VAISALA

ANWENDERHANDBUCH

Vaisala Barometrischer Transferstandard PTB330TS

M210983DE-A

HERAUSGEGEBEN VON

Vaisala Oyj	Telefon (int.):	+358 9 8949 1
P.O.Box 26	Fax:	+358 9 8949 2227
FI-00421 Helsinki		
Finnland		

Besuchen Sie uns im Internet unter http://www.vaisala.com/

© Vaisala2014

Ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers darf dieses Handbuch weder ganz noch teilweise in keiner Form und durch kein Mittel, sei es elektronisch oder mechanisch (einschließlich Fotokopien), vervielfältigt werden. Dies gilt auch für die Weitergabe des Inhalts dieses Handbuchs an Dritte.

Der Inhalt kann ohne Ankündigung geändert werden.

Dieses Handbuch begründet keine Rechtspflichten von Vaisala gegenüber dem Kunden oder Endbenutzer. Alle rechtsverbindlichen Verpflichtungen und Vereinbarungen sind ausschließlich im einschlägigen Liefervertrag oder den Verkaufsbedingungen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 1
ALLGEMEINE INFORMATION 9
Über dieses Handbuch 9
Inhalt des Handbuchs 9
Versionsinformationen 10
Verwandte Handbücher 10
Allgemeine Sicherheitshinweise 10
Feedback 11
Produktbezogene Sicherheitsvorkehrungen 11
Schutz vor elektrostatischer Entladung 11
Richtlinienkonformität 12
Recycling 12
Marken 12
Lizenzvertrag 12
Garantie 13

KAPITEL 2
PRODUKTÜBERSICHT 15
Einführung zum PTB330TS 15
Grundlegende Merkmale und Optionen 18
Druckmessung 19
Funktionsprinzip der Druckmessung 20
Feuchte- und Temperaturmessung (optional) 21
Zusätzliche Temperatursonde (optional) 21
Sensorreinigung (optional) 22

KAPITEL 3
BETRIEB 23
Transport 23
Grundlagen der Bedienung des MI70-Anzeigegeräts 25
Menüs und Funktionen 29
Vorbereitungen für Messungen 30
Laden 30
Verwenden von AA-Batterien 31
Druckeingangsanschlüsse 32
Einstellungen für das MI70-Anzeigegerät 33
Messen des Luftdrucks 34
Messen von Feuchte und Temperatur (optional) 35
Grafischer Verlauf 37

Aufzeichnen von Daten 38
Speichern einzelner Datenpunkte 40
Anzeigen und Löschen aufgezeichneter Dateien 40
Alarmfunktion 41
Schnittstellensoftware MI70 Link für die Datenverarbeitung 43

KAPITEL 4
WARTUNG 45
Reinigung 45
Austauschen des MI70-Akkus 45
Austauschen des HMP155-Sondenfilters 46
Austauschen des Sensors in der HMP155 48
Kalibrierung und Justierung 48
Kalibrierung und Justierung des PTB330 49
Öffnen und Schließen des Justiermodus 50
1-Punkt-Justierung (LCP1) 51
Mehrpunktjustierung (MPCP1) 52
Eingeben der Justierdaten 54
Kalibrierung und Justierung der HMP155 54
Kalibrieren und Justieren der relativen Luftfeuchte 55
Kalibrieren und Justieren der Temperatur 57

KAPITEL 5
FEHLERBESEITIGUNG 59
Technischer Support 62
Einsendung 63
Vaisala Servicezentren 64

KAPITEL 6
SERIELLE KOMMUNIKATION MIT DEM BAROMETER PTB330 65
Herstellen einer seriellen Verbindung 65
Serviceschnittstellenverbindung 66
Installation des Treibers für das USB-Kabel 67
Benutzerschnittstellenverbindung 68
Liste der seriellen Befehle des PTB330 71
Messbefehle 73
INTV 73
R 73
S 74
SEND 74
Messeinstellungen 74
AVRG 74
DPMAX 75
TQFE 75
HHCP 76
HQFE 76
HQNH 76

Formatieren der Messwertausgaben 77
FORM 77
UNIT 78
Serielle Einstellungen für die Benutzerschnittstelle 79
SERI 79
SMODE 80
ECHO 81
Sonstige Befehle 82
? 82
ERRS 83
RESET 83
VERS 83

KAPITEL 7
TECHNISCHE DATEN 85
Allgemeines 86
Messleistung 87
Ein- und Ausgänge 89
Mechanik 90
Optionen und Zubehör 91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 PTB330TS im Koffer 17
Abbildung 2 Typische Verbindungen und Kabel 19
Abbildung 3 Barometer PTB330 im Tischgehäuse 20
Abbildung 4 Sonde HMP155 mit zusätzlicher T-Sonde 22
Abbildung 5 Transportkoffer-Entlüftungsventil 24
Abbildung 6 Transportkoffer mit Schultergurt 24
Abbildung 7 MI70-Anzeigegerät 26
Abbildung 8 MI70-Tastenfeld 27
Abbildung 9 MI70-Basisansicht 28
Abbildung 10 Einsetzen des Clips für AA-Batterien 31
Abbildung 11 Druckeingangsanschlüsse 32
Abbildung 12 Bereit für Druckmessung 35
Abbildung 13 PTB330 und HMP155 angeschlossen 37
Abbildung 14 Grafischer Verlauf 38
Abbildung 15 Aufzeichnung läuft 39
Abbildung 16 Liste der Datendateien 41
Abbildung 17 Alarmmenü 42
Abbildung 18 Austauschen des MI70-Akkus 46
Abbildung 19 Sensor- und Filteraufbau der HMP155 47
Abbildung 20 PTB330-Justierungen 49
Abbildung 21 Barometerinneres 51
Abbildung 22 HMP155-Justiertasten 55
Abbildung 23 Starten des Justiermodus der HMP155 56
Abbildung 24 Auswahl der Messgröße 56
Abbildung 25 Serviceschnittstelle auf der Hauptplatine des PTB330 67
Abbildung 26 Verdrahtung des 8-poligen M12-Anschlusses 70
Abbildung 27 M12-Kupplung mit Schraubklemmen 70
Abbildung 28 Genauigkeit über Temperaturbereich 89

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Handbuchüberarbeitungen 10
Tabelle 2 Verwandte Handbücher 10
Tabelle 3 Vom PTB330TS gemessene Größen 16
Tabelle 4 Mit der optionalen HMP155 verfügbare Messgrößen 16
Tabelle 5 Menüstruktur des MI70-Anzeigegeräts 29
Tabelle 6 Maximale Aufzeichnungszeiten 40
Tabelle 7 Justier- und Kalibrierbefehle für Modul P1 50
Tabelle 8 Tabelle zur Fehlerbeseitigung 60
Tabelle 9 Einstellungen für die serielle Kommunikation über die Serviceschnittstelle 67
Tabelle 10 Standardeinstellungen für die serielle Kommunikation über die Benutzerschnittstelle 68
Tabelle 11 Pinbelegung des M12-Anschlusses 70
Tabelle 12 Die Modifikatoren 77
Tabelle 13 Messgrößen und Maßeinheiten für die Ausgabe 78
Tabelle 14 Auswahl des Ausgabemodus 81
Tabelle 15 Optionen und Zubehör 91

KAPITEL 1

ALLGEMEINE INFORMATION

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zum Handbuch und zum PTB330TS.

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Informationen zu Installation, Betrieb und Wartung des Vaisala BAROCAP® Digitalbarometers PTB330.

Inhalt des Handbuchs

Das Handbuch besteht aus den folgenden Kapiteln:

- Kapitel 1, Allgemeine Informationen: Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zum Handbuch und zum PTB330TS.
- Kapitel 2, Produktübersicht: Dieses Kapitel enthält eine Einführung zu den Funktionen und Vorzügen sowie zur Produktnomenklatur des PTB330TS.
- Kapitel 3, Betrieb: Dieses Kapitel enthält die für die Bedienung des PTB330TS erforderlichen Informationen.
- Kapitel 4, Wartung: Dieses Kapitel enthält die zur Wartung des PTB330TS erforderlichen Informationen.
- Kapitel 5, Fehlerbeseitigung: Dieses Kapitel enthält Anleitungen zur Diagnose von Problemen mit dem PTB330TS.

– Kapitel 6, Serielle Kommunikation mit dem Barometer PTB330: Dieses Kapitel enthält Anleitungen zur seriellen Nutzung des Barometers PTB330.
– Kapitel 7, Technische Daten: Dieses Kapitel enthält die technischen Daten zum PTB330TS.

Versionsinformationen

Tabelle 1 Handbuchüberarbeitungen

Handbuchcode	Beschreibung
M210983EN-A	März 2009: erste Version

Verwandte Handbücher

Die unten aufgeführten Handbücher enthalten zusätzliche Informationen zum Barometer PTB330 und zur Feuchte- und Temperatursonde HMP155, darunter auch die von den Produkten verwendeten Berechnungsformeln. Sie können die Handbücher von www.vaisala.com herunterladen.

Tabelle 2 Verwandte Handbücher

Handbuchcode	Beschreibung
M210855EN	PTB330-Anwenderhandbuch
M210912EN	HMP155-Anwenderhandbuch

Allgemeine Sicherheitshinweise

Im gesamten Handbuch sind wichtige Sicherheitshinweise wie folgt gekennzeichnet:

WARNUNG Eine Warnung weist auf eine ernst zu nehmende Gefahr hin. Wenn Sie die Anweisungen an diesem Punkt nicht sorgfältig lesen und befolgen, besteht das Risiko von Verletzungen oder sogar Todesgefahr.

ACHTUNG Achtung gibt an, dass es sich um eine potenzielle Gefahr handelt. Wenn Sie die Anweisungen an diesem Punkt nicht sorgfältig lesen und befolgen, kann das Produkt beschädigt werden oder wichtige Daten können verloren gehen.

HINWEIS	Hinweise stehen für wichtige Informationen zur Produktverwendung.

Feedback

Das Vaisala Kundendokumentations-Team freut sich über Ihre Kommentare und Vorschläge zur Qualität und Nützlichkeit dieses Dokuments. Wenn Sie Fehler finden oder andere Verbesserungsvorschläge haben, geben Sie bitte Kapitel, Abschnitt und Seitenzahl an. Sie können Anmerkungen per E-Mail an uns senden: manuals@vaisala.com

Produktbezogene Sicherheitsvorkehrungen

Das gelieferte Produkt wurde hinsichtlich der Sicherheit geprüft und im werkseitigen Zustand genehmigt. Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

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

Schutz vor elektrostatischer 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 innerhalb des Gehäuses kann jedoch zur Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung 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. Wenn dies nicht möglich ist, erden Sie sich über den Rahmen des Gerätes, bevor Sie die Platinen berühren. Erden Sie sich mithilfe eines Handgelenkriemens und eines ohmschen Leiters.
  Wenn keines von beidem möglich ist, fassen Sie vor dem Berühren der Platinen mit einer Hand an ein leitendes Teil des Geräterahmens.
- Halten Sie die Platinen nur an den Rändern fest, und berühren Sie möglichst nicht die Kontakte.

Richtlinienkonformität

Der PTB330TS erfüllt die folgenden EU-Richtlinien:

– EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

  Entspricht der EMV-Norm EN 61326-1, Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Allgemeine Anforderungen an die Störfestigkeit.

– Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)

– ROHS-Richtlinie (2002/95/EG)

Recycling

Recyceln Sie alle wiederverwertbaren Materialien.

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

Marken

HUMICAP® und BAROCAP® sind eingetragene Marken von Vaisala.
Microsoft®, Windows®, Windows 2000®, Windows XP®, Windows Server 2003® und Windows Vista® sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder in anderen Ländern.

Lizenzvertrag

Alle Rechte an der Software gehören Vaisala oder Dritten. Der Kunde darf die Software nur in dem Umfang verwenden, der im zugehörigen Liefervertrag oder im Softwarelizenzvertrag angegeben ist.

Garantie

Vaisala garantiert, dass alle von Vaisala hergestellten Produkte, die im Rahmen dieses Vertrags verkauft werden, für einen Zeitraum von zwölf (12) Monaten ab Lieferdatum frei von Verarbeitungs- und Materialfehlern sind. Dies gilt nicht für Produkte mit speziellen Garantiebedingungen. Sollte ein Produkt im angegebenen Zeitraum Verarbeitungs- oder Materialfehler aufweisen, behält sich Vaisala vor, das Produkt oder Teile davon kostenlos nach eigenem Ermessen zu reparieren oder auszutauschen, wobei weiterhin dieselben Bedingungen wie für das Originalprodukt bzw. Originalteil gelten und keine Verlängerung der Garantiezeit eintritt. Defekte Teile, die nach Maßgabe dieser Klausel ausgetauscht werden, gehen in die Verfügungsgewalt von Vaisala über.

Vaisala garantiert außerdem die Qualität aller Reparaturen und Dienstleistungen, die von Mitarbeitern an vom Unternehmen selbst verkauften Produkten vorgenommen werden. Sollte eine Reparatur oder Dienstleistung unzureichend oder mangelhaft sein oder eine Fehlfunktion bzw. einen Ausfall des Produkts, an dem die Dienstleistung ausgeführt wurde, nach sich ziehen, behält sich Vaisala vor, das Produkt nach eigenem Ermessen zu reparieren oder auszutauschen. Die von den Vaisala-Mitarbeitern für die Reparatur oder den Austausch aufgewendeten Arbeitsstunden sind für den Kunden kostenlos. Die Dienstleistungsgarantie gilt für sechs (6) Monate ab Abschluss der Dienstleistung.

Für diese Garantie gelten folgende Bedingungen:

a) Vaisala muss innerhalb von dreißig (30) Tagen, nachdem der Defekt oder Fehler aufgetreten ist oder bekannt wurde, eine fundierte schriftliche Schadensmeldung über alle vermeintlichen Mängel erhalten. Und:

b) Falls von Vaisala gewünscht, sendet der Kunde das mutmaßlich fehlerhafte Produkt oder Bauteil an Vaisala oder einen anderen Ort, den Vaisala dem Kunden schriftlich mitteilen wird. Der Kunde entrichtet dabei alle Versand- und Versicherungsgebühren, es sei denn, Vaisala stimmt zu, das Produkt vor Ort zu inspizieren und zu reparieren oder auszutauschen.

Diese Garantie gilt nicht für Mängel, die durch Folgendes verursacht wurden:

a) normale Abnutzung oder Unfälle;

b) Missbrauch und andere unangemessene oder unzulässige Benutzung des Produkts oder Fahrlässigkeit oder fehlerhafte Lagerung, Wartung oder Handhabung des Produkts oder zugehöriger Komponenten;

c) unsachgemäße Installation oder Montage oder fehlende Wartung des Produkts oder Nichteinhaltung der Bedienungsvorschriften von Vaisala, einschließlich Reparaturen, Installationen, Montage oder Wartungsarbeiten, die von nicht durch Vaisala autorisierten Personen vorgenommen wurden, oder Einsatz von Teilen, die nicht von Vaisala hergestellt oder geliefert wurden;

d) Umrüstung oder Änderungen am Produkt sowie Hinzufügungen ohne vorherige Genehmigung durch Vaisala;

e) weitere Faktoren, die der Kunde oder ein Dritter zu verantworten hat.

Ungeachtet des Vorstehenden gelten die Verpflichtungen von Vaisala gemäß dieser Klausel nicht für Fehler, die aus Materialien, Designs oder Anweisungen entstehen, die vom Kunden bereitgestellt wurden.

Diese Garantie ersetzt ausdrücklich alle sonstigen nach Gesetz, Status oder anderweitig bestehenden Bedingungen, Garantien und Haftungen und schließt diese aus. Dies gilt einschließlich – ohne darauf beschränkt zu sein – impliziter Garantien der Handelsüblichkeit und der Eignung für einen bestimmten Zweck sowie aller sonstigen Pflichten und Haftungen von Vaisala oder Repräsentanten des Unternehmens hinsichtlich jeden Mangels oder Fehlers, der direkt oder indirekt aus den im Rahmen dieses Vertrags gelieferten Produkten erwächst. Alle derartigen Pflichten und Haftungen werden hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.
Die Haftung von Vaisala übersteigt in keinem Fall den Kaufpreis für das Produkt, für das Garantieansprüche geltend gemacht werden. Außerdem haftet Vaisala unter keinen Umständen für entgangene Gewinne oder andere Folgeschäden – ob direkt oder indirekt – oder für konkrete Schäden.

KAPITEL 2

PRODUKTÜBERSICHT

Dieses Kapitel enthält eine Einführung zu den Funktionen und Vorzügen sowie zur Produktnomenklatur des PTB330TS.

Einführung zum PTB330TS

Der Barometrische Transferstandard PTB330TS kombiniert das Digitalbarometer PTB330 mit einem MI70-Anzeigegerät (Handgerät) in einer portablen Einheit, die als Sekundärnormal genutzt werden kann. Optional ist die Sonde HMP155 für präzise Feuchte- und Temperaturmessungen erhältlich. Der PTB330TS ist für Referenzmessungen in Industrie und Meteorologie geeignet.

Der PTB330TS befindet sich in einem haltbaren und wetterfesten Transportkoffer, der problemlos getragen und transportiert werden kann. Die Komponenten des PTB330TS liegen im Schaumstoffeinsatz, Zubehör und Anwenderhandbuch befinden sich im Deckeleinsatz. Der Koffer ist mit einem Schultergurt ausgestattet.

Die vom PTB330TS gemessenen und berechneten Größen werden in Tabelle 3 auf Seite 16 beschrieben. Die mit der optionalen Sonde HMP155 verfügbaren Messgrößen werden in Tabelle 4 auf Seite 16 beschrieben.

Tabelle 3 Vom PTB330TS gemessene Größen

Messgröße	Abkürzung
Druck (misst den Durchschnittsdruck von P_1, P_2 und P_3)	P
Druck von Barometermodul 1 oder 2 oder 3	P_1, P_2 und P_3
Temperatur von Barometermodul 1 oder 2 oder 3	TP_1, TP_2 und TP_3
Drucktrend und -tendenz	P_{3h}
Druckdifferenz (P_1–P_2)	$deltaP_{12}$
Druckdifferenz (P_1–P_3)	$deltaP_{13}$
Druckdifferenz (P_2–P_3)	$deltaP_{23}$
QNH-Druck	QNH
QFE-Druck	QFE
Höhenkorrigierter Druck	HCP

Tabelle 4 Mit der optionalen HMP155 verfügbare Messgrößen

Messgröße	Abkürzung
Relative Luftfeuchte	rF
Temperatur	T
Zusätzliche T-Sonde für Temperatur	T_a
Taupunkt-/Frostpunkttemperatur	$T_{d/f}$
Taupunkttemperatur	T_d
Mischungsverhältnis	x
Feuchttemperatur	T_w

Abbildung 1 PTB330TS im Koffer

Dabei gilt:

1 = Feuchte- und Temperatursonde HMP155 (optional)

2 = Barometer PTB330 im Tischgehäuse, unter dem Gehäuse Platz für CDs

3 = Schultergurt und Dokumentation

4 = Kabel und Druckleitungen

5 = Spiralkabel und zusätzliche T-Sonde (optional)

6 = MI70-Anzeigegerät

7 = Netzteil und Zubehör (z. B. Schnellverbindung und M12-Stecker)

Grundlegende Merkmale und Optionen

- Digitalbarometer PTB330 für präzise Druckmessung
  - 1 – 3 Barometermodule
  - Schlauchkupplung für Druckeingang eingebaut, Schnelltrennkupplung mitgeliefert
  - Berechnete Ausgangsmessgrößen QFE und QNH verfügbar
- MI70-Anzeigegerät (Handgerät) mit benutzerfreundlicher mehrsprachiger Oberfläche
- Serviceschnittstelle für Schnittstellensoftware MI70 Link oder PC
- Wetterfester Transportkoffer

Verfügbare Optionen:

- Gemäß ISO/IEC 17025 beglaubigte Kalibrierung für PTB330
- Feuchte- und Temperatursonde HMP155
- HMP155-Optionen: zusätzliche Temperatursonde, manuell gesteuerte Sensorreinigungsfunktion
- Software MI70 Link und USB- oder RS232-Kabel zum Herunterladen von Messdaten auf einen PC
- USB-Kabel zum Anschließen an die Serviceschnittstelle des Barometers PTB330

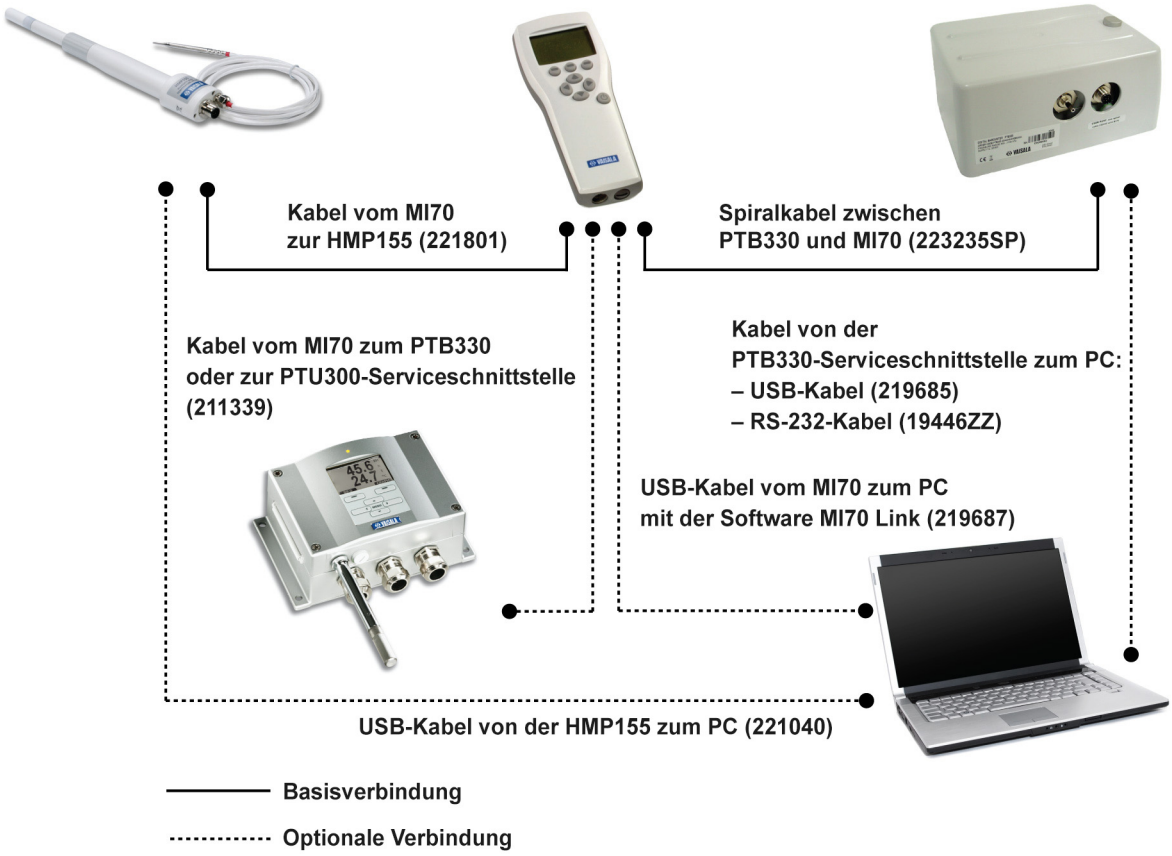


Abbildung 2 Typische Verbindungen und Kabel

Druckmessung

Der PTB330TS verwendet ein Digitalbarometer der Baureihe PTB330, das sich in einem Tischgehäuse befindet. Das Barometer ist nicht mit eigener Anzeige/Tastenfeld-Einheit ausgestattet, sondern soll mit dem MI70-Anzeigegerät (Handgerät) verwendet werden. Das MI70-Anzeigegerät liefert zudem den Betriebsstrom für das Barometer.

Der Druckanschluss und der M12-Anschluss für das MI70-Anzeigegerät befinden sich für einfachen Zugang seitlich am Gehäuse. Oben auf dem Gehäuse befindet sich eine Halterung für das MI70-Anzeigegerät zur Nutzung als Tischgerät. Um Zugang zur Serviceschnittstelle zu erlangen, kann das Gehäuse geöffnet werden. Es muss jedoch nicht aus dem Tischgehäuse genommen werden.

Abbildung 3 Barometer PTB330 im Tischgehäuse

Die Ziffern beziehen sich auf Abbildung 3 auf Seite 20:

1 = MI70-Halterung

2 = M12-Anschluss für das MI70

3 = Druckanschluss

Funktionsprinzip der Druckmessung

Das PTB330 verwendet einen kapazitiven BAROCAP®-Absolutdrucksensor aus Silikon, der von Vaisala zur Messung des Luftdrucks entwickelt wurde. Der BAROCAP®-Sensor weist exzellente Hysterese- und Wiederholbarkeitseigenschaften sowie geringe Temperaturabhängigkeit und eine sehr gute langfristige Stabilität auf. Der BAROCAP®-Sensor ist außergewöhnlich stabil und unempfindlich gegenüber mechanischen und thermischen Belastungen.

Das Messverfahren des PTB330 basiert auf einem fortschrittlichen RC-Oszillator und Referenzkondensatoren, mit deren Hilfe der kapazitive Drucksensor kontinuierlich den Druck bestimmt. Der Mikroprozessor des Barometers kompensiert für Linearität der Druckwerte und Temperaturabhängigkeit.

Das PTB330 kann mit 1 – 3 Barometermodulen bestellt werden. Die Verwendung mehrerer Module erhöht Genauigkeit und Fehlertoleranz.

Feuchte- und Temperaturmessung (optional)

Optional ist die Feuchte- und Temperatursonde HMP155 für den PTB330TS erhältlich. Die HMP155 gewährleistet eine zuverlässige Feuchte- und Temperaturmessung in einem weiten Anwendungsbereich. Die Luftfeuchtemessung erfolgt durch die Verwendung des kapazitiven Dünnfilm-Polymersensors HUMICAP®180R.
Zur Temperaturmessung dient ein Platin-Widerstandssensor (Pt100). Beide Sensoren sind in der Sondenspitze montiert und werden von einem Teflon-Sinterfilter geschützt.

Das MI70-Anzeigegerät wird als Anzeige verwendet und liefert zudem den Betriebsstrom für die Sonde. PTB330 und HMP155 können gleichzeitig an das MI70-Anzeigegerät angeschlossen werden.
Die für den PTB330TS angebotene HMP155-Version besitzt einen RS-485-Digitalausgang.

Zusätzliche Temperatursonde (optional)

Die HMP155 kann mit einer zusätzlichen Temperatursonde bestellt werden. Die T-Sonde wird mit einem 2-m-Kabel an die HMP155 angeschlossen.

Wenn die HMP155 mit einer zusätzlichen T-Sonde ausgestattet ist, berechnet sie die relative Feuchte auf Grundlage des mit der Feuchtesonde ermittelten Taupunkts (T_d) sowie des mit der T-Sonde gemessenen T_a-Werts. Wenn Sie also relative Feuchte (rF), Mischungsverhältnis (x) oder Feuchttemperatur (T_w) mit der HMP155 mit T-Sonde messen, müssen Feuchtesonde und T-Sonde in Umgebungen mit gleichen Bedingungen platziert werden, damit Sie präzise Messwerte erhalten.

Abbildung 4 Sonde HMP155 mit zusätzlicher T-Sonde

Sensorreinigung (optional)

Chemikalien im gemessenen Gas können die Funktion des Feuchtesensors der HMP155 beeinträchtigen. Der Polymerfilm des Sensors absorbiert die chemische Substanz, wodurch sich die Fähigkeit zur Absorption von Wassermolekülen verringert. In der Folge sinkt die Sensorverstärkung.

Bei der Sensorreinigung wird der Feuchtesensor für mehrere Minuten auf etwa +180 °C aufgeheizt, um störende Chemikalien und auf dem Sensor abgelagerte Feuchtigkeit zu verdampfen. Der Reinigungszyklus beginnt mit einer Aufheizphase, gefolgt von der Ausregelung. Nach Absinken der Sensortemperatur kehrt die Sonde in den Normalbetrieb zurück. Insgesamt nimmt der Prozess etwa acht Minuten in Anspruch. Während der Sensorreinigung bleibt die Ausgabe der HMP155 auf die zuletzt gemessenen Werte beschränkt.

Wenn die HMP155 mit Sensorreinigungsfunktion ausgestattet ist, führen Sie diese immer vor einer rF-Kalibrierung (siehe Abschnitt „Kalibrierung und Justierung der HMP155“ auf Seite 54) aus oder wenn Grund zu der Annahme besteht, dass ein Sensor einer störenden Chemikalie ausgesetzt war. Die Reinigung kann über das Menü **Functions** (Funktionen) des MI70-Anzeigegeräts aktiviert werden. Vergewissern Sie sich, dass sich die Sensortemperatur wieder normalisiert hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Wenn die Sensorreinigungsfunktion aktiviert und die HMP155 nicht ausgeschaltet wird, wird die Sensorreinigung in einem sehr langen Intervall von ca. 22,7 Tagen (automatische Reinigung) ausgeführt. Dieses Intervall kann über die Befehlszeile geändert werden (siehe HMP155-Anwenderhandbuch).

KAPITEL 3
BETRIEB

Dieses Kapitel enthält die zur Bedienung des PTB330TS erforderlichen Informationen.

Transport

Stellen Sie vor dem Transportieren des PTB330TS sicher, dass alle Geräte sicher in der Schaumstoffeinlage platziert wurden. Das Innere des Koffers muss sauber und trocken sein. Wenn beim Feldeinsatz Wasser in den Koffer eingedrungen ist, lassen Sie ihn trocknen, bevor Sie ihn schließen.

Der Transportkoffer ist unter dem Griff mit einem Entlüftungsventil ausgestattet. Schließen Sie das Ventil vor dem Transport, um für maximalen Schutz zu sorgen. Öffnen Sie es, bevor Sie den Koffer öffnen. Das Ventil ist geschlossen, wenn die Anzeige im Ventil rot ist. Ist die Anzeige grün, ist das Ventil offen. Siehe Abbildung 5 auf Seite 24. Nach dem Öffnen des Ventils können bis zum vollständigen Druckausgleich einige Minuten vergehen.

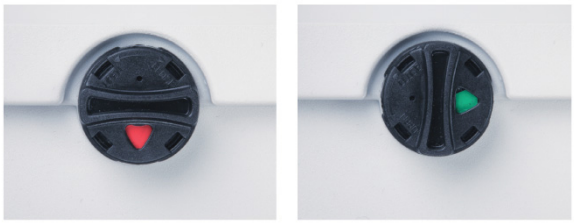


Abbildung 5 Transportkoffer-Entlüftungsventil

Der Transportkoffer ist mit einem Schultergurt ausgestattet.
Die Befestigungslöcher für den Schultergurt befinden sich im Griff (siehe Abbildung 6 auf Seite 24). Die beiden anderen Löcher am Koffer können genutzt werden, um den Koffer mit einem Vorhängeschloss (nicht mitgeliefert) zu verriegeln.

Abbildung 6 Transportkoffer mit Schultergurt

Dabei gilt:

1 = Löcher für die Clips am Schultergurt

Dabei gilt:

2 = Löcher für Vorhängeschlösser zum Verriegeln des Koffers (Schloss nicht im Lieferumfang)

Grundlagen der Bedienung des MI70-Anzeigegeräts

Das MI70-Anzeigegerät wird als Anzeige/Tastenfeld-Einheit für den PTB330TS verwendet. Die Verbindungen zum Barometer PTB330 und zur Sonde HMP155 werden über zwei Anschlüsse auf der Unterseite des Anzeigegeräts hergestellt. Das MI70-Anzeigegerät enthält einen Akku, der den Betriebsstrom für das PTB330 und die HMP155 bereitstellt.

HINWEIS	Das MI70-Anzeigegerät wird auch in anderen Vaisala-Produkten wie dem Vaisala HUMICAP Handmessgerät HM70 für Feuchte und Temperatur genutzt. Aus diesem Grund besitzt das MI70-Anzeigegerät einige Softwarefunktionen und Zubehörkomponenten, die für den PTB330TS nicht relevant sind und deshalb in diesem Handbuch nicht beschrieben werden.

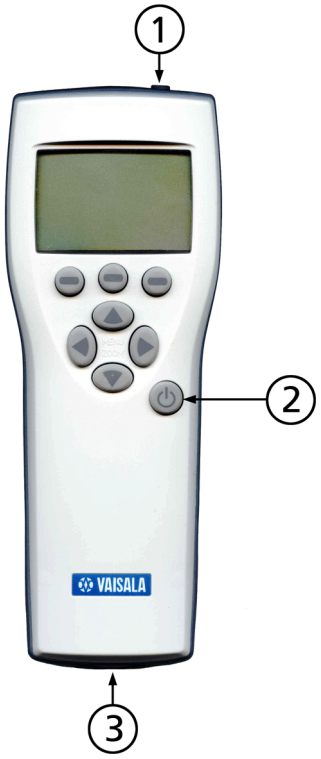


Abbildung 7 MI70-Anzeigegerät

Die Ziffern beziehen sich auf Abbildung 7 auf Seite 26:

1 = Ladegerätanschluss

2 = Ein/Aus-Taste

3 = Anschlüsse (2) für Kabel

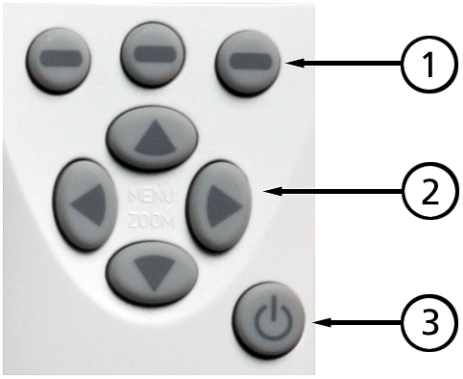


Abbildung 8 MI70-Tastenfeld

Die Ziffern beziehen sich auf Abbildung 8 auf Seite 27:

1 = Direktzugriffstasten: Drücken Sie die Tasten, um die über den Tasten angezeigten Funktionen aufzurufen.

2 = Pfeiltasten: Navigieren in Menüs und Zoomen der Anzeige im Diagrammmodus. Drücken Sie eine Pfeiltaste und anschließend die mittlere Direktzugriffstaste, um in der Basisansicht auf das Hauptmenü zuzugreifen.

3 = Ein/Aus-Taste: Drücken, bis die LED leuchtet/erlischt. Wenn die Datenaufzeichnung läuft, wird sie im Hintergrund fortgesetzt, auch wenn das Anzeigegerät ausgeschaltet wird.

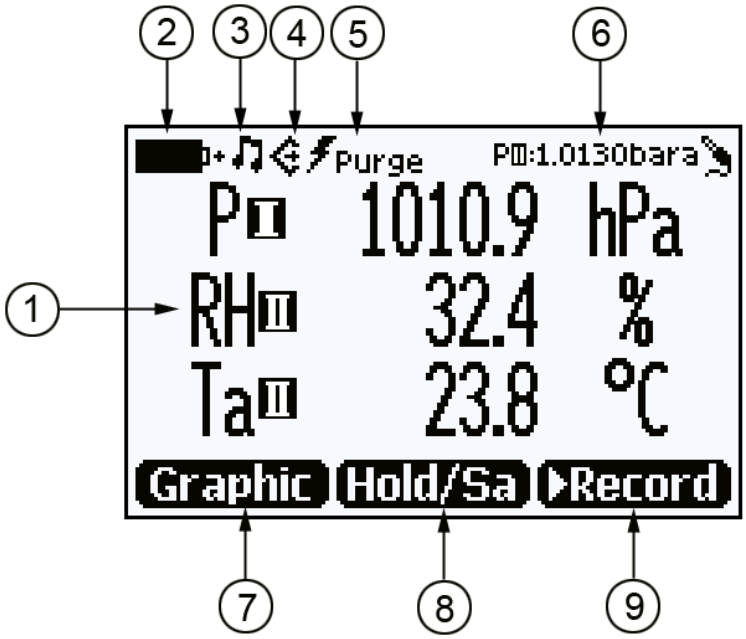


Abbildung 9 MI70-Basisansicht

Die Ziffern beziehen sich auf Abbildung 9 auf Seite 28:

1 = Ausgewählte Messgrößen (1–3), Messwert und Maßeinheit. Zeigt außerdem den MI70-Anschluss (I oder II) an, der mit dem Gerät verbunden ist, das die betreffende Größe misst.

2 = Ladestandanzeige (hier: voll)

3 = Alarmanzeige, wird bei aktivierter Alarmfunktion angezeigt.

4 = Anzeige für serielle Verbindung, wird angezeigt, wenn das MI70 mit einem PC verbunden ist.

5 = Anzeige für Sensorreinigung, wird während der Reinigung angezeigt

6 = Umgebungseinstellungen (Druckkompensationseinstellung für rF-Messung)

7 = Direktzugriffstaste **Graphic** (Grafik) schaltet zum Diagrammmodus der Anzeige

8 = Direktzugriffstaste **Hold/Sa** (Halten/Speichern) friert die Anzeige ein und ermöglicht das Speichern des Datenpunkts im Speicher

9 = Direktzugriffstaste **Record** (Aufzeichnen) öffnet das Menü „Recording/Viewing“ (Aufzeichnen/Anzeigen)

Sie können die Standardbelegung der Direktzugriffstasten ändern (siehe Abschnitt „Einstellungen für das MI70-Anzeigegerät“ auf Seite 33).

Menüs und Funktionen

Die Tabelle unten zeigt die Menüstruktur des MI70-Anzeigegeräts. Welche Funktionen unter bestimmten Einträgen (beispielsweise im Menü **Environment** (Umgebung) verfügbar sind, hängt von den angeschlossenen Geräten ab.

Tabelle 5 Menüstruktur des MI70-Anzeigegeräts

Hauptmenü	Untermenü der ersten Ebene	Funktionen im Untermenü
Display (Anzeige)	Quantities and units (Messgrößen und Maßeinheiten)	Gemessene Größen und Maßeinheiten auswählen.
	Rounding (Rundung)	Rundung der gemessenen Werte ein-/ausschalten
	Hold/Save display (Anzeige halten/speichern)	Aktuelle Messwerte halten und speichern
	Graphic history (Grafischer Verlauf)	Verlaufsdiagramme anzeigen
Functions (Funktionen)	Alarm	Alarmfunktion des MI70-Anzeigegeräts konfigurieren
	Analog output (Analogausgang)	Analogausgangsfunktion des MI70-Anzeigegeräts konfigurieren
	Chemical purge (Sensorreinigung)	Sensorreinigung starten
	Calibrate transmitters (Messwertgeber kalibrieren)	Kalibrierfunktion für kompatible Messwertgeber starten
Recording/ Viewing (Aufzeichnen/ Anzeigen)	Record data (Daten aufzeichnen)	Datenaufzeichnung starten und stoppen
	View recorded data (Aufgezeichnete Daten anzeigen)	Aufgezeichnete Dateien anzeigen
	Memory status (Speicherstatus)	Speicherbelegung anzeigen
	Clear data memory (Datenspeicher löschen)	Alle aufgezeichneten Dateien löschen
Environment (Umgebung)	(Welche Einstellungen verfügbar sind, hängt von den angeschlossenen Geräten ab)	Umgebungseinstellungen für Messkompensation einstellen. Wenn die HMP155 angeschlossen ist, kann die Druckkompensation für die rF-Messung eingestellt werden.

Tabelle 5 Menüstruktur des MI70-Anzeigegeräts

Hauptmenü	Untermenü der ersten Ebene	Funktionen im Untermenü
Settings (Einstellungen)	User interface (Benutzeroberfläche)	Einstellungen für die Benutzeroberfläche des MI70-Anzeigegeräts konfigurieren
	Date and time (Datum und Zeit)	Datum, Datumsformat, Zeit und Zeitformat (12 h oder 24 h) einstellen
	Measurement settings (Messeinstellungen)	Messeinstellungen festlegen (welche Einstellungen verfügbar sind, hängt von den angeschlossenen Geräten ab). Wenn das PTB330 angeschlossen ist, können Sie Einstellungen für die Messgrößen HCP, QFE und QNH, den Mittelwertbildungsfilter und die Druckstabilität vornehmen. Hinweis: Die Druckstabilitätseinstellung (P stab) steuert die „OK“-Meldung auf der Anzeige des Barometers PTB330. Diese wird im PTB330TS nicht verwendet, Sie können die Einstellung „P stab“ deshalb ignorieren.
	Device information (Geräteinformationen)	Geräteinformationen anzeigen
	Factory settings (Werkseinstellungen)	MI70-Anzeigegerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen

Vorbereitungen für Messungen

Laden

Wenn das MI70-Anzeigegerät eingeschaltet wird, meldet das Ladestandsymbol oben links auf der Anzeige den aktuellen Akkustatus. Ein vollständig geladener Akku ist die ideale Vorbereitung für Messungen.

Um das MI70-Anzeigegerät zu laden, stecken Sie das Ladegerät in die Basis des Anzeigegeräts und das andere Ende in eine Netzsteckdose ein. Während der Akku geladen wird, ist das Akkusymbol animiert.

- Es wird nicht empfohlen, das MI70 während des ersten Ladevorgangs zu benutzen. Nach Abschluss des ersten Ladezyklus können Sie das MI70 auch nutzen, während es geladen wird.
- Die Dauer des Ladevorgangs ist von der Restladung des Akkus abhängig. 4 Stunden ist ein typischer Wert für die Ladedauer. Das erste Laden sollte mindestens 6 Stunden dauern.
- Wenn die Animation des Akkusymbols stoppt, ist der Akku voll geladen. Ziehen Sie das Ladegerät ab.

Wenn sich das Anzeigegerät nicht einschalten lässt, ist wahrscheinlich der Akku leer. Lässt sich der Akku nicht laden oder ist die Betriebsdauer mit voller Akkuladung sehr kurz, siehe Abschnitt „Austauschen des MI70-Akkus“ auf Seite 45.

Verwenden von AA-Batterien

Sie können handelsübliche AA-Batterien (IEC LR6) anstelle des Akkus zum Speisen des MI70-Anzeigegeräts verwenden. Um AA-Batterien verwenden zu können, müssen Sie den Akku ausbauen und unten im Batteriefach einen kleinen Metallclip einsetzen. Der Clip befindet sich zusammen mit einem schwarzen Kunststoffstopfen zum Abdecken eines nicht verwendeten Anschlusses am MI70-Anzeigegerät in einem kleinen Kunststoffbeutel.

HINWEIS	Der Batterieclip wurde nicht dafür entwickelt, wiederholt ein- und ausgebaut zu werden. Setzen Sie den Clip nur ein, wenn Sie das MI70-Anzeigegerät künftig ausschließlich mit AA-Batterien und nicht mit dem Akku speisen wollen.

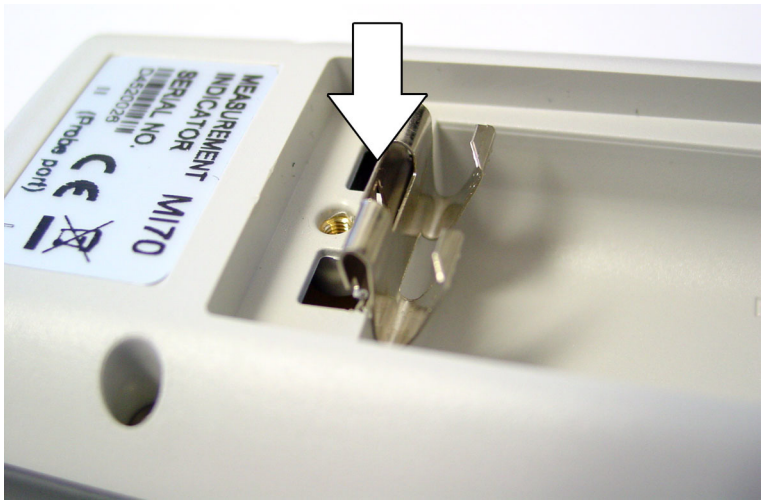


Abbildung 10 Einsetzen des Clips für AA-Batterien

1. Öffnen Sie die hintere Abdeckung des MI70-Anzeigegeräts und entnehmen Sie den Akku. Eine Anleitung enthält der Abschnitt „Austauschen des MI70-Akkus“ auf Seite 45.

2. Platzieren Sie den Metallclip wie in Abbildung 10 auf Seite 31 gezeigt und drücken Sie ihn nach unten, bis er einrastet. Sie müssen den Clip mit nennenswerter Kraft eindrücken.
3. Setzen Sie vier AA-Batterien ein. Die richtige Ausrichtung der Batterien ist in die Unterseite des Batteriefachs geprägt.
4. Schließen Sie die hintere Abdeckung und schalten Sie das MI70-Anzeigegerät ein, um zu überprüfen, ob Clip und Batterien richtig eingesetzt wurden.

HINWEIS	Wenn Sie das Ladegerät anschließen, während AA-Batterien in das MI70-Anzeigegeräts eingelegt sind, wird das Gerät vom Ladegerät gespeist. Das MI70 lädt keine AA-Batterien, sondern nur den Akku.

Druckeingangsanschlüsse

Das Barometer PTB330 ist mit einer 1/8-Zoll-Schlauchkupplung für den Druckeingang ausgestattet. Um den Druck einer bestimmten Quelle zu messen, schließen Sie die Druckquelle mit einem geeigneten Schlauch an diesen Anschluss an.

Sie können alternativ auch eine 1/8-Zoll-Schnelltrennkupplung anbringen. Die Schnelltrennkupplung befindet sich im Lieferumfang jedes PTB330TS. Verwenden Sie zum Ausbauen der Schlauchkupplung einen 9-mm-Schraubenschlüssel. Sofern der verwendete Schraubenschlüssel nicht sehr schlank ist, müssen Sie das Barometer PTB330 aus dem Tischgehäuse nehmen, damit Sie die Schlauchkupplung austauschen können.

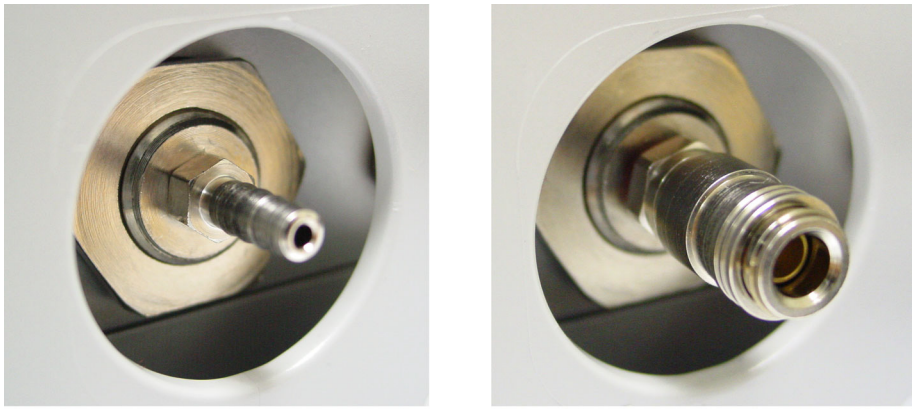


Abbildung 11 Druckeingangsanschlüsse

Einstellungen für das MI70-Anzeigegerät

Nehmen Sie die Einstellungen für die Benutzeroberfläche des MI70-Anzeigegeräts vor, bevor Sie mit dem PTB330PS arbeiten:

1. Schalten Sie das MI70-Anzeigegerät ein.
2. Öffnen Sie das Menü **Settings** (Einstellungen).
3. Wählen Sie **User Interface** (Benutzeroberfläche).
4. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen für die Benutzeroberflächenoptionen vor. Verwenden Sie die Pfeiltasten „Auf“ und „Ab“, um die Auswahl zu verschieben. Mit den Direktzugriffstasten wird die Einstellung geändert.
   - **Language (Sprache)**: Ändert die Sprache der Benutzeroberfläche. Beachten Sie, dass einige Menüeinträge und Meldungen möglicherweise nur in englischer Sprache vorliegen.
   - **Auto power off (Auto-Abschaltung)**: Das Anzeigegerät kann nach 15 oder 60 Minuten der Inaktivität automatisch ausgeschaltet werden. Der Standardwert ist 15 Minuten. Sie können die Funktion „Auto power off“ (Auto-Abschaltung) deaktivieren.
   - **Program shortcut keys (Direktzugriffstasten programmieren)**: Wenn Sie die Funktionen der in der Basisansicht angezeigten Direktzugriffstasten ändern möchten, wählen Sie diese Option und befolgen Sie die Anleitung. Sie können beispielsweise die Taste **Hold/Sa** (Halten/Speichern) mit der Funktion **Chemical purge** (Sensorreinigung) belegen.
   - **Tastenklick**: Ton beim Drücken von Tasten auf dem Anzeigegerät ein- und ausschalten.
   - **Backlight on key press (Hintergrundbeleuchtung bei Tastendruck)**: Automatische Aktivierung der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige beim Drücken von Tasten ein-und ausschalten.
5. Kehren Sie mit der Pfeiltaste „Links“ zum Menü **Settings** (Einstellungen) zurück und wählen Sie **Date and Time** (Datum und Zeit).

6. Stellen Sie **Date** (Datum), **Time** (Zeit) und **Desired date format** (Gewünschtes Datumsformat) mit den Optionen ein.

   Sie können auch **12-hour clock** (12-h-Format) wählen.

HINWEIS	Wenn Sie versehentlich eine unbekannte Sprache ausgewählt haben und das Menü nicht mehr lesen können, können Sie mit der folgenden Tastenfolge von der Basisansicht zur Sprachauswahl navigieren: Rechts, mittlere Direktzugriffstaste, Auf, Rechts, Rechts, mittlere Direktzugriffstaste.

Messen des Luftdrucks

1. Stellen Sie sicher, dass das MI70-Anzeigegeräts an das PTB330 angeschlossen ist. Schalten Sie es dann ein. Stellen Sie die richtigen Werte für Zeit, Datum und Umgebungseinstellungen ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

   Sie können das PTB330 im Transportkoffer lassen, die Druckmessung wird dadurch nicht beeinträchtigt.

2. Wenn die auf dem MI70-Anzeigegerät angezeigten Messgrößen oder Maßeinheiten nicht diejenigen sind, die Sie messen möchten, ändern Sie sie im Menü **Display** (Anzeige):

   a. Öffnen Sie das Menü, indem Sie eine Pfeiltaste und dann **OPEN** (ÖFFNEN) drücken.

   b. Wählen Sie das Menü **Display** (Anzeige) und drücken Sie die Pfeiltaste „Rechts“.

   c. Wählen Sie **Quantities and units** (Messgrößen und Maßeinheiten)und drücken Sie die Pfeiltaste „Rechts“.

   d. Navigieren Sie zum Auswählen einer Messgröße mit den Pfeiltasten zur gewünschten Messgröße und drücken Sie **SELECT** (WÄHLEN). Sie können bis zu drei Messgrößen auswählen.

      Sie können die Maßeinheit wechseln, indem Sie **UNIT** (EINHEIT) drücken. Durch Drücken von **HIDE** (AUSBLENDEN) können Sie eine gewählte Messgröße ausblenden.

   e. Drücken Sie nach Auswahl der gewünschten Optionen **EXIT** (BEENDEN), um zur Basisanzeige zurückzukehren.
   Sie werden beim Beenden möglicherweise aufgefordert, die Umgebungseinstellungen zu überprüfen. Wählen Sie **YES** (JA), wenn Sie die Einstellungen überprüfen möchten, oder wählen Sie zum Beenden **NO** (NEIN).

3. Bringen Sie das MI70-Anzeigegerät oben auf dem Tischgehäuse an und warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert.

Abbildung 12 Bereit für Druckmessung

Messen von Feuchte und Temperatur (optional)

1. Platzieren Sie die Sonde HMP155 an der gewünschten Messposition:
   - Stellen Sie sicher, dass die Sonde fest sitzt und nicht herunterfällt, wenn das MI70-Anzeigegerät bedient wird.
   - Die Sonde darf nicht in direktem Sonnenlicht oder in der Nähe von Wärmequellen platziert werden.
   - Wenn Sie relative Feuchte (rF), Mischungsverhältnis (x) oder Feuchttemperatur (T_W) messen und die HMP155 mit einer zusätzlichen Temperatursonde (T-Sonde) ausgestattet ist, müssen Feuchtesonde und T-Sonde in Umgebungen mit gleichen Bedingungen platziert werden, damit Sie präzise und aussagekräftige Feuchtemesswerte erhalten. Die Sonden müssen möglichst nah beieinander platziert werden, sodass sie den gleichen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Wärmeabstrahlung der Feuchtesonde die Messungen der T-Sonde nicht verfälscht.

2. Stellen Sie sicher, dass das MI70-Anzeigegerät an die HMP155 angeschlossen ist. Schalten Sie es dann ein. Stellen Sie die richtigen Werte für Zeit, Datum und Umgebungseinstellungen (Druckkompensation) ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
3. Wenn die auf dem MI70-Anzeigegerät angezeigten Messgrößen oder Maßeinheiten nicht diejenigen sind, die Sie messen möchten, ändern Sie sie im Menü **Display** (Anzeige):
   a. Öffnen Sie das Menü, indem Sie eine Pfeiltaste und dann **OPEN** (ÖFFNEN) drücken.
   b. Wählen Sie das Menü **Display** (Anzeige) und drücken Sie die Pfeiltaste „Rechts“.
   c. Wählen Sie **Quantities and units** (Messgrößen und Maßeinheiten)und drücken Sie die Pfeiltaste „Rechts“.
   d. Navigieren Sie zum Auswählen einer Messgröße mit den Pfeiltasten zur gewünschten Messgröße und drücken Sie **SELECT** (WÄHLEN). Sie können bis zu drei Messgrößen auswählen.

      Sie können die Maßeinheit wechseln, indem Sie **UNIT** (EINHEIT) drücken. Durch Drücken von **HIDE** (AUSBLENDEN) können Sie eine gewählte Messgröße ausblenden.
   e. Drücken Sie nach Auswahl der gewünschten Optionen **EXIT** (BEENDEN), um zur Basisanzeige zurückzukehren. Sie werden beim Beenden möglicherweise aufgefordert, die Umgebungseinstellungen zu überprüfen. Wählen Sie **YES** (JA), wenn Sie die Einstellungen überprüfen möchten, oder wählen Sie zum Beenden **NO** (NEIN).
4. Wenn die HMP155 mit der optionalen Sensorreinigungsfunktion ausgestattet ist, können Sie die Sensorreinigung manuell über das Menü **Functions** (Funktionen) starten, um den Sensor zu trocknen.

   Wenn die HMP155 die Sensorreinigung startet, werden für ca. 8 Minuten keine neuen Messwerte zum MI70-Anzeigegerät ausgegeben. Die Messwerte bleiben unverändert, bis die Reinigung abgeschlossen ist. Während die Reinigung läuft, wird ein Symbol neben dem Akkusymbol angezeigt.
5. Warten Sie, bis sich der Messwert stabilisiert. Dies kann bis zu 20 Minuten in Anspruch nehmen. Stellen Sie sicher, dass die Stevenson-Hütte (sofern verwendet) geschlossen ist.

HINWEIS	Berücksichtigen Sie beim Messen der Feuchte die Temperaturunterschiede. Es ist wichtig, dass die Temperatur der Sonde und der Messumgebung übereinstimmen. Selbst ein kleiner Temperaturunterschied zwischen Sonde und Umgebung kann zu Fehlern führen. Temperaturunterschiede können außerdem zur Kondensation von Wasser auf der Sensoroberfläche führen.

Abbildung 13 PTB330 und HMP155 angeschlossen

Grafischer Verlauf

Der grafische Verlauf zeigt die Messwerte der letzten Stunde als Kurve an. Sie können längere Diagramme anzeigen, indem Sie Daten mit der Datenaufzeichnungsfunktion speichern und dann als Diagramm anzeigen. Siehe Abschnitt „Aufzeichnen von Daten“ auf Seite 38.

Drücken Sie zum Öffnen des grafischen Verlaufs die Direktzugriffstaste **Graphic** (Grafik), wenn auf dem MI70-Anzeigegerät die Basisanzeige dargestellt wird. Sie können die Diagrammanzeige auch mit der Menüoption **Graphic history** (Grafischer Verlauf) im Menü **Display** (Anzeige) öffnen.

Die Kurve der Messgröße, die in der Basisanzeige oben steht, wird zuerst angezeigt. Sie können die Kurve für die nächste Messgröße anzeigen, indem Sie die Direktzugriffstaste **Next** (Weiter) drücken. Mit der Taste **All** (Alle) können Sie bis zu drei Kurven gleichzeitig anzeigen. Die Option „All“ (Alle) wird angezeigt, nachdem Sie durch die Kurven der verfügbaren Messgrößen geblättert haben.
Um statistische Informationen zum Diagrammbereich (Minimum, Maximum und Mittelwert) abzurufen, drücken Sie **Info**.

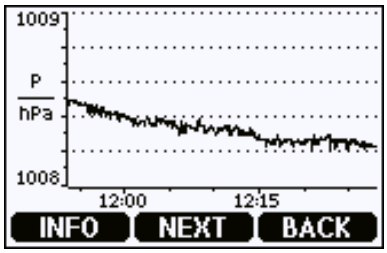


Abbildung 14 Grafischer Verlauf

Aufzeichnen von Daten

Sie können Messdaten im Speicher des MI70-Anzeigegeräts aufzeichnen und später auf der Anzeige betrachten. Sie können außerdem das Programm MI70 Link verwenden, um Daten auf einen PC zu übertragen und anzuzeigen.

So starten Sie die Datenaufzeichnung:

1. Öffnen Sie das Menü **Recording/Viewing** (Aufzeichnen/ Anzeigen). Sie können direkt aus der Basisansicht auf dieses Menü zugreifen, indem Sie die Direktzugriffstaste **Record** (Aufzeichnen) drücken.
2. Wählen Sie **Memory status** (Speicherstatus) und drücken Sie **Show** (Anzeigen), um den aktuell für Aufzeichnungen verfügbaren Speicher anzuzeigen. Drücken Sie **OK**, um die Speicherstatusansicht zu verlassen.
3. Wählen Sie **Record data** (Daten aufzeichnen).
4. Überprüfen Sie das aktuell ausgewählte **Interval** (Intervall) für die Aufzeichnung und drücken Sie **Set** (Einstellen), um es zu ändern. Das MI70-Anzeigegerät zeichnet die Werte der aktuell ausgewählten Messgrößen in diesem Intervall auf (z. B. 1 min).
5. Überprüfen Sie die **Duration** (Dauer) der Aufzeichnung und drücken Sie **Set** (Einstellen), um sie zu ändern. Wenn Sie **Memory full** (Speicher voll) wählen, wird die Aufzeichnung fortgesetzt, bis der Speicher voll ist. Tabelle 6 auf Seite 40 zeigt die maximalen Aufzeichnungszeiten für jedes Intervall mit einer, zwei oder drei aufgezeichneten Messgrößen.

6. Wählen Sie **Start/Stop recording** (Aufzeichnung starten/stoppen) und drücken Sie die Taste **Start**, um die Aufzeichnung zu starten. Wenn Sie „Memory full“ (Speicher voll) als Dauer wählen, wird die maximale Aufzeichnungszeit auf der Anzeige dargestellt. Sie können auch Dateien löschen, um Speicher freizugeben. Drücken Sie erneut **Start**, um die maximale Aufzeichnungsdauer zu bestätigen.

   Das Aufzeichnungssymbol wird in der Basisansicht dargestellt, während eine Aufzeichnung läuft.

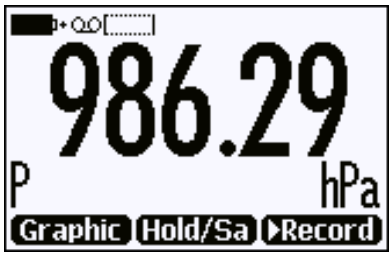


Abbildung 15 Aufzeichnung läuft

Die Aufzeichnung wird fortgesetzt, bis die gewählte Dauer abgelaufen ist, das MI70-Anzeigegerät nicht mehr über genug Strom verfügt oder Sie die Aufzeichnung manuell mit der Option **Start/Stop recording** (Aufzeichnung starten/stoppen) stoppen.

Sie können das MI70-Anzeigegerät während der Aufzeichnung ausschalten, um Akkustrom zu sparen. Eine Meldung gibt an, dass die Aufzeichnung ungestört fortgesetzt wird, auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird. Wenn das Anzeigegerät während der Aufzeichnung ausgeschaltet wird, wird alle 10 Sekunden eine Fortschrittsleiste angezeigt (die gesamte Zeit, sofern ein Ladegerät angeschlossen ist). Diese Leiste gibt den Umfang der aufgezeichneten Daten an.

ACHTUNG	Ziehen Sie während einer Datenaufzeichnung keine Kabel ab, auch wenn das Anzeigegerät ausgeschaltet ist. Andernfalls könnte es zum Verlust aufgezeichneter Daten kommen.

Tabelle 6 Maximale Aufzeichnungszeiten

Aufzeichnungs-intervall	Maximale Aufzeichnungszeit (Speicher voll)		
	1 Messgröße	2 Messgrößen	3 Messgrößen
1 s	45 min	22 min	15 min
5 s	3 h	113 min	75 min
15 s	11 h	5 h	3 h
30 s	22 h	11 h	7 h
1 min	45 h	22 h	15 h
5 min	9 Tage	4 Tage	3 Tage
15 min	28 Tage	14 Tage	9 Tage
30 min	56 Tage	28 Tage	18 Tage
1 h	113 Tage	56 Tage	37 Tage
3 h	339 Tage	169 Tage	112 Tage
12 h	1359 Tage	678 Tage	451 Tage

Speichern einzelner Datenpunkte

Sie können die aktuell angezeigten Messwerte mit der Funktion „Hold/Save“ (Halten/Speichern) im Speicher sichern. Drücken Sie in der Basisanzeige die Direktzugriffstaste **Hold/Sa** (Halten/Speichern), um die aktuell angezeigten Messwerte einzufrieren. Drücken Sie dann **Save** (Speichern), um den Datenpunkt im Speicher abzulegen.

Die Datenpunkte werden in individuellen Dateien gespeichert und können anhand von Speicherdatum und Speicherzeit identifiziert werden. Die Dateien verbleiben im Speicher, auch wenn das Anzeigegerät ausgeschaltet wird.

Anzeigen und Löschen aufgezeichneter Dateien

So zeigen Sie aufgezeichnete Dateien und Datenpunkte an:

1. Öffnen Sie das Menü **Recording/Viewing** (Aufzeichnen/Anzeigen). Sie können direkt aus der Basisansicht auf dieses Menü zugreifen, indem Sie die Direktzugriffstaste **Record** (Aufzeichnen) drücken.
2. Wählen Sie **View recorded data** (Aufgezeichnete Daten anzeigen). Eine Liste der Datendateien wird angezeigt, sofern der Speicher nicht leer ist.

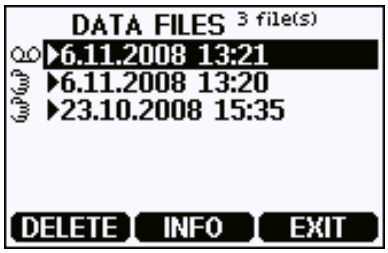


Abbildung 16 Liste der Datendateien

3. Wählen Sie mit den Pfeiltasten „Auf/Ab“ eine Datei und drücken Sie die Pfeiltaste „Rechts“, um diese Datei anzuzeigen.

   Um eine Datei zu löschen, wählen Sie diese aus und drücken die Taste **Delete** (Löschen). Öffnen Sie zum Löschen aller Dateien das Menü **Recording/Viewing** (Aufzeichnen/Anzeigen) und wählen Sie **Clear data memory** (Datenspeicher löschen).

   Drücken Sie die Taste **Info**, um Details zur Aufzeichnung anzuzeigen, darunter:

   – Anfangszeit der Aufzeichnung
   – Aufgezeichnete Messgrößen
   – Anzahl der aufgezeichneten Datenpunkte
   – Aufzeichnungsintervall

Alarmfunktion

Das MI70-Anzeigegerät kann einen Alarm ausgeben, wenn eine gemessene Größe den zulässigen Bereich überschreitet. Der Bereich wird durch Festlegen von Unter- und Obergrenze definiert. Wenn der Alarm aktiv ist, zeigt das Anzeigegerät eine Alarmmeldung an, gibt ein Piepsignal aus und lässt die Hintergrundbeleuchtung blinken.

Der Alarm kann jeweils nur für eine Messgröße festgelegt werden. Legen Sie den Alarm folgendermaßen fest:

1. Öffnen Sie das Menü **Functions** (Funktionen).
2. Wählen Sie **Alarm**.
3. Wählen Sie die **Quantity** (Messgröße) für den Alarm. Nur derzeit gemessene Größen können ausgewählt werden.

4. Legen Sie mit den **Limit**-Optionen zwei Grenzwerte für den Alarm fest.
5. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alarm on/off** (Alarm ein/aus), um den Alarm zu aktivieren. Nachdem Sie den Alarm aktiviert und das Menü verlassen haben, wird das Alarmsymbol auf der Anzeige dargestellt. Es blinkt kurz.

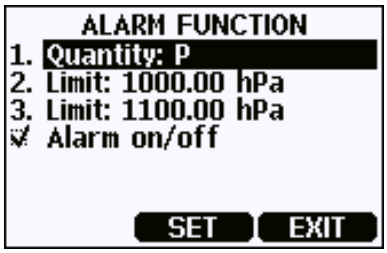


Abbildung 17 Alarmmenü

HINWEIS	Der Alarm wird automatisch ausgeschaltet, wenn Sie die Messkonfiguration (Messgrößen oder angeschlossene Geräte) ändern. Wenn Sie die Alarmfunktion verwenden, müssen Sie die Alarmeinstellungen nach solchen Änderungen überprüfen.

Schnittstellensoftware MI70 Link für die Datenverarbeitung

Aufgezeichnete Daten können mit der Schnittstellensoftware MI70 Link vom MI70-Anzeigegerät auf einen PC übertragen werden. Sie können die aufgezeichneten Daten problemlos unter Windows überprüfen und mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) sowie nahezu jedem anderen Windows-Programm im numerischen oder grafischen Format weiter analysieren. Das Programm MI70 Link erlaubt zudem die direkte Überwachung der Messwerte mit einem PC (Echtzeitfunktion).

Das Programm MI70 Link und die Verbindungskabel können von Vaisala bezogen werden. Eine Liste der Zubehörkomponenten enthält der Abschnitt „Optionen und Zubehör“ auf Seite 91.

Verbinden Sie den PTB330TS folgendermaßen mit MI70 Link:

1. Schließen Sie das Verbindungskabel an den PC und einen Sondenanschluss des MI70-Anzeigegeräts an. Wenn Sie das USB-Verbindungskabel verwenden möchten, müssen Sie vor dessen Benutzung die mitgelieferte Treibersoftware installieren.
2. Schließen Sie das Barometer PTB330 oder die Sonde HMP155 an den anderen Sondenanschluss des MI70-Anzeigegeräts an.
3. Schalten Sie das MI70-Anzeigegerät ein.
4. Starten Sie das Programm MI70 Link. Da das Programm den Verbindungstyp automatisch erkennt, muss der COM-Port normalerweise nicht manuell ausgewählt werden.

KAPITEL 4
WARTUNG

Dieses Kapitel enthält die für die Wartung des PTB330TS erforderlichen Informationen.

Reinigung

Sie können den Transportkoffer und das Barometergehäuse mit einem weichen, fusselfreien und mit einem milden Reinigungsmittel befeuchteten Tuch reinigen.

Austauschen des MI70-Akkus

Der Akku des MI70-Anzeigegeräts kann bei Bedarf ausgetauscht werden. Neue Akkus können bei Vaisala bestellt werden (siehe „Optionen und Zubehör“ auf Seite 91). Tauschen Sie den Akku folgendermaßen aus:

1. Schalten Sie das MI70-Anzeigegerät aus.
2. Öffnen Sie die Schraube der hinteren Abdeckung und heben Sie die Abdeckung vom schmalen Ende her ab.
3. Beachten Sie die Ausrichtung des schwarzen Akkuanschlusses. Trennen Sie den Anschluss, indem Sie ihnen vorsichtig von den Kabeln abziehen. Entnehmen Sie dann den alten Akku.

4. Schließen Sie den schwarzen Anschluss des neuen Akkus an. Stellen Sie sicher, dass sich die weißen Kabel wie in Abbildung 18 auf Seite 46 dargestellt auf der rechten Seite des Anschlusses befinden.

   Drücken Sie nicht mit einem leitfähigen Gegenstand (beispielsweise einem Schraubendreher) auf den Anschluss.

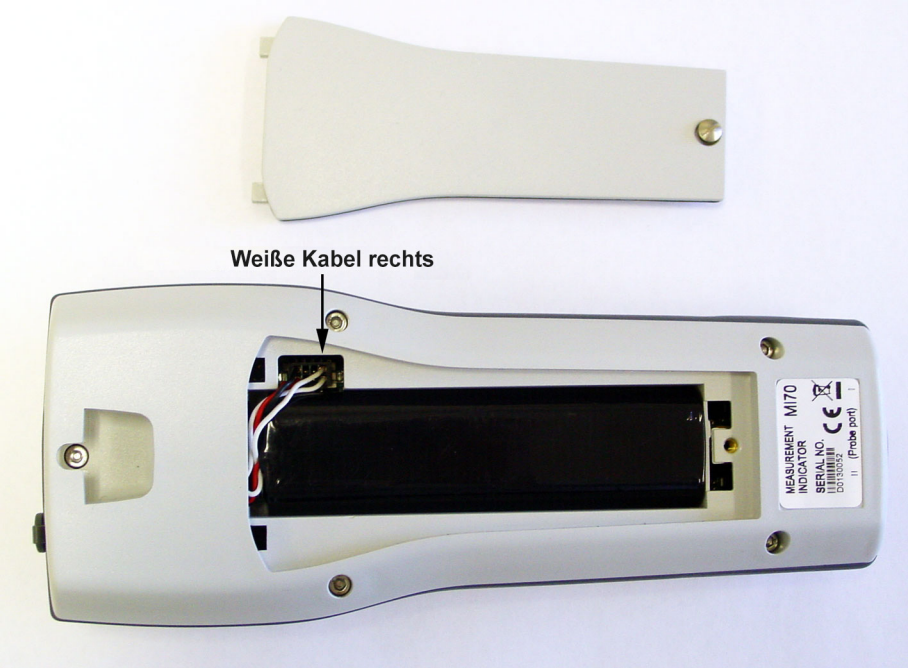


Abbildung 18 Austauschen des MI70-Akkus

5. Legen Sie den Akku in das Gehäuse, setzen Sie die Abdeckung auf und ziehen Sie die Schraube fest.
6. Laden Sie den Akku, bevor Sie ihn verwenden. Siehe Abschnitt „Laden“ auf Seite 30.

Austauschen des HMP155-Sondenfilters

Neue Filter für die Sonde HMP155 können bei Vaisala bestellt werden, siehe „Optionen und Zubehör“ auf Seite 91. Tauschen Sie den Filter folgendermaßen aus:

1. Lösen Sie den Filter von der Sonde, indem Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn drehen. Achten Sie beim Abziehen des Filters darauf, den Sensor nicht zu beschädigen. Siehe Abbildung 19 auf Seite 47.

2. Überprüfen Sie nach dem Abbauen des Filters den O-Ring und tauschen Sie ihn ggf. aus.
3. Montieren Sie einen neuen Filter auf der Sonde.

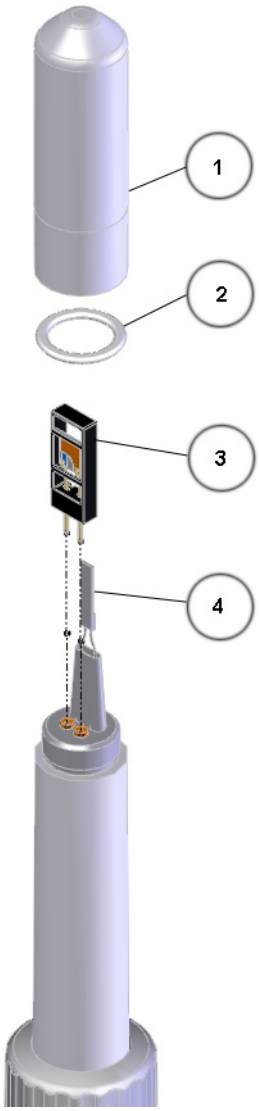


Abbildung 19 Sensor- und Filteraufbau der HMP155

Dabei gilt:

1 = Filter
2 = O-Ring
3 = HUMICAP®-Sensor
4 = Temperatursensor Pt100

Austauschen des Sensors in der HMP155

Wenn die HMP155 den HUMICAP® 180R-Sensor verwendet, können Sie ihn austauschen, ohne die Sonde zur Wartung einsenden zu müssen. Nach dem Austauschen des Sensors müssen Sie den neuen Sensor über die serielle Verbindung kalibrieren.

Anleitungen zum Austauschen und Kalibrieren des Sensors enthält das HMP155-Anwenderhandbuch. Das Handbuch kann unter www.vaisala.com heruntergeladen werden.

ACHTUNG	HUMICAP® 180RC-Sensoren können vom Anwender nicht ausgetauscht werden.

Kalibrierung und Justierung

PTB330 und HMP155 werden ab Werk vollständig kalibriert und justiert ausgeliefert. Eine Kalibrierung muss immer vorgenommen werden, wenn Grund zu der Annahme besteht, dass die Genauigkeit des Geräts nicht den Spezifikationen entspricht. Beim Festlegen des Kalibrierintervalls müssen Sie die langfristigen Spezifikationen sowie die Anforderungen des Kunden berücksichtigen. Kontaktieren Sie das Vaisala-Servicezentrum. Kalibrierung und Justierung sollten von Vaisala durchgeführt werden. Siehe „Vaisala Servicezentren“ auf Seite 64.

Anwender können das Barometer PTB330 mit Befehlen über die serielle Schnittstelle kalibrieren. Empfohlen wird die Verwendung der Serviceschnittstelle (siehe Abschnitt „Herstellen einer seriellen Verbindung“ auf Seite 65). Das Verfahren für Kalibrierung und Justierung sowie die Kalibrierbefehle werden im Abschnitt „Kalibrierung und Justierung des PTB330“ auf Seite 49 beschrieben.

Die HMP155 kann mit dem MI70-Anzeigegerät oder über die serielle Schnittstelle justiert werden. Dieses Dokument beschreibt die Justierung mit dem MI70-Anzeigegerät. Eine Anleitung zur Verwendung der seriellen Schnittstelle enthält das HMP155-Anwenderhandbuch.

Kalibrierung und Justierung des PTB330

Im PTB330 wird der unbearbeitete Messwert jedes Barometermoduls zunächst mithilfe der zugehörigen Mehrpunktjustierwerte korrigiert. Die zusätzliche Linearjustierung (sofern aktiviert) wird auf die korrigierten Werte angewendet. Dies ermöglicht dem Benutzer die Feineinstellung des Druckmesswerts mittels Linearjustierung, ohne eine vollständige Neujustierung des Barometermoduls vornehmen zu müssen (siehe Abbildung 20 auf Seite 49).

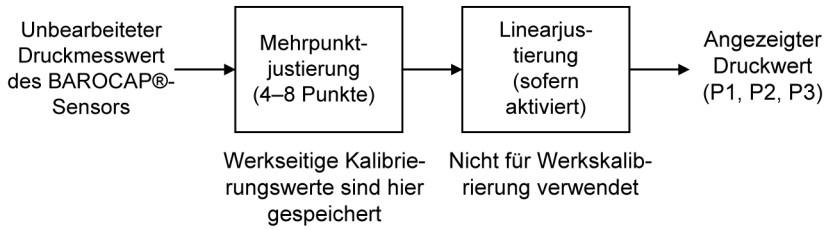


Abbildung 20 PTB330-Justierungen

Zum Messen neuer Justierwerte und zum Durchführen der eigentlichen Justierung deaktivieren Sie zunächst die entsprechende Justierung jedes zu justierenden Barometermoduls (siehe das Verfahren oben).
Wenn Sie eine Mehrpunktjustierung durchführen wollen, müssen Sie auch die Linearjustierungen deaktivieren.
Wenn Sie nur eine Linearjustierung durchführen wollen, lassen Sie die Mehrpunktjustierungen unverändert.

Nach dem Deaktivieren der vorherigen Justierungen können Sie das PTB330 mithilfe Ihrer Druckreferenz kalibrieren. Zeichnen Sie den Druckmesswert jedes PTB330-Barometermoduls auf (Messgrößen P_1, P_2 und P_3). Verwenden Sie dann die Anzeige/Tastenfeld-Einheit, um die neuen Mehrpunkt-/Linearjustierfaktoren einzugeben und zu aktivieren.

HINWEIS	Justierungen können erst durchgeführt werden, nachdem die Justierungen entsperrt wurden. Drücken Sie zum Entsperren des Justiermenüs die Taste ADJ auf der Hauptplatine des Messwertgebers.

Der Anwender kann eine einfache Offset- oder eine 2-Punkt-Offset- und Verstärkungsjustierung wählen und den Befehl **LCP** zur Justierung des Barometermoduls verwenden. Der Befehl **MPCP** wird für komplexere Mehrpunktjustierungen mit bis zu acht Druckebenen verwendet. Prüfen Sie zunächst, welche Linearkorrekturen der Messwertgeber derzeit verwendet, bevor Sie das Barometermodul neu justieren. Da die vorherigen Linearkorrekturen durch die Eingabe neuer Linearkorrekturen überschrieben werden, muss der Benutzer die vorherigen Linearkorrekturen berücksichtigen, wenn er die neuen festlegt.

HINWEIS Durch die Eingabe neuer Linear- oder Mehrpunktkorrekturen werden die vorherigen Korrekturen überschrieben. Die vorherigen Linear- und Mehrpunktjustierungen sollten notiert werden, damit sie im Fall eines Fehlers nicht verloren gehen.

Tabelle 7 Justier- und Kalibrierbefehle für Modul P1

Befehl	Funktion
LCP1 ON/OFF	Aktiviert/Deaktiviert die Linearkorrekturen.
LCP1	Linearkorrekturen eingeben.
MPCP1 ON/OFF	Aktiviert/Deaktiviert die Mehrpunktkorrekturen.
MPCP1	Dient der Eingabe von Mehrpunktkorrekturen.
CDATE	Zeigt das Kalibrierdatum an oder ändert es.
CTEXT	Zeigt den Kalibrierinfotext an oder ändert diesen.

Öffnen und Schließen des Justiermodus

Bevor Sie mit Justierung und Kalibrierung fortfahren können, müssen Sie den Justiermodus aktivieren. Die Justiertaste mit LED befindet sich oben links auf der Hauptplatine. Entnehmen Sie die Position der Justiertaste Abbildung 21 auf Seite 51.

1. Öffnen Sie das Barometergehäuse.
2. Drücken Sie die Taste **ADJ**. Der Justiermodus ist jetzt verfügbar. Die rote LED leuchtet.
3. Drücken Sie die Taste **ADJ** erneut, um den Justiermodus zu beenden. Die rote LED ist aus.

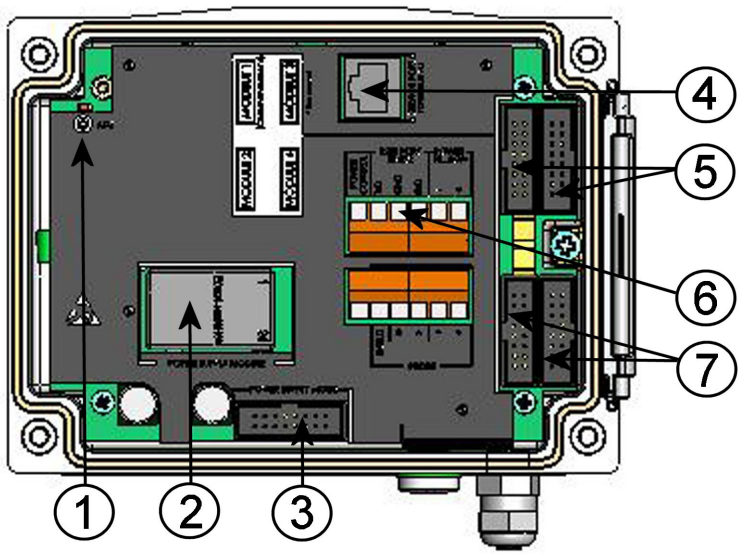


Abbildung 21 Barometerinneres

Die Ziffern beziehen sich auf Abbildung 21 auf Seite 51:

1 = Justiertaste mit LED

2 = Netzteilmodul (nicht im Lieferumfang des PTB330TS enthalten)

3 = Einstellung des Netzteilmodus (nicht ändern)

4 = Serviceschnittstelle (RS-232)

5 = Anschlüsse Modul 1/Modul 3

6 = Benutzerschnittstelle (mit dem M12-Anschluss verdrahtet)

7 = Anschlüsse Modul 2/Modul 4

1-Punkt-Justierung (LCP1)

Der Befehl **LCP1** führt die Linearkorrektur für Barometermodul/ Modul P1 durch. Verwenden Sie den Befehl **LCP1**

für folgende Arbeiten:

– Aktivieren oder Deaktivieren der Linearjustierfunktion

– Eingeben neuer Linearoffset- und Offset-/ Verstärkungsdruckkorrekturen in den Messwertgeber

– Bearbeiten vorhandener Linearoffset- und Offset-/ Verstärkungsdruckkorrekturen

Sie müssen die Linearkorrekturen für jedes Barometermodul separat eingeben. Durch Übergabe von ON oder OFF als Parameter wird die Linearkorrektur aktiviert oder deaktiviert. Ein einzelnes Fragezeichen zeigt den Messwert und die gespeicherten Referenzdaten sowie den Status der Linearkorrektur an. Jedes Barometermodul hat eigene Justierbefehle. Wenn drei Barometermodule eingebaut sind, sind die Befehle **LCP1**, **LCP2** und **LCP3** verfügbar. Deaktivieren Sie die vorherigen Korrekturen mit dem Befehl **LCP1 OFF**.

LCP1 [x/y] [z]

Dabei gilt:

x = ON

y = OFF

z = ?

Beispiel

```
>lcp1
1. Reading ? 980.2
1. Reference ? 980.0
2. Reading ? 1100.1
2. Reference ? 1100.0
>
```

HINWEIS	Die neuen Linearkorrekturen setzen die vorherigen Korrekturen sowie das bisherige Kalibrierdatum des Messwertgebers immer außer Kraft.

Mehrpunktjustierung (MPCP1)

Verwenden Sie den Befehl **MPCP1** für folgende Arbeiten:

– Durchführen einer Mehrpunktkorrektur für das Barometermodul/ Modul P1

– Aktivieren oder Deaktivieren der Mehrpunktjustierfunktion

– Eingeben neuer Linearoffset- und Offset-/ Verstärkungsdruckkorrekturen in den Messwertgeber
– Bearbeiten vorhandener Linearoffset- und Offset-/ Verstärkungsdruckkorrekturen

Der Befehl arbeitet wie **LCP1**, kann aber bis zu acht Messwert-/ Referenzwert-Paare erfassen. Wenn drei Barometermodule eingebaut sind, sind die Befehle **MCP1**, **MCP2** und **MCP3** verfügbar. Deaktivieren Sie zunächst die vorherigen Korrekturen mit dem Befehl **MPCP1** OFF. Die erforderlichen Korrekturdaten werden dann der werkseitigen Kalibrierung des Messwertgebers entnommen. Beginnen Sie die Eingabe neuer Mehrpunktkorrekturen immer beim unteren Druckwert und arbeiten Sie sich dann zum oberen Druckwert hoch. Sie müssen die Mehrpunktkorrekturen für jedes Barometermodul separat eingeben.

HINWEIS Die neuen Mehrpunktkorrekturen setzen die vorherigen Korrekturen sowie das bisherige Kalibrierdatum des Messwertgebers immer außer Kraft.

MPCP1 [x/y] [z]

Dabei gilt:

x = ON

y = OFF

z = ?

Beispiel:

```
>mpcp1
1. Reading ? 980.1
1. Reference ? 980.0
2. Reading ? 999.8
2. Reference ? 1000.0
3. Reading ? 1020.2
3. Reference ? 1020.0
.
.
.
8. Reading ? 1100.1
8. Reference ? 1100.0
>
```

Eingeben der Justierdaten

Justierdaten und Datum sind Teil der Geräteinformationen, die mit dem Befehl? angezeigt werden. Verwenden Sie die Befehle CTEXT und CDATE, um aktualisierte Justierdaten einzugeben.

CTEXT

Über den Befehl CTEXT kann Text in das Feld für Justierdaten eingegeben werden.

Beispiel:

```
>ctext Vaisala/MSL
Calibration text : Vaisala/MSL
>
```

CDATE

Über den Befehl CDATE kann das Datum in das Feld für Justierdaten eingegeben werden. Geben Sie das Datum im Format JJJJ-MM-TT ein.

```
>cdate 2006-06-12
Calibration date : 2006-06-12
>
```

Kalibrierung und Justierung der HMP155

Die unten beschriebenen Verfahren stellen eine einfache Methode zum Prüfen und Justieren der HMP155 mit dem MI70-Anzeigegerät dar. Sie können eine 1-Punkt- oder eine 2-Punkt-Justierung für relative Feuchte und Temperatur durchführen.

Die zu justierende Feuchtemessgröße ist immer rF. Welche Temperaturmessgröße mit dem MI70-Anzeigegerät justiert werden kann, ist von den Hardwareoptionen abhängig, da die HMP155 mit zwei Temperatursensoren ausgestattet sein kann:

– Wenn Sie die zusätzliche Temperatursonde nicht besitzen, können Sie die Messgröße **T** kalibrieren und justieren. Die Messung erfolgt an der Sonde HMP155 nahe dem HUMICAP®-Sensor.
– Wenn Sie die zusätzliche Temperatursonde besitzen, ist $\mathbf{T_a}$ die Messgröße. Die Messung erfolgt mit der separaten Temperatursonde, die an die HMP155 angeschlossen ist.

Kalibrieren und Justieren der relativen Luftfeuchte

1. Stellen Sie sicher, dass das MI70-Anzeigegerät an die HMP155 angeschlossen ist. Schalten Sie es dann ein. Stellen Sie die richtigen Werte für Zeit, Datum und Umgebungseinstellungen (Druckkompensation) ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
2. Starten Sie die Sensorreinigung (falls verfügbar) über das Menü **Functions** (Funktionen).

   Warten Sie nach Abschluss der Sensorreinigung ausreichend lange, damit der Sensor Umgebungstemperatur erreicht, bevor Sie fortfahren.
3. Nehmen Sie die Schutzabdeckung und das Kalibriersiegel ab, um die Justiertasten der HMP155 freizulegen. Siehe Abbildung 22 auf Seite 55.

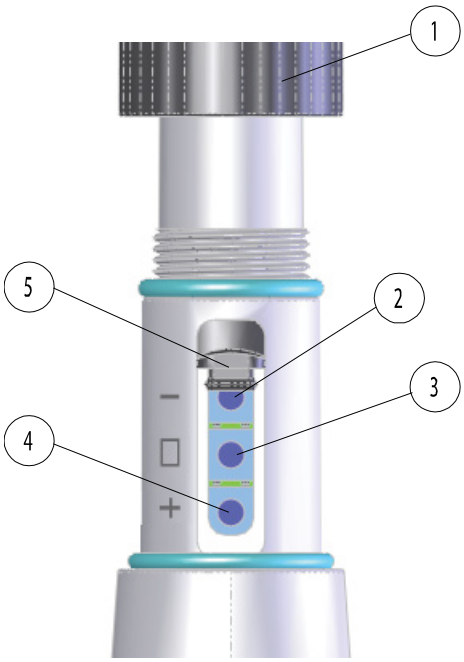


Abbildung 22 HMP155-Justiertasten

Dabei gilt:

1 = Schutzabdeckung
2 = Taste „Ab“
3 = ADJ-Taste
4 = Taste „Auf“
5 = Schutzkappe

4. Aktivieren Sie den Justiermodus, indem Sie die Taste **ADJ** der Sonde gedrückt halten, bis auf der MI70-Anzeige folgende Meldung erscheint.

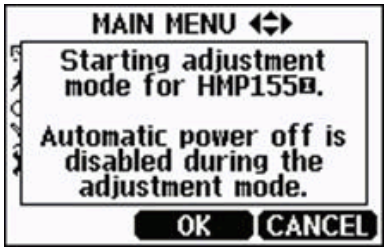


Abbildung 23 Starten des Justiermodus der HMP155

5. Drücken Sie **OK**, um mit der Justierung zu beginnen, und wählen Sie **rF** als zu justierende Messgröße.

Abbildung 24 Auswahl der Messgröße

6. Überprüfen Sie die Umgebungseinstellungen, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
7. Führen Sie die Sonde in eine Referenzumgebung bekannter Konfiguration ein. Sie können beispielsweise den Feuchtekalibrator HMK15 verwenden.

   Falls Sie die zusätzliche Temperatursonde besitzen, muss diese nicht in die Referenzumgebung eingeführt werden. Die HMP155 schaltet die zusätzliche Temperatursonde während der rF-Justierung aus und verwendet stattdessen die interne Temperaturmessung. Wenn Sie den Justiermodus beenden oder mit dem Kalibrieren der Temperatur beginnen, aktiviert die HMP155 die Temperatursonde wieder.
8. Warten Sie, bis die Messwerte sich stabilisieren. Vergleichen Sie dann den Messwert mit dem Referenzwert. Wenn der Messwert nicht innerhalb der für die HMP155 angegebenen Genauigkeit liegt, fahren Sie mit diesem Verfahren fort, um die Messung zu justieren. Wenn der Messwert präzise ist, beenden Sie den Justiermodus, indem Sie die Taste **Back** (Zurück) und dann die Taste **Exit** (Beenden) drücken.

9. Drücken Sie die Taste **Adjust** (Justieren) und wählen Sie die 1-oder 2-Punkt-Kalibrierung. Wird die Meldung **Cannot adjust** (Justieren nicht möglich) angezeigt, drücken Sie **OK** und wiederholen Sie die Operation.
10. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Anzeige, um die Justierung abzuschließen.

Kalibrieren und Justieren der Temperatur

HINWEIS	Wenn die HMP155 mit der zusätzlichen Temperatursonde ausgestattet ist, können Sie den Temperatursensor in der Sonde HMP155 nicht mit dem MI70-Anzeigegerät kalibrieren. Sie können zu diesem Zweck den seriellen Befehl **CT** verwenden. Das HMP155-Anwenderhandbuch, das von www.vaisala.com heruntergeladen werden kann, enthält weitere Kalibrier- und Justiermethoden.

1. Stellen Sie sicher, dass das MI70-Anzeigegerät an die HMP155 angeschlossen ist. Schalten Sie es dann ein. Stellen Sie die richtigen Werte für Zeit, Datum und Umgebungseinstellungen (Druckkompensation) ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
2. Nehmen Sie die Schutzabdeckung und das Kalibriersiegel ab, um die Justiertasten der HMP155 freizulegen. Siehe Abbildung 22 auf Seite 55.
3. Aktivieren Sie den Justiermodus, indem Sie die Taste **ADJ** an der Sonde gedrückt halten.
4. Drücken Sie **OK**, um mit der Justierung zu beginnen, und wählen Sie T oder T_a als zu justierende Messgröße. Nur eine der Messgrößen wird angezeigt. Wenn T angezeigt wird, besitzen Sie die zusätzliche Temperatursonde nicht.
5. Führen Sie die Sonde in eine Referenzumgebung bekannter Konfiguration ein:
   - Wenn Sie **T** kalibrieren und justieren, führen Sie die Sonde HMP155 in die Referenzumgebung ein.
   - Wenn Sie **Ta** kalibrieren und justieren, führen Sie die zusätzliche Temperatursonde in die Referenzumgebung ein und ignorieren Sie die HMP155-Hauptsonde.

6. Warten Sie, bis die Messwerte sich stabilisieren. Vergleichen Sie dann den Messwert mit dem Referenzwert. Wenn der Messwert nicht innerhalb der für die HMP155 angegebenen Genauigkeit liegt, fahren Sie mit diesem Verfahren fort, um die Messung zu justieren. Wenn der Messwert präzise ist, beenden Sie den Justiermodus, indem Sie die Taste **Back** (Zurück) und dann die Taste **Exit** (Beenden) drücken.
7. Drücken Sie die Taste **Adjust** (Justieren) und wählen Sie die 1-oder 2-Punkt-Kalibrierung. Wird die Meldung **Cannot adjust** (Justieren nicht möglich) angezeigt, drücken Sie **OK** und wiederholen Sie die Operation.
8. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Anzeige, um die Justierung abzuschließen.

KAPITEL 5
FEHLERBESEITIGUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Diagnose von Problemen mit dem PTB330TS.

Wenn ein Betriebszustand einen Benutzereingriff erforderlich macht, wird auf dem Bildschirm des MI70-Anzeigegeräts normalerweise eine Informationsmeldung angezeigt. Ist das PTB330 oder die HMP155 die Quelle der Meldung und sind beide Komponenten gleichzeitig angeschlossen, gibt die MI70-Anschlussnummer an, welche Komponente das Ereignis ausgelöst hat.

Wenn ein Problem mit dem Barometer PTB330 vorliegt, blinkt zudem die grüne LED am Barometergehäuse. Sie können die aktuell aktiven Fehlermeldungen mit dem Befehl **ERRS** direkt vom Barometer PTB330 oder von der Sonde HMP155 abrufen. Eine Anleitung zum Herstellen einer Verbindung mit der seriellen Schnittstelle finden Sie im Abschnitt „Herstellen einer seriellen Verbindung“ auf Seite 65.

Tabelle 8 auf Seite 60 enthält Ratschläge für typische Problemsituationen. Wenden Sie sich an Vaisala, wenn Sie die Fehlerursache nicht beseitigen können. Beachten Sie die Liste „Vaisala Servicezentren“ auf Seite 64.

Tabelle 8 Tabelle zur Fehlerbeseitigung

Problem oder Meldung	Wahrscheinliche Ursachen und Lösungen
Das MI70-Anzeigegerät lässt sich nicht einschalten.	– Der Akku ist leer. Schließen Sie das Ladegerät an. – Der Akku ist nicht eingesetzt. Setzen Sie den Akku ein und laden Sie ihn. – Sie verwenden AA-Batterien, die erschöpft sind. Tauschen Sie die Batterien aus.
Die Meldung „Switch off power and connect probe“ (Ausschalten und Sonde anschließen) wird angezeigt, wenn das MI70 eingeschaltet wird.	– Messinstrumente sind nicht angeschlossen. Schalten Sie das MI70 aus und schließen Sie das PTB330 und/oder die HMP155 an. – Lose Kabelverbindung. Schalten Sie das MI70 aus und befestigen Sie die Anschlüsse. – Falsches Kabel. Stellen Sie sicher, dass zwischen MI70 und PTB330 das Spiralkabel 223235SP und zwischen MI70 und HMP155 das Kabel 221801 verwendet wird. – Falsche Einstellungen für die Benutzerschnittstelle des PTB330. Stellen Sie die richtigen Einstellungen über die Serviceschnittstelle wieder her. Entsprechende Anweisungen enthält der Abschnitt „Serielle Einstellungen für die Benutzerschnittstelle“ auf Seite 79.
Das MI70 schaltet sich selbständig aus.	– Die Funktion „Auto Power Off“ (Auto-Abschaltung) ist aktiviert und schaltet das MI70 (und die angeschlossenen Geräte) nach 15 oder 30 Minuten ohne Benutzereingaben aus. Sie können diese Funktion über das Menü **Settings – User interface** (Einstellungen – Benutzeroberfläche) ausschalten. – Die Batterien des MI70 sind erschöpft. Wahrscheinlich wurden bereits diverse „Battery almost empty“-Meldungen (Batterie fast erschöpft) auf dem Bildschirm angezeigt. Laden Sie den Akku oder tauschen Sie die Batterien (sofern verwendet) aus.
Die HMP155 liefert offensichtlich falsche Luftfeuchte-Messwerte.	– Möglicherweise ist Feuchtigkeit auf dem Sensor kondensiert. Aktivieren Sie die Sensorreinigungsfunktion, um den Sensor zu trocknen. – Möglicherweise existiert zwischen der HMP155 und der Messumgebung eine Temperaturdifferenz. Warten Sie, bis sich die Temperatur stabilisiert hat. Wenn Sie die zusätzliche Temperatursonde besitzen, platzieren Sie diese in der Nähe der Sonde HMP155. – Die HMP155 muss möglicherweise justiert werden. Führen Sie das Verfahren in Abschnitt „Kalibrierung und Justierung der HMP155“ auf Seite 54 durch.

Tabelle 8 Tabelle zur Fehlerbeseitigung

Problem oder Meldung	Wahrscheinliche Ursachen und Lösungen
Messwert wird auf dem MI70 durch Striche (----) repräsentiert.	– Sie haben P_{3h} (Drucktrend und -tendenz) als eine der Messgrößen ausgewählt. Es dauert drei Stunden, bis das Barometer einen Messwert ausgibt. Bis dahin werden Striche angezeigt. Warten Sie und stellen Sie sicher, dass die Funktion „Auto power off“ (Auto-Abschaltung) im Menü **Settings – User interface** (Einstellungen – Benutzeroberfläche) deaktiviert ist. – Das Messinstrument wurde getrennt. Schalten Sie das MI70 aus und schließen Sie es wieder an. Stecken Sie keine Kabel ein, während das MI70 eingeschaltet ist.
Die Meldung „Add-on module 1/2/3 connection failure“ (Verbindungsfehler für Zusatzmodul 1/2/3) wird angezeigt, wenn das PTB330 angeschlossen ist.	Lose Verbindung eines Zusatzmoduls. Trennen Sie die Stromzufuhr und öffnen Sie das Barometer. Prüfen Sie, ob die Flachbandkabel der Module richtig befestigt sind. Schließen Sie das Barometer und schalten Sie es ein.
Eine der folgenden Meldungen wird angezeigt, wenn das PTB330 angeschlossen ist: - Internal EEPROM read error (Fehler beim Lesen des EEPROM) - Internal EEPROM write error (Fehler beim Schreiben des EEPROM) - Internal system voltage out of range (Interne Systemspannung: Bereichsüberschreitung) - Checksum error in the internal configuration memory (Fehler bei Prüfsumme in Konfigurationsspeicher) - EEPROM failure on add-on module 1/2/3 (EEPROM-Fehler in Zusatzmodul 1/2/3)	Internal barometer failure (Interner Barometerfehler)Senden Sie das Barometer zur Reparatur an ein Vaisala-Servicezentrum.
Die Meldung „Device internal temperature out of range“ (Interne Temperatur des Geräts außerhalb ihres Bereichs) wird angezeigt, wenn das PTB330 angeschlossen ist.	Das Barometer ist zu heiß oder zu kalt. Stellen Sie sicher, dass die Betriebstemperatur im gültigen Bereich liegt.

Tabelle 8 Tabelle zur Fehlerbeseitigung

Problem oder Meldung	Wahrscheinliche Ursachen und Lösungen
Die Meldung „Difference between pressure transducers too large“ (Differenz zwischen Druckwandlern zu groß) wird angezeigt, wenn das PTB330 angeschlossen ist und mehr als ein Modul verwendet wird.	– Nicht alle Barometermodule messen denselben Druck. Öffnen Sie das Barometer und überprüfen Sie die Leitung zum Druckeingangsanschluss. – Für die zulässige Druckdifferenz wurde ein zu niedriger Wert eingestellt. Stellen Sie eine Verbindung zur Serviceschnittstelle das Barometers her und überprüfen Sie den Wert mit dem Befehl DPMAX. – Ein Barometermodul muss möglicherweise justiert werden. Siehe Abschnitt „Kalibrierung und Justierung des PTB330“ auf Seite 49.
Die Meldung „Operating voltage out of range“ (Bereichsüberschreitung der Betriebsspannung) wird angezeigt, wenn das PTB330 angeschlossen ist und von einer externen Stromquelle (nicht vom MI70) gespeist wird.	Die Speisespannung des Barometers liegt außerhalb des richtigen Bereichs. Ändern Sie die Speisespannung auf 0 – 35 V DC.
Die Meldung „Pressure out of valid range“ (Druck außerhalb des gültigen Bereichs) wird angezeigt, wenn das PTB330 angeschlossen ist.	Der vom Barometer gemessene Druck liegt außerhalb des angegebenen Messbereichs: 500 – 1100 hPa. Benutzen Sie das Barometer nicht außerhalb des Messbereichs.
Wenn Messdaten über die serielle Verbindung des PTB330 ausgegeben werden, sehen Sie Sternchen (****) anstelle der gemessenen Werte.	– Sie haben P_{3h} (Drucktrend und -tendenz) als eine der Messgrößen in der Messmeldung ausgewählt. Es dauert drei Stunden, bis das Barometer einen Messwert ausgibt. Bis dahin werden Sternchen in der Messmeldung angezeigt. Warten Sie und stellen Sie sicher, dass die Funktion „Auto power off“ (Auto-Abschaltung) im Menü **Settings – User interface** (Einstellungen – Benutzeroberfläche) des MI70-Anzeigegeräts deaktiviert ist. – Möglicherweise liegt ein Problem mit der Messung vor. Prüfen Sie, ob sich Meldungen auf der Anzeige des MI70 befinden. Verwenden Sie auch den Befehl **ERRS** in der Befehlszeile.

Technischer Support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an den technischen Support von Vaisala:

E-Mail: helpdesk@vaisala.com

Fax: +358 9 8949 2790

Bei Reparaturbedarf beachten Sie folgende Anweisungen, um das Verfahren zu beschleunigen und zusätzliche Kosten zu vermeiden.

Einsendung

1. Lesen Sie die Garantiebestimmungen.
2. Schreiben Sie einen Problembericht mit dem Namen und den Kontaktinformationen eines technisch kompetenten Ansprechpartners, der bei Bedarf weitere Informationen zum Problem bereitstellen kann.
3. Geben Sie im Problembericht Folgendes an:
   - Welcher Fehler ist aufgetreten (was hat funktioniert/nicht funktioniert)?
   - Wo ist der Fehler aufgetreten (Ort und Umgebung)?
   - Wann ist der Fehler aufgetreten (Datum, von Anfang an/nach einer Weile/regelmäßig/zufällig)?
   - Wie oft ist der Fehler aufgetreten (nur eine Störung/mehrere gleiche oder ähnliche Störungen/mehrere Störungen in einem Gerät)?
   - Womit war das Produkt verbunden, welche Anschlüsse wurden verwendet?
   - Geben Sie Stromquelle, Spannung sowie andere Komponenten (Beleuchtung, Heizungen, Motoren usw.) an, die an dieselbe Stromquelle angeschlossen waren.
   - Welche Schritte wurden nach Feststellen des Fehlers unternommen?
4. Fügen Sie die Rücksendeadresse sowie die gewünschte Versandmethode in den Problembericht ein.
5. Verpacken Sie das schadhafte Produkt und legen Sie auch den Problembericht in die Verpackung.
6. Senden Sie das Paket an:

   Vaisala Oyj – Ansprechpartner
   Vanha Nurmijärventie 21
   FIN-01670 Vantaa
   Finnland

   oder Ihr regionales Vaisala-Servicezentrum (siehe die Kontaktdaten unten).

Vaisala Servicezentren

Die Vaisala-Servicezentren führen Kalibrierungen und Justierungen sowie Reparaturen durch und liefern Ersatzteile (siehe die Kontaktdaten unten).

Die Vaisala-Servicezentren bieten außerdem erweiterte Dienstleitungen wie beglaubigte Kalibrierungen, Wartungsverträge und Erinnerungsprogramme für Kalibrierungen an. Wenden Sie sich an eines der Servicezentren, wenn Sie weitere Informationen benötigen.

Europäisches Servicezentrum (Finnland)
Controlled Environments and Instruments
Vanha Nurmijärventie 21, 01670 Vantaa, FINLAND.
Telefon: +358 9 8949 2658, Fax: +358 9 8949 2295

Servicezentrum Nordamerika
Controlled Environments and Instruments
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA.
Telefon: 800-408-9456, Fax: +1 781 933 8029

Servicezentrum Japan
42 Kagurazaka 6-Chome, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0825, JAPAN.
Telefon: +81 3 3266 96611, Fax: +81 3 3266 9610

Servicezentrum China
Floor 2, EAS Building, No. 21, Xiao Yun Road, Dongsanhuan Beilu,
Chaoyang District, Beijing 100027, CHINA.
Telefon: +86 10 5827 4100, Fax: +86 10 85 26 1155

www.vaisala.com

KAPITEL 6

SERIELLE KOMMUNIKATION MIT DEM BAROMETER PTB330

Dieses Kapitel enthält Anleitungen zur seriellen Nutzung des Barometers PTB330.

HINWEIS

Dieses Kapitel enthält die erforderlichen Anleitungen zum Herstellen einer seriellen Verbindung zum Barometer PTB330 sowie zur Verwendung der wichtigsten Befehle. Eine vollständige Beschreibung der Befehle und Verbindungsoptionen für das PTB330 finden Sie im PTB330-Anwenderhandbuch.

Die Nutzung der seriellen Verbindung zur HMP155 wird in diesem Anwenderhandbuch nicht beschrieben. Wenn Sie auf die Befehlszeile der HMP155 zugreifen müssen, finden Sie die erforderlichen Informationen im HMP155-Anwenderhandbuch. Ein USB-Kabel zum Anschließen der HMP155 an einen PC ist unter der Vaisala-Bestellnummer 221040 erhältlich.

Die Anwenderhandbücher für PTB330 und HMP155 können von www.vaisala.com heruntergeladen werden.

Herstellen einer seriellen Verbindung

Das Barometer PTB330 verfügt über zwei Verbindungen zur seriellen Schnittstelle: Serviceschnittstelle und Benutzerschnittstelle.

– Die **Serviceschnittstelle** befindet sich auf der Hauptplatine des Barometers. Sie ist jederzeit mit festen Einstellungen verfügbar und wird nach dem Einschalten immer im Modus STOP gestartet. Das Barometer muss geöffnet werden, um Zugang zur Serviceschnittstelle zu erlangen.

– Die **Benutzerschnittstelle** ist mit dem 8-poligen M12-Anschluss in der Basis des Barometergehäuses verdrahtet und wird für die Kommunikation mit dem MI70-Anzeigegerät verwendet.
Die Einstellungen für die Benutzerschnittstelle und der Startmodus können konfiguriert werden.

Wenn Sie auf die Befehlszeile des PTB330 zugreifen müssen, wird empfohlen, die Serviceschnittstelle zu verwenden.
Die Benutzerschnittstelle ist für die Kommunikation mit dem MI70-Anzeigegerät reserviert. Wenn die Einstellungen für die serielle Kommunikation dieser Schnittstelle geändert werden, unterbricht dies die Kommunikation mit dem MI70-Anzeigegerät.

Serviceschnittstellenverbindung

1. Drehen Sie das Tischgehäuse um und lösen Sie die Schrauben, um das Barometergehäuse zu öffnen. Öffnen Sie das Gehäuse.
2. Schließen Sie das Kabel für die serielle Schnittstelle (optionales Zubehör, Bestellnummer219685) an einen USB-Port des PC und den Anschluss der Serviceschnittstelle auf der Hauptplatine an. Entnehmen Sie die Position der Serviceschnittstelle Abbildung 25 auf Seite 67.

   Wenn Sie das Kabel erstmals verwenden, müssen Sie zunächst den erforderlichen Treiber auf dem PC installieren (siehe Abschnitt „Installation des Treibers für das USB-Kabel“ auf Seite 67).
3. Öffnen Sie eine Terminalanwendung und konfigurieren Sie die Kommunikationseinstellungen wie in Tabelle 9 auf Seite 67 gezeigt.

   Wenn Sie eine Terminalanwendung benötigen, können Sie die Terminalanwendung PuTTY für Windows unter www.vaisala.com herunterladen. Die Anleitungen zur Nutzung der Anwendung sind im Installationspaket enthalten.

4. Stellen Sie sicher, dass das MI70-Anzeigegerät an den M12-Anschluss des Barometers angeschlossen ist. Schalten Sie das MI70-Anzeigegerät dann ein. Nach dem Einschalten des Barometers werden die Softwareversion und die Befehlseingabeaufforderung angezeigt.

Tabelle 9 Einstellungen für die serielle Kommunikation über die Serviceschnittstelle

Parameter	Wert
Baudrate	19200
Parität	Keine
Datenbits	8
Stoppbits	1
Flusssteuerung	Keine

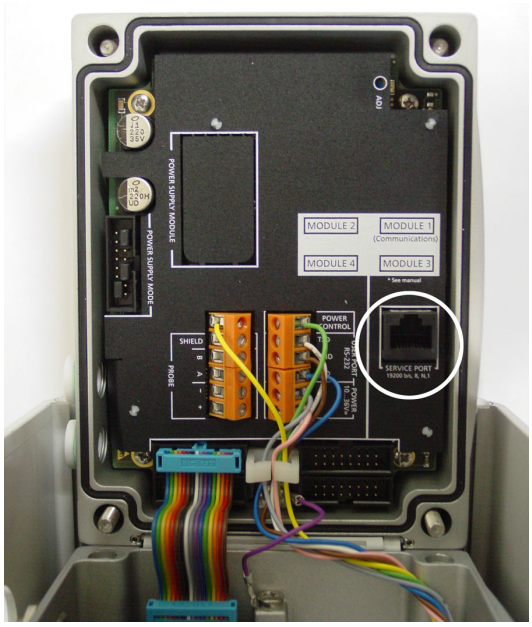


Abbildung 25 Serviceschnittstelle auf der Hauptplatine des PTB330

Installation des Treibers für das USB-Kabel

Voraussetzung für die Nutzung des USB-Kabels ist die Installation des mitgelieferten USB-Treibers auf Ihrem PC. Bestätigen Sie bei der Installation alle Sicherheitsabfragen. Der Treiber ist mit Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003 und Windows Vista kompatibel.

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 von 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. Schließen Sie nach der Installation das USB-Kabel an den USB-Anschluss Ihres PC an. 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.

Der Treiber beeinträchtigt in keiner Weise den normalen Betrieb des PCs. Wenn Sie jedoch die Treiberdateien und sämtliche Vaisala-USB-Kabelgeräte entfernen möchten, deinstallieren Sie den Eintrag für **Vaisala USB Instrument Driver** in der Windows-Systemsteuerung unter **Programme** (**Programme und Funktionen** in Windows Vista).

Benutzerschnittstellenverbindung

Die Benutzerschnittstelle des PTB330 wird für die Verbindung zum MI70-Anzeigegerät verwendet. Für diese Verbindung ist die Benutzerschnittstelle mit dem 8-poligen M12-Anschluss des Tischgehäuses verdrahtet. Die Einstellungen für die serielle Kommunikation sind ebenfalls für das MI70-Anzeigegerät vorkonfiguriert (siehe Tabelle unten).

Tabelle 10 Standardeinstellungen für die serielle Kommunikation über die Benutzerschnittstelle

Parameter	Wert
Baudrate	19200
Parität	Keine
Datenbits	8
Stoppbits	1
Flusssteuerung	Keine
Start-Betriebsmodus (SMODE)	TS
Messwertgeberadresse (ADDR)	0

SMODE ist der Befehl zum Einstellen des Betriebsmodus nach dem Start über die serielle Verbindung. In PTB330TS lautet der SMODE-Standardmodus für die Benutzerschnittstelle TS. Dabei handelt es sich um einen speziellen Modus für das MI70-Anzeigegerät.
Siehe Abschnitt „SMODE“ auf Seite 80.

Wenn Sie die Kommunikationseinstellungen der Benutzerschnittstelle ändern, wird die Verbindung zwischen dem MI70-Anzeigegerät und dem PTB330 unterbrochen. Aus diesem Grund wird empfohlen, dass Sie für die serielle Kommunikation ausschließlich die Serviceschnittstelle verwenden und die Benutzerschnittstelle für das MI70-Anzeigegerät reservieren.

Sie können die Benutzerschnittstelle aber verwenden, falls dies erforderlich ist, dürfen dann aber nicht vergessen, die Standardeinstellungen wiederherzustellen, damit die Kommunikation mit dem MI70-Anzeigegerät wieder möglich wird. Siehe Abschnitt „Serielle Einstellungen für die Benutzerschnittstelle“ auf Seite 79.

So verwenden Sie die Benutzerschnittstelle für eine serielle Verbindung:

– Stellen Sie zunächst die Verbindung zur Serviceschnittstelle her und konfigurieren Sie die Kommunikationseinstellungen für die Benutzerschnittstelle mit den Befehlen SMODE und SERI. Die neuen Einstellungen für die Benutzerschnittstelle werden aktiviert, sobald der Messwertgeber zurückgesetzt oder eingeschaltet wird. Beispiel:

```
SMODE STOP

SERI 9600 E 7 1
```

– Stellen Sie die Verbindung zum M12-Anschluss mit einem seriellen Kabel mit richtiger Verdrahtung her. Die Verdrahtung des M12-Anschlusses wird in Abbildung 26 auf Seite 70 beschrieben. Beachten Sie, dass über das Kabel auch der Betriebsstrom für das Barometer bereitgestellt werden muss (10 – 35 V DC).

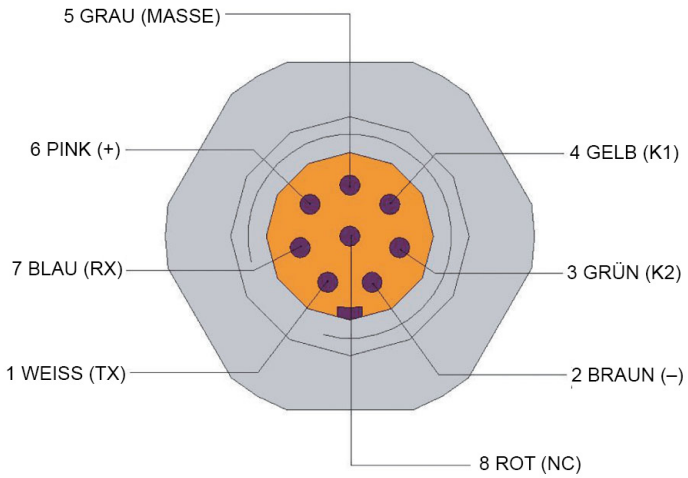


Abbildung 26 Verdrahtung des 8-poligen M12-Anschlusses

Tabelle 11 Pinbelegung des M12-Anschlusses

Pin/Klemme	Draht	RS-485 (EIA-485)
1	Weiß	A–
2	Braun	Masse seriell
3 (optional)	Grün	Masse seriell
4	Gelb	-
5	Grau	Speisung –
6	Pink	Speisung +
7	Blau	B–
8	Abschirmung/Rot	Kabelabschirmung

Der PTB330TS wird mit einer M12-Kupplung mit Schraubklemmen geliefert (siehe Abbildung 27 auf Seite 70).

Abbildung 27 M12-Kupplung mit Schraubklemmen

Liste der seriellen Befehle des PTB330

Der in den Klammern fett gedruckte Text gibt die Standardeinstellung an. Befehle werden in die Terminalanwendung eingegeben und mit der Eingabetaste bestätigt.

Messbefehle

INTV	[**0**...255 s/min/h/d]	Zeigt das Intervall für kontinuierliche Ausgaben (für den Modus RUN) an oder ändert es.
R		Wechselt zum seriellen Modus RUN und beginnt mit der Ausgabe der Messergebnisse nach Maßgabe der FORM-Zeichenfolge (mit dem durch INTV definierten Intervall).
S		Wechselt in den seriellen Modus STOP und stoppt die Ausgabe der Messergebnisse.
SEND		Zeigt die Messergebnisse im konfigurierten Format an.

Einstellungsbefehle für Messungen

AVRG	[1 – 600 s]	Stellt das Mittelwertbildungsintervall für Barometermessungen in Sekunden ein.
DPMAX		Zeigt die maximal zulässige Druckdifferenz zwischen Barometermodulen an oder stellt sie ein.
TQFE	[–80 – +200 °C]	Zeigt die Temperatur für QFE-korrigierten Druck an oder stellt sie ein.
HHCP	[–30 – +30 m]	Zeigt die Höhe für höhenkorrigierten Druck an oder stellt sie ein.
HQFE	[–30 – +30 m]	Zeigt die Höhe für QFE-korrigierten Druck an oder stellt sie ein.
HQNH	[–30 – +3000 m]	Zeigt die Höhe für QNH-korrigierten Druck an oder stellt sie ein.

Formatbefehle

FORM	Stellt das Format der Messmeldung für den Befehl SEND und den Modus RUN ein.
UNIT	Zeigt die Einheit für eine Messgröße an oder legt sie fest. Wenn mehrere Messgrößen dieselbe Einheit verwenden, wird auch für diese die neue Einheit verwendet.

Serielle Einstellungen für die Benutzerschnittstelle

SERI	[baud p d s]	Standardeinstellungen für die serielle Kommunikation über die Benutzerschnittstelle: 19200 N 8 1.
SMODE	[STOP/RUN/ POLL/**TS**]	Zeigt den Modus der seriellen Schnittstelle an oder ändert ihn.
ECHO	[**ON**/OFF]	Zeigt den Echostatus für die serielle Schnittstelle an oder ändert diesen.

Kalibrier- und Justierbefehle

LCP1 **LCP2** **LCP3**	Führt eine Linearkorrektur für das Barometermodul durch.
MPCP1 **MPCP2** **MPCP3**	Führt eine Multipunktkorrektur für das Barometermodul durch.
CDATE	Zeigt das Kalibrierdatum an oder ändert es.
CTEXT	Zeigt den Kalibrierinfotext an oder ändert diesen.

Sonstige Befehle

?	Gibt Informationen zum Gerät aus.
ERRS	Zeigt alle unbestätigten Fehler an (und löscht sie).
HELP	Zeigt eine Liste aller verfügbaren Befehle an.
RESET	Setzt das Barometer zurück.
VERS	Zeigt den Produktnamen und die Softwareversionsnummer an.

HINWEIS Die Befehle **LCP** und **MPCP** für Kalibrierung und Justierung sind nur im Justiermodus verfügbar. Drücken Sie die Justiertaste, bevor Sie diese Befehle eingeben. Weitere Informationen finden Sie unter „Kalibrierung und Justierung des PTB330“ auf Seite 49.

Messbefehle

INTV

Mit dem Befehl **INTV** kann das Ausgabeintervall für den Modus **RUN** eingestellt werden.

INTV [xxx yyy]

Dabei gilt:

xxx = Ausgabeintervall (0 ...255). 0: Höchstmögliche Ausgaberate.

yyy = Einheit (s, min, h oder d)

Beispiele:

```
>intv
Output interval: 1 s
>

>intv 10 s
Output interval :  10 s
>
```

R

Geben Sie den Befehl **R** ein, um die kontinuierliche Messwertausgabe zu starten. Mit dem Befehl wird der RUN-Modus vorübergehend aktiviert. Ausgabeformat und -intervall können jeweils über die Befehle **FORM** und **INTV** geändert werden.

Beispiel:

```
>r
 986.62
 986.63
 986.63
 986.63
 ...
```

S

Beenden Sie den Modus RUN mit dem Befehl **S**. Nun sind alle Befehle wieder verwendbar. Die Ausgabe kann auch mit der Taste Esc auf der Tastatur oder durch Zurücksetzen des Messwertgebers gestoppt werden.

SEND

Verwenden Sie den Befehl **SEND**, um den Messwert einmal im Modus STOP auszugeben. Das Ausgabeformat kann mit dem Befehl **FORM** geändert werden.

Beispiel:

```
>send
 986.61
>
```

Messeinstellungen

AVRG

Stellen Sie das Mittelwertbildungsintervall für Barometermessungen mit dem Befehl **AVRG** in Sekunden ein. Der gültige Bereich für das Mittelwertbildungsintervall ist 1 ...600 Sekunden.

AVRG [x]

Dabei gilt:

x = Mittelwertbildungsintervall in Sekunden

Beispiel:

```
>avrg
Average filter : 1 s ?
>
```

DPMAX

Mit dem Befehl **DPMAX** können Sie die maximal zulässige Druckdifferenz zwischen Barometermodulen anzeigen oder einstellen.
Der Befehl ist nur verfügbar, wenn mehr als ein Barometermodul installiert wurde.

DPMAX [x]

Dabei gilt:

x = Druck

Beispiel:

```
>dpmax 0.2
Max. diff.      : 0.20 hPa
>
```

TQFE

Verwenden Sie den Befehl **TQFE**, um die Temperatur für den QFE-korrigierten Druck anzuzeigen oder einzustellen. Der gültige Bereich für die QFE-Temperatur lautet –80 – +200 °C.

Beispiel:

```
>tqfe
QFE temp.       : 20.00 'C ?
>
```

HHCP

Der Befehl **HHCP** zeigt die Höhe für höhenkorrigierten Druck an oder stellt sie ein. Der gültige Bereich für die HCP-Höhe lautet –30 – +30 m.

Beispiel:

```
>hhcp
HCP height      : 0.0 m ?
>
```

HQFE

Der Befehl **HQFE** zeigt die Höhe für QFE-korrigierten Druck an oder stellt sie ein. Der gültige Bereich für die QFE-Höhe lautet –30 – +30 m.

Beispiel:

```
>hqfe
QFE height      : 0.0 m ?
>
```

HQNH

Der Befehl **HQNH** zeigt die Höhe für QNH-korrigierten Druck an oder stellt sie ein. Der gültige Bereich für die QNH-Höhe lautet –30 – + 3000 m.

Beispiel:

```
>hqnh
QNH height      : 0.0 m ?
>
```

Formatieren der Messwertausgaben

FORM

Verwenden Sie den Befehl **FORM**, um das Ausgabeformat und die Messgrößen für die serielle Verbindung zu ändern. Die verfügbaren Messgrößen können Sie Tabelle 3 auf Seite 16 entnehmen.

FORM [x]

Dabei gilt:

x = Formatierungsstring

Der Formatierungsstring besteht aus Messgrößen und Modifikatoren. Verwenden Sie bei der Auswahl der Messgröße die in Tabelle 3 auf Seite 16 dargestellten Abkürzungen für Messgrößen. Die Modifikatoren werden in Tabelle 12 auf Seite 77 dargestellt.

Tabelle 12 Die Modifikatoren

Modifikator	Beschreibung
x.y	Längenmodifikator (Anzahl der Ziffern und Dezimalstellen)
#t	Tabulator
#r	Zeilenwechsel (ENTER)
#rn	CR+LF
#n	Zeilenvorschub
“”	String-Konstante
#xxx	Sonderzeichen, Dezimalcode „xxx“, z. B. #027 für ESC
U5	Einheitsfeld und Länge (optional)

Beispiel:

```
>form "pressure = " P " " U #r #n
"pressure = " P " " U #r #n
>
```

Mit dem Befehl „**FORM** /“ wechseln Sie wieder zum Standardausgabeformat. Das Standardausgabeformat ist von der Gerätekonfiguration abhängig.

```
>form /
Output format  : P " " P1 " " QNH #RN
>send
1004.95 1004.96 1004.95
>
```

UNIT

Verwenden Sie den Befehl **UNIT**, um die Messgrößen und deren Einheiten für die Ausgabe über die serielle Verbindung anzuzeigen oder einzustellen.

Tabelle 13 Messgrößen und Maßeinheiten für die Ausgabe

Messgröße	Ausgabemessgröße	Verfügbare Maßeinheiten für die Ausgabe
Druck (misst den Durchschnittsdruck von P_1, P_2 und P_3)	P	hPa, psi, inHg, torr, bar, mbar, mmHg, kPa, Pa, mmH_2O, inH_2O
Druck von Barometermodul 1 oder 2 oder 3	P_1, P_2 und P_3	
Drucktrend	P_{3h}	
Druckdifferenz (P_1–P_2)	$deltaP_{12}$	
Druckdifferenz (P_1–P_3)	$deltaP_{13}$	
Druckdifferenz (P_2–P_3)	$deltaP_{23}$	
QNH-Druck	QNH	
QFE-Druck	QFE	
Höhenkorrigierter Druck	HCP	
Temperatur von Barometermodul 1 oder 2 oder 3	TP_1, TP_2 und TP_3	Celcius, Fahrenheit oder Kelvin

UNIT [x] [y]

Dabei gilt:

x = Ausgabemessgröße

y = Ausgabemaßeinheit

Mit dem Befehl **UNIT** können Sie die Maßeinheit für die Messgrößen ändern. Alle gemessenen Größen werden in der vom Anwender angegebenen Einheit ausgegeben.

Beispiel:

```
>unit Pa
P               : Pa
P3h             : Pa
P1              : Pa
P2              : Pa
DP12            : Pa
HCP             : Pa
QFE             : Pa
QNH             : Pa
>
```

Mit dem Befehl **UNIT** können Sie die Maßeinheit für eine Messgröße ändern. Geben Sie die Messgröße und die dafür gewünschte Maßeinheit an.

Beispiel:

```
>unit P mmhg
P               : mmHg
P3h             : Pa
P1              : Pa
P2              : Pa
DP12            : Pa
HCP             : Pa
QFE             : Pa
QNH             : Pa
>
```

Mit dem Befehl **UNIT ??** können Sie die für Messgrößen verfügbaren Maßeinheiten auflisten.

Serielle Einstellungen für die Benutzerschnittstelle

ACHTUNG	Wenn Sie die seriellen Einstellungen für die Benutzerschnittstelle ändern, kann dies die Zusammenarbeit zwischen dem Barometer PTB330 und dem MI70-Anzeigegerät verhindern. Stellen Sie zum Wiederherstellen der Standardeinstellungen eine serielle Verbindung über die Serviceschnittstelle her. Rufen Sie dann die folgenden Befehle auf: **SERI 19200 N 8 1** **SMODE TS** **ADDR 0**

SERI

Verwenden Sie den Befehl **SERI [b p d s]**, um die Kommunikationseinstellungen für die Benutzerschnittstelle festzulegen.

SERI [b p d s]

Dabei gilt:

b = Baudrate (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600, 115200)

p = Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)

d = Datenbits (7 oder 8)

s = Stoppbits (1 oder 2)

Beispiel:

```
>seri
Baud P D S      : 9600 N 8 1
>
```

Um die neuen, mit dem Befehl **SERI** eingegebenen Kommunikationseinstellungen zu aktivieren, muss das Barometer zurückgesetzt werden.

Für diese Einstellungen können einzelne, aber auch alle Parameter gleichzeitig geändert werden.

```
>seri 0
Baud P D S      : 9600 N 8 1
>seri o
Baud P D S      : 9600 O 8 1
>
```

SMODE

Mit dem Befehl **SMODE** kann der nach dem Einschalten für die Benutzerschnittstelle geltende Modus eingestellt werden.

SMODE [xxxx]

Dabei gilt:

xxx = STOP, RUN, POLL oder TS

Tabelle 14 Auswahl des Ausgabemodus

Modus	Ausgang	Verfügbare Befehle
STOP	Der Messwertgeber gibt die Messmeldung ausschließlich als Reaktion auf den Befehl SEND aus.	Alle Befehle verfügbar
RUN	Automatische Ausgabe von Messmeldungen nach dem Einschalten	Nur Befehl S
POLL	Der Messwertgeber gibt die Messmeldung ausschließlich als Reaktion auf den Befehl SEND [addr] aus.	Alle Befehle verfügbar, Messwertgeberadresse muss verwendet werden. Verwenden Sie diesen Modus mit RS-485-Bussen (siehe PTB330-Anwenderhandbuch für weitere Informationen).
TS	Ausgabe über das MI70-Anzeigegerät	Dieser Modus muss verwendet werden, wenn das MI70-Anzeigegerät an die Benutzerschnittstelle angeschlossen ist (Standardmodus des PTB330TS).

Der gewählte Ausgabemodus wird nach dem Zurücksetzen bzw. dem Aus- und Einschalten des Messwertgebers aktiviert.

ECHO

Verwenden Sie den Befehl **ECHO**, um das Echo für die Benutzerschnittstelle einzustellen. Der Befehl aktiviert oder deaktiviert das Echo der empfangenen Zeichen.

ECHO [x] [y]

Dabei gilt:

x = ON (Standard) oder

y = OFF

HINWEIS	Die Befehle SERI, SMODE, INTV und ECHO zeigen die Einstellungen für die **Benutzerschnittstelle** an oder ändern sie, auch wenn Sie derzeit mit der Serviceschnittstelle verbunden sind.

Beispiel:

```
>echo off
Echo     : OFF
send
pressure = 1013.00 hPa
echo on
Echo     : ON
>
```

Sonstige Befehle

?

Mit dem Befehl **?** können Sie die aktuelle Barometergeberkonfiguration überprüfen. Der Befehl **??** arbeitet ähnlich, kann aber auch verwendet werden, wenn sich das Barometer im Modus **POLL** befindet.

Beispiel:

```
>?
PTB330 / 1.04
Serial number  : D5050002
Batch number   : D4120001
Output format  : P #R #N
Adjust. date   : 2008-12-12
Adjust. info   : Vaisala/HEL
Date           : 2000-01-01
Time           : 00:00:24
Start mode     : TS
Baud P D S     : 19200 N 8 1
Output interval: 1 s
Address        : 0
Echo           : ON
Module 1       : EMPTY
Module 2       : BARO-1
Module 3       : EMPTY
Module 4       : EMPTY
>
```

ERRS

Verwenden Sie den Befehl **ERRS**, um unbestätigte Fehler anzuzeigen (und zu löschen). Wenn ein Fehler weiterhin aktiv ist, wird er mit dem Befehl ERRS erneut angezeigt.

Beispiel:

```
>errs
PASS
No errors
>
```

RESET

Mit dem Befehl **RESET** lässt sich das Barometer zurücksetzen. Nach dem Zurücksetzen schaltet die Benutzerschnittstelle auf den beim Systemstart geltenden Ausgabemodus um, der mit dem Befehl **SMODE** eingestellt wurde.

Beispiel:

```
>reset

PTB330 / 1.04
>
```

VERS

Verwenden Sie den Befehl **VERS**, um die Softwareversion anzuzeigen.

Beispiel:

```
>vers
PTB330 / 1.04
>
```

KAPITEL 7
TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten zum PTB330TS.

Diese Spezifikationen gelten, wenn MI70, PTB330 und HMP155 zusammen im PTB330TS eingesetzt werden. Individuelle Spezifikationen enthalten die Produktdokumentationen und Broschüren zu PTB330 und HMP155.

Allgemeines

Betriebstemperaturbereich		–10 – +40 °C (+14 – +104 °F)
Feuchtigkeitsbereich für den Betrieb		nicht kondensierend
Druckmaximum		5000 hPa abs.
Stromversorgung		NiMh-Akku mit Ladegerät oder 4 Alkaline-Batterien der Größe AA, Typ IEC LR6
Betriebsdauer (mit dem Akku)		
	Kontinuierliche Verwendung mit dem PTB330	11 h (typisch) bei +20 °C (+68 °F)
	Datenprotokollierung	bis zu 30 Tage
Menüsprachen		Englisch, Chinesisch, Französisch, Spanisch, Deutsch, Russisch, Japanisch, Schwedisch, Finnisch
Anzeige		LCD mit Hintergrundbeleuchtung, grafische Trendanzeige beliebiger Parameter, Zeichenhöhe bis 16 mm
Datenprotokollierungskapazität		2700 Punkte
Alarm		Alarmton
Richtlinienkonformität		Siehe den Abschnitt „Richtlinienkonformität“ auf Seite 12.

BAROCAP® und HUMICAP® sind eingetragene Marken von Vaisala. Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. ©Vaisala Oyj

Messleistung

Luftdruck (PTB330)

Messbereich	500 – 1100 hPa
Linearität*	± 0,05 hPa
Hysterese*	± 0,03 hPa
Wiederholbarkeit*	± 0,03 hPa
Kalibrierunsicherheit**	± 0,07 hPa
Genauigkeit bei +20 °C (+68 °F)**	± 0,10 hPa
Temperaturabhängigkeit****	± 0,1 hPa
Gesamtgenauigkeit bei –10 – +40 °C (+14 – +104 °F)	± 0,15 hPa
Langfristige Stabilität	± 0,10 hPa/Jahr
Einschwingzeit nach Einschalten (ein Sensor)	4 s
Ansprechzeit (ein Sensor)	2 s
Beschleunigungsempfindlichkeit	vernachlässigbar

* Definiert als Standardabweichungsgrenzwerte ±2 von Endpunkt-Nichtlinearität, Hysterese oder Wiederholbarkeitsfehler.

** Definiert als Standardabweichungsgrenzwerte ±2 der Ungenauigkeit des Gebrauchsnormals inkl. Rückverfolgbarkeit zum NIST.

*** Definiert als Vektorsumme (RSS) von Endpunkt-Nichtlinearität, Hysteresefehler, Wiederholbarkeitsfehler und Kalibrierunsicherheit bei Zimmertemperatur.

**** Definiert als Standardabweichungsgrenzwerte ±2 der Temperaturabhängigkeit über den Betriebstemperaturbereich.

Relative Luftfeuchte (HMP155)

Messbereich	0 – 100 %
Genauigkeit (inkl. Nichtlinearität, Hysterese und Wiederholbarkeit) bei	
+15 – +25 °C (+59 – +77 °F)	±1 % RH (0 – 90 % rF) ±1,7 % RH (90 – 100 % rF)
–10 – +40 °C (+14 – 104 °F)	±(1,0 + 0,008 x Messung) % rF
Unsicherheit der Werkskalibrierung (+20 °C/+68 °F)	±0,6 % rF (0 – 40 % rF)* ±1,0 % rF (40 – 97 % rF)*
Luftfeuchtesensor	HUMICAP180R HUMICAP180RC
Ansprechzeit bei +20 °C und stehender Luft mit PTFE-Sinterfilter	
63 %	20 s
90 %	60 s

* Definiert als Standardabweichungsgrenzwerte ±2. Kleine Abweichungen sind möglich, siehe auch Kalibrierzertifikat.

Temperatur (HMP155)

Messbereich	–10 – +40 °C (+14 – +104 °F)
Präzision	
–10 – +20 °C	±(0,176 – 0,0028 x Temperatur) °C
+20 – +40 °C	±(0,07 + 0,0025 x Temperatur) °C
Genauigkeit über Temperaturbereich: siehe Abbildung 28 auf Seite 89.	
Temperatursensor	Pt100 RTD 1/3 Klasse B IEC 751
Ansprechzeit mit zusätzlicher Temperatursonde bei Luftstrom mit 3 m/s	
63 %	<20 s
90 %	<35 s

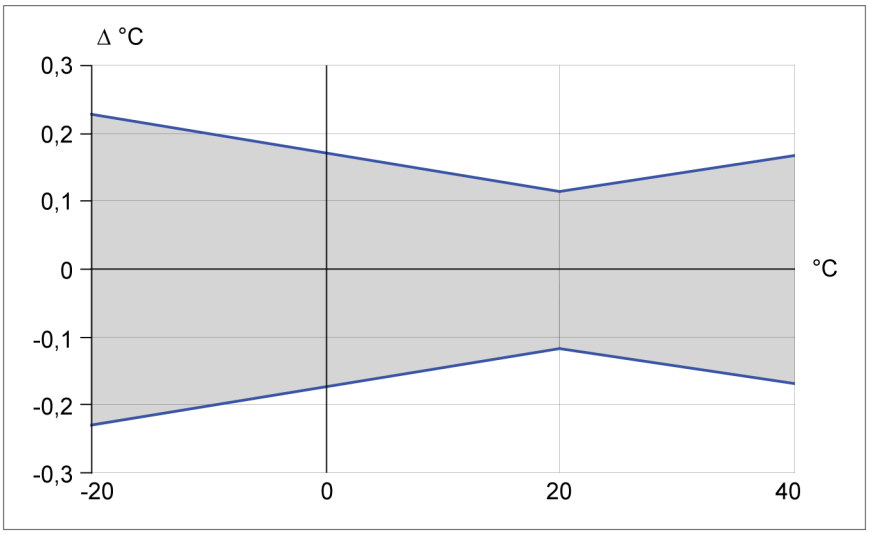


Abbildung 28 Genauigkeit über Temperaturbereich

Verfügbare Parameter	
Druckparameter	P, P_{3h}, HCP, QFE, QNH
Luftfeuchte- und Temperaturparameter	RH, T, T_{df}, T_d, x, T_w

Ein- und Ausgänge

MI70-Sondenanschlüsse	2
MI70-Datenschnittstelle	RS-232 (Zugriff nur mit Software MI70 Link möglich)
PTB330-Speisespannung	10 – 35 V DC (wenn die Stromversorgung nicht über das MI70 erfolgt)
PTB330-Datenschnittstelle	RS-232C
Serielle E/A-Anschlüsse des PTB330	RJ45 (Serviceschnittstelle) 8-poliger M12-Stecker (Benutzerschnittstelle)
HMP155-Datenschnittstelle	RS-485
Serieller E/A-Anschluss der HMP155	8-poliger M12-Stecker

Mechanik

PTB330

Gehäusematerial	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
Gehäuseschutzart	IP65
Druckanschluss	M5-Innengewinde (10-32)
Druckarmatur	Schlauchkupplung für Leitungen mit 1/8 Zoll Innendurchmesser oder Schnelltrennkupplung mit Absperrventil für 1/8-Zoll-Schlauch

HMP155

Gehäusematerial	PC
Gehäuseschutzart	IP66
Kabellänge der zusätzlichen T-Sonde	2 m
Kabelmaterial	PUR
Sensorschutz	PTFE-Sinterfilter

MI70-Anzeigegerät

Gehäuseschutzart	IP54
Gehäusematerial	ABS/PC-Mischung

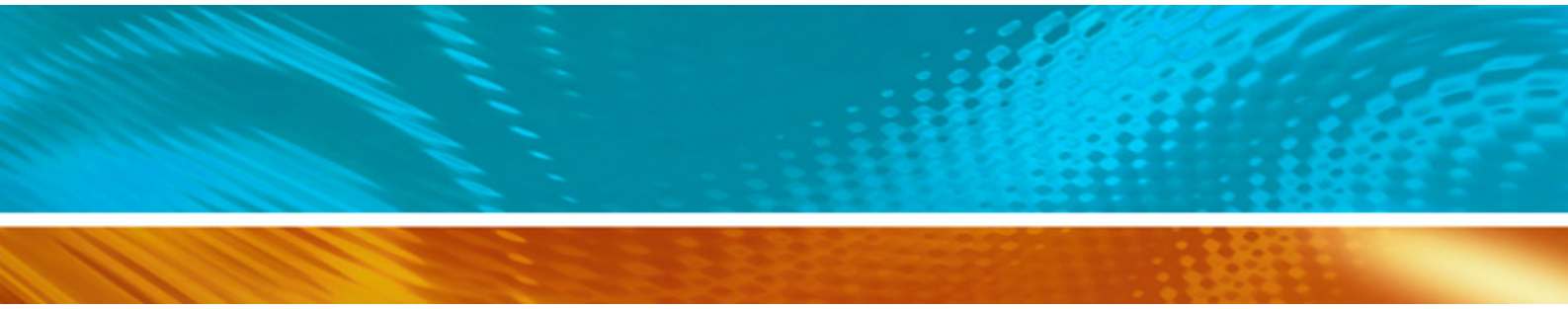
Transportkoffer

Schutzart (geschlossen)	IP67
Kunststoffteile	TTX01®, PP+SEBS, POM
Metallteile	Edelstahl AISI303
Schaumstoffauskleidung	PE und Polyether
Gewicht mit allen Geräten und typischem Zubehör	5,9 kg
Außenmaße (L x B x H)	405 × 330 × 165 mm

Optionen und Zubehör

Tabelle 15 Optionen und Zubehör

Beschreibung	Artikelcode
PTB330	
MI70 – PTB330-Spiralkabel	223235SP
Serielles Verbindungskabel für USB-RJ45	219685
Serielles Verbindungskabel	19446ZZ
Schlauchkupplung, 1/8 Zoll	19498SP
Schnelltrennkupplung, 1/8 Zoll	220186
Transportkoffer mit Schaumstoffauskleidung und Tischgehäuse für das PTB330	224068SP
Tischgehäuse für PTB330	224064SP
MI70	
USB-Kabel für MI70, inkl. Software MI70 Link	219687
Software MI70 Link	MI70LINK
MI70-Verbindungskabel zu HMT330, MMT330, DMT340, HMT100, PTB330	211339
MI70-Akku	26755
Netzteil für Australien	MI70AUSADAPTER
Netzteil für Europa	MI70EUROADAPTER
Netzteil für VK	MI70UKADAPTER
Netzteil für USA	MI70AUSADAPTER
Alle Netzteile	MI70ALLADAPTER
HMP155	
HMP155 – MI70-Verbindungskabel	221801
Schutzsatz für HMP155-Kalibriertasten: Schutzabdeckung, 2 O-Ringe und Schutzstecker	221318
USB-Kabel für HMP155	221040
Teflon-Sinterfilter und O-Ring	219452SP
Luftfeuchtesensor	HUMICAP180R
Feuchtekalibrator	HMK15



www.vaisala.de

M210983DE