

VAISALA

BENUTZERHANDBUCH

Vaisala HUMICAP® Feuchte- und
Temperaturmesswertgeber
Serie HMT310



M210619DE-E

HERAUSGEGEBEN VON

Vaisala Oyj

Adresse: Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finnland
Postanschrift: P.O. Box 26, FI-00421 Helsinki, Finnland
Telefon: +358 9 8949 1
Fax: +358 9 8949 2227

Besuchen Sie uns im Internet unter www.vaisala.com.

© Vaisala 2014

Ohne schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers darf kein Teil dieses Handbuchs in irgendeiner Form und unabhängig von der Methode – elektronisch oder mechanisch (einschließlich Fotokopien) – vervielfältigt oder veröffentlicht, noch darf der Inhalt modifiziert, übersetzt, adaptiert, verkauft oder Dritten zugänglich gemacht werden. Übersetzte Handbücher und übersetzte Teile mehrsprachiger Dokumente basieren auf der Originalversion in englischer Sprache. In Zweifelsfällen ist die englische Version maßgebend, nicht die Übersetzung.

Der Inhalt dieses Handbuchs kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Diese Anleitung ist keine rechtsverbindliche Vereinbarung zwischen Vaisala und dem Kunden oder Anwender. Alle rechtsverbindlichen Verpflichtungen und Vereinbarungen sind ausschließlich im einschlägigen Liefervertrag oder in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Vaisala für Verkäufe und Dienstleistungen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 1	
ALLGEMEINE INFORMATION	9
Über dieses Handbuch	9
Versionsinformationen	10
Verwandte Handbücher	10
Konventionen innerhalb dieses Benutzerhandbuchs.....	10
Sicherheit.....	11
Schutz gegen elektrostatische Entladung	12
Recycling	12
Richtlinienkonformität	13
Emissionen.....	13
Immunität	13
Marken	13
Softwarelizenz	13
Garantie	14
KAPITEL 2	
PRODUKTÜBERSICHT	15
Einführung HMT310	15
Ausgangsgrößen	16
Komponenten des Messwertgebers HMT310.....	17
Sondenoptionen	18
Filteroptionen	19
Sensoroptionen	19
KAPITEL 3	
INSTALLATION.....	21
Messungen bei Überdruck	21
Druckregler empfohlen.....	21
Auswählen des Standorts	21
Montage und Demontage des Messwertgebers	22
Montage des Messwertgebers mit optionalem Regenschutz	24
Montage des Regenschutzes mit größerer Montageplatte.....	24
Montage der Sonden.....	25
Vorsicht bei Temperaturunterschieden	25
Allgemeine Anweisungen für Sonden mit Kabel.....	26
HMT313 für allgemeine Anwendungen.....	27
HMT314 für hohe Prozessdrücke	28
HMT315 für hohe Temperaturen	30
HMT317 für anspruchsvolle Prozesse	30
HMT318 für Überdruckleitungen.....	30
Festziehen der Verschlussmutter	31

Anschlüsse	33
8-polige Einbaudose	33
Anforderungen an die Stromversorgung	34
KAPITEL 4	
BETRIEB	35
Netzteil	35
Messwertgeberstart	35
Kommunikationsoptionen für serielle Leitung und Analogausgang	36
Anschluss über die serielle RS-232-Schnittstelle.....	36
USB-Verbindung.....	37
Installation des Treibers für das USB-Kabel	37
Anschließen eines MI70-Anzeigegeräts (Handgerät)	38
Terminalprogrammeinstellungen	39
Öffnen einer seriellen/USB-Verbindung mit PuTTY	39
Liste der Schnittstellenbefehle	40
Messwertausgabe	42
Starten der kontinuierlichen Ausgabe	42
Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe.....	42
Festlegen des Intervalls für die kontinuierliche Ausgabe im Modus RUN	42
Einmalige Messwertausgabe	43
Festlegen des Modus für die serielle Schnittstelle	43
Einstellungen für die serielle Schnittstelle	43
Festlegen der Messwertgeberadresse zur Verwendung im Modus POLL	44
Zeitweiliges Öffnen des Messwertgebers im Modus POLL zum Empfangen serieller Befehle	44
Aktivieren des Messwertgebermodus POLL	45
Ausgabeformatierung	45
Einstellen des seriellen Ausgabeformats	45
Einstellen von Zeit und Datum	47
Hinzufügen von Zeit und Datum zu den SEND- und R-Ausgaben.....	47
Auswahl von metrischen oder nicht-metrischen Ausgabeeinheiten.....	48
Hinzufügen des Status von Sensorreinigung und Sensorheizung (mit den Befehlen SEND und R)	49
Sonstige Befehle	50
Überprüfen der Messwertgebereinstellungen	50
Echo am seriellen Bus.....	50
Alle Geräte im Modus POLL senden ihre Adressen	51
Liste der Befehle.....	51
Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen	51
Einstellen des Ergebnisfilters	52
Zurücksetzen des Messwertgebers.....	53
Anzeige der Fehlermeldungen	53
Einstellen, Skalieren und Testen der Analogausgänge	54
Einstellen des Analogausgangsmodus	54
Auswahl der Parameter für Analogausgänge	54
Skalieren der Analogausgänge	55
Testen der Analogausgänge	56
Testen der Analogausgänge für gewünschte Messwerte	56
Festlegen der Fehlerausgaben	57

Chemische Sensorreinigung (optional)	57
Allgemeines	57
Automatische/Manuelle Sensorreinigung	58
Automatische Sensorreinigung	59
Ein-/Ausschalten der automatischen Sensorreinigung	59
Einstellen des Sensorreinigungsintervalls	59
Sensorreinigung nach dem Einschalten	60
Manuelle Aktivierung der Reinigung	60
Start der manuellen Sensorreinigung	61
Sensorbeheizung (optional)	61
Allgemeines	61
Heizungseinstellungen für das Brennstoffzellenmodell	
HMT317	62
Einstellen der Sensorbeheizung	62
Sensorbeheizung EIN/AUS	62
Einstellung der Heizparameter	63

KAPITEL 5	
WARTUNG	65
Regelmäßige Wartungsarbeiten	65
Kalibrierintervall	65
Ersetzen der Verbrauchsmaterialien	65
Austauschen des Filters	65
Austausch des Sensors	66
Technischer Support	67
Produktrückgaben	68

KAPITEL 6	
KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG	69
Kalibrier- und Justierbefehle	70
Zurücksetzen auf Werkskalibrierung	70
Anzeigen der aktuellen Justierung von Offset und	
Verstärkung	70
Kalibrierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel	71
Festlegen des Kalibrierinformationstextes	71
Festlegen des Kalibrierdatums	72
Analogausgangsjustierung	72
Mehrpunktjustierung der relativen Feuchte	73
Kalibrierung und Justierung der relativen Luftfeuchte	
(an zwei Punkten)	73
Justierung auf den unteren Referenzwert	74
Justierung auf den oberen Referenzwert	75
Temperaturkalibrierung und Justierung	
(an einem Punkt)	76
Feuchtekalibrierung und -justierung	
(an einem Punkt)	77
Mehrpunktjustierung über die Befehlszeile	78
Befehlssyntax von MPC	78
Beispiel für die Mehrpunktjustierung	79
Justierung mit einem MI70-Anzeigegerät	81
Starten der MI70-Justierung	81
Justieren der rF mit dem MI70	82
1-Punkt-RH-Justierung	82

2-Punkt-RH-Justierung	82
Automatische LiCl/NaCl-Justierung	83
Justieren des T-Werts mit dem MI70	84
1-Punkt-Justierung der Temperatur	84
2-Punkt-Justierung der Temperatur	85
Umgebungseinstellungen	85
Letztes Justierungsdatum	85
KAPITEL 7	
TECHNISCHE DATEN	87
Spezifikationen	87
Abgeleitete Größen	90
Genauigkeit der abgeleiteten Größen	90
Genauigkeit der Taupunkttemperatur °C	90
Genauigkeit des Mischungsverhältnisses g/kg (Umgebungsdruck 1013 mbar)	90
Genauigkeit der Feuchttemperatur °C	91
Genauigkeit der absoluten Feuchte (g/m ³)	91
Taupunkttemperatur (Beheizte Sonde HMT317)	92
Ersatzteile und Zubehör	93
Abmessungen in mm (Zoll)	94
Abmessungen von Messwertgebergehäuse und Montageplatte	94
Abmessungen des Regenschutzes	95
Sondenabmessungen	96
HMT311	96
HMT313	96
HMT314	97
HMT315	97
HMT317	98
HMT318	98
ANHANG A	
SONDENMONTAGESÄTZE UND MONTAGEBEISPIELE	99
Kanalinstallationssätze (für HMT313/317/315)	99
Druckdichte Swagelok-Verschraubungen (HMT317)	100
Feuchtesondenmontage	100
Beispiele für dampfdichte Installationen mit Kabelverschraubung	101
Feuchtesondeninstallationen (für HMT313/317)	101
Kugelhahninstallationssatz für HMT318	102

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Komponenten des Messwertgebers HMT310.....	17
Abb. 2	HMT310-Sonden	18
Abb. 3	Montage mit Montageplatten.....	22
Abb. 4	Abmessungen der Montageplatte	23
Abb. 5	Regenschutz mit größerer Montageplatte	24
Abb. 6	Messfehler bei 100 % rF, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Sensor 1 °C beträgt.....	25
Abb. 7	Horizontale Montage der Sonde	26
Abb. 8	Vertikale Montage der Sonde.....	27
Abb. 9	HMT314 Montage.....	28
Abb. 10	Markieren der Mutter	29
Abb. 11	Abmessungen der Sonde HMT318 (in mm).....	30
Abb. 12	Abdichten der Passschraube im Prozess	31
Abb. 13	Festziehen der Verschlussmutter.....	32
Abb. 14	8-polige Einbaudose (links) und Schraubklemmenstecker (rechts)	33
Abb. 15	PuTTY-Befehlszeilenkonfiguration.....	39
Abb. 16	Abnahme des Verstärkungsfaktors durch chemische Einflüsse und der Effekt des Reinigungsprozesses	58
Abb. 17	Austausch des Sensors.....	67
Abb. 18	Position des Einstellknopfs.....	74
Abb. 19	Genauigkeit über Temperaturbereich	88
Abb. 20	Präzision der Taupunkttemperaturmessung (°C).....	92
Abb. 21	Abmessungen von Messwertgebergehäuse und Montageplatten.....	94
Abb. 22	Abmessungen des Regenschutzes (Rückseite)	95
Abb. 23	Abmessungen des Regenschutzes (Seite und außen).....	95
Abb. 24	Sondenabmessungen	96
Abb. 25	Abmessungen der Sonde HMT313.....	96
Abb. 26	Abmessungen der Sonde HMT314.....	97
Abb. 27	Abmessungen der Sonde HMT315.....	97
Abb. 28	Abmessungen der Sonde HMT317	98
Abb. 29	Abmessungen der Sonde HMT318	98
Abb. 30	Kanalinstallationssatz.....	99
Abb. 31	Swagelok-Verschraubung für die Feuchtesonde	100
Abb. 32	Sondenmontage mit Kabelverschraubung AGRO	101
Abb. 33	Sondenmontage mit Kabelverschraubung	102
Abb. 34	Montage der HMT318-Kugelhahnbaugruppe	103

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Handbuchüberarbeitungen	10
Tabelle 2	Verwandte Handbücher	10
Tabelle 3	HMT310 Ausgangsgrößen	16
Tabelle 4	Abmessungen der Sonde HMT318	31
Tabelle 5	Stromaufnahme nach Ausgangstyp/Funktion	34
Tabelle 6	Messwertausgabe	40
Tabelle 7	Ausgabeformatierung	40
Tabelle 8	Sonstige Befehle	41
Tabelle 9	Einstellen, Skalieren und Testen der Analogausgänge	41
Tabelle 10	Kalibrierung und Justierung*	41
Tabelle 11	Sensorreinigung	41
Tabelle 12	Sensorheizung	41
Tabelle 13	Abkürzungen für Messgrößen für den Befehl FORM	46
Tabelle 14	Modifikatoren	46
Tabelle 15	Ausgabemessgrößen und ihre metrischen und nicht-metrischen Einheiten	48
Tabelle 16	Druckkonvertierungsübersicht	52
Tabelle 17	Ausgabemessgrößen und ihre metrischen und nicht- metrischen Einheiten	55
Tabelle 18	Beispielliste für Mehrpunktkorrektur	79
Tabelle 19	Spezifikationen zur relativen Luftfeuchte	87
Tabelle 20	Temperaturspezifikationen und Betriebsdruckbereiche	88
Tabelle 21	Elektrische Anschlüsse	89
Tabelle 22	Allgemeines	89
Tabelle 23	Berechnete Variablen (typische Wertebereiche)	90
Tabelle 24	Ersatzteile und Zubehör	93

KAPITEL 1

ALLGEMEINE INFORMATION

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zum Handbuch und zum HMT310.

Über dieses Handbuch

In diesem Handbuch finden Sie Informationen zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung des Feuchte- und Temperaturmesswertgebers HMT310.

Das Handbuch besteht aus den folgenden Kapiteln:

- Kapitel 1, Allgemeine Information, enthält allgemeine Informationen zum Handbuch und zum HMT310.
- Kapitel 2, Produktübersicht, beinhaltet eine Einführung in die Funktionen und Vorteile und die Produktbezeichnungen.
- Kapitel 3, Installation, Kapitel finden Sie Angaben zur Installation des HMT310.
- Kapitel 4, Betrieb, enthält die zur Bedienung des HMT310 benötigten Informationen.
- Kapitel 5, Wartung, enthält Informationen zur Ausführung einfacher Wartungsarbeiten am HMT310.
- Kapitel 6, Kalibrierung und Justierung, enthält Informationen zum Justierungsvorgang für relative Luftfeuchte und Temperatur.
- Kapitel 7, Technische Daten, enthält die technischen Daten zum HMT310.
- Anhang A werden die verfügbaren Sondenmontagesätze und einige Montagebeispiele aufgelistet.

Versionsinformationen

Tabelle 1 Handbuchüberarbeitungen

Handbuchcode	Beschreibung
M210619DE-E	März 2014. Dieses Handbuch. Neue Softwareversion ab 2.0.1. Spannungsausgang zu den Analogausgangsoptionen hinzugefügt, neue Spannungsparameter im Befehl AMODE. Anweisungen für Mehrpunktikalibrierung und Befehl MPC hinzugefügt. Informationen zu Filter- und Sensoroptionen, Regenschutz, MI70-Anzeigegerät (Handgerät) und USB-Verbindung hinzugefügt. Material des Messwertgeber-Kunststoffgehäuses geändert in PPS. Anleitungen zum seriellen Anschluss, Liste der optionalen Zubehörkomponenten sowie Spezifikationen der Betriebsspannung und des Stromverbrauchs aktualisiert. Informationen zu berechneten Variablen und zur Brennstoffzellenbeheizung hinzugefügt. Version der Dokumentvorlage aktualisiert, Qualitätsverbesserungen implementiert.
M210619DE-D	November 2009: HUMICAP® 180, HUMICAP® 180C und HUMICAP® 180L2 als Sensoroptionen entfernt. Technische Daten aktualisiert.
M210619EN-C	September 2007: HUMICAP® 180R und HUMICAP® 180RC als Sensoroptionen hinzugefügt.

Verwandte Handbücher

Tabelle 2 Verwandte Handbücher

Handbuchcode	Handbuchname
M210297EN	Vaisala HUMICAP® Hand-Held Humidity and Temperature Meter HM70 User's Guide
M210185EN	Vaisala Humidity calibrator HMK15 User's Guide

Konventionen innerhalb dieses Benutzerhandbuchs

Im gesamten Handbuch sind wichtige Sicherheitshinweise wie folgt gekennzeichnet:

WARNUNG

Warnungen weisen auf eine ernst zu nehmende Gefahr hin. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Gefahren zu vermeiden, die Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können.

ACHTUNG

Mit „Achtung“ wird auf potenzielle Gefahren hingewiesen. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Beschädigungen des Produkts bzw. dem Verlust wichtiger Daten vorzubeugen.

HINWEIS

Mit Hinweisen werden wichtige Informationen zur Benutzung des Produkts hervorgehoben.

Sicherheit

Der Feuchte- und Temperaturmesswertgeber HMT310 wurde hinsichtlich der Sicherheit überprüft und im werkseitigen Zustand genehmigt. Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

WARNUNG

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

ACHTUNG

Nehmen Sie keine Änderungen am Gerät vor. Unsachgemäße Änderungen können das Produkt beschädigen oder zu Fehlfunktionen führen.

ACHTUNG

Die Sensorplatte darf nicht berührt werden.

ACHTUNG

In Überdruckprozessen ist es unerlässlich, die stützenden Muttern und Schrauben besonders sorgfältig anzuziehen, um ein Lösen der Sonde durch den Überdruck zu vermeiden.

ACHTUNG

Der Sondenkörper darf nicht beschädigt werden. Wenn der Sondenkörper beschädigt ist, ist die Sonde nicht mehr dicht und passt möglicherweise nicht mehr durch die Verschlussmutter.

Schutz gegen elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungen (ESD) können elektronische Schaltungen umgehend oder langfristig beschädigen. Die Produkte von Vaisala sind bei sachgemäßem Gebrauch ausreichend vor elektrostatischen Entladungen (ESD) geschützt. Das Berühren, Entfernen oder Einführen von Teilen im bzw. in das Gehäuse kann jedoch zur Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladungen führen.

Stellen Sie sicher, keine elektrostatischen Entladungen auszulösen:

- Handhaben Sie Teile, die gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) empfindlich sind, nur in einer entsprechend geerdeten und vor elektrostatischen Entladungen geschützten Arbeitsumgebung.
- Ist keine entsprechend geschützte Arbeitsumgebung vorhanden, müssen Sie sich mithilfe eines Handgelenkriemens und eines ohmschen Leiters am Chassis erden.
- Wenn Sie keine der beiden oben genannten Vorsichtsmaßnahmen treffen können, müssen Sie mit einer Hand ein leitfähiges Teil des Chassis anfassen, bevor Sie Teile berühren, die gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) empfindlich sind.
- Halten Sie die Komponentenplatten ausschließlich an den Rändern und berühren Sie keinesfalls die Kontakte.

Recycling



Recyceln Sie alle wiederverwertbaren Materialien.



Die Entsorgung der Einheit hat unter Beachtung der gesetzlichen Regelungen zu erfolgen. Die Entsorgung von Elektrogeräten im Hausmüll ist verboten.

Richtlinienkonformität

Der Feuchte- und Temperaturmesswertgeber HMT310 entspricht den folgenden Leistungs- und Umweltteststandards:

- EMV-Standard EN61326-1, Industriebereiche.

Emissionen

Test	Entspricht Standard
Strahlungsemission	EN/IEC 55022/CISPR16/22 Class B

Immunität

Test	Entspricht Standard
Elektrostatische Entladungen (ESD)	EN/IEC 61000-4-2
Strahlungssimmunität	EN/IEC 61000-4-3
EFT-Burst (Schnelle elektrische Störimpulse)	EN/IEC 61000-4-4
Stromstöße	EN/IEC 61000-4-5
Leitungssimmunität	EN/IEC 61000-4-6



Marken

HUMICAP® ist eine eingetragene Marke von Vaisala.

Windows® ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Softwarelizenz

Dieses Produkt enthält von Vaisala entwickelte Software. Die Verwendung der Software unterliegt den Lizenzbedingungen und -bestimmungen im zugehörigen Liefervertrag oder – sofern keine separaten Lizenzbedingungen und -bestimmungen vorhanden sind – den Allgemeinen Lizenzbestimmungen der Vaisala Group.

Garantie

Unsere Standardgarantiebedingungen finden Sie auf unseren Internetseiten unter www.vaisala.com/warranty.

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

KAPITEL 2

PRODUKTÜBERSICHT

Dieses Kapitel beinhaltet eine Einführung in die Funktionen und Vorteile und die Produktbezeichnungen.

Einführung HMT310

Der Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber HMT310 ist ein kleiner Feuchte- und Temperaturmesswertgeber, der mit 10–35 V DC (Stromversorgungsanforderungen sind modusabhängig) betrieben wird. Der HMT310 verwendet den kapazitiven HUMICAP®-Dünnfilm-Polymersensor von Vaisala für Feuchte- und Temperaturmessungen: Weitere Informationen zu HMT310-Sensoren finden Sie im Abschnitt „Sensoroptionen“ auf Seite 19.

Der HMT310 unterstützt die folgenden Ausgänge:

- Analogausgangssignale 0/4–20 mA und 0–5/10 V (1–5 V als skaliertes Ausgangssignal verfügbar, siehe Abschnitt „Einstellen, Skalieren und Testen der Analogausgänge“ auf Seite 54).
- Serielle RS-232-Leitung
- USB-Kabel (optionales Zubehör, Bestellnummer 238607)
- Anschluss des MI70-Anzeigegeräts (Handgerät, optionales Verbindungskabel DRW216050SP)

Optional sind folgende Funktionen verfügbar:

- Unterschiedliche Sonden für verschiedene Anwendungen
- Berechnete Feuchtemessgrößen
- Verschiedene Montagesätze, Regenschutz, Sensorschutzoptionen und Sondenkabellängen
- Beheizte Sonde und Sondenbeheizung für hohe Luftfeuchtebedingungen (HMT317)
- Chemische Sensorreinigung bei Anwendungen mit einem Risiko von schädlichen Chemikalien in der Messumgebung

Ausgangsgrößen

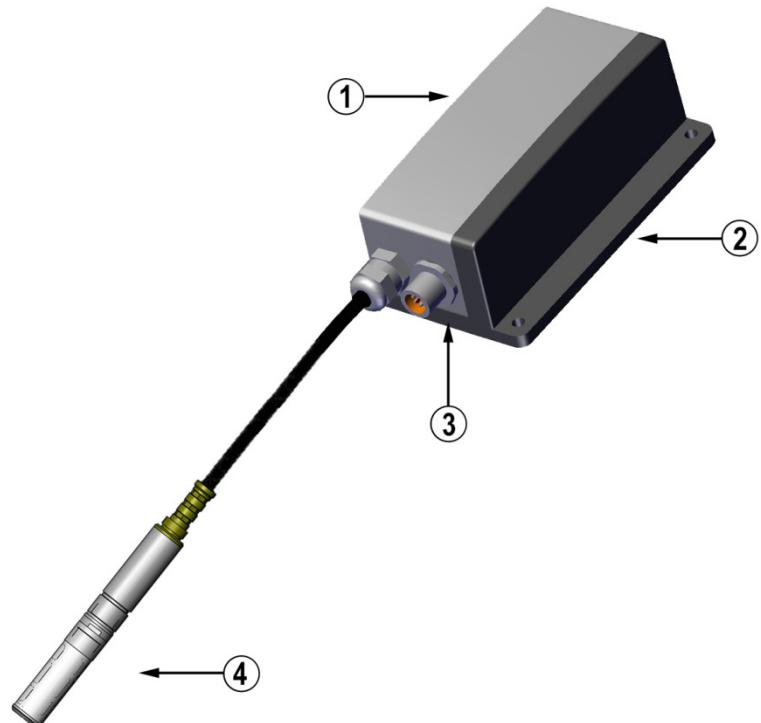
Tabelle 3 HMT310 Ausgangsgrößen

Messgröße	Abkürzung	Metrische Einheit	Nicht-metrische Einheit
Relative Luftfeuchte	RH	% rF	% rF
Temperatur	T	°A	°F
Taupunkt/Frostpunkt	TDF	°A	°F
Taupunkt	TD	°A	°F
Absolute Feuchte	A	g/m ³	g/ft ³
Mischungsverhältnis	X	g/kg	gr/lb
Feuchttemperatur	TW	°A	°F
Feuchte Luftmenge/Trockene Luftmenge	PPM (Teile von einer Million)	ppm	ppm
Wasserdampf-Partialdruck	PW	hPa	psi
Sättigungsdampfdruck	PWS	hPa	psi
Enthalpie	H	kJ/kg	Btu/lb

HINWEIS

Nur die bei der Gerätebestellung gewählten Größen können als Messgröße angewählt werden.

Komponenten des Messwertgebers HMT310



1403-180

Abb. 1 Komponenten des Messwertgebers HMT310

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 1 oben:

- 1 = Messwertgeber
- 2 = Montageplatte (kleinere Montageplatte ebenfalls erhältlich)
- 3 = Anschluss für Signalausgang und Stromversorgung. Verfügbar mit Anschlussbuchse mit 5-Meter-Kabel oder Schraubendverbindung.
- 4 = Sonde

Sondenoptionen

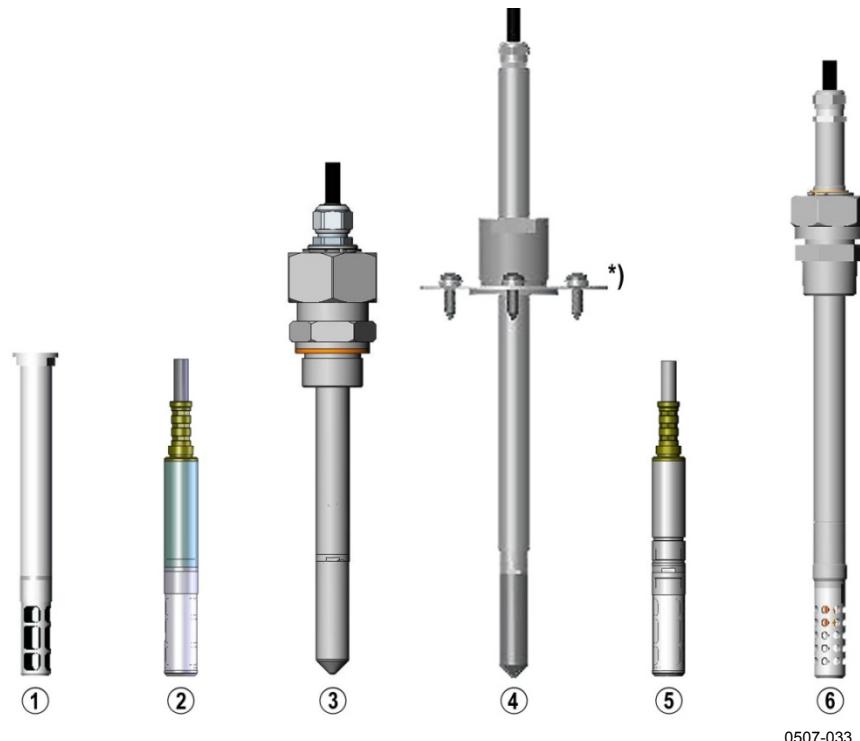


Abb. 2 HMT310-Sonden

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 2 oben:

- 1 = HMT311 für Wandmontage
 - 2 = HMT313 für allgemeine Anwendungen
 - 3 = HMT314 für Prozessdrücke bis zu 100 bar
 - 4 = HMT315 für hohe Temperaturen bis zu 180 °C (242 mm lange Sonde, dampfdicht)
 - 5 = HMT317 für anspruchsvolle Prozesse (wahlweise beheizte und dampfdichte Sonde)
 - 6 = HMT318 für Überdruck-Rohrleitungen (40 bar, Kugelhahn)
- *) Flansch für HMT315 als Option verfügbar

Sondenkabellängen: 2 m, 5 m oder 10 m.

Filteroptionen

Es gibt verschiedene Filtertypen für den HMT310. Alle Filter haben einen Durchmesser von 12 mm und ein Innengewinde und sind mit allen HMT310-Sondenmodellen kompatibel. Die für einen Sondentyp empfohlenen Filter können auf dem entsprechenden HMT310-Bestellformular ausgewählt werden.

Eine Beschreibung der verfügbaren Filter samt Bestellinformationen finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93.

Sensoroptionen

Der HMT310 verwendet den kapazitiven HUMICAP®-Dünnfilm-Polymersensor von Vaisala für Feuchte- und Temperaturmessungen. Verfügbare HUMICAP®-Sensoroptionen (werden bei Bestellungen in Abhängigkeit von Typ und Anwendungsbereich des Messwertgebers oder als Zubehörkomponenten ausgewählt):

- HUMICAP®180R: Allzweck-Feuchte- und Temperatursensor
- HUMICAP® 180RC: Kompositsensor mit Sensorreinigung und Sondenheizung
- HUMICAP®180VHP: Katalytischer Sensor, entwickelt für Umgebungen mit Wasserstoffperoxydampf (H_2O_2)
- HUMICAP®180VHPC: Katalytischer Sensor mit Sensorreinigung für H_2O_2 -Umgebungen

HMT310 verwendet außerdem den Temperatursensor Pt 100 (Pt 100 RTD Class F0.1 IEC 60751).

Der Vaisala HUMICAP®-Sensor ist für eine direkte H_2O_2 -Exposition auch bei hohen Konzentrationen und hunderten H_2O_2 -Zyklen bis zur Sättigung ausgelegt. Die langfristige Haltbarkeit und Zuverlässigkeit ist auch bei Konzentrationen sehr gut, die über den üblicherweise für die Sterilisierung verwendeten Konzentrationen liegen. Trotzdem empfiehlt Vaisala für Anwendungsbereiche, in denen es zur vollständigen Sättigung kommen kann, die Verwendung des katalytischen Sensors HUMICAP®180VHP/180VHPC oder des katalytischen Filters (Bestellnummer 231865) für HUMICAP®180R/180RC-Sensoren, um den Sensor zu schützen und das Kalibrierintervall zu verlängern.

Diese Seite bleibt leer.

KAPITEL 3

INSTALLATION

In diesem Kapitel finden Sie Angaben zur Installation des HMT310.

Messungen bei Überdruck

HMT314 und HMT318 sind für Feuchtemessungen bei Überdruck konzipiert. Der maximale Messdruck hängt von der Sonde ab, wie folgt:

- HMT314: 0–100 bar (10 MPa), für Räume mit Überdruck und hohe Prozessdrücke. Die Sonde wird mit einer Mutter, einer Passschaube und einem Dichtungsring geliefert.
- HMT318: 0–40 bar (4 MPa), für Überdruck-Rohrleitungen (Kugelhahn verfügbar)

Der tatsächliche Druck im Prozess oder in der Messzelle muss mit dem Schnittstellenbefehl PRES im Messwertgeber eingestellt werden (Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen).

ACHTUNG

In Überdruckprozessen ist es unerlässlich, die stützenden Muttern und Schrauben besonders sorgfältig anzuziehen, um ein Lösen der Sonde durch den Überdruck zu vermeiden.

Druckregler empfohlen

Wenn bei Messungen in Überdruckprozessen der maximale Messdruck der Sonde überschritten wird, muss der Druck in der Messkammer auf die zulässige Stufe oder niedriger reguliert werden. Es wird empfohlen, einen Druckregler vor der Messkammer zu verwenden, um deutliche Druckabweichungen zu verhindern.

Auswählen des Standorts

Es ist wichtig, einen geeigneten Standort für den Feuchte- und Temperaturmesswertgeber HMT310 zu finden, um repräsentative Umgebungsmessungen durchführen zu können. Der Standort sollte den allgemein interessanten Bereich repräsentieren.

Montage und Demontage des Messwertgebers

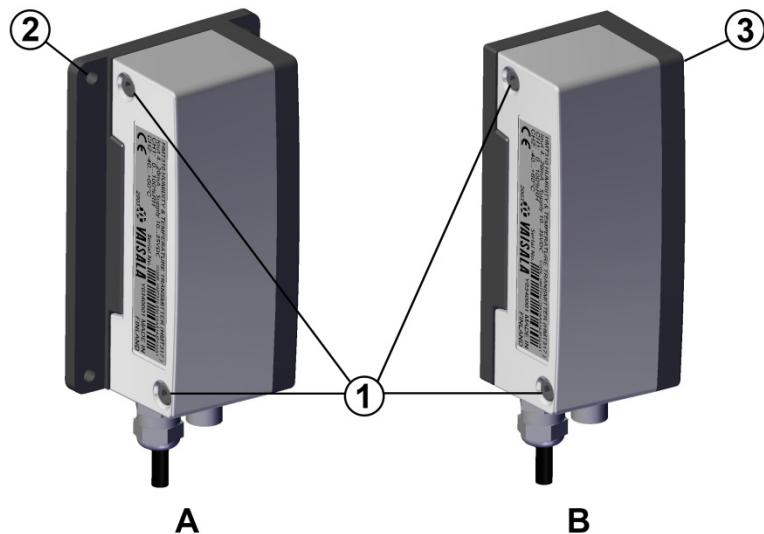
Wählen Sie einen Standort mit gleichbleibenden Bedingungen für die Montage des Messwertgebers aus. Setzen Sie ihn nicht direktem Sonnenlicht oder Regen aus. Montieren Sie das Messwertgebergehäuse immer mit nach unten weisenden Kabelverschraubungen.

HINWEIS

Wenn der Messwertgeber im Freien montiert wird, schützen Sie ihn mit einer Abdeckung (vom Kunden zu erwerben). Ein für den HMT310 entwickelter Regenschutz ist als optionales Zubehör erhältlich. Weitere Informationen zum Bestellen von Zubehör finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93.

1. Befestigen Sie die Platte mit vier/zwei Schrauben (\varnothing 4,5 mm/6,0 mm) an der Wand.
2. Setzen Sie den Messwertgeber auf die Montageplatte, und befestigen Sie ihn mit zwei Inbusschrauben.

Um das Messwertgebermodul zur Kalibrierung abzulösen, drehen Sie die beiden Inbusschrauben auf der linken Seite ab.



1403-181

Abb. 3 Montage mit Montageplatten

Die folgenden Buchstaben und Zahlen beziehen sich auf Abb. 3 auf Seite 22:

- A = Montage mit größerer Montageplatte (mit Flanschen)
- B = Montage mit kleinerer Montageplatte (Messwertgeber entfernen und unter Verwendung der Bohrungen in der Montageplattenbasis montieren)
- 1 = Zwei Inbusschrauben zum Befestigen oder Lösen des Messwertgebermoduls (Inbusschlüssel wird mitgeliefert)
- 2 = Vier Schraubenlöcher (\varnothing 4,5 mm) für die Wandmontage (Schrauben werden nicht mitgeliefert)
- 3 = Zwei Schraubenlöcher (\varnothing 6,0 mm) an der Unterseite der Platte für die Wandmontage (Schrauben werden nicht mitgeliefert)

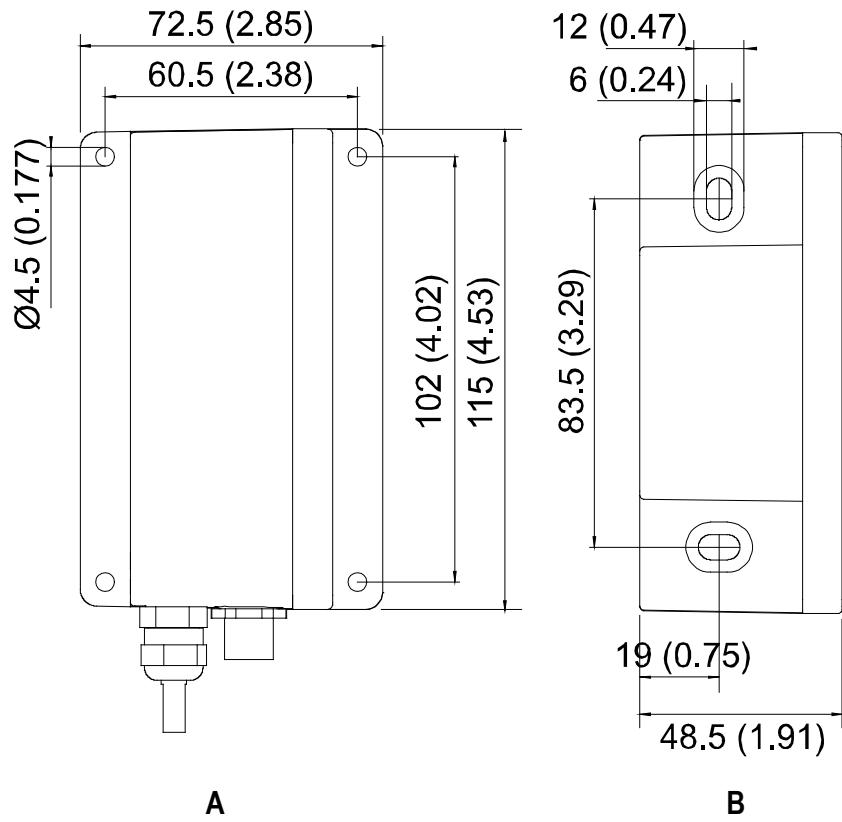


Abb. 4 Abmessungen der Montageplatte

Die folgenden Buchstaben beziehen sich auf Abb. 4 oben:

- A = Abmessungen der größeren Montageplatte
- B = Abmessungen der kleineren Montageplatte

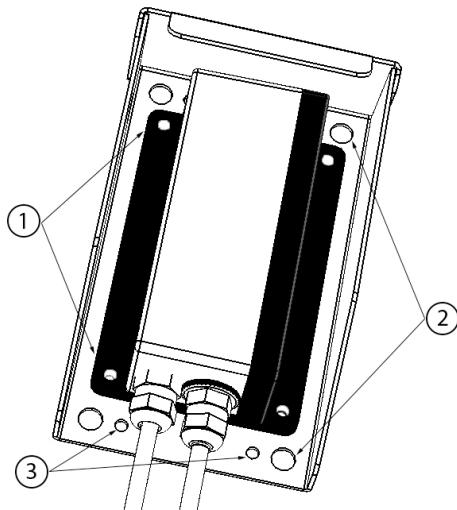
Montage des Messwertgebers mit optionalem Regenschutz

Wenn Sie den HMT310 im Freien montieren, schützen Sie den Messwertgeber mit einem Schutzdach. Für den HMT310 ist ein Regenschutz als optionales Zubehör von Vaisala erhältlich (Bestellnummer ASM211103).

HINWEIS

Vaisala rät von der Verwendung der kleineren Montageplatte (ohne Flansche) bei Installationen des Messwertgebers im Freien ab. Verwenden Sie für Installationen im Freien die größere Montageplatte mit Flanschen.

Montage des Regenschutzes mit größerer Montageplatte



1311-251

Abb. 5 Regenschutz mit größerer Montageplatte

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 5 oben:

- 1 = Größere Messwertgeber-Montageplatte. Wird über Flansche mit vier 4,5-mm-Schrauben (nicht im Lieferumfang enthalten) am Regenschutz befestigt.
- 2 = Regenschutz: Vier Bohrungen mit Ø 8,5 mm für die Bügelschraubenmontage. Der Durchmesser des Rohrmasts darf bei Befestigung mit Bügelschrauben maximal 60 mm betragen.
- 3 = Regenschutz: Vier Bohrungen mit Ø 4,5 mm für die Montage.

Die größere Montageplatte des Messwertgebers (siehe Abb. 3 auf Seite 22) wird mit den Flanschen und vier Schrauben ($\varnothing 4,5$ mm) am Regenschutz angebracht. Der Regenschutz besitzt Bohrungen mit $\varnothing 4,5$ mm und $\varnothing 8,5$ mm für die Befestigung mit Schrauben oder Bügelschrauben.

Informationen zu Messungen bei montiertem Regenschutz finden Sie im Abschnitt „Abmessungen des Regenschutzes“ auf Seite 95.

Montage der Sonden

Vermeiden Sie, das Sondenkabel während der Montage von der Hauptplatine abzulösen und anschließend wieder anzulöten. Dadurch kann die Feuchtekalibrierung des Messwertgebers verändert werden.

Vorsicht bei Temperaturunterschieden

Bei der Feuchtemessung und besonders bei der Kalibrierung ist es wichtig, dass die Temperatur der Sonde und der Messumgebung übereinstimmt. Selbst ein kleiner Temperaturunterschied zwischen Sonde und Umgebung kann zu Fehlern führen. Wie Sie an der Kurve in Abb. 6 unten sehen können, kann bei einer Temperatur von $+20$ °C und relativer Luftfeuchte von 100 % rF schon ein Temperaturunterschied von ± 1 °C zwischen Umgebung und Sonde einen Fehler von ± 6 % rF verursachen.

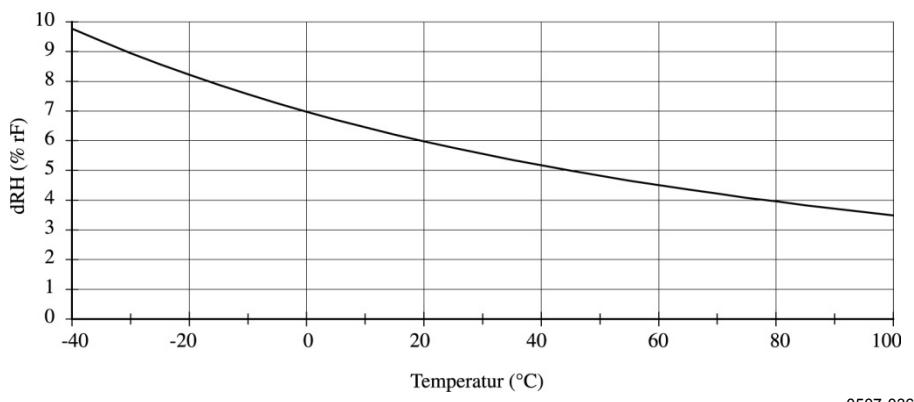
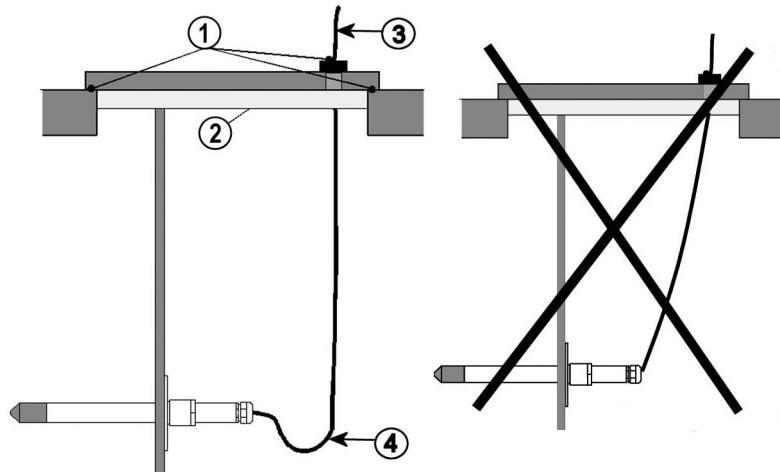


Abb. 6 **Messfehler bei 100 % rF, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Sensor 1 °C beträgt**

Allgemeine Anweisungen für Sonden mit Kabel

Es wird empfohlen, Sonden mit Kabel **horizontal** einzubauen, damit kein Kondenswasser an der Leitung entlang auf den Sensor fließen kann.



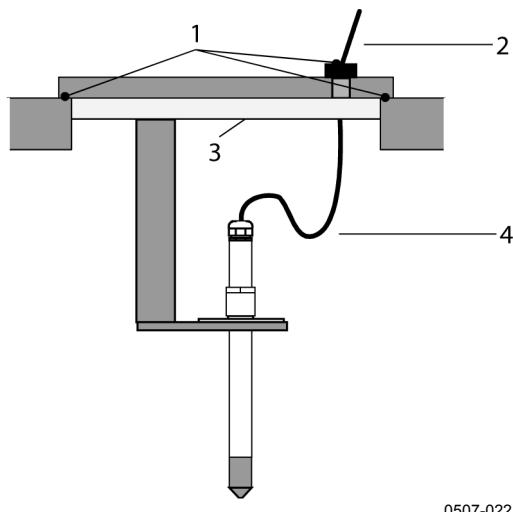
0507-024

Abb. 7 Horizontale Montage der Sonde

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 7 (oben):

- 1 = Versiegeln
- 2 = Isolieren
- 3 = Isolieren
- 4 = Kabel frei hängen lassen, damit kein Kondenswasser vom Kabel auf den Sensor fließt.

Falls es keine alternative Möglichkeit gibt und die Sonde **vertikal** installiert werden muss, isolieren Sie den Eintrittspunkt sorgfältig. Das Kabel muss auch frei hängen, damit kein Kondenswasser entlang des Kabels auf die Sonde fließt.



0507-022

Abb. 8 Vertikale Montage der Sonde

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 8 oben:

- 1 = Versiegeln
- 2 = Kabel isolieren
- 3 = Isolieren
- 4 = Kabel frei hängen lassen, damit kein Kondenswasser vom Kabel auf den Sensor fließt.

ACHTUNG

Zur Vermeidung von Kondensationsproblemen sollten Sie eine beheizte Sonde (HMT317) nie direkt mit Metallteilen verbinden.

Wenn die Prozesstemperatur sehr viel höher ist als die der Umgebung, muss sich die gesamte Sonde und vorzugsweise auch ein Stück des Kabels innerhalb des Prozesses befinden. Dadurch werden Messgenauigkeiten durch Wärmeleitung entlang des Kabels vermieden.

Bei der Montage an der Seite einer Röhre oder eines Kanals muss die Sonde von der Seite des Kanals eingeführt werden. Falls das nicht möglich ist und die Sonde von oben eingeführt werden muss, muss der Eingangspunkt sorgfältig isoliert werden.

HMT313 für allgemeine Anwendungen

HMT313 ist eine kleine Sonde ($d = 12$ mm) für allgemeine Zwecke, die bei Verwendung des Montagesatzes von Vaisala für Röhren und Kanäle geeignet ist.

Die HMT313 ist mit zwei Sondenvarianten für unterschiedliche Messumgebungen erhältlich:

- Sonde mit flexiblem Kabel, geeignet für Umgebungen bis 80 °C
- Sonde für Umgebungen bis 120 °C

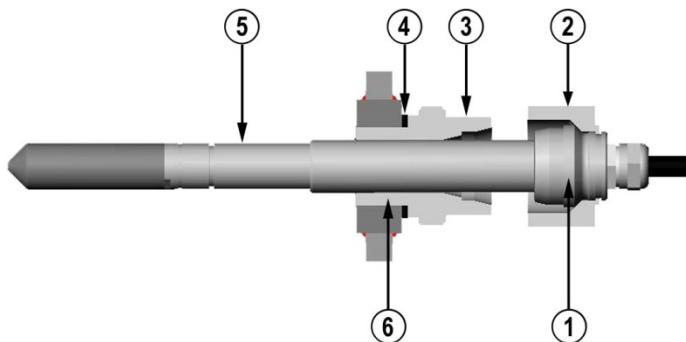
Die folgenden Sondenmontagesätze für HMT313 und die Montagebeispiele werden in Anhang A Seite 99 beschrieben:

- Kanalmontagesatz
- Kabelverschraubung

HMT314 für hohe Prozessdrücke

Die Sonde des HMT314 ist für Feuchtemessungen unter hohen Prozessdrücken ausgelegt. Die Sonde wird mit einer Mutter, einer Passschraube und einem Dichtungsring geliefert. Lassen Sie die Passschraube und die Mutter während der Handhabung am Sondenkörper, um Schäden an der polierten Sondenoberfläche zu vermeiden. Um eine absolut dichte Montage vorzunehmen, folgen Sie den unten stehenden Anweisungen:

1. Entfernen Sie die Passschraube von der Mutter und der Sonde.
2. Bringen Sie die Passschraube mit einem Dichtungsring an der Kammerwand an. Ziehen Sie die Passschraube mit einem Drehmomentschlüssel in der Gewindemuffe fest. Das Drehmoment beträgt 150 ± 10 Nm (110 ± 7 ft-lbs).
3. Setzen Sie den Sondenkörper in die Passschraube ein, und bringen Sie die Mutter manuell an der Passschraube an, sodass sich die Verbindung fest anfühlt.



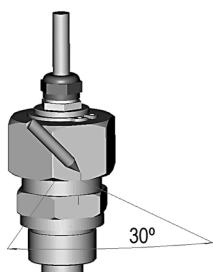
0507-040

Abb. 9 HMT314 Montage

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 9 auf Seite 28:

- 1 = Spannkegel
- 2 = Mutter
- 3 = Passschraube
- 4 = Dichtungsring
- 5 = Sonde; Ø 12 mm
- 6 = M22×1,5 oder NPT 1/2"

4. Markieren Sie die Passschraube und die Sechskantmutter.
5. Ziehen Sie die Mutter um weitere 30° (1/12 Umdrehung) bzw. bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels mit einem Drehmoment von 80 ± 10 Nm (60 ± 7 ft-lbs) an.



0505-273

Abb. 10 Markieren der Mutter

HINWEIS

Wenn die Mutter nach dem Lösen wieder festgezogen wird, darf nicht zu viel Kraft aufgebracht werden.

6. Reinigen und fetten Sie den Spannkegel der Passschraube nach jedem zehnten Lösen. Wechseln Sie den Dichtungsring bei jedem Lösen der Passschraube aus. Verwenden Sie Hochvakuumfett (z. B. Dow Corning, Europa) oder gleichwertiges Fett.

Siehe auch Abschnitt „Messungen bei Überdruck“ auf Seite 21.

ACHTUNG

In Überdruckprozessen ist es unerlässlich, die stützenden Muttern und Schrauben besonders sorgfältig anzuziehen, um ein Lösen der Sonde durch den Überdruck zu vermeiden.

HINWEIS

Wenn die Sonde HMT314 in einem Prozess montiert wird, bei dem der Druck vom normalen Umgebungsluftdruck abweicht, geben Sie den Prozessdruck (in hPa oder mbar) über die serielle Schnittstelle in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen auf Seite 51).

HMT315 für hohe Temperaturen

Die Sondenmontage von HMT315 erfolgt ähnlich wie bei HMT313, aber ohne die Trägerstange. Weitere Informationen zum Kanalmontagesatz für HMT315 finden Sie in Anhang A auf Seite 99.

Um fehlerhafte Feuchtemessungen zu vermeiden, dürfen die Temperaturdifferenzen zwischen Kanal und Umgebung nicht zu groß sein.

HMT317 für anspruchsvolle Prozesse

Die HMT317 ist für Umgebungen geeignet, deren relative Feuchte sehr hoch ist, also nahe der Sättigung liegt. Die angewärmte Sonde verhindert die Sättigung des Sensors.

Die folgenden Sondenmontagesätze für die HMT317 sowie Montagebeispiele werden in Anhang A auf Seite 99 beschrieben:

- Kanalmontagesatz
- Kabelverschraubung
- Druckdichter Swagelok-Anschluss

HMT318 für Überdruckleitungen

Dank ihres Gleitsitzes kann die Sonde des HMT318 leicht in einem Druckprozess montiert und wieder daraus entfernt werden. Die Sonde ist für Messungen in Rohrleitungen besonders gut geeignet. Siehe den Abschnitt „Kugelhahninstallationssatz für HMT318“ auf Seite 102.

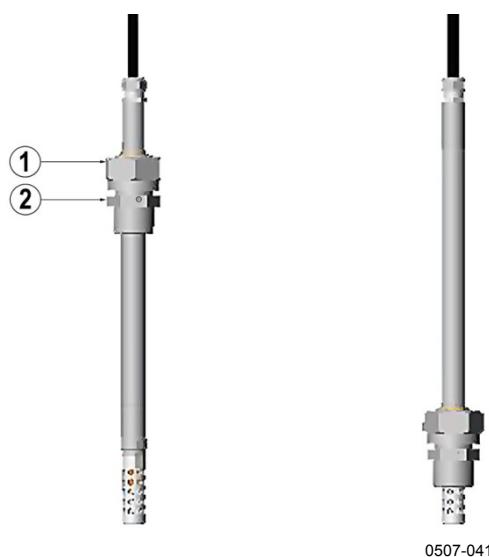


Abb. 11 Abmessungen der Sonde HMT318 (in mm)

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 11 auf Seite 30:

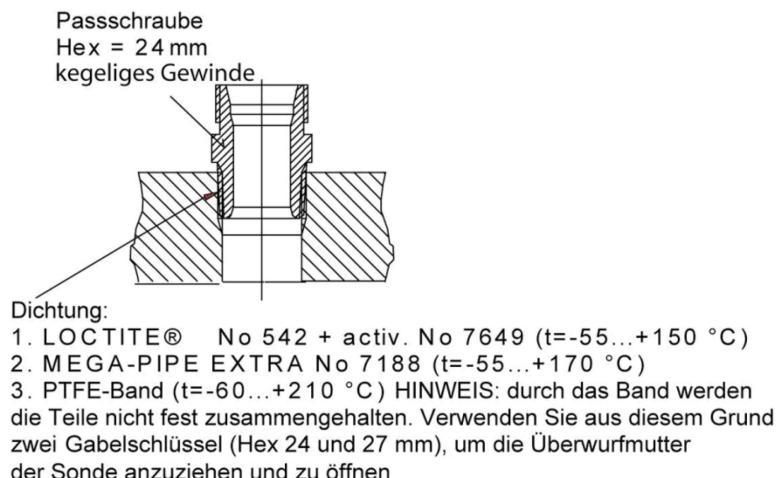
- 1 = Verschlussmutter; 24 mm Sechskant
- 2 = Passschraube; 27 mm Sechskant

Folgende Passschraubenoptionen sind verfügbar:

- Passschraube ISO1/2, massiv
- Passschraube NPT1/2, massiv

Tabelle 4 Abmessungen der Sonde HMT318

Sondentyp	Sondenabmessungen	Einstellbereich
Standard	178 mm	120 mm
Optional	400 mm	340 mm

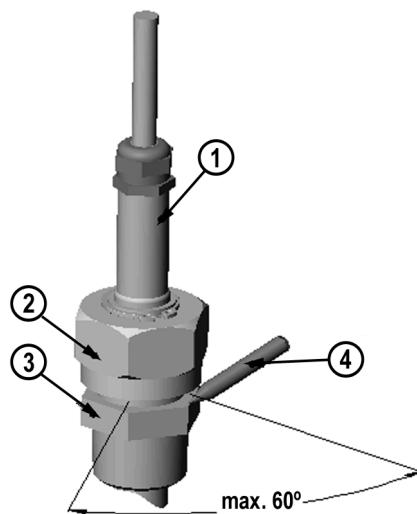


0507-025

Abb. 12 Abdichten der Passschraube im Prozess

Festziehen der Verschlussmutter

1. Stellen Sie je nach Montageart die geeignete Sondentiefe ein.
2. Ziehen Sie die Verschlussmutter zunächst von Hand an.
3. Markieren Sie die Passschraube und die Verschlussmutter.
4. Ziehen Sie die Mutter mit einem Schlüssel um weitere 50 - 60° (ca. 1/6 Umdrehung) fest. Ziehen Sie die Mutter bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels mit einem Drehmoment von max. $45 \pm 5 \text{ Nm}$ ($33 \pm 4 \text{ ft-lbs}$) fest.



0505-276

Abb. 13 Festziehen der Verschlussmutter

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 13 oben:

- 1 = Sonde
- 2 = Verschlussmutter
- 3 = Passschraube
- 4 = Stift (zum Markieren)

HINWEIS

Ziehen Sie die Verschlussmutter nicht zu fest an, um Schwierigkeiten beim Öffnen zu vermeiden.

ACHTUNG

Der Sondenkörper darf nicht beschädigt werden. Wenn der Sondenkörper beschädigt ist, ist die Sonde nicht mehr dicht und passt möglicherweise nicht mehr durch die Verschlussmutter.

ACHTUNG

In Überdruckprozessen ist es unerlässlich, die stützenden Muttern und Schrauben besonders sorgfältig anzuziehen, um ein Lösen der Sonde durch den Überdruck zu vermeiden.

HINWEIS

Wenn die Sonde HMT318 in einem Prozess montiert wird, bei dem der Druck vom normalen Umgebungsluftdruck abweicht, geben Sie den Prozessdruck (in hPa oder mbar) über die serielle Leitung in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe Abschnitt „Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen“ auf Seite 51).

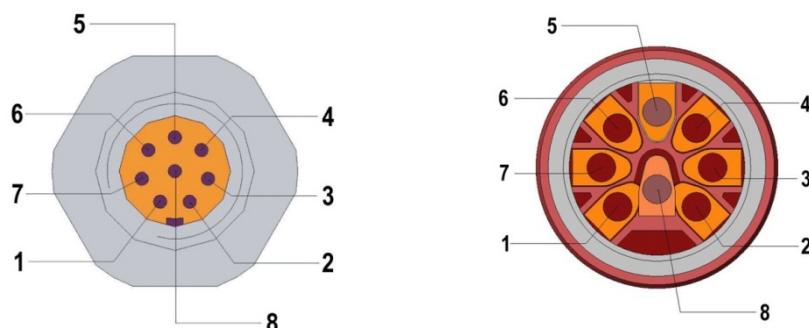
Anschlüsse

Messbereiche, Ausgangsskalierung und Messgrößen werden beim HMT310 ab Werk entsprechend der Kundenbestellung eingestellt. Das Gerät wird im Werk kalibriert und ist sofort einsatzbereit.

Der Messwertgeber wird mit einem Schraubklemmenstecker oder einem flexiblen 5-m-Kabel mit acht Adern für serielle Schnittstelle, Analogausgänge und Stromversorgung mit 10–35 V DC (Anforderungen variieren in Abhängigkeit von Betriebsumgebung, Funktionen und Ausgangstyp) geliefert.

Der Anschluss wird in diesem Abschnitt beschrieben. Zu den Anforderungen an die Stromversorgung siehe Abschnitt „Anforderungen an die Stromversorgung“ auf Seite 34.

8-polige Einbaudose



0507-044, 0507-045

Abb. 14 8-polige Einbaudose (links) und Schraubklemmenstecker (rechts)

Pin	Draht	Serielles Signal RS-232C	Analogsignal
1	Weiß	Datenausgang TX	-
2	Braun	-	K1 -/K2 -
3	Grün	-	K2 +
4	Gelb	-	K1 +
5	Grau	Speisung -/RS-232 Masse	Speisung -
6	Pink	Speisung +	Speisung +
7	Blau	Dateneingang RX	-
8	Rot	Keine Verbindung	Keine Verbindung

Anforderungen an die Stromversorgung

Die Anforderungen an die Speisespannung sind vom Ausgangstyp, von den genutzten Funktionen und vom Druck abhängig:

- RS-232-Ausgang (ohne Heizung und Sensorreinigung): 10–35 V DC.
- Analogausgang: 15–35 V DC
- Heizung und Sensorreinigung: 15–35 V DC.
- Drücke über 10 bar (a) (145 psia): mindestens 24 V DC

Tabelle 5 unten listet die Stromaufnahme des HMT310 für unterschiedliche Ausgangstypen und Funktionen auf.

Tabelle 5 Stromaufnahme nach Ausgangstyp/Funktion

Ausgang/Funktion	Aufnahme
RS-232	12 mA
Uout 10 V (10 kOhm) Kanal1 und Kanal2	12 mA
Iout 20 mA (Last 511 Ohm) Kanal1 und Kanal2	50 mA
Sensorreinigung bei 24 V DC	+ 220 mA*
Beheizte Sonde bei 24 V DC	+ 240 mA*
Brennstoffzelle bei 24 V DC	+ 350 mA*

* maximaler Impulsstrom

HINWEIS

Der HMT310 kann auch über einen MI70-Anzeigegerät oder eine USB-Kabelverbindung mit einem Computer gespeist werden. Informationen zum Bestellen der optionalen MI70- und USB-Verbindungskabel finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93.

HINWEIS

Wenn der Messwertgeber über die USB-Verbindung gespeist wird, arbeiten die Heizungs- und Sensorreinigungsfunktionen aufgrund der geringen Stromlieferleistung von USB möglicherweise nicht wie vorgesehen. Abhängig ist dies vom Computer und von den Umgebungsbedingungen. Die Verwendung der USB-Verbindung als permanente Stromversorgung wird nicht empfohlen.

KAPITEL 4

BETRIEB

Dieses Kapitel enthält die zur Bedienung des HMT310 benötigten Informationen.

Netzteil

Verwenden Sie ein Netzteil für 10–35 V DC (die Mindestanforderungen variieren in Abhängigkeit von Betriebsumgebung, Funktionen und Ausgangstyp). Eine Anleitung zum Auswählen der richtigen Betriebsspannung finden Sie im Abschnitt „Anforderungen an die Stromversorgung“ auf Seite 34.

Messwertgeberstart

Wenn der Messwertgeber an ein Netzteil angeschlossen wird, kommt es beim Systemstart zu einer Verzögerung von drei Sekunden. Nach Abschluss des Startvorgangs sind die Messdaten am Analogausgang und über die serielle Leitung verfügbar.

Wenn die Ausgabe über die serielle Leitung genutzt wird, verhält der Messwertgeber sich, als wäre er für den seriellen Modus konfiguriert worden:

- Im Modus STOP gibt der Messwertgeber das Messwertgebermodell und die Softwareversion aus. Dies ist der Standardmodus.
- Im Modus RUN wird die Messwertausgabe sofort gestartet.
- Im Modus POLL gibt der Messwertgeber nach dem Einschalten nichts aus.

Eine Anleitung zum Konfigurieren des seriellen Modus finden Sie im Abschnitt „Festlegen des Modus für die serielle Schnittstelle“ auf Seite 43.

Kommunikationsoptionen für serielle Leitung und Analogausgang

Auf die HMT310-Messdaten kann mit den folgenden seriellen oder analogen Optionen zugegriffen werden:

- Anschluss der seriellen RS-232-Schnittstelle an einen Computer
- Analogausgang (Strom oder Spannung)

Für temporäre Zugriffe können Sie die Verbindung zum Messwertgeber auch folgendermaßen herstellen:

- USB-Anschluss an einen Computer über ein optionales USB-Kabel (Bestellnummer 238607)
- Anschluss an den MI70-Anzeigegerät (Handgerät) mit einem optionalen MI70-Kalibrierkabel (DRW216050SP)

Bei Verwendung des HMT310 mit einer seriellen Verbindung (serielles RS-232-Kabel oder USB) benötigen Sie ein Terminalprogramm zur Nutzung der Befehlszeilenschnittstelle des HMT310. Anleitungen zum Installieren und Verwenden der Terminalanwendung PuTTY für Windows (verfügbar unter www.vaisala.com) finden Sie im Abschnitt „Terminalprogrammeinstellungen“ auf Seite 39.

Informationen zum Verwenden der Analogausgänge finden Sie im Abschnitt „Einstellen, Skalieren und Testen der Analogausgänge“ auf Seite 54.

Anschluss über die serielle RS-232-Schnittstelle

Verwenden Sie im Terminalprogramm die folgenden Datenformat-einstellungen (Werkseinstellungen), wenn Sie den HMT310 über ein RS-232-Kabel an einen Computer anschließen:

- 1 Startbit
- 7 Datenbits
- 1 Stopbit
- Gerade Parität
- 4800 Bits pro Sekunde, programmierbar auf 19200
- Vollduplex
- Seriell asynchron
- Konfiguriert als Datenendeinrichtung (DTE)

Geben Sie die Kommunikationsparameter ein, wenn Sie diese Terminalsitzung zum ersten Mal verwenden, und speichern Sie sie für die Zukunft.

USB-Verbindung

Zum Durchführen von Prüfungen und zum Vornehmen von Einstellungen kann der HMT310 unter Verwendung eines USB-Kabels mit einem Computer verbunden werden (238607). Das USB-Kabel ist ein optionales Zubehör. Weitere Informationen zum Bestellen optionaler Komponenten finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93.

HINWEIS

Bevor Sie das USB-Kabel verwenden, müssen Sie den USB-Kabelftreiber (setzt Windows voraus) installieren.

HINWEIS

Wenn der Messwertgeber über die USB-Verbindung gespeist wird, arbeiten die Heizungs- und Sensorreinigungsfunktionen aufgrund der geringen Stromlieferleistung von USB möglicherweise nicht wie vorgesehen. Abhängig ist dies vom Computer und von den Umgebungsbedingungen. Die Verwendung der USB-Verbindung als permanente Stromversorgung wird nicht empfohlen.

Installation des Treibers für das USB-Kabel

1. Vergewissern Sie sich, dass das USB-Kabel nicht angeschlossen ist. Trennen Sie ggf. das USB-Kabel.
2. Legen Sie den mit dem Kabel gelieferten Datenträger ein oder laden Sie den Treiber unter www.vaisala.com herunter.
3. Führen Sie die Installationsdatei (setup.exe) aus und bestätigen Sie die Standardeinstellungen. Die Installation kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen.
4. Verbinden Sie das USB-Kabel nach der Installation des Treibers mit einem USB-Anschluss des Computers. Windows erkennt das neue Gerät und verwendet automatisch den installierten Treiber.
5. Bei der Installation wird ein COM-Port für das Kabel reserviert. Überprüfen Sie Portnummer und Kabelstatus mithilfe des Programms Vaisala USB Instrument Finder, das Sie über das Menü „Start“ von Windows öffnen können.

Windows erkennt die einzelnen Kabel als unterschiedliche Geräte und reserviert einen neuen COM-Port. Im Terminalprogramm muss der richtige Port eingestellt werden.

Anschießen eines MI70-Anzeigegeräts (Handgerät)

Der HMT310 kann unter Verwendung des MI70-Verbindungskabels (DRW216050SP) mit dem MI70-Anzeigegerät (Handgerät) verbunden werden. Das MI70-Verbindungskabel ist ein optionales Zubehör. Weitere Informationen zum Bestellen optionaler Komponenten finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93.

Wenn der HMT310 an das MI70-Anzeigegerät angeschlossen wird, können Sie mit der Anwenderoberfläche des MI70-Anzeigegeräts die HMT310-Messwerte anzeigen, den HMT310 kalibrieren und Einstellungen vornehmen.

Anleitungen zum Kalibrieren und zum Anpassen von Einstellungen des HMT310 mit dem MI70-Anzeigegerät finden Sie im Abschnitt „Justierung mit einem MI70-“ auf Seite 81.

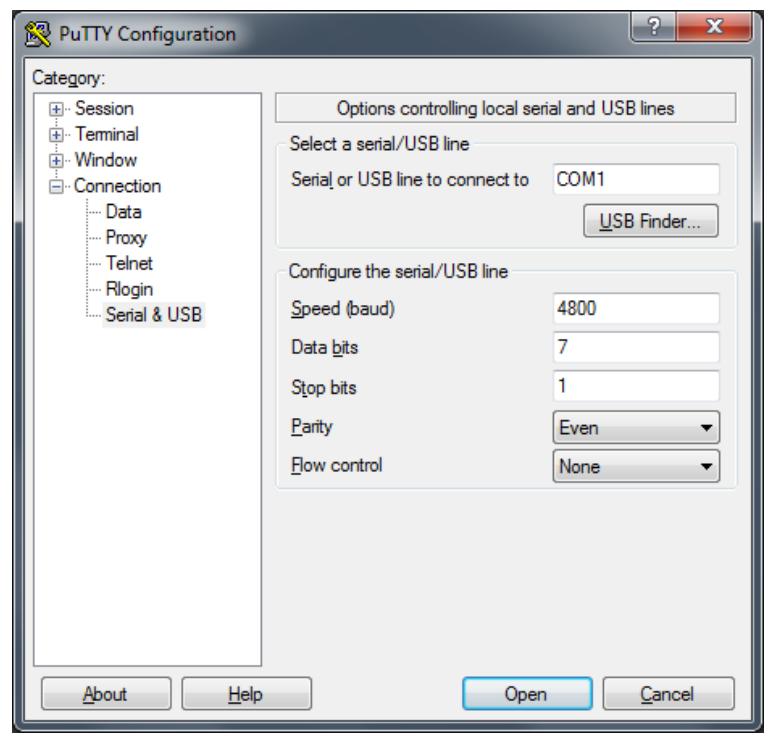
Anleitungen zum Anzeigen und Protokollieren von Messwerten mit dem MI70-Anzeigegerät (Handgerät) sowie Informationen zur Benutzung des MI70 enthält die Anwenderdokumentation zum MI70.

Terminalprogrammeinstellungen

Nachfolgend wird erläutert, wie eine Verbindung zum HMT310 mithilfe der Terminalanwendung PuTTY für Windows (zum Herunterladen verfügbar unter www.vaisala.com) hergestellt werden kann. Nehmen Sie die erforderlichen Verdrahtungs- und Konfigurationsarbeiten für den Messwertgeber vor, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.

Öffnen einer seriellen/USB-Verbindung mit PuTTY

1. Schalten Sie den HMT310 ein und starten Sie die Anwendung PuTTY.
2. Wählen Sie die Kategorie „Serial & USB“ und prüfen Sie, ob im Feld „Serial or USB line to connect to“ der richtige COM-Port ausgewählt ist. Ändern Sie den Port, falls erforderlich. Wenn Sie ein Vaisala-USB-Kabel einsetzen, können Sie den verwendeten Port ermitteln, indem Sie auf die Schaltfläche **USB Finder...** klicken. Dadurch wird das Programm Vaisala USB Instrument Finder geöffnet, das zusammen mit den USB-Treibern installiert wurde.
3. Überprüfen Sie die übrigen Einstellungen der seriellen/USB-Verbindung und nehmen Sie ggf. Änderungen vor.



1311-113

Abb. 15 PuTTY-Befehlszeilenkonfiguration

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Open“, um das Verbindungsfenster zu öffnen und die Befehlszeile zu verwenden.
Wenn PuTTY den ausgewählten seriellen Port nicht öffnen kann, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Starten Sie in diesem Fall das PuTTY-Programm neu und überprüfen Sie die Einstellungen.

Liste der Schnittstellenbefehle

Alle Befehle können in Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden. In den Befehlsbeispielen sind die Tastatureingaben des Anwenders durch **Fettschrift** gekennzeichnet.

Die Notation <cr> bezeichnet die Wagenrücklauf- bzw. **Eingabetaste** der Computertastatur. Geben Sie <cr> ein, um den Befehlspuffer zu löschen, bevor Sie mit der Eingabe von Befehlen beginnen.

In den folgenden Tabellen sind Standardwerte durch Fettschrift in eckigen Klammern gekennzeichnet.

Tabelle 6 **Messwertausgabe**

Befehl	Beschreibung
R	Starten der kontinuierlichen Ausgabe
S	Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe
INTV [0 ... 255 S/MIN/H]	Festlegen des Intervalls für die kontinuierliche Ausgabe im Modus RUN
SEND [0 ... 99]	Einmalige Messwertausgabe
SMODE [STOP/RUN/POLL]	Festlegen des Modus für serielle Schnittstelle
SERI [baud p d s]	Serielle Schnittstelleneinstellungen (Standard: 4800 E 7 1) Baud: 300...19200
ADDR [0 ... 99]	Festlegen der Messwertgeberadresse zur Verwendung im Modus POLL
OPEN [0 ... 99]	Zeitweiliges Öffnen des Messwertgebers im Modus POLL zum Empfangen von Befehlen
CLOSE	Aktivieren des Messwertgebermodus POLL

Tabelle 7 **Ausgabeformatierung**

Befehl	Beschreibung
FORM	Einstellen des seriellen Ausgabeformats
TIME	Einstellen der Zeit
DATE	Einstellen des Datums
FTIME [ON/OFF]	Hinzufügen der Zeit zu R- und SEND-Ausgaben
FDATE [ON/OFF]	Hinzufügen des Datums zu R- und SEND-Ausgaben
UNIT	Auswahl von metrischen oder nicht-metrischen Ausgabeeinheiten
FST [ON/OFF]	Hinzufügen des Status von Sondenbeheizung und chemischer Sensorreinigung in Verbindung mit den Befehlen SEND und R

Tabelle 8 Sonstige Befehle

Befehl	Beschreibung
?	Überprüfen der Messwertgebereinstellungen
??	Überprüfen der Messwertgebereinstellungen im Modus POLL
ECHO [ON/OFF]	Serielles Bus-Echo
FIND	Alle Geräte im POLL-Modus senden ihre Adressen
HELP	Liste der Befehle
PRES	Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen (nicht flüchtig)
XPRES	Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen
FILT	Einstellen des Ergebnisfilters
RESET	Zurücksetzen des Messwertgebers
ERRS	Anzeige der Fehlermeldungen

Tabelle 9 Einstellen, Skalieren und Testen der Analogausgänge

Befehl	Beschreibung
AMODE	Einstellen des Analogausgangs (0/4–20 mA und 0–5/10 V, 1–5 via Skalierung verfügbar)
ASEL	Auswahl der Parameter für Analogausgänge
ASCL	Skalieren der Analogausgänge
ITEST	Testen der Analogausgänge
AQTEST	Testen der Analogausgänge für gewünschte Messwerte
AERR	Festlegen der Fehlerausgaben

Tabelle 10 Kalibrierung und Justierung*

Befehl	Beschreibung
CRH	Kalibrierung der relativen Feuchte
CT	Temperaturkalibrierung
LI	Zurücksetzen der Werkskalibrierung
L	Anzeigen der aktuell mit der Anwenderjustierung zugewiesenen Offset- und Verstärkungswerte
FCRH	rF-Kalibrierung nach Sensorwechsel
CTEXT	Festlegen des Kalibrierinformationstextes
CDATE	Festlegen des Kalibrierdatums
ACAL	Analogausgangskalibrierung
MPC	rF-Mehrpunktikalibrierung

* Diese Befehle werden in Abschnitt „Kalibrier- und Justierbefehle“ auf Seite 70 beschrieben.

Tabelle 11 Sensorreinigung

Befehl	Beschreibung
PUR [ON/OFF]	Automatische Sensorreinigung ein/aus
PURGE	Aktivierung der chemischen Reinigung
PURR [ON/OFF]	Automatische Sensorreinigung beim Start aktivieren oder deaktivieren

Tabelle 12 Sensorheizung

Befehl	Beschreibung
XHEAT [ON/OFF]	Sondenbeheizung ein/aus

Messwertausgabe

Starten der kontinuierlichen Ausgabe

Syntax: R<cr>

Startet die Ausgabe der Messwerte an die Peripheriegeräte (RUN-Modus), nur der Befehl **S** (Stopp) kann verwendet werden.

Der Ausgabemodus kann mit dem Befehl **FORM** geändert werden.

Beispiel:

```
>r
RH= 28.0 %RH T= 23.3 'C
```

Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe

Syntax: S<cr>

Stoppt die kontinuierliche Ausgabe. Die Ausgabe kann auch mit der Taste **Esc** (auf der Computertastatur) gestoppt werden.

Festlegen des Intervalls für die kontinuierliche Ausgabe im Modus RUN

Syntax: INTV xxx yyy<cr>

Dabei gilt:

xxx = Ausgabeintervall (0 ... 255)
yyy = Einheit (s, min oder h)

Beispiel:

```
>intv 1
Output interval: 1 S
>intv 1 min
Output interval: 1 MIN
>intv 1 h
Output interval: 1 H
```

Einmalige Messwertausgabe

Syntax im Modus STOP: SEND<cr>

Syntax im Modus POLL: SEND aa<cr>

Dabei gilt:

aa = Adresse des Messwertgebers, wenn mehrere Messwertgeber mit einem seriellen Bus verbunden sind (0–99).

Festlegen des Modus für die serielle Schnittstelle

Syntax: SMODE x<cr>

Dabei gilt:

x = STOP/RUN/POLL
 Modus STOP: Messwertgeber ist auf Standby für Schnittstellenbefehle
 Modus RUN: Messwertgeber gibt kontinuierlich Daten aus
 Modus POLL: Messwertgeber antwortet nur auf adressierte Befehle

Beispiel:

```
>smode run
Output mode      : RUN

>smode stop
Output mode      : STOP
```

Einstellungen für die serielle Schnittstelle

Syntax: SERI b p d s<cr>

Dabei gilt:

b = Bauds (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200)
 p = Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)
 d = Datenbits (7 oder 8)
 s = Stopbits (1 oder 2)

Hierbei können einzelne Parameter oder auch alle Parameter gleichzeitig geändert werden.

Beispiel:

```
>seri o      nur die Parität wird geändert  
4800 o 7 1  
>seri 600 n 8 1 nur die Parität wird geändert  
600 n 8 1
```

Festlegen der Messwertgeberadresse zur Verwendung im Modus POLL

Syntax: ADDR aa<cr>

Dabei gilt:

aa = Adresse (0–99)

Beispiel:

```
>addr  
Address      : 0  
>addr 1  
Address      : 1
```

Zeitweiliges Öffnen des Messwertgebers im Modus POLL zum Empfangen serieller Befehle

Syntax: OPEN nn<cr>

Dabei gilt:

nn = Adresse des Messwertgebers (0–99)

Der Befehl **OPEN** aktiviert vorübergehend den Modus STOP am Bus, damit der Befehl **SMODE** aufgerufen werden kann.

Beispiel:

```
>open 4  
Device: 4 line opened for operator commands  
>
```

Aktivieren des Messwertgebermodus POLL

Syntax: CLOSE<cr>

Im Modus STOP: Befehl **OPEN** hat keine Wirkung, **CLOSE** aktiviert temporär den Modus POLL des Messwertgebers.

Im Modus POLL: Befehl **OPEN** aktiviert temporär den Modus STOP des Messwertgebers, **CLOSE** aktiviert wieder den Modus POLL des Geräts.

Beispiel:

Kalibrierung der relativen Luftfeuchte wird für Messwertgeber 2 ausgeführt, der sich im Modus POLL befindet.

>open 2

Öffnet die Verbindung zu Messwertgeber 2.

>crh

Startet die Kalibrierung.

...
>close

Schließt die Verbindung.

Ausgabeformatierung

Einstellen des seriellen Ausgabeformats

Syntax: FORM x<cr>

Dabei gilt:

x = Formatierungsstring

Mit dem Befehl **FORM** kann das Format der Ausgabebefehle **SEND** und **R** geändert werden.

Der mit dem Befehl **FORM** eingegebene Formatstring besteht aus Messgrößen und Modifikatoren: Verwenden Sie bei der Auswahl der Ausgabemessgrößen die Abkürzungen für Messgrößen und Modifikatoren aus Tabelle 13 und Tabelle 14.

Tabelle 13 Abkürzungen für Messgrößen für den Befehl FORM

Abkürzung	Messgröße
RH	Relative Luftfeuchte
T	Temperatur
TDF	Taupunkt/Frostpunkt
TD	Taupunkt
A	Absolute Feuchte
X	Mischungsverhältnis
TW	Feuchttemperatur
PPM	Feuchte Luftmenge/Trockene Luftmenge
PW	Wasserdampf-Partialdruck
PWS	Sättigungsdampfdruck
H	Enthalpie

HINWEIS

Nur die bei der Gerätebestellung gewählten Größen können als Messgröße angewählt werden.

Tabelle 14 Modifikatoren

Modifikator	Beschreibung
x.y	Längenmodifikator (ganze Zahlen und Dezimalstellen)
#t	Tabulator
#r	Zeilenwechsel (ENTER)
#n	Zeilenvorschub
""	String-Konstante
U5	Einheitenfeld und Länge (Einheit kann mit dem Befehl UNIT geändert werden)

Beispiele:

```
>form "TD=" 5.2 TD #r#n
TD= -3.65

>form "TD=" TD U3 #t "TDF=" TDF U3 #r#n
TD= -4.0 'C      TDF= -3.6 'C
>
```

Der Befehl **FORM** / wechselt wieder zum Standardausgabeformat:

```
>form /
>send
RH= 28.0 %RH T= 23.3 'C
```

Einstellen von Zeit und Datum

Syntax: TIME<cr>

Syntax: DATE<cr>

Stellt Zeit und Datum für den Messwertgeber ein.

Beispiel:

```
>time
Current time is 04:12:39
Enter new time (hh:mm:ss) ? 12:24:00
>date
Current date is 2000-01-01
Enter new date (yyyy-mm-dd) ? 2004-06-30
>
```

HINWEIS

Zeit und Datum werden beim Zurücksetzen auf 2000-01-01 00:00:00 zurückgesetzt.

HINWEIS

Mit der Softwareuhr wird eine Genauigkeit von nur etwa 1 % erreicht.

Hinzufügen von Zeit und Datum zu den SEND- und R-Ausgaben

Syntax: FTIME x<cr>

Syntax: FDATE x<cr>

Dabei gilt:

x = ON/OFF

Der Befehl aktiviert/deaktiviert die Ausgabe von Uhrzeit und Datum an die serielle Schnittstelle.

Auswahl von metrischen oder nicht-metrischen Ausgabeeinheiten

Syntax: UNIT x<cr>

Dabei gilt:

x = M oder N

M = metrische Einheiten

N = nicht-metrische Einheiten

Tabelle 15 Ausgabemessgrößen und ihre metrischen und nicht-metrischen Einheiten

Messgröße	Metrische Einheit	Nicht-metrische Einheit
RH Relative Feuchte	% rF	% rF
T Temperatur	°A	°F
TDF Taupunkt/Frostpunkt	°A	°F
TD Taupunkt	°A	°F
A Absolute Feuchte	g/m ³	g/ft ³
X Mischungsverhältnis	g/kg	gr/lb
TW Feuchttemperatur	°A	°F
PPM Feuchte Luftmenge/Trockene Luftmenge	ppm	ppm
PW Wasserdampf-Partialdruck	hPa	psi
PWS Sättigungsdampfdruck	hPa	psi
H Enthalpie	kJ/kg	Btu/lb

Beispiel:

```
>unit m
Output units      : metric
>unit n
Output units      : non metric
>
```

Hinzufügen des Status von Sensorreinigung und Sensorheizung (mit den Befehlen SEND und R)

Syntax: FST x<cr>

Dabei gilt:

x = ON/OFF (Standard = OFF)

Beispiel:

```
>fst on
Form. status      : ON
>send
1N      0 RH= 40.1 %RH T= 24.0 'C Td=  9.7 'C Tdf=  9.7 'C a=
8.7 g/m3      x=  7.5 g/kg   Tw= 15.6 'C ppm= 11980 pw=  12.00
hPa pws=  29.91 hPa h=  43.2 kJ/kg

>purge
Purge started, press any key to abort.

>send
1S  134 RH= 40.2 %RH T= 24.1 'C Td=  9.8 'C Tdf=  9.8 'C a=
8.8 g/m3      x=  7.5 g/kg   Tw= 15.7 'C ppm= 12084 pw=  12.10
hPa pws=  30.11 hPa h=  43.5 kJ/kg
>
```

¹Buchstaben und Werte, die den Status der Sonde melden:

N ... xxx → normaler Betrieb	xxx = Sondenheizleistung (W)
X ... xxx → Sondenbeheizung	xxx = Sensortemperatur (°C)
H ... xxx → chemische Sensorreinigung	xxx = Sensortemperatur (°C)
S ... xxx → Sensorkühlung nach Reinigung	xxx = Sensortemperatur (°C)

Weitere Informationen zur Sensorreinigung finden Sie auf den Seiten 57 bis 61.

Weitere Informationen zur Sondenheizung finden Sie auf den Seiten 61 bis 63.

Sonstige Befehle

Überprüfen der Messwertgebereinstellungen

Syntax: ?<cr>

Syntax: ??<cr>

Verwenden Sie den Befehl ?, um die aktuelle Messwertgeberkonfiguration zu überprüfen. Der Befehl ?? arbeitet ähnlich, kann aber auch benutzt werden, wenn sich der Messwertgeber im Modus POLL befindet.

Beispiel (Werkseinstellungen):

```
>?
HMT310 / 1.07
PRB serial nr  : A0000000
Calibration    : 2004-05-07
Cal. info      : Vaisala/HEL
Output units   : metric
Pressure       : 1013.25 hPa
RS232 settings
Address        : 0
Output interval: 0 S
Baud P D S    : 4800 E 7 1
Serial mode    : STOP
Analog outputs
Ch1 output mode: 0 ...20mA
Ch2 output mode: 0 ...20mA
Ch1 error out  : 0.000mA
Ch2 error out  : 0.000mA
Ch1 RH  lo    : 0.00 %RH
Ch1 RH  hi    : 100.00 %RH
Ch2 T   lo    : -40.00 'C
Ch2 T   hi    : 60.00 'C
>
```

Echo am seriellen Bus

Syntax: ECHO x<cr>

Dabei gilt:

X = ON/OFF (Standard = ON)

Verwenden Sie diesen Befehl, um das Echo von empfangenen Zeichen über die serielle Verbindung zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Alle Geräte im Modus POLL senden ihre Adressen

Syntax: FIND<cr>

Liste der Befehle

Syntax: HELP<cr>

Einstellen des Umgebungsdrucks für Berechnungen

Syntax: PRES aaaa.a<cr>

Syntax: XPRES aaaa.a<cr>

Dabei gilt:

aaaa.a = Absoluter Druck (hPa)

Der Befehl **XPRES** sollte verwendet werden, wenn der Wert häufig geändert wird. Falls der Wert beim Zurücksetzen nicht erhalten bleibt oder auf 0 gesetzt wird, wird der mit dem Befehl **PRES** eingestellte Wert verwendet.

Beispiel:

Wenn der Druck der Druckanzeige 1,4 bar beträgt, setzen Sie den Druckwert auf 2,4 bar (= 2.400 hPa).

```
>pres 2400
Pressure      : 2400
>
```

Tabelle 16 Druckkonvertierungsübersicht**NACH**

VON	hPa mbar	mmHg Torr	inHg	atm	bar	psi
hPa mbar	1	1,333224	33,86388	1013,25	1000	68,94757
mmHg Torr	0,7500617	1	25,40000	760	750,0617	51,71493
inHg	0,02952999	0,03937008	1	29,921	29,52999	2,036021
atm	0,00098692	0,00131597	0,033422	1	0,98692	0,068046
bar	0,001	0,001333224	0,03386388	1,01325	1	0,06894757
psi	0,01450377	0,01933678	0,4911541	14,6962	14,50377	1

Beispiel:

$$29,9213 \text{ inHg} = 29,9213 \times 33,86388 = 1013,25 \text{ hPa/mbar}$$

HINWEIS Die Umrechnungen von mmHg und inHg sind für 0 °C definiert.

HINWEIS Die Druckkompensation sollte nur bei normaler Luft verwendet werden. Für die Messung von anderen Gasen erhalten Sie weitere Informationen von Vaisala.

Einstellen des Ergebnisfilters

Syntax: FILT xx<cr>

Aktivieren oder deaktivieren Sie den Filter oder wählen Sie den erweiterten Filter aus, um das Rauschen der Messung zu reduzieren.

Dabei gilt:

x = ON, OFF oder EXT

ON = Kurzzeitfilterung über etwa 15 s (die Messwertausgabe ist der Durchschnittswert der Messdaten der letzten 15 s)

OFF = Keine Filterung (Standard)

EXT = Verlängerter Filterzeitraum von etwa 1 min

(die Messwertausgabe ist der Durchschnittswert der Messdaten der letzten Minute)

Zurücksetzen des Messwertgebers

Syntax: RESET<cr>

Dieser Befehl setzt das Gerät zurück. Das führt zu einer kurzen Verzögerung des Starts. Der mit dem Befehl **SMODE** ausgewählte Modus der seriellen Schnittstelle (STOP, RUN oder POLL) wird beim Neustart aktiviert.

Anzeige der Fehlermeldungen

Syntax: ERRS<cr>

Anzeige der Messwertgeberfehlermeldungen. Falls keine Fehlermeldungen vorhanden sind, wird PASS zurückgegeben.

Beispiele:

```
>errs
PASS
>

>errs
FAIL
Error: Temperature measurement malfunction
Error: Humidity sensor open circuit
>
```

Einstellen, Skalieren und Testen der Analogausgänge

Einstellen des Analogausgangsmodus

Syntax: AMODE ch1 ch2<cr>

Dabei gilt:

ch1 und ch2 = I0 = 0–20 mA
I1 = 4–20 mA
U1 = 0–5 V*
U2 = 0–10 V*

*) Spannungsausgang ab Softwareversion 2.0.1.

Beispiel:

```
>amode i1 i1
Ch1 output mode: 4...20mA
Ch2 output mode: 4...20mA
>
```

HINWEIS

1–5 V muss als Ausgangssignal beim Bestellen des Geräts ausgewählt werden. Das Ausgangssignal 1–5 V basiert auf dem Ausgangsmodus 0–5 V, wurde aber durch Skalierung auf 1–5 V auf den Bereich 1–5 konfiguriert. Im skalierten Ausgangsmodus ist der Wert 0 V als Fehlerausgangswert reserviert (**AERR** ist auf 0 eingestellt).

Auswahl der Parameter für Analogausgänge

Syntax: ASEL xxx yyy<cr>

Dabei gilt:

xxx = Messgröße für Kanal 1
yyy = Messgröße für Kanal 2

Nach Eingabe des Befehls werden die Tiefst- und Höchstwerte für jeden Kanal zeilenweise angezeigt. Außerdem kann ein neuer Wert eingegeben werden. Geben Sie einen neuen Wert ein und drücken Sie <cr>, um in die nächste Zeile zu gelangen, oder drücken Sie <cr>, ohne einen Wert einzugeben, um die aktuelle Einstellung beizubehalten.

Verwenden Sie die in Tabelle 17 auf Seite 55 gezeigten Abkürzungen.

Tabelle 17 Ausgabemessgrößen und ihre metrischen und nicht-metrischen Einheiten

Messgröße	Metrische Einheit	Nicht-metrische Einheit
RH Relative Feuchte	% rF	% rF
T Temperatur	°A	°F
TDF Taupunkt/Frostpunkt	°A	°F
TD Taupunkt	°A	°F
A Absolute Feuchte	g/m ³	g/ft ³
X Mischungsverhältnis	g/kg	gr/lb
TW Feuchttemperatur	°A	°F
PPM Feuchte Luftmenge/ Trockene Luftmenge	ppm	ppm
PW Wasserdampf-Partialdruck	hPa	psi
PWS Sättigungsdampfdruck	hPa	psi
H Enthalpie	kJ/kg	Btu/lb

HINWEIS

Nur die bei der Gerätebestellung gewählten Größen können als Messgröße angewählt werden.

Beispiele:

```
>asel td tdf
Ch1 Td lo : -40.00 'C ?
Ch1 Td hi : 100.00 'C ?
Ch2 Tdf lo : -40.00 'C ?
Ch2 Tdf hi : 60.00 'C ?

>asel x td
Ch1 x lo : 0.00 g/kg ?
Ch1 x hi : 160.00 g/kg ?
Ch2 Td lo : -40.00 'C ?
Ch2 Td hi : 60.00 'C ?
>
```

Skalieren der Analogausgänge

Syntax: ASCL<cr>

Beispiel:

```
>ascl
Ch1 Td lo : -40.00 'C ?
Ch1 Td hi : 100.00 'C ?
Ch2 x lo : 0.00 g/kg ?
Ch2 x hi : 500.00 g/kg ?
```

Testen der Analogausgänge

Syntax: **ITEST** aa.aaa bb.bbb<cr>

Testen Sie die Funktion der Analogausgänge, indem diese veranlasst werden, bekannte Werte auszugeben. Messen Sie danach die Werte mit einem Strom-/Spannungsmessgerät.

Dabei gilt:

aa.aaa	=	Einzustellender Strom-/Spannungswert für Kanal 1
bb.bbb	=	Einzustellender Strom-/Spannungswert für Kanal 2

Beispiel:

```
>itest 8.30 6.40
      8.30000mA 2c30      6.40000mA 2278
>
```

Die Ausgabe des Befehls **ITEST** enthält interne Debugwerte im Hexadezimalformat (2c30 und 2278 im Beispiel oben).

Die eingestellten Werte bleiben gültig, bis Sie den Befehl **ITEST** ohne Messwerte aufrufen oder den Messwertgeber zurücksetzen.

Testen der Analogausgänge für gewünschte Messwerte

Syntax: **AQTEST** x yyy.yyy<cr>

Mit dem Befehl **AQTEST** können Sie den Analogausgang testen, indem dieser veranlasst wird, einen gewählten Wert auszugeben.

Dabei gilt:

x	=	Ausgangsmessgröße des analogen Kanals (verwenden Sie die Abkürzungen, siehe Einstellen des seriellen Ausgabeformats auf Seite 45)
yyy.yyy	=	Wert

Beispiel:

```
>aqtest td 30
CH1 Td : 30.0000 'C      12.00000mA
CH2 x  : 2.5304 g/kg      4.08097mA
>
```

Die eingestellten Werte bleiben gültig, bis Sie den Befehl **AQTEST** ohne Wert geben oder den Messwertgeber zurücksetzen.

Festlegen der Fehlerausgaben

Syntax: AERR<cr>

Der werkseitige Standardwert für Analogausgänge im Fehlerzustand ist 0 mA. Gehen Sie bei der Auswahl des neuen Fehlerwerts sorgfältig vor. Der Fehlerzustand des Messwertgebers darf keine Probleme bei der Prozessüberwachung verursachen.

Beispiel:

```
>aerr
Ch1 error out  : 0.000mA ?
Ch2 error out  : 0.000mA ?
```

HINWEIS

Der Fehlerausgangswert muss im gültigen Bereich für den Ausgangstyp liegen.

HINWEIS

Der Fehlerausgangswert wird nur bei geringen elektrischen Fehlern angezeigt, wie etwa ein offener Stromkreis des Feuchtesensors. Wenn es zu einem schwerwiegenden Gerätefehler kommt, z. B. einem Ausfall der Elektronik des Analogausgangs oder des Mikroprozessor-ROM/RAM, wird der Fehlerausgangswert nicht unbedingt angezeigt.

Chemische Sensorreinigung (optional)

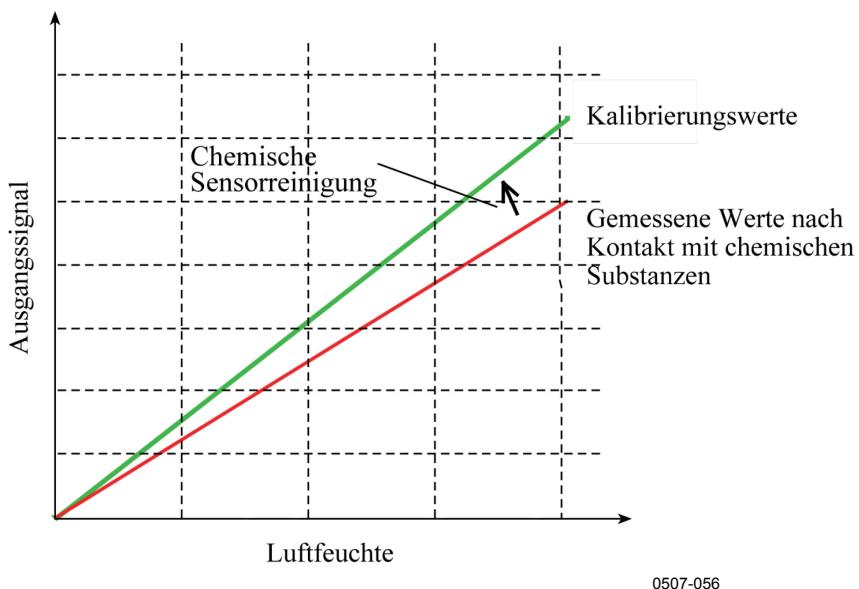
Allgemeines

In einer Reihe industrieller Prozesse kann es zu einer allmählichen Verstärkungsdrift des Sensors kommen, die durch chemische Belastungen in der Umgebungsluft hervorgerufen wird (siehe Abb. 16 Seite 58). Der Polymerfilm des Feuchtesensors absorbiert die störende chemische Substanz, wodurch sich die Fähigkeit des Polymers zur Absorption von Wassermolekülen und damit der Verstärkungsfaktor des Sensors verringert. Bei der Sensorreinigung wird der Feuchtesensor einige Minuten auf etwa +180 °C aufgeheizt. Dabei verdampfen die störenden Chemikalien.

Der Reinigungszyklus umfasst eine Aufheizphase, eine Dauerheizphase, sowie eine anschließende Abkühlphase. Sobald der Sensor auf Umgebungstemperatur abgekühlt ist, geht der Messwertgeber wieder in den Normalbetrieb über. Der gesamte Zyklus dauert ca. 8 Minuten.

HINWEIS Während der Sensorreinigung wird die Ausgabe von Werten für etwa 8 Minuten gesperrt.

HINWEIS Die Nutzung der Sensorreinigungsfunktion wird nicht empfohlen, wenn der Messwertgeber über USB gespeist wird. Informationen zu HMT310-Betriebsspannungen finden Sie im Abschnitt „Anforderungen an die Stromversorgung“ auf Seite 34.



0507-056

Abb. 16 Abnahme des Verstärkungsfaktors durch chemische Einflüsse und der Effekt des Reinigungsprozesses

Automatische/Manuelle Sensorreinigung

Werkseitig hat der HMT310 eine automatische Reinigung (falls gewählt), die sich nach einem werkseitig eingestellten Zeitintervall wiederholt. Das Intervall, nach dem die Reinigung stattfindet, kann mithilfe von Schnittstellenbefehlen geändert werden. Dies kann notwendig sein, wenn die Messumgebung hohe Konzentrationen störender Chemikalien enthält. Die automatische Sensorreinigung kann, falls notwendig, auch abgestellt werden.

HINWEIS Es wird nicht empfohlen, andere Sensorreinigungseinstellungen als das Intervall zu ändern.

Automatische Sensorreinigung

Ein-/Ausschalten der automatischen Sensorreinigung

Mit diesem Befehl wird die automatische Sensorreinigung ein- oder ausgeschaltet.

Syntax: PUR x<cr>

Dabei gilt:

x = ON/OFF

Beispiel:

```
>pur off
Chemical Purge : OFF
>pur on
Chemical Purge : ON
>
```

Einstellen des Sensorreinigungsintervalls

Wenn der Sensor Chemikalien ausgesetzt ist, wird empfohlen, mindestens alle 720 min (= 12 Stunden) eine Reinigung durchzuführen. Wenn ein Kontakt mit chemischen Substanzen unwahrscheinlich ist, kann das Intervall länger sein.

Bei normalem Gebrauch sollten keine anderen Parameter als das Sensorreinigungsintervall geändert werden. Wenn andere Parameter geändert werden müssen, notieren Sie immer die aktuellen Einstellungen, bevor Sie die Änderungen vornehmen, damit Sie die ursprüngliche Konfiguration wiederherstellen können.

Syntax: PUR<cr>

Führen Sie den Befehl **PUR** aus und geben Sie das neue Intervall (in Minuten) an. Drücken Sie die **Eingabetaste**, ohne Werte einzugeben, um die aktuelle Konfiguration der anderen Parameter beizubehalten und den Befehl zu beenden. Das maximale Intervall ist 14400 Minuten (= 10 Tage).

Beispiel:

```
>pur
Chemical Purge : ON      <cr>
Interval min   : 1440 ?   720
Duration s     : 120 ?     <cr>
Settling s     : 240 ?     <cr>
Power          : 160 ?     <cr>
Temp diff      : 0.50 ?    <cr>
>
```

HINWEIS

Um die neuen Intervalleinstellungen sofort zu aktivieren, führen Sie einen 'Reset' für den Messwertgeber durch.

Sensorreinigung nach dem Einschalten

Der Befehl aktiviert/deaktiviert die Funktion, mit der die Sensorreinigung 10 Sekunden nach dem Gerätestart durchgeführt wird.

Syntax: PURR x<cr>

Dabei gilt:

x = ON/OFF (Standard = OFF)

HINWEIS

Wenn Sie diese Funktion aktivieren, warten Sie nach dem Start 8 Minuten, bis Sie Messergebnisse ablesen. Bei der chemischen Sensorreinigung beim Start wird die Ausgabe von Werten während der ersten Betriebsminuten gesperrt.

Manuelle Aktivierung der Reinigung

Die Sensorreinigung muss vor jeder Kalibrierung (siehe Kapitel „Kalibrierung und Justierung“ auf Seite 69) und immer dann ausgeführt werden, wenn der Sensor möglicherweise einer störenden Chemikalie ausgesetzt war. Vergewissern Sie sich, dass sich die Sensortemperatur wieder normalisiert hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Beachten Sie Folgendes, bevor Sie die Sensorreinigung starten:

- Der Sensor muss mit einem PPS-Gitter mit Edelstahlnetz, einem Sinterfilter aus Edelstahl oder einem SST-Membranfilter geschützt werden.
- Die Sensortemperatur muss unter 100 °C liegen. Bei höheren Temperaturen verdunsten die Chemikalien spontan aus dem Sensor, und eine Sensorreinigung ist nicht erforderlich.

Start der manuellen Sensorreinigung

Aktivieren Sie die Sensorreinigung mit dem Befehl PURGE.

Syntax: PURGE<cr>

Beispiel:

```
>purge
Purge started, press any key to abort.
>
```

Die Eingabeaufforderung „>“ wird angezeigt, wenn die Erhitzung beendet ist. Die Messwertgeberausgänge bleiben auf die gemessenen Werte vor der Sensorreinigung „eingefroren“, bis die Abklingzeit verstrichen ist.

Sensorbeheizung (optional)

Allgemeines

Diese Funktion ist optional für Messwertgeber mit HUMICAP®180RC-Sensor verfügbar. Sie sollte nur bei einer beheizten Sonde verwendet werden.

Die Sensorbeheizung ist empfehlenswert für Umgebungen mit hoher Feuchte, in denen selbst geringe Temperaturunterschiede eine Betauung auf dem Sensor verursachen können. Die Sensorheizung sorgt dafür, dass der Feuchtesensor bei Kondensation schneller zu korrekten Werten zurückkehrt.

Die Sensorheizung wird gestartet, wenn die relative Luftfeuchte der Messumgebung den vom Anwender festgelegten rF-Wert erreicht (Feuchtegrenzwert). Die Temperatur, auf die der Feuchtesensor geheizt wird, kann wie die Heizdauer vom Anwender definiert werden.

Nach dem Heizvorgang werden die Umgebungsbedingungen überprüft und eine neuerliche Sensorbeheizung wird vorgenommen, sobald die definierten Bedingungen wieder erreicht werden.

HINWEIS

Während der Sensorbeheizung sind die Ausgänge auf die gemessenen Werte vor der Beheizung „eingefroren“.

HINWEIS

Die Nutzung der Sensorbeheizung wird nicht empfohlen, wenn der Messwertgeber über USB gespeist wird. Informationen zu HMT310-Betriebsspannungen finden Sie im Abschnitt „Anforderungen an die Stromversorgung“ auf Seite 34.

Heizungseinstellungen für das Brennstoffzellenmodell HMT317

Beim Brennstoffzellenmodell HMT317 wurde die Sondenheiztemperatur in der werkseitigen Konfiguration auf das Maximum gesetzt, um die Kondensation zu minimieren.

Die Sensorbeheizung (Befehl XHEAT) wurde ebenfalls in der werkseitigen Konfiguration für die Brennstoffzellenoption aktiviert. Eine Anleitung zum Konfigurieren der Sensorheizeinstellungen finden Sie im Abschnitt „Einstellung der Heizparameter“ auf Seite 63.

Einstellen der Sensorbeheizung

Wenn der HMT310 ausgeliefert wird, entspricht die Sensorbeheizung dem werkseitigen Standardwert. Sie können die Funktion aktivieren oder deaktivieren, den Feuchtegrenzwert ändern und die Heiztemperatur sowie die Beheizungsdauer definieren.

Sensorbeheizung EIN/AUS

Mit diesem Befehl wird die Sensorbeheizung aktiviert bzw. deaktiviert.

Syntax: XHEAT x<cr>

Dabei gilt:

x = ON/OFF (Standard = OFF)*

* Beim Brennstoffzellenmodell HMT317 ist XHEAT in den Werkseinstellungen aktiviert.

Beispiel:

```
>xheat on
Extra heat      : ON
>xheat off
Extra heat      : OFF
>
```

Einstellung der Heizparameter

Immer wenn der Sensor einen Feuchtemesswert wahrnimmt, der über dem definierten Feuchtegrenzwert liegt, wird der Feuchtesensor auf die vordefinierte Temperatur erwärmt. Die Dauer der Beheizung kann ebenfalls festgelegt werden.

Nach dem Heizvorgang werden die Umgebungsbedingungen überprüft und eine neuerliche Sensorbeheizung wird vorgenommen, sobald die definierten Bedingungen wieder erreicht werden.

Syntax: XHEAT<cr>

Geben Sie die Werte nach dem Fragezeichen ein. Folgende Bereiche stehen zur Verfügung:

- Spezieller rF-Heizgrenzwert: 0–100 % rF (Standard: 95 % rF, Beheizung startet oberhalb des Einstellpunkts)
- Heiztemperatur: 0–200 °C (Standard: 100 °C)
- Heizzeit: 0–255 s (Standard: 30 s)

Beispiel:

```
>xheat
Extra heat      : OFF
Extra heat RH  : 95 ? 90
Extra heat temp: 100 ? 85
Extra heat time: 30 ? 10
>xheat on
Extra heat      : ON
>
```

Diese Seite bleibt leer.

KAPITEL 5

WARTUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Ausführung einfacher Wartungsarbeiten am HMT310.

Regelmäßige Wartungsarbeiten

Kalibrierintervall

HMT310 wird ab Werk vollständig kalibriert und justiert ausgeliefert. Das Kalibrierintervall beträgt in der Regel ein Jahr. Bei bestimmten Anwendungen kann es ratsam sein, häufigere Prüfungen durchzuführen. Eine Kalibrierung muss vorgenommen werden, wenn Grund zu der Annahme besteht, dass die Genauigkeit des Geräts nicht den Spezifikationen entspricht.

Sie können die Kalibrierung und Justierung selbst ausführen oder den Messwertgeber zur Neukalibrierung an ein Vaisala Servicezentrum senden. Weitere Informationen zur Kalibrierung finden Sie im Abschnitt „Kalibrierung und Justierung“ auf Seite 69.

Ersetzen der Verbrauchsmaterialien

Austauschen des Filters

Tauschen Sie den Filter aus, wenn er verschmutzt ist. Neue Filter sind bei Vaisala erhältlich (siehe Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93).

ACHTUNG Gehen Sie beim Austauschen des Filters vorsichtig vor, da der Sensor leicht beschädigt werden kann, wenn der Filter ausgebaut wurde.

ACHTUNG

Wenn der Messwertgeber in einer Druckkammer installiert ist, müssen Sie vor dem Ausbau des Messwertgebers immer sicherstellen, dass der Druck in der Kammer an den Umgebungsdruck angeglichen wurde. Wird der Messwertgeber für Wartungsarbeiten ausgebaut, decken Sie die Öffnung mit einer Kappe ab. Die Kamera kann dann mit Druck beaufschlagt werden, obwohl der Messwertgeber ausgebaut wurde.

Kappen mit ISO-Gewinde sind von Vaisala erhältlich.

Tragen Sie beim Austauschen des Filters saubere Handschuhe, um den Eintrag von Verunreinigungen oder Öl in den Filter zu vermeiden.

Tauschen Sie den Filter folgendermaßen aus:

1. Drehen Sie den Filter gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu lösen.
2. Ziehen Sie den Filter vorsichtig gerade heraus. **Beschädigen Sie den Sensor nicht.**
3. Setzen Sie den neuen Filter auf das Filtergewinde auf.
4. Ziehen Sie den neuen Filter im Uhrzeigersinn mit 5 Nm fest.

Austausch des Sensors

HINWEIS

Beim Austauschen des Sensors muss der neue Sensor denselben Typ wie der alte Sensor haben (z. B. HUMICAP180R). Der Sensortyp kann nur in einem Vaisala-Servicezentrum geändert werden. Informationen zu Vaisala-Sensoren sind online unter www.vaisala.com/sensorinfo verfügbar.

Das Austauschen der HUMICAP180- und HUMICAP180R-Feuchtesensoren ist einfach. Wenn der Messwertgeber mit der Option für Sensorreinigung und/oder Sondenheizung für den HUMICAP180C- oder HUMICAP180RC-Sensor ausgestattet ist, ist das Austauschen etwas komplizierter, da die Pins des integrierten Temperatursensorelements angelötet werden müssen. Vaisala empfiehlt, den Austausch von HUMICAP180C- und HUMICAP180RC-Sensoren in einem Vaisala-Servicezentrum vornehmen zu lassen. Wenn Sie den Austausch jedoch selbst vornehmen möchten, sind die erforderlichen Ersatzteile erhältlich. Lötanleitungen werden nicht bereitgestellt.

Das Austauschen des Sensors ist eine Wartungsmaßnahme, die im Normalbetrieb nicht erforderlich sein sollte. Wenn die Genauigkeit des Messwertgebers nicht der Spezifikation entspricht, ist höchstwahrscheinlich eine Kalibrierung und Einstellung des Messwertgebers erforderlich und kein Austausch des Sensors. Beachten Sie Kapitel „Wartung“ auf Seite 65.

1. Entfernen Sie den Filter aus der Sonde. Beachten Sie die Anweisungen im Abschnitt „Austauschen des Filters“ auf Seite 65.
2. Nehmen Sie den beschädigten Sensor ab und setzen Sie einen neuen ein. Berühren Sie den neuen Sensor nur am Kunststoffteil. **DIE SENSORPLATTE DARF NICHT BERÜHRT WERDEN.**
3. Führen Sie Kalibrierung und Justierung gemäß Abschnitt „Kalibrierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel“ auf Seite 71 durch.
4. Bringen Sie einen neuen Filter an der Sonde an. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, müssen Sie den Filter richtig festziehen (empfohlenes Drehmoment: 5 Nm).



Abb. 17 Austausch des Sensors

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 17 oben:

- 1 = Sensor herausziehen
2 = Kunststofffassung

Technischer Support

Wenden Sie sich mit technischen Fragen an den technischen Support von Vaisala. Senden Sie zu diesem Zweck eine E-Mail an 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.

Produktrückgaben

Informationen zur Produktrücksendung für Wartungsarbeiten sind unter www.vaisala.com/returns verfügbar.

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

KAPITEL 6

KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Justierungsvorgang für relative Luftfeuchte und Temperatur. Beachten Sie, dass das Original-Kalibrierzertifikat, das mit dem Produkt geliefert wurde, nach der Justierung nicht mehr gilt.

Vaisala empfiehlt, die von Vaisala angebotenen Kalibrierdienste zu nutzen. Die Vaisala Servicezentren führen Kalibrierungen, Justierungen und Reparaturen durch und liefern Ersatzteile. Zudem werden akkreditierte Kalibrier- und Wartungsarbeiten angeboten.

Kalibrierdienste können auch online unter <http://store.vaisala.com> bestellt werden.

ACHTUNG

Wenn Sie den Eindruck gewinnen, dass der HMT310 nicht richtig misst, sind Kalibrierung und Justierung nicht die ersten durchzuführenden Arbeiten. Prüfen Sie zunächst Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass keine die Messung störenden Faktoren vorliegen: Hitzequellen, Temperaturunterschiede oder Kondensation
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Feuchtigkeit auf der Sonde befindet. Wenn der Sensor nass geworden ist, müssen Sie ihn trocknen lassen, bevor Sie messen können.
- Warten Sie immer, bis sich der Messwert stabilisiert.

HINWEIS

Eine Einführung zur Kalibrierung enthält das kostenlose Kalibrierbuch von Vaisala, das Sie unter folgender Adresse bestellen oder herunterladen können:

www.vaisala.com/calibrationbook

Kalibrier- und Justierbefehle

Zurücksetzen auf Werkskalibrierung

Syntax: LI<cr>

Dieser Befehl setzt nur die CRH-Kalibrierung zurück (siehe Kalibrieranleitung ab Seite 73).

1. Entfernen Sie den Messwertgeber von der Montageplatte (siehe Montage und Demontage des Messwertgebers Seite 22) und drücken Sie einmal die Justierungstaste (siehe Abb. 18 auf Seite 74).
2. Rufen Sie den Befehl LI auf und geben Sie den Wert 0 für den Offset und den Wert 1 für die Verstärkung ein.
3. Setzen Sie den Messwertgeber mit dem Befehl RESET zurück. Der Messwertgeber wird auf den Normalmodus zurückgesetzt.

Beispiel:

```
>li
RH offset :      -0.6000000 ? 0
RH gain   :      1.00000000 ? 1
T  offset :      0.00000000 ? 0
T  gain   :      0.40000000 ? 1
>
```

Anzeigen der aktuellen Justierung von Offset und Verstärkung

Verwenden Sie den Befehl L, um die aktuellen Werte für Offset und Verstärkung der Anwenderjustierung anzuzeigen.

Syntax: L<cr>

Beispiel:

```
>l
RH offset :      0.00000000
RH gain   :      1.00000000
T  offset :      0.00000000
T  gain   :      1.00000000
>
```

Kalibrierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel

Syntax: FCRH<cr>

Der Messwertgeber fragt die relative Luftfeuchte ab, misst sie und berechnet die Kalibrierkoeffizienten. Diese Zwei-Punkt-Justierung muss nach jedem Sensorwechsel durchgeführt werden. Befolgen Sie die ausführliche Kalibrieranleitung auf Seite 73, aber geben Sie statt des Befehls **CRH** den Befehl **FRCH** ein.

Beispiel:

```
>frch
RH      : 1.82 1. ref  ?  0
Press any key when ready <cr>
RH      : 74.22 2. ref  ? 75
OK
>
```

OK gibt an, dass die Justierung erfolgreich ausgeführt wurde.

Festlegen des Kalibrierinformationstextes

Syntax: CTEXT<cr>

1. Entfernen Sie den Messwertgeber von der Montageplatte (siehe „Montage und Demontage des Messwertgebers“ auf Seite 22) und drücken Sie einmal die Justierungstaste (siehe Abb. 18 auf Seite 74).
2. Rufen Sie den Befehl **LI** auf und geben Sie den Wert 0 für den Offset und den Wert 1 für die Verstärkung ein.
3. Geben Sie den Befehl **CTEXT** und den Kalibrierinformations- text ein.

Beispiel:

```
>ctext
Cal. info      : Vaisala/HEL ? HMK15
>
```

Festlegen des Kalibrierdatums

Syntax: CDATE jjjj mm tt<cr>

1. Entfernen Sie den Messwertgeber von der Montageplatte (siehe „Montage und Demontage des Messwertgebers“ auf Seite 22) und drücken Sie einmal die Justierungstaste (siehe Abb. 18 auf Seite 74).
2. Rufen Sie den Befehl **LI** auf und geben Sie den Wert 0 für den Offset und den Wert 1 für die Verstärkung ein.
3. Rufen Sie den Befehl **CDATE** auf und legen Sie das Kalibrierdatum fest.

Beispiel:

```
>cdate 2001 12 11
Calibration      : 2001-12-11
>
```

Analogausgangsjustierung

Syntax: ACAL<cr>

Schließen Sie HMT310 an ein Multimeter an, um je nach gewähltem Ausgangstyp Strom oder Spannung zu messen. Geben Sie den Befehl **ACAL** ein. Geben Sie den Messwert des Multimeters ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Beispiel (Stromausgang):

```
>acal
Ch1      I1      (mA) ?      2.046
Ch1      I2      (mA) ?      18.087
Ch2      I1      (mA) ?      2.036
Ch2      I2      (mA) ?      18.071
>
```

Mehrpunktjustierung der relativen Feuchte

Syntax: MPC [Messgröße] [Funktion]<cr>

Dabei gilt:

Messgröße = Zu justierende Messgröße. Die einzige verfügbare Messgröße ist rF.

Funktion = Gewünschte Funktion. Die Optionen:

ON: Mehrpunktkorrektur aktivieren.

OFF: Mehrpunktkorrektur deaktivieren.

LIST: Korrekturtabelle anzeigen.

INIT: Werte in die Korrekturtabelle eingeben.

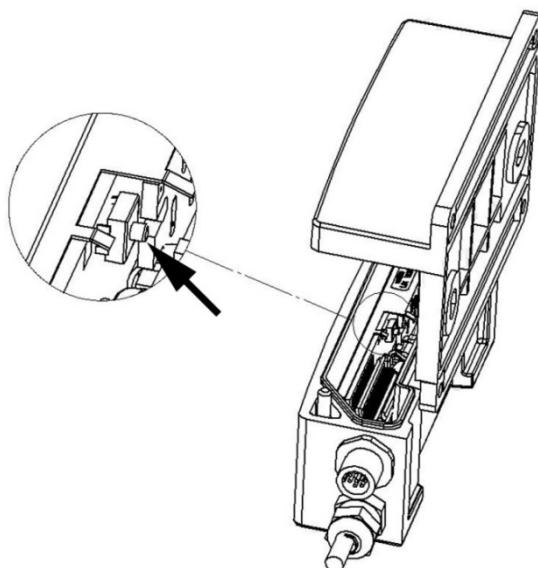
CLEAR: Alle Werte aus der Korrekturtabelle entfernen und Mehrpunktkorrektur deaktivieren.

Die Mehrpunktkalibrierung (relevant ab Softwareversion 2.0.1) kann zur Optimierung der rF-Messung in einem schmalen Messbereich genutzt werden. Dabei kommen 3–8 Justierungspunkte zum Einsatz. Weitere Informationen sowie ein Beispiel für die Mehrpunktkalibrierung finden Sie im Abschnitt „Mehrpunktjustierung über die Befehlszeile“ auf Seite 78.

Kalibrierung und Justierung der relativen Luftfeuchte (an zwei Punkten)

Verwenden Sie die beiden Referenzwerte über den Messbereich hinweg. Die Referenzpunkte müssen einen Unterschied von mindestens 50 % rF aufweisen.

Vor der Kalibrierung muss der HMT310 in den Justierungsmodus versetzt werden, indem Sie einmal den Einstellknopf drücken (siehe Abb. 18 auf Seite 74). Um zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren, verwenden Sie den Befehl **RESET**. Siehe Zurücksetzen des Messwertgebers auf Seite 53.



0507-048

Abb. 18 Position des Einstellknopfs**HINWEIS**

Wenn Sie eine beheizte Sonde (HMT317) oder die Sensorheizung verwenden, wird die Beheizung unterbrochen, sobald Sie den Justierknopf drücken. Lassen Sie der Sonde genügend Zeit, um die Umgebungstemperatur zu erreichen, und starten Sie dann den Kalibriervorgang.

Justierung auf den unteren Referenzwert

1. Entfernen Sie den Messwertgeber von der Montageplatte (siehe „Montage und Demontage des Messwertgebers“ auf Seite 22) und drücken Sie einmal die Justierungstaste (siehe Abb. 18 oben).
2. Entfernen Sie den Filter von der Sonde (siehe Anleitung auf Seite 65) und führen Sie die Sonde in die Referenzkammer für den trockensten Wert ein (z. B. LiCl: 11 % rF im Feuchtekalibrator HMK15, verwenden Sie den Adapter mit 13,5 mm für die Sonden HMT314, HMT315, HMT317 und HMT318).
3. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert.
4. Geben Sie den Befehl **CRH** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
5. Geben Sie „C“ ein und drücken Sie mehrmals die **Eingabetaste**, um zu überprüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat.
6. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter einem Fragezeichen den Referenzwert ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

```
>crh
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
```

Nun wartet das Gerät auf den oberen Referenzwert.

Justierung auf den oberen Referenzwert

7. Nachdem Sie den unteren Referenzwert eingestellt haben, führen Sie die Sonde in die Referenzkammer für den oberen Wert ein (z. B. NaCl: 75 % rF im Feuchtekalibrator HMK15, verwenden Sie den Adapter mit 13,5 mm für die Sonden HMT314, HMT315, HMT317 und HMT318). Die Differenz zwischen den beiden Feuchte-Referenzwerten muss mindestens 50 % rF betragen.
8. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich die Sonde stabilisiert hat. Sie können die Stabilisierung verfolgen, indem Sie eine beliebige Taste drücken, C eingeben und dann die **Eingabetaste** drücken.
9. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen den oberen Referenzwert ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

```
>crh
RH : 11.25 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? c
RH : 11.24 Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
```

```
RH : 75.45 Ref2 ? c
RH : 75.57 Ref2 ? c
RH : 75.55 Ref2 ? c
RH : 75.59 Ref2 ? 75.5
OK
>
```

Die Meldung OK weist darauf hin, dass die Justierung erfolgreich abgeschlossen ist.

10. Nehmen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung heraus, und ersetzen Sie den Filter. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, müssen Sie den Filter ganz fest anbringen (empfohlene Festigkeit ist 130 Ncm).
11. Zeichnen Sie bei Bedarf die Kalibrierinformationen (Text und Datum) im Speicher des Messwertgebers auf, siehe „Festlegen des Kalibrierinformationstextes“ auf Seite 71 und „Festlegen des Kalibrierdatums“ auf Seite 72.
12. Setzen Sie den Messwertgeber mit dem Befehl **RESET** zurück. Der Messwertgeber wird auf den Normalmodus zurückgesetzt.

Temperaturkalibrierung und Justierung (an einem Punkt)

1. Entfernen Sie den Messwertgeber von der Montageplatte (siehe „Montage und Demontage des Messwertgebers“ auf Seite 22) und drücken Sie einmal die Justierungstaste (siehe Abb. 18 Seite 74).
2. Entfernen Sie den Sondenfilter (siehe die Anleitungen auf Seite 65) und führen Sie die Sonde in die Referenztemperaturkammer ein.
3. Warten Sie, bis sich der Sensor stabilisiert hat.
4. Geben Sie den Befehl **CT** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
5. Geben Sie „C“ ein und drücken Sie mehrmals die **Eingabetaste**, um zu überprüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat.
6. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen die Referenztemperatur **Ref1** ein und drücken Sie dreimal die **Eingabetaste**.

```
>ct
T    :    16.06  Ref1 ? c
T    :    16.06  Ref1 ? 16.0
Press any key when ready ...
T    :    16.06  Ref2 ?
OK
>
```

Die Meldung OK weist darauf hin, dass die Justierung erfolgreich abgeschlossen ist.

7. Nehmen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung heraus, und ersetzen Sie den Filter. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, müssen Sie den Filter ganz fest anbringen (empfohlene Festigkeit ist 130 Ncm).
8. Zeichnen Sie bei Bedarf die Kalibrierinformationen (Text und Datum) im Speicher des Messwertgebers auf (siehe „Festlegen des Kalibrierinformationstextes“ auf Seite 71 und „Festlegen des Kalibrierdatums“ auf Seite 72).
9. Setzen Sie den Messwertgeber mit dem Befehl **RESET** zurück. Der Messwertgeber wird auf den Normalmodus zurückgesetzt.

Feuchtekalibrierung und -justierung (an einem Punkt)

1. Entfernen Sie den Messwertgeber von der Montageplatte (siehe „Montage und Demontage des Messwertgebers“ auf Seite 22) und drücken Sie einmal die Justierungstaste (siehe Abb. 18 auf Seite 74).
2. Entfernen Sie den Sondenfilter (siehe Anleitung auf Seite 65) und führen Sie die Sonde in die Feuchtereferenzkammer ein (verwenden Sie beispielsweise einen Feuchtegenerator wie den HMK15 oder Salzlösungen).
3. Warten Sie, bis sich der Sensor stabilisiert hat.
4. Geben Sie den Befehl **CRH** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
5. Geben Sie „C“ ein und drücken Sie mehrmals die **Eingabetaste**, um zu überprüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat.
6. Geben Sie die Referenzfeuchte hinter dem Fragezeichen ein, sobald sich der Messwert stabilisiert hat. Drücken Sie dreimal die **Eingabetaste**, um die erste rF-Referenz zu bestätigen, die Meldung des Typs „Beliebige Taste drücken, wenn bereit ...“ zu bestätigen und den zweiten Referenzpunkt undefiniert zu lassen.

```
>crh
RH : 26.00 Ref1 ? c
RH : 26.00 Ref1 ? 33
Press any key when ready ...
RH : 26.00 Ref2 ?
OK
>
```

Die Meldung OK weist darauf hin, dass die Justierung erfolgreich abgeschlossen ist.

7. Nehmen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung heraus, und ersetzen Sie den Filter. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, müssen Sie den Filter ganz fest anbringen (empfohlene Festigkeit ist 130 Ncm).
8. Zeichnen Sie bei Bedarf die Kalibrierinformationen (Text und Datum) im Speicher des Messwertgebers auf, siehe die Abschnitte „Festlegen des Kalibrierinformationstextes“ auf Seite 71 und „Festlegen des Kalibrierdatums“ auf Seite 72.
9. Setzen Sie den Messwertgeber mit dem Befehl **RESET** zurück. Der Messwertgeber wird auf den Normalmodus zurückgesetzt.

Mehrpunktjustierung über die Befehlszeile

Sie können den Befehl **MPC** verwenden (verfügbar ab Softwareversion 2.0.1), um eine Mehrpunktjustierung für die Messung der relativen Feuchte durchzuführen. Aufgrund des linearen Ansprechverhaltens des HUMICAP®-Sensors wird für alle Anwender die 2-Punkt-Standardjustierung empfohlen. Verwenden Sie die Mehrpunktkorrektur nur unter folgenden Bedingungen:

- Sie müssen die Messung der relativen Feuchte an 3–8 Justierungspunkten korrigieren.
- Sie benötigen einen kleinen Messbereich, für den die Präzision bei der Messung der relativen Feuchte optimiert werden soll.

Die Mehrpunktjustierung wird mit einer Korrekturtabelle durchgeführt, die 2–6 Korrekturpunkte enthält. Sie geben für jeden Punkt den rF-Messwert des Messwertgebers und den entsprechenden Feuchtereferenzwert ein. Sie können beliebige Referenzpunkte im Bereich zwischen 0 und 100 % rF wählen, Vaisala empfiehlt jedoch eine Differenz von mindestens 50 % rF zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Referenzpunkt.

HINWEIS

Die Mehrpunktjustierung wird zusätzlich zur 2-Punkt-Standardjustierung durch den Anwender (mit Befehlszeilenbefehlen oder dem MI70) angewendet. Es wird empfohlen, die vorhandene Feuchtejustierung zu löschen, bevor Sie den Befehl **MPC** verwenden. Dies geschieht im Rahmen der hier beschriebenen Beispielprozedur zur Durchführung einer Mehrpunktjustierung.

Befehlssyntax von MPC

MPC [*Messgröße*] [*Funktion*]<cr>

Dabei gilt:

Messgröße = Zu justierende Messgröße. Die einzige verfügbare Messgröße ist rF.

Funktion = Gewünschte Funktion. Die Optionen:

ON: Mehrpunktkorrektur aktivieren.

OFF: Mehrpunktkorrektur deaktivieren.

LIST: Korrekturtabelle anzeigen.

INIT: Werte in die Korrekturtabelle eingeben.

CLEAR: Alle Werte aus der Korrekturtabelle entfernen und Mehrpunktkorrektur deaktivieren.

Beispiel für die Mehrpunktjustierung

1. Verbinden Sie den HMT310 mit einem Computer (siehe Abschnitt „Kommunikationsoptionen für serielle Leitung und Analogausgang“ auf Seite 36). Öffnen Sie das Terminalprogramm.
2. Starten Sie mit dem Befehl **PURGE** eine Sensorreinigung und warten Sie 6 min, bis diese abgeschlossen ist. Messwertgeber ohne Sensorreinigungsfunktion (bei der Bestellung auszuwählen) reagieren nicht auf den Befehl.

>purge

Purge started, press any key to abort...

3. Drücken Sie die **Justierungstaste** (siehe Abb. 18 auf Seite 74).
4. Verwenden Sie den Befehl **L**, um die aktuellen Werte für Offset und Verstärkung der Anwenderjustierung anzuzeigen. Wenn der Offset 0 und die Verstärkung 1 ist (siehe das Beispiel unten), wird keine Anwenderkorrektur angewendet:

```
>1
RH offset      : 0.00000000
RH gain        : 1.00000000
T offset       : 0.00000000
T gain         : 1.00000000
```

5. Wenn ein Offset oder eine Verstärkung gilt, notieren Sie die Justierung und löschen Sie sie dann, indem Sie mit dem Befehl **LI** den Wert 0 für den rF-Offset und 1 für die rF-Verstärkung schreiben (siehe Abschnitt „Zurücksetzen auf Werkskalibrierung“ auf Seite 70):

```
>li
RH offset      : 0.00130000 ? 0
RH gain        : 1.04000000 ? 1
T offset       : 0.00000000 ?
T gain         : 1.00000000 ?
```

6. Sie müssen jetzt eine Liste mit 3–8 Korrekturpunkten unter Verwendung eines Feuchtegenerators oder von Salzlösungen vorbereiten (beispielsweise mit dem Feuchtekalibrator HMK15). Sie müssen den rF-Messwert des Messwertgebers für jeden Punkt ermitteln und den rF-Referenzmesswert notieren. Hier ein Beispilliste für eine 4-Punkt-Korrektur:

Tabelle 18 Beispilliste für Mehrpunktkorrektur

Punktnummer	Messwertgeber-Messwert	Referenz
1	12,2 % rF	11 % rF
2	34 % rF	33 % rF
3	75,5 % rF	75 % rF
4	97,3 % rF	97 % rF

Entfernen Sie zunächst den Filter von der Sonde und führen Sie die Sonde in eine Kalibrieröffnung der trockensten zu verwendenden Referenzkammer ein. Arbeiten Sie von niedriger zu hoher Feuchte. Warten Sie an jedem Punkt mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert.

7. Entfernen Sie die Sonde nach Fertigstellung der Liste aus der letzten Referenzkammer und bringen Sie den Filter wieder an.
8. Führen Sie in der Befehlszeile den Befehl **MPC RH INIT** aus und beginnen Sie mit der Eingabe der Messwerte und der Referenzpunkte aus der in Schritt 6 vorbereiteten Liste. Drücken Sie nach der Eingabe aller Punkte die Eingabetaste, um die Punkte zu speichern.

```
>mpc rh init
1 Reading : ? 12.2
1 Reference: ? 11
2 Reading : ? 34
2 Reference: ? 33
3 Reading : ? 75.5
3 Reference: ? 75
4 Reading : ? 97.3
4 Reference: ? 97
5 Reading : ?
```

Mpc points saved.

9. Rufen Sie den Befehl **MPC RH LIST** auf, um die eingegebene Liste zu verifizieren:

```
>mpc rh list
MPC : OFF
#   Reading  Reference Correction
1    12.20    11.00     -1.20
2    34.00    33.00     -1.00
3    75.50    75.00     -0.50
4    97.30    97.00     -0.30
```

10. Wenn Sie mit der Korrekturliste zufrieden sind, aktivieren Sie die Mehrpunktkorrektur mit dem Befehl **MPC RH ON**.

>mpc rh on

11. Die Mehrpunktjustierung ist jetzt abgeschlossen. Rufen Sie den Befehl **RESET** auf, um den Justierungsmodus zu beenden und zum Normalmodus zurückzukehren.

Die Mehrpunktjustierung kann mit dem Befehl **MPC RH OFF** deaktiviert und die Korrekturliste mit dem Befehl **MPC RH CLEAR** gelöscht werden. Beachten Sie, dass die Justierungstaste gedrückt werden muss, damit MPC-Konfigurationsbefehle verwendet werden können. Der aktuelle Status kann mit dem Befehl **MPC RH LIST** auch unabhängig vom Justierungsmodus angezeigt werden.

Justierung mit einem MI70-Anzeigegerät

Sie können das MI70-Anzeigegerät (Handgerät) verwenden, um folgende Justierung im HMT310 vorzunehmen:

- Temperatur (T)
- Relative Feuchte (rF)
- Druckkompensationswert für Feuchtemessungen (Umgebungseinstellungen)

Beachten Sie, dass die Justierungstaste auf der HMT310-Platine gedrückt werden muss, damit die Kalibrierung mit dem MI70 gestartet werden kann. Die Position der Justierungstaste können Sie Abb. 18 auf Seite 74 entnehmen. Um zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren, verwenden Sie den Befehl **RESET** (siehe Abschnitt „Zurücksetzen des Messwertgebers“ auf Seite 53).

HINWEIS

Wenn relative Feuchte und Temperatur justiert werden sollen, justieren Sie zunächst die Temperatur.

Starten der MI70-Justierung

1. Verbinden Sie den Messwertgeber der Baureihe HMT310 mithilfe des Verbindungskabels (optionales Zubehör, Vaisala-Bestellnummer DRW216050SP) mit dem MI70-Anzeigegerät (Handgerät).
2. Schalten Sie den MI70 ein.
3. Drücken Sie die Justierungstaste des HMT310 (siehe Abb. 18 auf Seite 74), um den Justierungsmodus zu aktivieren. Auf dem Bildschirm des MI70 wird eine Benachrichtigung zum Aktivieren des Justierungsmodus angezeigt.
4. Drücken Sie OK, um das Menü „Justierung“ zu öffnen. Die verfügbaren Justierungsoptionen (rF oder T) werden angezeigt. Sie können außerdem das Datum der letzten Justierung anzeigen.

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um rF oder T hervorzuheben. Drücken Sie WÄHLEN, um den zu justierenden Parameter auszuwählen.

Eine Beschreibung zur rF-Justierung finden Sie im Abschnitt „Justieren der rF mit dem MI70“.

Eine Beschreibung zur T-Justierung finden Sie im Abschnitt „Justieren des T-Werts mit dem MI70“.

Justieren der rF mit dem MI70

Nach dem Auswählen der relativen Feuchte im Hauptmenü für die Justierung wird eine Benachrichtigung zum Überprüfen der Umgebungs-einstellungen angezeigt. Wählen Sie JA, um vor der rF-Justierung auf die Umgebungseinstellungen zuzugreifen. Wählen Sie dagegen NEIN, um die rF-Justierung fortzusetzen, ohne die aktuellen Umgebungseinstellungen zu ändern. Wählen Sie JUSTIEREN, um auf die rF-Justierungs-optionen zuzugreifen.

Die folgenden rF-Justierungsoptionen sind verfügbar:

- 1-Punkt-Justierung
- 2-Punkt-Justierung
- Automatische LiCl/NaCl-Justierung

1-Punkt-RH-Justierung

Grundsätzlich wird empfohlen, eine Justierung mit zwei Referenzfeuchtwerten vorzunehmen. Wenn die Justierung mit nur einer Referenzfeuchte (1-Punkt-Justierung) vorgenommen wird, wählen Sie eine Referenzfeuchte, die die Messumgebung repräsentiert. Nehmen Sie die Justierung für einen Punkt nach Maßgabe der Anleitung für die 2-Punkt-Justierung für relative Feuchte vor (wählen Sie die 1-Punkt-Justierung anstelle der 2-Punkt-Justierung und befolgen Sie die angezeigten Anweisungen).

2-Punkt-RH-Justierung

Wählen Sie die 2-Punkt-Justierung im Justierungsmenü für relative Feuchte aus und führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Konfigurieren Sie die Sonde für eine niedrigere relative Referenzfeuchte. Sie können die Stabilisierung im Bildschirm  GRAPH beobachten. Drücken Sie  FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
2. Geben Sie die untere Referenzfeuchte mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie  OK.
3. Konfigurieren Sie die obere Referenzfeuchte für die Sonde. Drücken Sie  FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat. Sie können die Stabilisierung im Bildschirm  GRAPH beobachten.
4. Geben Sie die oberen Referenzfeuchtwert mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie  OK.

5. Drücken Sie zum Bestätigen der Justierung JA. Drücken Sie NEIN, um die Eingabe der Justierung abzubrechen und zur Anzeige des Justierungsmodus zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen. Wenn die Differenz zwischen den beiden Referenzwerten weniger als 50 % beträgt, kann die Justierung nicht vorgenommen werden.

Sobald die Bestätigung erfolgt, ist die Justierung abgeschlossen. Drücken Sie ZURÜCK, um den rF-Justierungsmodus zu beenden und zu den Hauptjustierungsoptionen zurückzukehren. Drücken Sie BEENDEN, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisansicht des MI70 zurückzukehren.

Automatische LiCl/NaCl-Justierung

Die automatische LiCl/NaCl-Justierung ist eine 2-Punkt-Justierung in Umgebungen mit Referenzfeuchte (11,3 % (LiCl) und 75 % (NaCl)). Sie müssen keine Referenzwerte eingeben, da der MI70 den exakten Wert unter Berücksichtigung der gemessenen Temperatur und der im Speicher des MI70 abgelegten Greenspan-Tabelle anzeigt.

Wählen Sie zum Durchführen der Justierung im Justierungsmenü die Option für die automatische LiCl/NaCl-Justierung aus und führen Sie die Schritte unten durch:

1. Konfigurieren Sie die LiCl-Referenzfeuchte für die Sonde. Sie können die Stabilisierung im Bildschirm GRAPH beobachten. Drücken Sie FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
2. Konfigurieren Sie die NaCl-Referenzfeuchte für die Sonde. Sie können die Stabilisierung im Bildschirm GRAPH beobachten. Drücken Sie FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
3. Nach Abschluss der NaCl-Referenzfeuchtemessung fragt der MI70 ab, ob diese 2-Punkt-Justierung verwendet werden soll. Drücken Sie zum Bestätigen der Justierung OK.

Sobald die Bestätigung erfolgt, ist die Justierung abgeschlossen. Drücken Sie ZURÜCK, um den rF-Justierungsmodus zu beenden und zu den Hauptjustierungsoptionen zurückzukehren. Drücken Sie BEENDEN, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisansicht des MI70 zurückzukehren.

Justieren des T-Werts mit dem MI70

Nach dem Auswählen der Temperatur im Hauptmenü für die Justierung wird die aktuelle Temperaturmessung angezeigt. Wählen Sie JUSTIEREN, um den Justierungstyp auszuwählen. Die folgenden T-Justierungsoptionen sind verfügbar:

- 1-Punkt-Justierung
- 2-Punkt-Justierung

HINWEIS

Die Temperaturjustierung mit ein oder zwei Punkten kann durchgeführt werden, wenn Sie vermuten, dass die Justierung sich verändert hat. Wenn die Justierung mit nur einem Punkt vorgenommen wird, repräsentiert der Referenzzustand die Messumgebung.

1-Punkt-Justierung der Temperatur

Wählen Sie die 1-Punkt-Justierung im Justierungsmenü für Temperatur aus und führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Stellen Sie die Sonde auf eine Referenztemperatur ein. Sie können die Stabilisierung im Bildschirm  GRAPH beobachten. Drücken Sie  FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
2. Geben Sie die Referenztemperatur mit den Pfeiltasten ein und drücken Sie  OK.
3. Drücken Sie zum Bestätigen der Justierung  JA. Drücken Sie  NEIN, um die Eingabe der Justierung abzubrechen und zur Anzeige des Justierungsmodus zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen.

Sobald die Bestätigung erfolgt, ist die Justierung abgeschlossen. Drücken Sie  ZURÜCK, um den T-Justierungsmodus zu beenden und zu den Hauptjustierungsoptionen zurückzukehren. Drücken Sie  BEENDEN, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisansicht des MI70 zurückzukehren.

2-Punkt-Justierung der Temperatur

Wählen Sie die 2-Punkt-Justierung im Justierungsmenü für Temperatur aus und führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Stellen Sie die Sonde auf eine untere Referenztemperatur ein.
Sie können die Stabilisierung im Bildschirm  GRAPH beobachten.
Drücken Sie  FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
2. Geben Sie die untere Referenztemperatur mit den Pfeiltasten ein und drücken Sie  OK.
3. Stellen Sie die Sonde auf eine obere Referenztemperatur ein.
Sie können die Stabilisierung im Bildschirm  GRAPH beobachten.
Drücken Sie  FERTIG, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
4. Geben Sie die obere Referenztemperatur mit den Pfeiltasten ein und drücken Sie  OK.
5. Drücken Sie zum Bestätigen der Justierung  JA. Drücken Sie  NEIN, um die Eingabe der Justierung abzubrechen und zur Anzeige des Justierungsmodus zurückzukehren, ohne Änderungen vorzunehmen.

Sobald die Bestätigung erfolgt, ist die Justierung abgeschlossen. Drücken Sie  ZURÜCK, um den T-Justierungsmodus zu beenden und zu den Hauptjustierungsoptionen zurückzukehren. Drücken Sie  BEENDEN, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisansicht des MI70 zurückzukehren.

Umgebungseinstellungen

Wenn Sie die rF-Justierung erstmals im Hauptmenü für Justierungen auswählen, fragt das MI70 ab, ob die Umgebungseinstellungen geprüft werden sollen (Druckkompensationswert für Feuchtemessung). Wenn Sie anschließend auf die Umgebungseinstellungen zugreifen müssen, beenden Sie den Justierungsmodus, indem Sie im Hauptmenü für Justierung BEENDEN wählen und über das MI70-Hauptmenü zum Umgebungsmenü navigieren. Drücken Sie die Justierungstaste des HMT310, um wieder den Justierungsmodus zu aktivieren.

Letztes Justierungsdatum

Wählen Sie die entsprechende Option im Hauptmenü für Justierungen, um das letzte Justierungsdatum anzuzeigen: Sie können dieses Datum auch über die Option für Geräteinformationen im MI70-Hauptmenü anzeigen.

Diese Seite bleibt leer. Leerseite

KAPITEL 7

TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten zum HMT310.

Spezifikationen

Tabelle 19 Spezifikationen zur relativen Luftfeuchte

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Messbereich	0–100 % rF
Sensor	
Vaisala HUMICAP®180R	für typische Anwendungen
Vaisala HUMICAP®180RC	für Anwendungen mit Reinigung und/oder beheizter Sonde
Vaisala HUMICAP®180VHP	Katalytischer Sensor für Umgebungen mit Wasserstoffperoxiddampf (H_2O_2)
Vaisala HUMICAP®180VHPC	Katalytischer Sensor mit Sensorreinigung für H_2O_2 -Umgebungen
Genauigkeit (einschl. Nichtlinearität, Hysteresis und Wiederholbarkeit)	
bei $+15\text{--}+25\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 1\text{ \% rF}$ (0–90 % rF) $\pm 1,7\text{ \% rF}$ (90–100 % rF)
bei $-20\text{--}+40\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm (1,0 + 0,008 \times \text{Messung})\text{ \% rF}$
bei $-40\text{--}+180\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm (1,5 + 0,015 \times \text{Messung})\text{ \% rF}$
Unsicherheit der Werkskalibrierung ($+20\text{ }^\circ\text{C}$)	$\pm 0,6\text{ \% rF}$ (0–40 % rF) $\pm 1,0\text{ \% rF}$ (40–97 % rF) (Definiert als ± 2 Standardabweichungsgrenzen. Kleine Abweichungen sind möglich, siehe auch Kalibrierzertifikat.)
Ansprechzeit (90 %) für HUMICAP®180R und HUMICAP®180RC bei $20\text{ }^\circ\text{C}$ in strömender Luft (0,1 m/s)	17 s mit Gitterfilter 50 s mit Gitter und Stahlnetzfilter 60 s mit Sinterfilter

Tabelle 20 Temperaturspezifikationen und Betriebsdruckbereiche

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
HMT311	-40–+60 °C (-40–+140 °F)
HMT313 80 °C	-40–+80 °C (-40–+176 °F)
HMT313 120 °C	-40–+120 °C (-40–+248 °F)
HMT314	-70–+180 °C (-94–+356 °F), 0–10 MPa (0–100 bar)
HMT315 (dampfdicht)	-70–+180 °C (-94–+356 °F)
HMT317 (dampfdicht)	-70–+180 °C (-94–+356 °F)
HMT318	-70–+180 °C (-94–+356 °F), 0–0.4 MPa (0–40 bar)
Genauigkeit bei +20 °C (+68 °F)	±0,2 °C (±0,36 °F)
Genauigkeit über Temperaturbereich	Siehe Abb. 19 unten.
Temperatursensor	Pt 100 RTD Class F0.1 IEC 60751

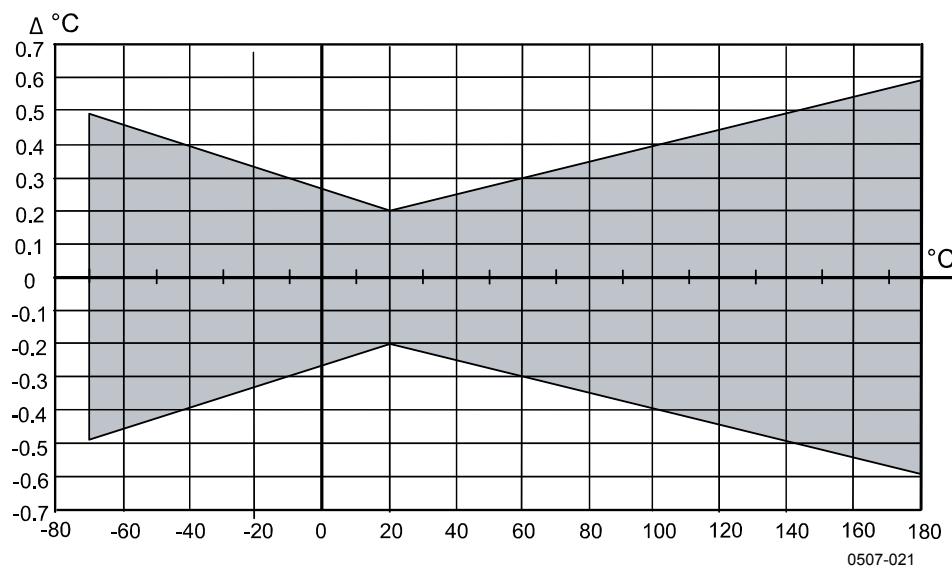
**Abb. 19 Genauigkeit über Temperaturbereich**

Tabelle 21 Elektrische Anschlüsse

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Zwei Analogausgänge: auswählbar und skalierbar	Strom: 0–20 mA oder 4–20 mA Spannung: 0–5 V oder 0–10 V (1–5 V via Skalierung verfügbar)
Typische Genauigkeit der Analogausgänge bei +20 °C	± 0,05 % v. Ew.
Typische Temperaturabhängigkeit des Analogausgangs	± 0,05 %/°C (0,003 %/°F) v. Ew.
Serieller Ausgang	RS232
Kabeldurchführung durch Alternativen	M12 8-poliger Anschluss inkl. 5 m Kabel oder 8-polige Anschlussbuchse mit Schraubverbindung für Kabeldurchmesser 4–8 mm
Betriebsspannung	RS232-Ausgang 10–35 V DC Analogausgang 15–35 V DC Sensoreinigung und -heizung 15–35 V DC Drücke über 10 bar (a): mindestens 24 V DC
Stromverbrauch (Speisespannung = 35 V DC)	RS232: 12 mA Uout 10 V (10 kOhm) Kanal1 und Kanal2: 12 mA Iout 20 mA (Last 511 Ohm) Kanal1 und Kanal2: 50 mA
Stromaufnahme, maximaler Impulstrom (Speisespannung = 24 V DC)	Sensoreinigung (bei 24 V DC): +220 mA Beheizte Sonde (bei 24 V DC): +240 mA Brennstoffzelle (bei 24 V DC): +350 mA
Externe Last	R _L < 500 Ohm
Startzeit nach Einschalten	3 s mit Analogausgang, 5 s mit seriellem Ausgang

Tabelle 22 Allgemeines

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Material des Messwertgebergehäuses	G-AlSi10Mg
Material der Messwertgeberbasis	PPS
Gehäuseschutzart	IP66
Sensorschutz	PPS-Gitter mit Edelstahlnetz PPS-Gitter Sinterfilter EdelstahlfILTER mit Membran Edelstahlgitter Katalytischer Filter
Betriebstemperaturbereich für Elektronik	-40–+60 °C (-40–+140 °F)
Lagertemperatur	-55–+80 °C (-67–+176 °F)
Druck	
HMT314	0–100 bar
HMT317	0–10 bar
HMT318	0–40 bar
Sondenkabellänge	2, 5 oder 10 m
EMV-Standard	Entspricht dem EMC-Standard EN61326-1, Industrielle Umgebungen.

Abgeleitete Größen

Tabelle 23 Berechnete Variablen (typische Wertebereiche)

Variable	Sonde HMT331	Sonde HMT333	Sonden HMT334/335/337/338
Taupunkttemperatur	-20–+60 °C)	-20–+80 °C)	-20–+100 °C)
Mischungsverhältnis	0–160 g/kg Trockenluft	0–500 g/kg Trockenluft	0–500 g/kg Trockenluft
Absolute Feuchte	0–160 g/m ³	0–500 g/m ³	0–500 g/m ³
Feuchttemperatur	0–60 °C	0–+100 °C)	0–+100 °C)
Enthalpie	-40–+1,500 kJ/kg	-40–+1,500 kJ/kg	-40–+1,500 kJ/kg
Wasserdampf- Partialdruck	0–1000 hPa	0–1000 hPa	0–1000 hPa

Genauigkeit der abgeleiteten Größen

Die Genauigkeit der abgeleiteten Größen hängt von der Kalibriergenauigkeit der Feuchte- und Temperatursensoren ab. Die Genauigkeiten bei ±2 % rF und ±0,2 °C sind nachfolgend aufgeführt.

Genauigkeit der Taupunkttemperatur °C

Temp.	Relative Luftfeuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1,86	1,03	0,76	0,63	0,55	0,50	0,46	0,43	—	—
-20	2,18	1,19	0,88	0,72	0,62	0,56	0,51	0,48	—	—
0	2,51	1,37	1,00	0,81	0,70	0,63	0,57	0,53	0,50	0,48
20	2,87	1,56	1,13	0,92	0,79	0,70	0,64	0,59	0,55	0,53
40	3,24	1,76	1,27	1,03	0,88	0,78	0,71	0,65	0,61	0,58
60	3,60	1,96	1,42	1,14	0,97	0,86	0,78	0,72	0,67	0,64
80	4,01	2,18	1,58	1,27	1,08	0,95	0,86	0,79	0,74	0,70
100	4,42	2,41	1,74	1,40	1,19	1,05	0,95	0,87	0,81	0,76
120	4,86	2,66	1,92	1,54	1,31	1,16	1,04	0,96	0,89	0,84
140	5,31	2,91	2,10	1,69	1,44	1,26	1,14	1,05	0,97	0,91
160	5,80	3,18	2,30	1,85	1,57	1,38	1,24	1,14	1,06	0,99

Genauigkeit des Mischungsverhältnisses g/kg (Umgebungsdruck 1013 mbar)

Temp.	Relative Luftfeuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	—	—
-20	0,017	0,018	0,019	0,021	0,022	0,023	0,025	0,026	—	—
0	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
20	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49
40	0,97	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,46	1,54	1,62
60	2,68	2,91	3,16	3,43	3,72	4,04	4,38	4,75	5,15	5,58
80	6,73	7,73	8,92	10,34	12,05	14,14	16,71	19,92	24,01	29,29
100	16,26	21,34	28,89	40,75	60,86	98,85	183,66	438,56	—	—
120	40,83	74,66	172,36	—	—	—	—	—	—	—

Genauigkeit der Feuchttemperatur °C

Temp.	Relative Luftfeuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	—	—
-20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	—	—
0	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31
20	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42
40	0,84	0,77	0,72	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52
60	1,45	1,20	1,03	0,91	0,83	0,76	0,71	0,67	0,63	0,60
80	2,23	1,64	1,32	1,13	0,99	0,89	0,82	0,76	0,72	0,68
100	3,06	2,04	1,58	1,31	1,14	1,01	0,92	0,85	0,80	0,75
120	3,85	2,40	1,81	1,48	1,28	1,13	1,03	0,95	0,88	0,83
140	4,57	2,73	2,03	1,65	1,41	1,25	1,13	1,04	0,97	0,91
160	5,25	3,06	2,25	1,82	1,55	1,37	1,24	1,13	1,05	0,99

Genauigkeit der absoluten Feuchte (g/m³)

Temp.	Relative Luftfeuchte									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	—	—
-20	0,023	0,025	0,027	0,029	0,031	0,032	0,034	0,036	—	—
0	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
20	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55
40	1,08	1,13	1,18	1,24	1,29	1,34	1,39	1,44	1,49	1,54
60	2,73	2,84	2,95	3,07	3,18	3,29	3,40	3,52	3,63	3,74
80	6,08	6,30	6,51	6,73	6,95	7,17	7,39	7,61	7,83	8,05
100	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,3	15,7
120	22,6	23,3	23,9	24,6	25,2	25,8	26,5	27,1	27,8	28,4
140	39,1	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,9	46,9	47,9
160	63,5	64,9	66,4	67,8	69,2	70,7	72,1	73,5	74,9	76,4

Taupunkttemperatur (Beheizte Sonde HMT317)

Suchen Sie nach dem Schnittpunkt der Taupunkttemperaturkurve und dem Wert der Taupunktdifferenz (Prozesstemperatur – Taupunkttemperatur) auf der x-Achse und lesen Sie die Genauigkeit der Taupunktmessung auf der y-Achse ab.

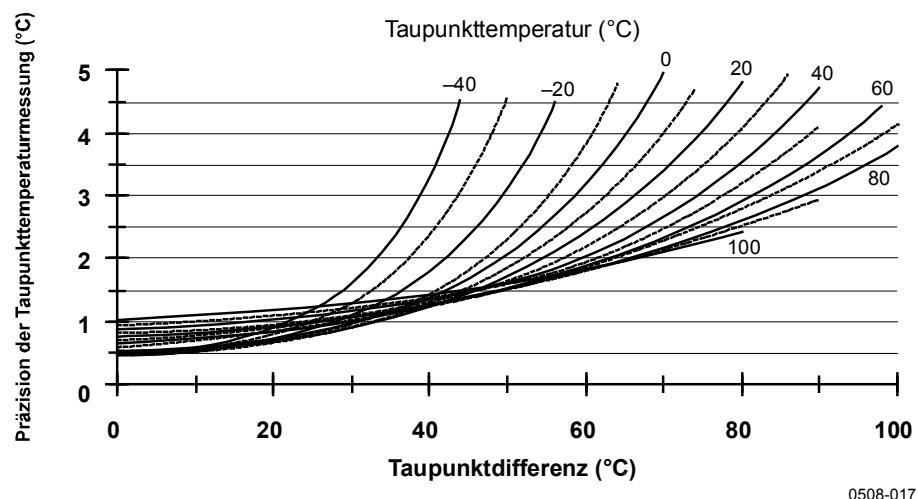


Abb. 20 Präzision der Taupunkttemperaturmessung (°C)

Ersatzteile und Zubehör



Informationen zu Ersatzteilen, Zubehörkomponenten und Kalibrierprodukten sind online unter www.vaisala.com and store.vaisala.com verfügbar.

Tabelle 24 Ersatzteile und Zubehör

Beschreibung	Bestellnummer
Sondenzubehör	
PPS-Kunststoffgitter mit Edelstahlnetz	DRW010281SP
PPS-Kunststoffgitter	DRW010276SP
Sinterfilter AISI 316L	HM47280SP
Edelstahlfilter	HM47453SP
Edelstahlfilter mit Membran	214848SP
Katalytischer Filter	231865
Sensoren	
Vaisala HUMICAP®180R (Allzweckeinsatz)	HUMICAP180R
Katalytischer SensorVaisala HUMICAP®180RVHP	HUMICAP180VHP
Katalytischer Vaisala HUMICAP®180VHPC-Sensor	HUMICAP180VHPC
Sensor PT100	10429SP
Sondenmontagezubehör	
Passschraube M22x1.5	17223
Passschraube NPT1/2	17225
Montageflansch für HMT315	210696
Swagelok für 12-mm-Sonde, 3/8"-ISO-Gewinde	SWG12ISO38
Swagelok für 12-mm-Sonde, 1/2"-NPT-Gewinde	SWG12NPT12
Kabelverschraubung M20x1,5 mit geteilter Dichtung	HMP247CG
Kanalinstallationssatz für HMT313 und HMT317	210697
Kugelhahn ISO1/2 mit Schweißverbindung	BALLVALVE-1
Gewindeadapter ISO1/2 zu NPT1/2	210662
Steckersatz (ISO 1/2)	218773
Sonstiges	
HMK15-Kalibrieradapter für 12-mm-Sonden mit Sensorstiften >7 mm	211302SP
Verbindungsleitung zum MI70-Anzeigegerät /HM70	DRW216050SP
USB-Kabel	238607
Regenschutz	ASM211103

Abmessungen in mm (Zoll)

Abmessungen von Messwertgeber-gehäuse und Montageplatte

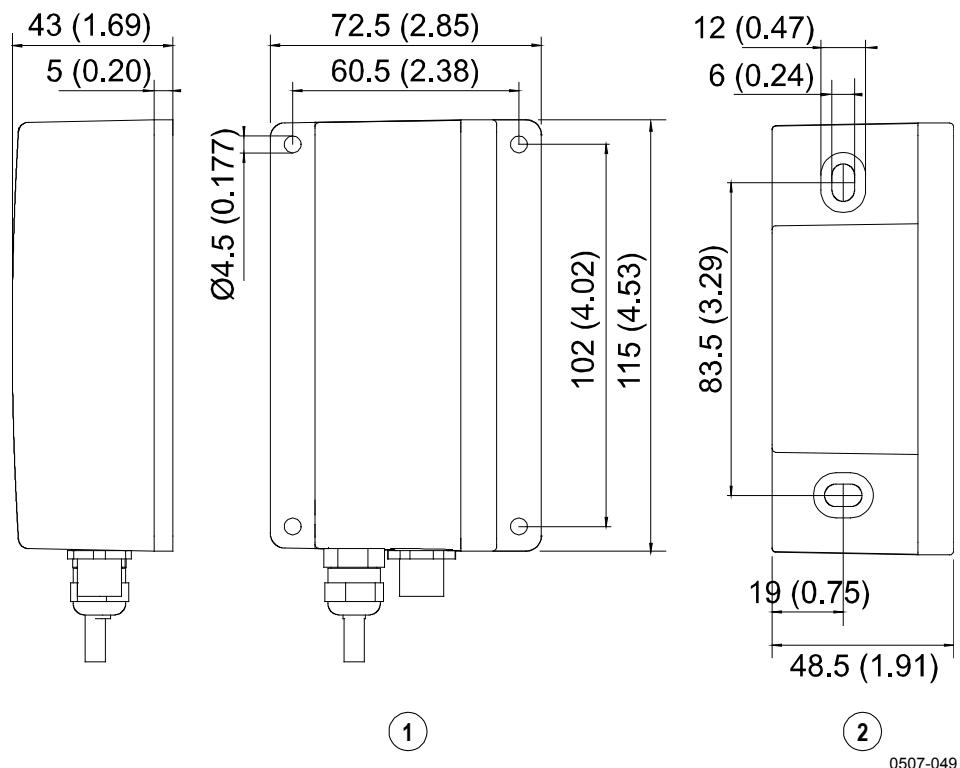
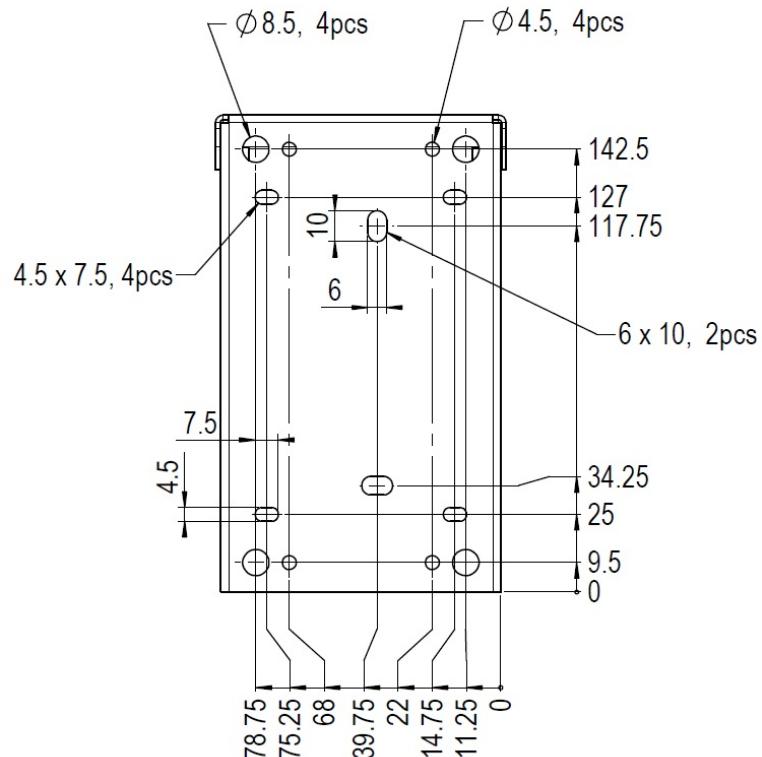


Abb. 21 Abmessungen von Messwertgebergehäuse und Montageplatten

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 21 oben.
Montageplattenoptionen:

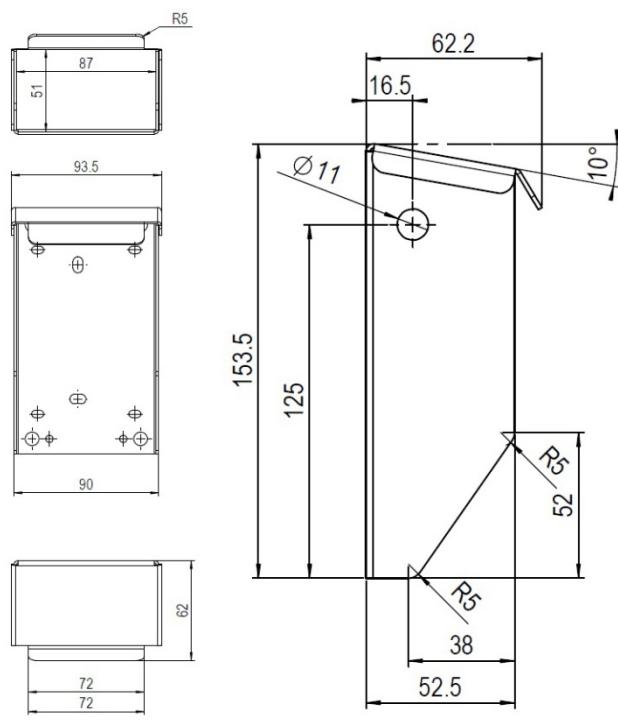
- 1 = Wandplatte/Abdeckung, größere Platte mit Flansch
- 2 = Wandplatte/Abdeckung, kleinere Platte ohne Flansch

Abmessungen des Regenschutzes



1311-252

Abb. 22 Abmessungen des Regenschutzes (Rückseite)



1311-253

Abb. 23 Abmessungen des Regenschutzes (Seite und außen)

Sondenabmessungen

HMT311

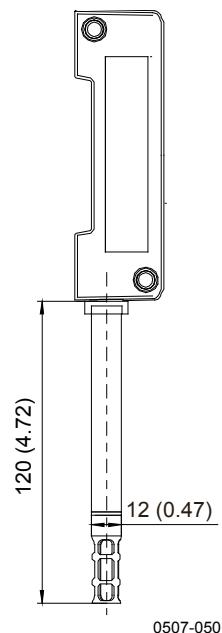


Abb. 24 Sondenabmessungen

HMT313

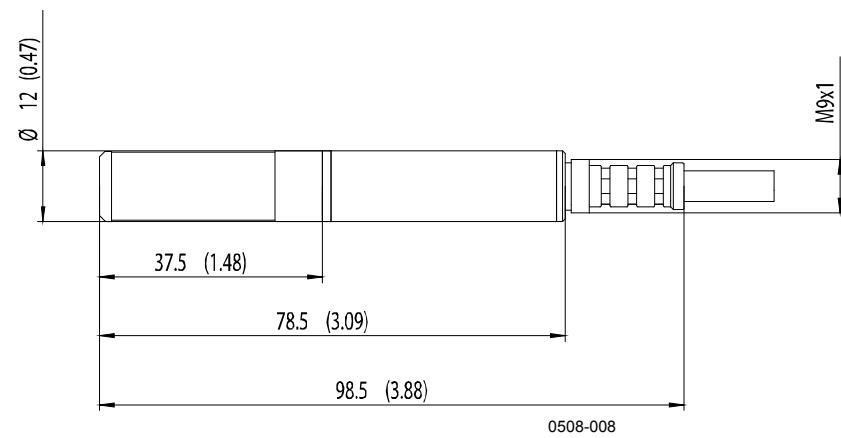
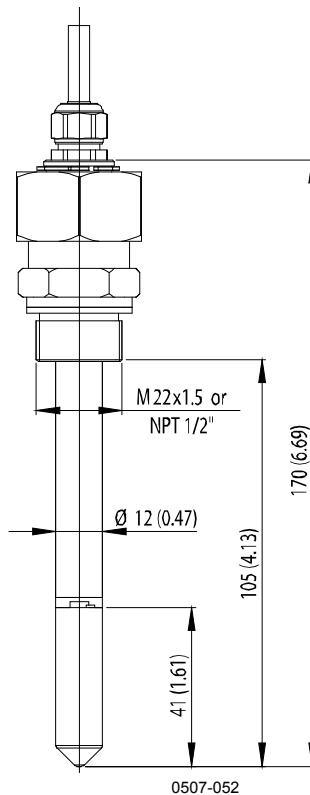
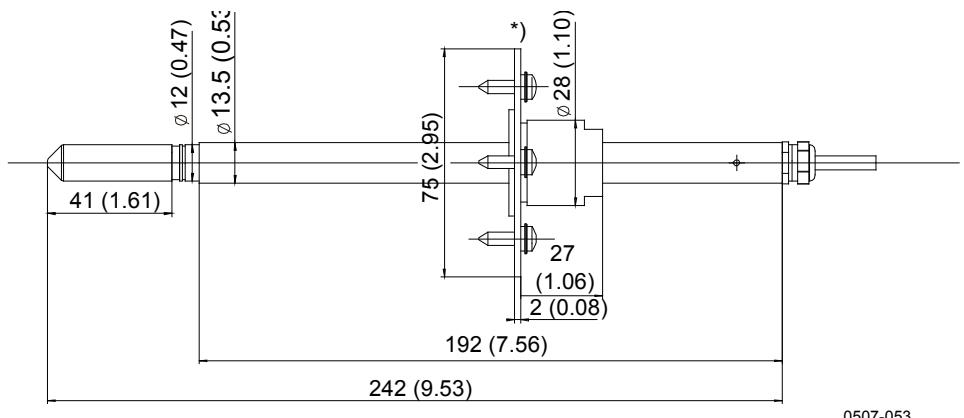
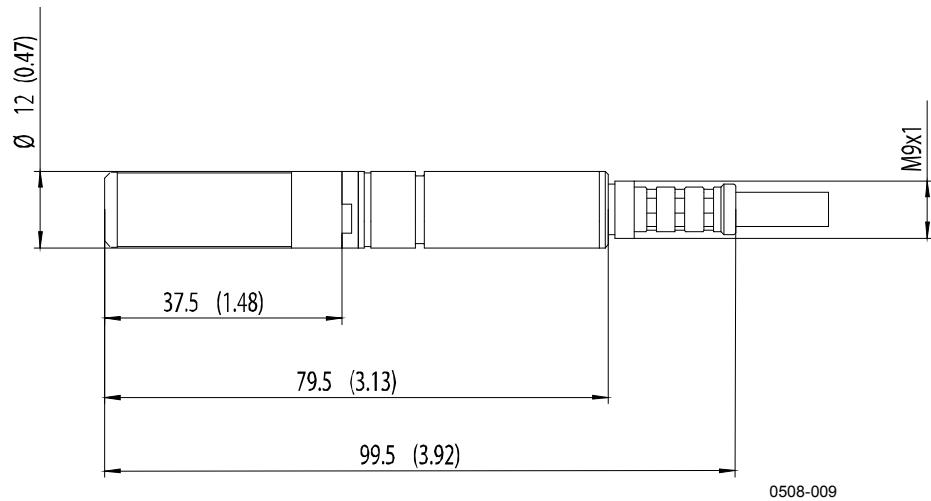
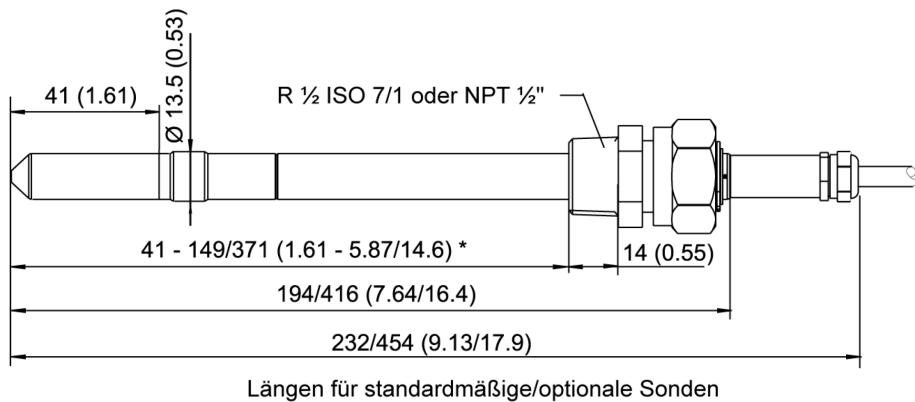


Abb. 25 Abmessungen der Sonde HMT313

HMT314**Abb. 26 Abmessungen der Sonde HMT314****HMT315****Abb. 27 Abmessungen der Sonde HMT315**

*) Flansch für HMT315 optional verfügbar.

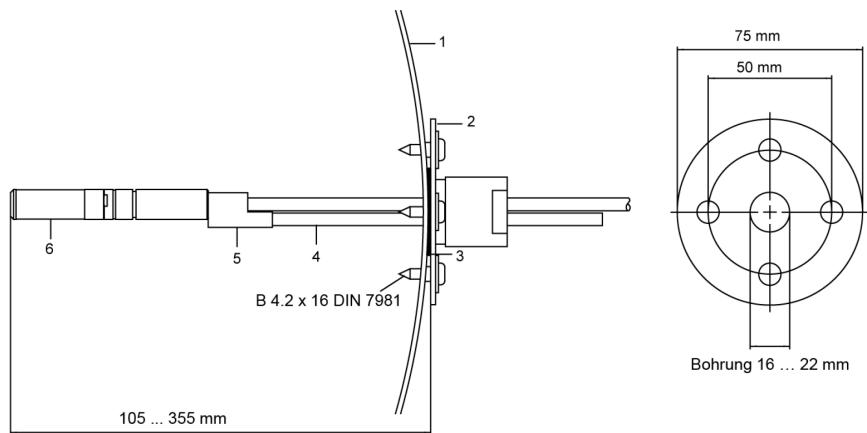
HMT317**Abb. 28 Abmessungen der Sonde HMT317****HMT318****Abb. 29 Abmessungen der Sonde HMT318**

ANHANG A**SONDENMONTAGESÄTZE UND
MONTAGEBEISPIELE**

In diesem Anhang werden die verfügbaren Sondenmontagesätze und einige Montagebeispiele aufgelistet.

Kanalinstallationssätze (für HMT313/317/315)

Der Kanalinstallationssatz beinhaltet einen Flansch, einen Dichtungsring, eine Trägerstange und ein Sondenbefestigungsteil für die Sonde sowie Schrauben zur Befestigung des Flansch an der Kanalwand. Vaisala Bestellnummern: 210697 (für HMT313) und 210696 (für HMT315, keine Trägerstange).

**Abb. 30 Kanalinstallationssatz**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 30 oben:

- 1 = Kanalwand
- 2 = Flansch
- 3 = Dichtungsring
- 4 = Trägerstange (im Satz für HMT315 nicht enthalten)
- 5 = Sondenbefestigungsteil (zur Befestigung an der Trägerstange)
- 6 = Feuchtesonde

HINWEIS

Bestehen signifikante Temperaturunterschiede zwischen dem Kanal und der Luft außerhalb des Kanals, wird die Trägerstange so tief wie möglich im Kanal montiert. Dadurch werden Messgenauigkeiten durch Wärmeleitung entlang der Stange und des Kabels vermieden.

Druckdichte Swagelok-Verschraubungen (HMT317)

Feuchtesondenmontage

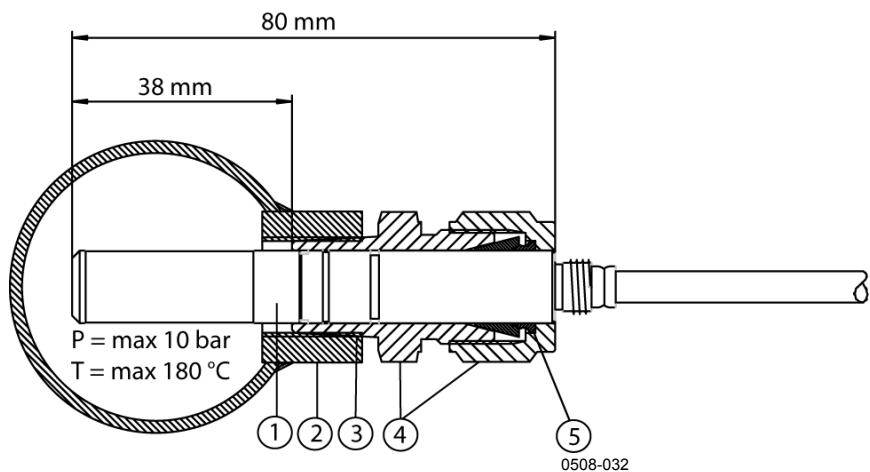


Abb. 31 Swagelok-Verschraubung für die Feuchtesonde

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 31 oben:

- 1 = Feuchtesonde
- 2 = Kanalanschluss
- 3 = ISO3/8" oder NPT1/2" Gewinde
- 4 = Swagelok-Verschraubung
- 5 = Klemmhülsen

Beispiele für dampfdichte Installationen mit Kabelverschraubung

Feuchtesondeninstallationen (für HMT313/317)

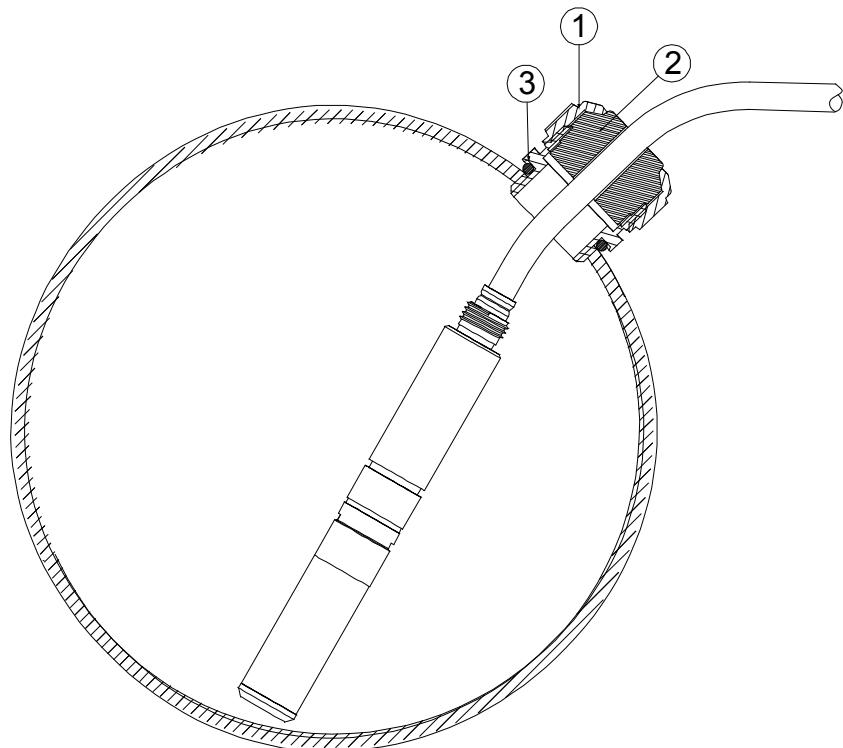
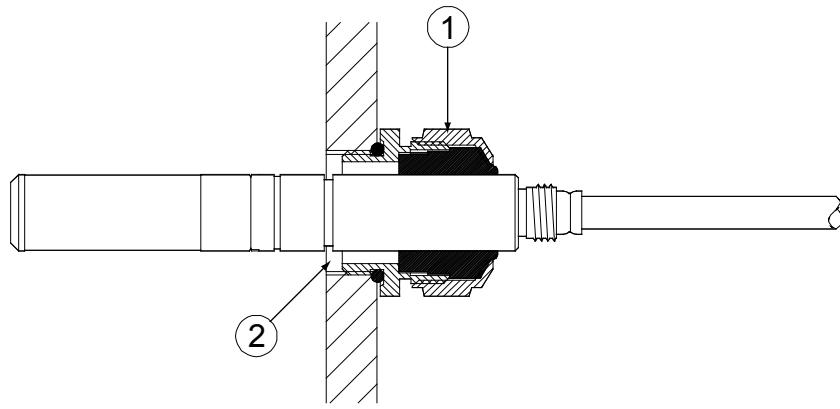


Abb. 32 Sondenmontage mit Kabelverschraubung AGRO

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 32 oben:

- 1 = Mutter (wird am Gehäuse angezogen)
- 2 = Dichtung
- 3 = Gehäuse und O-Ring

Vaisala Bestellnummer für Kabelverschraubung: HMP247CG
(siehe den Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 93).



0508-027

Abb. 33 Sondenmontage mit Kabelverschraubung

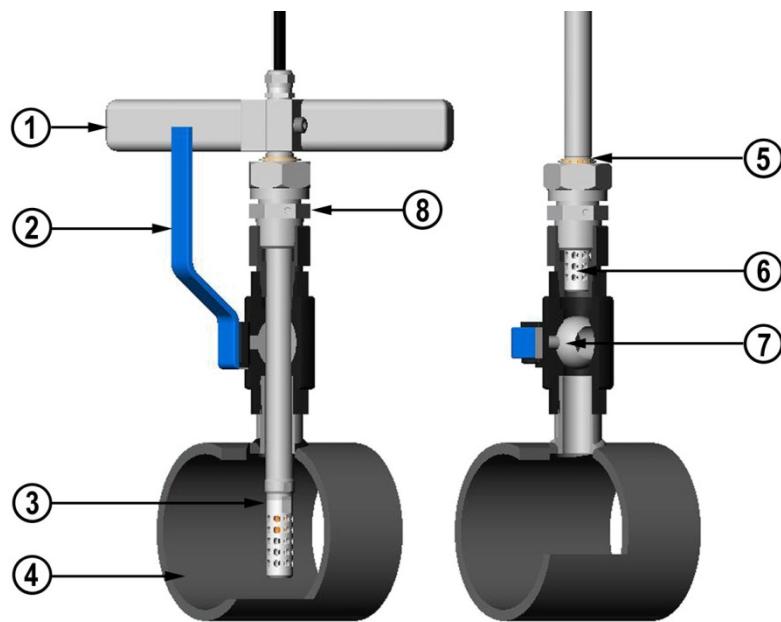
Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 33 oben:

- 1 = Kabelverschraubung AGRO 1160.20.145 (T = -40—+100 °C, nicht bei Vaisala erhältlich)
- 2 = Bei Überdrücken verwenden Sie bitte einen Sicherungsring (z. B. 11x 1 DIN471)

Die Installationsoption in Abb. 33 oben kann nicht von Vaisala geliefert werden und ist hier nur als Beispiel für eine dampfdichte Installation mit HMT313/317-Sonden aufgeführt.

Kugelhahninstallationssatz für HMT318

Der Kugelhahninstallationssatz (Vaisala Bestellnummer: BALLVALVE-1) empfiehlt sich beim Einsatz der Sonde in einem Druckprozess oder einer Druckleitung. Verwenden Sie den Kugelhahnsatz oder eine ½-Zoll-Kugelhahnbaugruppe mit einer Kugelbohrung von mindestens \varnothing 14 mm. Wenn Sie die Sonde (\varnothing 12 mm) in einer Prozessleitung montieren, muss der Nenndurchmesser der Rohrleitung mindestens 1 Zoll (2,54 cm) betragen. Verwenden Sie das manuelle Presswerkzeug, um die Sonde in einen Druckprozess (< 10 bar) oder eine Druckleitung zu pressen.



0507-043

Abb. 34 Montage der HMT318-Kugelhahnbaugruppe

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 34 oben:

- 1 = Manuelles Presswerkzeug
- 2 = Griff des Kugelhahns
- 3 = Sonde
- 4 = Prozesskammer oder Rohrleitung
- 5 = Die Nut auf der Sonde kennzeichnet die obere Justierungsgrenze
- 6 = Filter
- 7 = Kugel des Kugelhahns
- 8 = Verschlussmutter

HINWEIS

Die Sonde kann mit einer Kugelhahnbaugruppe im Prozess installiert werden, vorausgesetzt, dass der Prozessdruck kleiner als 10 bar ist. Auf diese Weise muss der Prozess nicht angehalten werden, um die Sonde zu installieren oder zu entfernen. Wenn der Prozess jedoch vor dem Entfernen der Sonde angehalten wird, kann der Prozessdruck bis zu 20 bar betragen.

HINWEIS

Achten Sie beim Messen von temperaturabhängigen Messgrößen darauf, dass die Temperatur am Messpunkt der Prozesstemperatur entspricht, um einen korrekten Messwert zu erhalten.

Führen Sie die unten angegebenen Schritte aus, um die Sonde HMT318 mit einer Kugelhahnbaugruppe zu installieren. Nach der Installation sollte die Sonde wie in Abb. 34 auf Seite 103 gezeigt in der Prozesskammer oder der Rohrleitung sitzen.

1. Halten Sie den Prozess an, wenn der Prozessdruck mehr als 10 bar beträgt. Wenn der Druck niedriger ist, müssen Sie den Prozess nicht anhalten.
2. Schließen Sie den Kugelhahn.
3. Dichten Sie die Gewinde auf den Passschrauben ab, wie in Abb. 12 auf Seite 31 gezeigt.
4. Bringen Sie die Passschraube am Kugelhahn an, und ziehen Sie sie fest.
5. Schieben Sie die Verschlussmutter der Sonde so weit es geht zum Filter hin.
6. Setzen Sie die Sonde in die Passschraube ein, und schrauben Sie die Verschlussmutter manuell an der Passschraube fest.
7. Öffnen Sie den Kugelhahn.
8. Führen Sie die Sonde durch die Kugelhahnbaugruppe in den Prozess ein.

Wenn der Druck sehr hoch ist, verwenden Sie den Pressgriff, der mit der Sonde geliefert wurde. Wenn Sie die Sonde zu fest drücken, ohne den Griff zu verwenden, können Sie das Kabel beschädigen.

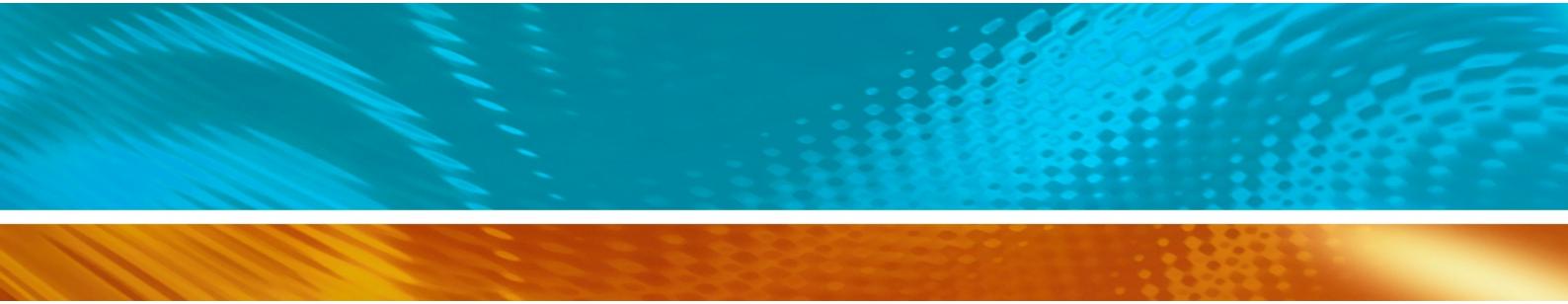
Die Sonde muss so tief hineingeschoben werden, dass sich der Filter vollständig in der Prozessströmung befindet.

9. Markieren Sie die Passschraube und die Verschlussmutter.
10. Ziehen Sie die Verschlussmutter mit einem Gabelschlüssel etwa um weitere 50–60° (ca. 1/6 Umdrehung) fest. Ziehen Sie die Mutter bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels mit einem Drehmoment von $45 \pm 5 \text{ Nm}$ ($33 \pm 4 \text{ ft-lbs}$) fest. Siehe Abb. 13 auf Seite 32.

HINWEIS

Ziehen Sie die Verschlussmutter nicht mehr als 60° an, um Schwierigkeiten beim Öffnen zu vermeiden.

Wenn Sie die Sonde aus dem Prozess entfernen möchten, müssen Sie die Sonde weit genug herausziehen. Sie können den Hahn nicht schließen, wenn die Nut auf dem Sondenkörper nicht sichtbar ist.



www.vaisala.de

