色 / 接线颜色

+CH3



Green
Grün
Vert
Verde
Verde
緑
绿色

-CH3



White-Green
Weiß-Grün
Blanc-vert
Blanco-verde
Branco-Verde
白 - 緑
白色-绿色

+CH1



White
Weiß
Blanc
Blanco
Branco
白
白色

-CH2



Gray-White
Grau-Weiß
Gris-blanc
Gris-blanco
Cinza-Branco
グレー - 白
灰色-白色

+CH1



Yellow
Gelb
Jaune
Amarillo
Amarelo
黄
黄色

-CH1



White-Yellow
Weiß-Gelb
Blanc-jaune
Blanco-amarillo
Branco-Amarelo
白 - 黄
白色-黄色

RS GND



Purple
Violett
Violet
Púrpura
Roxo
紫
紫色

D-



Black
Schwarz
Noir
Negro
Preto
黒
黑色

D+



Yellow-Brown
Gelb-Braun
Jaune-marron
Amarillo-marrón
Amarelo-Marrom
黄 - 茶
黄色-棕色

+Vs



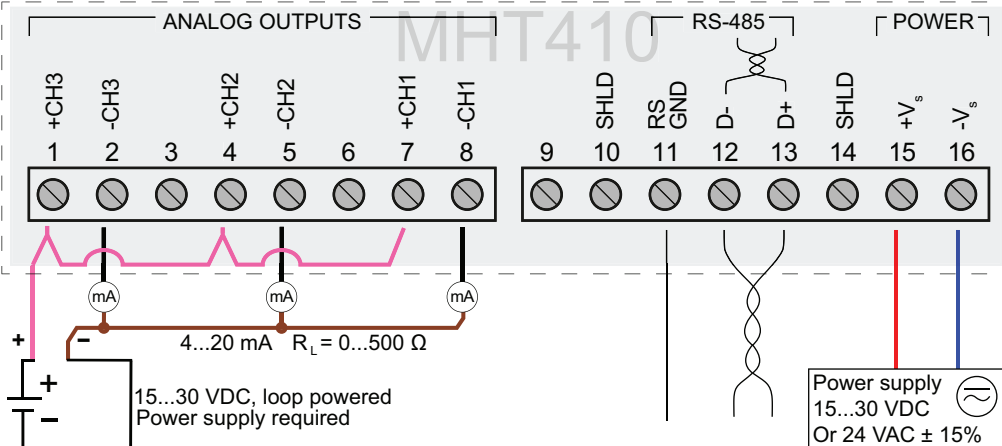
Red
Rot
Rouge
Rojo
Vermelho
赤
红色

-Vs



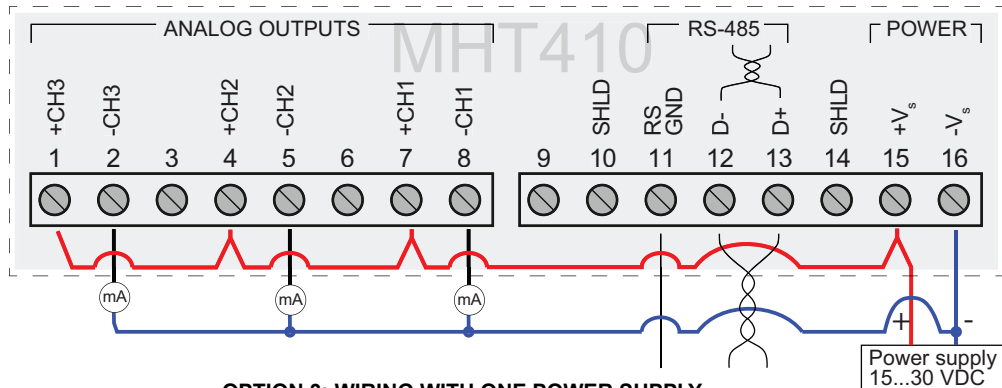
Blue
Blau
Bleu
Azul
Azul
青
蓝色

OPTION 2 / Option 2 / Option 2 / Option 2 / Opción 2 / Opção 2 / オプション 2 / 选项 2



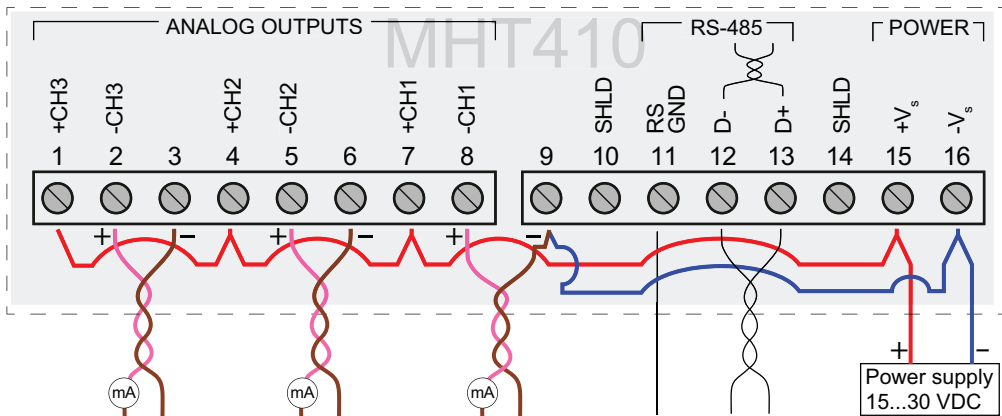
OPTION 2: WIRING WITH TWO POWER SUPPLIES

OPTION 3 / Option 3 / Option 3 / Option 3 / Opción 3 / Opção 3 / オプション 3 / 选项 3



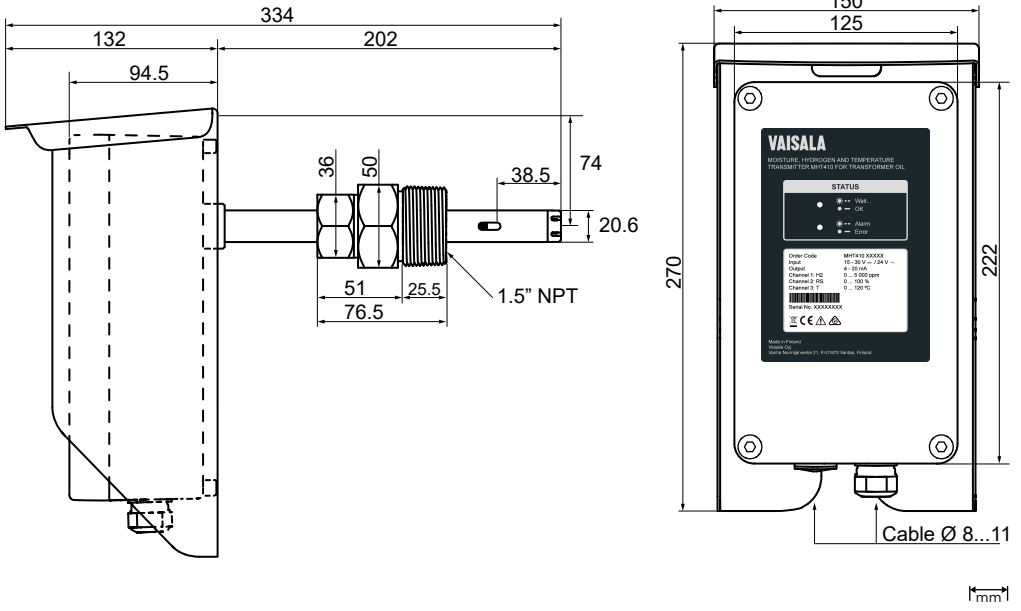
OPTION 3: WIRING WITH ONE POWER SUPPLY

OPTION 4 / Option 4 / Option 4 / Option 4 / Opción 4 / Opção 4 / オプション 4 / 选项 4

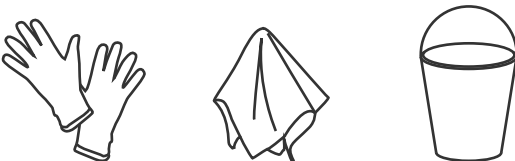
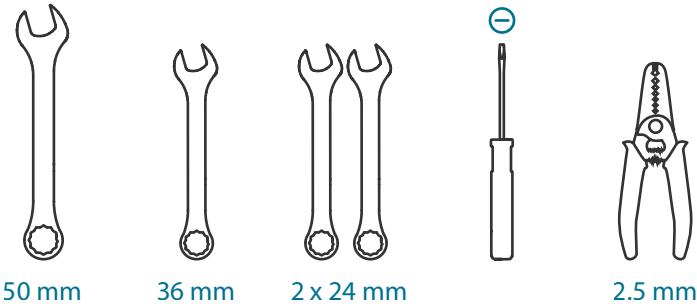


OPTION 4: WIRING WITH ONE POWER SUPPLY

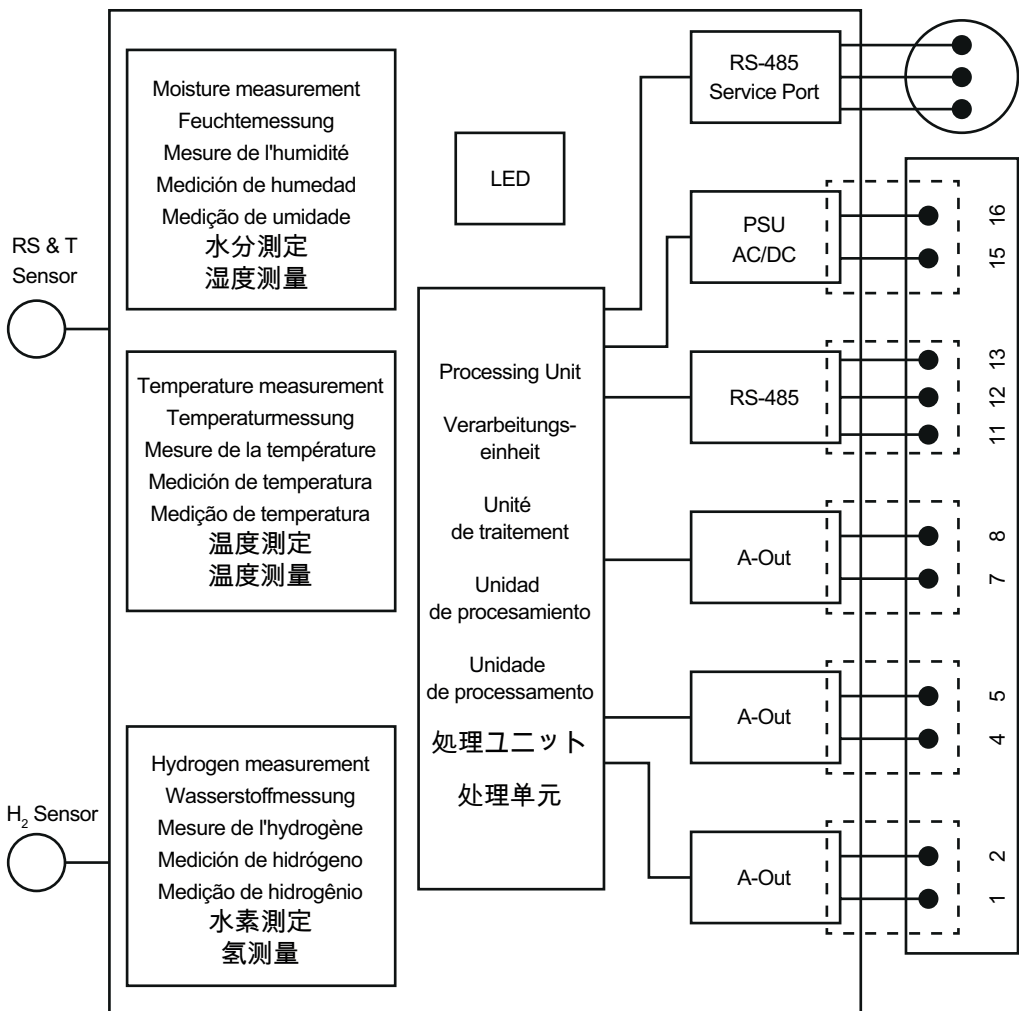
Dimensions / Abmessungen / Dimensions / Dimensiones / Dimensões / 寸法 / 尺寸



Tools / Werkzeuge / Outils / Herramientas / Ferramentas / 工具/道具 / 工具



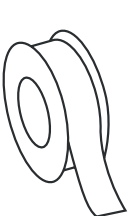
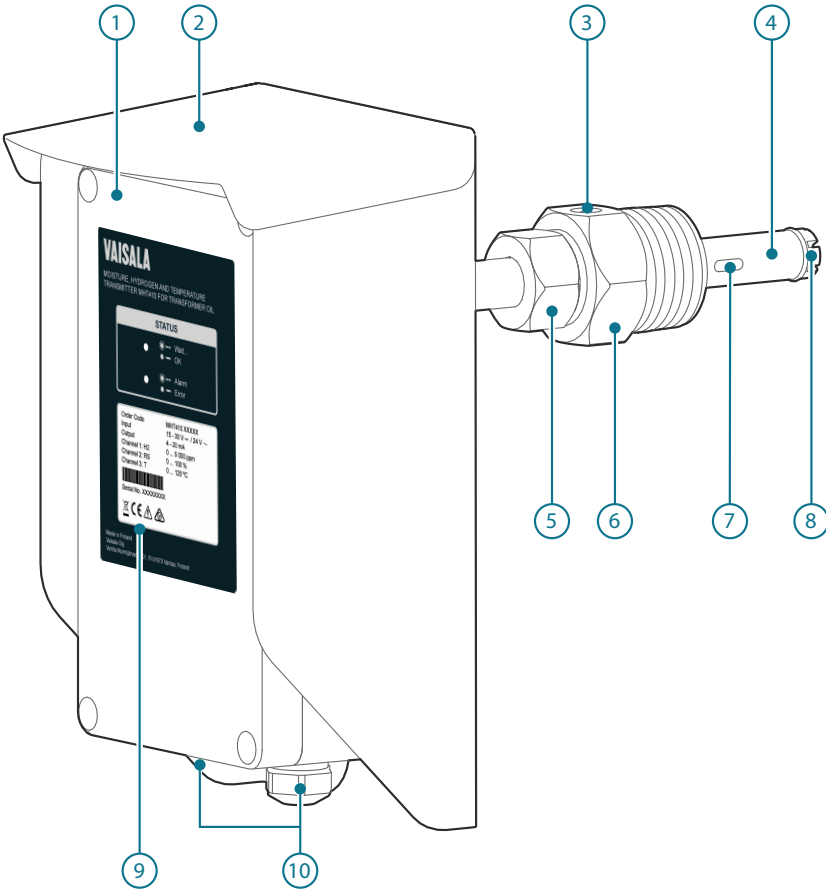
Block Diagram / Blockschaltbild / Schéma-bloc / Diagrama de bloques / Diagrama de bloco / ブロック図 / 方框图



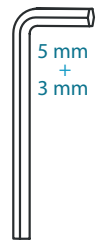
[Dashed Box] = Galvanic Isolation
 Galvanische Trennung
 Isolation galvanique
 Aislamiento galvánico

Isolamento galvânico
 ガルバニック絶縁
 电隔离

Product Parts and Package Contents / Gerätekomponenten und Verpackungsinhalt /
Composants du produit et contenu de l'emballage / Piezas del Producto y Contenido
del Paquete / Peças do Produto e Conteúdo da Embalagem /
製品の部品と梱包内容 / 产品部件和包装内容



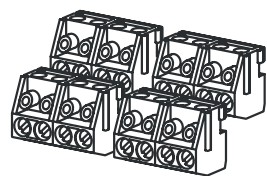
11



12



13



14

Table of Contents

English.....	5
Deutsch.....	23
Français.....	45
Español.....	63
Português.....	83
日本語.....	101
中文.....	119

1 Product Overview

Vaisala Moisture, Hydrogen and Temperature Transmitter MHT410 for Transformer Oil is designed for online monitoring of insulating oil in power transformers. The transmitter provides an accurate real-time measurement result of moisture, hydrogen and temperature measured in oil, enabling reliable conclusions on the transformer's condition without delay.

The transmitter provides digital and analog outputs of all the measured parameters.

1.1 Product Parts and Package Contents

See the product illustration on the front foldout page.

No.		Item
1	=	Electronics housing. The front cover is additionally connected to the housing with a grounding wire.
2	=	Weather shield
3	=	Bleed screw
4	=	Probe body
5	=	Small tightening nut, used to adjust and fix the depth of the transmitter in the valve. You can move the tightening nut and the mounting nut along the probe body.
6	=	Mounting nut, used to fasten the transmitter in the ball valve. You can move the tightening nut and the mounting nut along the probe body.
7	=	Hydrogen sensor
8	=	Moisture and temperature sensors under the filter
9	=	Product label
10	=	Lead-throughs (2 pcs) with a minimum of one cable gland (size M20x1.5) or conduit fitting. Unused lead-throughs are plugged.
Installation Kit:		
11	=	PTFE tape roll
12	=	Allen keys (3 mm and 5 mm)
13	=	Extra bleed screw and sealing ring
14	=	Extra terminal blocks (4 x 4 screw terminals)

1.2 Status LEDs

LED Color and Text	Description
Green, blinking: ● ●● Wait...	Transmitter is preparing H ₂ measurement after start-up or reset.
Green, steady: ● ● — OK	Transmitter is measuring.
Red, blinking: ● ●● Alarm	H ₂ concentration is above the alarm limit.
Red, steady: ● ● — Error	Transmitter is in error state.

1.3 Oil Type Information in Order Code

MHT410 has been configured for a specific oil type based on the selection made when ordering the transmitter, and must not be used with other oil types. The oil type configuration set at the factory can be checked from the first digit (1, 2 or 3) of the order code in the MHT410 product label.

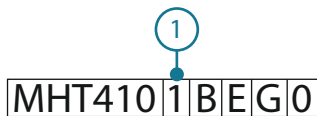


Figure 1 MHT410 Order Code Example (First Digit 1 = Mineral Oil)

- 1 First digit of the order code. The oil type configuration is shown in the first digit as 1, 2, or 3:
 - 1 = Mineral oils (shown)
 - 2 = Natural ester oils
 - 3 = Synthetic ester oils

1.4 Safety

Vaisala Moisture, Hydrogen and Temperature Transmitter MHT410 for Transformer Oil delivered to you has been tested for safety and approved as shipped from the factory. Note the following precautions:



Read this whole guide carefully before installing the product.



WARNING! Ground the product and verify installation grounding periodically to minimize shock hazard.



DANGER! Severe risk of death and of damage to transformer:

Pay attention to transmitter installation depth and possible energized parts inside the power transformer to minimize electric shock hazard and equipment damage.



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.



CAUTION! Do not try to close the ball valve when the transmitter is fully installed. The probe body goes through the valve into the oil flow, and trying to close the valve will damage the probe body and/or the valve. If you must close the ball valve while the transmitter is on the valve, first open the small tightening nut and pull the probe body out as far as possible. Then close the valve.



CAUTION! To avoid damage to the installation valve of the transformer, do not step on the transmitter when the transmitter is installed.



CAUTION! Follow the safety regulations related to the application and installation site.

2 Installation



Before you install the transmitter:

- Go through the check list in section [Planning the Installation \(page 9\)](#).
- Read this whole guide carefully.



CAUTION! Make sure the oil type of the transformer matches the oil type configured for MHT410. See [Oil Type Information in Order Code \(page 6\)](#).

2.1 Recommended Installation Locations

The probe must always be installed in a valve. The correct thread of the valve is **female 1.5" NPT**. Do not install the transmitter in a valve with a different thread. For example, the R thread is incorrect. If you use a different thread than female 1.5" NPT, your equipment may be damaged and the connection is not leak tight.

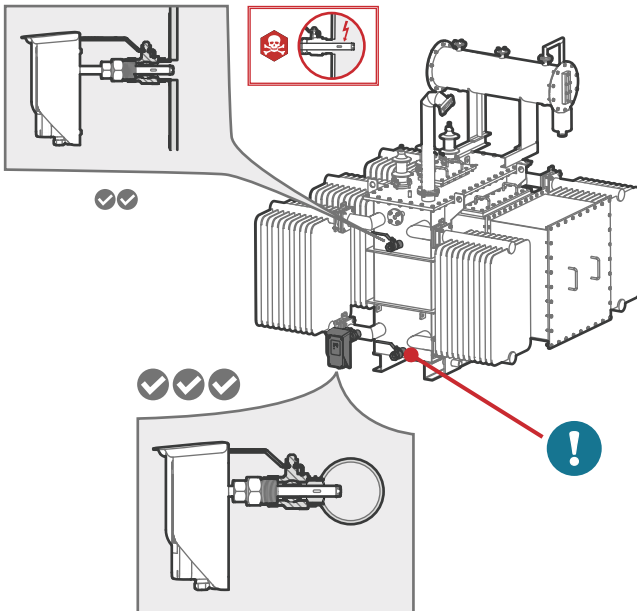






Figure 2 Recommended Installation Locations

Recommendation	Description
 <p>Recommended: Straight section in the radiator's outlet pipe.</p>	<p>This is the best location for the transmitter.</p> <p>The oil is measured in flow, which makes the oil sample representative and instant. This is essential especially for correct oil moisture measurement.</p> <p>Compared to the radiator inlet pipe, oil in the outlet pipe is cooled, preventing unnecessary heating of the sensors and the transmitter.</p>
 <p>Possible alternative: Wall of the oil tank, high enough from the bottom to enable proper oil movement.</p>	<p>An instrumentation valve is recommended. This is a typical valve that is meant for oil analysis.</p> <p>Moisture response time is moderate depending on the oil volume and transmitter installation.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>DANGER! Severe risk of death and of damage to transformer:</p> <p>Pay attention to transmitter installation depth and possible energized parts inside the power transformer to minimize electric shock hazard and equipment damage.</p> </div>
 <p>Not recommended: Drain valve of the oil tank.</p>	<p>The moisture response can be poor due to static oil flow. There is also a risk of separated water (leading to wrong results) and oil sludge (risk of sensor contamination and clogged filters).</p>

2.2 Planning the Installation

- Choose the installation location on the transformer (see [Recommended Installation Locations \(page 8\)](#)).



CAUTION! Make sure the installation valve and threads are appropriate from the valve specifications. The correct thread of the valve is **female 1.5" NPT**. Do not install the transmitter in a valve with a different thread. For example, the R thread is incorrect. If you use a different thread than female 1.5" NPT, your equipment may be damaged and the connection is not leak tight. If you are not sure which thread your installation valve has, verify the thread with a 1.5" NPT thread gauge.

- Make sure the oil type of the transformer matches the one configured for MHT410 (mineral oil, natural ester oil, or synthetic ester oil).
- Make sure you have all the required tools for installing the transmitter. The required tools are presented in the front foldout pages and in the installation instructions.
- Choose the output signals: analog and/or digital.

- Choose the electrical wiring option from the four alternatives presented in the front foldout pages. If the transmitter was ordered with the Vaisala cable CBL210392-5M, the cable is already pre-connected to the transmitter according to Wiring Option 1.

2.3 Mechanical Installation



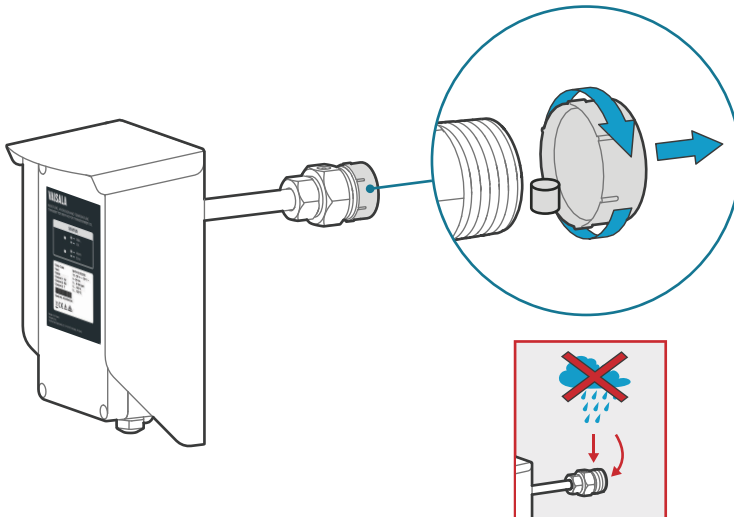
CAUTION! Before you install the transmitter:

- Make sure there is no negative pressure in the transformer. If there is negative pressure when you open the bleed screw during installation, air will flow into the transformer oil tank.
- Do not open the ball valve on the transformer until you are instructed to do so in this guide.
- Make sure the bleed screw on the mounting nut is closed.

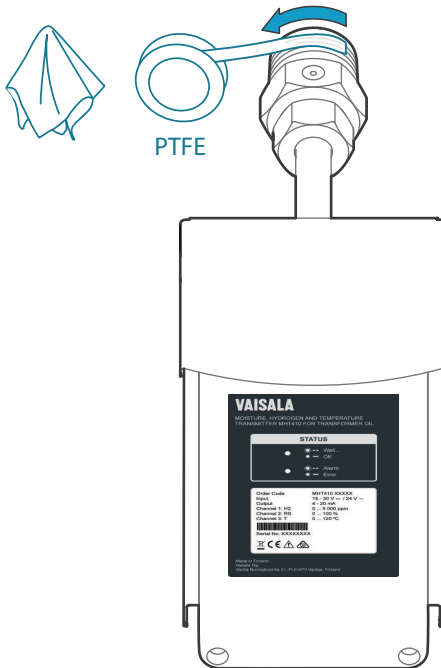


- 2 wrenches (50 mm and 36 mm)
- Allen key (3 mm, provided)
- PTFE tape (provided)
- Gloves
- Bucket and cloth

- ▶ 1. Remove the protective cap with sorbent packet from the mounting nut. In case of rain, do not let any water fall on the filter.



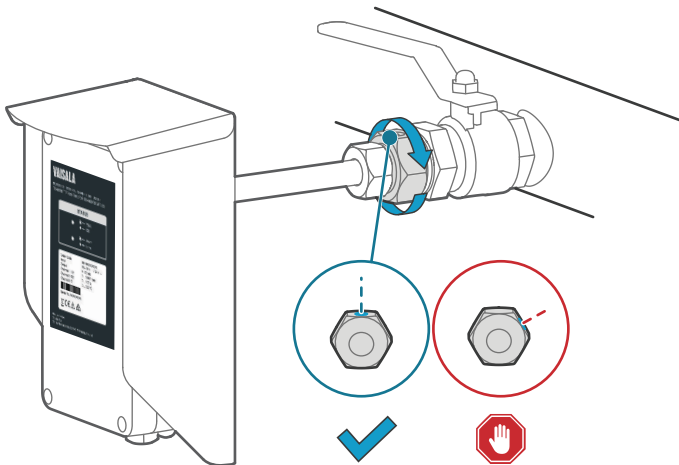
2. Apply PTFE tape tightly on the mounting nut threads.
 - a. Before you start, clean the threads with a cloth.
 - b. To make sure you wrap the tape in the correct direction, hold the transmitter so that the product label is facing you and the mounting nut points away from you.
 - c. Start wrapping counter-clockwise from the second thread on the tip of the mounting nut.
 - d. Wrap each round very tightly about half way on top of the previous round so that the tape overlaps. Stretch the tape for optimal tightness. Apply a couple of rounds of tape.



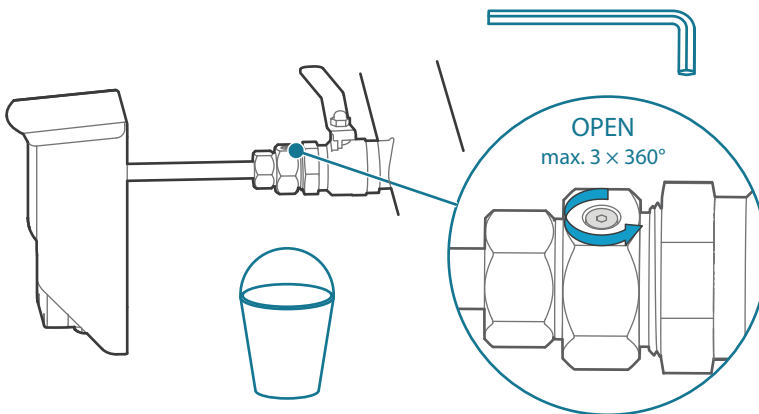
3. Make sure the bleed screw is closed. Fasten the mounting nut on the ball valve to **fingertightness** with your hand. Leave the bleed screw directly on top of the nut.
If you cannot position the bleed screw on top of the mounting nut by tightening just with your hand, you can use a wrench (50 mm) to turn the mounting nut **a maximum of a ½ turn**.



CAUTION! If you need to loosen the mounting nut after you have fastened it on the valve, you must remove the transmitter from the valve, remove the PTFE tape, and start again from [step 2](#) with new PTFE tape.



4. With a 3 mm Allen key, loosen the bleed screw. Place a bucket under the mounting nut.

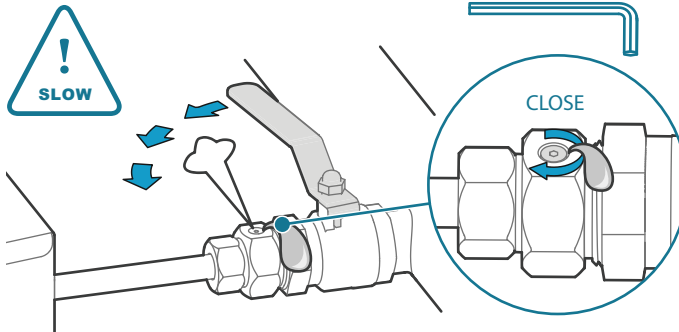


5. Start opening the valve very carefully to let air out through the bleed screw.



CAUTION! If you open the valve too quickly, the air inside the mounting nut will flow into the transformer instead.

When oil flows out, close the bleed screw. Clean the area with a cloth and open the ball valve fully.

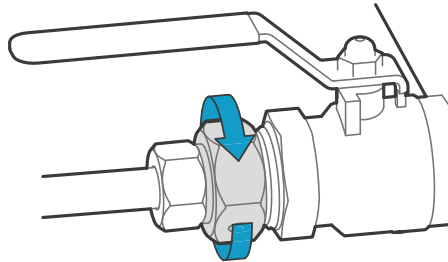


6. Continue tightening the mounting nut with a wrench. Be very careful not to over-tighten the connection. Approximately 5 ... 8 mm of the mounting nut threads remain outside the valve.



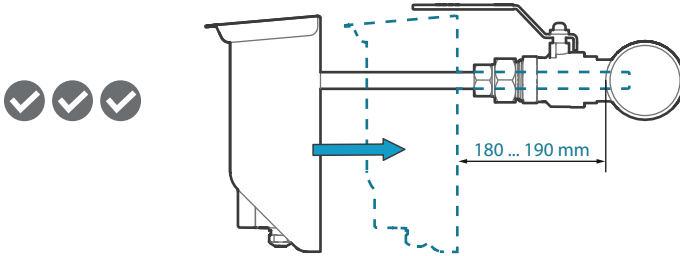
If the connection leaks after you have tightened the mounting nut, check the thread type of the installation valve.

- If the valve thread is **other than female 1.5" NPT (incorrect)**, do not install the transmitter in that valve.
- If the valve thread is **female 1.5" NPT (correct)**, close the valve, open the mounting nut and remove the transmitter, remove old PTFE tape and apply a thicker layer of new PTFE tape. Then continue from [step 3](#).

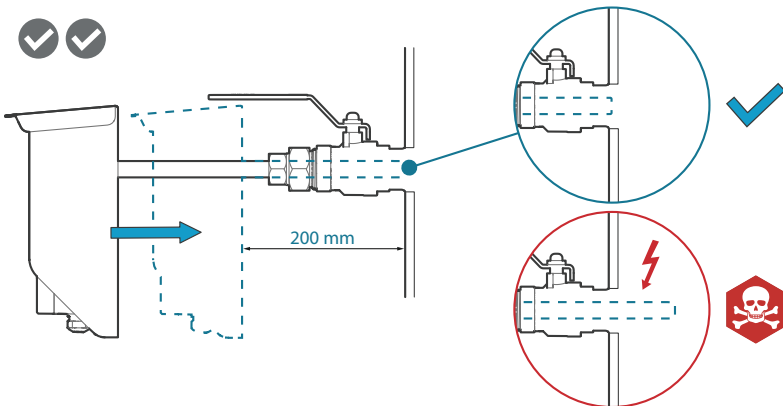


7. Push the probe to the correct depth. The correct depth depends on where the installation valve is located: radiator pipe or transformer wall.

- **Valve in radiator pipe:** Install the probe so that the back of the weather shield is 180 ... 190 mm from the pipe surface.



- **Valve in transformer wall:** Install the probe so that the back of the weather shield is 200 mm from the transformer wall.

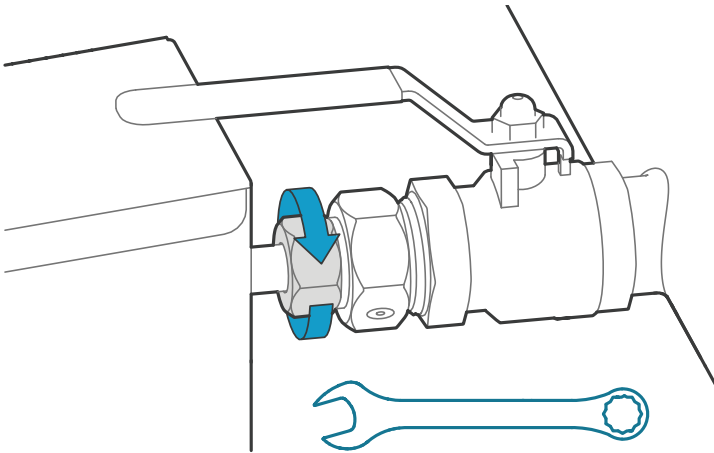


DANGER! Severe risk of death and of damage to transformer:

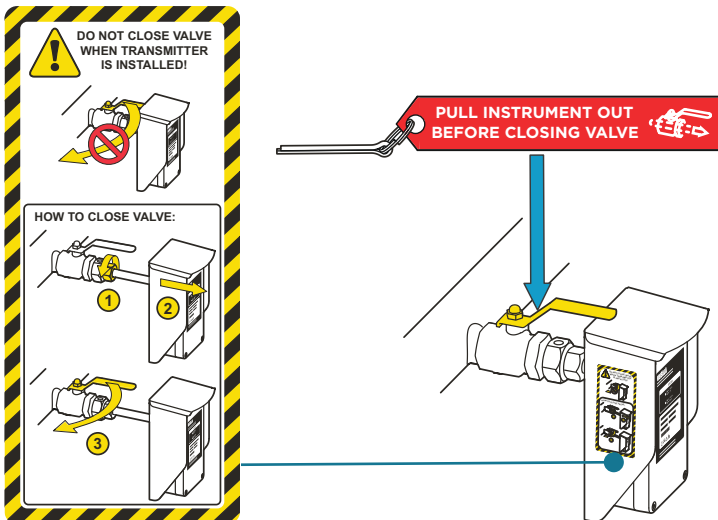
Pay attention to transmitter installation depth and possible energized parts inside the power transformer to minimize electric shock hazard and equipment damage.

When the probe is in the correct depth, turn the transmitter 90 degrees two to three times to remove any air bubbles from the sensor area.

8. Tighten the small tightening nut with a wrench until the probe is securely fastened.



9. Press the caution sticker on the MHT410 weather shield or other visible location nearby, and lock the handle of the valve in the open position with the safety pin.



2.4 Electrical Installation



If the transmitter was ordered with the Vaisala cable CBL210392-5M, the cable is already pre-connected to the transmitter according to Wiring Option 1. See the wiring fold-out pages for wiring diagrams and Vaisala cable CBL210392-5M wire colors.



If cable is not pre-wired:

- Allen key (5 mm, provided)
- 2 medium wrenches (24 mm)
- Flat head screwdriver (2.5 mm)
- Wire-cutting pliers
- Suitable cable. You can order the following cables from Vaisala:
 - 5 m shielded PUR cable (order code: CBL210392-5MSP)
 - 10 m shielded PUR cable (order code: CBL210392-10MSP)

The following steps refer to the numbered illustrations on the front foldout pages.

- ▶ 1. Open the electronics housing with a 5 mm Allen key to access the screw terminals.
2. Hold the upper nut of the cable gland in place with a wrench (24 mm), and loosen the sealing nut of the gland with another wrench (24 mm).
3. Lead the cable through the sealing nut and the rubber seal. Turn the shield over the edge of the rubber seal.
4. Lead the cable through the cable gland. Push the rubber seal back in place with the shield. Cut off any excess shield. Tighten the sealing nut with wrench (24 mm).
5. Pull the screw terminal blocks (2 pcs) off from the circuit board.
6. Connect the wiring to the detachable screw terminals according to your chosen wiring option. The wiring diagrams are presented in the wiring foldout pages. Note that wiring for digital output (RS-485) is the same in all wiring options.

Table 1 Wiring Options

Option	Description
1	Separate loop powering and galvanic isolation for analog outputs. In transmitters ordered with Vaisala cable CBL210392-5M, the cable is pre-wired according to this option.
2	Common loop powering and galvanic isolation for analog outputs.
3	Non-isolated configuration for analog outputs sharing transmitter power supply.
4	Alternative wiring to Option 3, providing reduced current loop area for analog outputs.

7. When you are finished with the wiring, plug the screw terminals back in and close the electronics housing.

2.5 Checklist After Installation

After the installation, check the following indicators to make sure the installation was successful:

- No oil is leaking from the transformer and the transmitter.
If the connection leaks after you have tightened the mounting nut, the probable reason is that the PTFE tape was applied incorrectly or the valve thread is other than female 1.5" NPT.
- The H₂ level LED indicator settles to a steady green. Note that it can take up to 30 minutes for the H₂ level measurement to settle after start-up or reset.
 - Steady **green** indicates that the H₂ level is below alarm limit.
 - Blinking **red** indicates that the H₂ level is above alarm limit (by default, the alarm is off).
- After the initial stabilization period (approx. 24 h power on), the reading is correct.

2.6 Oil Fittings Check After Installation

After the first month of continuous use, all oil fittings should be checked for leaks.

An annual check thereafter is recommended.

3 Removing the Transmitter



To disconnect wiring:

- Allen key (5 mm, provided)
- 2 medium wrenches (24 mm)
- Flat head screwdriver (2.5 mm)

To remove transmitter:

- Large wrench (50 mm)
- Medium wrench (36 mm)
- Gloves
- Bucket and cloth



CAUTION! Do not try to close the ball valve when the transmitter is fully installed. The probe body goes through the valve into the oil flow, and trying to close the valve will damage the probe body and/or the valve.

- ▶ 1. If needed, disconnect the wiring:
 - a. Open the front cover and disconnect the wires from the detachable screw terminals.
 - b. Hold the upper nut of the cable gland in place with a wrench (24 mm), and loosen the sealing nut of the gland with another wrench (24 mm).
 - c. Pull the cable out of the cable gland.
 - d. Re-attach the cable gland in its place.
2. Put a bucket under the ball valve to catch any oil falling from the valve.
3. Loosen the small tightening nut with a wrench.



To keep the larger mounting nut from opening, hold it in place with a wrench as you are opening the smaller tightening nut.

4. Pull the transmitter outward so that the probe body is out of the ball valve.
5. Close the ball valve.
6. Open the mounting nut with a wrench and pull the transmitter out. Use the cloth to clean up any spills.



Always make sure the bleed screw is closed before you turn the mounting nut with a wrench.

4 Technical Data

Table 2 Measurement Performance

Property	Description/Value
Hydrogen	
Measurement range (in oil)	0 ... 5000 ppm _v
Accuracy (in oil temperature range -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)) ¹⁾	±20 % of reading or ±25 ppm _v (whichever is greater)
Moisture in Oil	
Measurement range (in oil)	0 ... 100 %RS / a _w 0 ... 1
Response time (90 % of full response at +20 °C (+68 °F) in still oil)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Accuracy (including non-linearity, hysteresis, and repeatability):	
0 ... 90 %RS	±2 %RS (a _w ± 0.02)
90 ... 100 %RS	±3 %RS (a _w ± 0.03)
Temperature	
Measurement range	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ¹⁾
Accuracy at +20 °C (+68 °F)	±0.2 °C (0.36 °F)

1) Note that the temperature range for specified measurement accuracy differs between measurement parameters. Measuring a parameter outside its temperature range does not damage the sensor, but results in reduced accuracy for that parameter.

Table 3 Operating Environment

Property	Description/Value
Oil type	Selected when ordering, available options: ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Mineral oil • Natural ester oil • Synthetic ester oil
Operating temperature (electronics)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Storage temperature	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Operating humidity	0 ... 100 %RH, condensing

Property	Description/Value
EMC standard EN61326-1, Industrial environment; CISPR22 class B emission limits when DC powered	Fulfills the requirements of IEC 61000-6-5 in the following tests: IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-16, IEC 61000-4-17.

1) *Changing the oil type MHT410 measures requires reconfiguration at Vaisala.*

Table 4 Inputs And Outputs

Property	Description/Value
Operating voltage	15 ... 30 VDC, 24 VAC ($\pm 15\%$) (power supply input is galvanically isolated) ¹⁾
Power consumption	Typical 4 W, maximum 12 W
Recommended external power supply	24 VDC / 0.5 A minimum
Analog Output (Current) ¹⁾	
Channels	Three isolated 4 ... 20 mA (loop powering required)
External load	Max. 500 Ω
Digital Outputs ¹⁾	
Interfaces	Isolated RS-485 half-duplex RS-485 (Service Port)
Protocols	Modbus RTU, DNP3, serial ASCII commands

1) *Max. isolation voltage 1.5 kV DC.*

Warranty

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

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

Technical Support



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

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

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

Recycling



Recycle all applicable material.



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

1 Produktübersicht

Der Vaisala Transformatoröl-Messwertgeber MHT410 für Feuchte, Wasserstoff und Temperatur dient der Onlineüberwachung von Isolieröl in Leistungstransformatoren. Der Messwertgeber liefert präzise Echtzeitmesswerte des Feuchte- und Wasserstoffgehalts sowie der Temperatur von Öl. Diese Werte erlauben ohne Verzögerung zuverlässige Rückschlüsse auf den Zustand des Transformators.

Der Messwertgeber bietet digitale und analoge Ausgänge für alle gemessenen Parameter.

1.1 Gerätekomponenten und Verpackungsinhalt

Beachten Sie die Produktabbildung auf der vorderen Ausklappseite.

Nr.	Komponente
1	= Elektronikgehäuse. Die vordere Abdeckung ist zudem über einen Erdungsdraht mit dem Gehäuse verbunden.
2	= Wetterschutzgehäuse
3	= Entlüftungsschraube
4	= Sondenkörper
5	= Kleine Klemmmutter zum Einstellen und Fixieren der Tiefe des Messwertgebers im Ventil. Sie können die Klemmmutter und die Befestigungsmutter am Sondenkörper entlang bewegen.
6	= Befestigungsmutter zum Fixieren des Messwertgebers am Kugelhahn. Sie können die Klemmmutter und die Befestigungsmutter am Sondenkörper entlang bewegen.
7	= Wasserstoffsensoren
8	= Feuchte- und Temperatursensoren unter dem Filter
9	= Typenschild
10	= Durchführungen (2 Stück) mit mindestens einer Kabelverschraubung (M20x1,5) oder Wandschelle. Ungenutzte Durchführungen werden verschlossen.
Installationssatz:	
11	= Rolle PTFE-Band
12	= Inbusschlüssel (3 mm und 5 mm)
13	= Zusätzliche Entlüftungsschraube samt Dichtring

Nr.	Komponente
14	= Zusätzliche Klemmenblöcke (4 x 4 Schraubklemmen)

1.2 Status-LEDs

LED-Farbe und Beschreibung	Beschreibung
Grün blinkend: ● ● ● ● Wait...	Messwertgeber bereitet nach dem Einschalten oder einer Zurücksetzung die H ₂ -Messung vor.
Grün leuchtend: ● ● ● OK	Messwertgeber misst.
Rot blinkend: ● ● ● ● Alarm	H ₂ -Konzentration liegt über dem Alarngrenzwert.
Rot leuchtend: ● ● ● Error	Messwertgeber befindet sich im Fehlerstatus.

1.3 Informationen zum Öltyp in der Bestellnummer

Der MHT410 wurde für einen bestimmten Öltyp konfiguriert, der bei Bestellung des Transmitters ausgewählt wurde und darf nicht mit anderen Ölen verwendet werden. Die werksseitige Öltyp-Konfiguration kann anhand der ersten Ziffer (1, 2 oder 3) der Bestellnummer auf dem MHT410-Typenschild erkannt werden.



Abbildung 3 MHT410-Bestellnummer-Beispiel (erste Ziffer 1 = Mineralöl)

- Erste Ziffer der Bestellnummer. Die Öltyp-Konfiguration ist anhand der ersten Ziffer 1, 2 oder 3 erkennbar:
 - 1 = Mineralöl (gezeigt)
 - 2 = Natürliche Esteröle
 - 3 = Synthetische Esteröle

1.4 Sicherheit

Die Sicherheit des Vaisala Transformatoröl-Messwertgebers MHT410 für Feuchte, Wasserstoff und Temperatur wurde vor Auslieferung geprüft und bestätigt. Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:



Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig, bevor Sie das Produkt installieren.



WARNUNG Erden Sie das Produkt und prüfen Sie die Erdung regelmäßig, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu minimieren.



VORSICHT Lebensgefahr und gravierendes Risiko von Schäden am Transformator:

Achten Sie auf die Einbautiefe des Messwertgebers und möglicherweise spannungsführende Teile im Inneren des Leistungstransformators, um die Gefahr von Stromschlägen und Sachschäden zu minimieren.



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.



ACHTUNG Schließen Sie den Kugelhahn nicht, wenn der Messwertgeber vollständig installiert wurde. Der Sondenkörper reicht durch das Ventil in den Ölstrom. Wenn Sie versuchen, das Ventil zu schließen, wird der Sondenkörper und/oder das Ventil beschädigt.
Wenn Sie den Kugelhahn schließen müssen, während sich der Messwertgeber im Kugelhahn befindet, öffnen Sie zunächst die kleine Klemmmutter und ziehen Sie den Sondenkörper so weit wie möglich heraus. Schließen Sie dann den Kugelhahn.



ACHTUNG Steigen Sie nicht auf den installierten Messwertgeber, um Schäden am Installationsventil des Transformators zu vermeiden.



ACHTUNG Befolgen Sie die für die Anwendung und den Installationsort einschlägigen Sicherheitsrichtlinien.

2 Montage



Vor Einbau des Messwertgebers:

- Gehen Sie die Checkliste im Abschnitt [Planen der Installation \(Seite 28\)](#) durch.
- Lesen Sie diese Anleitung vollständig.



ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass der Öltyp des Transformators dem für den MHT410 konfigurierten Öltyp entspricht. Siehe [Informationen zum Öltyp in der Bestellnummer \(Seite 24\)](#).

2.1 Empfohlene Installationspositionen

Die Sonde muss immer in ein Ventil eingebaut werden. Das für das Ventil richtige Gewinde ist ein **1,5-Zoll-NPT-Innengewinde**. Montieren Sie den Messwertgeber nicht in einem Ventil mit einem anderen Gewinde. Ein R-Gewinde ist beispielsweise unzulässig. Wenn Sie ein anderes Gewinde als ein 1,5-Zoll-NPT-Innengewinde verwenden, kann die Anlage beschädigt werden und die Verbindung undicht sein.

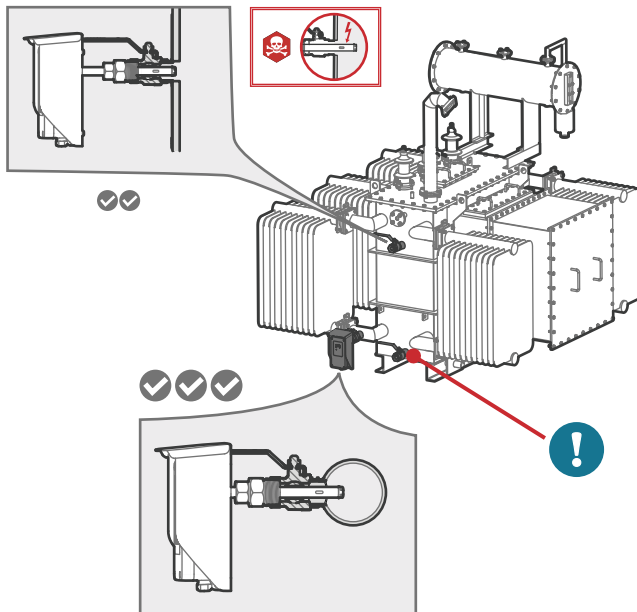






Abbildung 4 Empfohlene Installationspositionen

Empfehlung	Beschreibung
 <p>Empfohlen: Gerader Abschnitt im Auslassrohr des Kühlers.</p>	<p>Dies ist die beste Position für den Messwertgeber.</p> <p>Die Messung erfolgt in fließendem Öl, damit die gemessene Ölprobe repräsentativ und der Messwert aktuell ist. Dies ist insbesondere für die richtige Bestimmung des Wassergehalts im Öl unerlässlich.</p> <p>Das Öl ist im Auslassrohr des Kühlers kälter als im Einlassrohr. Das verhindert eine unnötige Erwärmung der Sensoren und des Messwertgebers.</p>
 <p>Mögliche Alternative: Wand des Öltanks in ausreichender Höhe über dem Boden, um einen ausreichenden Ölstrom zu ermöglichen.</p>	<p>Ein Messventil wird empfohlen. Dabei handelt es sich um ein übliches Ventil für die Ölanalyse.</p> <p>Für Feuchte gilt eine mittlere Ansprechzeit, die vom Ölvolumen und von der Installation des Messwertgebers abhängig ist.</p> <div data-bbox="400 560 956 794" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p>VORSICHT Lebensgefahr und gravierendes Risiko von Schäden am Transformator:</p> <p>Achten Sie auf die Einbautiefe des Messwertgebers und möglicherweise spannungsführende Teile im Inneren des Leistungstransformators, um die Gefahr von Stromschlägen und Sachschäden zu minimieren.</p> </div>
 <p>Nicht empfohlen: Ablassventil des Öltanks.</p>	<p>Der Feuchtemesswert kann bei stehendem Öl fehlerhaft sein. Außerdem besteht die Gefahr der Abscheidung von Wasser (führt zu falschen Ergebnissen) und Ölschlamm (Gefahr der Sensorverunreinigung und zugesetzter Filter).</p>

2.2 Planen der Installation

- Wählen Sie die Installationsposition am Transformator (siehe [Empfohlene Installationspositionen \(Seite 27\)](#)).



ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass Installationsventil und -gewinde gemäß Ventilspezifikation geeignet sind. Das für das Ventil richtige Gewinde ist ein **1,5-Zoll-NPT-Innengewinde**. Montieren Sie den Messwertgeber nicht in einem Ventil mit einem anderen Gewinde. Ein R-Gewinde ist beispielsweise unzulässig. Wenn Sie ein anderes Gewinde als ein 1,5-Zoll-NPT-Innengewinde verwenden, kann die Anlage beschädigt werden und die Verbindung undicht sein. Wenn Sie nicht genau wissen, welches Gewinde das Installationsventil aufweist, prüfen Sie es mit einer 1,5-Zoll-NPT-Gewindelehre.

- Stellen Sie sicher, dass der Öltyp des Transformators dem für den MHT410 konfigurierten Öltyp entspricht (Mineralöl, natürliches Esteröl, synthetisches Esteröl).
- Stellen Sie sicher, dass alle zum Einbauen des Messwertgebers benötigten Werkzeuge bereitliegen. Die erforderlichen Werkzeuge sind auf den vorderen Ausklappseiten und in der Installationsanleitung dargestellt.
- Wählen Sie die Ausgangssignale: analog und/oder digital.
- Wählen Sie die Verdrahtungsvariante aus den vier Alternativen, die auf den vorderen Ausklappseiten dargestellt sind. Wenn der Messwertgeber mit dem Vaisala-Kabel CBL210392-5M bestellt wurde, ist das Kabel bereits gemäß Verdrahtungsvariante 1 an den Messwertgeber angeschlossen.

2.3 Mechanische Installation



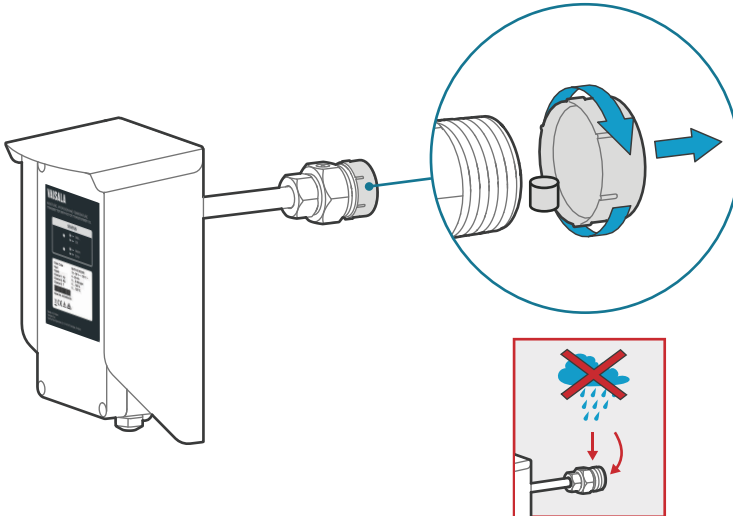
ACHTUNG Vor Einbau des Messwertgebers:

- Stellen Sie sicher, dass im Transformator kein Unterdruck vorliegt. Wenn Unterdruck vorliegt und Sie im Rahmen der Installation die Entlüftungsschraube öffnen, strömt Luft in den Öltank des Transformators.
- Öffnen Sie den Kugelhahn am Transformator nicht, sofern Sie nicht in dieser Anleitung dazu aufgefordert werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Entlüftungsschraube in der Befestigungsmutter geschlossen ist.

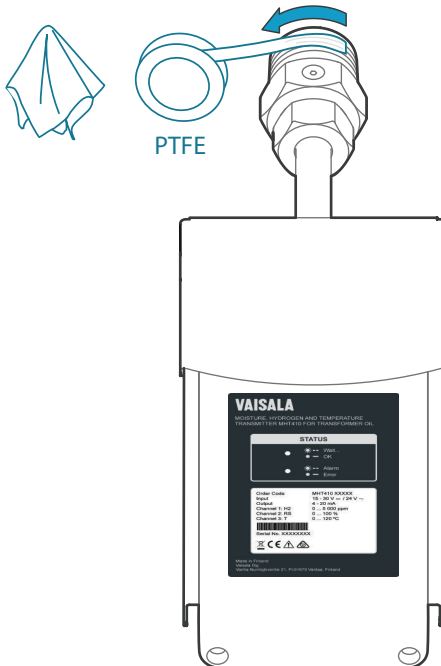


- 2 Schraubenschlüssel (50 mm und 36 mm)
- Inbusschlüssel (3 mm, im Lieferumfang)
- PTFE-Band (im Lieferumfang)
- Handschuhe
- Eimer und Lappen

- ▶ 1. Entfernen Sie die Schutzkappe mit dem Absorptionsmittelpäckchen von der Befestigungsmutter.
Achten Sie bei Regen darauf, dass kein Wasser auf den Filter gelangt.



2. Bringen Sie PTFE-Band fest auf dem Gewinde der Befestigungsmutter an.
 - a. Reinigen Sie das Gewinde zuvor mit einem Tuch.
 - b. Damit das Band in der richtigen Richtung gewickelt wird, müssen Sie den Messwertgeber so halten, dass das Produktetikett zu Ihnen zeigt und die Befestigungsmutter in die entgegengesetzte Richtung.
 - c. Wickeln Sie nun gegen den Uhrzeigersinn ausgehend von der zweiten Wendel des Gewindes am Ende der Befestigungsmutter.
 - d. Wickeln Sie bei jeder Umdrehung sehr eng und um die halbe Breite überlappend auf der vorherigen Wicklung. Dehnen Sie das Band, um die erforderliche Dichtigkeit zu erreichen. Wiederholen Sie dies für einige Bandwicklungen.

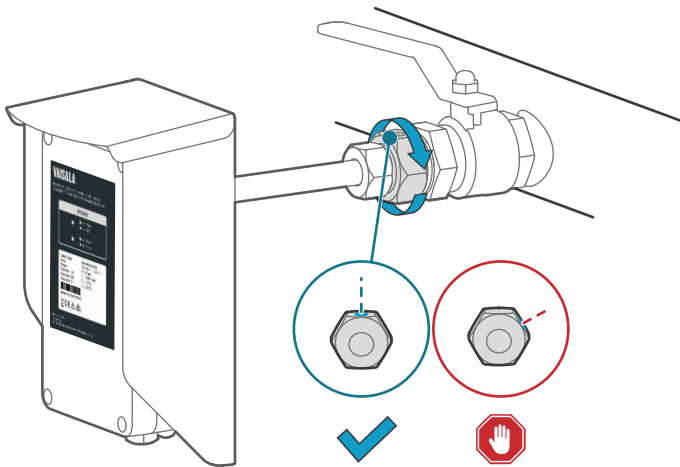


3. Achten Sie darauf, dass die Entlüftungsschraube geschlossen ist. Ziehen Sie die Befestigungsmutter am Kugelhahn **handfest** an. Die Entlüftungsschraube sollte sich oben auf der Mutter befinden.

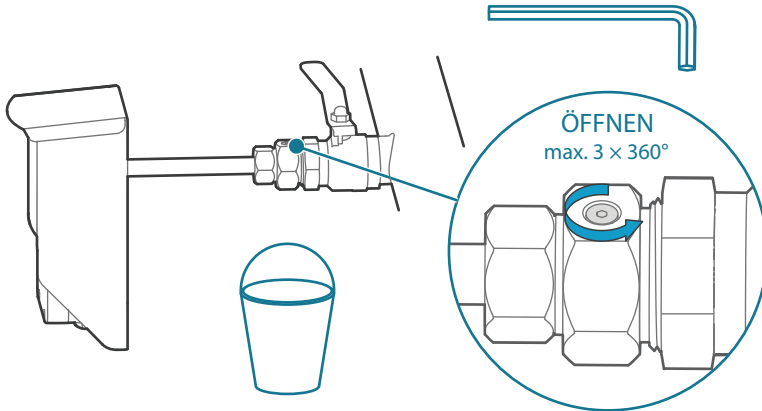
Wenn sich die Entlüftungsschraube durch handfestes Anziehen nicht oben auf der Befestigungsmutter platzieren lässt, können Sie einen Schraubenschlüssel (50 mm) verwenden, um die Befestigungsmutter **maximal um eine ½ Umdrehung** zu drehen.



ACHTUNG Wenn Sie die Befestigungsmutter lösen müssen, nachdem Sie sie am Ventil festgezogen haben, müssen Sie den Messwertgeber vom Ventil abbauen, das PTFE-Band entfernen und ab **Schritt 2** mit neuem PTFE-Band wieder beginnen.



4. Lösen Sie die Entlüftungsschraube mit einem 3-mm-Inbusschlüssel. Stellen Sie einen Eimer unter die Befestigungsmutter.

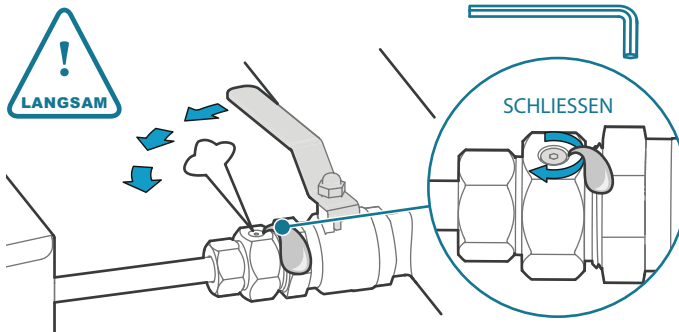


5. Öffnen Sie den Kugelhahn sehr vorsichtig, um Luft durch die Entlüftungsschraube entweichen zu lassen.



ACHTUNG Wenn Sie den Kugelhahn zu schnell öffnen, strömt stattdessen die Luft aus der Befestigungsmutter in den Transformator.

Schließen Sie die Entlüftungsschraube, sobald Öl austritt. Reinigen Sie den Bereich mit einem Tuch und öffnen Sie den Kugelhahn vollständig.

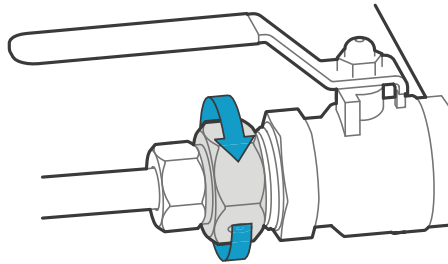


6. Setzen Sie das Festziehen der Befestigungsmutter mit einem Schraubenschlüssel fort. Achten Sie sorgfältig darauf, die Verbindung nicht zu überdrehen. Vom Gewinde der Befestigungsmutter verbleiben ca. 5 ... 8 mm außerhalb des Ventils.



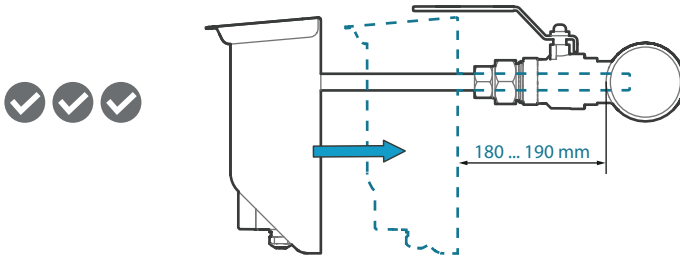
Wenn die Verbindung leckt, nachdem Sie die Befestigungsmutter festgezogen haben, prüfen Sie den Gewindetyp des Installationsventils.

- Wenn das Ventilgewinde **kein 1,5-Zoll-NPT-Innengewinde** ist, installieren Sie den Messwertgeber nicht in diesem Ventil.
- Ist das Ventilgewinde **ein 1,5-Zoll-NPT-Innengewinde**, schließen Sie das Ventil, lösen Sie die Befestigungsmutter und bauen Sie den Messwertgeber aus. Entfernen Sie dann das PTFE-Band und bringen Sie neues PTFE-Band in einer dickeren Schicht auf. Fahren Sie dann ab [Schritt 3](#) fort.

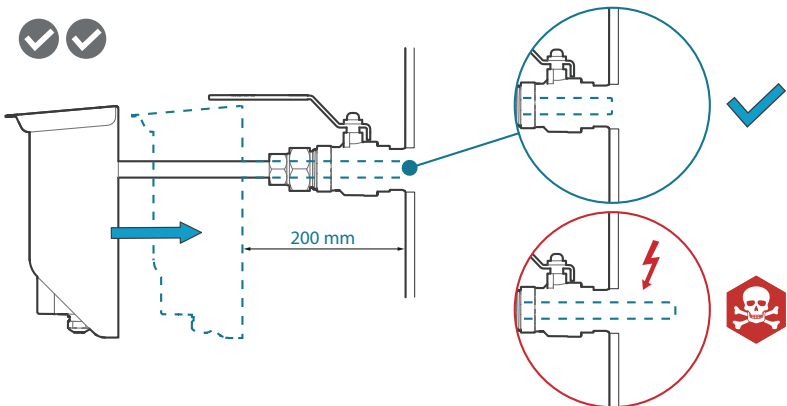


7. Führen Sie die Sonde auf die richtige Tiefe ein. Die richtige Tiefe hängt davon ab, wo das Installationsventil platziert wird: Kühlerrohr oder Transformatorwand.

- **Ventil im Kühlerrohr:** Bauen Sie die Sonde so ein, dass die Rückseite des Wetterschutzgehäuses einen Abstand von 180 ... 190 mm zur Oberfläche des Rohrs aufweist.



- **Ventil in der Transformatorwand:** Montieren Sie die Sonde so, dass sich die Rückseite des Wetterschutzgehäuses in einem Abstand von 200 mm zur Transformatorwand befindet.

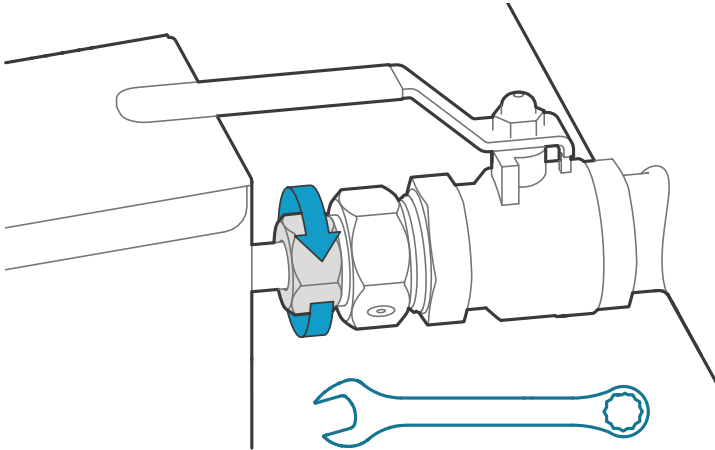


VORSICHT Lebensgefahr und gravierendes Risiko von Schäden am Transformator:

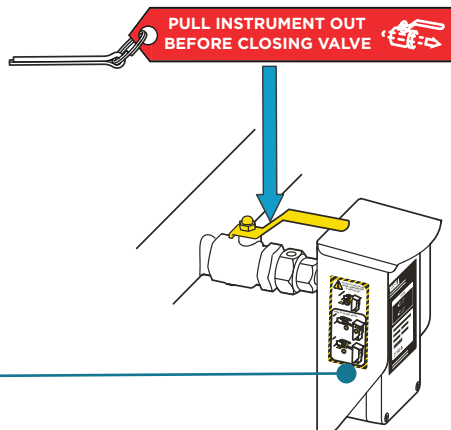
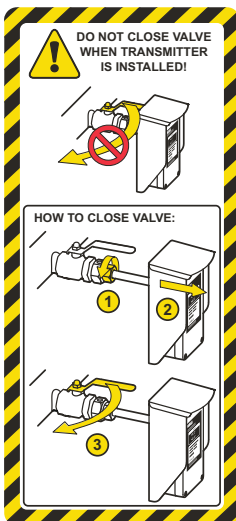
Achten Sie auf die Einbautiefe des Messwertgebers und möglicherweise spannungsführende Teile im Inneren des Leistungstransformators, um die Gefahr von Stromschlägen und Sachschäden zu minimieren.

Drehen Sie den Messwertgeber zwei- oder dreimal um 90 Grad, sobald sich die Sonde auf der richtigen Tiefe befindet, um Luftblasen aus dem Sensorbereich zu entfernen.

8. Ziehen Sie die kleine Klemmmutter mit einem Schraubenschlüssel fest, bis die Sonde sicher sitzt.



9. Bringen Sie den Warnaufkleber auf dem MHT410-Wetterschutzgehäuse oder an einer anderen gut sichtbaren Stelle in der Nähe an und verriegeln Sie den Griff des Ventils in geöffneter Position mit dem Sicherungsstift.



2.4 Elektrische Installation



Wenn der Messwertgeber mit dem Vaisala-Kabel CBL210392-5M bestellt wurde, ist das Kabel bereits gemäß Verdrahtungsvariante 1 an den Messwertgeber angeschlossen.

Beachten Sie die Verdrahtungspläne sowie die Aderfarben des Vaisala-Kabels CBL210392-5M auf den Ausklappseiten.



Wenn das Kabel nicht vorverdrahtet ist:

- Inbusschlüssel (5 mm, im Lieferumfang)
- 2 mittlere Schraubenschlüssel (24 mm)
- Schlitzschraubendreher (2,5 mm)
- Seitenschneider
- Geeignetes Kabel. Sie können die folgenden Kabel bei Vaisala bestellen:
 - Geschirmtes PUR-Kabel, 5 m (Bestellnummer: CBL210392-5MSP)
 - Geschirmtes PUR-Kabel, 10 m (Bestellnummer: CBL210392-10MSP)

Die folgenden Schritte beziehen sich auf die nummerierten Abbildungen auf den vorderen Ausklappseiten.

- ▶ 1. Öffnen Sie das Elektronikgehäuse mit einem 5-mm-Inbusschlüssel, um an die Schraubklemmen zu gelangen.
2. Halten Sie die obere Mutter der Kabelverschraubung mit einem Schraubenschlüssel (24 mm) in Position und lösen Sie die Dichtmutter mit einem weiteren Schraubenschlüssel (24 mm).
3. Führen Sie das Kabel durch die Dichtmutter und die Gummidichtung. Klappen Sie die Abschirmung über die Kante der Gummidichtung.
4. Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung. Drücken Sie die Gummidichtung mit der Abschirmung wieder in Position. Schneiden Sie überstehendes Abschirmungsmaterial weg. Ziehen Sie die Dichtmutter mit einem Schraubenschlüssel (24 mm) fest.
5. Ziehen Sie die Schraubklemmenblöcke (2 Stück) von der Hauptplatine ab.

6. Verbinden Sie die Adern nach Maßgabe der gewählten Verdrahtungsvariante mit den abnehmbaren Schraubklemmen. Die Verdrahtungspläne finden Sie auf den Ausklappseiten. Beachten Sie, dass die Verdrahtung für den Digitalausgang (RS-485) in allen Verdrahtungsvarianten identisch ist.

Tabelle 5 Verdrahtungsvarianten

Variante	Beschreibung
1	Separate Schleifenspeisung und galvanische Trennung für Analogausgänge. Bei Messwertgebern, die mit dem Vaisala-Kabel CBL210392-5M bestellt wurden, ist das Kabel bereits gemäß dieser Verdrahtungsvariante angeschlossen.
2	Gemeinsame Schleifenspeisung und galvanische Trennung für Analogausgänge.
3	Nicht isolierte Konfiguration für Analogausgänge, die die Messwertgeber-Stromversorgung gemeinsam nutzen.
4	Alternative Verdrahtung gemäß Variante 3 für reduzierten Stromschleifenbereich für Analogausgänge.

7. Stecken Sie die Schraubklemmen wieder auf und schließen Sie das Elektronikgehäuse, nachdem Sie die Verdrahtung vorgenommen haben.

2.5 Checkliste nach dem Einbau

Prüfen Sie nach dem Einbau die folgenden Punkte, um sicherzustellen, dass die Installation erfolgreich durchgeführt wurde:

- Es leckt kein Öl aus Transformator und Messwertgeber.
Wenn die Verbindung leckt, nachdem Sie die Befestigungsmutter festgezogen haben, liegt der Grund wahrscheinlich darin, dass das PTFE-Band falsch aufgebracht wurde oder kein 1,5-Zoll-NPT-Innengewinde vorliegt.
- Die LED für den H₂-Gehalt leuchtet grün. Nach dem Start oder einer Zurücksetzung kann es bis zu 30 Minuten dauern, bis der H₂-Gehalt wieder gemessen wird.
 - Wenn die LED **grün** leuchtet, liegt der H₂-Pegel unter dem Alarmgrenzwert.
 - Eine **rot** blinkende Leuchte gibt an, dass der H₂-Pegel über dem Alarmgrenzwert liegt (standardmäßig ist der Alarm ausgeschaltet).
- Nach Ablauf des Stabilisierungszeitraums (ca. 24 Stunden eingeschaltet) ist der Messwert richtig.

2.6 Prüfung der Ölarmaturen nach dem Einbau

Nach einem Monat ununterbrochenen Gebrauchs sollten alle Ölarmaturen auf Dichtheit geprüft werden.

Anschließend wird eine jährliche Prüfung empfohlen.

3 Ausbau des Messwertgebers



So trennen Sie die Verdrahtung:

- Inbusschlüssel (5 mm, im Lieferumfang)
- 2 mittlere Schraubenschlüssel (24 mm)
- Schlitzschraubendreher (2,5 mm)

So bauen Sie den Messwertgeber aus.

- Großer Schraubenschlüssel (50 mm)
- Mittlerer Schraubenschlüssel (36 mm)
- Handschuhe
- Becher und Lappen



ACHTUNG Schließen Sie den Kugelhahn nicht, wenn der Messwertgeber vollständig installiert wurde. Der Sondenkörper reicht durch das Ventil in den Ölstrom. Wenn Sie versuchen, das Ventil zu schließen, wird der Sondenkörper und/oder das Ventil beschädigt.

- ▶ 1. Trennen Sie bei Bedarf die Verdrahtung:
 - a. Öffnen Sie die vordere Abdeckung und lösen Sie die Drähte aus den abnehmbaren Schraubklemmen.
 - b. Halten Sie die obere Mutter der Kabelverschraubung mit einem Schraubenschlüssel (24 mm) in Position und lösen Sie die Dichtmutter mit einem weiteren Schraubenschlüssel (24 mm).
 - c. Ziehen Sie das Kabel aus der Kabelverschraubung.
 - d. Bringen Sie die Kabelverschraubung wieder an.
2. Stellen Sie einen Becher unter das Kugelventil, um aus dem Ventil austretendes Öl aufzufangen.
3. Lösen Sie die kleine Klemmmutter mit einem Schraubenschlüssel.



Um zu verhindern, dass sich die größere Befestigungsmutter löst, halten Sie mit einem Schraubenschlüssel gegen, während Sie die kleinere Klemmmutter lösen.

4. Ziehen Sie den Messwertgeber nach außen, bis sich der Sondenkörper außerhalb des Kugelhahns befindet.
5. Schließen Sie den Kugelhahn.

6. Öffnen Sie die Befestigungsmutter mit einem Schraubenschlüssel und ziehen Sie den Messwertgeber heraus. Nehmen Sie Tropfmengen mit einem Tuch auf.



Stellen Sie immer sicher, dass die Entlüftungsschraube geschlossen ist, bevor Sie die Befestigungsmutter mit einem Schraubenschlüssel drehen.

4 Technische Daten

Tabelle 6 Leistungsdaten

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Wasserstoff	
Messbereich (in Öl)	0 ... 5.000 ppm _v
Genauigkeit (Öltemperaturbereich -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)) ¹⁾	±20 % des Messwerts oder ±25 ppm _v (der größere Wert gilt)
Feuchte in Öl	
Messbereich (in Öl)	0 ... 100 % rS / a _w 0 ... 1
Ansprechzeit (90 % des Maximalwerts bei +20 °C in stehendem Öl)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Genauigkeit (einschl. Nichtlinearität, Hysterese und Wiederholbarkeit):	
0 ... 90 % rS	±2 % rS (a _w ± 0,02)
90 ... 100 % rS	±3 % rS (a _w ± 0,03)
Temperatur	
Messbereich	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ¹⁾
Genauigkeit bei +20 °C (+68 °F)	±0,2 °C (0,36 °F)

1) Beachten Sie, dass der Temperaturbereich für die spezifische Messgenauigkeit zwischen den Messparametern abweicht. Das Messen eines Parameters außerhalb seines Temperaturbereichs beschädigt den Sensor nicht, führt aber zu einer verringerten Genauigkeit für diesen Parameter.

Tabelle 7 Betriebsbedingungen

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Öltyp	Auswahl bei Bestellung, verfügbare Optionen: ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Mineralöl • Natürliches Esteröl • Synthetisches Esteröl
Betriebstemperatur (Elektronik)	-40 ... +60 °C
Lagertemperatur	-40 ... +60 °C
Luftfeuchte im Betrieb	0 ... 100 % rF, kondensierend

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
EMV-Standard EN61326-1, industrielle Umgebungen; Emissionsgrenzwerte nach CISPR22 Klasse B bei Betrieb an Gleichstrom	Erfüllt die Anforderungen von IEC 61000-6-5 bei den folgenden Tests: IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-16, IEC 61000-4-17.

1) Bei Änderung des Öltyps muss der MHT410 bei Vaisala neu konfiguriert werden.

Tabelle 8 Ein- und Ausgänge

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Betriebsspannungsbereich	15 ... 30 V DC, 24 V AC ($\pm 15\%$; Stromversorgungseingang galvanisch isoliert) ¹⁾
Leistungsaufnahme	Typisch 4 W, maximal 12 W
Empfohlenes externes Netzteil	24 VDC/0,5 A minimal
Analogausgang (Strom) ¹⁾	
Kanäle	Drei, 4 ... 20 mA, isoliert (Schleifenspeisung erforderlich)
Externe Last	Max. 500 Ω
Digitalausgänge ¹⁾	
Schnittstellen	RS-485 isoliert, Halbduplex RS-485 (Serviceschnittstelle)
Protokolle	Modbus RTU, DNP3, serielle ASCII-Befehle

1) Max. Isolationsspannung 1,5 kV DC.

Gewährleistung

Unsere Standardgarantiebedingungen finden Sie unter www.vaisala.com/warranty.

Diese Garantie deckt keine Verschleißschäden, Schäden infolge außergewöhnlicher Betriebsbedingungen, Schäden infolge unzulässiger Verwendung oder Montage oder Schäden infolge nicht genehmigter Modifikationen ab. Einzelheiten zum Gewährleistungsumfang für bestimmte Produkte enthalten der zugehörige Liefervertrag und die Verkaufsbedingungen.

Technischer Support



Wenden Sie sich an den technischen Support von Vaisala unter helpdesk@vaisala.com. Geben Sie mindestens folgende Informationen an:

- Produktname, Modell und Seriennummer
- Name und Standort der Installation
- Name und Kontaktinformationen eines Technikers für weitere Auskünfte

Weitere Informationen finden Sie unter www.vaisala.com/support.

Recycling



Recyceln Sie alle wiederverwertbaren Materialien.



Beachten Sie bei der Entsorgung von Produkten und Verpackung die gesetzlichen Regelungen.

1 Présentation du produit

Le transmetteur d'humidité, d'hydrogène et de température d'huile pour transformateur MHT410 de Vaisala est conçu pour le contrôle en ligne de l'huile isolante des transformateurs électriques. Le transmetteur fournit un résultat précis en temps réel des mesures d'humidité, d'hydrogène et de température de l'huile, ce qui permet de tirer des conclusions fiables sans délai quant à l'état du transformateur.

Le transmetteur propose des sorties analogiques et numériques pour tous les paramètres mesurés.

1.1 Composants du produit et contenu de l'emballage

Reportez-vous à l'illustration du produit dans les pages de rabat de la couverture.

N°		Élément
1	=	Boîtier électroniques. Le capot avant est aussi connecté au boîtier grâce à un câble de mise à la terre.
2	=	Protection contre les intempéries
3	=	Vis de purge
4	=	Corps de la sonde
5	=	Petit écrou de fixation utilisé pour régler et bloquer la profondeur du transmetteur dans le clapet. Vous pouvez déplacer l'écrou de fixation et l'écrou de montage le long du corps de la sonde.
6	=	Écrou de montage utilisé pour fixer le transmetteur dans le clapet à bille. Vous pouvez déplacer l'écrou de fixation et l'écrou de montage le long du corps de la sonde.
7	=	Capteur d'hydrogène
8	=	Capteurs d'humidité et de température sous le filtre
9	=	Étiquette produit
10	=	Presse-étoupe (2 pièces) comprenant au moins un presse-étoupe (taille M20 x 1,5) ou une fixation sur gaine. Les presse-étoupe non utilisés sont bouchés.
Kit d'installation :		
11	=	Rouleau de ruban PTFE
12	=	Clés Allen (3 mm et 5 mm)

N°	Elément
13	= Rondelle d'étanchéité et vis de purge supplémentaires
14	= Borniers à vis supplémentaires (4 x 4 bornes à vis)

1.2 DEL d'état

Couleur des DEL et texte	Description
Vert, clignotant : ● ●●●● Wait...	Le transmetteur prépare la mesure de H ₂ après un démarrage ou une réinitialisation.
Vert, fixe : ● ● ● OK	Le transmetteur effectue une mesure.
Rouge, clignotant : ● ●●●● Alarm	La concentration en H ₂ dépasse la limite d'alarme.
Rouge, fixe : ● ● ● Error	Erreur du transmetteur.

1.3 Informations sur le type d'huile dans le code de commande

Le modèle MHT410 a été configuré pour un type d'huile spécifique qui est déterminé par le choix du client effectué lors de la commande du transmetteur, celui-ci ne doit pas être utilisé avec d'autres types d'huile. La configuration du type d'huile effectuée en usine peut être vérifiée à partir du premier chiffre (1, 2 ou 3) du code de commande figurant sur l'étiquette du produit MHT410.

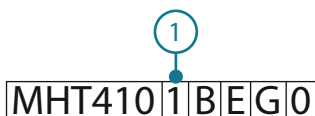


Figure 5 Exemple de code de commande pour le modèle MHT410 (premier chiffre 1 = huile minérale)

- 1 Premier chiffre du code de commande. La configuration du type d'huile est indiquée par le premier chiffre qui est 1, 2 ou 3 :
 - 1 = Huiles minérales (illustré)
 - 2 = Huiles d'ester naturel
 - 3 = Huiles d'ester synthétique

1.4 Sécurité

Le transmetteur d'humidité, d'hydrogène et de température d'huile pour transformateur MHT410 de Vaisala qui vous est fourni a été soumis à un contrôle de sécurité et approuvé en sortie d'usine. Veuillez noter les précautions suivantes :



Lisez l'intégralité de ce manuel avec attention avant d'installer le produit.



AVERTISSEMENT Raccordez le produit à la terre et vérifiez régulièrement l'installation à la terre afin d'éviter tout risque de décharge électrique.



DANGER Grave danger de mort et de dommages au transformateur : Faites très attention à la profondeur d'installation du transmetteur et aux parties potentiellement sous tension à l'intérieur du transformateur afin de réduire les risques d'électrocution et de dommages à l'équipement.



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.



ATTENTION N'essayez pas de fermer le clapet à bille une fois le transmetteur installé. Le corps de la sonde pénètre dans le flux d'huile par le clapet. En essayant de fermer le clapet, vous endommageriez le corps de la sonde et/ou le clapet.
Si vous devez fermer le clapet à bille alors que le transmetteur est dans le clapet, ouvrez d'abord le petit écrou de fixation et dégagez le corps de la sonde en le tirant le plus possible. Fermez ensuite le clapet à bille.



ATTENTION Pour éviter d'endommager le clapet d'installation du transformateur, ne marchez pas sur le transmetteur lorsqu'il est installé.



ATTENTION Suivez les règles de sécurité relatives à l'application et au site d'installation.

2 Installation



Avant d'installer le transmetteur :

- Passez en revue la liste de contrôle de la section [Planification de l'installation](#) (page 49).
- Lisez l'intégralité de ce guide avec attention.



ATTENTION Assurez-vous que le type d'huile du transformateur correspond à celui qui est configuré pour le MHT410. Consultez la [Informations sur le type d'huile dans le code de commande](#) (page 46).

2.1 Emplacements d'installation recommandés

La sonde doit toujours être installée dans un clapet. Le filetage adéquat du clapet est de type **femelle 1,5" NPT**. N'installez pas le transmetteur dans un clapet possédant un filetage différent. Par exemple, le filetage R ne convient pas. Si vous utilisez un type de filetage différent du type femelle 1,5" NPT, votre équipement risque de subir des dommages et le raccord ne sera pas étanche.

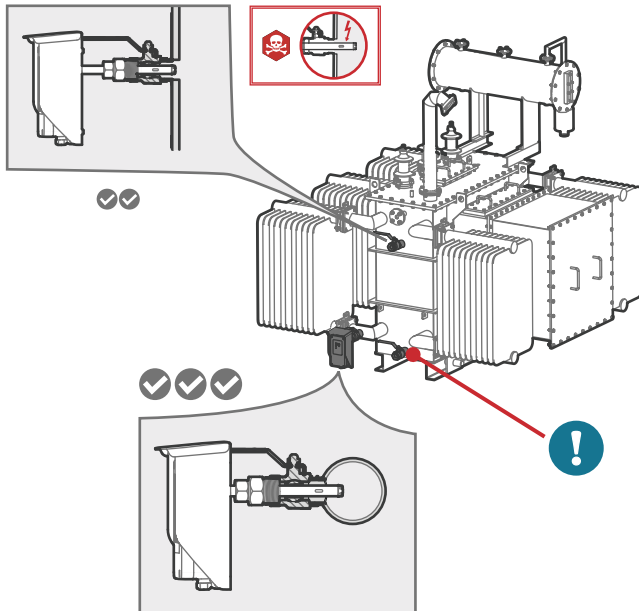







Figure 6 Emplacements d'installation recommandés

Recommandation	Description
 <p>Recommandé :</p> <p>Une section droite dans la conduite d'évacuation du radiateur.</p>	<p>Il s'agit du meilleur emplacement pour le transmetteur.</p> <p>La mesure est réalisée dans le flux d'huile, ce qui rend l'échantillon d'huile représentatif et immédiat. C'est un point particulièrement important pour obtenir une mesure correcte de l'humidité de l'huile.</p> <p>Contrairement à l'huile de la conduite d'admission du radiateur, l'huile de la conduite d'évacuation est refroidie, ce qui évite que les capteurs et le transmetteur ne chauffent inutilement.</p>
 <p>Alternative possible :</p> <p>Paroi du réservoir d'huile, assez haut pour que l'huile puisse se déplacer correctement.</p>	<p>L'utilisation d'une vanne d'instrumentation est recommandée. Il s'agit d'une vanne classique conçue pour l'analyse d'huile.</p> <p>Le temps de réaction à l'humidité est moyen et dépend du volume d'huile et de l'installation du transmetteur.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>DANGER Grave danger de mort et de dommages au transformateur :</p> <p>Faites très attention à la profondeur d'installation du transmetteur et aux parties potentiellement sous tension à l'intérieur du transformateur afin de réduire les risques d'électrocution et de dommages à l'équipement.</p> </div>
 <p>Non recommandé :</p> <p>La vanne de vidange du réservoir d'huile.</p>	<p>Le temps de réaction à l'humidité peut laisser à désirer lorsque l'huile stagne. Par ailleurs, il existe un risque de séparation entre l'eau et l'huile (ce qui entraîne des résultats erronés) et de présence de cambouis (risque de contamination du capteur et d'obstruction des filtres).</p>

2.2 Planification de l'installation

- Choisissez l'emplacement d'installation du transformateur (consultez les [Emplacements d'installation recommandés \(page 48\)](#)).



ATTENTION Assurez-vous que le clapet d'installation et les filetages sont appropriés par rapport aux spécifications du clapet. Le filetage adéquat du clapet est de type **femelle 1,5" NPT**. N'installez pas le transmetteur dans un clapet possédant un filetage différent. Par exemple, le filetage R ne convient pas. Si vous utilisez un type de filetage différent du type femelle 1,5" NPT, votre équipement risque de subir des dommages et le raccord ne sera pas étanche. Si vous n'êtes pas certain du filetage de votre clapet d'installation, vérifiez le filetage à l'aide d'un calibre de filetage NPT 1,5".

- Assurez-vous que le type d'huile du transformateur correspond à celui qui est configuré pour le MHT410 (huile minérale, huile d'ester naturel ou huile d'ester synthétique).
- Assurez-vous de disposer de tous les outils nécessaires pour installer le transmetteur. Les outils nécessaires sont présentés dans les pages de rabat de la couverture et dans les instructions d'installation.
- Choisissez les signaux de sortie : analogique et/ou numérique.
- Choisissez une option de câblage électrique parmi les quatre possibilités présentées dans les pages de rabat de la couverture. Si le transmetteur a été commandé avec le câble Vaisala CBL210392-5M, le câble est préconnecté au transmetteur selon l'option de câblage 1.

2.3 Installation mécanique



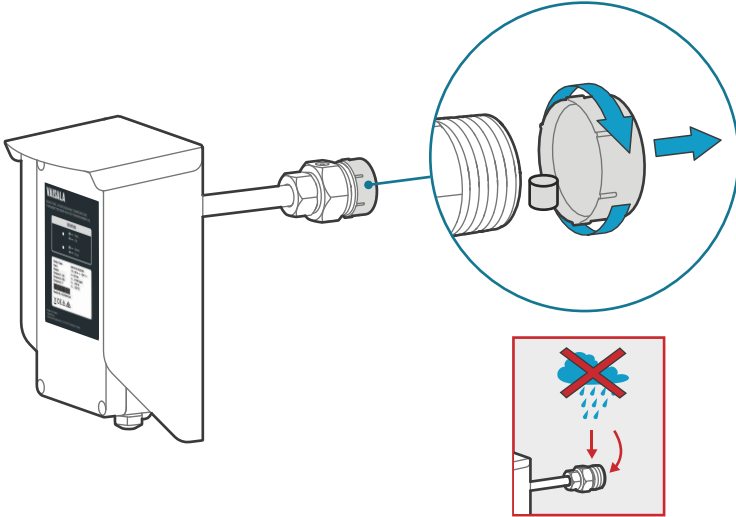
ATTENTION Avant d'installer le transmetteur :

- Vérifiez qu'aucune pression négative n'est présente dans le transformateur. En présence d'une pression négative lors de l'ouverture de la vis de purge pendant l'installation, de l'air sera aspiré dans le réservoir d'huile du transformateur.
- N'ouvrez pas le clapet à bille sur le transformateur tant que cela n'est pas indiqué dans ce guide.
- Vérifiez que la vis de purge sur l'écrou de montage est bien fermée.

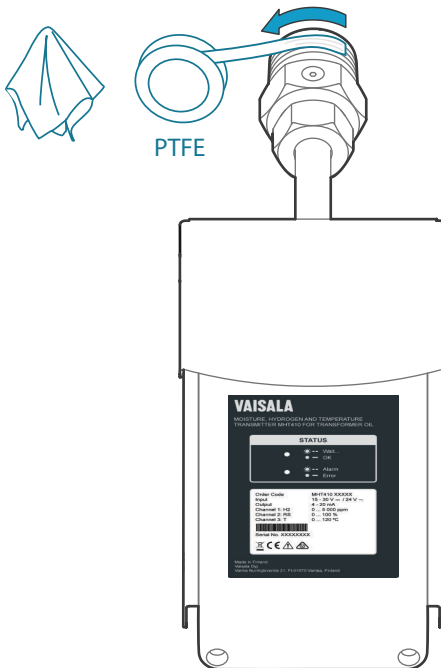


- 2 clés (50 mm et 36 mm)
- Clé Allen (3 mm, fournie)
- Ruban PTFE (fourni)
- Gants
- Seau et chiffon


- 1. Retirez le capuchon de protection avec absorbeur d'humidité de l'écrou de montage. En cas de pluie, protégez bien le filtre de l'eau.

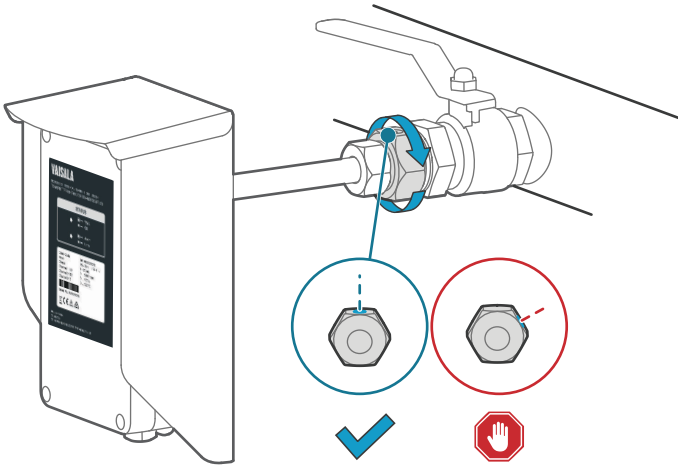


2. Appliquez du ruban PTFE sur les filetages de l'écrou de montage en le serrant bien.
 - a. Avant de commencer, nettoyez les filetages à l'aide d'un chiffon.
 - b. Pour vous assurer d'enrouler le ruban dans le bon sens, tenez le transmetteur avec l'étiquette produit face à vous et l'écrou de montage pointé à l'opposé.
 - c. Commencez à enrouler le ruban dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en partant du second filetage sur l'extrémité de l'écrou de montage.
 - d. A chaque tour, placez le ruban, en le serrant fermement, à la moitié du tour de ruban précédent de façon à ce que les tours se superposent. Etirez le ruban pour assurer un serrage optimal. Appliquez plusieurs tours de ruban.

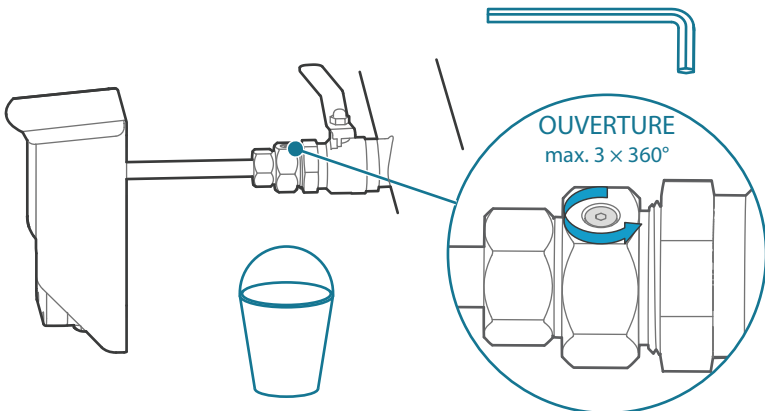


- Assurez-vous que la vis de purge est bien fermée. Serrez l'écrou de montage sur le clapet à bille **fermement** à la main. Laissez la vis de purge juste au-dessus de l'écrou. Si vous ne pouvez pas positionner la vis de purge au-dessus de l'écrou de montage en la serrant à la main seulement, vous pouvez utiliser une clé (50 mm) pour tourner l'écrou de montage d'**un demi-tour au maximum**.

 **ATTENTION** Si vous devez desserrer l'écrou de montage après l'avoir fixé sur le clapet, vous devez retirer le transmetteur du clapet, enlever le ruban PTFE et recommencer la procédure à partir de l'**étape 2** avec du ruban PTFE neuf.



- Avec une clé Allen de 3 mm, desserrez la vis de purge. Placez un seau sous l'écrou de montage.

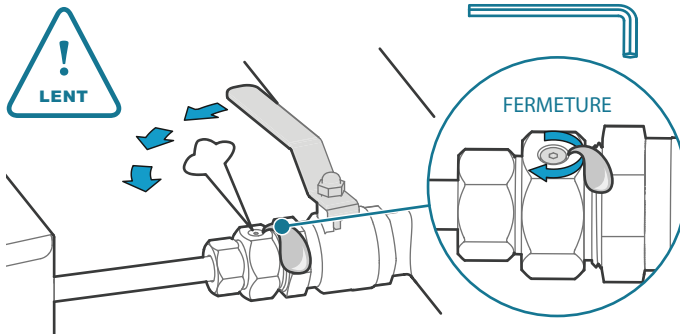


5. Ouvrez très prudemment le clapet pour laisser l'air s'échapper par la vis de purge.



ATTENTION Si vous ouvrez le clapet trop rapidement, l'air contenu dans l'écran de montage passera dans le transformateur au lieu d'être évacué.

Lorsque l'huile s'écoule, fermez la vis de purge. Nettoyez la zone avec un chiffon et ouvrez complètement le clapet à bille.

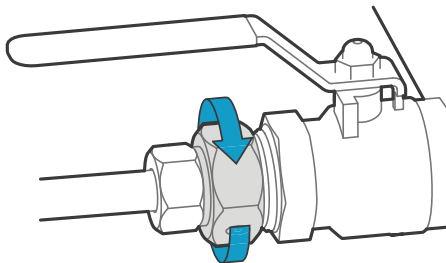


6. Continuez à serrer l'écran de montage avec une clé. Faites très attention à ne pas trop serrer le raccord. Il doit rester environ 5 à 8 mm du filetage de l'écran de montage à l'extérieur du clapet.

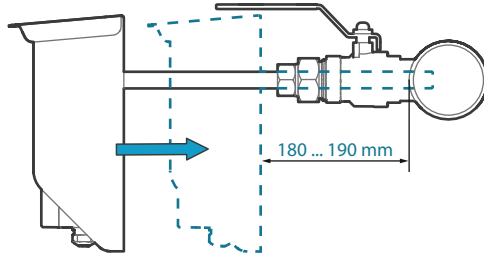


Si le raccord fuit une fois que l'écran de montage est serré, contrôlez le type de filetage du clapet d'installation.

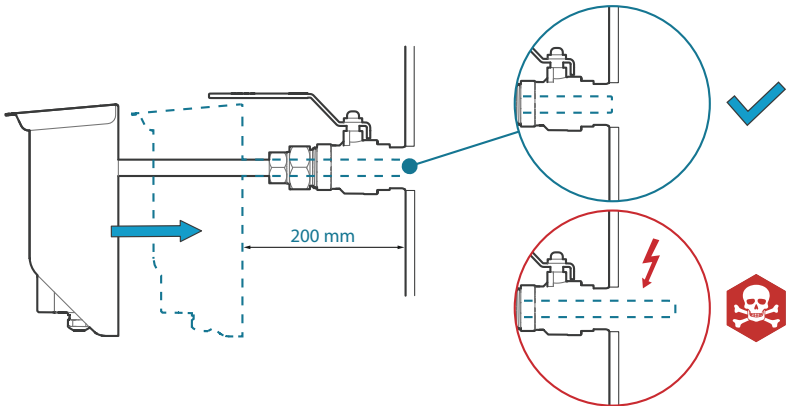
- Si le filetage du clapet n'est **pas de type 1,5" NPT femelle (incorrect)**, n'installez pas le transmetteur dans ce clapet.
- Si le filetage du clapet est **de type 1,5" NPT femelle (correct)**, fermez le clapet, ouvrez l'écran de montage et retirez le transmetteur, puis enlevez le ruban PTFE usagé et appliquez une couche plus épaisse de ruban PTFE neuf. Ensuite, poursuivez la procédure à partir de l'étape 3.



7. Poussez la sonde jusqu'à la profondeur adéquate. La profondeur adéquate dépend de l'emplacement du clapet d'installation : conduite du radiateur ou paroi du transformateur.
- **Clapet dans la conduite du radiateur** : posez la sonde de façon à ce que l'arrière de la protection contre les intempéries se situe à 180 ... 190 mm de la surface de la conduite.



- **Clapet dans la paroi du transformateur** : posez la sonde de façon à ce que l'arrière de la protection contre les intempéries se situe à 200 mm de la paroi du transformateur.

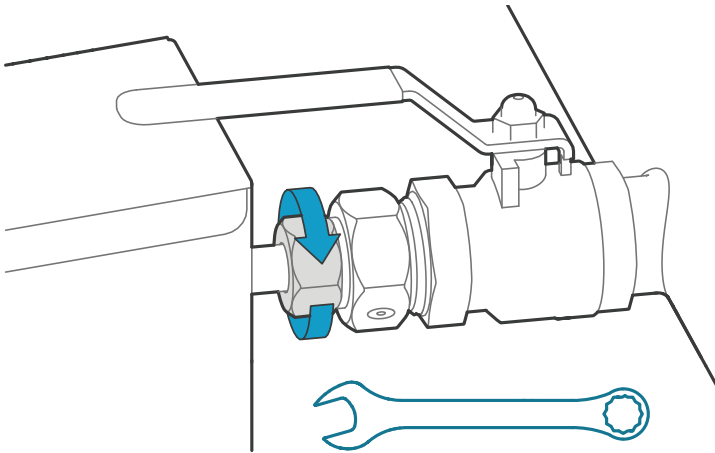


DANGER Grave danger de mort et de dommages au transformateur :

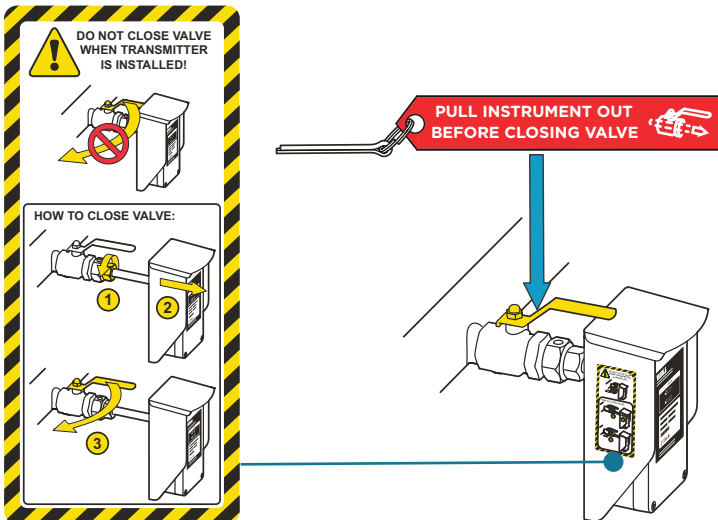
Faites très attention à la profondeur d'installation du transmetteur et aux parties potentiellement sous tension à l'intérieur du transformateur afin de réduire les risques d'électrocution et de dommages à l'équipement.

Lorsque la sonde est insérée à la profondeur adéquate, tournez le transmetteur deux ou trois fois de 90 degrés pour évacuer les éventuelles bulles d'air de la zone du capteur.

8. Serrez le petit écrou de fixation avec une clé jusqu'à ce que la sonde soit bien fixée.



9. Appliquez l'étiquette d'avertissement sur la protection contre les intempéries du MHT410 ou un autre emplacement visible à proximité, puis verrouillez la poignée du clapet en position ouverte à l'aide de la goupille de sécurité.



2.4 Installation électrique



Si le transmetteur a été commandé avec le câble Vaisala CBL210392-5M, le câble est préconnecté au transmetteur selon l'option de câblage 1. Reportez-vous aux pages de rabat pour les schémas de câblage et les couleurs de câble Vaisala CBL210392-5M.



Si le câble n'est pas préconnecté :

- Clé Allen (5 mm, fournie)
- 2 clés moyennes (24 mm)
- Tournevis à tête plate (2,5 mm)
- Pince coupante
- Câble adapté. Vous pouvez commander les câbles suivants auprès de Vaisala :
 - Câble blindé PUR 5 m (code de commande : CBL210392-5MSP)
 - Câble blindé PUR 10 m (code de commande : CBL210392-10MSP)

Les étapes suivantes font référence aux illustrations numérotées des pages de rabat de la couverture.

- ▶ 1. Ouvrez le boîtier électronique à l'aide d'une clé Allen de 5 mm pour accéder aux borniers à vis.
2. Maintenez l'écrou supérieur du presse-étoupe en place à l'aide d'une clé (24 mm) et desserrez l'écrou d'étanchéité avec une autre clé (24 mm).
3. Faites passer le câble dans l'écrou d'étanchéité et le joint en caoutchouc. Retournez la protection par-dessus le bord du joint en caoutchouc.
4. Faites passer le câble dans le presse-étoupe. Remettez le joint en caoutchouc et la protection en place. Si nécessaire, coupez la protection en trop. Serrez l'écrou d'étanchéité à l'aide d'une clé (24 mm).
5. Retirez les borniers à vis (2 pièces) de la carte du circuit imprimé.

6. Connectez le câblage aux bornes à vis amovibles en fonction de l'option de câblage choisie. Les schémas de câblage se trouvent dans les pages de rabat relatives au câblage. Veuillez noter que le câblage de la sortie numérique (RS-485) est le même dans toutes les options de câblage.

Tableau 9 Options de câblage

Option	Description
1	Alimentation par boucle séparée et isolation galvanique pour les sorties analogiques. Pour les transmetteurs commandés avec le câble Vaisala CBL210392-5M, le câble est préconnecté selon cette option.
2	Alimentation par boucle commune et isolation galvanique pour les sorties analogiques.
3	Configuration non isolée pour les sorties analogiques, qui partagent l'alimentation électrique du transmetteur.
4	Câblage alternatif de l'option 3 fournissant une boucle réduite pour les sorties analogiques.

7. Une fois le câblage terminé, rebranchez les bornes à vis et fermez le boîtier des composants électroniques.

2.5 Liste de contrôle après installation

Une fois l'installation terminée, contrôlez les indicateurs suivants pour vous assurer que l'installation est correcte :

- Il n'y a aucune fuite d'huile au niveau du transformateur ou du transmetteur.
Si le raccord fuit une fois l'écrou de montage serré, cela est vraisemblablement dû au fait que le ruban PTFE a été mal appliqué ou que le filetage du clapet n'est pas de type femelle 1,5" NPT.
- Le voyant DEL de niveau de H₂ se stabilise sur le vert fixe. Veuillez noter qu'il peut s'écouler jusqu'à 30 minutes pour que la mesure du niveau de H₂ se stabilise après le démarrage ou une réinitialisation.
 - Un voyant **vert** fixe indique que le niveau de H₂ est inférieur à la limite d'alarme.
 - Un voyant **rouge** clignotant indique que le niveau de H₂ est supérieur à la limite d'alarme (par défaut, l'alarme est désactivée).
- Une fois la période de stabilisation initiale écoulée (environ 24 h d'activité), les résultats des mesures sont corrects.

2.6 Contrôle des raccords d'huile après installation

Après le premier mois d'utilisation continue, tous les raccords d'huile doivent être contrôlés à la recherche de fuites.

Il est ensuite recommandé de procéder à un contrôle annuel.

3 Retrait du transmetteur



Pour débrancher le câblage :

- Clé Allen (5 mm, fournie)
- 2 clés moyennes (24 mm)
- Tournevis à tête plate (2,5 mm)

Pour retirer le transmetteur :

- Clé large (50 mm)
- Clé moyenne (36 mm)
- Gants
- Seau et chiffon



ATTENTION N'essayez pas de fermer le clapet à bille une fois le transmetteur installé. Le corps de la sonde pénètre dans le flux d'huile par le clapet. En essayant de fermer le clapet, vous endommageriez le corps de la sonde et/ou le clapet.

- ▶ 1. Si nécessaire, débranchez le câblage :
 - a. Ouvrez le couvercle avant et débranchez les câbles des bornes à vis amovibles.
 - b. Maintenez l'écrou supérieur du presse-étoupe en place à l'aide d'une clé (24 mm) et desserrez l'écrou d'étanchéité avec une autre clé (24 mm).
 - c. Faites sortir le câble du presse-étoupe.
 - d. Réinstallez le presse-étoupe à sa place.
2. Placez un seau sous le clapet à bille pour collecter l'huile susceptible de s'en écouler.
3. Desserrez le petit écrou de fixation avec une clé.



Pour éviter toute ouverture du grand écrou de montage, maintenez-le en place à l'aide d'une clé pendant que vous ouvrez le petit écrou de fixation.

4. Écartez le transmetteur de façon à sortir le corps de la sonde du clapet à bille.
5. Fermez le clapet à bille.
6. Ouvrez l'écrou de montage à l'aide d'une clé et retirez le transmetteur. Nettoyez les fuites à l'aide du chiffon.



Vérifiez toujours que la vis de purge est fermée avant de serrer ou desserrer l'écrou de montage à l'aide d'une clé.

4 Données techniques

Tableau 10 Performance de mesure

Propriétés	Description/Valeur
Hydrogène	
Plage de mesure (dans l'huile)	0 ... 5 000 ppm _v
Précision (dans la plage de températures de l'huile comprise entre -20 et +60 °C (-4 et +140 °F)) ¹⁾	±20 % du relevé ou ±25 ppm _v (selon la valeur la plus élevée)
Humidité dans l'huile	
Plage de mesure (dans l'huile)	0 ... 100 % de SR / a _w 0 ... 1
Temps de réaction [90 % de la réponse complète à +20 °C (+68 °F) dans l'huile stagnante]	10 min
Élément sensible	HUMICAP® 180L2
Précision (y compris la non-linéarité, l'hystérésis et la répétabilité) :	
0 ... 90 % de SR	±2 % de SR (a _w ± 0,02)
90 ... 100 % de SR	±3 % de SR (a _w ± 0,03)
Température	
Plage de mesure	-40 ... +120 °C (-400 ... +48 °F) ¹⁾
Précision à +20 °C (+68 °F)	±0,2 °C (± 0,36 °F)

1) Notez que la plage de températures de la précision de mesure spécifiée varie en fonction des paramètres de mesure utilisés. Mesurer un paramètre en dehors de sa plage de température n'endommage pas le capteur, cela réduit cependant la précision de ce paramètre.

Tableau 11 Environnement de fonctionnement

Propriétés	Description/Valeur
Type d'huile	Sélectionné lors de la commande, les options disponibles sont les suivantes : ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Huile minérale • Huile d'ester naturel • Huile d'ester synthétique
Température de fonctionnement (composants électroniques)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Température de stockage	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

Propriétés	Description/Valeur
Humidité de fonctionnement	0 ... 100 % d'HR, avec condensation
Norme CEM EN61326-1, Environnement industriel ; CISPR22 limites d'émission de classe B avec alimentation CC	Conformité aux exigences de la norme CEI 61000-6-5 dans le cadre des tests suivants : CEI 61000-4-2, CEI 61000-4-3, CEI 61000-4-4, CEI 61000-4-5, CEI 61000-4-6, CEI 61000-4-8, CEI 61000-4-11, CEI 61000-4-12, CEI 61000-4-16, CEI 61000-4-17.

1) *Le changement du type d'huile sur le MHT410 nécessite une reconfiguration dans les locaux de Vaisala.*

Tableau 12 Entrées et sorties

Propriétés	Description/Valeur
Tension de fonctionnement	15 ... 30 VCC, 24 VCA ($\pm 15\%$) (isolation galvanique d'entrée d'alimentation électrique) ¹⁾
Consommation d'énergie	Typique de 4 W, maximale de 12 W
Alimentation externe recommandée	24 VCC / 0,5 A minimum
Sortie analogique (courant)¹⁾	
Canaux	Trois canaux isolés de 4 ... 20 mA (alimentation par boucle requise)
Charge externe	Max. 500 Ω
Sorties numériques¹⁾	
Interfaces	Semi-duplex RS-485 isolé RS-485 (port de service)
Protocoles	Modbus RTU, DNP3, commandes ASCII en série

1) *Tension d'isolation max. de 1,5 kV CC.*

Garantie

Pour connaître nos conditions de garantie standard, rendez-vous sur la page www.vaisala.com/warranty.

Veillez noter qu'une telle garantie ne s'applique pas en cas de dommage dû à l'usure normale, à des conditions de fonctionnement exceptionnelles, à une négligence lors de la manipulation ou de l'installation, ou à des modifications non autorisées. Veuillez consulter le contrat d'approvisionnement applicable ou les Conditions de vente pour obtenir des détails sur la garantie de chaque produit.

Assistance technique



Vous pouvez contacter l'assistance technique Vaisala à l'adresse suivante : helpdesk@vaisala.com. Veuillez nous communiquer au minimum les informations suivantes :

- Nom du produit, modèle et numéro de série
- Nom et emplacement du site d'installation
- Nom et coordonnées d'une personne compétente sur le plan technique capable de fournir des informations complémentaires sur le problème

Pour plus d'informations, consultez le site Web www.vaisala.com/support.

Recyclage



Recyclez tous les matériaux qui peuvent l'être.



Mettez au rebut le produit et son emballage en respectant la réglementation en vigueur.

1 Descripción general del producto

El Transmisor MHT410 de Humedad, Hidrógeno y Temperatura de Vaisala para Aceite de Transformador está diseñado para controlar en línea el aceite aislante en transformadores de potencia. El transmisor proporciona un resultado preciso en tiempo real de la medición de la humedad, el hidrógeno y la temperatura medidos en aceite, lo que permite obtener conclusiones confiables sobre el estado del transformador sin demora.

El transmisor proporciona salidas digitales y analógicas de todos los parámetros medidos.

1.1 Piezas del Producto y Contenido del Paquete

Consulte la ilustración del producto en la portada desplegable.

N°		Elemento
1	=	Caja electrónica. La cubierta delantera se conecta adicionalmente al compartimiento con un cable a tierra.
2	=	Protector meteorológico
3	=	Tornillo de purga
4	=	Cuerpo de la sonda
5	=	Una pequeña tuerca de ajuste se usa para ajustar y fijar la profundidad del transmisor en la válvula. Puede mover la tuerca de ajuste y la tuerca de montaje a lo largo del cuerpo de la sonda.
6	=	La tuerca de montaje se usa para fijar el transmisor en la válvula de bola. Puede mover la tuerca de ajuste y la tuerca de montaje a lo largo del cuerpo de la sonda.
7	=	Sensor de hidrógeno
8	=	Sensores de humedad y temperatura bajo el filtro
9	=	Etiqueta del producto
10	=	Conductos de guía (2 piezas) con un mínimo de un prensacables (tamaño M20x1,5) o conexión de conducto. Los conductos de guía que no se usan están enchufados.
Kit de instalación:		
11	=	Rollo de cinta PTFE
12	=	Llaves Allen (3 mm y 5 mm)
13	=	Tornillo de purga y anillo de cierre adicionales

Nº	Elemento
14	= Bloques de terminales adicionales (4 x 4 terminales de tornillo)

1.2 LED de estado

Color y texto de los LED	Descripción
Verde parpadeante: ● ●● -- Wait...	El transmisor está preparando la medición de H ₂ después del arranque o el restablecimiento.
Verde constante: ● ● -- OK	El transmisor está midiendo.
Rojo parpadeante: ● ●● -- Alarm	La concentración de H ₂ está por encima del límite de alarma.
Rojo constante: ● ● -- Error	El transmisor está en estado de error.

1.3 Información del tipo de aceite en el código de pedido

MHT410 se ha configurado para un tipo de aceite específico en función de la selección efectuada al realizar el pedido del transmisor y no debe utilizarse con otros tipos de aceite. La configuración de tipo de aceite establecida en fábrica se puede comprobar por el primer dígito (1, 2 o 3) del código de pedido en la etiqueta del producto MHT410.

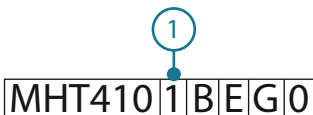


Figura 7 Ejemplo de código de pedido de MHT410 (primer dígito 1 = aceite mineral)

- 1 Primer dígito del código de pedido. La configuración del tipo de aceite se muestra en el primer dígito como 1, 2 o 3:
 - 1 = Aceites minerales (mostrados)
 - 2 = Aceites de éster natural
 - 3 = Aceites de éster sintético

1.4 Seguridad

El Transmisor MHT410 de Humedad, Hidrógeno y Temperatura de Vaisala para Aceite de Transformador que se le entregó se sometió a pruebas de seguridad y se aprobó en el momento de su envío desde la fábrica. Tenga en cuenta las siguientes precauciones:



Lea toda la guía cuidadosamente antes de instalar el producto.



AVISO Conecte el producto a tierra y verifique periódicamente la conexión a tierra de la instalación para minimizar los riesgos de descarga eléctrica.



PELIGRO Grave riesgo de muerte y de daños al transformador:

Preste atención a la profundidad de instalación del transmisor y las posibles partes energizadas dentro del transformador de potencia para minimizar el riesgo de descarga eléctrica y daños al equipo.



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.



PRECAUCIÓN No trate de cerrar la válvula de bola cuando el transmisor esté completamente instalado. El cuerpo de la sonda pasa a través de la válvula en el flujo de aceite, e intentar cerrar la válvula puede dañar el cuerpo de la sonda y/o la válvula.

Si tiene que cerrar la válvula de bola mientras el transmisor está en la válvula, primero abra la pequeña tuerca de ajuste y saque el cuerpo tanto como sea posible. Luego cierre la válvula.



PRECAUCIÓN Para evitar daños en la válvula de instalación del transformador, no pise el transmisor cuando el transmisor esté instalado.



PRECAUCIÓN Siga las normas de seguridad relacionadas con el sitio de aplicación e instalación.

2 Instalación



Antes de instalar el transmisor:

- Revise la lista de verificación en la sección [Planificación de la instalación](#) (página 67).
- Lea toda la guía cuidadosamente.



PRECAUCIÓN Asegúrese de que el tipo de aceite del transformador coincida con el configurado para MHT410. Consulte [Información del tipo de aceite en el código de pedido](#) (página 64).

2.1 Ubicaciones de Instalación Recomendadas

La sonda debe instalarse siempre en una válvula. La rosca correcta de la válvula es **hembra de 1,5" NPT**. No instale el transmisor en una válvula con una rosca diferente. Por ejemplo, la rosca R es incorrecta. Si utiliza una rosca que no sea hembra de 1,5" NPT, su equipo puede dañarse y la conexión no evitará filtraciones.

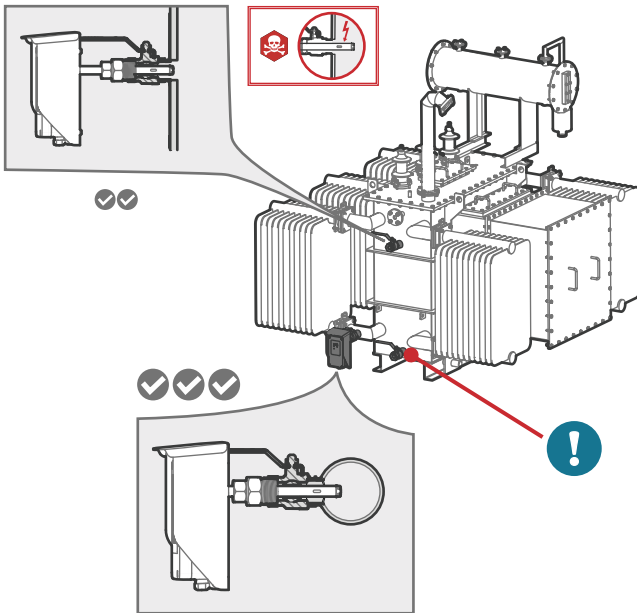







Figura 8 Ubicaciones de Instalación Recomendadas

Recomendación	Descripción
 <p>Recomendado: Sección directa al tubo de salida del radiador.</p>	<p>Esta es la mejor ubicación para el transmisor.</p> <p>El aceite se mide en flujo, lo que hace que la muestra de aceite sea representativa e instantánea. Esto es esencial, especialmente para una correcta medición de la humedad del aceite.</p> <p>En comparación con el tubo de entrada del radiador, el aceite en el tubo de salida se enfría, lo que evita un calentamiento innecesario de los sensores y del transmisor.</p>
 <p>Posibles alternativas: En la pared del depósito de aceite, lo suficientemente alto desde la parte inferior para permitir el movimiento adecuado del aceite.</p>	<p>Se recomienda una válvula de instrumentación. Esta es una válvula típica que está destinada para analizar el aceite.</p> <p>El tiempo de respuesta de la humedad es moderado dependiendo del volumen del aceite y de la instalación del transmisor.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>PELIGRO Grave riesgo de muerte y de daños al transformador:</p> <p>Preste atención a la profundidad de instalación del transmisor y las posibles partes energizadas dentro del transformador de potencia para minimizar el riesgo de descarga eléctrica y daños al equipo.</p> </div>
 <p>No se recomienda: La válvula de drenaje del tanque de aceite.</p>	<p>La respuesta de humedad puede ser baja debido al flujo estático de aceite. También hay un riesgo de agua separada (que conducirá a resultados erróneos) y lodos de aceite (riesgo de contaminación del sensor y filtros obstruidos).</p>

ESPAÑOL

2.2 Planificación de la instalación

- Elija la ubicación de instalación del transformador (consulte [Ubicaciones de Instalación Recomendadas \(página 66\)](#)).



PRECAUCIÓN Asegúrese de que la válvula de instalación y las roscas sean adecuadas según las especificaciones de la válvula. La rosca correcta de la válvula es **hembra de 1,5" NPT**. No instale el transmisor en una válvula con una rosca diferente. Por ejemplo, la rosca R es incorrecta. Si utiliza una rosca que no sea hembra de 1,5" NPT, su equipo puede dañarse y la conexión no evitará filtraciones. Si no está seguro de qué rosca tiene su válvula de instalación, verifique la rosca con un medidor de roscas de 1,5" NPT.

- Asegúrese de que el tipo de aceite del transformador coincida con uno configurado para MHT410 (aceite mineral, aceite de éster natural o aceite de éster sintético).

- Asegúrese de tener todas las herramientas necesarias para la instalación del transmisor. Las herramientas necesarias se presentan en las portadas desplegadas y en las instrucciones de instalación.
- Elija las señales de salida: analógica y/o digital.
- Elija la opción de cableado eléctrico de las cuatro alternativas que se presentan en las portadas desplegadas. Si el transmisor se ordenó con el cable CBL210392-5M de Vaisala, el cable se conecta previamente al transmisor de acuerdo con la Opción de Cableado 1.

2.3 Instalación mecánica



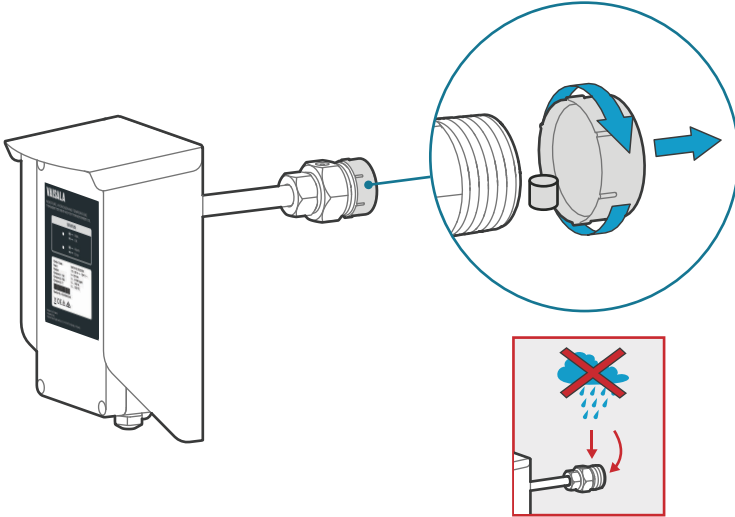
PRECAUCIÓN Antes de instalar el transmisor:

- Asegúrese de que no haya presión negativa en el transformador. Si se produce presión negativa al abrir el tornillo de purga durante la instalación, el aire fluirá hacia el depósito de aceite del transformador.
- No abra la válvula de bola en el transformador hasta que reciba las instrucciones para hacerlo en esta guía.
- Asegúrese de que el tornillo de purga en la tuerca de montaje esté cerrado.

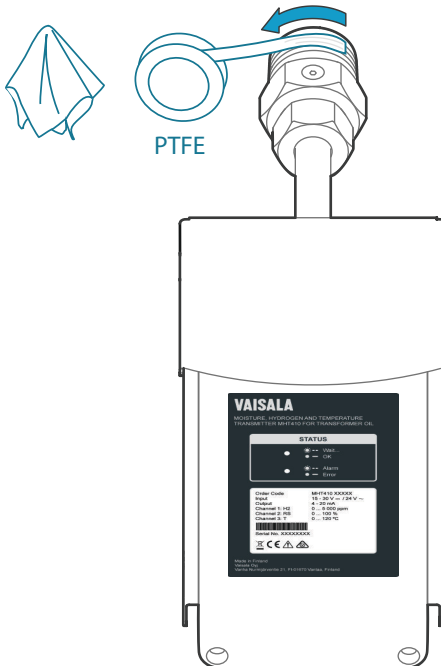


- 2 llaves (50 mm y 36 mm)
- Llave Allen (3 mm, suministrada)
- Cinta PTFE (suministrada)
- Guantes
- Cubo y paño


- ▶ 1. Retire la tapa protectora con el paquete absorbente de la tuerca de montaje. En caso de lluvia, no deje que llegue agua al filtro.

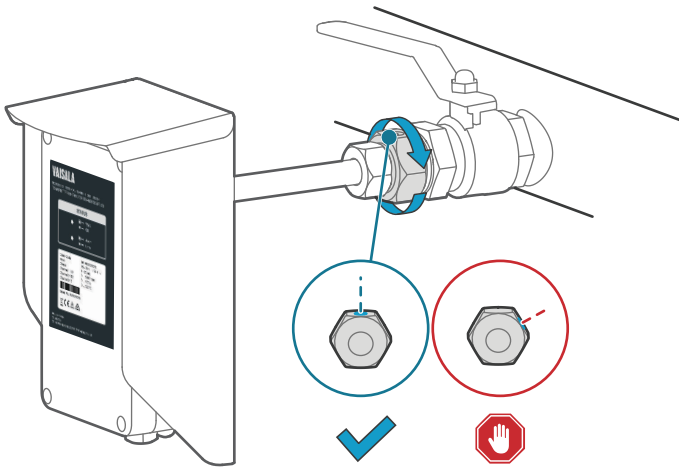


2. Aplique cinta PTFE firmemente en las roscas de las tuercas de montaje.
 - a. Antes de empezar, limpie las roscas con un paño.
 - b. Para asegurarse de envolver la cinta en la dirección correcta, sostenga el transmisor con la etiqueta del producto hacia usted y los puntos de las tuercas de montaje en la dirección opuesta.
 - c. Comience envolviendo en sentido contrario al reloj desde la segunda rosca en la punta de la tuerca de montaje.
 - d. Envuelva firmemente cada vuelta en la mitad de la parte superior de la vuelta anterior, de modo que la cinta se superponga. Estire la cinta para que el ajuste sea óptimo. Aplique un par de vueltas de cinta.

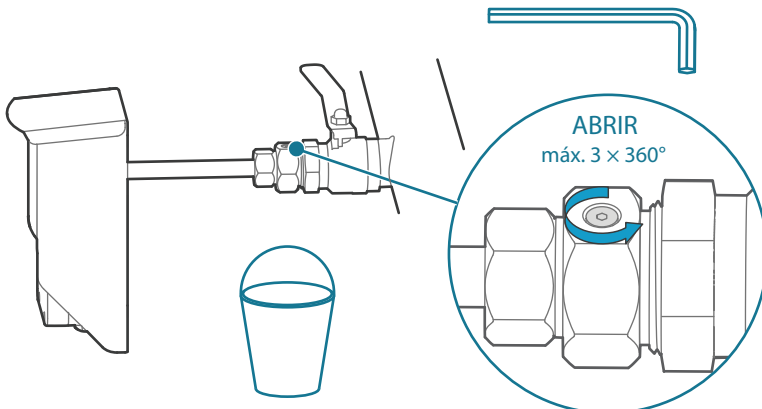


3. Asegúrese de que el tornillo de purga esté cerrado. Ajuste la tuerca de montaje de la válvula de bola con la mano hasta que **no se pueda seguir ajustando**. Deje el tornillo de purga directamente en la parte superior de la tuerca. Si no puede colocar el tornillo de purga en la parte superior de la tuerca de montaje ajustándolo solo con su mano, puede utilizar una llave (50 mm) para girar la tuerca de montaje **media vuelta como máximo**.

 **PRECAUCIÓN** Si necesita aflojar la tuerca de montaje después de que la ajustó en la válvula, debe quitar el transmisor de la válvula, quitar la cinta PTFE y comenzar nuevamente desde el **paso 2** con una cinta PTFE nueva.



4. Con una llave Allen de 3 mm, afloje el tornillo de purga. Coloque una cubeta debajo de la tuerca de montaje.

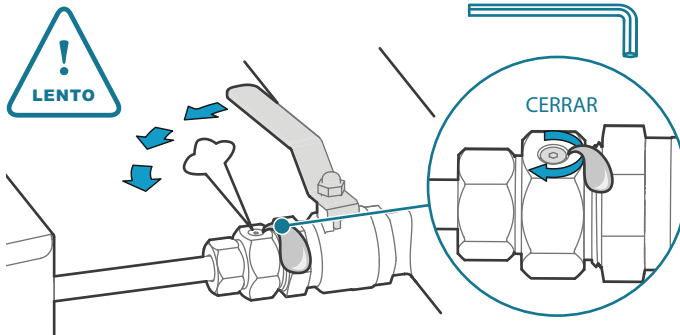


5. Comience abriendo la válvula con mucho cuidado para que el aire salga por el tornillo de purga.



PRECAUCIÓN Si abre la válvula muy rápido, el aire al interior de la tuerca de montaje fluirá hacia el transformador.

Cuando comience a salir aceite, cierre el tornillo de purga. Limpie el área con un paño y abra la válvula de bola completamente.

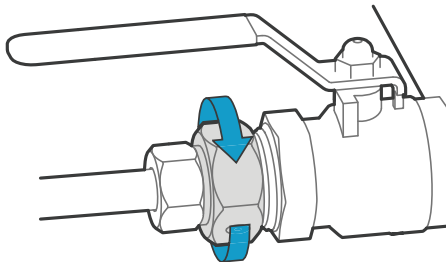


6. Continúe apretando la tuerca de montaje con una llave. Tenga mucho cuidado de no apretar de más la conexión. Aproximadamente, entre 5 mm y 8 mm de las rocas de la tuerca de montaje quedan fuera de la válvula.



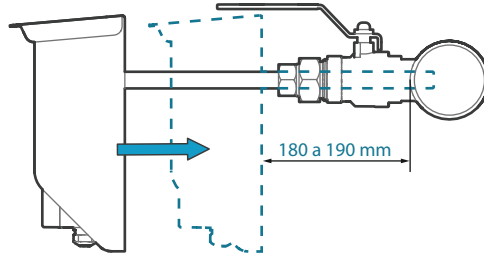
Si la conexión tiene una filtración después de que haya ajustado la tuerca de montaje, revise el tipo de rosca de la válvula de instalación.

- Si la rosca de la válvula **no es hembra de 1,5" NPT (incorrecto)**, no instale el transmisor en esa válvula.
- Si la rosca de la válvula es **hembra de 1,5" NPT (correcto)**, cierre la válvula, abra la tuerca de montaje, quite el transmisor, quite la cinta PTFE usada y aplique una capa más gruesa de cinta PTFE nueva. Luego continúe desde el [paso 3](#).

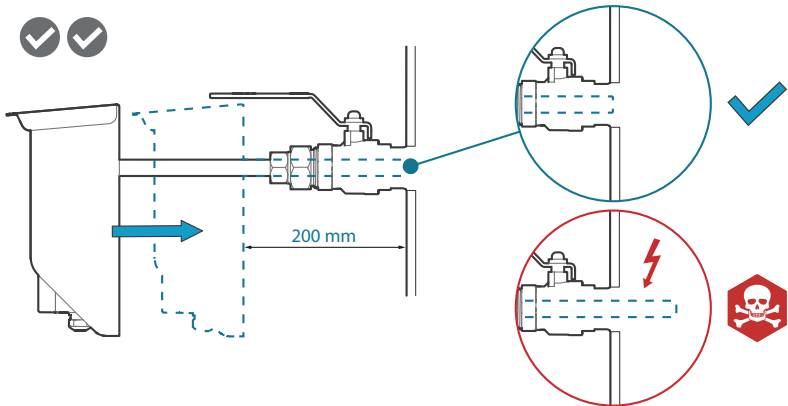


7. Empuje la sonda hasta la profundidad correcta. La profundidad correcta depende de la ubicación de la válvula de instalación: en el tubo del radiador o en la pared del transformador.

- **Válvula en el tubo del radiador:** Instale la sonda de manera tal que la parte posterior del protector meteorológico esté a 180 mm o 190 mm de la superficie de la sonda.



- **Válvula en la pared del transformador:** Instale la sonda de manera tal que la parte posterior del protector meteorológico esté a 200 mm de la pared del transformador.

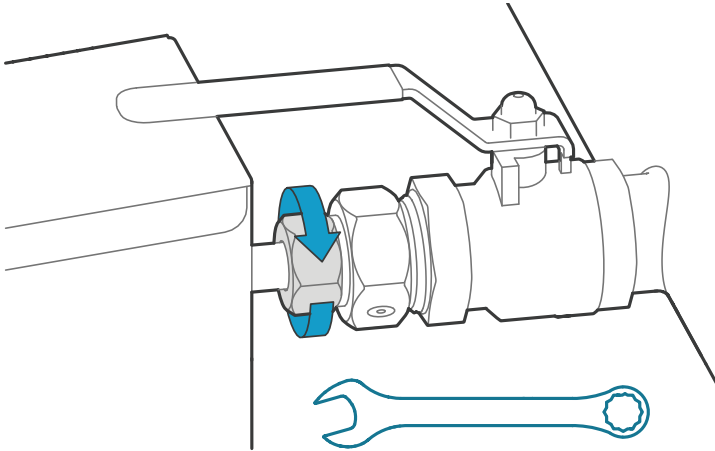


PELIGRO Grave riesgo de muerte y de daños al transformador:

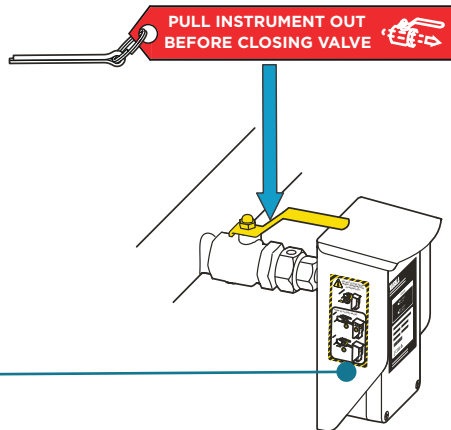
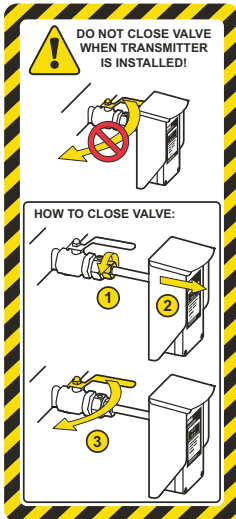
Preste atención a la profundidad de instalación del transmisor y las posibles partes energizadas dentro del transformador de potencia para minimizar el riesgo de descarga eléctrica y daños al equipo.

Cuando la sonda esté en la profundidad correcta, gire el transmisor 90 grados de dos a tres veces para eliminar las burbujas de aire del área del sensor.

8. Apriete la pequeña tuerca con una llave hasta que la sonda esté bien instalada.



9. Coloque el adhesivo de precaución en el protector meteorológico del MHT410 o en otro lugar visible cercano y bloquee la manija de la válvula en la posición de apertura con la clavija de seguridad.



2.4 Instalación Eléctrica



Si el transmisor se ordenó con el cable CBL210392-5M de Vaisala, el cable se conecta previamente al transmisor de acuerdo con la Opción de Cableado 1. Consulte las páginas desplegadas de cableado para los diagramas de cableado y colores de los cables CBL210392-5M de Vaisala.



Si el cable no se cablea previamente:

- Llave Allen (5 mm, suministrada)
- 2 Llaves medianas (24 mm)
- Destornillador de cabeza plana (2,5 mm)
- Alicates para cortar alambres
- Cable adecuado. Puede ordenar los siguientes cables de Vaisala:
 - Cable PUR blindado de 5 m (código de pedido: CBL210392-5MSP)
 - Cable PUR blindado de 10 m (código de pedido: CBL210392-10MSP)

Los siguientes pasos se refieren a las ilustraciones con números en las portadas desplegadas.

- ▶ 1. Abra el compartimento electrónico con una llave Allen de 5 mm para acceder a los terminales de tornillo.
2. Sostenga la tuerca superior del prensacables en su lugar con una llave (24 mm) y suelte la tuerca de sellado del prensacables con otra llave (24 mm).
3. Pase el cable por la tuerca de sellado y el sello de goma. Gire el blindaje sobre el borde del sello de goma.
4. Pase el cable a través del prensacables. Empuje el sello de goma en su lugar con el blindaje. Corte cualquier exceso de blindaje. Apriete la tuerca de sellado con la llave (24 mm).
5. Quite los bloques de terminales de tornillo (2 piezas) del panel de circuitos.

6. Conecte el cableado a los terminales de tornillo desmontables según la opción de cableado que haya elegido. Los diagramas de cableado se presentan en las páginas desplegadas de cableado. Tenga en cuenta que el cableado para la salida digital (RS-485) es el mismo en todas las opciones de cableado.

Tabla 13 Opciones de Cableado

Opción	Descripción
1	Alimentación de bucle separada y aislamiento galvánico de las salidas analógicas. En los transmisores pedidos con cable CBL210392-5M de Vaisala, el cable se cablea previamente de acuerdo con esta opción.
2	Alimentación de bucle común y aislamiento galvánico de las salidas analógicas.
3	La configuración no está aislada para las salidas analógicas que comparten la alimentación del transmisor.
4	Cableado alternativo a la Opción 3, con un área de bucle de corriente reducida para las salidas analógicas.

7. Cuando haya terminado con el cableado, conecte los terminales de tornillo en la parte posterior y cierre el compartimento electrónico.

2.5 Lista de Verificación Después de la Instalación

Después de la instalación, compruebe los siguientes indicadores para asegurarse de que la instalación se ha realizado correctamente:

- Que no se pierde aceite del transformador y el transmisor.
Si la conexión tiene una filtración después de que haya ajustado la tuerca de montaje, la posible causa es que la cinta PTFE se aplicó de manera incorrecta o la rosca de la válvula no es hembra de 1,5" NPT.
- Que el indicador LED de nivel de H₂ se estabilice en verde fijo. Tenga presente que puede tomar hasta 30 minutos para que la medición del nivel de H₂ se estabilice después del arranque o reinicio.
 - El **verde** fijo indica que el nivel de H₂ está por debajo del límite de alarma.
 - El **rojo** parpadeante indica que el nivel de H₂ está por encima del límite de alarma (la alarma está desactivada de manera predeterminada).
- Después del período de estabilización inicial (aprox. 24 horas de encendido), la lectura es correcta.

2.6 Verificación de las Conexiones de Aceite Después de la Instalación

Después del primer mes de uso continuo, todas las conexiones de aceite se deben comprobar para que no haya fugas.

Después de eso, se recomienda una revisión anual.

3 Extracción del Transmisor



Para desconectar el cableado:

- Llave Allen (5 mm, suministrada)
- 2 Llaves medianas (24 mm)
- Destornillador de cabeza plana (2,5 mm)

Para quitar el transmisor:

- Llave grande (50 mm)
- Llave mediana (36 mm)
- Guantes
- Bucket and cloth



PRECAUCIÓN No trate de cerrar la válvula de bola cuando el transmisor esté completamente instalado. El cuerpo de la sonda pasa a través de la válvula en el flujo de aceite, e intentar cerrar la válvula puede dañar el cuerpo de la sonda y/o la válvula.

- ▶ 1. Si es necesario, desconecte el cableado:
 - a. Abra la portada y desconecte los cables de los terminales de tornillo desmontables.
 - b. Sostenga la tuerca superior del prensacables en su lugar con una llave (24 mm) y suelte la tuerca de sellado del prensacables con otra llave (24 mm).
 - c. Saque el cable del prensacables.
 - d. Vuelva a colocar el prensacables en su lugar.
2. Coloque un cubo debajo de la válvula de bola para recoger el aceite que caiga de la válvula.
3. Afloje la pequeña tuerca de apriete con una llave.



Para evitar que la tuerca de montaje más grande se abra, manténgalo en su lugar con una llave mientras abre la tuerca de ajuste pequeña.

4. Saque el transmisor hacia fuera de modo que el cuerpo de la sonda quede fuera de la válvula de bola.
5. Cierre la válvula de bola.

6. Abra la tuerca de montaje con una llave y saque el transmisor. Use el paño para limpiar cualquier derrame.



Asegúrese siempre de que el tornillo de purga esté cerrado antes de que apriete la tuerca de montaje con una llave.

4 Datos técnicos

Tabla 14 Medición de Rendimiento

Propiedad	Descripción/valor
Hidrógeno	
Rango de medición (en aceite)	0 ... 5000 ppm _v
Precisión (rango de temperatura en aceite de -20 a +60 °C (de -4 a +140 °F)) ¹⁾	±20 % de lectura o ±25 ppm _v (lo que sea mayor)
Humedad en aceite	
Rango de medición (en aceite)	0 ... 100 %RS / a _w 0 ... 1
Tiempo de respuesta (90 % de respuesta completa a +20 °C (+68 °F) en aceite quieto)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Precisión (incluidos falta de linealidad, histéresis y repetibilidad):	
0 ... 90 %RS	±2 %RS (a _w ± 0,02)
90 ... 100 %RS	±3 %RS (a _w ± 0,03)
Temperatura	
Rango de medición	-40 ... +120 °C (de -40 a +248 °F) ¹⁾
Precisión a +20 °C (+68 °F)	±0,2 °C (0,36 °F)

1) *Tenga en cuenta que el rango de temperatura para la precisión de medición especificada difiere entre los parámetros de medición. La medición de un parámetro fuera de su rango de temperatura no daña el sensor, pero reduce la precisión de ese parámetro.*

Tabla 15 Entorno de funcionamiento

Propiedad	Descripción/valor
Tipo de aceite	Se selecciona en el momento del pedido; opciones disponibles: ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Aceite mineral • Aceite de éster natural • Aceite de éster sintético
Temperatura de operación (electrónico)	-40 ... +60 °C (-40 a +140 °F)
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +60 °C (-40 a +140 °F)
Humedad de funcionamiento	0 ... 100 %RH, condensación

Propiedad	Descripción/valor
Estándar EMC EN61326-1, entorno industrial; CISPR22, clase B, límites de emisiones con alimentación de CC	Cumple los requisitos de IEC 61000-6-5 las siguientes pruebas: IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-16, IEC 61000-4-17.

1) El cambio de las medidas del tipo de aceite del MHT410 requiere reconfiguración en Vaisala.

Tabla 16 Entradas y Salidas

Propiedad	Descripción/valor
Voltaje de funcionamiento	15 ... 30 VCC, 24 VCA ($\pm 15\%$) (la entrada del sistema de alimentación cuenta con aislamiento galvánico) ¹⁾
Consumo de energía	Típico 4 W, máximo 12 W
Sistema de alimentación externa recomendado	24 VCC / 0,5 A mínimo
Salida Analógica (Corriente) ¹⁾	
Canales	Tres aislados, de 4 a 20 mA (se necesita alimentación de bucle)
Carga externa	Máx. 500 Ω
Salidas digitales ¹⁾	
Interfaces	RS-485 semidúplex aislado RS-485 (Puerto de servicio)
Protocolos	Modbus RTU, DNP3, comandos ASCII serial

1) Voltaje de aislamiento máx. 1,5 kV CC.

Garantía

Para obtener nuestros términos y condiciones estándar de garantía, consulte www.vaisala.com/warranty.

Tenga presente que dicha garantía puede perder su validez en caso de daño debido al desgaste normal, a condiciones de operación excepcionales, a manipulación o instalación negligente, o a modificaciones no autorizadas. Para conocer los detalles de la garantía de cada producto, consulte el contrato de suministro o las condiciones de venta correspondientes.

Soporte técnico



Comuníquese con el servicio técnico de Vaisala en helpdesk@vaisala.com. Proporcione, al menos, la siguiente información complementaria:

- Nombre del producto, modelo y número de serie
- Nombre y ubicación del lugar de instalación
- Nombre e información de contacto del técnico que pueda proporcionar más información sobre el problema

Para obtener más información, consulte www.vaisala.com/support.

Reciclaje



Recicle todo el material que corresponda.



Siga las normas establecidas para desechar el producto y el empaque.

1 Visão geral do produto

O Transmissor de Umidade, Hidrogênio e Temperatura MHT410 para Óleo de Transformador Vaisala foi projetado para realizar o monitoramento online do óleo de isolamento de transformadores de potência. O transmissor fornece resultados de medições precisos e em tempo real de umidade, hidrogênio e temperatura medida no óleo, possibilitando conclusões confiáveis e rápidas sobre as condições do transformador.

O transmissor fornece saídas digitais e analógicas para todos os parâmetros medidos.

1.1 Componentes do produto e conteúdo da embalagem

Consulte a ilustração do produto na página dobrável frontal.

Nº	Item
1	= Gabinete de circuitos eletrônicos. A tampa frontal é conectada adicionalmente ao gabinete por um fio terra.
2	= Proteção climática
3	= Parafuso de sangria
4	= Corpo da sonda
5	= Porca de pressão pequena, usada para ajustar e corrigir a profundidade do transmissor na válvula. É possível mover a porca de pressão e a porca de montagem ao longo do corpo da sonda.
6	= Porca de montagem, usada para fixar o transmissor na válvula de esfera. É possível mover a porca de pressão e a porca de montagem ao longo do corpo da sonda.
7	= Sensor de hidrogênio
8	= Sensores de umidade e temperatura sob o filtro
9	= Etiqueta do produto
10	= Guias (2 pçs.) com um mínimo de um prensa-cabo (tamanho M20 x 1,5) ou adaptador para conduíte. As guias não utilizadas permanecem tampadas.
Kit de instalação:	
11	= Rolo de fita de PTFE
12	= Chaves Allen (3 mm e 5 mm)
13	= Parafuso de purga e anel de vedação adicionais

Nº	Item
14	= Blocos de terminais adicionais (4 x terminais com 4 parafusos)

1.2 LEDs de status

Cor do LED e texto	Descrição
Verde, piscando: ● ●● -- Wait...	O transmissor está preparando a medição de H ₂ após a inicialização ou uma redefinição.
Verde, aceso: ● ● -- OK	O transmissor está medindo.
Vermelho, piscando: ● ●● -- Alarm	A concentração de H ₂ está acima do limite de alarme.
Vermelho, aceso: ● ● -- Error	O transmissor está em estado de erro.

1.3 Informações do tipo do óleo no código do pedido

O MHT410 foi configurado para um tipo de óleo específico com base na seleção feita quando o pedido do transmissor foi feito e não deve ser usado com outros tipos de óleo. A configuração do tipo do óleo definida na fábrica pode ser verificada pelo primeiro dígito (1, 2 ou 3) do código do pedido na etiqueta do produto MHT410.

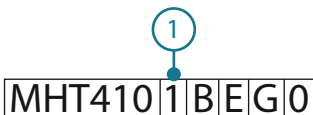


Figura 9 Exemplo de código de pedido do MHT410 (Primeiro dígito 1 = Óleo mineral)

- 1 Primeiro dígito do código do pedido. A configuração do tipo do óleo é mostrada no primeiro dígito como 1, 2 ou 3:
 - 1 = Óleos minerais (mostrado)
 - 2 = Óleos ésteres naturais
 - 3 = Óleos ésteres sintéticos

1.4 Segurança

O Transmissor de Umidade, Hidrogênio e Temperatura MHT410 para Óleo de Transformador Vaisala entregue a você foi testado para segurança e aprovado conforme enviado pela fábrica. Observe as seguintes precauções:



Leia cuidadosamente todo este guia antes de instalar o produto.



AVISO Aterre o produto e verifique o aterramento da instalação periodicamente para minimizar o risco de choques.



PERIGO Risco grave de morte e danos ao transformador:

Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis componentes energizados no interior do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.



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.



CUIDADO Não tente fechar a válvula de esfera quando o transmissor estiver totalmente instalado. O corpo da sonda passa pela válvula no fluxo de óleo, e tentar fechar a válvula danificará o corpo da sonda e/ou a válvula. Se for necessário fechar a válvula de esfera enquanto o transmissor estiver na válvula, abra primeiro a porca de pressão pequena e puxe o corpo da sonda o máximo possível. Em seguida, feche a válvula.



CUIDADO Para evitar danos à válvula de instalação do transformador, não pise no transmissor quando ele estiver instalado.



CUIDADO Siga as regulamentações de segurança relativas ao local de aplicação e instalação.

2 Instalação



Antes de instalar o transmissor:

- Percorra a lista de verificação na seção [Planejamento da instalação](#) (página 87).
- Leia cuidadosamente todo este guia.



CUIDADO Certifique-se de que o tipo de óleo do transformador corresponda ao tipo de óleo configurado para o MHT410. Consulte [Informações do tipo do óleo no código do pedido](#) (página 84).

2.1 Locais recomendados para instalação

A sonda deve sempre ser instalada em uma válvula. A rosca correta da válvula é **NPT 1,5 pol. fêmea**. Não instale o transmissor em uma válvula com rosca diferente. Por exemplo, a rosca tipo R é incorreta. Se você usar uma rosca diferente de NPT 1,5 pol. fêmea, seu equipamento poderá sofrer danos e a conexão não será estanque.

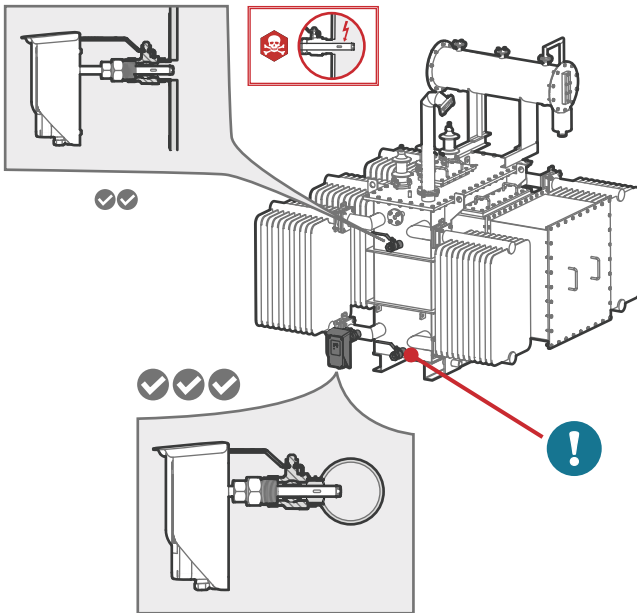






Figura 10 Locais recomendados para instalação

Recomendação	Descrição
 <p>Recomendado: Seção reta no tubo de saída do radiador.</p>	<p>Esse é o melhor local para o transmissor.</p> <p>O óleo é medido no fluxo, o que torna a amostra de óleo representativa e instantânea. Isso é essencial, especialmente para a medição correta da umidade do óleo.</p> <p>Em comparação com o tubo de admissão do radiador, o óleo no tubo de saída é resfriado, o que previne o aquecimento desnecessário dos sensores e do transmissor.</p>
 <p>Possível alternativa: Parede do tanque de óleo, em uma posição alta o suficiente em relação ao fundo para permitir o movimento adequado do óleo.</p>	<p>Uma válvula de instrumentação é recomendada. Esta é uma válvula típica, própria para análise de óleo.</p> <p>O tempo de resposta da umidade é moderado, dependendo do volume de óleo e da instalação do transmissor.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>PERIGO Risco grave de morte e danos ao transformador:</p> <p>Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis componentes energizados no interior do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.</p> </div>
 <p>Não recomendado: Válvula de drenagem do tanque de óleo.</p>	<p>A resposta de umidade pode ser baixa devido ao fluxo estático de óleo. Também há o risco de separação de água (o que leva a resultados errados) e sedimentos no óleo (risco de contaminação do sensor e entupimento de filtros).</p>

2.2 Planejamento da instalação

- Escolha o local de instalação do transformador (consulte [Locais recomendados para instalação \(página 86\)](#)).



CUIDADO Certifique-se de que a válvula de instalação e as roscas sejam apropriadas para as especificações da válvula. A rosca correta da válvula é **NPT 1,5 pol. fêmea**. Não instale o transmissor em uma válvula com rosca diferente. Por exemplo, a rosca tipo R é incorreta. Se você usar uma rosca diferente de NPT 1,5 pol. fêmea, seu equipamento poderá sofrer danos e a conexão não será estanque. Se não tiver certeza quanto à rosca da sua válvula de instalação, verifique a rosca com um medidor de rosca NPT de 1,5 pol.

- Certifique-se de que o tipo do óleo do transformador corresponda ao tipo configurado para o MHT410 (óleo mineral, óleo éster natural, óleo éster sintético).

- Certifique-se de ter todas as ferramentas necessárias para a instalação do transmissor. As ferramentas necessárias são apresentadas nas páginas dobráveis frontais e nas instruções de instalação.
- Escolha os sinais de saída: analógicos e/ou digitais.
- Escolha a opção de fiação elétrica entre as quatro alternativas apresentadas nas páginas dobráveis frontais. Se o transmissor tiver sido encomendado com o cabo Vaisala CBL210392-5M, o cabo já estará pré-conectado ao transmissor de acordo com a Opção de fiação 1.

2.3 Instalação mecânica



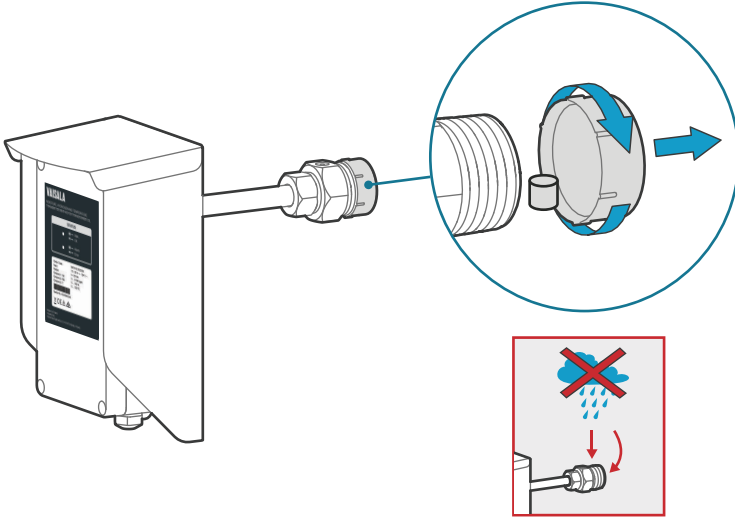
CUIDADO Antes de instalar o transmissor:

- Certifique-se de que não haja pressão negativa no transformador. Se houver pressão negativa quando você abrir o parafuso de purga durante a instalação, haverá fluxo de ar para o tanque de óleo do transformador.
- Não abra a válvula de esfera no transformador até ser instruído a fazê-lo neste guia.
- Certifique-se de que o parafuso de purga na porca de montagem esteja fechado.

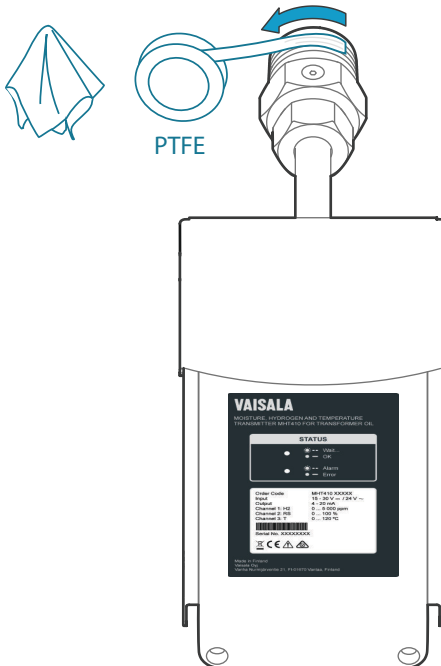


- 2 chaves de boca (50 mm e 36 mm)
- Chave Allen (3 mm, fornecida)
- Fita de PTFE (fornecida)
- Luvas
- Balde e pano

- ▶ 1. Remova a tampa protetora que contém o pacote absorvente da porca de montagem. Se estiver chovendo durante a instalação, não deixe cair água no filtro.



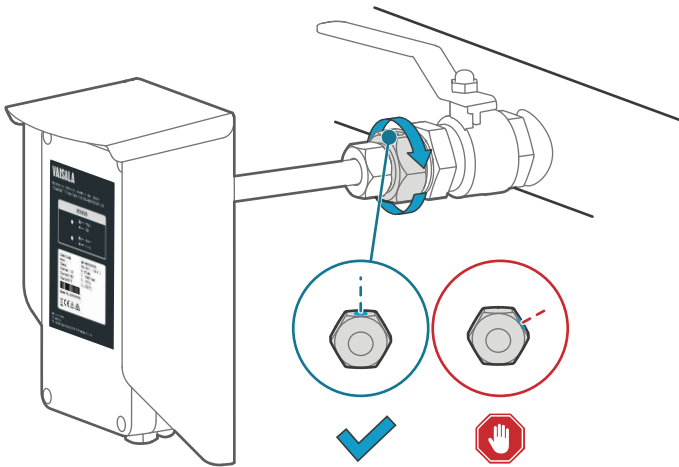
2. Aplique a fita de PTFE firmemente nas roscas da porca de montagem.
 - a. Antes de começar, limpe as roscas com um pano.
 - b. Para garantir que esteja colocando a fita na direção correta, segure o transmissor de modo que a etiqueta do produto esteja voltada para você e a porca de montagem aponte no sentido oposto.
 - c. Comece a aplicar a fita no sentido anti-horário a partir da segunda rosca na ponta da porca de montagem.
 - d. Aperte firmemente cada volta aproximadamente a meio caminho por cima da volta anterior de modo que a fita se sobreponha. Estique a fita para garantir a vedação ideal. Aplique algumas voltas de fita.



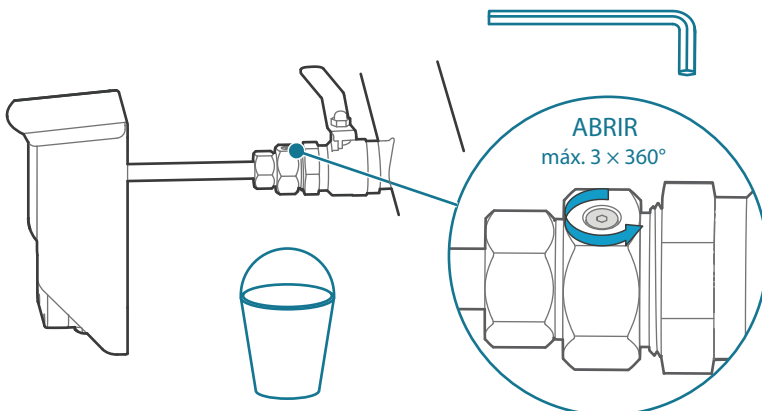
3. Certifique-se de que o parafuso de purga esteja fechado. Usando as mãos, aperte a porca de montagem sobre a válvula de esfera até sentir **com os dedos** que ela está firme. Deixe o parafuso de purga diretamente sobre a porca. Caso não consiga posicionar o parafuso de purga sobre a porca de montagem apertando apenas com as mãos, você poderá usar uma chave de boca (50 mm) para girar a porca de montagem **no máximo em ½ volta**.



CUIDADO Se for necessário afrouxar a porca de montagem após apertá-la na válvula, você deverá remover o transmissor da válvula, remover a fita de PTFE e começar novamente da **etapa 2** com uma nova fita de PTFE.



4. Com uma chave Allen de 3 mm, afrouxe o parafuso de purga. Coloque um balde sob a porca de montagem.

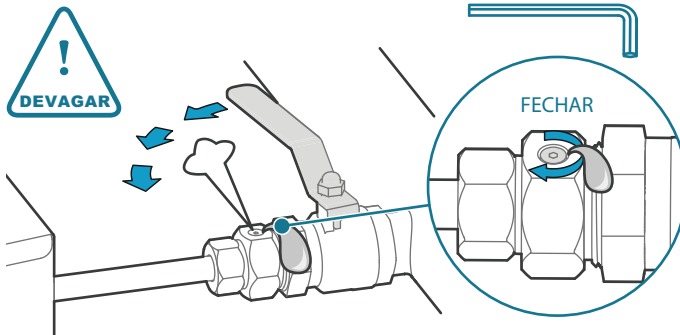


5. Comece a abrir a válvula com muito cuidado para permitir que o ar saia pelo parafuso de montagem.



CUIDADO Se você abrir a válvula muito rapidamente, o ar dentro da porca de montagem fluirá para dentro do transformador.

Quando o óleo começar a sair, feche o parafuso de purga. Limpe a área com um pano e abra totalmente a válvula de esfera.

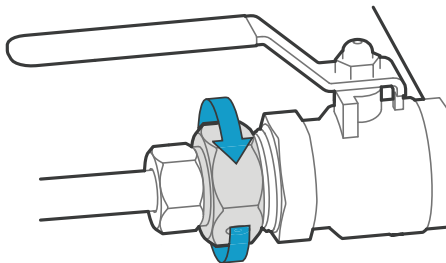


6. Continue a apertar a porca de montagem com a chave de boca. Tome muito cuidado para não apertar demais a conexão. Cerca de 5 ... 8 mm da rosca da porca de montagem permanecerão para fora da válvula.



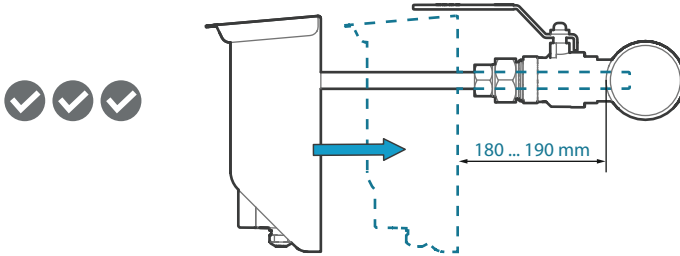
Se a conexão apresentar vazamento após você apertar a porca de montagem, verifique o tipo de rosca da válvula de instalação.

- Se a rosca da válvula for **diferente de NPT 1,5 pol. fêmea (incorreta)**, não instale o transmissor nessa válvula.
- Se a rosca da válvula for **NPT 1,5 pol. fêmea (correta)**, feche a válvula, abra a porca de montagem e remova o transmissor. Em seguida, remova a fita de PTFE antiga e aplique uma camada mais espessa de fita de PTFE. Continue da [etapa 3](#).

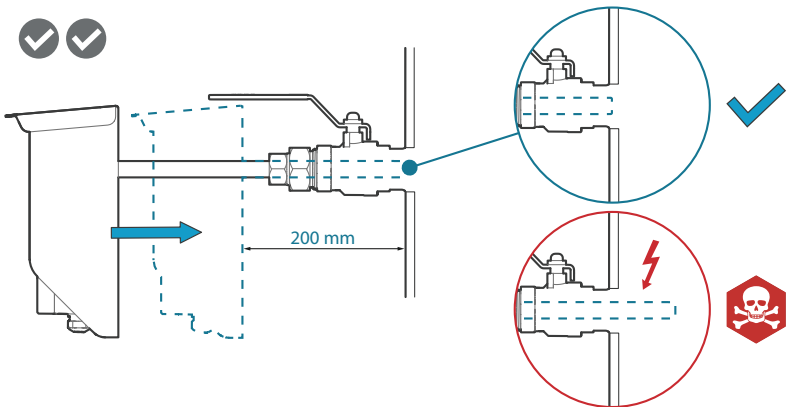


7. Pressione a sonda para corrigir a profundidade. A profundidade correta depende de onde a válvula de instalação está localizada: tubo do radiador ou parede do transformador.

- **Válvula no tubo do radiador:** instale a sonda de modo que a parte traseira da proteção climática permaneça a 180 ... 190 mm da superfície do tubo.



- **Válvula na parede do transformador:** instale a sonda de modo que a parte traseira da proteção climática permaneça a 200 mm da parede do transformador.

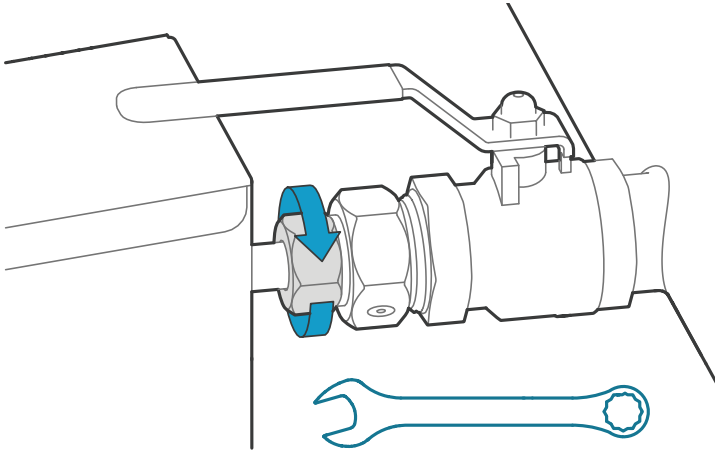


PERIGO Risco grave de morte e danos ao transformador:

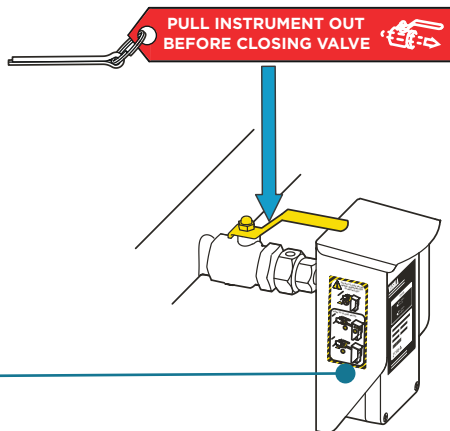
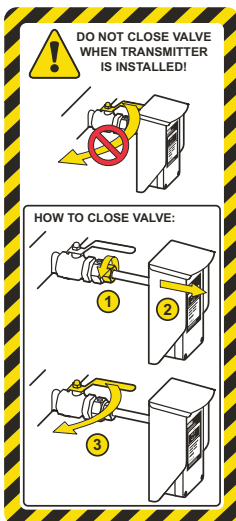
Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis componentes energizados no interior do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.

Quando a sonda estiver na profundidade correta, gire o transmissor em 90 graus duas a três vezes para remover quaisquer bolhas de ar da área do sensor.

8. Aperte a porca de pressão pequena com uma chave de boca até que a sonda esteja firmemente presa.



9. Coloque a etiqueta de Avisos na proteção climática do MHT410 ou em outro local visível próximo. Em seguida, trave a manopla da válvula na posição aberta usando o pino de segurança.



2.4 Instalação elétrica



Se o transmissor tiver sido encomendado com o cabo Vaisala CBL210392-5M, o cabo já estará pré-conectado ao transmissor de acordo com a Opção de fiação 1. Consulte as páginas dobráveis de fiação para ver os diagramas de fiação e as cores dos fios do cabo CBL210392-5M Vaisala.



Se a fiação do cabo não estiver pré-conectada:

- Chave Allen (5 mm, fornecida)
- 2 chaves de boca médias (24 mm)
- Chave de fenda de cabeça plana (2,5 mm)
- Alicates corta-fios
- Cabo adequado. Você pode encomendar os seguintes cabos da Vaisala:
 - Cabo PUR blindado de 5 m (código para pedido: CBL210392-5MSP)
 - Cabo PUR blindado de 10 m (código para pedido: CBL210392-10MSP)

As etapas a seguir referem-se às ilustrações numeradas nas páginas dobráveis frontais.

- ▶ 1. Abra o gabinete de circuitos eletrônicos com uma chave Allen de 5 mm para acessar os terminais de parafusos.
2. Segure a porca superior do prensa-cabos no lugar com uma chave de boca (24 mm) e afrouxe a porca de vedação do prensa-cabos com outra chave de boca (24 mm).
3. Passe o cabo através da porca de vedação e do selo de borracha. Vire a blindagem sobre a borda do selo de borracha.
4. Passe o cabo pelo prensa-cabos. Pressione o selo de borracha de volta para o lugar com a proteção. Corte qualquer excesso de blindagem. Aperte a porca de vedação com a chave de boca (24 mm).
5. Puxe os blocos de terminais de parafusos (2 pçs.) para fora da placa de circuito.

6. Conecte a fiação aos terminais de parafusos destacáveis de acordo com a opção de fiação escolhida. Os diagramas de fiação são apresentados nas páginas dobráveis de fiação. Observe que a fiação para a saída digital (RS-485) é a mesma em todas as opções de fiação.

Tabela 17 Opções de fiação

Opção	Descrição
1	Alimentação em loop separada e isolamento galvânico para as saídas analógicas. Em transmissores encomendados com o cabo CBL210392-5M Vaisala, o cabo é pré-conectado de acordo com esta opção.
2	Alimentação em loop comum e isolamento galvânico para as saídas analógicas.
3	Configuração não isolada para saídas analógicas que compartilham a alimentação do transmissor.
4	Fiação alternativa à Opção 3, oferecendo área de loop de corrente reduzida para saídas analógicas.

7. Após concluir a fiação, encaixe os terminais de parafusos de volta no lugar e feche o gabinete de circuitos eletrônicos.

2.5 Lista de verificação após a instalação

Após a instalação, verifique os indicadores a seguir para se certificar de que a instalação foi bem-sucedida:

- Não há vazamento de óleo pelo transformador nem pelo transmissor. Se a conexão vazar após a porca de montagem ter sido apertada, possíveis causas são a aplicação incorreta da fita de PTFE ou a rosca da válvula não é NPT 1,5 pol. fêmea.
- O LED indicador do nível de H₂ estabiliza em verde constante. Observe que até 30 minutos poderão ser necessários para a medição do nível de H₂ estabilizar após a inicialização ou o reinício do instrumento.
 - **Verde** constante indica que o nível de H₂ está abaixo do limite de alarme.
 - **Vermelho** piscando indica que o nível de H₂ está acima do limite de alarme (por padrão, o alarme está desativado).
- Após o período de estabilização inicial (aproximadamente 24 horas ligado), a leitura estará correta.

2.6 Verificação das conexões de óleo após a instalação

Após o primeiro mês de uso contínuo, todas as conexões de óleo deverão ser verificadas em busca de vazamentos.

Depois disso, recomenda-se a realização de verificações anuais.

3 Remoção do transmissor



Para desconectar a fiação:

- Chave Allen (5 mm, fornecida)
- 2 chaves de boca médias (24 mm)
- Chave de fenda de cabeça plana (2,5 mm)

Para remover o transmissor:

- Chave de boca grande (50 mm)
- Chave de boca média (36 mm)
- Luvas
- Balde e pano



CUIDADO Não tente fechar a válvula de esfera quando o transmissor estiver totalmente instalado. O corpo da sonda passa pela válvula no fluxo de óleo, e tentar fechar a válvula danificará o corpo da sonda e/ou a válvula.

- ▶ 1. Se necessário, desconecte a fiação:
 - a. Abra a tampa frontal e desconecte os fios dos terminais de parafusos destacáveis.
 - b. Segure a porca superior do prensa-cabos no lugar com uma chave de boca (24 mm) e afrouxe a porca de vedação do prensa-cabos com outra chave de boca (24 mm).
 - c. Puxe o cabo para fora do prensa-cabos.
 - d. Reconecte o prensa-cabos no lugar.
2. Coloque um balde sob a válvula de esfera para conter qualquer óleo que possa cair da válvula.
3. Afrouxe a porca de pressão pequena com uma chave de boca.



Para impedir que a porca de montagem maior se abra, mantenha-a no lugar com uma chave de boca enquanto abre a porca de pressão menor.

4. Puxe o transmissor para fora de modo que o corpo da sonda saia da válvula de esfera.
5. Feche a válvula de esfera.
6. Abra a porca de montagem com uma chave de boca e puxe o transmissor para fora. Use o pano para limpar quaisquer respingos.



Certifique-se sempre de que o parafuso de purga esteja fechado antes de girar a porca de montagem com a chave de boca.

4 Dados técnicos

Tabela 18 Desempenho de medição

Propriedade	Descrição/Valor
Hidrogênio	
Faixa de medição (em óleo)	0 ... 5000 ppm _v
Precisão (na faixa de temperatura do óleo de -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)) ¹⁾	±20 % da leitura ou ±25 ppm _v (o que for maior)
Umidade no óleo	
Faixa de medição (em óleo)	0 ... 100%RS / a _w 0 ... 1
Tempo de resposta (90% da resposta total a +20 °C (+68 °F) em óleo estagnado)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Precisão (incluindo não linearidade, histerese e repetibilidade):	
0 ... 90%RS	±2%RS (a _w ± 0,02)
90 ... 100%RS	±3%RS (a _w ± 0,03)
Temperatura	
Faixa de medição	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ¹⁾
Precisão a +20 °C (+68 °F)	±0,2 °C (0,36 °F)

1) *Observe que a faixa de temperatura para a precisão da medição especificada difere dos parâmetros de medição. Medir um parâmetro fora de sua faixa de temperatura não danifica o sensor, mas resulta na redução da precisão para esse parâmetro.*

Tabela 19 Ambiente de operação

Propriedade	Descrição/Valor
Tipo do óleo	Selecionado na realização do pedido. Opções disponíveis: ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Óleo mineral • Óleo éster natural • Óleo éster sintético
Temperatura de operação (circuitos eletrônicos)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Temperatura de armazenamento	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Umidade de operação	0 ... 100% U.R., com condensação

Propriedade	Descrição/Valor
Padrão EMC EN61326-1, Ambiente industrial; Limites de emissão CISPR22 classe B quando alimentado via CC	Atende aos requisitos do padrão IEC 61000-6-5 para os seguintes testes: IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-16, IEC 61000-4-17.

1) A alteração do tipo do óleo medido pelo MHT410 requer a reconfiguração na Vaisala.

Tabela 20 Entradas e saídas

Propriedade	Descrição/Valor
Tensão de operação	15 ... 30 VCC, 24 VCA ($\pm 15\%$) (a entrada da fonte de alimentação é isolada galvanicamente) ¹⁾
Consumo de energia	Típico: 4 W, máximo 12 W
Fonte de alimentação externa recomendada	24 VCC / 0,5 A mínimo
Saída analógica (corrente) ¹⁾	
Canais	Três isolados, 4 ... 20 mA (alimentação em loop necessária)
Carga externa	Máx. 500 Ω
Saídas digitais ¹⁾	
Interfaces	RS-485 half-duplex isolada RS-485 (porta de serviço)
Protocolos	Modbus RTU, DNP3, comandos ASCII seriais

1) Tensão de isolamento máx. 1,5 kV CC.

Garantia

Para obter os termos e condições de garantia padrão, consulte www.vaisala.com/warranty.

Observe que essa garantia poderá não ser válida em caso de danos resultantes da utilização e desgaste normais, condições de funcionamento excepcionais, manuseio ou instalação negligentes ou modificações não autorizadas. Consulte o contrato de fornecimento ou as Condições de venda aplicáveis para obter detalhes relativos à garantia de cada produto.

Suporte técnico



Contate o suporte técnico da Vaisala em helpdesk@vaisala.com. Forneça as seguintes informações de suporte:

- Nome, modelo e número de série do produto
- Nome e endereço do local de instalação
- Nome e informações de contato de um técnico que possa fornecer informações adicionais sobre o problema

Para obter mais informações, consulte www.vaisala.com/support.

Reciclagem



Recicle todos os materiais aplicáveis.



Cumpra as normas legais aplicáveis ao descarte do produto e da embalagem.

1 製品概要

ヴァイサラのオイル内水分水素温度変換器 MHT410 は、電力変圧器で絶縁オイルのオンライン監視を行うために設計されています。この変換器では、オイル内で測定された水分、水素、および温度のリアルタイムの正確な傾向が示されるため、変圧器の状態に関する信頼性の高い結果を常時監視できます。

また、この変換器では、すべての測定パラメーターに対し、デジタル出力とアナログ出力が提供されます。

1.1 製品の部品と梱包内容

最初の折り込みページの製品の説明図を参照してください。

番号	アイテム
1	= 電子回路ハウジング。 フロントカバーとハウジング本体は、接地線でも接続されています。
2	= 雨よけシールド。
3	= ブリードスクリュウ。
4	= プローブ本体
5	= 小さな締め付けナット。バルブ内での変換器の深さを調整および固定するために使用します。 締め付けナットと取り付けナットは、プローブに平行に動かすことができます。
6	= 取り付けナット。変換器をボールバルブ内に固定するために使用します。 締め付けナットと取り付けナットは、プローブに平行に動かすことができます。
7	= 水素センサ。
8	= 水分センサと温度センサ（フィルターの下）。
9	= 製品ラベル。
10	= リードスルー（導出部）は2つ用意されていて、少なくとも1つはケーブルグランド（サイズ：M20×1.5）または、コンジットフィッティングになります。 使用しないリードスルー（導出部）は塞がれています。
取り付けキット：	
11	= PTFE テープロール。（テフロンテープ）
12	= 六角レンチ（3 mm と 5 mm）。
13	= 追加のブリードスクリュウとシーリングリング。
14	= 追加の端子台（2×4 ネジ端子）。

1.2 ステータス LED

LEDの色とテキスト	定義
緑の点滅： ● ●● Wait...	変換器で、起動後またはリセット後の H ₂ 測定の準備を行っています。
緑の常時点灯： ● ● - OK	変換器で計測中です。
赤点滅： ● ●● Alarm	H ₂ 濃度がアラーム限界値を上回っています。
赤の常時点灯 ● ● - Error	変換器がエラー状態です。

1.3 オイルの種類の情報（注文コードに記載）

MHT410 は、変換器の注文時の選択に基づき、特定の種類のオイル用に構成されています。他の種類のオイルには使用しないでください。工場で設定されたオイルの種類構成は、MHT410 製品ラベルに記載の注文コードの最初の 1 桁（1、2、3 のいずれか）で確認できます。

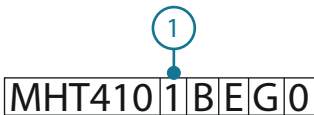


図 11 MHT410 注文コード例（最初の 1 桁が "1" の場合 = 鉱物油）

- 注文コードの最初の 1 桁。オイルの種類構成は最初の 1 桁に 1、2、3 のいずれかで示されています。
 - 1 = 鉱物油（上図）
 - 2 = 天然エステル油
 - 3 = 合成エステル油

1.4 安全

納品されたヴァイサラのオイル内水分酸素温度変換器 MHT410 は、工場からの出荷時に安全検査が行われ、合格しています。以下の事項に注意してください。



製品の取り付け前に本取扱説明書全体をよくお読みください。



警告 感電の危険を最小限に抑えるため、本製品を接地し、定期的に接地を確認してください。



危険 死亡に至りかねない重大な危険と変圧器の損傷：

感電の危険性と装置の損傷を最小限に抑えるために、変換器の取り付けの深さと、電力変圧器内の電流が通じている可能性がある部品に注意してください。



注意 ユニットを改変したり、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、仕様に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。



注意 変換器が完全に取り付けられている状態でボールバルブを締めないでください。プローブ本体は、バルブを通してオイルフローに入り込んでいるため、バルブを締めようとする、プローブ本体やバルブが損傷してしまいます。変換器がバルブに設置されている状態でボールバルブを締める必要がある場合、小さな締め付けナットを緩めてから、プローブ本体をできる限り引き抜きます。その後、バルブを締めてください。



注意 変圧器の取り付けバルブの損傷を防止するため、変換器が取り付けられている状態で変換器に乗らないようにしてください。



注意 用途と取り付け場所に関する安全規制に従ってください。

2 取り付け



変換器を取り付ける前に、以下の手順を実施してください。

- 各章 **取り付けの計画** (ページ 105) に記載のチェックリストを実施します。
- 本取扱説明書全体をよくお読みください。



注意 変圧器のオイルの種類が MHT410 に設定されたオイルの種類と一致することを確認してください (オイルの種類の情報 (注文コードに記載) (ページ 102) を参照)。

2.1 推奨取り付け位置

プローブは常にバルブ内に取り付ける必要があります。バルブの正しいネジは **メス 1.5" NPT** です。バルブに異なるネジで変換器を取り付けしないでください。たとえば、R ネジは正しくありません。メス 1.5" NPT 以外の異なるネジを使用すると、機器を損傷し、接続に漏洩がある可能性があります。

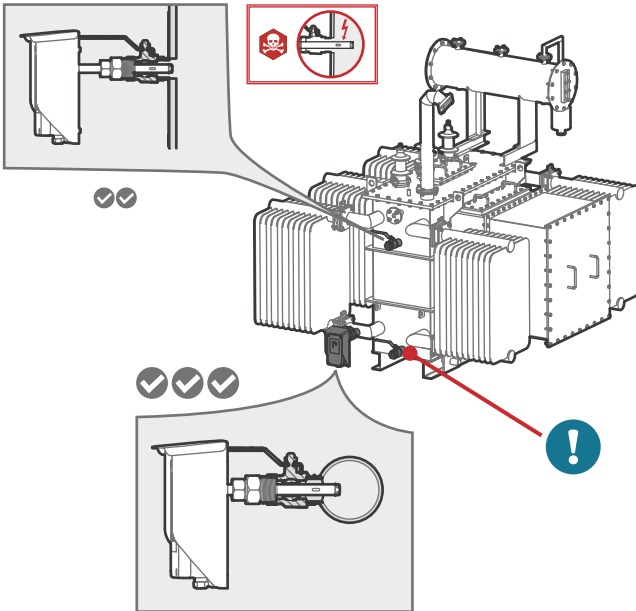







図 12 推奨取り付け位置

推奨	定義
 <p>推奨 ラジエーターのアウトレットパイプの直線部分。</p>	<p>ここが変換器の最適な取り付け位置です。 オイルが流動している状態で測定されるため、典型的で迅速なオイルサンプリングが可能となります。これは特に、適正なオイル内水分測定を行うために不可欠です。 ラジエーターのインレットパイプと比べて、アウトレットパイプのオイルは冷却されるため、センサや変換器が不必要に加熱されるのを防止できます。</p>
 <p>可能な選択肢 オイルが適切に流動している、底部から十分に高い位置のオイルタンクの側面。</p>	<p>適切なネジを使用して計装バルブを導入することを推奨します。これは油分析用の標準的なバルブです。 オイルの量と変換器の取り付け方法によっては、水分測定の応答に時間が少しかかります。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>危険 死亡に至りかねない重大な危険と変圧器の損傷： 感電の危険性と装置の損傷を最小限に抑えるために、変換器の取り付けの深さと、電力変圧器内の電流が通じている可能性がある部品に注意してください。</p> </div>
 <p>次は非推奨です： オイルタンクのドレンバルブ。</p>	<p>オイルフローが静止しているため、水分測定の応答時間が長くなります。また（間違った結果の原因となる）分離水や（センサの汚れやフィルターが目詰まりにつながる恐れのある）オイルスラッジが発生する危険性があります。</p>

2.2 取り付けの計画

- 変圧器上の取り付け位置を選択します（[推奨取り付け位置 \(ページ 104\)](#) を参照）。



注意 適切な取り付けバルブを使用していることを確認します（1.5" NPT メスネジ）。バルブの正しいネジは**メス 1.5" NPT** です。バルブに異なるネジで変換器を取り付けしないでください。たとえば、R ネジは正しくありません。メス 1.5" NPT 以外の異なるネジを使用すると、機器を損傷し、接続に漏洩がある可能性があります。取り付けバルブのネジがどのネジかが不明な場合、そのネジを 1.5" NPT ねじゲージにより検証します。

- 変圧器のオイルの種類が MHT410 に設定されたオイルの種類と一致することを確認してください（鉱物油、天然エステル油、合成エステル油のいずれか）。
- 変換器の取り付けに必要な工具/道具をすべて用意していることを確認してください。必要な工具/道具については、最初の折り込みページと「取り付け」を参照してください。
- 出力信号（アナログ/デジタル）を選択します。

- 最初の折り込みページに記載している4つの選択肢から、電気配線オプションを選択します。変換器の注文時にヴァイサラケーブル CBL210392-5M を付けた場合、ケーブルは配線オプション1に従って、すでに変換器に事前に接続されています。

2.3 機器の取り付け



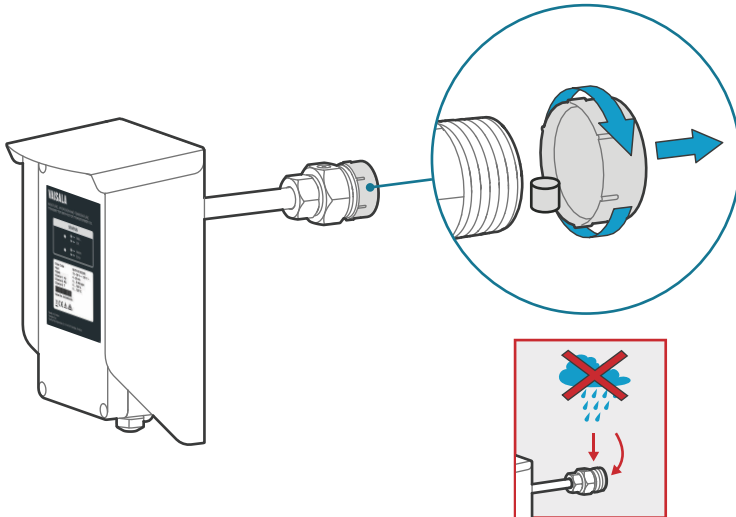
注意 変換器を取り付ける前に、以下の手順を実施してください。

- 変圧器内で負圧が発生していないことを確認してください。負圧が発生している場合、取り付け時にブリードスクリューを緩めると、変圧器のオイルタンクに空気が吸い込まれてしまいます。
- 変圧器のボールバルブは本取扱説明書の指示にしたがって開いてください。（それまでは開かないで下さい。）
- 取り付けナットのブリードスクリューが締め付けられていることを確認してください。

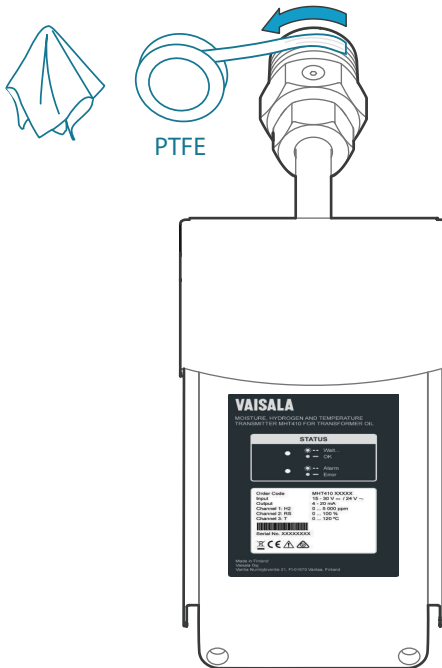


- レンチ 2 個 (50 mm、36 mm)
- 六角レンチ (3 mm、付属)
- フッ素樹脂テープ (付属)
- 手袋
- バケツと布

- ▶ 1. 取り付けナットから吸着剤パック付きの保護キャップを取り外します。雨が降っている場合、フィルターに水がかからないようにしてください。



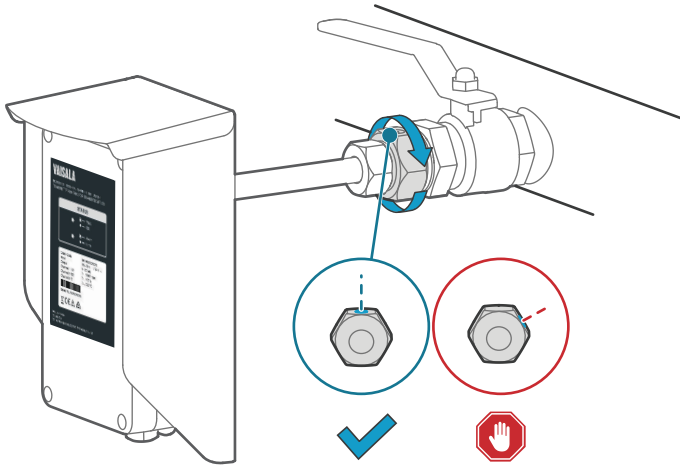
2. PTFE テープを取り付けナットのネジにしっかりと巻き付けます。
 - a. テープを巻く前に、ネジを布で拭いて清浄な状態にします。
 - b. テープを正しい方向に巻きます。変換器を保持した時に製品ラベルが正面を向き取り付けナットが反対方向に向くようになります。
 - c. 取り付けナットの先端から 2 番目のネジ山から巻き始め、内側に向けて数回転巻き付けます。
 - d. 一巻きごとに、前の位置より半分ほど上に巻き付けていくことで、テープ同士が重なるようにします。最適な張力のためにテープを引き伸ばします。テープを数回巻き付けます。



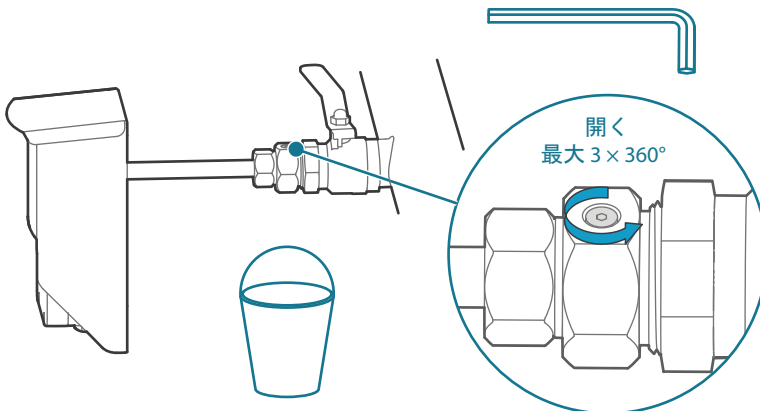
3. ブリードスクリューが締め付けられていることを確認してください。取り付けナットを**手締め**でボールバルブに取り付け、締め付けます。ブリードスクリュー部が、ナットの上側に来るようにしてください。
手締めだけで、ブリードスクリューを取り付けナット上部に配置できない場合、レンチ (50 mm) を使用し、取り付けナットを**最大で半回転**回転させます。




注意 取り付けナットをバルブ上に締めた後、取り付けナットを緩める必要がある場合、そのバルブから変換器を取り外し、PTFE テープを剥がし、新しい PTFE テープにより **ステップ 2** から再度開始する必要があります。



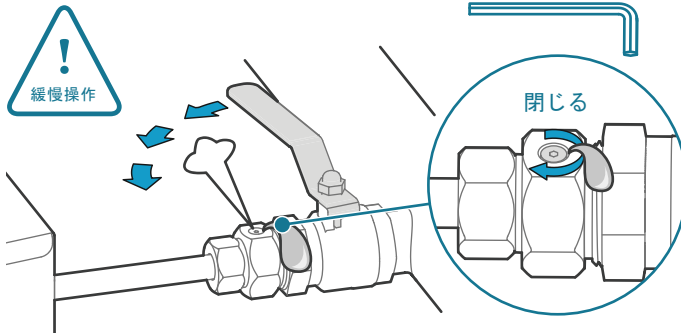
4. 3 mm 六角レンチを使用してブリードスクリューを緩めます。取り付けナットの下にバケツを置きます。




5. バルブを慎重に開き始め、ブリードスクリーウから空気を出します。

 注意 あまり速くバルブを開くと、取り付けナット内の空気が変圧器の方に吸い込まれてしまいます。

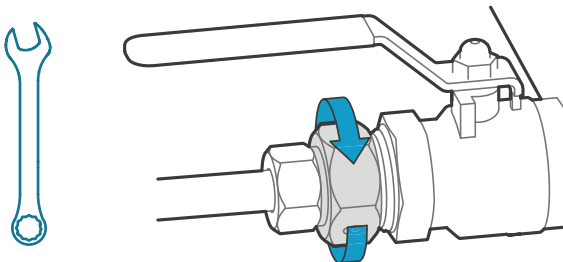
オイルが排出されたら、ブリードスクリーウを締め付けます。周囲を布で拭いて清浄な状態にし、ボールバルブを全開にします。



6. 次に、レンチで取り付けナットを締め付けます。接続時に締め付けすぎないように注意してください。取り付けナットのネジがバルブ外部に約5～8mm残るようにします。

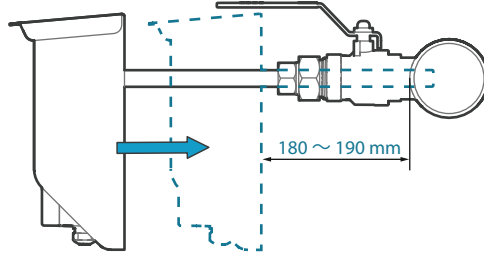
 取り付けナットを締め付けた後、その接続に漏洩がある場合、取り付けバルブのネジの種類をチェックします。

- バルブのネジが**メス 1.5" NPT 以外 (不適合)**である場合、そのバルブに変換器を取り付けないこと。
- バルブネジが**メス 1.5" NPT (適合)**である場合、バルブを閉鎖し、取り付けナットを緩め、変換器を取り外し、古い PTFE テープを剥がし、新しい PTFE テープで厚い層を形成します。続いて **ステップ 3** からの手順を実行します。

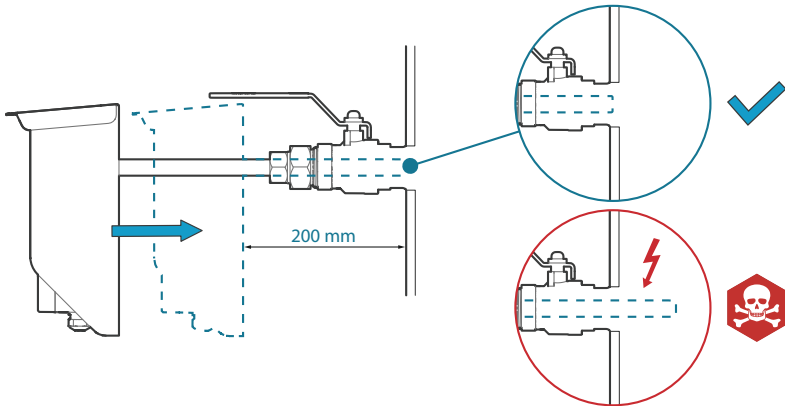


7. プローブを適切な深さまで押し込みます。適切な深さは、取り付けバルブの位置（ラジエーターパイプまたは変圧器内壁）によって異なります。

- **ラジエーターパイプのバルブ**：ウェザーシールドの背面がそのパイプ表面から 180～190 mm の距離を取るように、プローブを取り付けます。



- **変圧器内壁のバルブ**：ウェザーシールドの背面が変圧器内壁から 200 mm の距離を取るように、プローブを取り付けます。

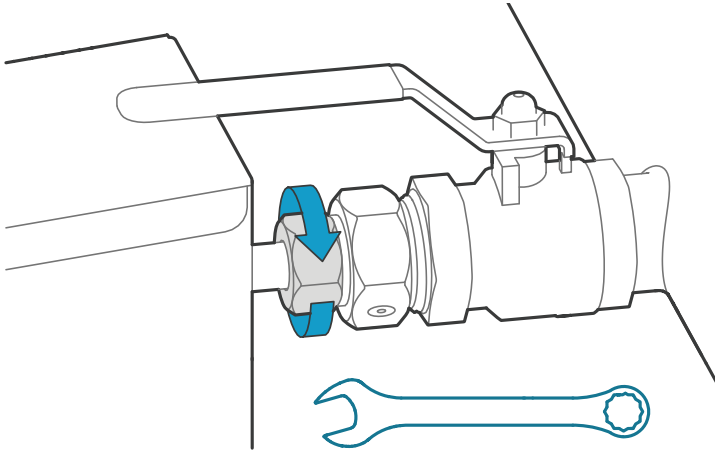


危険 死亡に至りかねない重大な危険と変圧器の損傷：

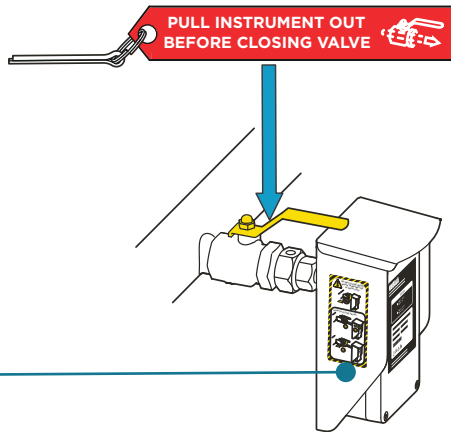
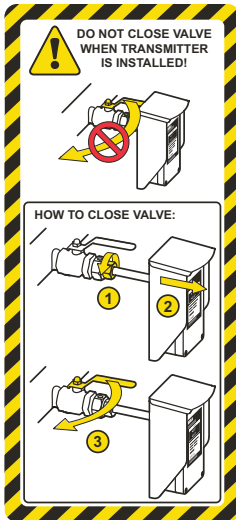
感電の危険性と装置の損傷を最小限に抑えるために、変換器の取り付けの深さと、電力変圧器内の電流が通じている可能性がある部品に注意してください。

プローブを適切な深さに配置したら、変換器を 2～3 回、90 度回し、センサエリアから気泡を抜きます。

8. プローブがしっかりと固定されるまで、レンチで「小さな締め付けナット」を締め付けます。



9. MHT410 ウェザーシールドまたは付近のその他の目視可能な位置に「注意ステッカー」を貼付し、セーフティピンでバルブのハンドルを開放位置にロックします。



2.4 電気的接続



変換器の注文時にヴァイサラケーブル CBL210392-5M を付けた場合、ケーブルは配線オプション 1 に従って、すでに変換器に事前に接続されています。配線図とヴァイサラケーブル CBL210392-5M の線の色については、配線に関する折り込みページを参照してください。



ケーブルが予備配線されていない場合：

- 六角レンチ (5 mm、付属)
- 中型レンチ 2 個 (24 mm)
- マイナスドライバー (2.5 mm)
- ワイヤ切断用ペンチ
- 適切なケーブル。以下のケーブルをヴァイサラに注文可能です。
 - 5 m のシールド PUR ケーブル (注文コード：CBL210392-5MSP)
 - 10 m のシールド PUR ケーブル (注文コード：CBL210392-10MSP)

以下の手順は、最初の折り込みページの番号の付いた説明図に対応しています。

- ▶ 1. 5 mm 六角レンチを使用して電子回路ハウジングを開き、ネジ端子にアクセスします。
2. ケーブルグランドの上部にあるナットをレンチ (24 mm) で所定の位置に固定し、別のレンチ (24 mm) でグランドのシーリングナットを緩めます。
3. ケーブルをシーリングナットとラバーシールに通します。シールドをラバーシールの端にかぶせます。
4. ケーブルをケーブルグランドに通します。ラバーシールをシールドの所定の位置に再度貼付します。余分なシールドを切り取ります。シーリングナットをレンチ (24 mm) で締め付けます。
5. ネジ端子台 (2 個) を回路基板から引き抜きます。
6. 選択した電気的接続オプションに応じて、着脱式ネジ端子に配線を接続します。配線図については、配線に関する折り込みページを参照してください。デジタル出力 (RS-485) の配線は、すべての配線オプションで同じです。

表 21 配線オプション

オプション	定義
1	アナログ出力用の独立したループ電源とガルバニック絶縁です。 変換器の注文時にヴァイサラケーブル CBL210392-5M を付けた場合、このオプションに従ってケーブルが事前に配線されます。
2	アナログ出力用の共通のループ電源とガルバニック絶縁です。
3	変換器の電源を共有するアナログ出力用の非絶縁構成です。
4	オプション 3 の代替配線で、アナログ出力用の電流ループ領域を低減できます。

7. 配線が完了したら、ネジ端子を元の位置に差し込み直し、電子回路ハウジングを閉じます。

2.5 取り付け後チェックリスト

取り付け後、以下の指標をチェックし、取り付けが正常に行われたことを確認してください。

- 変圧器と変換器からオイルが漏れていない。
取り付けナットを締め付けた後、その接続に漏洩がある場合、考えられる原因は、PTFEテープの巻き方が正しくないか、またはバルブネジがメス 1.5" NPT ではないネジであるかです。
- H₂ レベル LED インジケータが緑色に点灯している。起動後またはリセット後、H₂ レベル測定が可能になるまでに最大 30 分間かかる場合があることに注意してください。
 - 緑の点灯は、H₂ レベルがアラーム限界値を下回っていることを示します。
 - 赤の点灯は、H₂ レベルがアラーム限界値を上回っていることを示します。
- 最初の安定期間（約 24 時間の電源オン）後、正しい指示値が表示される。

2.6 取り付け後のオイルフィッティングチェック

最初の 1 か月の連続使用後、漏れがないか、すべてのオイルフィッティングをチェックする必要があります。

その後は、年ごとにチェックを行うことを推奨します。

3 変換器の取り外し



配線を切断するには、以下の工具/道具が必要です。

- 六角レンチ (5 mm、付属)
- 中型レンチ 2 個 (24 mm)
- マイナスドライバー (2.5 mm)

変換器を取り外すには、以下の工具/道具が必要です。

- 大型レンチ (50 mm)
- 中型レンチ (36 mm)
- 手袋
- バケツと布



注意 変換器が完全に取り付けられている状態でボールバルブを締めないでください。プローブ本体は、バルブを通してオイルフローに入り込んでいるため、バルブを締めようとする、プローブ本体やバルブが損傷してしまいます。

- ▶ 1. 必要に応じて、以下の手順に従って配線を切断します。
 - a. フロントカバーを開き、着脱式ネジ端子から配線を切断します。
 - b. ケーブルグランドの上部にあるナットをレンチ (24 mm) で所定の位置に固定し、別のレンチ (24 mm) でグランドのシーリングナットを緩めます。
 - c. ケーブルをケーブルグランドから引き抜きます。
 - d. ケーブルグランドを所定の位置に再取り付けします。
2. バルブから落ちるオイルが入るように、ボールバルブの下にバケツを置きます。
3. レンチで小さな締め付けナットを緩めます。



大きな取り付けナットが緩まないようにレンチで所定の位置に固定しながら、小さな締め付けナットを緩めます。

4. 変換器を手前に引き、プローブ本体をボールバルブから出します。
5. ボールバルブを閉めます。
6. レンチで取り付けナットを緩め、変換器を引き抜きます。こぼれたオイルを布で拭き取ります。



レンチで取り付けナットを回す前に、ブリードスクリューが締め付けられていることを必ず確認してください。

4 技術情報

表 22 計測性能

特性	説明 / 値
水素計測	
計測範囲 (オイル内)	0 ... 5000 ppm _v
精度 (オイル内温度範囲: -20 ~ +60 °C (-4 ~ +140 °F)) ¹⁾	読み値の ±20 % または ±25 ppm _v (いずれか大きい方)
オイル内水分測定	
計測範囲 (オイル内)	0 ... 100 %RS / a _w 0 ~ 1
応答時間 (90 %、静止オイル内、+20 °C (+68 °F) 時)	10 分
センサ	HUMICAP® 180L2
精度 (非直線性、ヒステリシス、繰り返し性を含む) :	
0 ... 90 %RS	±2 %RS (a _w ± 0.02)
90 ... 100 %RS	±3 %RS (a _w ± 0.03)
温度	
計測範囲	-40 ... +120 °C (-40 ~ +248 °F) ¹⁾
+20 °C (+68 °F) における精度	±0.2 °C (0.36 °F)

- 1) 規定の測定精度の温度範囲は測定パラメータによって異なります。該当する温度範囲外でパラメータを測定してもセンサが損傷することはありませんが、そのパラメータの精度は低下します。

表 23 使用環境

特性	説明 / 値
オイルの種類	注文時に選択します。利用可能なオプション: ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • 鉱物油 • 天然エステル油 • 合成エステル油
動作温度範囲 (電子回路)	-40 ... +60 °C (-40 ~ +140 °F)
保管温度	-40 ... +60 °C (-40 ~ +140 °F)
動作湿度	0 ... 100 %RH、凝結

特性	説明 / 値
EMC 規格 EN61326-1、工業環境 直流電源供給時、CISPR22 クラス B エミッションリミットに適合	以下の試験で IEC 61000-6-5 の要求事項に準拠： IEC 61000-4-2、IEC 61000-4-3、 IEC 61000-4-4、IEC 61000-4-5、 IEC 61000-4-6、IEC 61000-4-8、 IEC 61000-4-11、IEC 61000-4-12、 IEC 61000-4-16、IEC 61000-4-17

- 1) MHT410 で計測を行うオイルの種類を変更する場合は、ヴァイサラでの再設定が必要です。

表 24 入出力

特性	説明 / 値
動作電圧	15 ... 30 VDC、24 VAC (±15%) (供給電源はガルバニック絶縁) ¹⁾
消費電力	典型値 4 W、最大 12 W
推奨外部電源	24 VDC / 0.5 A 以上
アナログ出力 (電流)¹⁾	
チャンネル	4 ~ 20 mA (絶縁) 3ch、ループ電流出力
外部負荷	最大 500 Ω
デジタル出力¹⁾	
インターフェース	絶縁 RS-485 半二重 RS-485 (サービスポート)
プロトコル	Modbus RTU、DNP3、シリアル ASCII コマンド

- 1) 最大分離電圧 1.5 kV DC。

保証

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

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

技術サポート



ヴァイサラ社技術サポート (helpdesk@vaisala.com) までお問い合わせください。最低限、サポートに必要な以下の情報をご提供ください。

- 製品の名前、モデル、シリアル番号
- 設置サイトの名前と場所
- 問題に関する詳細情報をご提供いただける技術担当者様の氏名および連絡先情報

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

リサイクル



リサイクル可能な材料は、すべてリサイクルしてください。



製品および梱包は、法定規則に従って廃棄してください。

1 产品简介

用于变压器油的 Vaisala 湿度、氢气和温度变送器 MHT410 设计用于在线监控电力变压器中的绝缘油。该变送器提供在油中测量的湿度、氢和温度的实时精确测量结果，可及时根据变压器状态，得出可靠结论。

该变送器提供所有测量参数的数字和模拟输出。

1.1 产品部件和包装内容

请参阅前面折叠式插页上的产品示意图。

编号	项目
1	= 电子外壳。 前盖还通过接地线连接到外壳。
2	= 挡雨板
3	= 放气螺钉
4	= 探头主体
5	= 小紧固螺母，用于调节和固定阀中变送器的深度。 您可以沿着探头主体移动紧固螺母和安装螺母。
6	= 安装螺母，用于在球阀中紧固变送器。 您可以沿着探头主体移动紧固螺母和安装螺母。
7	= 氢传感器
8	= 过滤器下的湿度和温度传感器
9	= 产品标签
10	= 具有最少一个电缆密封管（M20x1.5 大小）或导管配件的引线管（2 个）。 插入未使用的引线管。
安装套件：	
11	= PTFE 管卷
12	= 内六角扳手（3 毫米和 5 毫米）
13	= 附加的放气螺钉和密封环
14	= 附加的端子排（4 x 4 螺钉端子）

1.2 状态指示灯

LED 颜色和文本	说明
绿色闪烁： ● 🌞 -- Wait...	变送器正在准备启动或重置后的 H ₂ 测量。
绿色稳定常亮： ● ● -- OK	变送器正在测量。
红色闪烁： ● 🌞 -- Alarm	H ₂ 浓度高于报警限制值。
红色稳定常亮： ● ● -- Error	变送器处于错误状态。

1.3 订货代码中的油品类型信息

已基于在订购变送器时进行的选择为特定的油品类型对 MHT410 进行了配置，并且不得用于其他油品类型。可以从 MHT410 产品标签的订货代码的第一位（1、2 或 3）查看出厂时设置的油品类型配置。



图 13 MHT410 订货代码示例（第一位 1 = 矿物油）

1 订货代码的第一位。油品类型配置在第一位中显示为 1、2 或 3：

- 1 = 矿物油（显示）
- 2 = 天然酯油
- 3 = 合成酯油

1.4 安全

交付给用户的用于变压器油的 Vaisala 湿度、氢和温度变送器 MHT410 已经完成出厂安全测试和审批。请注意如下预防措施：



在安装产品前请仔细阅读本指南。



警告 请将产品接地，并定期检查安装产品的接地情况，防止发生电击危险。



危险 存在死亡和损坏变压器的重大危险：

要特别注意变送器安装深度以及电源变压器内可能的带电部件，以便尽量降低电击危险和设备损坏。



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危险、设备损坏、未能按照规范执行或者缩短设备使用寿命。



警告 在完全安装好变送器时不要尝试关闭球阀。探头主体将穿过球阀进入油流，尝试关闭球阀将会损坏探头主体和/或阀门。
如果您必须在变送器位于阀门上时关闭球阀，请首先打开小紧固螺母，并且将探头主体拉出尽可能远。然后关闭球阀。



警告 为了避免损坏变压器的安装阀门，在安装变送器时请不要压在变送器上。



警告 请按照与应用程序和安装地点相关的安全法规执行。

2 安装



在安装变送器之前：

- 浏览[计划安装 \(页 123\)](#)一节中的检查列表。
- 仔细阅读此完整指南。



警告 确保变送器的油品类型与为 MHT410 配置的油品类型匹配。请参见[订货代码中的油品类型信息 \(页 120\)](#)。

2.1 建议安装位置

探头必须始终安装在阀中。阀的正确螺纹为**凹式 1.5" NPT**。不要将变送器安装到具有不同螺纹的阀中。例如，R 螺纹是错误的。如果您使用凹式 1.5" NPT 以外的其他螺纹，则可能会损坏您的设备，并且连接可能不是密闭的。

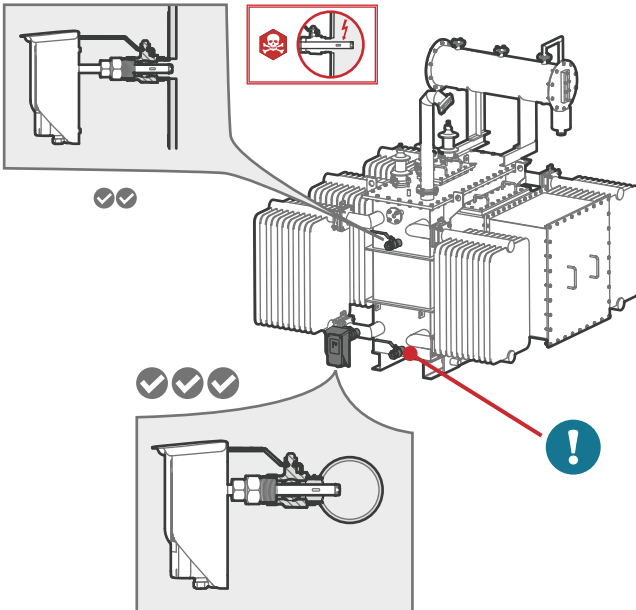







图 14 建议安装位置

建议	说明
 <p>建议： 散热器出口管的平直部分。</p>	<p>这是用于变送器的最佳位置。 在流动中测量油，这使油样本具有代表性并且体现即时情况。它对于正确的油湿度测量特别重要。 与散热器入口管相比，出口管中的油是冷却的，从而避免了传感器和变送器的不必要加热。</p>
 <p>可能的替代： 油箱壁，距离底部足够高，从而实现正确的油移动。</p>	<p>建议使用仪表阀。这是旨在用于油分析的典型阀门。根据油量以及变送器安装，湿度响应时间是适度的。</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">  <p>危险 存在死亡和损坏变压器的重大危险： 要特别注意变送器安装深度以及电源变压器内可能的带电部件，以便尽量降低电击危险和设备损坏。</p> </div>
 <p>不建议： 油箱的排水阀。</p>	<p>由于静态油流动，湿度响应性可能不佳。还存在分离的水（导致错误结果）和油泥（传感器污染和阻塞过滤器的风险）。</p>

2.2 计划安装

- 选择变压器上的安装位置（请参见[建议安装位置 \(页 122\)](#)）。



警告 请确保安装阀和螺纹符合阀门规格。阀的正确螺纹为**凹式 1.5" NPT**。不要将变送器安装到具有不同螺纹的阀中。例如，R 螺纹是错误的。如果您使用凹式 1.5" NPT 以外的其他螺纹，则可能会损坏您的设备，并且连接可能不是密闭的。如果您不确定安装阀具有的是哪种螺纹，请使用 1.5" NPT 螺纹规对螺纹进行验证。

- 确保变送器的油品类型与为 MHT410 配置的油品类型（矿物油、天然酯油或合成酯油）匹配。
- 请确保您具有安装变送器所需的所有必备工具。在前面折叠式插页中以及安装说明中展示了所需工具。
- 选择输出信号：模拟和/或数字。
- 从前面折叠式插页中提供的四个备选项中选择电气配线选项。如果订购变送器时也订购了 Vaisala 电缆 CBL210392-5M，则该电缆已根据配线选项 1 预先连接到变送器。



2.3 机械安装



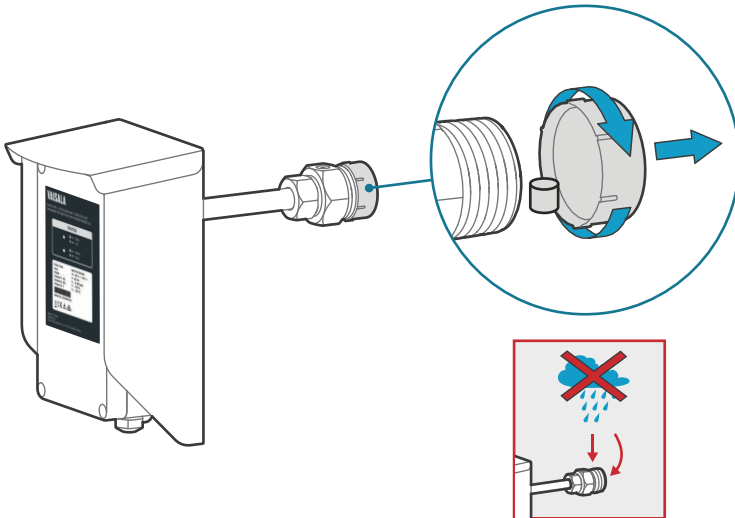
警告 在安装变器之前：

- 请确保在变器中没有负压。如果在安装过程中打开放气螺钉时存在负压，则空气将会流入变器油箱。
- 在本指南中指示您这样做之前，不要打开变器上的球阀。
- 请确保关闭安装螺母上的放气螺钉。

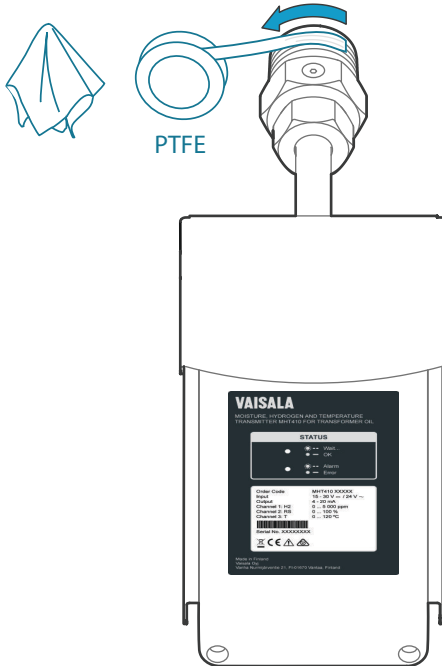


- 2 个扳手（50 毫米和 36 毫米）
- 内六角扳手（3 毫米，提供）
- 生料带（提供）
- 手套
- 翻斗和布

- ▶ 1. 从安装螺母上取下保护盖以及吸附剂包。
如果下雨，请不要让雨水落到过滤器上。



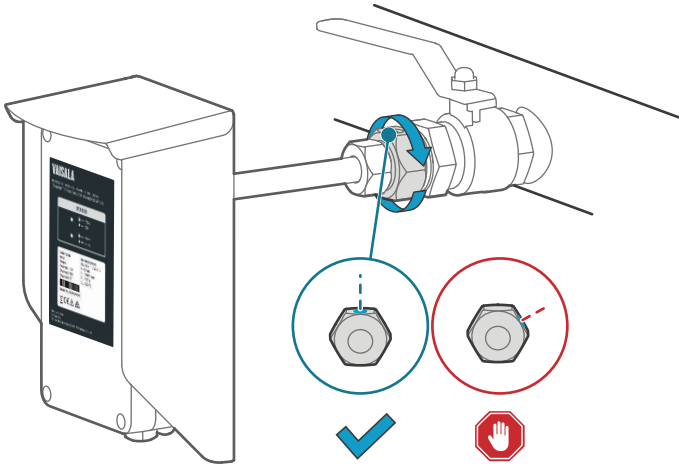
2. 将生料带紧密地贴到安装螺母螺纹上。
 - a. 在开始前，用布清洁螺纹。
 - b. 为了确保沿正确方向缠绕 PTFE 带，请握住变送器以便产品标签面对着您，并且安装螺母点背对您。
 - c. 从安装螺母尖端上的第二个螺纹开始逆时针缠绕。
 - d. 在前一圈顶部的大约中间位置非常紧地缠绕每一圈，以便 PTFE 带重叠。拉伸 PTFE 带以达到最佳紧密度。缠上几圈 PTFE 带。



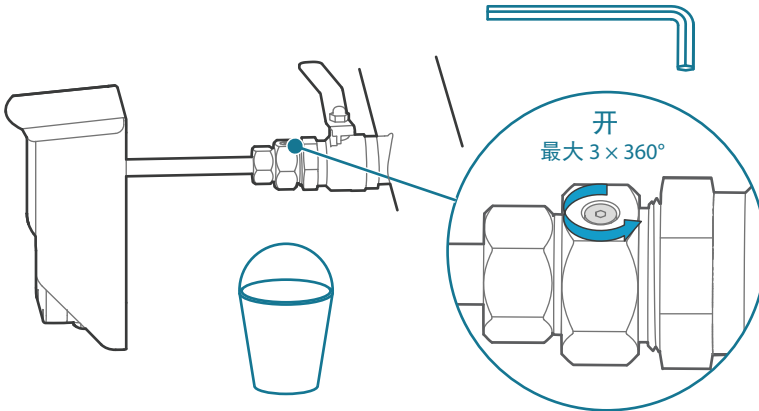
3. 请确保关闭安装螺母上的放气螺钉。用手将球阀上的安装螺母固定到**手指拧紧**。将放气螺钉保留在螺母正上方。
如果您无法只通过用手指拧紧的方法来将放气螺钉定位于安装螺母上方，则可以使用扳手（50 毫米）将安装螺母转动**最多 1/2 圈**。




警告 如果您在将安装螺母紧固到阀门后需要将其松开，则必须从阀门上拆下变送器，拆下 PTFE 带，然后从**步骤 2**使用新生料带重新开始。



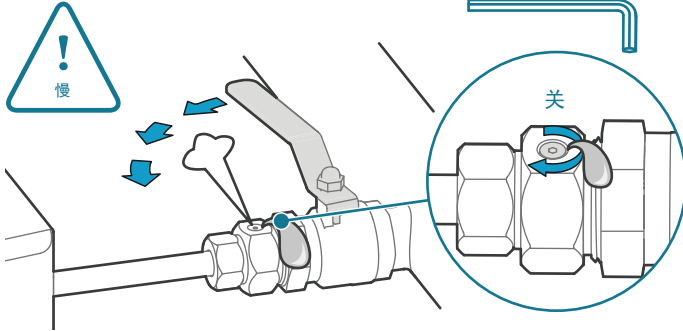
4. 使用 3 毫米内六角扳手，松开放气螺钉。将一个翻斗放置于安装螺母下方。




5. 非常小心地开始打开阀，以便让空气通过放气螺钉流出。

 **警告** 如果您过快地打开阀，安装螺母内的空气将会流入变频器。

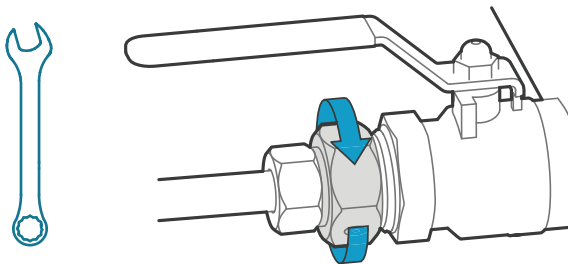
在油流出时，关闭放气螺钉。用布清洁该区域并且完全打开球阀。



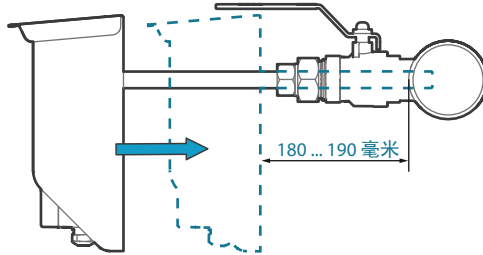
6. 继续使用扳手拧紧安装螺母。操作时需非常小心，不要使连接过紧。将大约 5 ... 8 毫米的安装螺母螺纹保留在阀门外部。

 如果在拧紧安装螺母后连接泄漏，则检查安装阀门的螺纹类型。

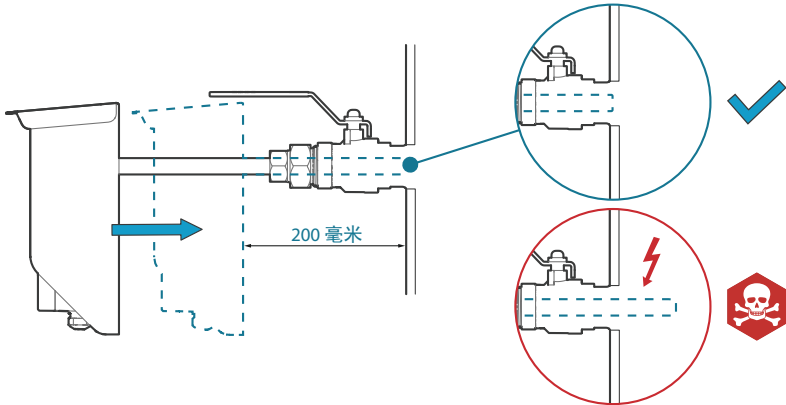
- 如果阀门螺纹**不是凹式 1.5" NPT (不正确)**，则不要在该阀门中安装变频器。
- 如果阀门螺纹是**凹式 1.5" NPT (正确)**，则关闭该阀门，打开安装螺母并且拆下变频器，拆下旧 PTFE 带并缠上一层较厚的新 PTFE 带。然后继续执行**步骤 3**。



7. 将探头推到正确深度。正确深度取决于安装阀门所处的位置：散热管或变压器壁。
- **散热器泵中的阀：**安装探头，以便挡雨板的背面与管表面的距离为 180 ... 190 毫米。



- **变压器壁中的阀：**安装探头，以便挡雨板的背面与变压器壁的距离为 200 毫米。

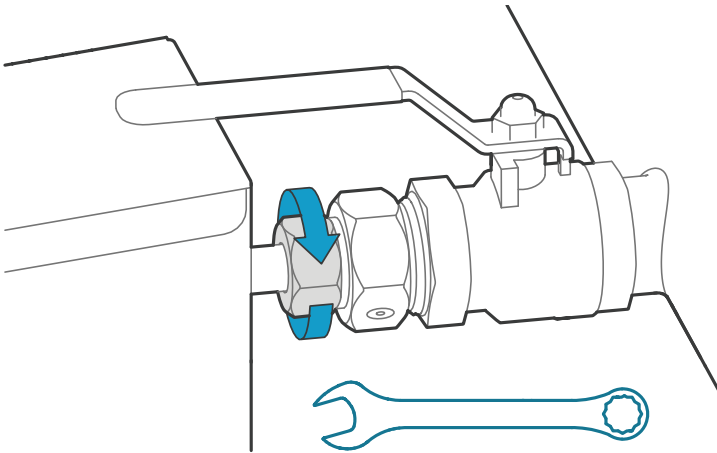


危险 存在死亡和损坏变压器的重大危险：

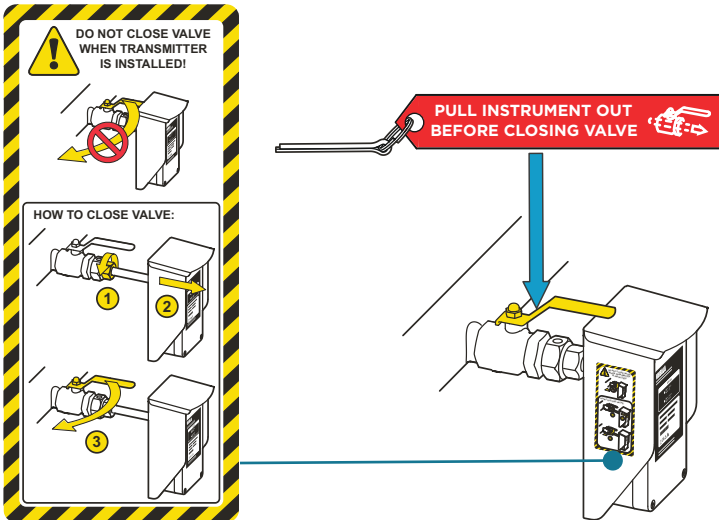
要特别注意变压器安装深度以及电源变压器内可能的带电部件，以便尽量降低电击危险和设备损坏。

当探头到达合适的深度后，将变送器转动 90 度并重复两三次，这是为了避免传感器区域有气泡存在。

8. 用扳手拧紧小的紧固螺母，直至探头牢固固定。



9. 将“小心”胶纸按压到 MHT410 挡雨板或附近的其他显眼位置上，并且用安全销将阀的柄锁定在打开位置。



2.4 电气安装



如果订购变送器时也订购了 Vaisala 电缆 CBL210392-5M，则该电缆已根据配线选项 1 预先连接到变送器。
有关配线图以及 Vaisala 电缆 CBL210392-5M 的线颜色，请参阅配线折叠式插页。



如果电缆不是预先进行配线的：

- 内六角扳手（5 毫米，提供）
- 2 个中号扳手（24 毫米）
- 平头螺丝刀（2.5 毫米）
- 克丝钳
- 合适的电缆。您可以从 Vaisala 订购以下电缆：
 - 5 米屏蔽 PUR 电缆（订货代码：CBL210392-5MSP）
 - 10 米屏蔽 PUR 电缆（订货代码：CBL210392-10MSP）

以下步骤引用了前面折叠式插页中带编号的插图。

- ▶ 1. 使用 5 毫米内六角扳手打开电子部件外壳以便接触螺钉端子。
2. 使用一个扳手（24 毫米）将电缆密封套的上部螺母保持在原位，然后用另一个扳手（24 毫米）松开该电缆密封套的密封螺母。
3. 引导电缆穿过密封螺母以及橡胶密封件。将防辐射罩翻转到橡胶密封件的边缘。
4. 引导电缆从电缆套管中穿过。将橡胶密封件连同防辐射罩推回原位。切去任何多余的防辐射罩。使用扳手（24 毫米）拧紧密封螺母。
5. 将螺钉接线端子（2 件）从电路板上拉出。
6. 根据您所选的配线选项，将电线连接到可拆卸螺钉端子。在配线折叠式插页中提供配线图。请注意，用于数字输出（RS-485）的配线在所有配线选项中都是相同的。

表 25 配线选项

选项	说明
1	用于模拟输出的单独回路供电和电流隔离。 在订购的配备 Vaisala 电缆 CBL210392-5M 的变送器中，根据此选项预先对电缆进行配线。
2	用于模拟输出的公共回路供电和电流隔离。
3	共用变送器电源的用于模拟输出的非绝缘配置。
4	针对选项 3 的备用配线，提供针对模拟输出的缩小的电流回路区域。

7. 接线完毕后，插回螺钉端子并且关闭电子部件外壳。

2.5 安装后的检查列表

在安装后，检查以下指示灯以便确保安装成功：

- 没有油从变压器和变送器中泄漏。
如果在拧紧安装螺母后连接泄漏，则可能原因是 PTFE 带未正确缠绕或者阀门螺纹不是凹式 1.5" NPT。
- H₂ 级别 LED 指示灯呈绿色稳定常亮。请注意，启动或重置后，H₂ 级别测量可能需要最多 30 分钟的时间才能稳定下来。
 - 稳定的**绿色**指示 H₂ 级别低于报警限制。
 - 闪烁的**红色**指示 H₂ 级别高于报警限制（默认情况下，报警关闭）。
- 在初始稳定期（通电约 24 小时）后，读数正确。

2.6 安装后执行油接头检查

在第一个月连续使用后，应该对所有油接头进行检查，确定是否出现泄漏。

建议之后每年进行检查。

3 拆卸变送器



断开配线：

- 内六角扳手（5 毫米，提供）
- 2 个中号扳手（24 毫米）
- 平头螺丝刀（2.5 毫米）

拆卸变送器：

- 大号扳手（50 毫米）
- 中号扳手（36 毫米）
- 手套
- 翻斗和布



警告 在完全安装好变送器时不要尝试关闭球阀。探头主体将穿过球阀进入油流，尝试关闭球阀将会损坏探头主体和/或阀门。

- ▶ 1. 如果需要，断开配线：
 - a. 打开前盖并且将电线从可拆卸螺钉端子上断开。
 - b. 使用一个扳手（24 毫米）将电缆密封套的上部螺母保持在原位，然后用另一个扳手（24 毫米）松开该电缆密封套的密封螺母。
 - c. 将电缆从电缆套管中拉出。
 - d. 将电缆密封套重新连接就位。
2. 将翻斗放置于球阀下，以便捕获从球阀中滴落的油。
3. 使用扳手松开小紧固螺母。



要保持较大的安装螺母打开，请在您打开较小紧固螺母时使用扳手将较大的安装螺母保持在原位。

4. 将变送器向外拉，以便探头主体位于球阀外部。
5. 关闭球阀。
6. 使用扳手打开安装螺母并且拉出变送器。用布清洁任何溢出物。



在用扳手旋转安装螺母前请务必确保关闭放气螺钉。

4 技术数据

表 26 测量性能

参数	说明/值
氢	
测量范围 (在油中)	0 ... 5000 ppm _v
精度 (在油温范围 -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) 中) ¹⁾	读数的 ±20 % 或 ±25 ppm _v (取二者中较大者)
油中的湿度	
测量范围 (在油中)	0 ... 100 %RS / a _w 0 ... 1
响应时间 (90% 的完全响应, 在 +20 °C (+68 °F) 的静止油中)	10 分钟
传感器	HUMICAP® 180L2
准确度 (包括非线性、湿滞和可重复性) :	
0 ... 90 %RS	±2 %RS (a _w ± 0.02)
90 ... 100 %RS	±3 %RS (a _w ± 0.03)
温度	
测量范围	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ¹⁾
+20 °C (+68 °F) 时的精确度	±0.2 °C (0.36 °F)

- 1) 请注意, 指定测量精度的温度范围在测量参数之间是不同的。测量超出其温度范围之外的参数并不会损坏传感器, 但会导致该参数的精度降低。

表 27 工作环境

参数	说明/值
油品类型	订购时选择, 可用选项: ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> · 矿物油 · 自然酯油 · 合成酯油
工作温度 (电子器件)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
存放温度	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
工作湿度	0 ... 100 %RH, 凝结

参数	说明/值
EMC 标准 EN61326-1, 工业环境; 通直流电时的 CISPR22 B 类排放限制	在以下测试中满足 IEC 61000-6-5 要求: IEC 61000-4-2、IEC 61000-4-3、 IEC 61000-4-4、IEC 61000-4-5、 IEC 61000-4-6、IEC 61000-4-8、 IEC 61000-4-11、IEC 61000-4-12、 IEC 61000-4-16、IEC 61000-4-17。

1) 更改油品类型 MHT410 测量要求在 Vaisala 进行重新配置。

表 28 输入和输出

参数	说明/值
工作电压	15 ... 30 VDC, 24 VAC (±15 %) (电源输入是电隔离的) ¹⁾
功率消耗	典型 4 W, 最大 12 W
建议的外部电源	24 VDC / 0.5 A (最小值)
模拟输出 (电流) ¹⁾	
通道	三个隔离的 4 ... 20 mA (要求回路供电)
外部负载	最大 500 Ω
数字输出 ¹⁾	
接口	隔离 RS-485 半双工 RS-485 (服务端口)
协议	Modbus RTU、DNP3、串行 ASCII 命令

1) 最大绝缘电压 1.5 kV DC。

质保

有关标准质保条款和条件，请参见 www.vaisala.com/warranty。

请注意，因正常磨损、异常工作环境、操作或安装疏忽或未经授权的改动导致的设备损坏，不在任何此类质保的范围之列。有关每种产品质保的详细信息，请参见适用的供货合同或销售条款。

技术支持



请与 Vaisala 技术支持部门联系：helpdesk@vaisala.com。请至少提供以下支持信息：

- 产品名称、型号和序列号
- 安装地点的名称和位置
- 可对问题提供更多信息的技术人员的姓名和联系信息

有关详细信息，请参见 www.vaisala.com/support。

产品回收



回收再利用所有可用材料。



请遵守有关处置产品和包装的法律规定。

VAISALA

www.vaisala.com

