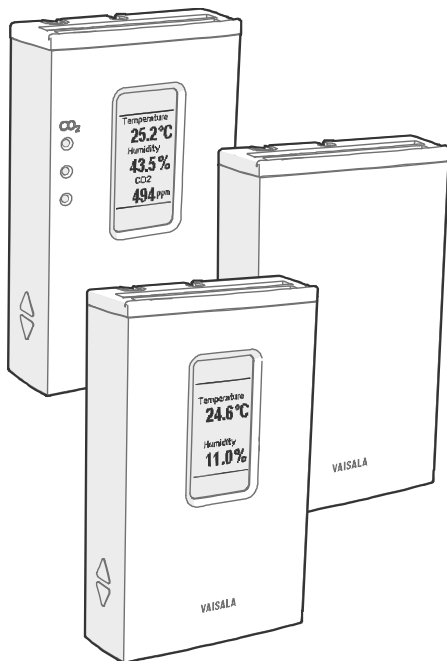


Quick Guide

Vaisala HMW90 and GMW90 Series Transmitters with Digital Output



English

Deutsch

Français

Português

日本語

中文

PUBLISHED BY

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FI-00421 Helsinki
Finland

Phone (int.): +358 9 8949 1
Fax: +358 9 8949 2227

Visit our Internet pages at www.vaisala.com.

© Vaisala 2015

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.

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.

ENGLISH

HMW90 and GMW90 Series Digital Models

Measurement type HMW95/D, HMW90* GMW95, GMW95D GMW95R, GMW95RD, GMW90*	Humidity, temperature Carbon dioxide, temperature Carbon dioxide, humidity, and temperature
Output type	RS-485 (isolated, 1.5 kV)
Output protocols	BACnet MS/TP, Modbus
Supply voltage	18 ... 35 VDC 24 VAC $\pm 20\%$ 50/60 Hz
Current consumption (with 120 Ω termination) HMW90 series Average Maximum Power consumption GMW90 series Average Maximum Power consumption	10 mA at 24 VDC 30 mA at 24 VDC < 0.3 W 20 mA at 24 VDC 50 mA at 24 VDC < 0.6 W
Dimensions (h x w x d)	132.7 x 81 x 30 mm
Setpoints for CO ₂ LEDs	Green 0 ... 800 ppm Yellow 800 ... 1200 ppm Red 1200 ... 5000 ppm Red (blinking) > 5000 ppm

* Configurable model, see Order Form for options.



Datasheets and user's guides (in English) are available on product pages at

www.vaisala.com/hmw90

www.vaisala.com/gmw90.

Product Safety Information



When installing the transmitter, do not touch exposed contacts on the component board.



When opening or closing the transmitter, avoid damaging the transmitter electronics with the two plastic supports on the bottom of the mounting base.



Wire the transmitter according to the terminal label on the mounting base. Terminal layout depends on transmitter model, so do not mix mounting bases from different transmitter models.

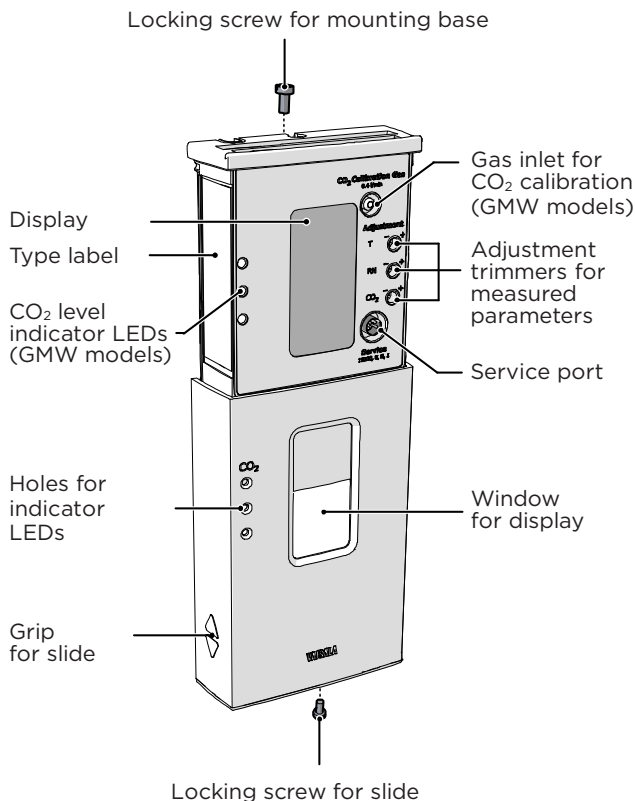


If you connect more than one transmitter to a single 24 VAC transformer, always connect the phase (-) to the +Vs connector in each transmitter.



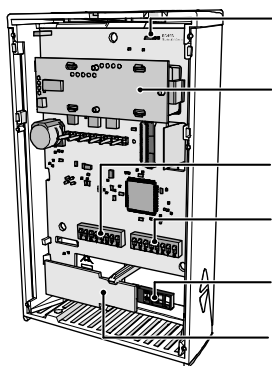
The trimmers only turn 135 degrees each way, less than half a rotation. Do not force the trimmer past the stopping point.

Transmitter Parts - Outside



EN

Transmitter Body



RS-485 termination jumper
(connects a 120 Ω resistor)

GM10 module
(CO₂ measurement)

DIP switches for protocol
and serial line settings

DIP switches for
transmitter address

HUMICAP® 180R sensor
(humidity measurement)

HTM10 module
(temperature measurement)

Mounting Base

Opening for cable
Orientation arrow

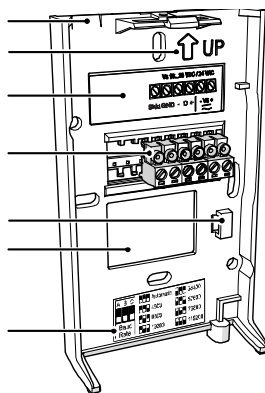
Terminal label

Screw terminals

Place for zip tie

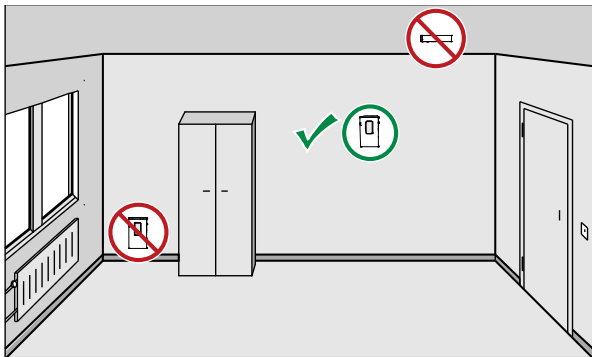
Opening for cable

Label for RS-485 baud rate
DIP switch settings



Selecting the Location

The conditions at the location should represent well the area of interest. Do not install the transmitter on the ceiling. Avoid placing the transmitter near heat and moisture sources, close to the discharge of the supply air ducts, and in direct sunlight.



EN

Plan the routing of the cable when selecting the location. You can bring the cable to the transmitter from above, or from the center opening of the mounting base.

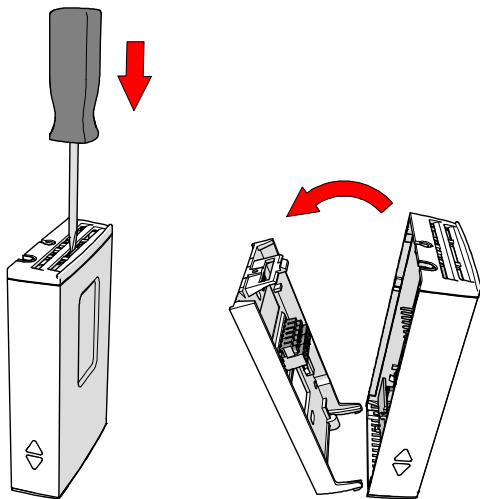


When bringing a cable through the wall, note that the hole may also supply air from outside the room into the transmitter. This may affect the measurement readings. For example, fresh concrete binds CO₂ and may cause low readings, especially in new buildings. Seal the cable opening if necessary.

Opening and Closing

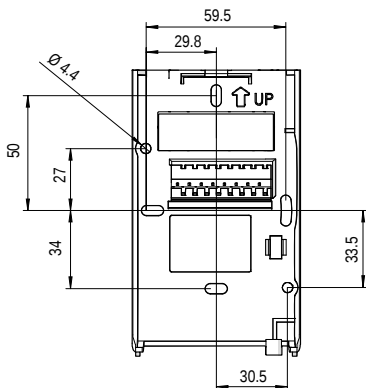
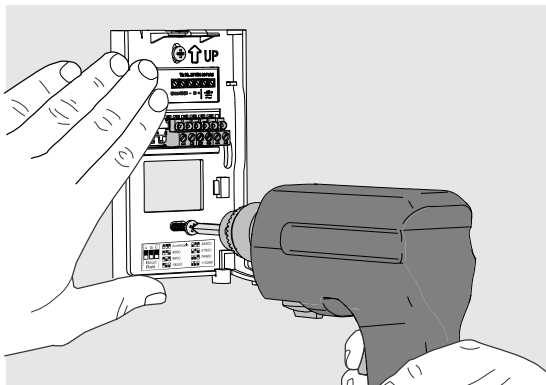
To open, use a screwdriver to push down the tab that holds the transmitter cover and mounting base together. Pull the mounting base away from the cover, starting from the top.

To close, connect the bottom of the transmitter first, and tilt the top forward to close the tab. Closing the transmitter starts it up if power is supplied to the screw terminals.



Installing the Mounting Base

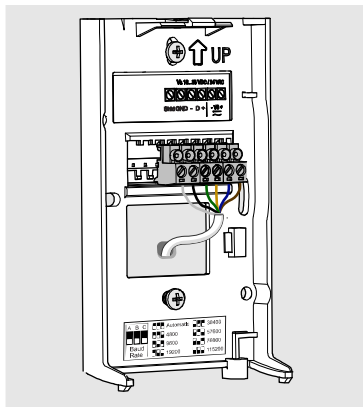
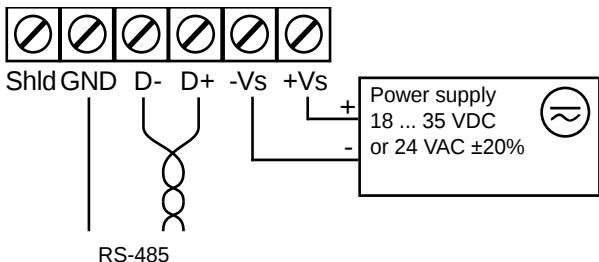
Use the mounting holes to attach the mounting base securely. Use at least two screws (not included). The arrow on the mounting base must point straight up after installation. **Proper orientation is important:** air must flow through the vents on the bottom and top.



Wiring

When wiring, observe the terminal labels on the mounting base. Maximum wire size is 2 mm² (AWG14). The RS-485 line of the transmitter is isolated from the power supply. A separate ground reference terminal (**GND**) is provided for the RS-485 connection.

If you are using a shielded cable, you can use the **Shld** terminal to hold the exposed part of the shield. The Shld terminal is floating (not electrically connected).



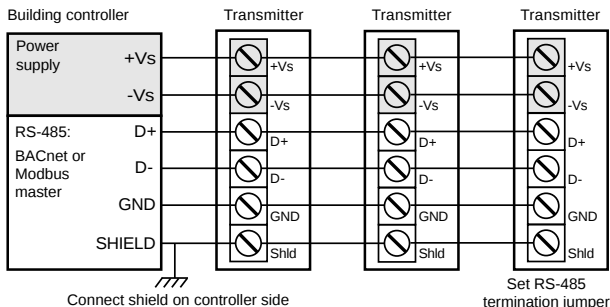
You can bring the cable to the housing from above or from behind (recommended).

If you are wiring a GMW90 series transmitter from above, use a $< \varnothing 5$ mm cable, and route it from the left side of the mounting base.

Connecting Several Transmitters

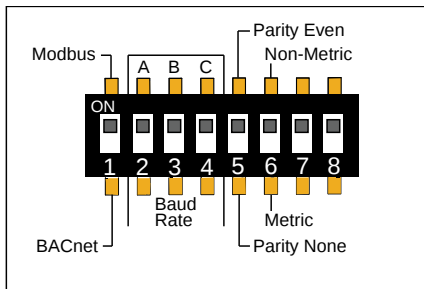
Set the RS-485 termination jumper to “ON” on the transmitter that is at the end of the line. This terminates the line with a 120 Ω resistor. For location of the jumper, see section Transmitter Body on page 4.

Connect the cable shield to ground on the building controller side.



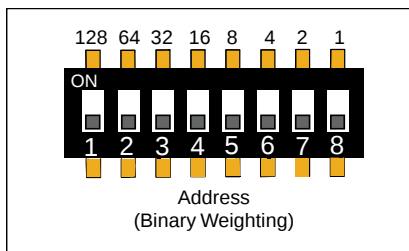
EN

Configuration DIP Switches

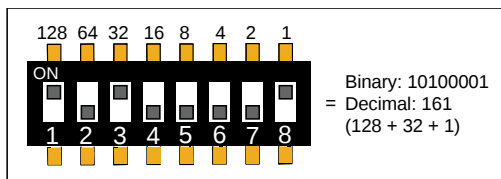


DIP	Position			Setting
1	Modbus			Modbus protocol in use.
	BACnet			BACnet protocol in use.
2-4	A	B	C	Serial line baud rate
	Off	Off	Off	Automatic (default)
	Off	Off	On	4800
	Off	On	Off	9600
	Off	On	On	19200
	On	Off	Off	38400
	On	Off	On	57600
	On	On	Off	76800
	On	On	On	115200
5	Parity Even			Parity even (8E1). Only affects Modbus protocol.
	Parity None			Parity none (8N2). Only affects Modbus protocol.
6	Non-Metric			Use non-metric units (°F). Only affects display and service port.
	Metric			Use metric units (°C). Only affects display and service port.
7	Not used			
8	Not used			

Address DIP Switches



Dip switches marked **Address Binary Weighting** set the MAC address of the transmitter. The address is encoded in eight bit binary form, with each numbered switch representing a single bit. For example:



Addressing with BACnet Protocol

BACnet MS/TP MAC address range is 0 ... 255. The address determines if the transmitter is a master or slave:

- Address range 0 ... 127: transmitter is a master.
- Address range 128 ... 255: transmitter is a slave.

Addressing with Modbus Protocol

Transmitter is always a Modbus slave. MAC address range for Modbus slaves is 1 ... 247.

Transmitter Startup

VAISALA
HMW90
SW 1.00.00
H3130007
HTM10
H3130008
Status
OK

VAISALA
GMW95R
SW 1.1.6
J1510005
HTM10
H3130008
GM10
J15E1008
Status
OK

When the transmitter is powered on, it displays a sequence of information screens. The screens are shown for a few seconds each.

The first screen identifies the transmitter and the connected measurement modules, and shows if the transmitter is operating normally (status OK) or if there is an error (status ERROR).

BACnet
Instance
8
NOT_SET
MAC
7 (07h)
Max_Master
127 (7Fh)
Node type
Master
Baudrate
38400

MODBUS
Address
7 (07h)
Serial line
38400 8N2

The second screen shows configuration information that is relevant to the selected communication protocol (BACnet or Modbus)

Temperature
24.6°C
Humidity
11.0%

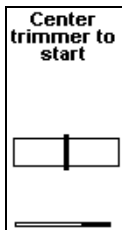
Temperature
25.2°C
Humidity
43.5%
CO₂
494 ppm

After the startup screens the transmitter shows the measurement screen. It shows the measured parameters and currently active indicators.

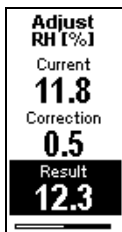
It is normal for CO₂ measurement to read 0 ppm for a few seconds after the startup.

Trimmer Adjustment (RH and T)

Before starting the adjustment, compare the reading of the transmitter to a calibrated reference instrument so you know how much adjustment is needed. You can use, for example, the HM70 hand-held humidity and temperature meter.



To enter the adjustment screen, select the parameter to adjust, and rotate the RH or T trimmer slightly during normal measurement. If the trimmer is not centered, you see the trimmer centering screen first. Simply turn the trimmer to the center and wait for the progress bar to complete.



In the adjustment screen, turn the trimmer to set the desired correction. To commit the change, stop turning the trimmer and wait.

If you wish to apply a greater correction than allowed by the trimmer in a single adjustment, re-enter the adjustment screen and apply a new correction. Corrections applied using the trimmers are cumulative.

EN

Trimmer Adjustment (CO₂)

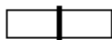
CO₂ Calibration Gas
0.4 l/min



Transmitter models with CO₂ measurement have an inlet for calibration gas. Supply the calibration gas with a known concentration (for example, 1000 ppm) to this inlet using a 3 mm inner diameter silicone tube and a 0.4 l/min flow.

Turn on the gas flow and wait for three minutes for measurement to stabilize. If you are adjusting without calibration gas, avoid breathing on the transmitter. You should only adjust the transmitter when the CO₂ reading is stable.

**Center
trimmer to
start**



Rotate the CO₂ trimmer slightly during normal measurement. If the trimmer is not centered, you see the trimmer centering screen first. Simply turn the trimmer to the center and wait for the progress bar to complete.

**Adjust
CO₂ (ppm)**

Current

404

Correction

40

Result

445

In the adjustment screen, turn the trimmer to set the desired correction. To commit the change, stop turning the trimmer and wait. The transmitter will show with a text screen if the adjustment was successful, or failed due to an unstable CO₂ reading.

As with the RH and T adjustment, repeated trimmer adjustments are cumulative. Wait for a few minutes between adjustments to allow the CO₂ reading to stabilize.

Indicators



Communication arrows

Shown on top right of the screen. Down arrow is shown when transmitter detects valid traffic on the RS-458 line. Up arrow is shown when transmitter is transmitting to the RS-485 line.



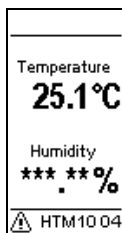
MI70 connection indicator

Shown on top left of the screen if an MI70 Indicator is connected to the service port.



Alert indicator and error text

Shown on bottom of screen if there is an error active. Followed by an error text. If more than one error is active, the error text will cycle through the errors.



When the alert indicator and error text are shown, typically one or more measurement readings are replaced with stars. This means these measurements are affected by the error.

Errors

Error Type	Cause and Possible Solution
HTM10 error	Problem with HTM10 module. - Check that the module sits firmly in place. Remove and reconnect. - Check for missing or damaged HUMICAP® sensor. - Check for condensation on the HUMICAP® sensor. Wait for the sensor to dry out. - Replace the module if unable to remove the problem.
GM10 error	Problem with GM10 module. - Check that the module sits firmly in place. Remove and reconnect. - Check that supply voltage is in range. - Replace the module if unable to remove the problem.
Internal error	Internal problem with the transmitter. - Restart the transmitter. - Restore the factory settings using service port if reset does not help. - Contact helpdesk@vaisala.com if unable to remove the problem.

Digitalmodelle HMW90 und GMW90

Art der Messung HMW95/D, HMW90* GMW95, GMW95D GMW95R, GMW95RD, GMW90*	Feuchte, Temperatur Kohlendioxid, Temperatur Kohlendioxid, Feuchte und Temperatur
Ausgangstyp	RS-485 (isoliert, 1,5 kV)
Ausgabeprotokolle	BACnet MS/TP, Modbus
Versorgungsspannung	18 ... 35 V DC 24 V AC $\pm 20\%$, 50/60 Hz
Stromaufnahme (mit 120- Ω -Abschluss- widerstand) Baureihe HMW90 Durchschnitt Maximum Stromverbrauch Baureihe GMW90 Durchschnitt Maximum Stromverbrauch	 10 mA bei 24 V DC 30 mA bei 24 V DC < 0,3 W 20 mA à 24 VCC 50 mA à 24 VCC < 0,6 W
Abmessungen (H $\times$ B $\times$ T)	132,7 $\times$ 81 $\times$ 30 mm
Schaltsschwellen für CO ₂ -LEDs	Grün 0 ... 800 ppm Gelb 800 ... 1200 ppm Rot 1200 ... 5000 ppm Rot (blinkend) > 5000 ppm

* Konfigurierbares Modell, Optionen siehe Bestellformular.



Datenblätter und Benutzerhandbücher
(in Englisch) sind auf den Produktseiten unter
www.vaisala.com/hmw90
www.vaisala.com/gmw90 verfügbar.

Produktsicherheitsinformationen



Beim Einbauen des Messwertgebers keine freiliegenden Kontakte auf der Komponentenplatine berühren.



Beim Öffnen oder Schließen des Messwertgebers die Messwertgeberelektronik nicht mit den beiden Kunststoffstützen unten auf der Montageplatte beschädigen.



Messwertgeber unter Beachtung des Anschlussetiketts auf der Montageplatte verkabeln. Die Anschlussbelegung ist vom Messwertgebermodell abhängig, die Montageplatten unterschiedlicher Messwertgebermodelle dürfen deshalb nicht vermischt werden.

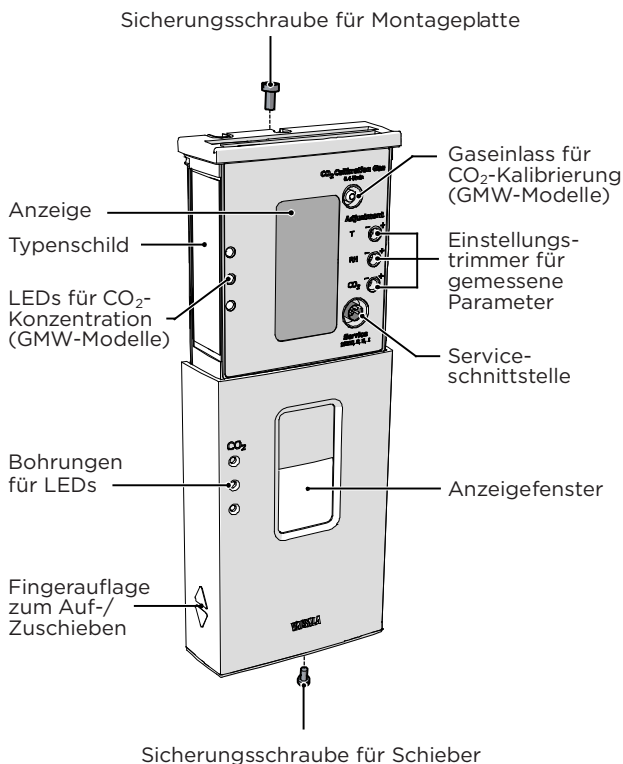


Wenn Sie mehr als einen Messwertgeber an einen einzelnen 24-V-AC-Transformator anschließen, müssen Sie die Phase (~) mit dem +Vs-Anschluss der Messwertgeber verbinden.



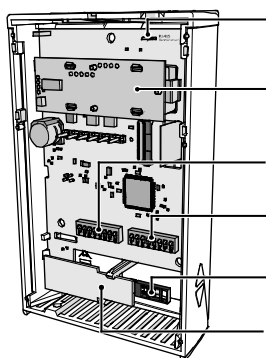
Die Trimmer lassen sich nur um 135 Grad nach rechts bzw. links drehen (weniger als eine halbe Drehung). Drehen Sie die Trimmer nicht über den Anschlag hinaus.

Messwertgeberteile - Außen



DE

Messwertgebergehäuse



RS-485-Abschlusssteckbrücke (verbindet einen 120- Ω -Widerstand)

GM10-Modul (CO₂-Messung)

DIP-Schalter für Protokoll- und serielle Leitungseinstellungen

DIP-Schalter für Messwertgeberadresse

HUMICAP® 180R-Sensor (Feuchtemessung)

HTM10-Modul (Temperaturmessung)

Montageplatte

Kabeldurchführung
Ausrichtungspfeil

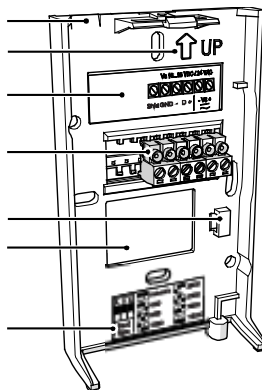
Terminalbeschriftung

Schraubklemmen

Position für Kabelbinder

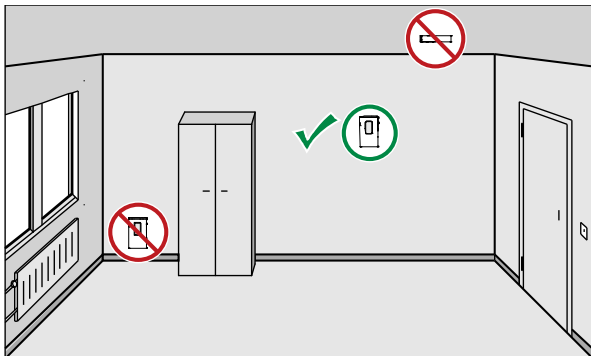
Kabeldurchführung

Etikett mit
DIP-Schaltereinstellungen
für RS-485-Baudrate



Auswählen des Standorts

Die Bedingungen am Standort sollten den relevanten Bereich repräsentieren. Messwertgeber nicht an der Decke montieren. Messwertgeber nicht in der Nähe von Wärme- oder Feuchtigkeitsquellen, neben dem Auslass von Luftleitungen oder in direktem Sonnenlicht platzieren.



Planen Sie bei der Auswahl des Standorts die Verlegung des Kabels. Sie können das Kabel von oben oder durch die zentrale Öffnung der Montageplatte zum Messwertgeber führen.

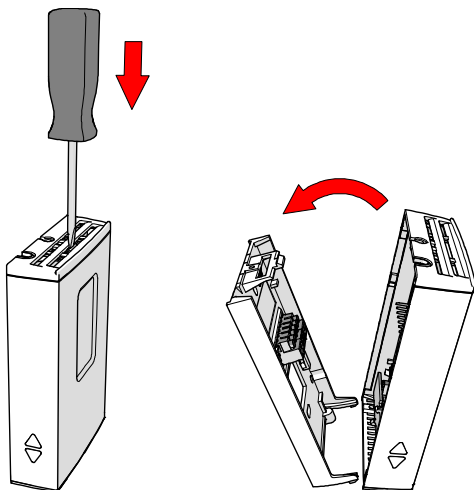


Beachten Sie, dass bei einer Kabelverlegung durch ein Loch in der Wand Luft von der anderen Seite der Wand in den Messwertgeber eindringen kann. Dies kann die Messwerte beeinflussen. Frischer Beton bindet beispielsweise CO_2 und kann zu niedrigen Messwerten führen, insbesondere in Neubauten. Dichten Sie die Kabelöffnung ab, wenn dies erforderlich ist.

Öffnen und Schließen

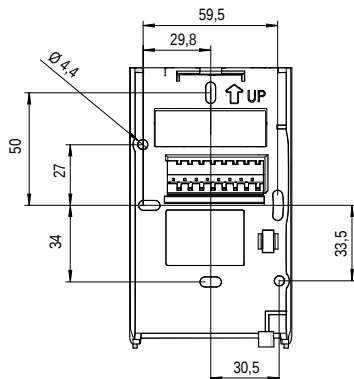
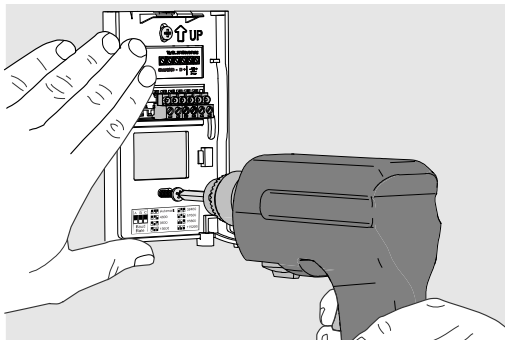
Drücken Sie zum Öffnen des Messwertgebers mit einem Schraubendreher die Nase nach unten, die die Abdeckung des Messwertgebers an der Montageplatte hält. Ziehen Sie die Montageplatte von der Abdeckung, beginnend an der Oberkante.

Verbinden Sie zum Schließen des Messwertgebers zunächst dessen Unterkante und neigen Sie dann die Oberkante zur Montageplatte, bis die Nase einrastet. Der Messwertgeber wird beim Schließen gestartet, wenn Spannung an den Schraubklemmen anliegt.



Montieren der Montageplatte

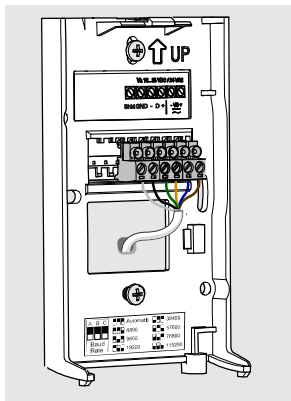
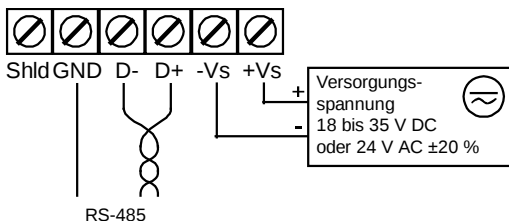
Montagebohrungen verwenden, um die Montageplatte sicher zu befestigen. Mindestens zwei Schrauben verwenden (nicht im Lieferumfang). Der Pfeil auf der Montageplatte muss nach der Montage gerade nach oben zeigen. **Die richtige Ausrichtung ist wichtig:** Die Luft muss durch die Öffnungen im Boden und auf der Oberseite strömen können.



Verdrahten

Beachten Sie beim Verdrahten die Anschlussetiketten auf der Montageplatte. Der maximale Aderquerschnitt beträgt 2 mm^2 (AWG14). Die RS-485-Leitung des Messwertgebers ist gegenüber der Stromversorgung isoliert. Eine separate Erdklemme (**GND**) für die RS-485-Verbindung ist vorhanden.

Wenn Sie ein abgeschirmtes Kabel verwenden, können Sie die **Shld**-Klemme zur Aufnahme des freiliegenden Teils der Abschirmung verwenden. Die „Shld“-Klemme ist ungeerdet (elektrisch nicht verbunden).



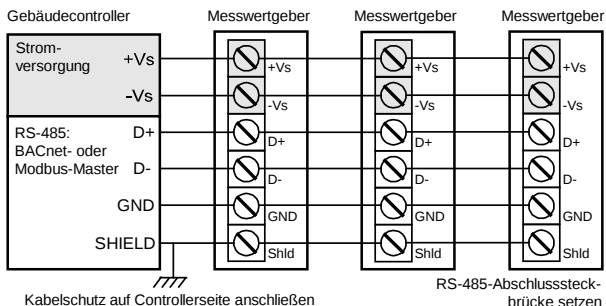
Sie können das Kabel von oben oder hinten (empfohlen) in das Gehäuse führen.

Wenn Sie einen Messwertgeber der Baureihe GMW90 von oben verdrahten, verwenden Sie ein Kabel mit einem Durchmesser von $< 5 \text{ mm}$ und verlegen Sie es von der linken Seite der Montageplatte.

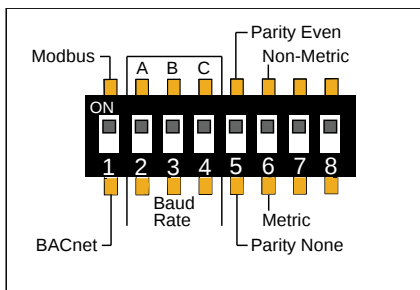
Verbinden mehrerer Messwertgeber

Setzen Sie die RS-485-Abschlusssteckbrücke am letzten Messwertgeber der Reihe auf „ON“. Dadurch wird die Reihe mit einem 120-Ω-Widerstand abgeschlossen. Informationen zur Position der Steckbrücke finden Sie im Abschnitt Messwertgebergehäuse Seite 20.

Verbinden Sie die Kabelabschirmung auf Gebäudecontrollerseite mit Erde.

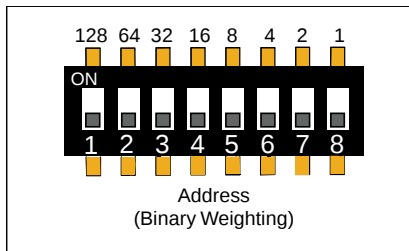


DIP-Schalter für die Konfiguration

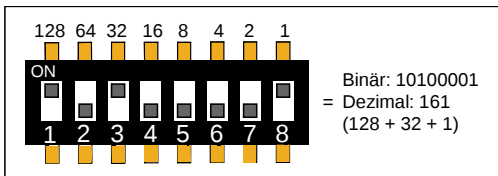


DIP	Position			Einstellung
1	Modbus			Modbus-Protokoll wird verwendet.
	BACnet			BACnet-Protokoll wird verwendet.
2-4	A	B	C	Baudrate der seriellen Leitung
	Off	Off	Off	Automatisch (Standard)
	Off	Off	On	4800
	Off	On	Off	9600
	Off	On	On	19200
	On	Off	Off	38400
	On	Off	On	57600
	On	On	Off	76800
	On	On	On	115200
5	Parity Even			Gerade Parität (8E1). Betrifft nur das Modbus-Protokoll.
	Parity None			Keine Parität (8N2). Betrifft nur das Modbus-Protokoll.
6	Non-Metric			Nicht-metrische Einheiten (°F) verwenden. Betrifft nur die Anzeige und die Serviceschnittstelle.
	Metric			Metrische Einheiten (°C) verwenden. Betrifft nur die Anzeige und die Serviceschnittstelle.
7	Nicht verwendet			
8	Nicht verwendet			

DIP-Schalter für Adresse



Die mit **Address Binary Weighting** beschrifteten DIP-Schalter legen die MAC-Adresse des Messwertgebers fest. Die Adresse wird als binärer 8-Bit-Wert codiert. Jeder der nummerierten Schalter repräsentiert ein Bit. Beispiel:



DE

Adressierung mit dem BACnet-Protokoll

Der MAC-Adressbereich für BACnet MS/TP liegt zwischen 0 und 255. Die Adresse bestimmt, ob der Messwertgeber Master oder Slave ist:

- Adressbereich 0 bis 127: Messwertgeber ist ein Master.
- Adressbereich 128 bis 255: Messwertgeber ist ein Slave.

Adressierung mit dem Modbus-Protokoll

Der Messwertgeber ist immer ein Modbus-Slave. Der MAC-Adressbereich für Modbus-Slaves reicht von 1 bis 247.

Messwertgeberstart

VAISALA
HMW90
SW 1.00.00
H3130007
HTM10
H3130008
Status
OK

VAISALA
GMW95R
SW 1.1.6
J1510005
HTM10
H3130008
GM10
J15E1008
Status
OK

Beim Einschalten des Messwertgebers wird eine Folge von Informationsbildschirmen angezeigt. Die einzelnen Bildschirme werden jeweils für einige Sekunden angezeigt. Der erste Bildschirm identifiziert den Messwertgeber und die angeschlossenen Messmodule und gibt an, ob der Messwertgeber normal arbeitet (Status OK) oder ob ein Fehler vorliegt (Status ERROR).

BACnet
Instance
8
NOT_SET
MAC
7 (07h)
Max_Master
127 (7Fh)
Node type
Master
Baudrate
38400

MODBUS
Address
7 (07h)
Serial line
38400 8N2

Der zweite Bildschirm zeigt Konfigurationsinformationen an, die für das ausgewählte Kommunikationsprotokoll relevant sind (BACnet oder Modbus)

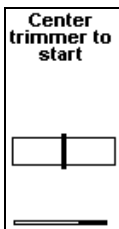
Temperature
24.6°C
Humidity
11.0%

Temperature
25.2°C
Humidity
43.5%
CO₂
494ppm

Nach den Startbildschirmen zeigt der Messwertgeber den Messungsbildschirm an. Dieser enthält die gemessenen Parameter und die derzeit aktiven Indikatoren. Es ist normal, dass der Messwert für CO₂ einige Sekunden nach dem Start bei 0 ppm liegt.

Trimmereinstellung (rF und T)

Vergleichen Sie den Messwert des Messwertgebers vor Beginn der Einstellung mit einem kalibrierten Referenzinstrument, um zu ermitteln, welche Einstellung erforderlich ist. Sie können beispielsweise das Handmessgerät HM70 für Feuchte und Temperatur verwenden



Wählen Sie den einzustellenden Parameter und drehen Sie den rF- oder T-Trimmer im normalen Messbetrieb leicht, um zum Einstellungsbildschirm zu gelangen. Wenn der Trimmer nicht zentriert ist, wird zunächst der Trimmer-Zentrierbildschirm angezeigt. Drehen Sie den Trimmer zum Mittelpunkt, und warten Sie, bis die Fortschrittsleiste den Abschluss der Operation meldet.



Drehen Sie den Trimmer im Einstellungsbildschirm, um die gewünschte Korrektur einzustellen. Die Änderung wird bestätigt, indem Sie das Drehen des Trimmers beenden und warten.

Wenn Sie eine größere Korrektur zuweisen wollen, als der Trimmer bei einer einzelnen Einstellungsoperation erlaubt, rufen Sie den Einstellungsbildschirm erneut auf, um eine weitere Korrektur zuzuweisen. Dem Trimmer zugewiesene Korrekturen gelten kumulativ.

DE

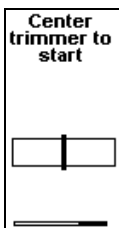
Trimmereinstellung (CO₂)

CO₂ Calibration Gas
0.4 l/min

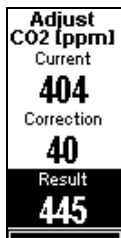


Messwertgebermodelle mit CO₂-Messung besitzen einen Einlass für Kalibriergas. Führen Sie diesem Einlass Kalibriergas mit bekannter Konzentration (z. B. 1000 ppm) über einen Silikonschlauch mit einem Innendurchmesser von 3 mm und einer Durchflussrate von 0,4 l/min zu.

Schalten Sie den Gasstrom ein und warten Sie drei Minuten, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Wenn Sie die Einstellung ohne Kalibriergas vornehmen, vermeiden Sie das Atmen in der Nähe des Messwertgebers. Sie dürfen den Messwertgeber erst einstellen, wenn der CO₂-Messwert stabil ist.



Drehen Sie den CO₂-Trimmer im normalen Messbetrieb leicht. Wenn der Trimmer nicht zentriert ist, wird zunächst der Trimmer-Zentrierbildschirm angezeigt. Drehen Sie den Trimmer zum Mittelpunkt, und warten Sie, bis die Fortschrittsleiste den Abschluss der Operation meldet.



Drehen Sie den Trimmer im Einstellungsbildschirm, um die gewünschte Korrektur einzustellen. Die Änderung wird bestätigt, indem Sie das Drehen des Trimmers beenden und warten. Der Messwertgeber zeigt einen Textbildschirm an, wenn die Einstellung erfolgreich war oder aufgrund eines instabilen CO₂-Messwerts fehlgeschlagen ist.

Bei der Einstellung für rF und T sind wiederholte Trimmereinstellungen kumulativ. Warten Sie einige Minuten zwischen den Messungen, damit sich der CO₂-Messwert stabilisieren kann.

Indikatoren



Kommunikationspfeile

Wird oben rechts auf dem Bildschirm angezeigt. Der Abwärtspfeil wird angezeigt, wenn der Messwertgeber gültigen Datenverkehr auf der RS-458-Leitung feststellt. Der Aufwärtspfeil wird angezeigt, wenn der Messwertgeber auf der RS-485-Leitung überträgt.



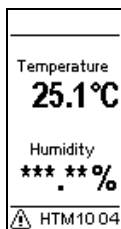
MI70-Verbindungsindikator

Wird oben links auf dem Bildschirm angezeigt, wenn ein MI70-Indikator mit der Serviceschnittstelle verbunden ist.



Warnungsindikator und Fehlertext

Wird unten auf dem Bildschirm angezeigt, wenn ein Fehler aktiv ist. Es folgt ein Fehlertext. Ist mehr als ein Fehler aktiv, werden die zugehörigen Fehlertexte in einer Schleife angezeigt.



Werden Warnungsindikator und Fehlertext angezeigt, wurde normalerweise mindestens ein Messwert durch Sternchen ersetzt. Dies bedeutet, dass die betreffenden Messwerte von dem Fehler betroffen sind.

DE

Fehler

Fehlertyp	Ursache und mögliche Lösung
HTM10-Fehler	Problem mit dem HTM10-Modul. - Prüfen Sie, ob das Modul fest sitzt. Bauen Sie es aus und schließen Sie es wieder an. - Prüfen Sie auf einen fehlenden oder schadhaften HUMICAP®-Sensor. - Prüfen Sie auf Kondensation auf dem HUMICAP®-Sensor. Warten Sie, bis der Sensor abgetrocknet ist. - Tauschen Sie das Modul aus, wenn Sie das Problem nicht beheben können.
GM10-Fehler	Problem mit dem GM10-Modul. - Prüfen Sie, ob das Modul fest sitzt. Bauen Sie es aus und schließen Sie es wieder an. - Prüfen Sie, ob die Speisespannung im zulässigen Bereich liegt. - Tauschen Sie das Modul aus, wenn Sie das Problem nicht beheben können.
Interner Fehler	Internes Problem mit dem Messwertgeber. - Starten Sie den Messwertgeber neu. - Stellen Sie die Werkseinstellungen über die Serviceschnittstelle wieder her, wenn das Problem nicht durch eine Zurücksetzung behoben werden kann. - Kontaktieren Sie helpdesk@vaisala.com, wenn Sie das Problem nicht beheben können.

Séries HMW90 et GMW90 – Modèles numériques

Type de mesure HMW95/D, HMW90* GMW95, GMW95D GMW95R, GMW95RD, GMW90*	Humidité, température Dioxyde de carbone, température Dioxyde de carbone, humidité et température
Type de sortie	RS-485 (isolé, 1,5 kV)
Protocoles de sortie	BACnet MS/TP, Modbus
Tension d'alimentation	18 ... 35 VCC 24 VCA ± 20 % 50/60 Hz
Consommation électrique (avec résistance de 120 Ω) Série HMW90 Moyenne Maximum Consommation électrique Série GMW90 Moyenne Maximum Consommation électrique	 10 mA à 24 VCC 30 mA à 24 VCC < 0,3 W 20 mA à 24 VCC 50 mA à 24 VCC < 0,6 W
Dimensions (h $\times$ l $\times$ p)	132,7 $\times$ 81 $\times$ 30 mm
Points de réglage pour les DEL de CO ₂	Vert 0 ... 800 ppm Jaune 800 ... 1 200 ppm Rouge 1 200 ... 5 000 ppm Rouge (clignotant) > 5 000 ppm

* Modèle configurable, reportez-vous au bon de commande pour les options.

Informations sur la sécurité du produit



Lors de l'installation du transmetteur, ne touchez pas les contacts visibles sur le panneau de contact.



Lors de l'ouverture ou de la fermeture du transmetteur, évitez d'endommager les composants électroniques du transmetteur avec les deux supports en plastique situés sur le fond du socle.



Branchez le transmetteur conformément à l'étiquette des bornes apposée sur le socle. La disposition des bornes dépend du modèle de transmetteur ; vous ne devez donc pas échanger les socles entre différents modèles de transmetteurs.



Si vous raccordez plusieurs transmetteurs à un seul transformateur 24 VCA, vous devez toujours raccorder la phase (~) au connecteur +Vs de chaque transmetteur.



Les condensateurs ne tournent qu'à 135 degrés de chaque côté, c'est-à-dire moins d'un demi-tour. Ne forcez pas le condensateur à dépasser le point de blocage.

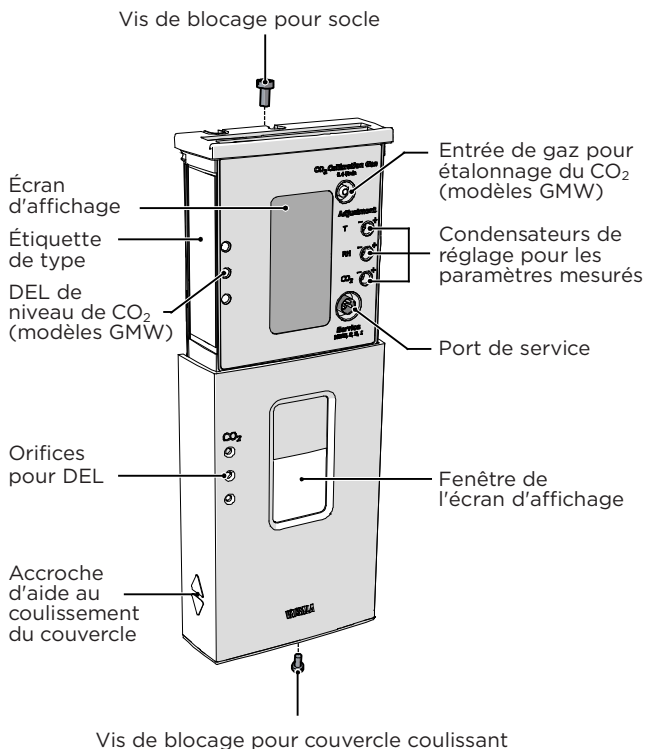


Les fiches techniques et manuels de l'utilisateur (en anglais) sont disponibles sur les pages des produits :

www.vaisala.com/hmw90

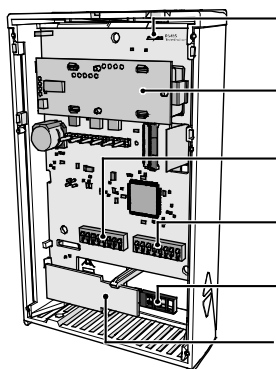
www.vaisala.com/gmw90.

Composition du transmetteur - Extérieur



FR

Corps du transmetteur



Cavalier de la borne RS-485
(connecte une résistance
de 120 Ω)

Module GM10
(mesure de CO₂)

Commutateurs DIP pour
les paramètres de la ligne
série et les protocoles

Commutateurs DIP pour
l'adresse du transmetteur

Capteur HUMICAP® 180R
(mesure d'humidité)

Module HTM10
(mesure de température)

Socle

Ouverture pour câble
Flèche de positionnement

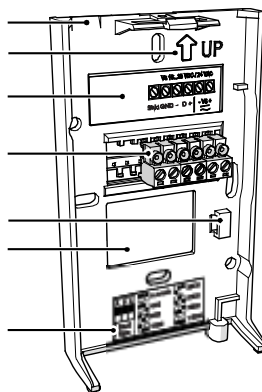
Étiquette de la borne

Bornes à vis

Emplacement pour
l'attache autobloquante

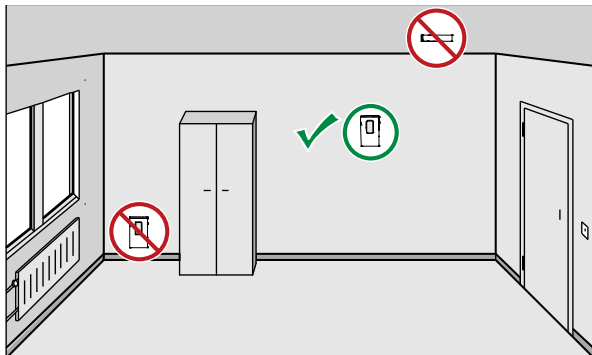
Ouverture pour câble

Étiquette pour la vitesse
de transmission RS-485
Paramètres des
commutateurs DIP



Sélection de l'emplacement

L'emplacement doit être représentatif de la zone d'intérêt. N'installez pas le transmetteur au plafond. Évitez de le placer à proximité de sources de chaleur ou d'humidité, des sorties d'air ou à la lumière directe du soleil.



Prévoyez l'acheminement des câbles lors de la sélection de l'emplacement. Vous pouvez acheminer le câble jusqu'au transmetteur depuis le dessus ou depuis l'ouverture centrale du socle.

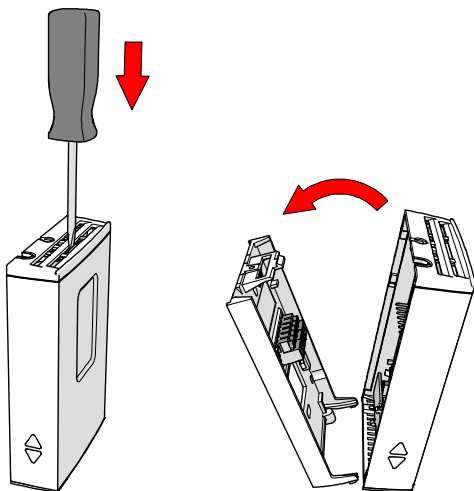


Lorsque vous acheminez un câble à travers le mur, notez que ce passage peut également faire entrer de l'air provenant de l'extérieur de la pièce dans le transmetteur. Cela peut affecter les résultats de mesure. Par exemple, du ciment frais capture le CO₂ et peut entraîner de faibles résultats, notamment dans les bâtiments neufs. Si nécessaire, étanchéifiez l'ouverture du câble.

Ouverture et fermeture

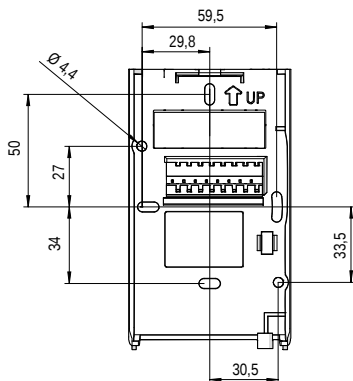
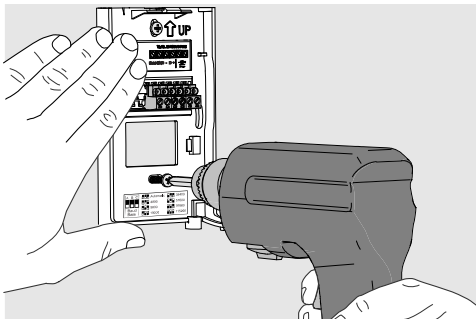
Pour ouvrir le transmetteur, utilisez un tournevis pour appuyer sur la languette qui maintient le couvercle et le socle du transmetteur ensemble. Écartez le socle du couvercle, en commençant par le haut.

Pour fermer le transmetteur, insérez d'abord le bas du transmetteur et inclinez le haut vers l'avant pour refermer la languette. La fermeture du transmetteur entraîne son démarrage si les bornes à vis sont alimentées.



Installation du socle

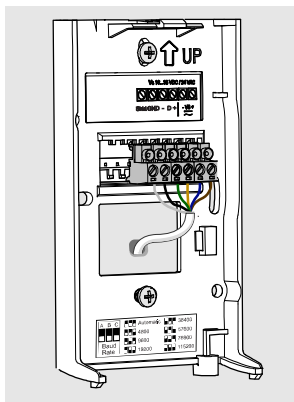
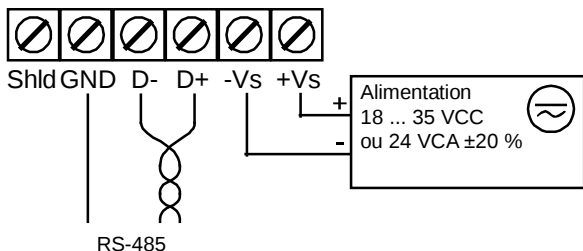
Utilisez les orifices de montage pour fixer solidement le socle. Utilisez au moins deux vis (non fournies). Les flèches présentes sur le socle doivent pointer vers le haut une fois l'installation terminée. **Une bonne orientation est importante** : l'air doit pouvoir circuler à travers les événements situés en bas et en haut du transmetteur.



Câblage

Lors du câblage, reportez-vous aux étiquettes des bornes sur le socle. La taille de câble maximum est de 2 mm² (AWG14). La liaison RS-485 du transmetteur est isolée de l'alimentation. Une mise à la terre de référence (**GND**) distincte est fournie pour la liaison RS-485.

Si vous utilisez un câble blindé, vous pouvez utiliser la borne **Shld** pour accueillir la partie exposée du câble. La borne Shld est flottante (pas raccordée électriquement).



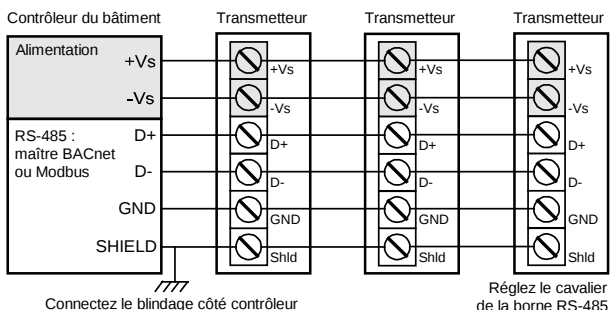
Vous pouvez acheminer le câble jusqu'au boîtier depuis le dessus ou l'arrière (recommandé).

Si vous réalisez le câblage d'un transmetteur de la série GMW90 depuis le dessus, utilisez un câble d'un diamètre maximum de 5 mm et acheminez-le depuis le côté gauche du socle.

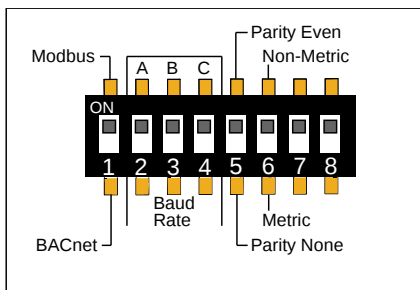
Connexion de plusieurs transmetteurs

Mettez le cavalier de la terminaison RS-485 en position ON sur le transmetteur qui se trouve en bout de ligne. Cela termine la ligne avec une résistance de 120 Ω . Pour connaître l'emplacement du cavalier, consultez la section Corps du transmetteur en page 36.

Raccordez le blindage du câble à la terre du côté du contrôleur du bâtiment.

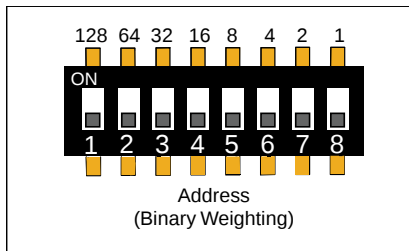


Commutateurs DIP de configuration

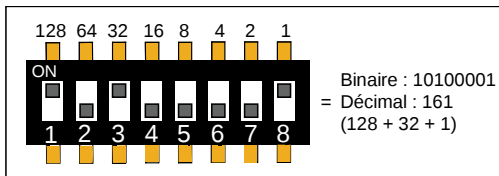


DIP	Position			Paramètre
1	Modbus			Protocole Modbus utilisé.
	BACnet			Protocole BACnet utilisé.
2-4	A	B	C	Débit en bauds de la ligne série
	Off	Off	Off	Automatique (par défaut)
	Off	Off	On	4 800
	Off	On	Off	9 600
	Off	On	On	19 200
	On	Off	Off	38 400
	On	Off	On	57 600
	On	On	Off	76 800
	On	On	On	115 200
5	Parity Even			Parité paire (8E1). Uniquement pour le protocole Modbus.
	Parity None			Aucune parité (8N2). Uniquement pour le protocole Modbus.
6	Non-Metric			Utilise des unités non métriques (°F). Affecte uniquement l'affichage et le port de service.
	Metric			Utilise des unités métriques (°C). Affecte uniquement l'affichage et le port de service.
7	Non utilisé			
8	Non utilisé			

Commutateurs DIP d'adressage



Les commutateurs DIP identifiés comme **Adresse (Pondération binaire)** définissent l'adresse MAC du transmetteur. L'adresse est codée au format binaire huit bits, chaque commutateur numéroté représentant un bit. Par exemple :



Adressage avec le protocole BACnet

La plage d'adresses BACnet MS/TP MAC est 0 ... 255. L'adresse détermine si le transmetteur est maître ou esclave :

- Plage d'adresses 0 ... 127 : le transmetteur est maître.
- Plage d'adresses 128 ... 255 : le transmetteur est esclave.

Adressage avec le protocole Modbus

Le transmetteur est toujours un esclave Modbus. La plage d'adresses MAC pour les esclaves Modbus est 1 ... 247.

Démarrage du transmetteur

VAISALA
HMW90
SW 1.00.00
H3130007
HTM10
H3130008
Status
OK

VAISALA
GMW95R
SW 1.1.6
J1510005
HTM10
H3130008
GM10
J15E1008
Status
OK

Lorsque le transmetteur est sous tension, il affiche différents écrans d'information. Chaque écran s'affiche quelques secondes.

Le premier écran identifie le transmetteur et les modules de mesure connectés, et indique si le transmetteur fonctionne normalement (Status OK - État OK) ou s'il y a une erreur (Status ERROR - État ERREUR).

BACnet
Instance
8
NOT_SET
MAC
7 (07h)
Max_Masler
127 (7Fh)
Node type
Master
Baudrate
38400

MODBUS
Address
7 (07h)
Serial line
38400 8N2

Le deuxième écran présente les informations de configuration qui concernent le protocole de communication sélectionné (BACnet ou Modbus)

Temperature
24.6°C
Humidity
11.0%

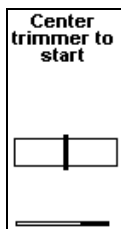
Temperature
25.2°C
Humidity
43.5%
CO2
494 ppm

Après les écrans de démarrage, le transmetteur présente l'écran de mesure. Il affiche les paramètres mesurés et les indicateurs actifs sur le moment.

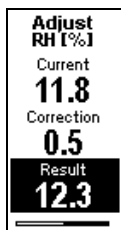
Il est normal que la mesure du CO₂ indique 0 ppm pendant quelques secondes après le démarrage.

Réglage du condensateur (HR et T)

Avant de procéder au réglage, comparez le résultat du transmetteur à celui d'un instrument de référence étalonné afin de déterminer l'ampleur du réglage requis. Vous pouvez, par exemple, utiliser le capteur d'humidité et de température portable HM70.



Pour accéder à l'écran de réglage, sélectionnez le paramètre à régler et faites légèrement pivoter le condensateur HR ou T lors d'une mesure normale. Si le condensateur n'est pas centré, l'écran de centrage du condensateur s'affichera en premier. Faites pivoter simplement le condensateur vers le centre et attendez la fin de la barre de chargement.



Dans l'écran de réglage, tournez le condensateur pour définir la correction souhaitée. Pour appliquer la modification, arrêtez de tourner le condensateur et attendez.

Si vous souhaitez appliquer une correction supérieure à la correction autorisée par le condensateur pour un seul réglage, accédez de nouveau à l'écran de réglage et répétez l'opération. Les corrections appliquées à l'aide des condensateurs s'ajoutent les unes aux autres.

FR

Réglage du condensateur (CO₂)

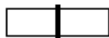
CO₂ Calibration Gas
0.4 l/min



Les modèles de transmetteurs avec mesure du CO₂ disposent d'une entrée pour le gaz d'étalonnage. Appliquez le gaz d'étalonnage dont la concentration est connue (par exemple, 1 000 ppm) à cette entrée en utilisant un tuyau en silicone de 3 mm de diamètre interne et un débit de 0,4 l/min.

Ouvrez le débit de gaz et patientez trois minutes que la mesure se stabilise. Si vous effectuez un réglage sans gaz d'étalonnage, évitez de respirer sur le transmetteur. Vous ne devez procéder au réglage du transmetteur que lorsque le résultat de la mesure de CO₂ est stable.

**Center
trimmer to
start**



Faites légèrement pivoter le condensateur de CO₂ lors d'une mesure normale. Si le condensateur n'est pas centré, l'écran de centrage du condensateur s'affichera en premier. Faites pivoter simplement le condensateur vers le centre et attendez la fin de la barre de chargement.

**Adjust
CO2 (ppm)**

Current

404

Correction

40

Result

445

Dans l'écran de réglage, tournez le condensateur pour définir la correction souhaitée. Pour appliquer la modification, arrêtez de tourner le condensateur et attendez. Le transmetteur affiche un texte à l'écran si le réglage a réussi ou échoué du fait d'un résultat de mesure de CO₂ instable.

Comme pour le réglage de HR et T, les réglages de condensateur répétés se cumulent. Patientez quelques minutes entre les réglages pour permettre au résultat de mesure de CO₂ de se stabiliser.



Flèches de communication

Affichées en haut à droite de l'écran. La flèche vers le bas apparaît lorsque le transmetteur détecte un trafic valide sur la liaison RS-458. La flèche vers le haut s'affiche lorsque le transmetteur transmet vers la liaison RS-485.



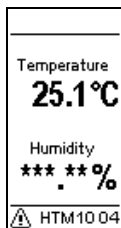
Indicateur de connexion MI70

Affiché en haut à gauche de l'écran si un indicateur MI70 est connecté au port service.



Indicateur d'alerte et texte d'erreur

Affiché en bas de l'écran si une erreur est active. Suivi d'un texte d'erreur. Si plusieurs erreurs sont actives, le texte d'erreur fait défiler les erreurs à tour de rôle.



Lorsque l'indicateur d'alerte et le texte d'erreur sont affichés, généralement un ou plusieurs résultats de mesure sont remplacés par des étoiles. Cela signifie que ces mesures sont affectées par l'erreur.

Erreurs

Type d'erreur	Cause et solution possible
Erreur HTM10	Problème avec le module HTM10. - Vérifiez que le module est correctement positionné. Débranchez-le, puis rebranchez-le. - Vérifiez si un capteur HUMICAP® manque ou est endommagé. - Vérifiez si de la condensation s'est formée sur le capteur HUMICAP®. Attendez que le capteur sèche. - Remplacez le module si vous ne parvenez pas à résoudre le problème.
Erreur GM10	Problème avec le module GM10. - Vérifiez que le module est correctement positionné. Débranchez-le, puis rebranchez-le. - Assurez-vous que la tension d'alimentation est conforme aux spécifications. - Remplacez le module si vous ne parvenez pas à résoudre le problème.
Erreur interne	Problème interne au transmetteur. - Redémarrez le transmetteur. - Restaurez les paramètres d'usine à l'aide du port service si la réinitialisation ne résout pas le problème. - Contactez helpdesk@vaisala.com si vous ne parvenez pas à résoudre le problème.

Modelos Digitais Séries HMW90 e GMW90

Tipo de medição HMW95/D, HMW90* GMW95, GMW95D GMW95R, GMW95RD, GMW90*	Umidade, temperatura Dióxido de carbono, temperatura Dióxido de carbono, umidade e temperatura
Tipo de saída	RS-485 (isolada, 1,5 kV)
Protocolos de saída	BACnet MS/TP, Modbus
Tensão de alimentação	18 ... 35 VCC 24 VCA $\pm$ 20 % 50/60 Hz
Consumo de corrente (com terminação de 120 Ω) Série HMW90 Média Máximo Consumo de energia Série GMW90 Média Máximo Consumo de energia	10 mA a 24 VCC 30 mA a 24 VCC < 0,3 W 20 mA a 24 VCC 50 mA a 24 VCC < 0,6 W
Dimensões (a x l x p)	132,7 x 81 x 30 mm
Pontos de ajuste para LEDs de CO ₂	Verde: 0 ... 800 ppm Amarelo: 800 ... 1200 ppm Vermelho: 1200 ... 5000 ppm Vermelho (piscando): > 5000 ppm

*Modelo configurável, consulte o Formulário de pedidos para conhecer as opções.



Fichas de especificações e manuais do usuário (em inglês) estão disponíveis nas páginas dos produtos em www.vaisala.com/hmw90
www.vaisala.com/gmw90.

Informações de Segurança do Produto



Ao instalar o transmissor, não toque nos contatos expostos da placa de componentes.



Ao abrir e fechar o transmissor, evite danificar os componentes eletrônicos do transmissor com os dois suportes plásticos existentes na parte inferior da base de montagem.



Conecte o transmissor de acordo com o rótulo do terminal na base de montagem. O layout do terminal depende do modelo do transmissor. Por isso, não misture bases de montagem de modelos de transmissores diferentes.

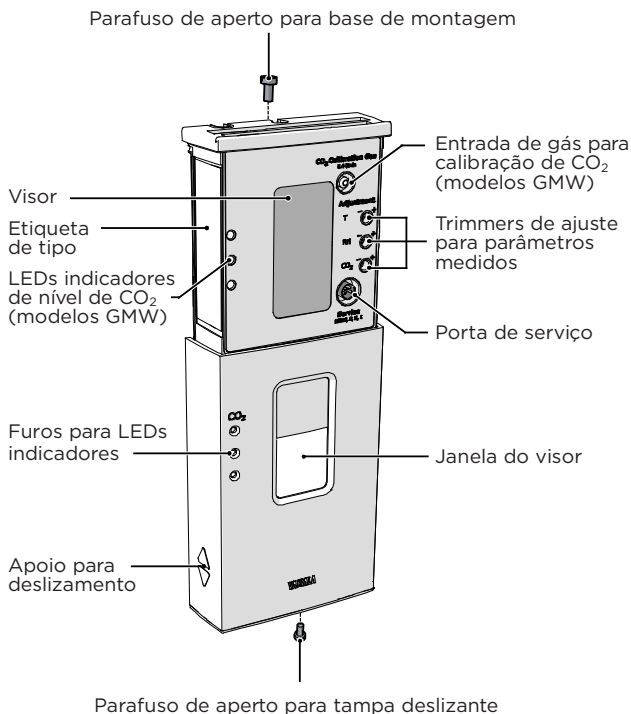


Ao conectar mais de um transmissor a um único transformador de 24 VCA, conecte sempre a fase (-) ao conector +Vs de cada transmissor.

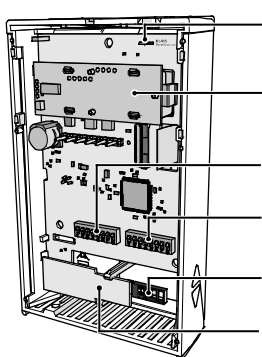


Os trimmers só giram 135 graus para cada lado, menos de metade de uma rotação. Não force o trimmer além do ponto de parada.

Peças do transmissor - Exterior



Corpo do transmissor



Jumper de terminação RS-485
(conectado a um resistor de 120 Ω)

Módulo GM10
(medição de CO₂)

Chaves DIP para configurações
de protocolo e linha serial

Chaves DIP para endereço
do transmissor

Sensor HUMICAP® 180R
(medição de umidade)

Módulo HTM10
(medição de temperatura)

Base de montagem

Abertura para o cabo
Seta de orientação

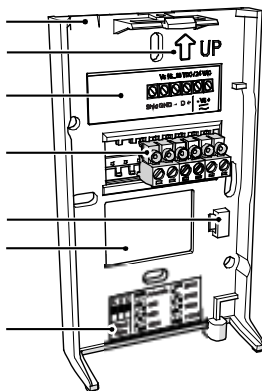
Etiqueta do terminal

Terminais de parafuso

Local para braçadeira

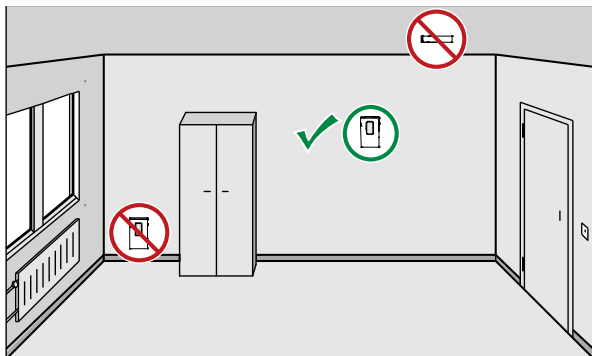
Abertura para o cabo

Rótulo para taxa
de bauds RS-485
Configurações
de chaves DIP



Seleção do local

As condições no local devem representar bem a área de interesse. Não instale o transmissor no teto. Evite posicioná-lo próximo a fontes de calor e umidade, próximo à saída dos dutos de suprimento de ar e sob luz solar direta.



Planeje o encaminhamento do cabo ao selecionar o local. O cabo pode ser trazido ao transmissor por cima ou pela abertura central da base de montagem.

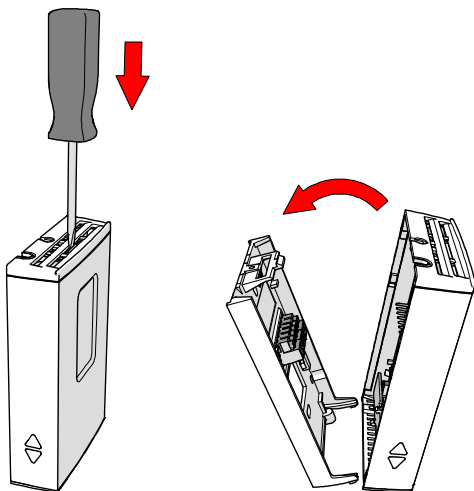


Ao passar um cabo pela parede, observe que o furo também pode fornecer ar da parte externa da sala para o transmissor. Isso pode afetar as leituras de medição. Por exemplo, o concreto fresco promove a ligação de CO₂ e pode causar leituras baixas, especialmente em construções novas. Se necessário, vede a abertura do cabo.

Abertura e fechamento

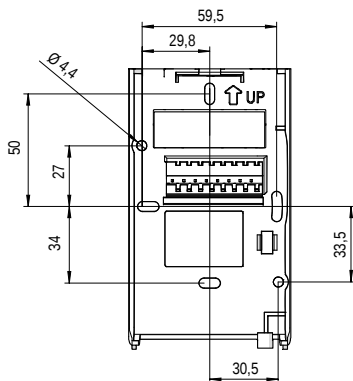
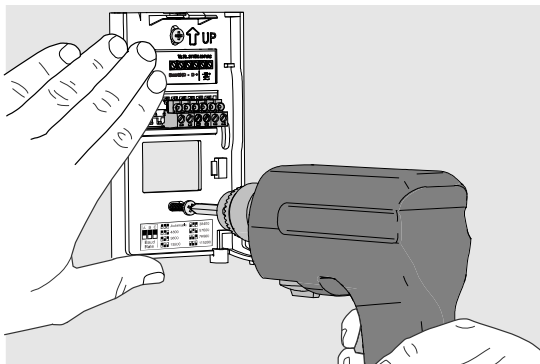
Para abrir, use uma chave de fenda para pressionar para baixo a aba que une a cobertura do transmissor e a base de montagem. Puxe a base de montagem para afastá-la da cobertura, começando por cima.

Para fechar, conecte a parte de baixo do transmissor primeiro. Em seguida, incline a parte superior para frente para fechar a aba. O fechamento do transmissor o inicia quando há energia fornecida para os terminais de parafuso.



Instalação da base de montagem

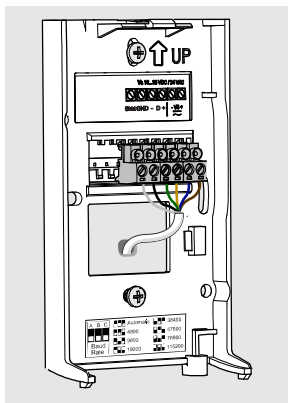
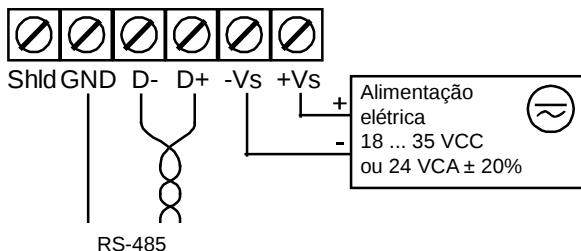
Use os orifícios de montagem para conectar a base com firmeza. Use pelo menos dois parafusos (não incluídos). A seta na base deve apontar para cima após a instalação. **A orientação correta é importante:** o ar deve passar pelas passagens nas partes superior e inferior.



Fiação

Ao conectar a fiação, observe os rótulos do terminal na base de montagem. O tamanho máximo do fio é 2 mm² (AWG14). A linha RS-485 do transmissor é isolada da alimentação elétrica. Um terminal de referência de terra (**GND**) é fornecido para a conexão RS-485.

Se estiver usando um cabo blindado, você poderá usar o terminal **Shld** para segurar a parte exposta da proteção. O terminal Shld é flutuante (não conectado eletricamente).



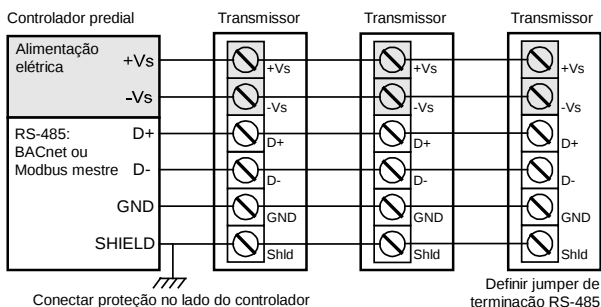
O cabo pode ser trazido ao gabinete por cima ou por trás (recomendado).

Ao conectar a fiação de um transmissor série GMW90 por cima, use um cabo de < Ø 5 mm e encaminhe-o pelo lado esquerdo da base de montagem.

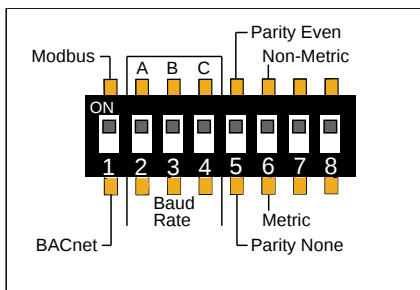
Conexão de vários transmissores

Configure o jumper de terminação RS-485 como "On" no transmissor que está posicionado no fim da linha. Isso faz com que a linha seja terminada com um resistor de 120 Ω . Para obter a posição do jumper, consulte a seção Corpo do transmissor na página nº 52.

Conecte a proteção do cabo ao terra no lado do controlador predial.

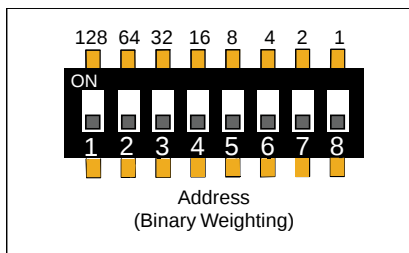


Chaves DIP de configuração

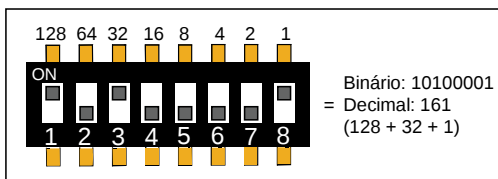


DIP	Posição	Configuração
1	Modbus	Protocolo Modbus em uso.
	BACnet	Protocolo BACnet em uso.
2-4	A B C	Taxa de bauds da linha serial
	Off Off Off	Automático (padrão)
	Off Off On	4800
	Off On Off	9600
	Off On On	19200
	On Off Off	38400
	On Off On	57600
	On On Off	76800
	On On On	115200
5	Parity Even	Paridade par (8E1). Afeta somente o protocolo Modbus.
	Parity None	Sem paridade (8N2). Afeta somente o protocolo Modbus.
6	Non-Metric	Usar unidades não métricas (°F). Afeta somente o visor e a porta de serviço.
	Metric	Usar unidades métricas (°C). Afeta somente o visor e a porta de serviço.
7	Não usado	
8	Não usado	

Chaves DIP de endereço



As chaves DIP marcadas como **Address Binary Weighting** (Ponderação binária de endereço) definem o endereço MAC do transmissor. O endereço é codificado em um formato binário com 8 dígitos, onde cada chave numerada representa um único bit. Por exemplo:



Endereçamento com o protocolo BACnet

A faixa de endereços MAC do BACnet MS/TP é 0 ... 255. O endereço determina se o transmissor é um mestre ou escravo:

- Faixa de endereços: 0 ... 127: o transmissor é um mestre.
- Faixa de endereços: 128 ... 255: o transmissor é um escravo.

Endereçamento com o protocolo Modbus

O transmissor é sempre um escravo Modbus. A faixa de endereços Mac para escravos Modbus é 1 ... 247.

Inicialização do transmissor

VAISALA
HMW90
SW 1.00.00
H3130007
HTM10
H3130008
Status
OK

VAISALA
GMW95R
SW 1.1.6
J1510005
HTM10
H3130008
GM10
J15E1008
Status
OK

Quando o transmissor é ligado, ele exibe uma sequência de telas de informação. Cada tela é exibida por alguns segundos.

A primeira tela identifica o transmissor e os módulos de medição conectados e mostra se o transmissor está funcionando normalmente (status OK) ou se há algum erro (status ERROR).

BACnet
Instance
6
NOT_SET
MAC
7 (07h)
Max_Masler
127 (7Fh)
Node type
Master
Baudrate
38400

MODBUS
Address
7 (07h)
Serial line
38400 8N2

A segunda tela mostra informações de configuração que são relevantes para o protocolo de comunicação selecionado (BACnet ou Modbus).

Temperature
24.6°C
Humidity
11.0%

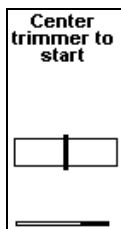
Temperature
25.2°C
Humidity
43.5%
CO2
494 ppm

Após as telas de inicialização, o transmissor mostra a tela de medição. Ela mostra os parâmetros medidos e os indicadores ativos no momento.

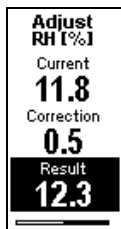
É normal a medição de CO₂ informar 0 ppm por alguns segundos após a inicialização.

Trimmers de ajuste (RH e T)

Antes de iniciar o ajuste, compare a leitura do transmissor à de um instrumento de referência calibrado para que você saiba quanto ajuste é necessário. Você pode usar, por exemplo, o medidor portátil de umidade e temperatura HM70.



Para entrar na tela de ajuste, selecione o parâmetro que será ajustado e gire o trimmer de RH ou T ligeiramente durante uma medição normal. Se o trimmer não estiver centralizado, você verá a tela de centralização do trimmer primeiro. Basta girar o trimmer para o centro e aguardar a barra de progresso concluir.



Na tela de ajuste, gire o trimmer para definir a correção desejada. Para confirmar a alteração, pare de girar o trimmer e espere.

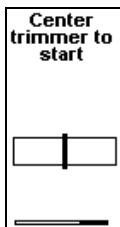
Se você quiser aplicar uma correção maior que a permitida pelo trimmer em um único ajuste, entre novamente na tela de ajuste e aplique uma nova correção. As correções aplicadas usando os trimmers são cumulativas.

Trimmers de ajuste (CO₂)

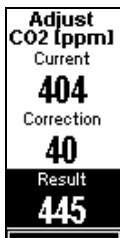


Os modelos de transmissor com medição de CO₂ possuem uma entrada para gás de calibração. Forneça o gás de calibração com uma concentração conhecida (por exemplo, 1000 ppm) nessa entrada usando um tubo de silicone com diâmetro interno de 3 mm e um fluxo de 0,4 l/min.

Acione o fluxo de gás e aguarde três minutos pela estabilização da medição. Se estiver ajustando sem o gás de calibração, evite respirar sobre o transmissor. O transmissor deverá ser ajustado somente quando a leitura de CO₂ for estável.



Gire o trimmer de CO₂ ligeiramente durante uma medição normal. Se o trimmer não estiver centralizado, você verá a tela de centralização do trimmer primeiro. Basta girar o trimmer para o centro e aguardar a barra de progresso concluir.



Na tela de ajuste, gire o trimmer para definir a correção desejada. Para confirmar a alteração, pare de girar o trimmer e espere. O transmissor mostrará com uma tela de texto se o ajuste foi bem-sucedido ou falhou devido a uma leitura de CO₂ instável.

Assim como os ajustes de RH e T, ajustes repetidos no trimmer são cumulativos. Aguarde alguns minutos entre os ajustes para permitir a estabilização da leitura de CO₂.

Indicadores



Setas de comunicação

Mostradas no canto superior direito da tela. A seta para baixo é mostrada quando o transmissor detecta tráfego válido na linha RS-458. A seta para cima é mostrada quando o transmissor está transmitindo para a linha RS-485.



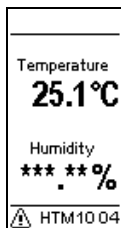
Indicador de conexão MI70

Mostrado no canto esquerdo superior da tela quando um indicador MI70 está conectado à porta de serviço.



Indicador de alerta e texto de erro

Mostrado na parte inferior da tela quando há um erro ativo. Seguido por um texto de erro. Se houver mais de um erro ativo, o texto do erro será alternado para mostrar os vários erros.



Quando o indicador de alerta e um texto de erro são mostrados, em geral uma ou mais leituras de medições são substituídas por asteriscos. Isso significa que essas medições foram afetadas pelo erro.

Erros

Tipo do erro	Causa e possível solução
Erro HTM10	Problema com o módulo HTM10. - Verifique se o módulo está fixado firmemente no lugar. Remova-o e reconecte-o. - Verifique se há um sensor HUMICAP® ausente ou danificado. - Verifique se há condensação no sensor HUMICAP®. Aguarde o sensor secar. - Troque o módulo se você não puder remover o problema.
Erro GM10	Problema com o módulo GM10. - Verifique se o módulo está fixado firmemente no lugar. Remova-o e reconecte-o. - Verifique se a tensão de alimentação está dentro do intervalo. - Troque o módulo se você não puder remover o problema.
Erro interno	Problema interno com o transmissor. - Reinicie o transmissor. - Restaure as configurações de fábrica usando a porta de serviço se a reinicialização não resolver o problema. - Entre em contato com helpdesk@vaisala.com caso não consiga resolver o problema.

HMW90 / GMW90 シリーズ デジタル モデル

測定タイプ HMW95/D、HMW90* GMW95、GMW95D GMW95R、GMW95RD、 GMW90*	湿度、温度 二酸化炭素、温度 二酸化炭素、湿度、温度
出力タイプ	RS-485（絶縁、1.5 kV）
出力プロトコル	BACnet MS/TP、Modbus
電源電圧	18 ~ 35 VDC 24 VAC ± 20 % 50/60 Hz
消費電流（120 Ω 終端） HMW90 シリーズ 平均 最大 消費電力 GMW90 シリーズ 平均 最大 消費電力	10 mA（24 VDC） 30 mA（24 VDC） 0.3 W 未満 20 mA（24 VDC） 50 mA（24 VDC） 0.6 W 未満
寸法（h × w × d）	132.7 × 81 × 30 mm
CO ₂ LED の設定値	緑 0 ~ 800 ppm 黄 800 ~ 1200 ppm 赤 1200 ~ 5000 ppm 赤（点滅）5000 rpm 超

* 設定可能モデル。オプションについては注文フォームを参照してください。



データシートおよび取扱説明書（英語）は、次の製品ページから入手できます。

www.vaisala.com/hmw90

www.vaisala.com/gmw90



変換器を設置する際、部品ボード上の露出した接点に手を触れないでください。



変換器を開けるまたは閉じる際、取り付け基盤の底部にあたる、プラスチックの2つの突起している部分で、変換器の電子回路を損傷しないようにしてください。



取り付け基盤の端子ラベルに従って、変換器の配線を行ってください。端子配列は変換器のモデルによって異なるため、モデルの異なる変換器と取り付け基盤を混在させないようにしてください。

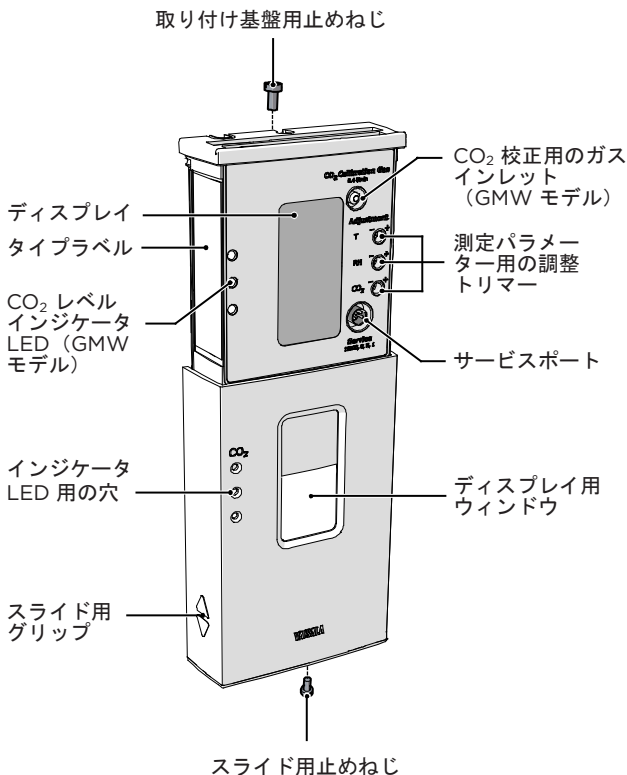


複数の変換器を1つの24 VAC 変圧器に接続する場合、位相（~）を各変換器の+Vs コネクタに必ず接続してください。

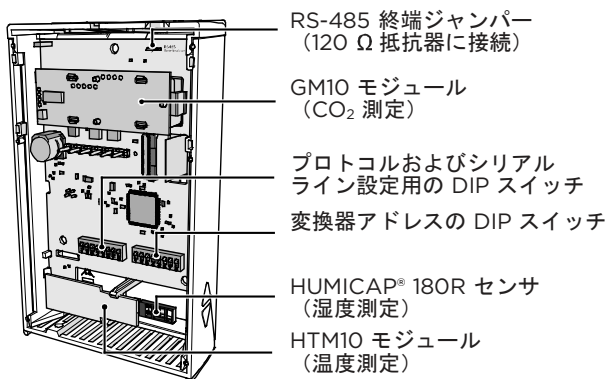


トリマーは各方向に135度、半回転未満しか回しません。停止点を越えて無理に回さないでください。

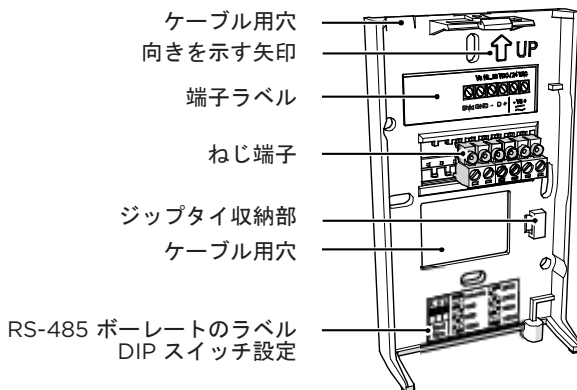
変換器の部品 - 外部



変換器本体

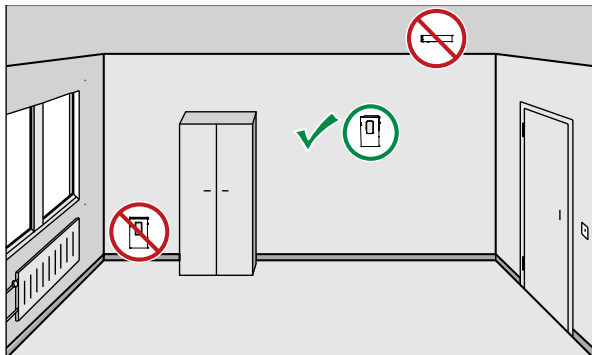


取り付け基盤



場所の選定

設置場所は、対象の環境を代表している場所を選んでください。変換器を天井に設置しないでください。変換器は、熱源や湿気源のそば、ダクト口の近く、直射日光のあたる場所を避けて設置してください。



場所を選定する際、ケーブル配線の計画を立ててください。ケーブル配線用の穴は、変換器の上部、または取り付け基盤の中央部にあります。

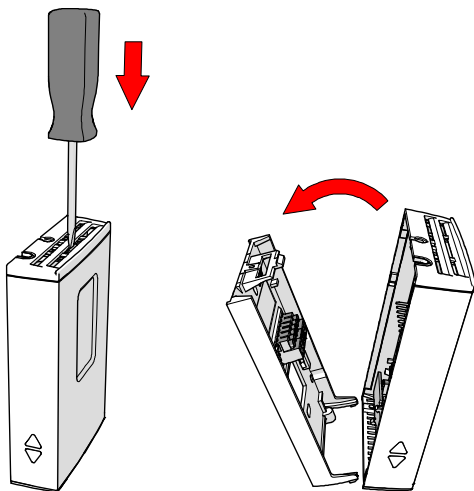


壁を通してケーブルを配線する場合、その穴を通して室外から変換器に給気される可能性があります。これが、測定指示値に影響を与える場合があります。たとえば、まだ固まっていないコンクリートが CO_2 と結合し、特に新しい建物において低い指示値が測定される可能性があります。必要に応じて、ケーブル用穴を密閉してください。

開ける/閉じる

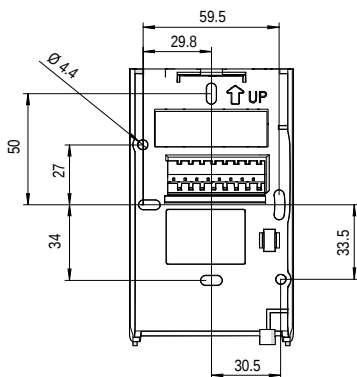
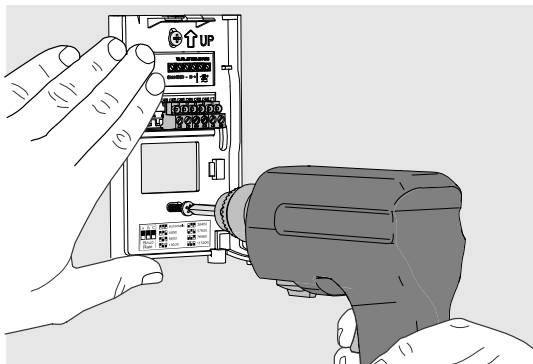
開ける場合は、ドライバーを使用して、変換器のカバーと取り付け基盤を留めているタブを押し下げます。取り付け基盤を引いて、カバーから取り外します。最初に上の部分を外すようにしてください。

閉じる場合は、最初に変換器の一番下の部分を合わせ、上のほうに傾けて、タブを閉じます。ねじ端末に電源が供給されている場合は、変換器を閉じると変換器が始動します。



取り付け基盤の設置

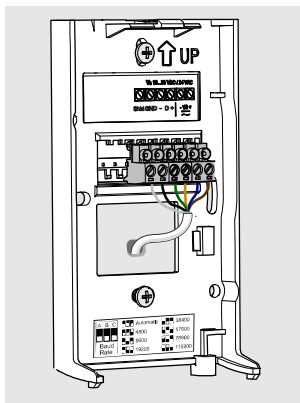
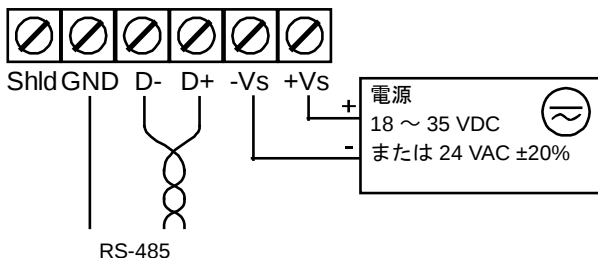
取り付け穴を使用して、取り付け基盤をしっかりと取り付けます。このとき、2つ以上のねじ（同梱されていません）を使用します。設置後に取り付け基盤の矢印が真上を向いている必要があります。**正しい向きで設置することは重要です。**底部と上部の通気口の間を空気が流れる必要があるためです。



配線

配線を行う際は、取り付け基盤の端子ラベルを確認してください。最大の配線サイズは 2 mm^2 (AWG14) です。変換器の RS-485 ラインは電源から絶縁されています。RS-485 接続用には、独立した接地基準端子 (GND) が用意されています。

シールドケーブルを使用する場合、Shld 端子を使用してシールドの露出部分を保持することができます。Shld 端子は浮動 (電氣的に接続されていない) 端子です。



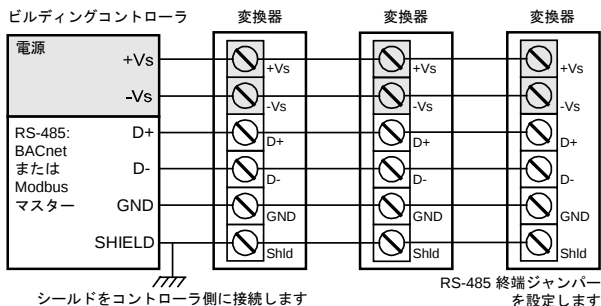
ケーブル配線は、ハウジングの上部または背面 (推奨) にあるケーブル用の穴を使用して行うことができます。

上部の穴を使用して GMW90 シリーズ変換器の配線を行う場合は、 $\phi 5\text{ mm}$ 未満のケーブルを使用し、取り付け基盤の左側から配線するようにしてください。

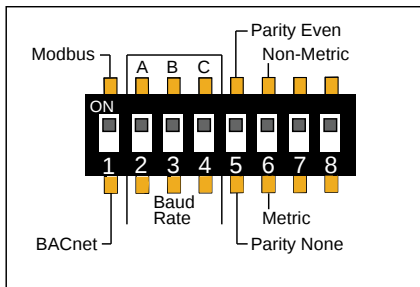
複数の変換器の接続

ライン終端にある変換器の RS-485 終端ジャンパーを「ON」に設定します。これにより、120 Ω 抵抗器でラインの終端処理が行われます。ジャンパーの位置については、「変換器本体」(68 ページの) を参照してください。

ケーブルシールドは、ビルディングコントローラ側の接地に接続します。

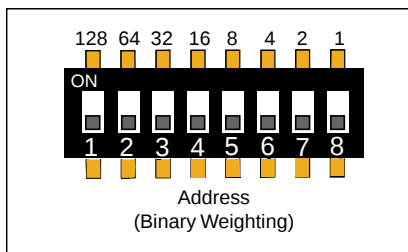


DIP スイッチによる設定

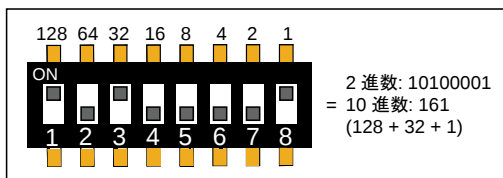


DIP	位置	設定
1	Modbus	Modbus プロトコルを使用する。
	BACnet	BACnet プロトコルを使用する。
2-4	A B C	シリアルラインのボーレート
	Off Off Off	自動（初期設定）
	Off Off On	4800
	Off On Off	9600
	Off On On	19200
	On Off Off	38400
	On Off On	57600
	On On Off	76800
	On On On	115200
5	Parity Even	偶数パリティ（8E1）。 Modbus プロトコルにのみ影響を与えます。
	Parity None	パリティなし（8N2）。 Modbus プロトコルにのみ影響を与えます。
6	Non-Metric	非メートル単位（°F）を使用。ディスプレイとサービスポートにのみ影響を与えます。
	Metric	メートル単位（°C）を使用。ディスプレイとサービスポートにのみ影響を与えます。
7	未使用	
8	未使用	

DIP スイッチのアドレス



Address Binary Weighting とマークされている DIP スイッチでは、変換器の MAC アドレスを設定します。アドレスは、8 ビットのバイナリ形式でエンコードされ、番号の付いた各スイッチが1つのビットを表します。以下に例を示します。



BACnet プロトコルを使用したアドレス指定

BACnet MS/TP の MAC アドレスの範囲は 0 ~ 255 です。アドレスによって、変換器がマスターになるかスレーブになるかが決定されます。

- アドレス範囲 0 ~ 127: 変換器はマスターになる。
- アドレス範囲 128 ~ 255: 変換器はスレーブになる。

Modbus プロトコルを使用したアドレス指定

変換器は常に Modbus スレーブになります。Modbus スレーブの MAC アドレスの範囲は 1 ~ 247 です。

変換器の起動

VAISALA
HMW90
SW 1.00.00
H3130007
HTM10
H3130008
Status
OK

VAISALA
GMW95R
SW 1.1.6
J1510005
HTM10
H3130008
GM10
J15E1008
Status
OK

変換器の電源をオンにすると、一連の情報画面が表示されます。各画面は数秒間ずつ表示されます。

最初の画面では、変換器と接続されている測定モジュールが識別され、変換器が正常に作動しているか（ステータス OK）、エラーが発生しているか（ステータス ERROR）が表示されます。

BACnet
Instance
6
NOT_SET
MAC
7 (07h)
Max_Master
127 (7Fh)
Node type
Master
Baudrate
38400

MODBUS
Address
7 (07h)
Serial line
38400 8N2

2 つ目の画面には、選択されている通信プロトコル（BACnet または Modbus）に関する設定情報が表示されます。

Temperature
24.6°C
Humidity
11.0%

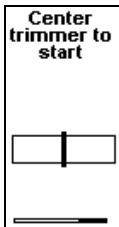
Temperature
25.2°C
Humidity
43.5%
CO₂
494 ppm

変換器は、起動画面の次に、測定画面を表示します。測定画面には、測定パラメーターと現在有効になっているインジケーターが表示されます。

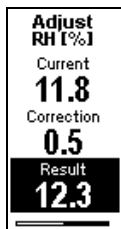
CO₂ 測定について、起動後数秒間、測定値が 0 ppm と表示されますが、これは通常の動作です。

トリマー調整 (RH と T)

調整を開始する前に、変換器の指示値と校正済みの基準計器を比較します。こうすることによって、どのくらいの調整が必要なのかを判断できます。たとえば、HM70 ハンディタイプ湿度温度計を使用できます。



調整画面を表示するには、調整するパラメーターを選択し、通常の測定中に RH または T トリマーを少し回転させます。トリマーが中心にない場合、まずトリマーを中心に揃えるための画面が表示されます。トリマーを中心に合わせ、進捗バーが完了するのを待ちます。



調整画面で、トリマーを回して目的の補正値を設定します。変更を確定するには、トリマーを回すのをやめてしばらく待ちます。

トリマーによる1回の調整で設定可能な値より大きな補正値を適用する場合は、再度調整画面を表示し、新たに補正値を適用します。トリマーを使用して適用された補正値は累積されます。

調整トリマー (CO₂)

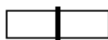
CO₂ Calibration Gas
0.4 l/min



CO₂ 測定に対応している変換器モデルには、校正用ガスのインレットが備わっています。シリコンチューブ（内径 3 mm）を使用し、流量 0.4 L/分で、このインレットに既知濃度（例: 1000 ppm）で校正用ガスを供給します。

ガス流量をオンにして、指示値が安定するまで 3 分間待ちます。校正用ガスを使用せずに調整を行う場合は、変換器に息がかからないようにしてください。CO₂ の指示値が安定したら、変換器の調整のみを行います。

Center
trimmer to
start



通常の測定中に CO₂ トリマーを少し回転させます。トリマーが中心にない場合、まずトリマーを中心に揃えるための画面が表示されます。トリマーを中心に合わせ、進捗バーが完了するのを待ちます。

Adjust
CO₂ [ppm]
Current

404

Correction

40

Result

445

調整画面で、トリマーを回して目的の補正值を設定します。変更を確定するには、トリマーを回すのをやめてしばらく待ちます。調整が成功すると、画面にテキストが表示されます。調整が失敗している場合は、CO₂ の指示値が安定しません。

RH および T 調整と同様に、繰り返しトリマー調整を実行すると、その補正值は累積されます。調整間は、CO₂ 指定値が安定するまで数分待ちます。

インジケーター



通信方向を示す矢印

画面右上に表示されます。下向き矢印は、変換器で RS-458 ラインに有効なトラフィックが検出された場合に表示されます。上向き矢印は、変換器から RS-485 ラインに送信を行っている場合に表示されます。



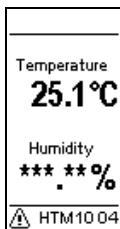
MI70 接続インジケーター

MI70 インジケーターがサービスポートに接続されている場合に、画面左上に表示されます。



警報インジケーターとエラーテキスト

アクティブなエラーがあると、画面下部に表示されます。続けて、エラーテキストが表示されます。アクティブなエラーが複数ある場合は、各エラーのエラーテキストが周期的に表示されます。



警報インジケーターとエラーテキストが表示されると、通常、1 つまたは複数の測定指示値が星に置き換わって表示されます。この場合、星が表示されている測定がエラーの影響を受けていることを示しています。

エラー

エラータイプ	原因と考えられる解決方法
HTM10 エラー	HTM10 モジュールに問題があります。 - モジュールが正しい位置にしっかり接続されていることを確認します。取り外して再接続します。 - HUMICAP® センサが欠損または損傷していないかを確認します。 - HUMICAP® センサが結露していないかを確認します。センサが乾くまで待ちます。 - 問題が解決しない場合、モジュールを交換します。
GM10 エラー	GM10 モジュールに問題があります。 - モジュールが正しい位置にしっかり接続されていることを確認します。取り外して再接続します。 - 電源電圧が範囲内であることを確認します。 - 問題が解決しない場合、モジュールを交換します。
内部エラー	変換器の内部に問題があります。 - 変換器を再起動します。 - リセットで問題が解決しない場合、サービスサポートを使用して工場設定を復元します。 - 問題を解決できない場合は、helpdesk@vaisala.com までお問い合わせください。

HMW90 和 GMW90 系列数字型号

测量类型 HMW95/D、HMW90* GMW95、GMW95D GMW95R、GMW95RD、 GMW90*	湿度、温度 二氧化碳、温度 二氧化碳、湿度和温度
输出类型	RS-485（绝缘，1.5 kV）
输出协议	BACnet MS/TP、Modbus
供电电压	18 ...35 VDC 24 VAC $\pm$ 20 % 50/60 Hz
电流消耗量（带 120 Ω 的终端） HMW90 系列 平均值 最大值 功耗 GMW90 系列 平均值 最大值 功耗	10 mA（电压为 24 VDC 时） 30 mA（电压为 24 VDC 时） < 0.3 W 20 mA（电压为 24 VDC 时） 50 mA（电压为 24 VDC 时） < 0.6 W
尺寸（高 × 宽 × 深）	132.7 × 81 × 30 毫米
CO₂ LED 的设置点	绿色 0 ...800 ppm 黄色 800 ...1200 ppm 红色 1200 ...5000 ppm 红色（闪烁）> 5000 ppm

* 可配置型号，有关选项，请参见订购单。



可以在产品页面 www.vaisala.com/hmw90
www.vaisala.com/gmw90 上查看数据表和用户指南（英文版）。



在安装变频器时，请勿接触部件板上的裸露触点。



在打开或关闭变频器时，应避免损坏变频器电子器件以及安装基座底部的两个塑料支架。



按照安装基座上的端子标签为变频器接线。端子的布局取决于变频器型号，因此请勿混用不同变频器型号的安装基座。

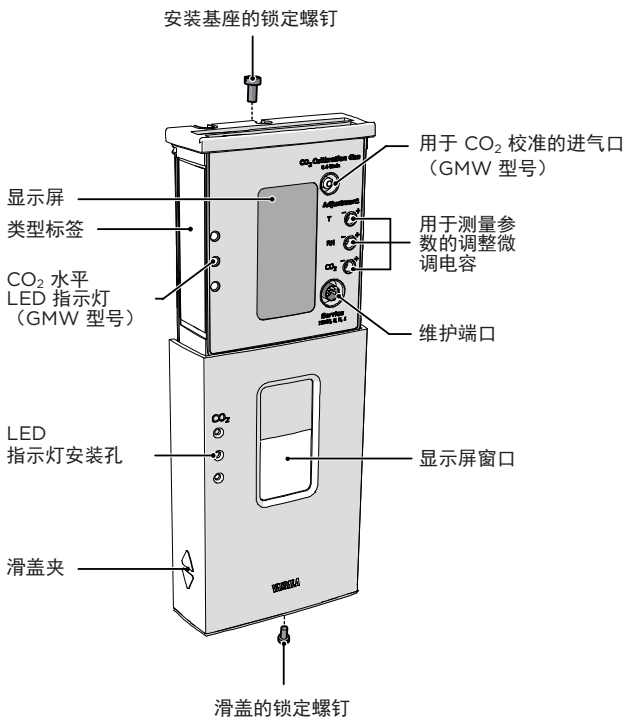


如果将多个变频器连接到一个 24 VAC 变压器，请始终将相线 (-) 连接到每个变频器的 +Vs 接头。

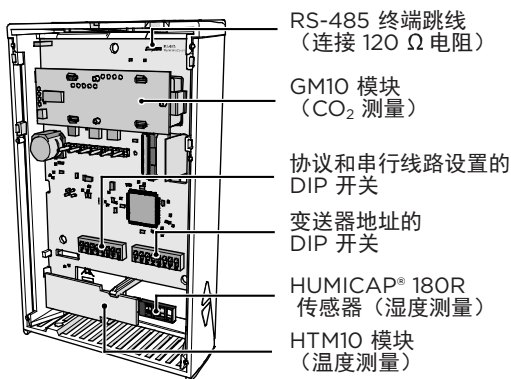


微调电容向左右两个方向只能旋转 135 度，不到半圈。请勿过度旋转旋钮。

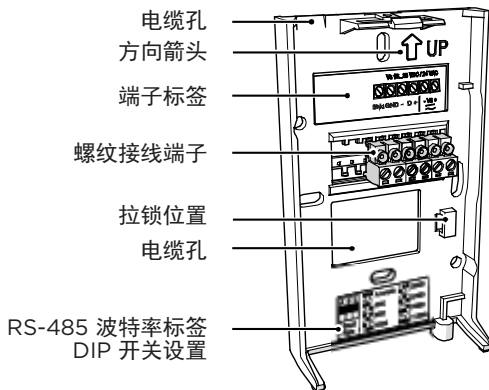
变送器部件 - 外部



变送器本体

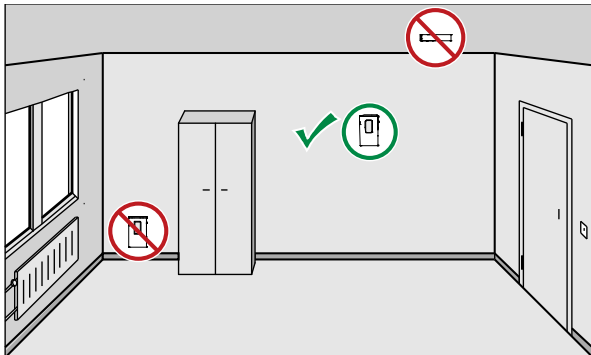


安装基座



选择位置

安装位置的条件应能代表关注区域。请不要将变送器安装在天花板上。避免将变送器置于靠近热源或湿气源的位置，避免接触供气管道释放的静电，以及避免阳光直射。



在选择位置时，规划好电缆的布置。您可以将电缆从安装基座顶部或通过中心孔连接到变送器。

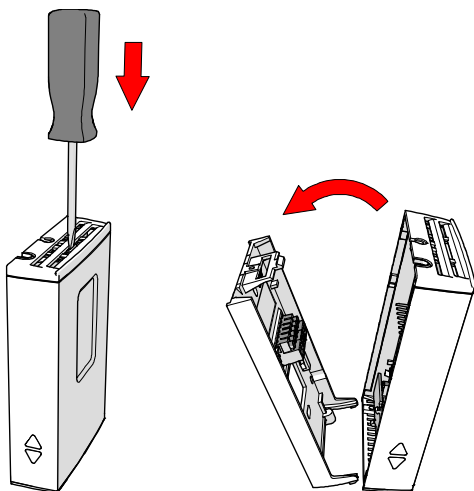


在穿过墙壁连接电缆时，请注意，室外的空气也会通过电缆孔进入变送器。这可能会影响测量读数。例如，新拌混凝土会结合 CO_2 并可能导致读数过低，尤其是在新建筑物中。如有必要，请封闭电缆孔。

打开和关闭

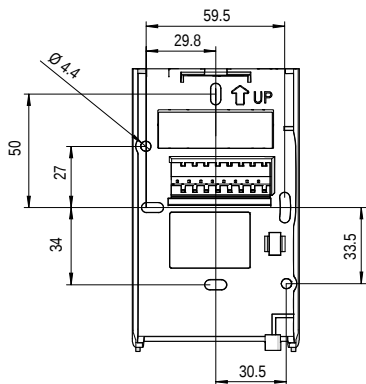
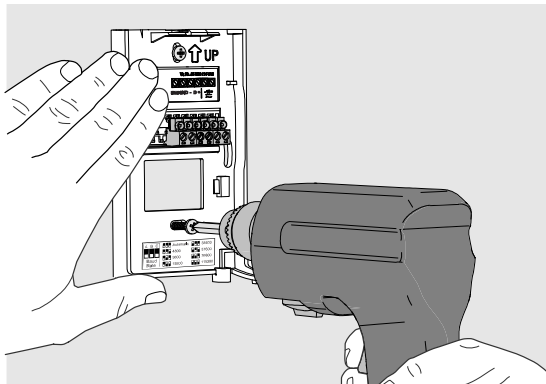
要打开，请使用螺丝刀压下用于将变送器盖和安装基座固定在一起的耳片。从顶部开始，将安装基座从盖板上拉开。

要关闭，请首先连接变送器的底部，然后向前倾斜顶部以闭合耳片。如果螺纹接线端子已经通电，则关闭变送器后，它会自动启动。



装配安装基座

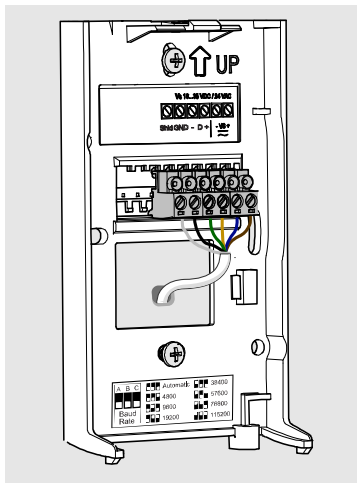
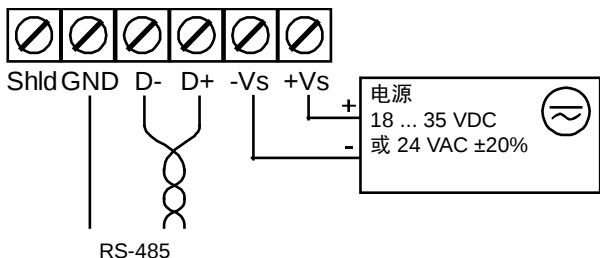
使用安装孔将安装基座牢固固定。使用至少两个螺钉（不附送）。安装后，安装基座上的箭头必须垂直指向上方。**务必保证方向正确**：空气必须流经底端和顶端的风孔。



配线

配线时，请按照安装基座上的端子标签进行。电线最大尺寸为 2 mm^2 (AWG14)。变送器的 RS-485 线与电源隔离。提供了一个独立的接地引线端子 (GND) 用于 RS-485 连接。

如果使用屏蔽电缆，则可以使用 Shld 端子固定防辐射罩的裸露部分。Shld 端子不是固定的（未进行电气连接）。



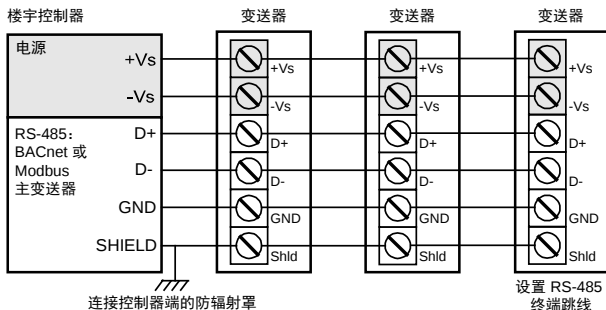
您可以顶部或从后面（推荐）将电缆连接到外壳。

如果从上面为 GMW90 系列变送器接线，请使用 $< \varnothing 5$ 毫米的电缆，并从安装基座的左侧布置电缆。

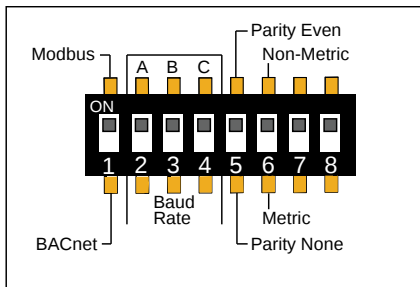
连接多个变频器

在位于线路末端的变频器上将 RS-485 终端跳线设置为“ON”。这样将使用一个 120 Ω 的电阻作为线路终端。有关跳线的位置，请参见“变频器本体”（第 84 页）。

将电缆包皮连接到楼宇控制器端的接地。

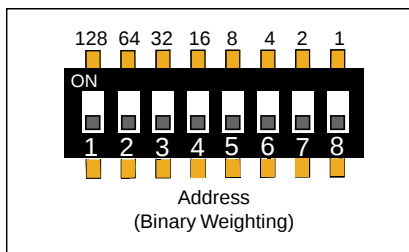


配置 DIP 开关

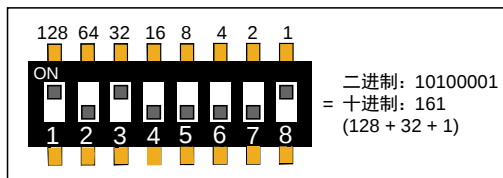


DIP	位置			设置
1	Modbus			正在使用 Modbus 协议。
	BACnet			正在使用 BACnet 协议。
2-4	A	B	C	串行线路波特率
	Off	Off	Off	自动（默认）
	Off	Off	On	4800
	Off	On	Off	9600
	Off	On	On	19200
	On	Off	Off	38400
	On	Off	On	57600
	On	On	Off	76800
	On	On	On	115200
5	Parity Even			偶数奇偶性 (8E1)。 仅影响 Modbus 协议。
	Parity None			无奇偶性 (8N2)。 仅影响 Modbus 协议。
6	Non-Metric			使用非公制单位 (°F)。 仅影响显示屏和服务端口。
	Metric			使用公制单位 (°C)。 仅影响显示屏和服务端口。
7	未使用			
8	未使用			

地址 DIP 开关



标记为**地址（二进制权重）**的 Dip 开关用于设置变送器的 MAC 地址。该地址采用八位二进制格式编码，每个编号开关表示单个位。例如：



使用 BACnet 协议寻址

BACnet MS/TP MAC 地址范围为 0 ... 255。该地址将决定变送器是主变送器还是从属变送器：

- 地址范围 0 ...127：变送器为主变送器。
- 地址范围 128 ...255：变送器为从属变送器。

使用 Modbus 协议寻址

变送器始终为 Modbus 从属变送器。Modbus 从属变送器的 MAC 地址范围为 1 ... 247。

变送器启动

VAISALA
HMW90
SW 1.00.00
H3130007
HTM10
H3130008
Status
OK

VAISALA
GMW95R
SW 1.1.6
J1510005
HTM10
H3130008
GM10
J15E1008
Status
OK

BACnet
Instance
6
NOT_SET
MAC
7 (07h)
Max_Master
127 (7Fh)
Node type
Master
Baudrate
38400

MODBUS
Address
7 (07h)
Serial line
38400 8N2

Temperature
24.6°C
Humidity
11.0%

Temperature
25.2°C
Humidity
43.5%
CO₂
494 ppm

变送器加电时，将会显示一系列信息屏幕。每一个屏幕显示几秒钟。

第一个屏幕标识变送器和连接的测量模块，并显示变送器是处于正常工作状态（状态为“OK”）还是存在错误（状态为“ERROR”）。

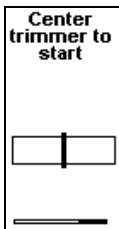
第二个屏幕显示与所选通信协议（BACnet 或 Modbus）相关的配置信息。

在显示启动屏幕后，变送器会显示测量屏幕。该屏幕显示测量的参数和当前活动的指示器。

启动后，CO₂ 测量值的读数在几秒内为 0 ppm 是正常的。

微调电容（RH 和 T）调整

在开始调整之前，将变送器的读数与经过校准的参考仪器进行比较，以便知道需要进行多大幅度的调整。例如，您可以使用 HM70 手持式湿度和温度计。



要进入调整屏幕，请选择要调整的参数，然后在正常测量过程中轻轻旋转 RH 或 T 微调电容。如果微调电容未居中，会看到微调电容首先将屏幕居中。只需将微调电容向中心旋转，然后等待进度条完成。



在调整屏幕中，旋转微调电容以设置需要的纠正量。要执行该更改，请停止旋转微调电容并等待。

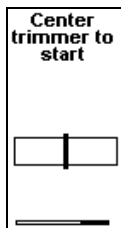
如果要在单次调整中应用比微调电容所允许更大的纠正量，请重新进入调整屏幕并应用新的纠正量。使用微调电容应用的纠正量是累积的。

微调电容调整 (CO₂)

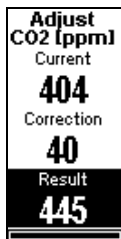


具有 CO₂ 测量功能的变送器型号具有一个校准气进气口。使用 3 毫米内径的硅树脂管向此进气口中以 0.4 升/分钟的流速供应具有已知浓度（例如 1000 ppm）的校准气。

打开气流并等待三分钟以便让测量值稳定。如果不使用校准气进行调整，则应避免对着变送器呼吸。只应在 CO₂ 读数稳定时调整变送器。



在正常测量过程中轻轻旋转 CO₂ 微调电容。如果微调电容未居中，会看到微调电容首先将屏幕居中。只需将微调电容向中心旋转，然后等待进度条完成。



在调整屏幕中，旋转微调电容以设置需要的纠正量。要执行该更改，请停止旋转微调电容并等待。变送器除了显示一个文本屏幕外，还会显示调整是成功，还是由于 CO₂ 读数不稳定而失败。

与 RH 和 T 调整一样，重复的微调电容调整具有累积性。两次调整之间应等待几分钟，以便让 CO₂ 读数稳定。



通信箭头

显示在屏幕右上侧。当变送器检测到 RS-485 线路上存在有效流量时，将显示向下箭头。当变送器正在向 RS-485 线路传输流量时，将显示向上箭头。



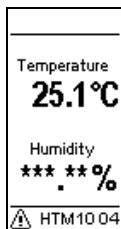
MI70 连接指示器

显示在屏幕左上侧（如果 MI70 指示器已连接到维护端口）。



警报指示器和错误文本

有处于活动状态的错误时显示在屏幕底部，后跟错误文本。如果有多个错误处于活动状态，则各个错误的错误文本将会循环显示。



在显示警报指示器和错误文本时，通常会有一个或多个测量读数被星号取代。这意味着这些测量值受错误影响。

错误

错误类型	原因和可能的解决方案
HTM10 错误	HTM10 模块出现问题。 - 检查模块是否固定到位。拆下并重新连接。 - 检查 HUMICAP® 传感器是否丢失或损坏。 - 检查 HUMICAP® 传感器是否出现冷凝。等待传感器干燥。 - 如果无法解决该问题，请更换该模块。
GM10 错误	GM10 模块出现问题。 - 检查模块是否固定到位。拆下并重新连接。 - 检查电源参数是否在范围之内。 - 如果无法解决该问题，请更换该模块。
内部错误	变送器内部问题。 - 重新启动变送器。 - 如果重置不起作用，请使用维护端口恢复出厂设置。 - 如果无法解决该问题，请联系 helpdesk@vaisala.com。



Download manuals at:
www.vaisala.com/manuals



Technical support by e-mail:
helpdesk@vaisala.com

Warranty information:
www.vaisala.com/warranty

Vaisala Service Centers:
www.vaisala.com/servicecenters



Purchase instruments and
spare parts online at
store.vaisala.com



VAISALA