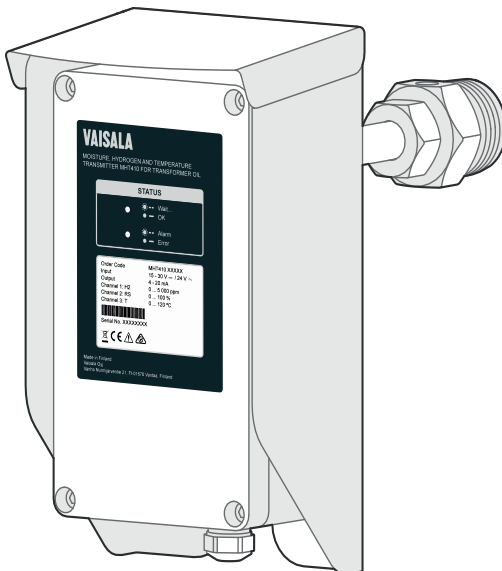


QUICK GUIDE

Vaisala Moisture, Hydrogen and Temperature Transmitter MHT410 for Transformer Oil



English

Deutsch

Français

Español

Português

日本語

中文

PUBLISHED BY

Vaisala Oyj

Street address: Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finland

Mailing address: P.O. Box 26, FI-00421 Helsinki, Finland

Phone: +358 9 8949 1

Fax: +358 9 8949 2227

Visit our Internet pages at www.vaisala.com.

© Vaisala 2016

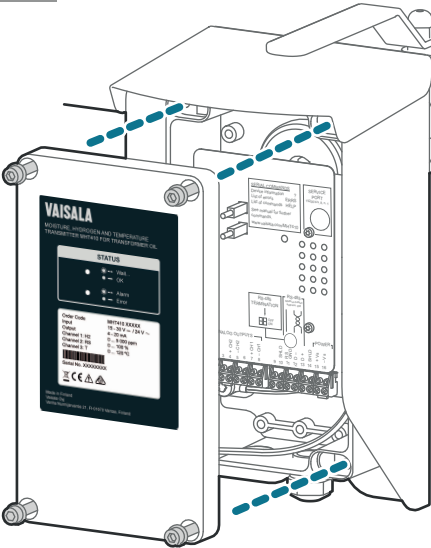
No part of this manual may be reproduced, published or publicly displayed in any form or by any means, electronic or mechanical (including photocopying), nor may its contents be modified, translated, adapted, sold or disclosed to a third party without prior written permission of the copyright holder. Translated manuals 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 manual are subject to change without prior notice.

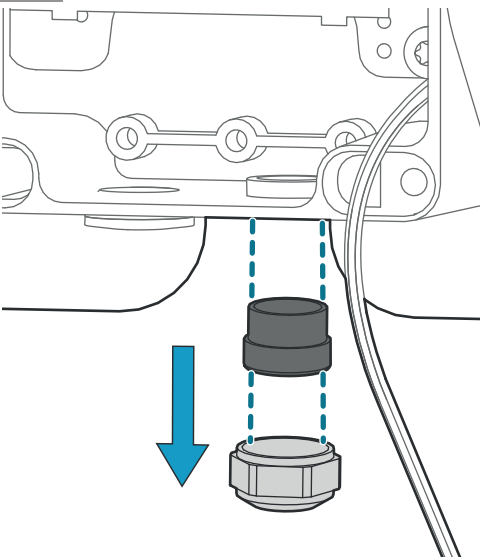
Local rules and regulations may vary and they shall take precedence over the information contained in this manual. Vaisala makes no representations on this manual's compliance with the local rules and regulations applicable at any given time, and hereby disclaims any and all responsibilities related thereto.

This manual 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.

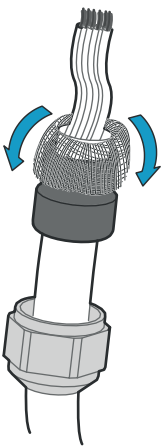
1



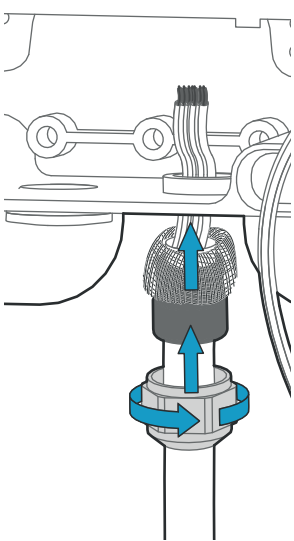
2



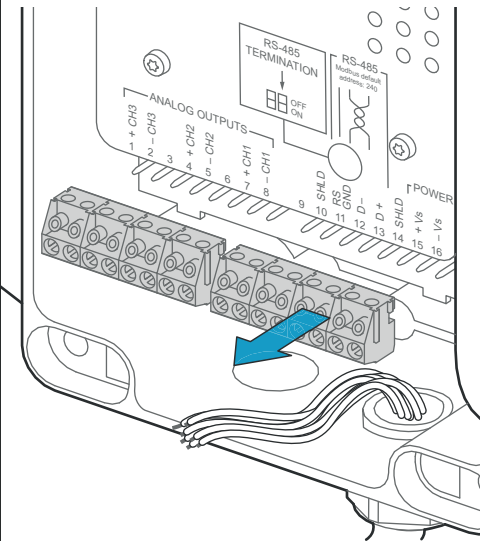
3



4



5



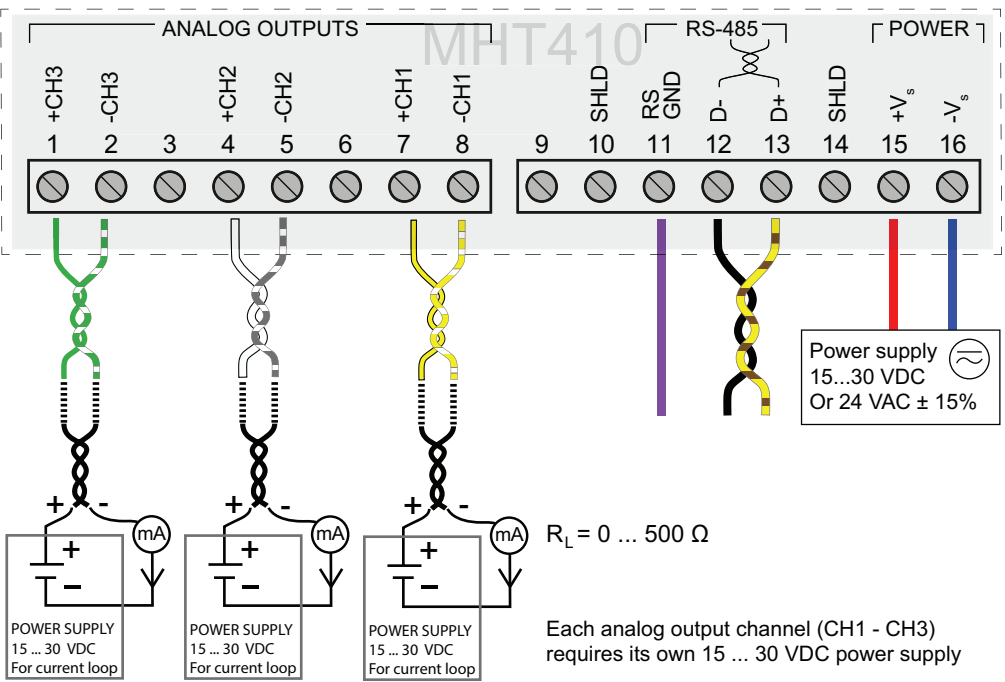
- 

Wiring Options on page 9
Verdrahtungsoptionen auf Seite 22
Options de câblage à la page 34
Opciones de Cableado en la página 47
- Opções de fiação na página 60

73 ページの「配線オプション」

84 页的“接线选项”

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

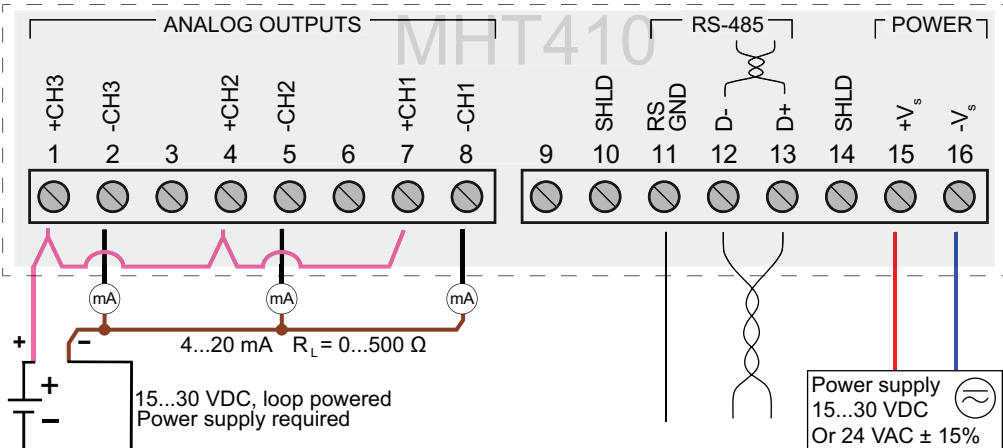


OPTION 1: WIRING WITH FOUR POWER SUPPLIES

Vaisala Cable Wire colors / Drahtfarben / Couleurs des câbles / Colores del cable /
CBL210392-5M Cores dos fios / 線の色 / 接线颜色

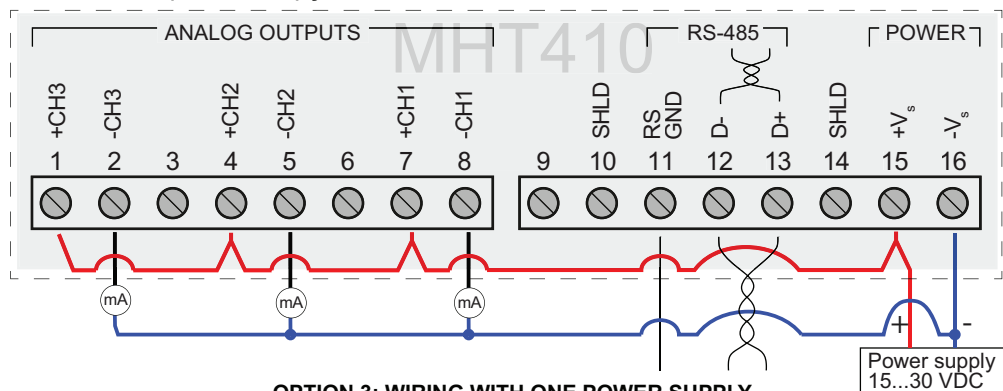
+CH3	-CH3	+CH2	-CH2	+CH1	-CH1
					
Green	White-Green	White	Gray-White	Yellow	White-Yellow
RSGND	D-	D+	+V_s	-V_s	
					
Purple	Black	Yellow-Brown	Red	Blue	

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



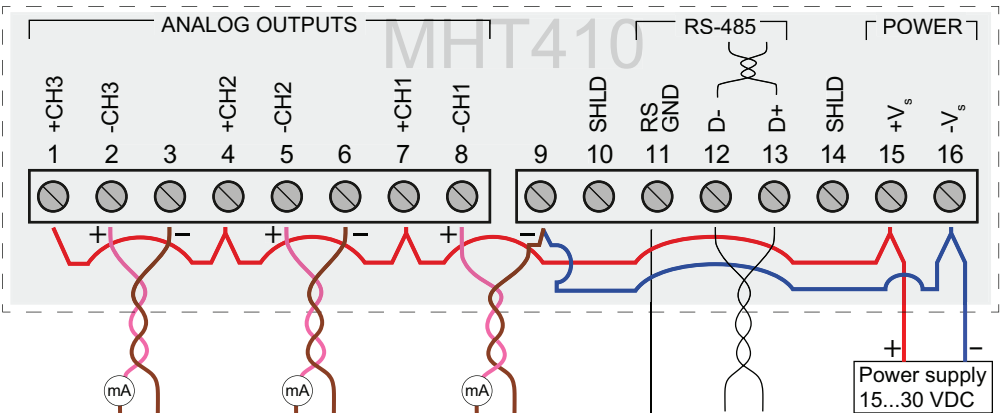
OPTION 2: WIRING WITH TWO POWER SUPPLIES

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

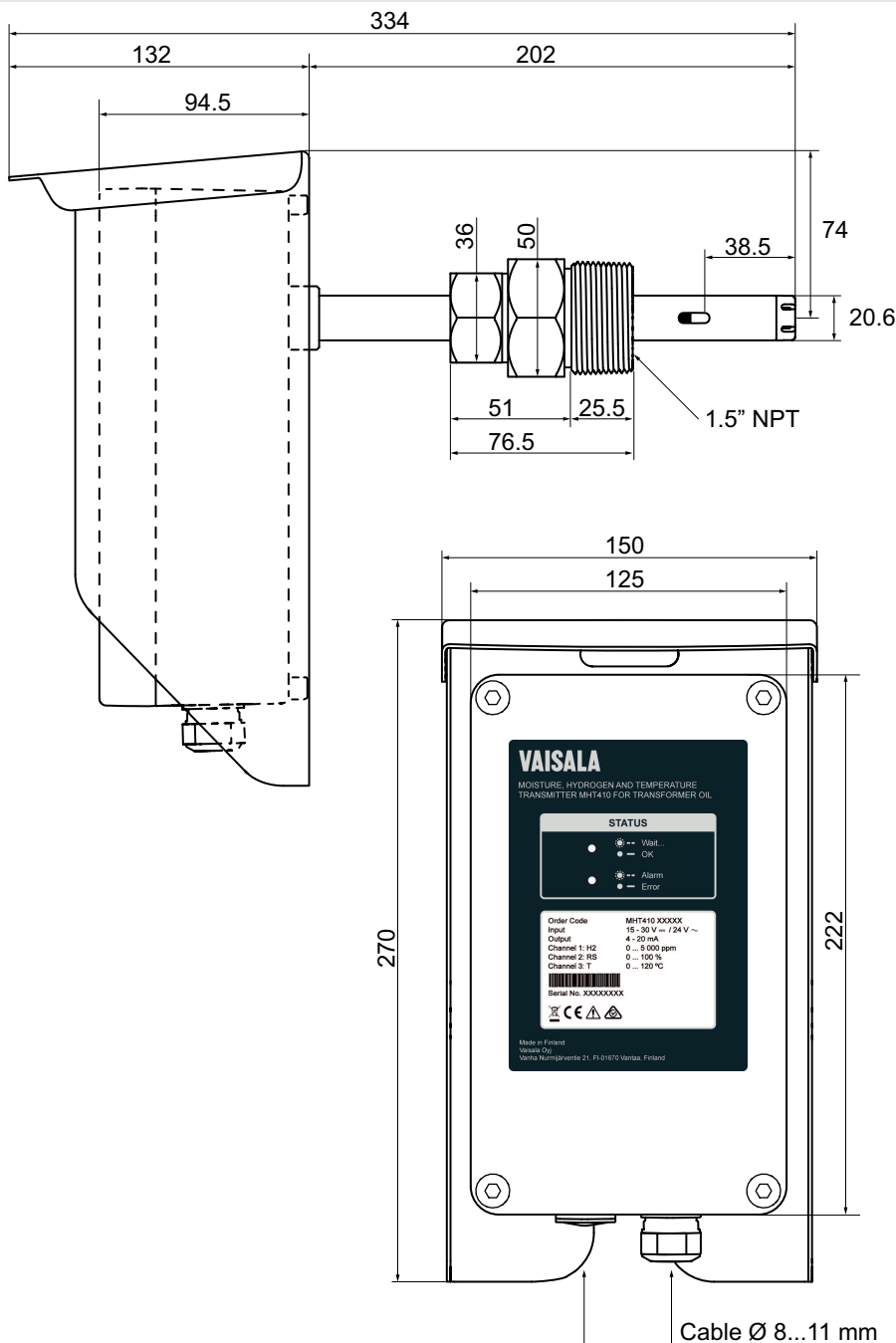


OPTION 3: WIRING WITH ONE POWER SUPPLY

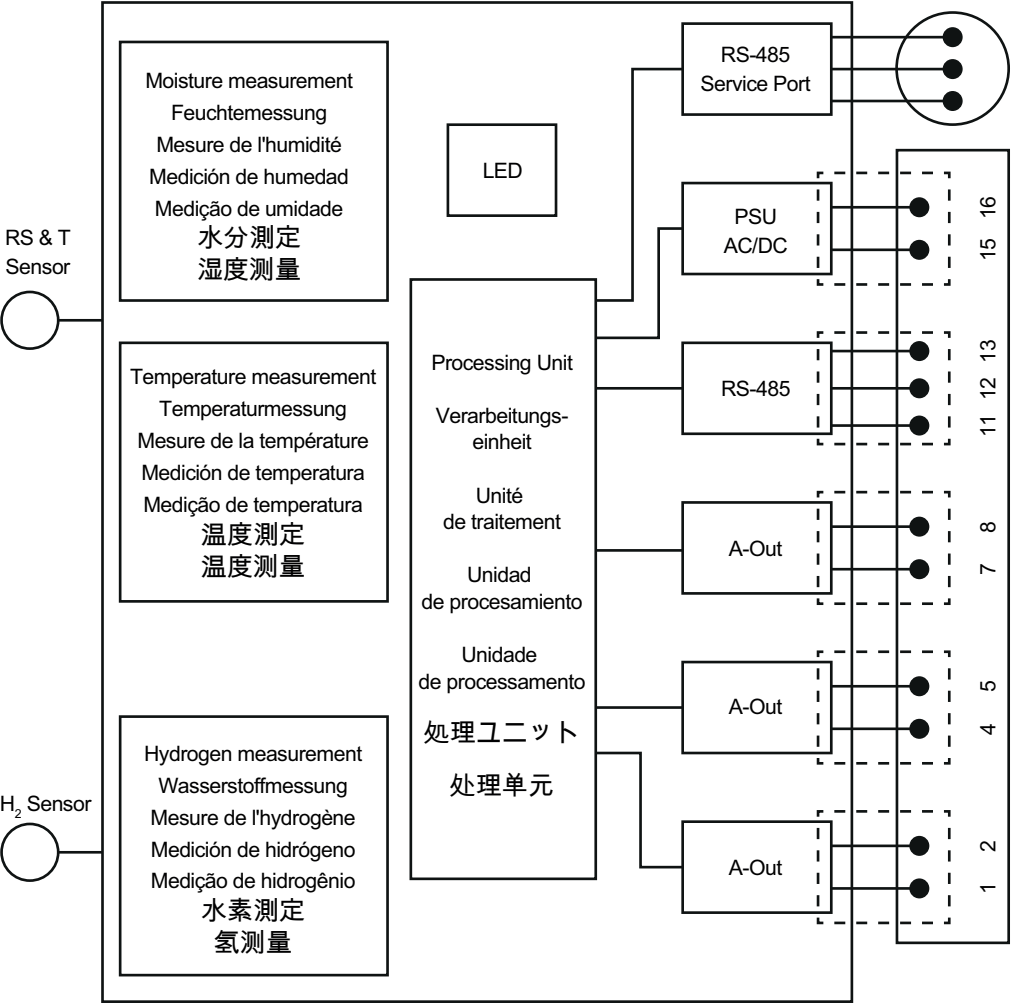
OPTION 4 / Opción 4 / Opção 4 / オプション 4 / 选项 4



OPTION 4: WIRING WITH ONE POWER SUPPLY



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



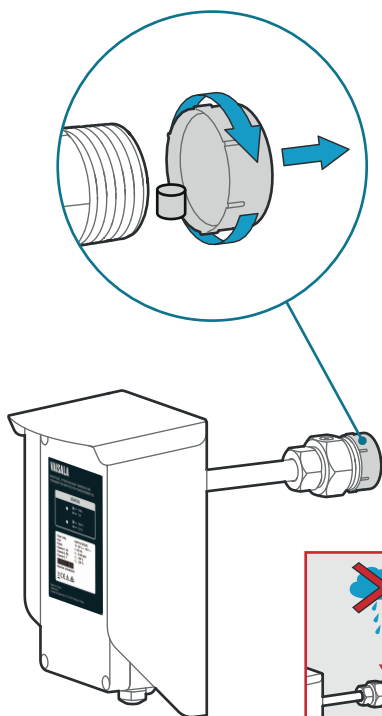
[- - -] = Galvanic Isolation
Galvanische Trennung
Isolation galvanique
Aislamiento galvánico

Isolamento galvânico
ガルバニック絶縁
电隔离

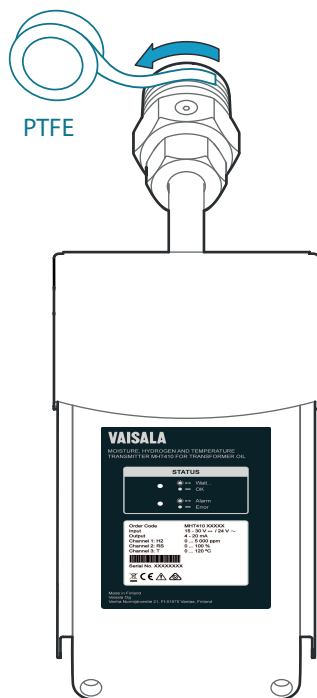
LED

 Wait...	Transmitter is preparing H ₂ measurement after start-up or reset.
Warten	Messwertgeber bereitet nach dem Einschalten oder einer Zurücksetzung die H ₂ -Messung vor.
En cours	Le transmetteur prépare la mesure de H ₂ après un démarrage ou une réinitialisation.
Espere	El transmisor está preparando la medición H ₂ después del arranque o reiniciar.
Aguarde	O transmissor está preparando a medição de H ₂ após a inicialização ou a redefinição.
待機	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。
等待	变送器正在启动或重置准备 H ₂ 测量。
 OK	Transmitter is measuring.
OK	Messwertgeber misst.
OK	Le transmetteur effectue une mesure.
Aceptar	El transmisor está midiendo.
OK	O transmissor está medindo.
OK	変換器で計測中です。
确定	变送器正在测量。
 Alarm	H ₂ concentration is above alarm limit.
Alarm	H ₂ -Konzentration liegt über dem Alarmsgrenzwert.
Alarme	La concentration en H ₂ dépasse la limite d'alarme.
Alarma	La concentración H ₂ está por encima del límite de alarma.
Alarme	A concentração de H ₂ está acima do limite de alarme.
アラーム	H ₂ 濃度がアラーム限界値を上回っています。
报警	H ₂ 浓度高于报警限制值。
 Error	Transmitter is in error state.
Fehler	Messwertgeber befindet sich im Fehlerzustand.
Erreur	Erreur du transmetteur.
Error	El transmisor está en estado de error.
Erro	O transmissor está em estado de erro.
エラー	変換器がエラー状態です。
错误	变送器处于错误状态。

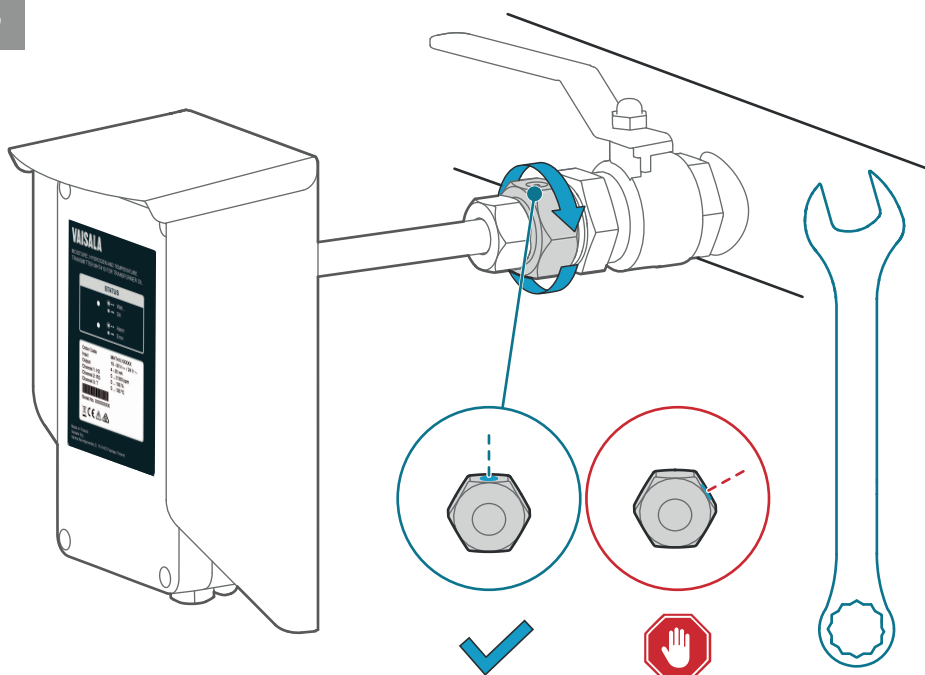
1



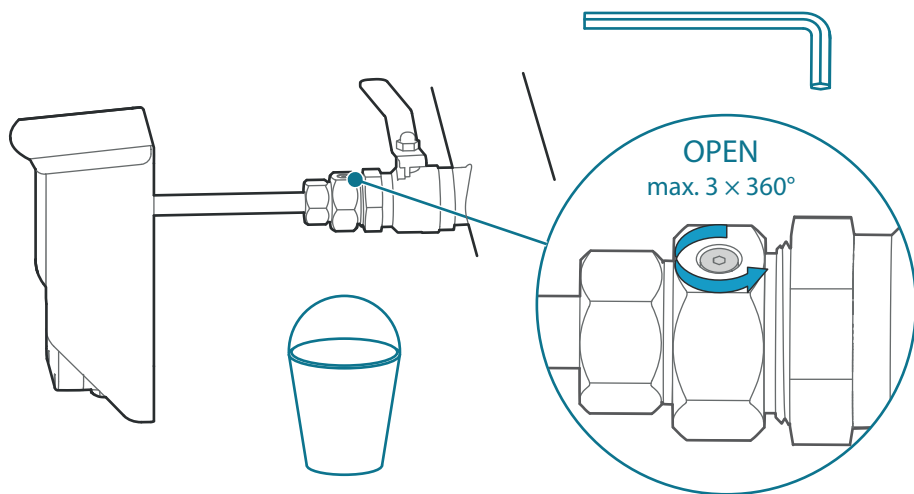
2



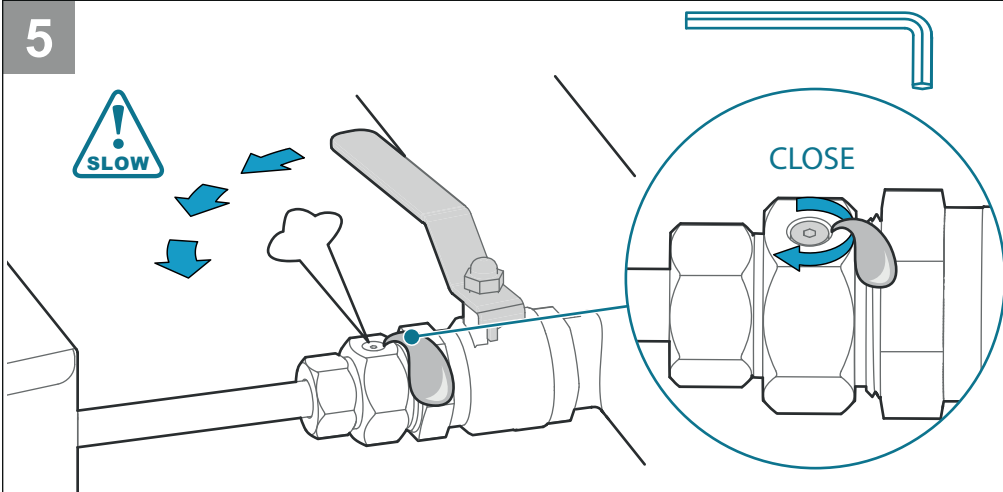
3



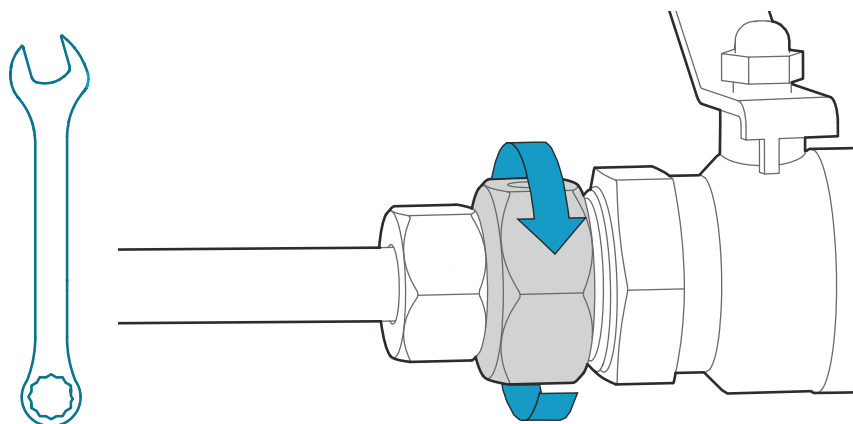
4



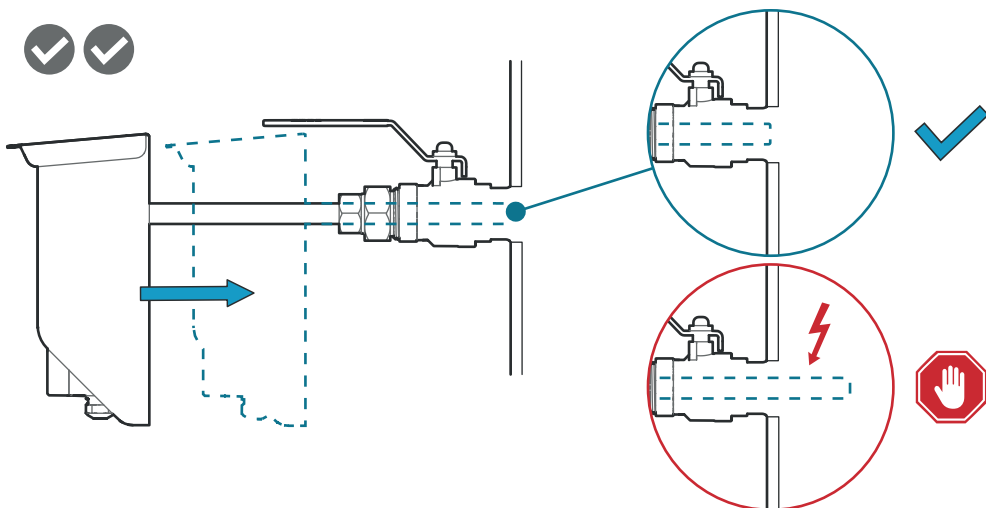
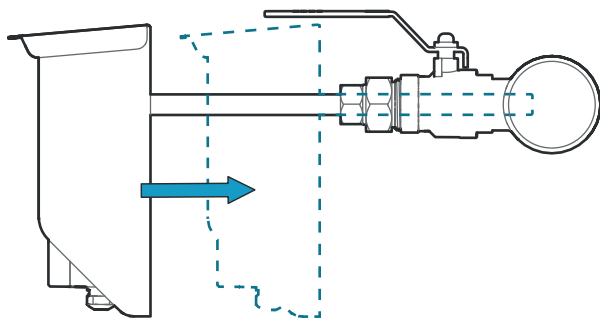
5



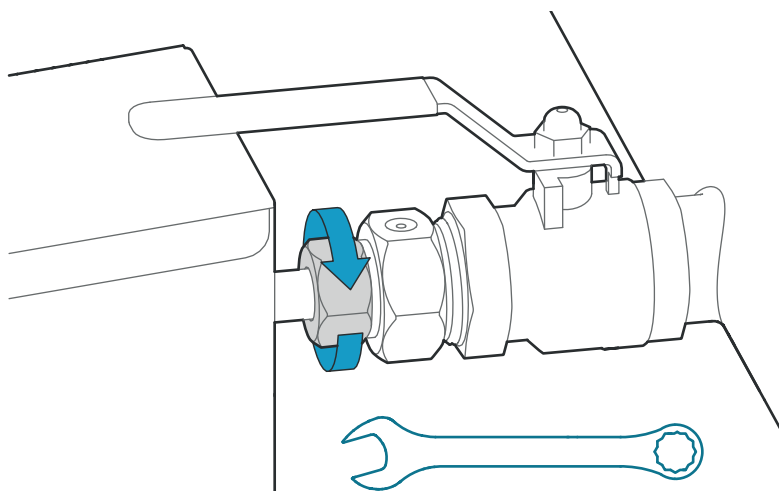
6

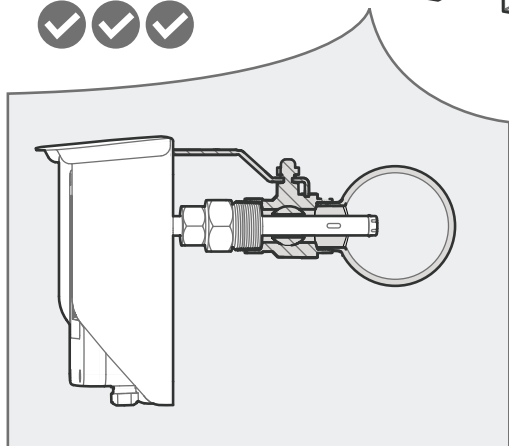
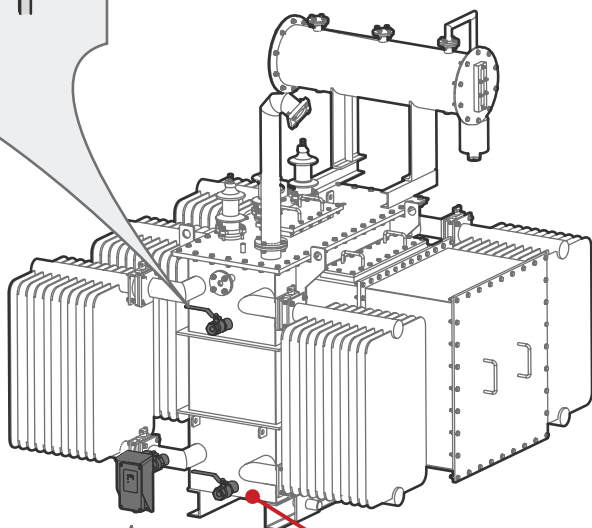
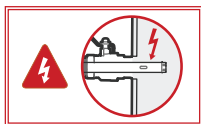
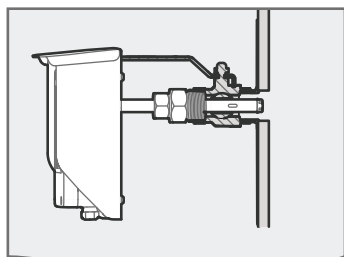


7



8





Recommended Installation
Locations on page 6

Empfohlene Installationspositionen
auf Seite 18

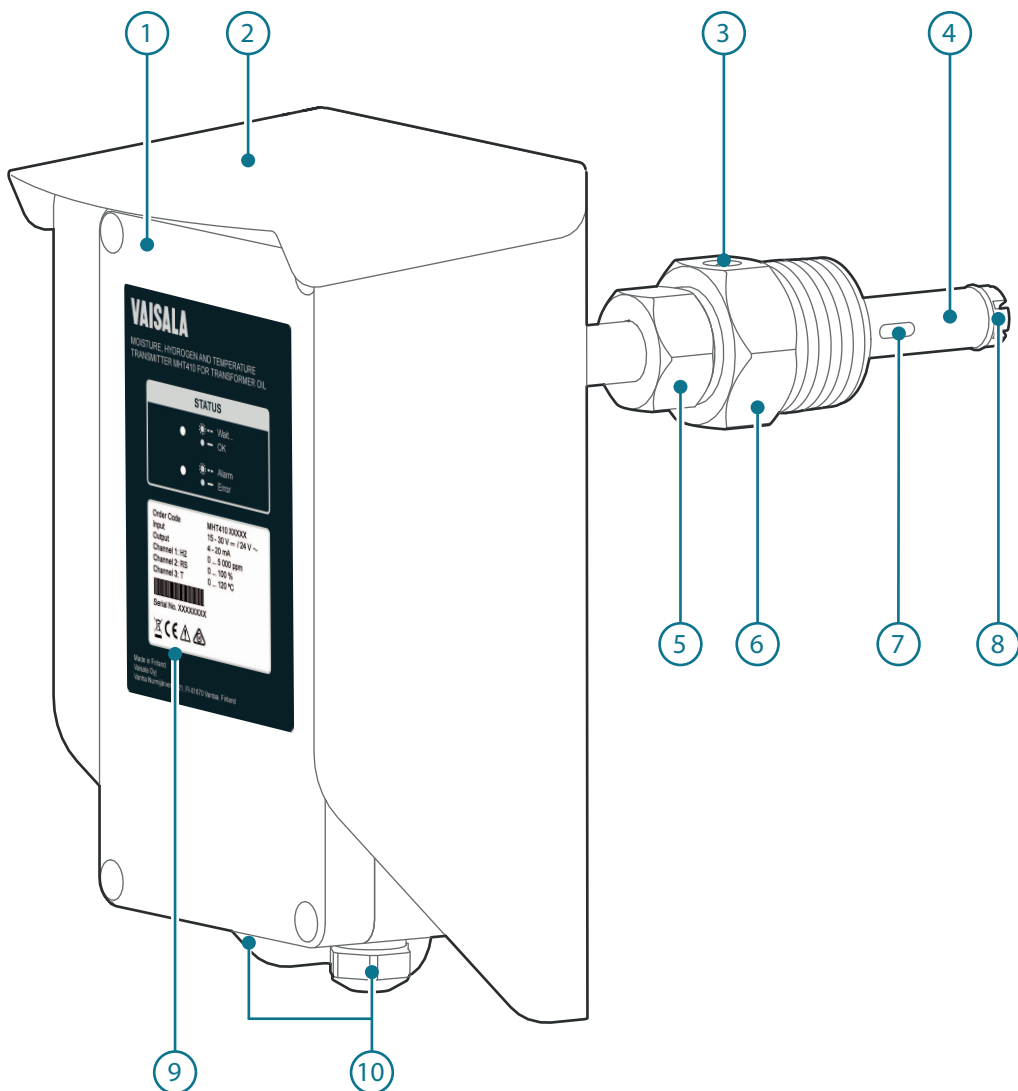
Emplacements d'installation
recommandés à la page 31

Ubicaciones de Instalación Recomendadas en
la página 44

Locais Recomendados para Instalação na
página 57

70ページの「推奨取り付け場所」

81 页的 “建议安装位置”



Product Parts and Package Contents on page 1

Gerätekomponenten und Verpackungsinhalt auf Seite 13

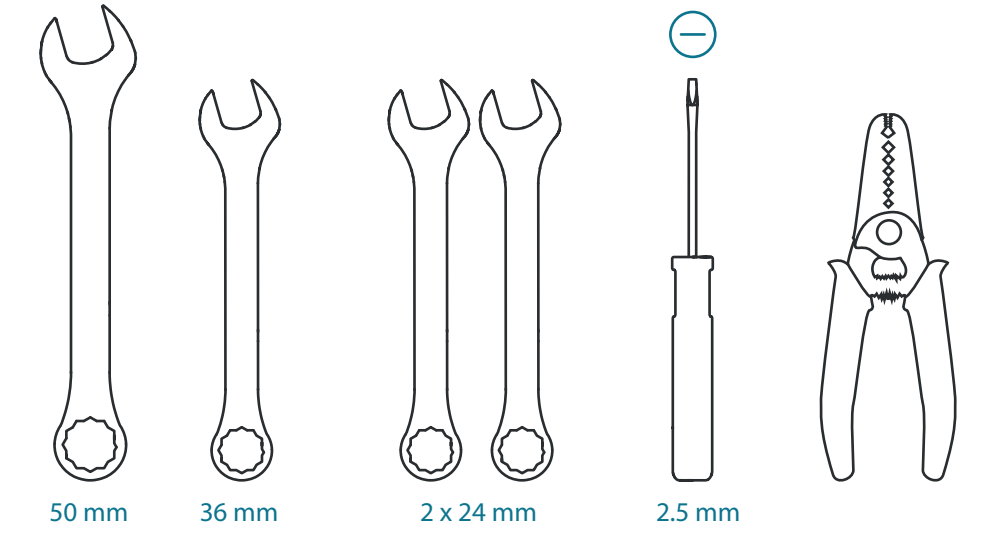
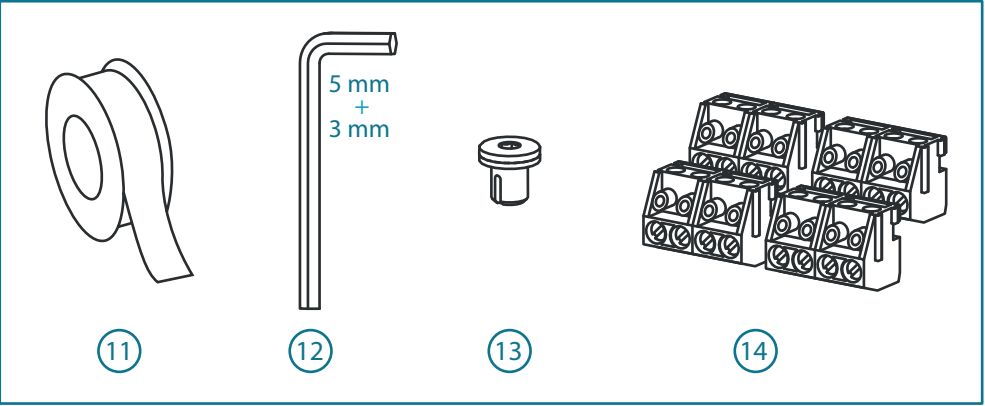
Composants du produit et contenu de l'emballage à la page 26

Piezas del Producto y Contenido del Paquete en la página 39

Peças do Produto e Conteúdo da Embalagem na página 52

65ページの「製品の部品と梱包内容」

77 页的 “产品部件和包装内容”



1

ENGLISH**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.

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.

No.		Item
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)

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.



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



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.



Do not modify the unit. Improper modification can damage the product or lead to malfunction.



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.

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.



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



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

Installation



Before you install the transmitter:

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



Mechanical installation:

- Large wrench (50 mm)
- Medium wrench (36 mm)
- Allen key (3 mm, provided)
- PTFE tape (provided)
- Gloves
- Bucket and cloth

Electrical installation (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)
-

Planning the Installation

- Choose the installation location on the transformer. Recommendation for installation locations is presented in the front foldout pages and in section [Recommended Installation Locations on page 6](#).
- Make sure the installation valve is appropriate (female 1.5" NPT thread).

- Measure and record the installation depth in the chosen valve to achieve optimal measurement position for the sensors.

Valve in Radiator Pipe	Valve in Transformer Wall
○ Moisture and temperature sensors are directly in the oil flow. This is because water molecule diffusion rate in oil is slow, and therefore moisture must be measured in moving oil. ○ Hydrogen sensor is in the valve area. This is because the hydrogen sensor needs an accurate temperature control, and therefore hydrogen must be measured in still oil.	Tip of the probe is level with transformer inner wall. No part of the probe must enter the transformer chamber. All sensors remain within the valve area.   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.

- 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.

- Make sure you have all the required tools for installing the transmitter. The required tools are presented in the front foldout pages and in section [Installation on page 3](#).

Recommended Installation Locations

The probe must always be installed in a valve.

Recommendation	Description
 Recommended	Straight section in the radiator's outlet pipe. This is the best location for the transmitter. The oil is measured in flow, which makes the oil sample representative and instant. This is essential especially for correct oil moisture measurement. Compared to the radiator inlet pipe, oil in the outlet pipe is cooled, preventing unnecessary heating of the sensors and the transmitter.
 Possible alternative	Side of the oil tank, high enough from the bottom to enable proper oil movement. An instrumentation valve is recommended with appropriate threads. This is a typical valve that is meant for oil analysis. Moisture response time is moderate depending on the oil volume and transmitter installation.   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.
 Not recommended	Drain valve of the oil tank. 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).

Mechanical Installation



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.

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

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.
 - Before you start, clean the threads with a cloth.
 - Start wrapping from the third thread on the tip of the mounting nut, and apply a few loops inwards.
 - Wrap the tape in the opposite direction to the tightening direction of the nut. In other words, wrap the tape along the threads. See the image in the front foldout page for the correct direction.
 - Wrap each loop about half way on top of the previous loop so that the loops overlap.
3. Fasten the mounting nut on the ball valve with your hand. Then tighten the mounting nut with a wrench. Leave the bleed screw directly on top of the nut.



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

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

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



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

- b. When oil flows out, close the bleed screw. Clean the area with a cloth and open the ball valve fully.
6. If needed, continue tightening the mounting nut until the connection is oil-tight.
7. Push the probe to correct depth according to installation location. 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.

Valve in Radiator Pipe	Valve in Transformer Wall
- Moisture and temperature sensors are directly in the oil flow. - Hydrogen sensor is in the valve area.	Tip of the probe is level with transformer inner wall. No part of the probe must enter the transformer chamber. All sensors remain within the valve area.   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.

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

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.

To connect the cable to the transmitter:

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 electrical installation 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.

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.
- 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.
- After the initial stabilization period (approx. 24 h power on), the reading is correct.

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.

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
-



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.

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.

Technical Data

Table 2 Measurement Performance

Property	Specification
Hydrogen measurement	
Measurement range (in oil)	0 ... 5000 ppm
Accuracy (in oil temp. range -20 ... +60 °C, -4 ... +140 °F)	±20 % of reading or ±25 ppm (whichever is greater)
Moisture in oil measurement	
Measurement range (in oil)	0...100 %RS / a _w 0 ...1
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)
Response time (90 % of full response at +20 °C in still oil)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2

Property	Specification
Temperature measurement	
Measurement range	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)
Accuracy at +20 °C (+68 °F)	± 0.2 °C (0.36 °F)

Table 3 Operating Environment

Property	Specification
Operating humidity range	0 ... 100 %RH, condensing
Operating temperature range (electronics)	-40 ... +60 °C (-40 ... 140 °F)
Storage temperature range	-40 ... +60 °C (-40 ... 140 °F)
Pressure tolerance (probe, short-term)	Max. 10 bara

Table 4 Connections And Outputs

Property	Specification
Operating voltage	15 ... 30 VDC, 24 VAC (±15 %)
Analog output (current)	Three isolated 4 ... 20 mA (loop powering required)
External load	Max. 500 Ω
Isolation	Max 1.5 kV (DC)
Digital output	Isolated RS-485 half-duplex, RS-485 (Service Port)
Protocols	MODBUS RTU, serial ASCII commands
Mechanical connection on transmitter	1.5" NPT (male)

Technical Support

For technical questions, contact the Vaisala technical support by e-mail at helpdesk@vaisala.com. Provide at least the following supporting information:

- Name and model of the product in question
- Serial number of the product
- Name and location of the installation site
- Name and contact information of a technically competent person who can provide further information on the problem.

For contact information of Vaisala Service Centers, see www.vaisala.com/servicecenters.

2

DEUTSCH**Produktübersicht**

Der Vaisala Feuchte-, Wasserstoff- und Temperaturmesswertgeber MHT410 für Transformatöröl dient der Onlineüberwachung von Isolieröl in Leistungstransformatoren. Der Messwertgeber liefert einen präzisen Echtzeitrend des in Öl gemessenen Wasser- und Wasserstoffgehalts sowie der Temperatur. Diese Werte erlauben ohne Verzögerung zuverlässige Rückschlüsse auf den Zustand des Transformators.

Der Messwertgeber bietet digitale und analoge Ausgänge aller gemessenen Parameter.

Gerätekomponenten und Verpackungsinhalt

Beachten Sie die Produktabbildung auf der vorderen Ausklappseite.

Nr.		Artikel
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	=	Wasserstoffsensor
8	=	Feuchte- und Temperatursensoren unter dem Filter
9	=	Typenschild

Nr.		Artikel
10	=	Durchführungen (2 Stück) mit mindestens einer Kabelverschraubung (M20x1.5) oder Wandschelle. Ungenutzte Durchführungen werden verschlossen.
Installationssatz:		
11	=	PTFE-Bandrolle
12	=	Inbusschlüssel (3 mm und 5 mm)
13	=	Zusätzliche Entlüftungsschraube samt Dichtring
14	=	Zusätzliche Klemmenblöcke (4 x 4 Schraubklemmen)

Sicherheit

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



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



Erden Sie das Produkt und überprüfen Sie die Erdung bei Außeninstallationen regelmäßig, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden.



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.



Sie dürfen das Gerät nicht modifizieren. Unsachgemäße Änderungen können das Produkt beschädigen oder zu Fehlfunktionen führen.



Schließen Sie den Kugelhahn nicht, wenn der Messwertgeber vollständig installiert wurde. Der Sondenkörper reicht durch den Kugelhahn in den Ölfluss. Er wird beschädigt, wenn Sie den Hahn schließen.

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.



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



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

Installation



Vor Einbau des Messwertgebers:

- Arbeiten Sie die Checkliste im Abschnitt [Planen der Installation auf Seite 16](#) ab.
- Lesen Sie diese Anleitung vollständig und sorgfältig.
- Stellen Sie sicher, dass im Transformator kein Unterdruck vorliegt. Wenn Unterdruck vorliegt und Sie im Rahmen der Installation die Entlüftungsschraube öffnen, wird Luft in den Öltank des Transformators gesaugt.
- 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.



Mechanische Installation:

- Großer Schraubenschlüssel (50 mm)
- Mittlerer Schraubenschlüssel (36 mm)
- Inbusschlüssel (3 mm, im Lieferumfang)
- PTFE-Band (im Lieferumfang)
- Handschuhe
- Becher und Lappen

Elektrische Installation (wenn das Kabel nicht werkseitig verdrahtet wurde):

- 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)
-

Planen der Installation

- Wählen Sie die Installationsposition am Transformator. Empfehlungen für Installationspositionen befinden sich auf den vorderen Ausklappseiten und im Abschnitt [Empfohlene Installationspositionen auf Seite 18](#).
- Stellen Sie sicher, dass das Installationsventil richtig eingebaut ist (NPT-Innengewinde, 1,5 Zoll).

- Messen und notieren Sie die Einbautiefe im gewählten Ventil, um eine optimale Messposition für die Sensoren zu erreichen.

Ventil im Kühlerrohr	Ventil in der Transformatorwand
○ Feuchte- und Temperatursensoren befinden sich direkt im Ölstrom. Aufgrund der niedrigen Diffusionsrate von Wassermolekülen in Öl muss die Feuchte in fließendem Öl gemessen werden. ○ Der Wasserstoffsensor befindet sich im Ventilbereich. Aufgrund der für Wasserstoffsensoren erforderlichen präzisen Temperaturkontrolle muss der Wasserstoff in stehendem Öl gemessen werden.	Die Spitze der Sonde ist mit der Innenwand des Transformators bündig. Kein Teil der Sonde darf in die Transformator-kammer ragen. Alle Sensoren bleiben im Ventilbereich.   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.

- Wählen Sie die Ausgangssignale: analog und/oder digital.
- Wählen Sie die Verdrahtungsoption unter 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 Verdrahtungsoption 1 an den Messwertgeber angeschlossen.

- Stellen Sie sicher, dass alle zum Einbauen des Messwertgebers benötigten Werkzeuge bereitliegen. Die erforderlichen Werkzeuge sind auf den vorderen Ausklappseiten und im Abschnitt [Installation auf Seite 15](#) dargestellt.

Empfohlene Installationspositionen

Die Sonde muss immer in ein Installationsventil eingebaut werden.

Empfehlung	Beschreibung
 Empfohlen	Gerader Abschnitt im Auslassrohr des Kühlers. Dies ist die beste Position für den Messwertgeber. 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. Das Öl ist im Auslassrohr des Kühlers kälter als im Einlassrohr. Das verhindert eine unnötige Erwärmung der Sensoren und des Messwertgebers.
 Mögliche Alternative	Seitlich am Öltank in ausreichender Höhe, damit in ordnungsgemäß fließendem Öl gemessen wird. Empfohlen wird ein Messventil mit geeignetem Gewinde. Dies ist ein typisches Ventil für die Ölanalyse. Für Feuchte gilt eine mittlere Ansprechzeit, die vom Ölvolumen und von der Installation des Messwertgebers abhängig ist.   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.
 Nicht empfohlen	Ablassventil des Öltanks. Die Ansprechzeit bei Änderungen des Wassergehalts kann wegen des statischen Verhaltens des Öls schlecht sein. Außerdem besteht die Gefahr der Absetzung von Wasser (führt zu falschen Ergebnissen) und Ölschlamm (Gefahr der Sensorverunreinigung und zugesetzter Filter).

Mechanische Installation



Stellen Sie vor der Installation des Messwertgebers sicher, dass im Transformator kein Unterdruck vorliegt. Wenn Unterdruck vorliegt und Sie im Rahmen der Installation die Entlüftungsschraube öffnen, wird Luft in den Öltank des Transformators gesaugt.

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

1. Entfernen Sie die Schutzkappe mit dem Absorptionsmittelpäckchen von der Befestigungsmutter.

Achten Sie bei Regen darauf, dass kein Wasser in den Filter fällt.

2. Bringen Sie PTFE-Band fest auf das Gewinde der Befestigungsmutter auf.
 - Reinigen Sie das Gewinde zuvor mit einem Tuch.
 - Beginnen Sie die Wicklung auf der dritten Gewindeebene von der Spitze der Befestigungsmutter und bringen Sie dann einige Lagen in Innenrichtung auf.
 - Bringen Sie das Band in der zum Festziehen der Mutter entgegengesetzten Richtung auf. Das Band wird also am Gewinde entlang aufgebracht. Die richtige Richtung können Sie der Abbildung auf der vorderen Ausklappseite entnehmen.
 - Wickeln Sie jede Lage um etwa die Hälfte über die vorhergehende Lage, sodass sich die Lagen überlappen.
3. Ziehen Sie die Befestigungsmutter am Kugelhahn von Hand fest. Ziehen Sie die Befestigungsmutter dann mit einem Schraubenschlüssel fest. Die Entlüftungsschraube verbleibt direkt auf der Mutter.



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

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

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



Wenn Sie den Kugelhahn zu schnell öffnen, wird stattdessen die Luft in der Befestigungsmutter in den Transformator gesaugt.

- b. Schließen Sie die Entlüftungsschraube, wenn Öl austritt. Reinigen Sie den Bereich mit einem Tuch und öffnen Sie den Kugelhahn vollständig.
6. Ziehen Sie die Befestigungsmutter nötigenfalls weiter fest, bis die Verbindung öldicht ist.
7. Drücken Sie die Sonde auf die nach Maßgabe der Einbauposition richtige Tiefe. 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.

Ventil im Kühlerrohr	Ventil in der Transformatorwand
- Feuchte- und Temperatursensoren befinden sich direkt im Ölstrom. - Der Wasserstoffsensor befindet sich im Ventilbereich.	Die Spitze der Sonde ist mit der Innenwand des Transformators bündig. Kein Teil der Sonde darf in die Transformatorwand ragen. Alle Sensoren bleiben im Ventilbereich. 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.

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

Elektrische Installation



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

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

So schließen Sie das Kabel an den Messwertgeber an:

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. Schließen Sie die Drähte nach Maßgabe der gewählten Option für die elektrische Installation an die abnehmbaren Schraubklemmen an. Die Verdrahtungsdiagramme finden Sie auf den Ausklappseiten. Beachten Sie, dass die Verdrahtung für den Digitalausgang (RS-485) für alle Verdrahtungsoptionen identisch ist.

Tabelle 1 Verdrahtungsoptionen

Option	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 Verdrahtungsoption angeschlossen.
2	Gemeinsame Schleifenspeisung und galvanische Trennung für Analogausgänge.
3	Nicht isolierte Konfiguration für Analogausgänge, die die Messwertgeber-Stromversorgung gemeinsam nutzen.
4	Alternative Verdrahtung für Option 3 bietet einen reduzierten Stromschleifenbereich für Analogausgänge.

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

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.
- 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 dauerhaft **grün** leuchtet, liegt das H₂-Niveau unter dem Alarmgrenzwert.
 - Wenn die LED blinkend **rot** leuchtet, liegt das H₂-Niveau über dem Alarmgrenzwert.
- Nach Ablauf des Stabilisierungszeitraums (ca. 24 Stunden eingeschaltet) ist der Messwert richtig.

Prüfung der Ölarmaturen nach dem Einbau

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

Anschließend wird eine jährliche Prüfung empfohlen.

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



Schließen Sie den Kugelhahn nicht, wenn der Messwertgeber vollständig installiert wurde. Der Sondenkörper reicht durch den Kugelhahn in den Ölfluss. Er wird beschädigt, wenn Sie den Hahn schließen.

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 weitere 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.

Technische Daten

Tabelle 2 Messgrößen

Eigenschaft	Spezifikation
Wasserstoff	
Messbereich (in Öl)	0 ... 5000 ppm
Genauigkeit (in Öl, Temperaturbereich –20 ... +60 °C, –4 ... +140 °F)	±20 % v. Mw. oder ±25 ppm (der höhere Wert gilt)
Wassergehalt	
Messbereich (in Öl)	0 ... 100 % rS (a_w 0 ... 1)
Genauigkeit (inklusive Nichtlinearität, Hysterese und Wiederholbarkeit)	
0 ... 90 % rS (a_w 0 ... 0,9)	±2 % rS (a_w ±0,02)
90 ... 100 % rS (a_w 0,9 ... 1,0)	±3 % rS (a_w ±0,03)
Ansprechzeit (90 % bei +20 °C in Öl)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Temperatur	
Messbereich	–40 ... +120 °C (–40 ... +248 °F)
Genauigkeit bei +20 °C (+68 °F)	±0,2 °C (0,36 °F)

Tabelle 3 Betriebsumgebung

Eigenschaft	Spezifikation
Betriebsfeuchtebereich	0 ... 100 % rF, kondensierend
Betriebstemperaturbereich (Elektronik)	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Lagertemperaturbereich	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Druckeinsatzbereich (Sonde, kurzfristig)	Max. 10 bara

Tabelle 4 Anschlüsse und Ausgänge

Eigenschaft	Spezifikation
Betriebsspannungsbereich	15 ... 30 VDC, 24 VAC ($\pm 15\%$)
Analogausgang (Strom) Externe Last für Strom Isolation	Drei isolierte, 4 ... 20 mA (Schleifenpeisung erforderlich) Max 500 Ω Max 1,5 kV (DC)
Digitalausgang	RS-485 isoliert, Halbduplex, RS-485 (Serviceschnittstelle)
Protokolle	MODBUS RTU, serielle ASCII-Befehle
Mechanische Verbindung am Messwertgeber	NPT-Außengewinde, 1,5 Zoll

Technischer Support

Wenden Sie sich mit technischen Fragen per E-Mail an den technischen Support von Vaisala: helpdesk@vaisala.com. Geben Sie mindestens folgende Informationen an:

- Name und Modell des jeweiligen Produkts
- Seriennummer des Produkts
- Name und Standort der Installation
- Name und Kontaktinformationen eines technisch kompetenten Ansprechpartners, der bei Bedarf weitere Informationen zum Problem bereitstellen kann.

Kontaktinformationen für die Vaisala-Servicezentren sind unter www.vaisala.com/servicecenters verfügbar.

3

FRANÇAIS

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 en temps réel une tendance des mesures d'humidité, d'hydrogène et de température de l'huile, ce qui permet de connaître précisément et rapidement l'état du transformateur.

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

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 des composants 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

N°		Élément
10	=	Passe-câbles (2 pièces) comprenant au moins un presse-étoupe (taille M20 x 1,5) ou une fixation sur gaine. Les passe-câbles non utilisés sont bouchés.
Kit d'installation :		
11	=	Rouleau de ruban PTFE
12	=	Clés Allen (3 mm et 5 mm)
13	=	Rondelle d'étanchéité et vis de purge supplémentaires
14	=	Borniers à vis supplémentaires (4 x 4 bornes à vis)

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.



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



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.



Ne modifiez pas l'appareil. Des modifications inadéquates peuvent endommager le produit ou entraîner un dysfonctionnement.



N'essayez pas de fermer le clapet à bille lorsque le transmetteur est installé. Le corps de la sonde pénètre dans le flux d'huile par le clapet. En essayant de fermer le clapet, vous endommagerez le corps de la sonde.

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 le plus possible. Fermez ensuite le clapet à bille.



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



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

Installation



Avant d'installer le transmetteur :

- Passez en revue la liste de contrôle de la section [Planification de l'installation à la page 29](#).
 - Lisez l'intégralité de ce guide avec attention.
 - 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, 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.
-



Installation mécanique :

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

Installation électrique (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)
-

Planification de l'installation

- Choisissez l'emplacement d'installation du transformateur. Les pages de rabat de la couverture et la section [Emplacements d'installation recommandés à la page 31](#) fournissent des recommandations concernant les emplacements d'installation.
- Vérifiez que le clapet d'installation est adéquat (filetage femelle 1,5" NPT).

- Mesurez et enregistrez la profondeur d'installation dans le clapet choisi afin d'obtenir une position de mesure optimale des capteurs.

Clapet dans le conduit de radiateur	Clapet dans la paroi du transformateur
○ Les capteurs d'humidité et de température sont en contact direct avec le flux d'huile, car la vitesse de diffusion des molécules d'eau dans l'huile est lente. L'humidité doit donc être mesurée dans l'huile en mouvement. ○ Le capteur d'hydrogène se situe dans la zone du clapet, car le capteur d'hydrogène nécessite un contrôle précis de la température. L'hydrogène doit donc être mesuré dans une huile stagnante.	L'extrémité de la sonde est au niveau de la paroi intérieure du transformateur. Aucune partie de la sonde ne doit pénétrer dans la chambre du transformateur. Tous les capteurs restent dans la zone du clapet.   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.

- Choisissez les signaux de sortie : analogique et/ou numérique.
- Choisissez une option de câblage électrique parmi les quatre présentées dans les pages de rabat de la couverture.



Si le transmetteur a été commandé avec le câblage Vaisala CBL210392-5M, le câblage est préconnecté au transmetteur selon l'option de câblage 1.

- 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 la section [Installation à la page 28](#).

Emplacements d'installation recommandés

La sonde doit toujours être installée dans un clapet.

Recommandation	Description
 Recommandé	Une section droite dans la conduite d'évacuation du radiateur. Il s'agit du meilleur emplacement pour le transmetteur. La mesure est réalisée dans le flux d'huile. L'échantillon d'huile est donc représentatif et immédiat, ce qui est particulièrement important pour obtenir une mesure correcte de l'humidité de l'huile. 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.
 Alternative possible	Sur le côté du réservoir d'huile, assez haut pour que l'huile puisse se déplacer correctement. L'utilisation d'une vanne d'instrumentation équipée des filetages appropriés est recommandée. Il s'agit d'une vanne classique conçue pour l'analyse d'huile. Le temps de réaction à l'humidité est moyen et dépend du volume d'huile et de l'installation du transmetteur.   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.
 Non recommandé	La vanne de vidange du réservoir d'huile. Lorsque l'huile stagne, le temps de réaction à l'humidité peut être mauvais. 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).

Installation mécanique



Avant d'installer le transmetteur, assurez-vous 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, l'air sera aspiré dans le réservoir d'huile du transformateur.

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

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 fermement un ruban PTFE sur les filetages de l'écrou de montage.
 - Avant de commencer, nettoyez les filetages à l'aide d'un chiffon.
 - Commencez par le troisième filetage à partir de l'extrémité de l'écrou de montage et enroulez le ruban PTFE vers l'intérieur.
 - Posez le ruban dans le sens opposé au sens de serrage de l'écrou. En d'autres termes, enroulez le ruban en suivant les filetages. Reportez-vous à l'illustration de la page de rabat de la couverture pour vérifier le sens.
 - À chaque tour, placez le ruban à la moitié du tour de ruban précédent afin qu'ils se superposent.
 3. Serrez l'écrou de montage sur le clapet à bille à la main, puis serrez-le avec une clé. Laissez la vis de purge juste au-dessus de l'écrou.
-



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

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



Si vous ouvrez le clapet trop rapidement, l'air contenu dans l'écrou de montage sera aspiré dans le transformateur au lieu d'être évacué.

- b. Lorsque l'huile s'écoule, fermez la vis de purge. Nettoyez la zone avec un chiffon et ouvrez complètement le clapet à bille.
6. Si besoin, continuez à serrer l'écrou de montage jusqu'à ce que le raccord soit étanche à l'huile.
7. Poussez la sonde jusqu'à la profondeur appropriée selon l'emplacement de l'installation. 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.

Clapet dans le conduit de radiateur	Clapet dans la paroi du transformateur
- Les capteurs d'humidité et de température sont en contact direct avec le flux d'huile. - Le capteur d'hydrogène se situe dans la zone du clapet.	L'extrémité de la sonde est au niveau de la paroi intérieure du transformateur. Aucune partie de la sonde ne doit pénétrer dans la chambre du transformateur. Tous les capteurs restent dans la zone du clapet.   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.

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

Installation électrique



Si le transmetteur a été commandé avec le câblage Vaisala CBL210392-5M, le câblage est préconnecté au transmetteur selon l'option de câblage 1.

Reportez-vous aux pages de rabat pour les schémas de câblage et les couleurs des câbles Vaisala CBL210392-5M.

Pour connecter les câbles au transmetteur :

1. Ouvrez le boîtier des composants électroniques à l'aide d'une clé Allen de 5 mm pour accéder aux bornes 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 besoin, 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 de circuit imprimé.
6. Connectez le câblage aux bornes à vis amovibles en fonction de l'option d'installation électrique choisie. Les schémas de câblage se trouvent dans les pages relatives au câblage du rabat. Veuillez noter que le câblage de la sortie numérique (RS-485) est le même dans toutes les options de câblage.

Tableau 5 Options de câblage

Option	Description
1	Alimentation par boucle séparée et isolation galvanique pour les sorties analogiques. Pour les transmetteurs commandés avec le câblage Vaisala CBL210392-5M, le câblage 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 zone de boucle réduite pour les sorties analogiques.

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

Liste de contrôle après installation

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

- Il n'y a aucune fuite d'huile au niveau du transformateur ou du transmetteur.
- La DEL de niveau H_2 se stabilise sur l'allumage vert. Veuillez noter qu'il peut s'écouler jusqu'à 30 minutes pour que la mesure du niveau H_2 se stabilise après le démarrage ou une réinitialisation.
 - Un **vert** fixe indique que le niveau de H_2 est inférieur à la limite d'alarme.
 - Un **rouge** clignotant indique que le niveau de H_2 est supérieur à la limite d'alarme.
- Une fois la période de stabilisation initiale écoulée (environ 24 h d'activité), les résultats des mesures sont corrects.

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.

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



N'essayez pas de fermer le clapet à bille lorsque le transmetteur est installé. Le corps de la sonde pénètre dans le flux d'huile par le clapet. En essayant de fermer le clapet, vous endommagerez le corps de la sonde.

1. Si besoin, 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.

Données techniques

Tableau 6 Performances de mesure

Propriété	Spécifications
Mesure de l'hydrogène	
Plage de mesure (dans l'huile)	0 ... 5 000 ppm
Précision (dans la plage de température d'huile -20 à +60 °C, -4 à +140 °F)	± 20 % de la valeur mesurée ou ± 25 ppm (selon la valeur la plus élevée)
Mesure de l'humidité de l'huile	
Plage de mesure (dans l'huile)	0 à 100 % RS (a_w 0 à 1)
Précision (y compris la non-linéarité, l'hystérésis et la répétabilité)	
0 ... 90 % RS (a_w 0 à 0,9)	± 2 % RS (a_w ± 0,02)
90 ... 100 % RS (a_w 0,9 à 1,0)	± 3 % RS (a_w ± 0,03)
Temps de réaction (90 %, à +20 °C dans l'huile stagnante)	10 min
Capteur	HUMICAP® 180L2
Mesure de la température	
Plage de mesure	-40 ... +120 °C (-40 à +248 °F)
Précision à +20 °C (+68 °F)	± 0,2 °C (0,36 °F)

Tableau 7 Environnement d'exploitation

Propriété	Spécifications
Plage d'humidité de fonctionnement	0 ... 100 % d'HR, avec condensation
Plage de température de fonctionnement (composants électroniques)	-40 ... +60 °C (-40 à +140 °F)
Plage de température de stockage	-40 ... +60 °C (-40 à +140 °F)
Tolérance de pression (sonde, à court terme)	Max. 10 bara

Tableau 8 Connexions et sorties

Propriété	Spécifications
Tension de fonctionnement	15 ... 30 VCC, 24 VCA ($\pm 15\%$)
Sortie analogique (courant)	Trois 4 à 20 mA isolées (alimentation par la boucle nécessaire)
Charge externe	Max 500 Ω
Isolation	Max 1,5 kV (CC)
Sortie numérique	Semi-duplex RS-485 isolé, RS-485 (port de service)
Protocoles	MODBUS RTU, commandes ASCII en série
Connexion mécanique au transmetteur	NPT 1,5" (mâle)

Assistance technique

Pour toute question d'ordre technique, envoyez un message électronique à l'assistance technique Vaisala à l'adresse helpdesk@vaisala.com. Veuillez nous communiquer au minimum les informations suivantes :

- Le nom et le modèle du produit concerné
- Le numéro de série du produit
- Le nom et l'emplacement du site d'installation
- Les coordonnées d'une personne compétente sur le plan technique et susceptible de fournir des informations complémentaires sur le problème.

Pour obtenir les coordonnées des Centres de service Vaisala, consultez la page www.vaisala.com/servicecenters.

4

ESPAÑOL

Descripción General del Producto

El Transmisor MHT410 de humedad, hidrógeno y temperatura de Vaisala para el Aceite del Transformador está diseñado para controlar en línea el aceite aislante en transformadores de potencia. El transmisor proporciona una tendencia precisa en tiempo real de la humedad, hidrógeno y temperatura medida en aceite, lo que permite conclusiones confiables sobre el estado del transformador sin demora.

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

Piezas del Producto y Contenido del Paquete

Consulte la ilustración del producto en la portada desplegable.

N°		Elemento
1	=	Caja electrónica. La portada 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 apriete se usa para ajustar y fijar la profundidad del transmisor en la válvula. Puede mover la tuerca de apriete 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 apriete 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

N°		Elemento
10	=	Conductos de guía (2 piezas) con un mínimo de un prensacable (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
14	=	Bloques de terminales adicionales (4 x 4 terminales de tornillo)

Seguridad

El Transmisor MHT410 de humedad, hidrógeno y temperatura de Vaisala para el Aceite del Transformador entregado a usted ha sido probado para la seguridad y aprobado como sale de fábrica. Tenga en cuenta las siguientes precauciones:



Lea toda la guía cuidadosamente antes de instalar el producto.



Conecte el producto a tierra y verifique la conexión a tierra de la instalación exterior a fin de minimizar el peligro de descarga eléctrica.



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.



No modifique la unidad. Una modificación inadecuada puede dañar el producto u ocasionar mal funcionamiento.



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.

Si tiene que cerrar la válvula de bola mientras el transmisor está en la válvula, primero abra la pequeña tuerca de apriete y saque el cuerpo de la sonda en la medida de lo posible. Luego cierre la válvula.



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



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

Instalación



Antes de instalar el transmisor:

- Vaya a la lista de verificación en la sección [Planificación de la Instalación en la página 42](#).
- Lea toda la guía cuidadosamente.
- 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 será absorbido por 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 cerrada.



Instalación Mecánica:

- Llave grande (50 mm)
- Llave mediana (36 mm)
- Llave Allen (3 mm, suministrada)
- Cinta de PTFE (suministrada)
- Guantes
- Cubo y paño

Instalación eléctrica (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)
-

Planificación de la Instalación

- Elija la ubicación de instalación del transformador. Se presenta una recomendación para las ubicaciones de instalación en las portadas desplegables y en la sección [Ubicaciones de Instalación Recomendadas en la página 44](#).
- Asegúrese de que la válvula de instalación sea la adecuada (Rosca Hembra 1,5" NPT).

- Mida y registre la profundidad de instalación en la válvula elegida para lograr una posición óptima de medición para los sensores.

Válvula en el Tubo del Radiador	Válvula en la Pared del Transformador
○ Los sensores de humedad y temperatura están directamente en el flujo de aceite. Esto se debe a que la velocidad de difusión de moléculas de agua en el aceite es lenta y, por lo tanto, la humedad debe medirse con el aceite en movimiento. ○ El sensor de hidrógeno está en el área de la válvula. Esto se debe a que el sensor de hidrógeno necesita un control preciso de la temperatura y, por lo tanto, el hidrógeno debe medirse en aceite todavía.	La punta de la sonda está nivelada con la pared interior del transformador. Ninguna parte de la sonda debe ingresar en la cámara del transformador. Todos los sensores se mantienen dentro del área de la válvula.   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.

- 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.

- Asegúrese de que tiene todas las herramientas necesarias para la instalación del transmisor. Las herramientas necesarias se presentan en las portadas desplegadas y en la sección [Instalación en la página 41](#).

Ubicaciones de Instalación Recomendadas

La sonda debe instalarse siempre en una válvula.

Recomendación	Descripción
 Se recomienda	Sección directa al tubo de salida del radiador. Esta es la mejor ubicación para el transmisor. El aceite se mide en flujo, que hace que la muestra de aceite sea representativa e instantánea. Esto es esencial, especialmente para una correcta medición de la humedad del aceite. En comparación con el tubo de entrada del radiador, el aceite en el tubo de salida se enfría, evitando un calentamiento innecesario de los sensores y del transmisor.
 Posibles alternativas	Al costado del depósito de aceite, lo suficientemente alto desde la parte inferior para permitir el movimiento adecuado del aceite. Se recomienda una válvula de instrumentación con hilos adecuados. Esta es una válvula típica que está destinada para analizar el aceite. Tiempo de respuesta de la humedad es moderado dependiendo del volumen del aceite y de la instalación del transmisor.   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.
 No se recomienda	La válvula de drenaje del tanque de aceite. La respuesta de humedad puede ser baja debido al flujo estático de aceite. También hay riesgo de agua separada (que conducirá a resultados erróneos) y lodos de aceite (riesgo de contaminación del sensor y filtros obstruidos).

Instalación Mecánica



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 será absorbido por el depósito de aceite del transformador.

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

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 los hilos de las tuercas de montaje.
 - Antes de empezar, limpie los hilos con un paño.
 - Comience envolviendo desde el tercer hilo en la punta de la tuerca de montaje y aplique un par de bucles en el interior.
 - Envuelva la cinta en la dirección opuesta a la dirección de apriete de la tuerca. En otras palabras, envuelva la cinta a lo largo de los hilos. Consulte la imagen en la portada desplegable para ver la dirección correcta.
 - Envuelva cada bucle en la mitad de la parte superior del bucle anterior, de modo que los bucles se superpongan.
3. Apriete la tuerca de montaje de la válvula de bola con la mano. A continuación, apriete la tuerca de montaje con una llave. Deje el tornillo de purga directamente en la parte superior de la tuerca.



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

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

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



Si abre la válvula muy rápido, el aire al interior de la tuerca de montaje será absorbido por el transformador.

- b. Cuando comience a salir aceite, cierre el tornillo de purga. Limpie el área con un paño y abra la válvula de bola completamente.
6. Si es necesario, continúe apretando la tuerca de montaje hasta que la conexión quede hermética.
7. Empuje la sonda a la profundidad correcta de acuerdo con la ubicación de la instalación. Cuando la sonda esté en la profundidad correcta, gire el transmisor 90 grados de dos a tres veces para eliminar las burbujas de aire desde el área del sensor.

Válvula en el Tubo del Radiador	Válvula en la Pared del Transformador
- Los sensores de humedad y temperatura están directamente en el flujo de aceite. - El sensor de hidrógeno está en el área de la válvula.	La punta de la sonda está nivelada con la pared interior del transformador. Ninguna parte de la sonda debe ingresar en la cámara del transformador. Todos los sensores se mantienen dentro del área de la válvula.   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.

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

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.

Para conectar el cable al transmisor:

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 instalación eléctrica 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 la misma en todas las opciones de cableado.

Tabla 1 Opciones de Cableado

Opción	Descripción
1	La 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	El cableado alternativo a la Opción 3, proporciona 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.

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.
- Que el indicador LED nivel H₂ level se estabilice en verde fijo. Tenga presente que puede tomar hasta 30 minutos para que la medición del nivel H₂ se estabilice después del arranque o reinicio.
 - El **verde** fijo indica que el nivel H₂ level está por debajo del límite de alarma.
 - El **rojo** intermitente indica que el nivel H₂ level está por encima del límite de alarma.
- Después del período de estabilización inicial (aprox. 24 horas de encendido), la lectura es correcta.

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.

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
 - Cubo y paño
-



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.

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 apriete 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.

Información Técnica

Tabla 2 Medición del Desempeño

Propiedad	Especificación
Medición de hidrógeno	
Rango de medición (en aceite)	0 ... 5000 ppm

Propiedad	Especificación
Precisión (en el rango de temperatura del aceite -20 ... +60 °C, -4 ... +140 °F)	±20 % de la lectura o ±25 ppm (el que sea mayor)
Humedad en la medición del aceite	
Rango de medición (en aceite)	0...100 %RS (a_w 0 ... 1)
Precisión (incluidos no linealidad, histéresis y repetibilidad)	
0 ... 90 %RS (a_w 0 ... 0,9)	±2 %RS (a_w ±0,02)
90 ... 100 %RS (a_w 0,9 ... 1,0)	±3 %RS (a_w ±0,03)
Tiempo de respuesta (90 %, a +20 °C en aceite todavía)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Medición de temperatura	
Rango de medición	-40 ... +120 °C (-40 a +248 °F)
Precisión a +20 °C (+68 °F)	± 0.2 °C (0,36 °F)

Tabla 3 Entorno de Operación

Propiedad	Especificación
Rango de humedad de operación	0 ... 100 %RH, condensación
Rango de temperatura de operación (electrónico)	-40 ... +60 °C (-40 ... 140 °F)
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 ... +60 °C (-40 ... 140 °F)
Tolerancia a la presión (sonda, breve período)	Máx. 10 bara

Tabla 4 Conexiones y Salidas

Propiedad	Especificación
Voltaje de Operación	15 ... 30 VDC, 24 VAC (±15 %)
Salida analógica (corriente)	Tres aisladas 4 ... 20 mA (alimentación de bucle requerido)
Carga externa	Máx 500 Ω
Aislamiento	Máx 1,5 kV (CC)
Salida digital	RS-485 semidúplex, aislado RS-485 (Puerta de Servicio)
Protocolos	MODBUS RTU, comandos ASCII serial
Conexión mecánica en el transmisor	1,5" NPT (macho)

Soporte Técnico

Para realizar preguntas técnicas, póngase en contacto con el soporte técnico de Vaisala por correo electrónico a helpdesk@vaisala.com. Proporcione por lo menos la siguiente información complementaria:

- Nombre y modelo del producto en cuestión
- Número de serie del producto
- Nombre y ubicación del lugar de instalación
- Nombre e información de contacto de una persona técnicamente capacitada que pueda proporcionar más información sobre el problema.

Para obtener información de contacto de los centros de servicio de Vaisala, visite www.vaisala.com/servicecenters.

5

PORTUGUÊS

Visão Geral do Produto

O Transmissor de Umidade, Hidrogênio e Temperatura MHT410 para Óleo de Transformador da Vaisala foi projetado para monitoramento online do óleo isolante de transformadores de potência. O transmissor fornece uma tendência precisa em tempo real da umidade, do hidrogênio e da temperatura medida no óleo, permitindo conclusões confiáveis sobre a condição do transformador, sem demora.

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

Peças do Produto e Conteúdo da Embalagem

Veja a ilustração do produto na página dobrável frontal.

Não.		Item
1	=	Gabinete elétrico. A capa frontal é conectada adicionalmente ao gabinete por um fio terra.
2	=	Protetor meteorológico
3	=	Parafuso de purga
4	=	Corpo da sonda
5	=	Pequena porca de pressão, usada para ajustar e corrigir a profundidade do transmissor na válvula. Você pode mover a porca de pressão e a porca de montagem ao longo do corpo da sonda.
6	=	Porca de montagem, usada para prender o transmissor na válvula esfera. Você pode 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

Não.		Item
10	=	Guias (2 pçs.) com um mínimo de um tubo de vedação de cabo (tamanho M20x1,5) ou conduíte. Guias não utilizadas permanecem plugadas.
Kit de instalação:		
11	=	Rolo de fita PTFE
12	=	Jogo de chaves Allen (3 mm e 5 mm)
13	=	Parafuso de purga e anel de vedação adicionais
14	=	Blocos de terminais adicionais (4 x 4 terminais de parafusos)

Segurança

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



Leia cuidadosamente todo este guia antes de instalar o produto.



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



Risco grave de morte e danos ao transformador:

Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis peças energizadas dentro do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.



Não modifique a unidade. Modificações impróprias podem danificar o produto ou levar a um funcionamento inadequado.



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

Se você precisar fechar a válvula esfera enquanto o transmissor estiver na válvula, abra primeiro a pequena porca de pressão e puxe o corpo da sonda o mais distante possível. Em seguida, feche a válvula.



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



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

Instalação



Antes de instalar o transmissor:

- Confira a lista de verificação na seção [Planejamento da Instalação na página 55](#) na próxima página.
 - Leia todo este guia com cuidado.
 - Certifique-se de que não haja pressão negativa no transformador. Se houver pressão negativa quando você abrir o parafuso de purga durante a instalação, o ar será sugado para o tanque de óleo do transformador.
 - Não abra a válvula esfera no transformador até que você seja instruído para abri-la neste guia.
 - Certifique-se de que o parafuso de purga na porca de montagem esteja fechado.
-



Instalação mecânica:

- Chave inglesa grande (50 mm)
- Chave inglesa média (36 mm)
- Chave Allen (3 mm, fornecida)
- Fita PTFE (fornecida)
- Luvas
- Balde e pano

Instalação elétrica (se os cabos não estiverem pré-conectados):

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

Planejamento da Instalação

- Escolha o local de instalação do transformador. São apresentadas recomendações de locais de instalação nas páginas dobráveis frontais e na seção [Locais Recomendados para Instalação na página 57](#).
- Certifique-se de que a válvula de instalação é apropriada (fêmea, rosca NPT de 1,5").

- Meça e registre a profundidade de instalação na válvula escolhida para obter a posição ideal de medição para os sensores.

Válvula no Tubo do Radiador	Válvula na Parede do Transformador
- Os sensores de umidade e temperatura estão diretamente no fluxo de óleo. Isso ocorre porque a taxa de difusão da molécula da água no óleo é baixa, e assim a umidade deve ser medida em óleo em movimento. - O sensor de hidrogênio está na área da válvula. Isso ocorre porque o sensor de hidrogênio necessita de controle de temperatura preciso, e, portanto, o hidrogênio deve ser medido em óleo estagnado.	A ponta da sonda está nivelada com a parede interna do transformador. Nenhuma parte da sonda deve entrar na câmara do transformador. Todos os sensores permanecem dentro da área da válvula.  Risco grave de morte e danos ao transformador: Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis peças energizadas dentro do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.

- Escolha os sinais de saída: analógico e/ou digital.
- Escolha a opção de fiação elétrica a partir das quatro alternativas apresentadas nas páginas dobráveis frontais.



Se o transmissor foi encomendado com o cabo Vaisala CBL210392-5M, o cabo já estará pré-conectado ao transmissor de acordo com a Opção de Fiação 1.

- Certifique-se de ter todas as ferramentas necessárias para a instalação do transmissor. As ferramentas necessárias são apresentadas nas páginas dobráveis frontais e na seção [Instalação na página 54](#).

Locais Recomendados para Instalação

A sonda deve sempre ser instalada em uma válvula.

Recomendação	Descrição
 Recomendado	Seção reta no tubo de saída do radiador. Essa é a melhor localização para o transmissor. O óleo é medido em fluxo, o que torna a amostra de óleo representativa e instantânea. Isso é essencial, especialmente para a medição correta da umidade do óleo. Comparado com o tubo de admissão do radiador, o óleo no tubo de saída é resfriado, evitando o aquecimento desnecessário dos sensores e do transmissor.
 Possível alternativa	Lateral do tanque de óleo, alto o suficiente a partir do fundo para possibilitar o movimento adequado do óleo. Uma válvula de instrumentação é recomendada, com as rosas apropriadas. Esta é uma válvula típica, própria para análise de óleo. O tempo de resposta da umidade é moderado, dependendo do volume de óleo e da instalação do transmissor.   Risco grave de morte e danos ao transformador: Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis peças energizadas dentro do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.
 Não recomendado	Válvula de drenagem do tanque de óleo. A resposta de umidade pode ser baixa devido ao fluxo estático de óleo. Também há o risco de água separada (levando a resultados errados) e sedimentos no óleo (risco de contaminação do sensor e filtros entupidos).

Instalação Mecânica



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, o ar será sugado para o tanque de óleo do transformador.

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

1. Remova a tampa protetora que contém o pacote protetor absorvente da porca de montagem.
Em caso de chuva, não deixe que caia nenhuma água no filtro.
2. Aplique fita PTFE firmemente nas roscas da porca de montagem.
 - Antes de começar, limpe as roscas com um pano.
 - Comece a passar a fita a partir da terceira rosca na ponta da porca de montagem, e aplique algumas voltas para dentro.
 - Passe a fita na direção oposta à direção de aperto da porca. Em outras palavras, passe a fita ao longo das roscas. Consulte a imagem na página dobrável frontal para ver a direção correta.
 - Passe cada volta aproximadamente meio caminho sobre a volta anterior, de modo que as voltas se sobreponham.
3. Aperte a porca de montagem sobre a válvula esfera com suas mãos. Em seguida, aperte a porca de montagem com a chave inglesa. Deixe o parafuso de purga diretamente sobre a porca.



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

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

5. a. Comece a abrir a válvula **muito cuidadosamente** para permitir que o ar saia através do parafuso de montagem.



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

- b. Quando o óleo vazar completamente, feche o parafuso de purga. Limpe a área com um pano e abra a válvula esfera completamente.
6. Se necessário, continue a apertar a porca de montagem até que a conexão esteja vedada.
7. Posicione a sonda na profundidade correta conforme o local de instalação. Quando a sonda estiver na profundidade correta, rode o transmissor 90 graus duas a três vezes para remover quaisquer bolhas de ar da área do sensor.

Válvula no Tubo do Radiador	Válvula na Parede do Transformador
- Os sensores de umidade e temperatura estão diretamente no fluxo de óleo. - O sensor de hidrogênio está na área da válvula.	A ponta da sonda está nivelada com a parede interna do transformador. Nenhuma parte da sonda deve entrar na câmara do transformador. Todos os sensores permanecem dentro da área da válvula.   Risco grave de morte e danos ao transformador: Preste atenção à profundidade da instalação do transmissor e a possíveis peças energizadas dentro do transformador de potência para minimizar o risco de choque elétrico e danos ao equipamento.

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

Instalação Elétrica



Se o transmissor foi 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 de fio do cabo CBL210392-5M da Vaisala.

Para conectar o cabo ao transmissor:

1. Abra o gabinete elétrico com uma chave Allen de 5 mm para acessar os terminais dos parafusos.
2. Segure a porca superior do tubo de vedação do cabo no lugar com uma chave inglesa (24 mm), e afrouxe a porca de vedação do tubo com outra chave inglesa (24 mm).
3. Guie o cabo através da porca de vedação e pelo selo de borracha. Gire a blindagem sobre a borda do selo de borracha
4. Guie o cabo através do tubo de vedação. Pressione o selo de borracha de volta para o lugar com a blindagem. Corte qualquer excesso de blindagem. Aperte a porca de vedação com a chave inglesa (24 mm).
5. Puxe os blocos de terminais de parafusos (2 pçs.) da placa de circuitos.
6. Conecte a fiação aos terminais destacáveis de parafusos de acordo com sua opção escolhida de instalação elétrica. 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 1 Opções de fiação

Opção	Descrição
1	Alimentação em loop separada e isolamento galvânico para as saídas analógicas. Nos transmissores encomendados com o cabo CBL210392-5M da 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. Quando você concluir a fiação, encaixe os terminais de parafusos de volta no lugar e feche o gabinete elétrico.

Lista de Verificação após a Instalação

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

- Nenhum óleo está vazando do transformador e do transmissor.
- O indicador LED de nível de H_2 apresenta a cor verde fixa. Tenha em atenção que pode demorar até 30 minutos para que a medição do nível de H_2 estabilize após o arranque ou o reinício.
 - **Verde** constante indica que o nível de H_2 está abaixo do limite de alarme.
 - **Vermelho** piscando indica que o nível de H_2 está acima do limite de alarme.
- Após o período de estabilização inicial (aproximadamente 24h ligado), a leitura estará correta.

Verificação das Conexões de Óleo após a Instalação

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

Depois disso, recomenda-se uma verificação anual.

Remoção do Transmissor



Para desconectar a fiação:

- Chave Allen (5 mm, fornecida)
- 2 chaves inglesas médias (24 mm)
- Chave de parafuso de cabeça chata (2,5 mm)

Para remover o transmissor:

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



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

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 tubo de vedação do cabo no lugar com uma chave inglesa (24 mm), e afrouxe a porca de vedação do tubo com outra chave inglesa (24 mm).
 - c. Puxe o cabo para fora do tubo de vedação.
 - d. Reconecte o tubo de vedação no lugar.
2. Coloque um balde sob a válvula esfera para conter qualquer óleo que caia da válvula.
3. Afrouxe a porca de pressão menor com uma chave inglesa.



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

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



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

Dados Técnicos

Tabela 2 Desempenho da Medição

Propriedade	Especificação
Medição de hidrogênio	
Faixa de medição (no óleo)	0 ... 5000 ppm
Precisão (na faixa de temp. do óleo de -20 ... +60 °C, -4 ... +140 °F)	±20% da leitura ou ±25 ppm (o que for maior)
Medição da umidade no óleo	
Faixa de medição (no óleo)	0...100 %RS (a _w 0 ... 1)

Propriedade	Especificação
Precisão (incluindo não linearidade, histerese e repetibilidade)	
0 ... 90 %RS (a_w 0 ... 0,9)	± 2 %RS ($a_w \pm 0,02$)
90 ... 100 %RS (a_w 0,9 ... 1,0)	± 3 %RS ($a_w \pm 0,03$)
Tempo de resposta (90%, a +20 °C em óleo estagnado)	10 min
Sensor	HUMICAP® 180L2
Medição de temperatura	
Faixa de medição	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)
Precisão a +20 °C (+68 °F)	$\pm 0,2$ °C (0,36 °F)

Tabela 3 Ambiente Operacional

Propriedade	Especificação
Faixa de umidade operacional	0 ... 100 %RH, com condensação
Faixa de temperatura operacional (eletrônicos)	-40 ... +60 °C (-40 ... 140 °F)
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 ... +60 °C (-40 ... 140 °F)
Tolerância de pressão (sonda, curto prazo)	Máx. 10 bara

Tabela 4 Conexões e Saídas

Propriedade	Especificação
Tensão operacional	15 ... 30 VCC, 24 VCA ($\pm 15\%$)
Saída analógica (corrente)	Três isoladas de 4 ... 20 mA (Alimentação em loop necessária)
Carga externa	Máx 500 Ω
Isolamento	Máx 1,5 kV (CC)
Saída digital	RS-485 half-duplex isolada, RS-485 (porta de serviço)
Protocolos	MODBUS RTU, comandos ASCII seriais
Conexão mecânica no transmissor	NPT 1,5" (macho)

Suporte Técnico

Para problemas técnicos, entre em contato com o suporte técnico Vaisala por email helpdesk@vaisala.com. Forneça ao menos as seguintes informações de suporte:

- Nome e modelo do produto em questão
- Número de série do produto
- Nome e local do site de instalação
- Nome e informações de contato de uma pessoa com conhecimentos técnicos que possa fornecer mais informações sobre o problema.

Para informações de contato dos centros de serviço da Vaisala, consulte www.vaisala.com/servicecenters.

6

日本語

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。

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	項目
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	= ブリッドスクリュー。
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、プローブに沿って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、プローブに沿って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。

番号	項目
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ーとシーリングリング。
14	= 追加の端子台 (4×4 ネジ端子)。

安全

納品されたヴァイサラのオイル内水分水素温度変換器 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。



製品には接地を施し、屋外設置の場合は感電の危険を減らすために、定期的に接地を点検してください。



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。



ユニットを改造しないでください。不適切な改造は、製品に損傷を与えたり、故障につながったりする恐れがあります。



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。



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。



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。

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。

- 68 ページの「取り付けの計画」のチェックリストを確認してください。
- 本取扱説明書全体をよくお読みください。
- 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。
- 本取扱説明書による指示があるまで、変圧器のボールバルブは開かないでください。
- 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。



機器の取り付けには、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)
- 六角レンチ (3 mm、付属)
- PTFE テープ (付属)
- 手袋
- バケツと布

電氣的接続には、以下の工具/道具が必要です (ケーブルが事前に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)
-

取り付けの計画

- 変圧器上の取り付け場所を選択します。推奨取り付け場所については、最初の折り込みページと70 ページの「[推奨取り付け場所](#)」を参照してください。
- 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)。

- 選択したバルブの取り付け深度を測定して記録し、センサの最適な測定位置を決定します。

ラジエーターパイプのバルブ	変圧器内壁のバルブ
○ 水分センサと温度センサは、オイルフロー内に直接取り付けます。これは、オイル内では水分子の拡散速度が遅いことから、流動しているオイル内で水分を測定する必要があるためです。 ○ 水素センサはバルブエリア内に取り付けます。これは、水素センサでは温度を正確に制御する必要があることから、静止したオイル内で水素を測定する必要があるためです。	プローブの先端が、変圧器内壁と平行になるように取り付けます。プローブのいずれの部分も、変圧器チャンバー内に入らないようにしてください。すべてのセンサをバルブエリア内に取り付けるようにします。   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。

- 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。

- 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 67 ページの「取り付け」を参照してください。

推奨取り付け場所

プローブは常にバルブ内に取り付ける必要があります。

推奨度	内容
 推奨	ラジエーターのアウトレットパイプの直線部分。 ここが変換器の最適な取り付け場所です。 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。
 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。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。  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のある部品に注意してください。
 非推奨	オイルタンクのドレンバルブ。 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の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。

機器の取り付け



変換器を取り付ける前に、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。

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. 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。
 - 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。
 - 取り付けナットの先端から 3 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。
 - テープは、ナットの締め付け方向とは逆方向に巻き付けてください。つまり、ネジ山に沿ってテープを巻き付けます。正確な方向については、最初の折り込みページの画像を参照してください。
 - 一卷きごとに、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。
3. 取り付けナットを手でボールバルブに固定します。次に、レンチで取り付けナットを締め付けます。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。



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. 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. a. バルブを**慎重**に開き始め、ブリードスクリューから空気を出します。



あまりにも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。

- b. オイルが排出されたら、ブリードスクリューを締め付けます。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. 必要に応じて、オイルを通さなくなるまで取り付けナットを締め付け続けます。

7. 取り付け場所に応じて、プローブを適切な深さまで押し込みます。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。

ラジエーターパイプのバルブ	変圧器内壁のバルブ
- 水分センサと温度センサは、オイルフロー内に直接取り付けます。 - 水素センサはバルブエリア内に取り付けます。	プローブの先端が、変圧器内壁と平行になるように取り付けます。プローブのいずれの部分も、変圧器チャンバー内に入らないようにしてください。すべてのセンサをバルブエリア内に取り付けるようにします。   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。

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。

電氣的接続



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。

ケーブルを変換器に接続するには、以下の手順に従います。

- 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。
- 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と共に元の位置に押し込みます。余分なシールドを切断します。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. 選択した電氣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 1 配線オプション

オプション	内容
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開じます。

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。
- 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。
 - 赤点滅は、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。

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。

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



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と、プローブ本体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. ボールバルブを締めます。
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。

技術データ

表 2 測定性能

特性	仕様
水素測定	
測定範囲(オイル内)	0 ～ 5000 ppm
精度(オイル温度範囲 -20 ～ +60 ° C、-4 ～ +140 ° F)	指示値の ± 20 % または ± 25 ppm (いずれか大きい方)
オイル内水分測定	
測定範囲(オイル内)	0 ～ 100 %RS (a _w 0 ～ 1)
精度(非線形性、ヒステリシス、再現性を含む)	
0 ～ 90 %RS (a _w 0 ～ 0.9)	± 2 %RS (a _w ± 0.02)
90 ～ 100 %RS (a _w 0.9 ～ 1.0)	± 3 %RS (a _w ± 0.03)
応答時間(90 %、静止オイル内、+20 ° C 時)	10 分
センサ	HUMICAP® 180L2
温度測定	
測定範囲	-40 ～ +120 ° C (-40 ～ +248 ° F)
+20 ° C (+68 ° F) 時の精度	± 0.2 ° C (0.36 ° F)

表 3 使用環境

特性	仕様
動作湿度範囲	0 ～ 100 %RH、凝結
動作温度範囲(電子回路)	-40 ～ +60 ° C (-40 ～ +140 ° F)
保管温度範囲	-40 ～ +60 ° C (-40 ～ +140 ° F)
圧力耐性(プローブ、一時的に)	最大 10 bara

表 4 接続と出力

特性	仕様
動作電圧	15 ～ 30 VDC, 24 VAC (± 15 %)
アナログ出力(電流)	4 ～ 20 mA (絶縁) 3 個 (ループ電源が必要とされる)
外部負荷	最大 500 Ω
絶縁	最大 1.5 kV (DC)
デジタル出力	絶縁 RS-485 半二重、 RS-485 (サービスポート)
プロトコル	MODBUS RTU、シリアル ASCII コマンド
変換器の機械的接続	1.5" NPT (オス)

技術サポート

技術的な質問は、ヴァイサラ技術サポートに E メール (helpdesk.japan@vaisala.com) 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。

- 問題になっている製品の名前とモデル
- 製品のシリアル番号
- 設置場所の名前と場所
- 問題に関する詳細情報をご提供いただける技術担当者の氏名および連絡先情報

ヴァイサラサービスセンターの連絡先情報については、www.vaisala.com/servicecenters を参照してください。

7

中文

产品简介

用于变压器油的 Vaisala 湿度、氢和温度变送器 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趋势，从而可以可靠推断变压器的条件并且没有延迟。

该变送器提供所有测量参数的数字和模拟输出。

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	=	变送器外壳。 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套（M20x1.5 大小）或导管衬套（2 个）。 盖住没有引线的密封套或衬套。
安装套件：		
11	=	PTFE 生料带
12	=	内六角扳手（3 mm 和 5 mm）
13	=	附加的放气螺钉和密封带
14	=	附加的端子排（4 x 4 螺钉端子）

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通读本指南。



请将产品接地，并定期检查户外安装产品的接地情况，防止发生电击危险。



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力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。



切勿改动本装置。 不正确的改动可能导致产品损坏或失灵。



当变送器探头还在球阀体内时，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。

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。



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。



请按照与应用程序和安装地点相关的安全法规执行。

安装



在安装变送器之前：

- 执行79页的“计划安装”部分中检查列表上的各项检查。
- 仔细阅读此完整指南。
- 请确保在变送器中没有负压力。如果在安装过程中打开放气螺钉时存在负压力，则空气将会被吸入变送器油箱。
- 在本指南中指示您这样做之前，不要打开变送器上的球阀。
- 请确保关闭安装螺母上的放气螺钉。



机械安装：

- 大号扳手（50 mm）
- 中号扳手（36 mm）
- 内六角扳手（3 mm，提供）
- PTFE 带（提供）
- 手套
- 料桶和布

电气安装（如果没有预先对电缆进行配线）：

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

计划安装

- 选择变压器上的安装位置。在前面折叠式插页中以及81页的“建议安装位置”部分中提供了针对安装位置的建议。
- 请确保安装阀合适（1.5 英寸内 NPT 螺纹）。

- 测量并且记录所选阀中的安装深度，以便实现最佳的传感器测量位置。

散热器泵中的阀	变压器壁中的阀
◦ 湿度和温度传感器直接位于油流中。这是因为油中的水分子扩散率较慢，因此必须在移动的油中测量湿度。 ◦ 氢传感器位于阀区域中。这是因为氢传感器需要精确的温度控制，因此必须在静止的油中测量氢。	探头的前端与变压器内壁齐平。探头的任何部分都不得进入变压器室。所有传感器都保留在阀区域内。  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力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。

- 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接线选项。



如果订购变送器时也订购了 Vaisala 电缆 CBL210392-5M，则该电缆已根据接线选项 1 预先连接到变送器。

- 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79页的“安装”部分中提供了所需工具。

建议安装位置

探头必须始终安装在阀中。

建议	说明
 建议	散热器出口管的平直部分。 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。
 可能的替代	油箱的侧面，距离底部足够高，从而实现正确的油液流动。建议使用具有适当螺纹的仪表阀。 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。   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力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。
 不建议	油箱的排水阀。 此处为静止油液区域，此外还存在液态水（可导致错误测量结果）和块状浮油（存在传感器被污染和阻塞过滤器的风险），因此湿度测量效果不佳。

机械安装



在安装变送器之前，请确保在变送器中没有负压力。如果在安装过程中打开放气螺钉时存在负压力，则空气将会被吸入变送器油箱。

以下步骤引用了前面折叠式插页中带编号的插图。

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 PTFE 带紧密地贴到安装螺母螺纹上。
 - 在开始前，用布清洁螺纹。
 - 从安装螺母尖端上的第三个螺纹开始缠绕，并且向内贴几圈。
 - 沿螺母紧固方向的相反方向缠绕该 PTFE 带。换言之，沿螺纹缠绕 PTFE 带。请参阅前面折叠式插页中的图形，了解正确的方向。
 - 在前一圈顶部的大约中间位置缠绕每一圈，以便各圈重叠。
3. 用手固定球阀上的安装螺母。然后使用扳手拧紧安装螺母。将放气螺钉保留在螺母正上方。



在用扳手旋转安装螺母前请务必确保关闭放气螺钉。

4. 使用 3 mm 内六角扳手，松开放气螺钉。将一个料桶放置于安装螺母下方。
5. a. **非常小心地**开始打开阀，以便让空气通过放气螺钉流出。



如果您过快地打开阀，安装螺母内的空气将会被吸入变送器。

- b. 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. 如果需要，继续拧紧该安装螺母，直到确保无油渗出。

7. 根据安装位置，将探头推到合适的深度。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。

散热器泵中的阀	变压器壁中的阀
- 湿度和温度传感器直接位于油流中。 - 氢传感器位于阀区域中。	探头的前端与变压器内壁齐平。探头的任何部分都不得进入变压器室。所有传感器都保留在阀区域内。   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力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。

8. 用扳手拧紧小的紧固螺母，直至探头牢固固定。

电气安装



如果订购变送器时也订购了 Vaisala 电缆 CBL210392-5M，则该电缆已根据接线选项 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。

将电缆连接到变送器：

1. 使用 5 毫米内六角扳手打开变送器外壳以便接触螺钉端子。
2. 使用一个扳手（24 mm）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 mm）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。将电缆绝缘外层翻转到橡胶密封件的边缘。
4. 引导电缆从电缆套管中穿过。将橡胶密封件连同绝缘外皮推回原位。切去任何多余的绝缘外皮。使用扳手（24 mm）拧紧密封螺母。
5. 将螺钉接线端子（2 件）从电路板上拉出。

6. 根据您所选的电气安装选项，将电线连接到可拆卸螺钉端子。在接线折叠式插页中提供配线图。请注意，用于数字输出（RS-485）的接线在所有接线选项中都是相同的。

表 1 接线选项

选项	说明
1	用于模拟输出的单独回路供电和绝缘隔离。 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绝缘隔离。
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，插回螺钉端子并且盖好变送器外壳。

安装后的检查列表

在安装后，检查以下事项以便确保安装成功：

- 没有油从变压器和变送器中泄漏。
- 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。
 - 闪烁红色指示 H₂ 级别高于报警限制。
- 在初始稳定期（通电约 24 小时）后，读数正确。

安装后接头渗油检查

在第一个月连续使用后，应该对所有接头进行检查，确定是否出现泄漏。

建议之后每年进行检查。

拆卸变送器



断开电气接线：

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

拆卸变送器：

- 大号扳手（50 mm）
- 中号扳手（36 mm）
- 手套
- 料桶和布



当变送器探头还在球阀体内时，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。

1. 如果需要，断开接线：
 - 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 mm）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 mm）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. 将料桶放置于球阀下，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。

技术数据

表 2 测量性能

参数	规格
氢测量	
测量范围（在油中）	0 ... 5000 ppm
最大允许误差（在油温范围 -20 ... +60 ° C, -4 ... +140 ° F 中）	±20% 读数的或 ±25 ppm (取其较大者)
油测量中的水分	
测量范围（在油中）	0...100 %RS 相对饱和湿度 (水活度 a_w 0 ... 1)
最大允许误差（包括非线性、湿滞和重复性）	
0 ... 90 %RS (a_w 0 ... 0.9)	±2 %RS (a_w ±0.02)
90 ... 100 %RS (a_w 0.9 ... 1.0)	±3 %RS (a_w ±0.03)
响应时间（90%，在 +20 ° C 的静止油中）	10 分钟
传感器	HUMICAP® 180L2
温度测量	
测量范围	-40 ... +120 ° C (-40 ... +248 ° F)
+20 ° C (+68 ° F) 下的最大允许误差	± 0.2 ° C (0.36 ° F)

表 3 操作环境

参数	规格
工作湿度范围	0 ... 100 %RH, 凝结
工作温度范围（电子器件）	-40 ... +60 ° C (-40 ... 140 ° F)
储存温度范围	-40 ... +60 ° C (-40 ... 140 ° F)
压力容限（探头，短时间）	最大 10 巴

表 4 连接和输出

参数	规格
工作电压	15 ... 30 VDC, 24 VAC (±15%)
模拟输出（电流）	三路隔离 4 ... 20 mA（需要提供回路供电）
外部负载	最大 500 Ω
绝缘	最大 1.5 kV（直流）
数字输出	隔离 RS-485 半双工， RS-485（服务端口）

参数	规格
协议	MODBUS RTU, 串行 ASCII 命令
变送器上的机械连接	1.5 英寸 NPT (外螺纹)

技术支持

有关技术问题，请通过电子邮件与 Vaisala 技术支持部门联系：helpdesk@vaisala.com，customer.support@vaisala.com。请至少提供以下支持信息：

- 相应产品的名称和型号
- 产品的序列号
- 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 Vaisala 服务中心的联系信息，请参见 www.vaisala.com/servicecenters。



www.vaisala.com

