

Bedienungsanleitung Handmeßgerät **GMH 3330**

für Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Taupunkt,
Taupunktabstand, Enthalpie
und
Strömungsgeschwindigkeit



SCHRIEVER & SCHULZ & Co. GmbH

Eichstr. 25 B, 30880 Laatzen

Ing.- und Verkaufsbüro * Im Internet unter www.schriever-schulz.de * Tel. 0511 86 45 41 / Fax 0511 86 41 56

***** bereits seit nunmehr über 45 Jahren ein zuverlässiger Partner auf dem Mess- und Regelsektor *****

Betriebs- und Wartungshinweise:

a) Batteriewechsel:

Wird Δ und in der unteren Anzeige 'bAt' angezeigt, so ist die Batterie verbraucht und muß erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Wird in der oberen Anzeige 'bAt' angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht.

Hinweis: Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden.

- b) Gerät und Meßsonden/Fühler müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Steckerbuchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.
Es dürfen nur für das GMH zulässige Meßsonden verwendet werden. Bei Verwendung ungeeigneter Meßsonden kann es zur Zerstörung von Meßgerät und/oder Meßsonden kommen.
- c) Zum Sensorwechsel ist das Gerät auszuschalten.
- d) Beim Anstecken der Meßsonde kann es vorkommen, daß der Stecker nicht einwandfrei in der Gerätebuchse einrastet. In einem solchen Fall ist der Stecker beim Anstecken nicht an der Steckhülse, sondern am Knickschutz zu halten.
Stecker nicht verkantet anstecken. Bei richtig angesetztem Stecker kann dieser ohne größeren Kraftaufwand eingesteckt werden.
- e) Beim Abstecken der Meßsonden/Fühler, der Schnittstelle oder des Netzgerätes darf nicht am Kabel sondern nur am Stecker gezogen werden.
- e) Netzgerätebetrieb:
Beachten Sie beim Anschluß eines Netzgerätes die für das Gerät zulässige Betriebsspannung von 10,5 bis 12 V DC. Keine Überspannungen anlegen!! Einfache 12V-Netzgeräte können zu hohe Leerlaufspannung haben. Es sind daher Netzgeräte mit geregelter Spannung zu verwenden. Das Netzgerät GNG10/3000 gewährleistet eine einwandfreie Funktion. Vor dem Verbinden des Steckernetzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, daß die am Steckernetzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.



Sicherheitshinweise:

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Meßgeräte gebaut und geprüft.

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur dann gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

- Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
- Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muß die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abgewartet werden.
- Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluß an andere Geräte (z.B. über serielle Schnittstelle). Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.

Warnung: Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z.B. Kurzschluß von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät (z.B. Fühlerbuchse, serielle Schnittstelle) lebensgefährliche Spannungen auftreten!

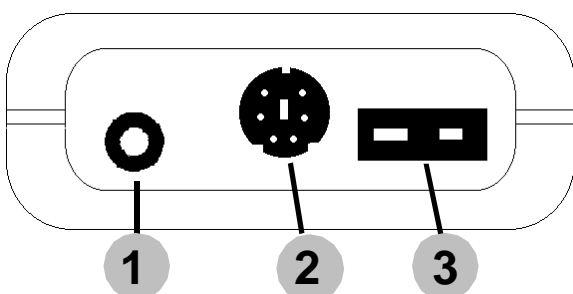
- Wenn anzunehmen ist, daß das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern.

Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es zum Beispiel:

- sichtbare Schäden aufweist.
- nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.

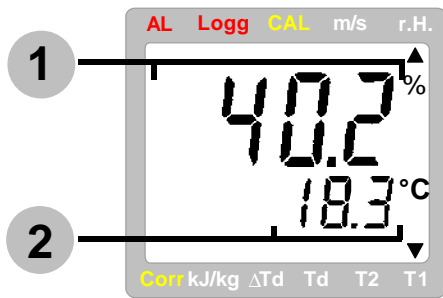
Anschlüsse



- 1 Schnittstelle:** Anschluß für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100)
- 2 Anschluß für Meßsonden:** folgende Sondentypen können angeschlossen werden:
 - TFS 0100 (Luftfeuchtigkeit und Temperatur T1)
 - STS 020 (Strömungsgeschwindigkeit Luft, 0.55..20m/s)
 - STS 005 (Strömungsgeschwindigkeit Wasser, 0.05..5m/s)
- 3 Temperatureingang T2:** Anschluß für NiCr-Ni-Temperaturfühler (Typ K) zur Messung von Oberflächentemperaturen u.a.

Die **Netzbuchse** befindet sich auf der linken Seite des Meßgerätes.

Anzeigeelemente



1 Hauptanzeige

Je nachdem, welche Meßsonden/Fühler angeschlossen wurden, können folgende Meßergebnisse dargestellt werden:

-TFS 0100:

Hauptanzeige **r.H.:** relative Luftfeuchtigkeit in %

Nebenanzeige **T1:** Temperatur des TFS 0100

Td: Taupunkttemperatur der Luft

kJ/kg: Enthalpie

mit Oberflächentemperaturfühler an T2:

T2: Oberflächentemperatur

DTd: Taupunktastand = T2 - Td

Zwischen den Meßergebnissen in der Nebenanzeige wird mit der



-Taste gewechselt.

-STS 005 bzw. STS 020:

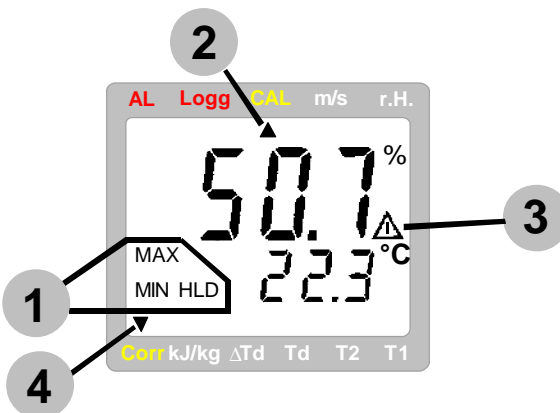
Hauptanzeige **m/s.:** Strömungsgeschwindigkeit

Nebenanzeige **t.AVG:** verbleibende Zeit bis zur Anzeige des gemittelten Strömungswertes in Sekunden

mit Temperaturfühler an T2 nach Erreichen der Mittelungszeit:

Nebenanzeige **T2:** Temperatur

Sonderanzeige-Elemente:



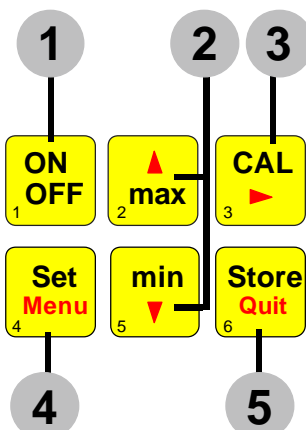
1 Min/Max/Hold: zeigt an, ob sich Min, Max oder Hold-Wert in der Haupt- bzw. Nebenanzeige befindet.

2 CAL-Pfeil: Signalisiert, daß gerade eine Feuchtekalibration stattfindet.

3 Warndreieck: Signalisiert schwache Batterie.

4 Corr-Pfeil: signalisiert, daß der Korrekturfaktor (Corr) oder die Nullpunktverschiebung (Offset) des angezeigten Temperaturkanals aktiv ist.

Bedienelemente



1 Ein-/Ausschalter

2 min/max bei Messung:

kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen Meßwertes

>1 sek drücken: Löschen des jeweiligen Wertes

auf/ab bei Konfiguration:

Eingabe von Werten bzw. Verändern von Einstellungen

3 CAL: (nur bei TFS 0100-Meßsonde)

2 sek drücken: Die Feuchtekalibration wird gestartet

>10 sek drücken: Die Feuchtekalibration wird rückgängig gemacht (Werkskalibration wird wiederhergestellt)

4 Set/Menu:

kurz drücken (Set) Wechsel der Anzeige: T1, T2, Td, ΔTd, kJ/kg (falls vorh.)

2 sek drücken (Menu): Aufruf der Konfiguration

5 Store/Quit:

Messung: Halten des aktuellen Meßwertes ('HLD' in Display), bei Strömungsmessung im 'AVGHold' Modus:

Starten einer neuen Messung

Set/Menu: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren des Gerätes 2 Sekunden lang die Taste "Set" (Taste 4) gedrückt halten, dadurch wird die Konfiguration aufgerufen.

Zum nächsten einstellbaren Werte wird danach wiederum mit "Set" (Taste 4) gewechselt. Die Einstellungen erfolgen mit den Tasten "▲" (Taste 2) bzw. "▼" (Taste 5).

Mit der Taste "Store" (Taste 6) wird die Konfiguration verlassen und die Änderungen werden gespeichert.

Menüpunkte die sich nur auf Messungen mit Strömungs- oder Feuchte-Meßsonden beziehen, werden nur dann angezeigt, wenn die entsprechende Meßsonde angesteckt ist.

'AVG': Auswahl Mittelungsverfahren für Strömungsmessung (nur STS005/020)



Cont: laufende Mittelung - es wird der Mittelwert, der aus den Messungen über den Zeitraum der Mittelungszeit gebildet wird, angezeigt.



Hold: Mittelung auf Tastendruck - die Strömungswerte werden über die Dauer der Mittelungszeit gemessen, anschließend wird der Mittelwert gebildet und bis zum nächsten Start der Strömungsmessung im Display angezeigt.

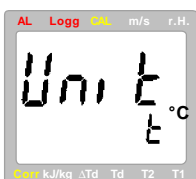
't.AVG': Einstellung der Mittelungszeit (nur STS005/020)



1 .. 30: Dauer der Mittelwertbildung bei Strömungsmessung in Sekunden.



'Unit t': Auswahl der Temperatureinheit °C /°F



°C: Alle Temperaturangaben in Grad Celsius



°F: Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit

'Offset T1': Nullpunktverschiebung der Kombifühlertemperatur T1 (nur TFS0100)



-10.0°C .. 10.0°C

bzw.

-18.0°F .. 18.0°F:

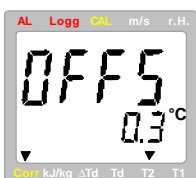
Der Nullpunkt der Messung von T1 wird um den eingestellten Wert verschoben.



off:

Nullpunktverschiebung von T1 ist deaktiviert (=0.0°)

'Offset T2': Nullpunktverschiebung der Temperatur T2



-10.0°C .. 10.0°C

bzw.

-18.0°F .. 18.0°F:

Der Nullpunkt der Messung von T2 wird um den eingestellten Wert verschoben.



off:

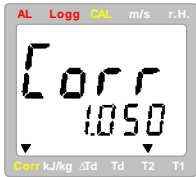
Nullpunktverschiebung von T2 ist deaktiviert (=0.0°)

Für jeden der zwei Temperaturkanäle T1 (nur TFS 0100) und T2 kann eine Nullpunktverschiebung vorgenommen werden:

angezeigte Temperatur = gemessene Temperatur - Offset

Standardeinstellung: 'off' = 0.0°, d.h. es wird keine Nullpunktverschiebung vorgenommen. Die Nullpunktverschiebung wird vor allem zum Abgleich von Fühlerabweichungen verwendet. Ist ein anderer Wert als 'off' eingestellt, wird er beim Einschalten kurz angezeigt und während des Betriebs durch den Corr-Pfeil im Display gekennzeichnet.

'Corr T2': Auswahl des Anzeigekorrekturfaktors der Temperatur T2



1.001 .. 1.200: Der Temperaturwert (bezogen auf 0°C bzw 32°F) wird mit diesem Faktor multipliziert. (Temperaturanzeige wird um 0.1% ... 20.0% erhöht)



off: Faktor ist deaktiviert (=1.000)

Dieser Faktor dient zum Ausgleich von Wärmeübergangsverlusten bei der Oberflächenmessung. Diese treten auf, wenn sehr hohe Temperaturen von Objekten gemessen werden sollen, deren Oberfläche durch die kühlere Umgebung abgekühlt werden. Auch bei Fühlern mit großer Masse können ähnliche Effekte auftreten. Ist ein anderer Wert als 'off' eingestellt, wird er beim Einschalten kurz angezeigt und während des Betriebs durch den Corr-Pfeil im Display gekennzeichnet.

$$\text{angezeigte Temperatur [°C]} = \text{gemessene Temperatur [°C]} * \text{Corr}$$

$$\text{bzw. angezeigte Temperatur [°F]} = (\text{gemessene Temperatur [°F]} - 32°F) * \text{Corr} + 32°F$$

Standardeinstellung: 'Off'=1.000

'Power.off': Auswahl der Abschaltverzögerung



1 .. 120: Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die serielle Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab.



off: autom. Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb z. B. bei Netzadapterbetrieb)

'Adresse': Auswahl der Basisadresse



01, 11, 21, ..., 91: Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation. Kanal 1 wird über diese Adresse angesprochen, Kanal 2 und 3 haben die entsprechend folgenden Adressen.



(Beispiel: Basisadresse 21 - Kanal 1 = 21, Kanal 2 = 22, Kanal 3 = 23)

Mit Hilfe des Schnittstellenwandlers GRS3105 können mehrere Geräte gleichzeitig über eine Schnittstelle abgefragt werden. Hierzu ist Voraussetzung, daß alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen. Werden also mehrere Geräte zusammen über eine Schnittstelle angeschlossen, so sind die Basisadressen entsprechend zu konfigurieren.

Messungen mit der Kombimeßsonde TFS 0100

Die TFS 0100 ist speziell für Raumklimamessungen entwickelt worden. TFS 0100-Sonden sind ohne Nachkalibration gegeneinander austauschbar. Es ist ein Sensor für die Messung der rel. Luftfeuchtigkeit und ein Sensor zur Messung der Umgebungstemperatur T1 enthalten.

rel. Luftfeuchtigkeit r.H. [%]

In der Sondenspitze gemessene Luftfeuchtigkeit mit 0,1% Auflösung

Umgebungstemperatur T1

In der Sondenspitze gemessene Temperatur. Auflösung 0,1°C bzw. 0,1°F.

Weitere Anzeigewerte werden (gemäß Mollierdiagramm) vom Meßgerät berechnet:

Taupunkttemperatur Td

Kalte Luft kann weniger Wasserdampf aufnehmen als warme. Daraus folgt, daß bei sinkender Temperatur die **relative** Luftfeuchtigkeit steigt. Werden 100% erreicht, ist die Luft mit Wasserdampf gesättigt und eine weitere Abkühlung bewirkt, daß ein Teil des Wasserdampfes zu Wasser kondensiert und als Nebel oder Niederschlag (Tau) sichtbar wird.

Die Taupunkttemperatur gibt an, bei welcher Temperatur die 100% Sättigung erreicht sind und ab wann demnach mit 'Tau' zu rechnen ist.

Enthalpie h [kJ/kg]

Die Enthalpie gibt den Energieinhalt der Luft wieder. Bezogen ist dieser Wert auf trockene Luft bei 0°C und 0% relative Luftfeuchte. D.h. Luft mit 0% rel. Luftfeuchtigkeit und 0°C besitzt den Energieinhalt 0 kJ/kg. Je wärmer die Luft ist und je höher die relative Luftfeuchtigkeit ist, desto größer ist der Energieinhalt. Daraus ist beispielsweise ersichtlich, daß zum Erwärmen feuchter Luft mehr Energie nötig ist als zum Erwärmen trockener Luft.



Sämtliche aus der Feuchte- und Temperaturmeßwerten berechneten Anzeigewerte sind auf Normal-Luftdruck von 1013 mbar bezogen. Für die Messung atmosphärischer Luft sind die Abweichungen vernachlässigbar. Bei Messungen in Druckkesseln und Ähnlichem müssen die Werte anhand geeigneter Tabellen korrigiert werden.

Zusätzlich mit NiCr-Ni-Oberflächenfühler an T2:

Oberflächentemperatur T2

Mit dem zweiten Temperaturkanal können u.a. Oberflächentemperaturen gemessen werden.

Taupunktabstand ΔT_d

Diese Messung bezieht sich auf die Messungen T1, T2 und die rel. Luftfeuchtigkeit.

Mit dem Kombifühler wird die Umgebungsluft gemessen, aus deren Zustand der Taupunkt T_d berechnet wird. Mit dem Oberflächenfühler können nun Oberflächen in dieser Umgebungsluft gemessen werden, wobei ΔT_d angibt, wieviel Temperaturunterschied zum Taupunkt besteht.

Beispiel: Die Messung der Raumluft ergibt einen T_d von 5°C . Solange die Oberflächentemperatur einer Scheibe $>5^\circ\text{C}$ (ΔT_d ist positiv) ist, wird die Scheibe nicht beschlagen. Sinkt die Oberflächentemperatur unter 5°C (ΔT_d wird negativ) wird die Scheibe beschlagen.

Weitere Anwendungsbeispiele: Auffinden 'feuchter Ecken', Beobachtung von Wärmetauschern, Wettervorhersagen ...

Messungen mit den Strömungsmeßsonden STS 005 und STS 020

Für die Messung der Strömungsgeschwindigkeit stehen zwei Meßsondentypen zur Verfügung:

- Bitte beachten:
- STS 005** mißt die Strömung von **Wasser**
 - STS 020** mißt die Strömung von **Luft**

Bei falscher Verwendung ist das Meßergebnis unbrauchbar!

Bitte maximale Meßbereiche beachten!

- STS 005: 0.05...5.00 m/s (Wasser)
- STS 020: 0.55...20.00 m/s (Luft)

Höhere Geschwindigkeiten können den jeweiligen Meßkopf zerstören oder zumindest die Meßgenauigkeit dauerhaft beeinträchtigen.

Die vorgeschriebene Strömungsrichtung ist am Meßkopf durch einen Pfeil markiert.

Strömungsmeßsonden sind 'Freistrahlgerecht', d.h. der Durchmesser des zu messenden Strömungskanales muß mindestens 5 mal den Durchmesser des Strömungsmeßkopfes haben (= ca. 5 cm, sonst Meßfehler bis zu 40%!).

Beachten sie bei der Auswertung der Meßergebnisse auch, daß in einem Kanal die Strömungsgeschwindigkeit in der Mitte eines Kanals höher ist als am Rand. Zur Berechnung des Luftdurchsatzes anhand der Strömungsgeschwindigkeit gibt es entsprechende Tabellen.

Mittelungsverfahren zur Strömungsmessung:

Bei Messungen von Strömungen treten meist erhebliche Meßwertschwankungen auf. Um einen stabilen Meßwert anzeigen zu können sind zwei Mittelungsverfahren integriert:

Laufende Mittelung (Continuous Averaging)

Der angezeigte Mittelwert wird aus den letzten Messungen über den Zeitraum der eingestellten Mittelungszeit berechnet und angezeigt. Nach dem Einschalten wird die verbleibende Zeit bis zum vollständigen Ablauf der Mittelungszeit in der unteren Displayzeile dargestellt. Die gespeicherten Min- und Max-Werte beziehen sich auf den kleinsten bzw. größten angezeigten Mittelwert.

Mittelung auf Tastendruck (Average Hold)

Wenn das GMH 3330 eingeschaltet wird beginnt das Gerät über die Dauer der Mittelungszeit den Mittelwert der Strömungsmessung zu bilden. Während der Messung wird der aktuelle **Meßwert** in der oberen Displayzeile dargestellt, in der unteren Displayzeile wird die noch verbleibende Meßdauer angezeigt. Nach dem Abschluß der Messung wird der **Mittelwert** angezeigt und das Gerät geht in den HOLD-Modus. Die gespeicherten Min- und Max-Werte beziehen sich auf den kleinsten bzw. größten Meßwert während der Feststellung des Mittelwertes.

Zum Starten einer neuen Messung muß die Taste "Store" (Taste 6) gedrückt werden.

Zusätzlich mit beliebigen NiCr-Ni-Temperaturfühler an T2:

Temperatur T2

Mit dem Temperaturkanal T2 kann zum Beispiel die Temperatur des Mediums gemessen werden. Es wird der ungemittelte Meßwert angezeigt.

Die serielle Schnittstelle

Mit Hilfe der seriellen Schnittstelle und einem passenden galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (GRS3100 oder GRS3105) können sämtliche Meß- und Einstellungsdaten des Gerätes gelesen und zum Teil verändert werden. Um Fehlübertragungen zu vermeiden, ist die Übertragung durch aufwendige Sicherheitsmechanismen geschützt.

Zum Datenverkehr stehen folgende **Standard-Softwarepakete** zur Verfügung:

- EBS9M** 9-Kanal-Software zum Anzeigen des Meßwertes (Kanal 1) und der Temperatur (Kanal 2)
- EASYCONTROL**: Universal Mehrkanal Software (EASYBUS-, RS485-, bzw. GMH3000- Betrieb möglich) zur Echtzeitaufzeichnung und -darstellung von Meßdaten im ACCESS@-Datenbankformat

Zur Entwicklung Ihrer eigenen Software steht ein **GMH3000-Entwicklerpaket** zu Verfügung, dieses enthält:

- eine universell verwendbare 32bit-Windows- Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen 'ernstzunehmenden' Programmiersprachen eingebunden werden kann.
- Programmbeispiele Visual Basic 4.0, Testpoint (Keithley Windows Meßsoftware)

Unterstützte Schnittstellenfunktionen

Kanal						DLL-Code	Name/Funktion
1	2	3	4	5	6		
x	x	x	x	x	x	0	Istwert lesen
x	x	x	x	x	x	3	Systemstatus lesen
x						12	ID-Nr lesen
x	x	x	x	x	x	199	Anzeige Meßart lesen
x	x	x	x	x	x	200	Anzeige Min lesen
x	x	x	x	x	x	201	Anzeige Max lesen
x	x	x	x	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
x	x	x	x	x	x	204	Anzeige Dezimalpunkt lesen
x						208	Kanalzahl lesen
	x	x				216	Offset lesen
		x				218	Corr-Faktor lesen (1000..1200)
x						240	Sensormodul rücksetzen
x						254	Programmkenung lesen

Bei TFS 0100:

- Kanal 1: rel Luftfeuchtigkeit
- Kanal 2: Temperatur T1
- Kanal 3: Temperatur T2
- Kanal 4: Taupunkttemperatur Td
- Kanal 5: Taupunktastand ΔT_d
- Kanal 6: Enthalpie h

Bei STS 005 / STS 020

- Kanal 1: Strömungsgeschwindigkeit
- Kanal 3: Temperatur T2
- Kanal 2, 4, 5, 6: werden nicht unterstützt. (Bei Anfrage NoAck bzw. ein entsprechender Fehlercode)

Bei NiCr-Ni (ohne TFS./STS..)

- Kanal 3: Temperatur T2
- Kanal 1, 2, 4, 5, 6: werden nicht unterstützt. (Bei Anfrage NoAck bzw. ein entsprechender Fehlercode)
- Funktionen wie ID-Nr. lesen, Kanal lesen, etc. erfolgen weiterhin über Kanal 1.

Kalibration der rel. Luftfeuchtemessung mit TFS 0100

Aufgrund der natürlichen Alterung des Polymer-Feuchtesensors des TFS 0100 wird empfohlen die Sonde mindestens jährlich neu abzugleichen, damit eine optimale Meßgenauigkeit gewährleistet werden kann. Für einen genauen Neuabgleich mit Linearitätskontrolle kann hierzu das Gerät zum Hersteller eingeschickt werden. Für eine 2-Punkt-Vor-Ort Kalibration ist eine entsprechende Kalibrationsfunktion integriert:

Kalibration mit den Kalibriervorrichtungen GFN xx

Für die automatische Puffererkennung sind folgende Feuchte-Normale zugelassen:

Name	r.LF. bei 20°C	Kalibriervorrichtung
KNO ₃	93%	---
NaCl	76%	GFN 76
MgCl ₂	33%	GFN 33
Silica-Gel	0%	---

Die nebenstehend genannten Kalibriervorrichtungen GFN XX sind auf die Anwendung mit den TFS 0100 optimiert. Um möglichst genaue Kalibrationen zu erhalten, wird empfohlen nur diese Feuchte-Normale zu verwenden. Die genaue Verwendung und Behandlung entnehmen Sie bitte den zugehörigen Bedienungsanleitungen.

Hinweis: Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration

Die rel. Luftfeuchtigkeit, die sich in den Kalibriervorrichtungen einstellt ist zum Teil stark temperaturabhängig. Beim Kalibrieren mit den vorgegebenen Kalibriervorrichtungen und der automatischen Erkennung wird diese Abhängigkeit automatisch kompensiert. Werden Kalibrierwerte manuell eingegeben, ist darauf zu achten, daß jew. die Werte bei der entspr. Temperatur eingegeben werden.

Durchführung der Kalibration

Start der Kalibration: "CAL" (Taste 3) 2 sek lang gedrückt halten. (>10 sek: Wiederherstellen der Werkskalibration)

In der Anzeige erscheint die Aufforderung zum Messen des ersten Feuchtwertes. Die Kalibration kann mit "Set" (Taste 4) jederzeit abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibration gültig.

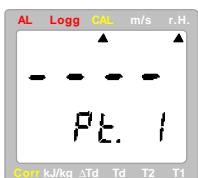
1) Auswahl automatische Erkennung / manuelle Eingabe

Durch kurzes Drücken auf "CAL" (Taste 3) wird zwischen den verschiedenen Möglichkeiten gewechselt:



automatische Erkennung (zul. Feuchte-Normale s.o.)

Die Anzeige wechselt zwischen den zulässigen Normalen.



manuelle Eingabe



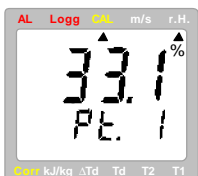
Sollen andere Feuchte-Werte verwendet werden, als in der automatischen Erkennung vorgesehen sind, können Sie hier eingegeben werden:



0 ... 100.0 %: Eingabebereich für rel. Luftfeuchtigkeit.

(bitte Hinweis 'Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration' beachten)

2) Kalibrierpunkt 1



Stecken Sie die Sonde in die entsprechend vorbereitete Kalibriervorrichtung.

- Wechselt die Anzeige bei der autom. Erkennung zwischen einzelnen Werten, so wurde noch kein gültiger Wert erkannt (zul. Abweichung des gemessenen Feuchtwertes von der Werkseinstellung: ca. 10%).

- Bei manueller Eingabe geben Sie hier bitte den entsprechenden Wert ein.

Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und nicht mehr wechselt, ist der Wert stabil und kann mit "Store" (Taste 6) übernommen werden. Danach wird der nächste Kalibrationsschritt angezeigt.

3) Kalibrierpunkt 2





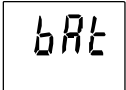
Stecken Sie die Sonde in die entsprechend vorbereitete Kalibriervorrichtung mit dem zweiten Feuchtwert.

Voraussetzung: Hatte der erste Wert weniger als 50%, muß dieser Wert über 50% liegen bzw. umgekehrt.

Ansonsten gleiche Vorgehensweise wie bei Kalibrierpunkt 1. Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und wechselt, kann der Meßwert mit "Store" (Taste 6) übernommen werden, die Kalibration ist beendet.

Treten während des Kalibrationsvorganges **Fehlermeldungen** auf so wird die alte Kalibration wieder hergestellt, die neuen Kalibrationsdaten werden verworfen. Siehe "Fehler- und Systemmeldungen bei der TFS0100-Kalibration"

Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
	keine Sonde / Fühler vorhanden bzw. Fehler in Sonde / Fühler	Sonde / Fühler anstecken Sonde / Fühler defekt -> zur Reparatur einschicken
	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	neue Batterie einsetzen
	Batteriespannung schwach Bei Netzbetrieb: falsche Spannung	neue Batterie einsetzen Netzteil austauschen, falls weiterhin Fehler: Gerät defekt
Keine Anzeige bzw. wirre Zeichen	Batteriespannung zu schwach Bei Netzbetrieb: Netzteil defekt oder falsche Spannung/Polung Systemfehler -Gerät ist defekt	neue Batterie einsetzen Netzteil überprüfen/austauschen Abklemmen der Batterie bzw. des Netzteils, kurz warten, anstecken zur Reparatur einschicken
Err.1	Meßbereich überschritten Fühler/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? -> Messwert ist zu hoch -> austauschen
Err.2	Meßbereich unterschritten Fühler/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? -> Meßwert ist zu niedrig -> austauschen
Err.3	Anzeigebereich überschritten	
Err.4	Anzeigebereich unterschritten	
Err.7	Fehler im Gerät	erneut einschalten: wenn der Fehler bestehen bleibt, ist das Gerät defekt, -> zur Reparatur einschicken
Err.9	Sonde / Fühler nicht vorhanden bzw. Fehler in Sonde / Fühler	entsprechende Sonde / Fühler anstecken Sonde / Fühler defekt -> zur Reparatur einschicken
Er.11	Wert konnte nicht berechnet werden	Eine Meßgröße, die zur Berechnung nötig ist, ist nicht vorhanden (kein Sensor) oder fehlerhaft (Überlauf/Unterlauf)

Fehler- und Systemmeldungen bei der TFS0100-Kalibration

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
Cal Err.1	Abweichung zu groß (Nullpunkt)	War Feuchte-Normal korrekt? nein -> Die Sonde liegt außerhalb der zulässigen Toleranz und sollte zum Neuabgleich eingesandt werden.
Cal Err.2	Differenz Punkt1-Punkt2 zu klein	Bei manueller Einstellung muß Differenz mindestens 40% betragen, wählen Sie entsprechende Werte
Cal Err.3	Temperatur falsch	Eine Kalibration ist nur im Temperaturbereich von 5 ... 40°C zulässig

Technische Daten

Meßbereiche

mit Sonde TFS 0100:

Feuchte	0,0 ... 100,0 % relative Luftfeuchtigkeit	(Auflösung 0.1 %r.F.)
Raumtemperatur	-40.0 ... +120.0 °C (0.0...60.0°C mit TFS0100)	(Auflösung 0.1 °C / 0.1 °F)
Oberflächentemperatur	-80.0 ... +250.0 °C	(Auflösung 0.1 °C / 0.1 °F)
Berechnete Größen		
- Taupunkttemperatur	-40.0 ... +70.0 °C	(Auflösung 0.1 °C / 0.1 °F)
- Taupunktastand	-200.0 ... +290 °C	(Auflösung 0.1 °C / 0.1 °F)
- Enthalpie	0 ... 250 kJ/kg	(Auflösung 0.1 kJ/kg)

mit Sonde STS 005 bzw STS 020

Strömungsgeschwindigkeit je nach Sonde		(Auflösung 0.01 m/s)
Temperatur	-80.0 ... +250.0 °C	(Auflösung 0.1 °C / 0.1 °F)

Genauigkeiten Gerät (± 1 Digit) (bei Nenntemperatur)

rel. Luftfeuchtigkeit:	$\pm 0.1\%$
Raumtemperatur T1	$\pm 0.2\%$
Oberflächentemperatur T2	$\pm 0.5\%$ v.M. $\pm 0.5^\circ\text{C}$
Strömungsgeschwindigkeit	$\pm 0.1\%$

Oberflächentemperatureingang T2 (NiCr-Ni, Typ "K"):

Vergleichsstelle	$\pm 0,5^\circ\text{C}$
Temperaturdrift	0,01%/K

Mittelwertbildung für Strömungsgeschwindigkeit:

Mittelungszeit	1 .. 30 Sekunden
----------------	------------------

Nenntemperatur	25°C
Arbeitstemperatur	0 bis +50°C
Relative Feuchte	0 bis 95%r.F. (nicht betauend)
Lagertemperatur	-20 bis +70°C
Gehäuseabmessungen	142 x 71 x 26 mm (L x B x H) Gehäuse aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel
Gewicht	ca. 155 g
Schnittstelle	serielle Schnittstelle (3.5 mm Klinkenbuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 oder GRS3105 (siehe Zubehör) direkt an die RS232-Schnittstelle eines PC anschließbar.
Stromversorgung	9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1.9 mm Innenstiftdurchmesser) für externe 10.5 - 12V Gleichspannungsversorgung. <input type="checkbox"/> (passendes Netzgerät: GNG10/3000)
Stromaufnahme	ca. 2.5 mA (inkl. TFS0100)
Anzeige	2 vierstellige LCD-Anzeigen (12.4mm bzw. 7mm hoch) für Meßwerte, bzw. für Min-, Max-Wert, Holdfunktion etc. sowie weitere Hinweispefeile.
Bedienelemente	insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Auswahl des Meßbereiches, Min- und Max-Wert-Speicher, Hold-Funktion, usw.
Min-/Max-Wertspeicher	Maximal- und der Minimalwert werden jede Messung gespeichert.
Holdfunktion	Auf Tastendruck werden die aktuellen Werte der Messungen gespeichert.
Automatik-Off-Funktion	Gerät schaltet sich, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt, bzw. keine Schnittstellenkommunikation vorgenommen wurde, automatisch ab. Die Abschaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 min oder ganz ausschaltbar. (Lieferzustand: 10 min.)
EMV:	Das GMH 3330 entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%