

# Bedienungsanleitung Handmeßgerät **GMH 3330**

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



## Betriebs- und Wartungshinweise:

### a) Batteriewechsel:

Wird  $\Delta$  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!

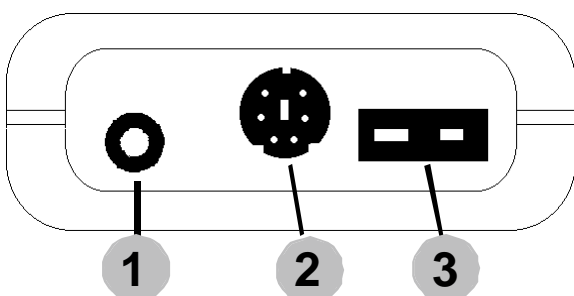
- Wenn anzunehmen ist, daß das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern.

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.

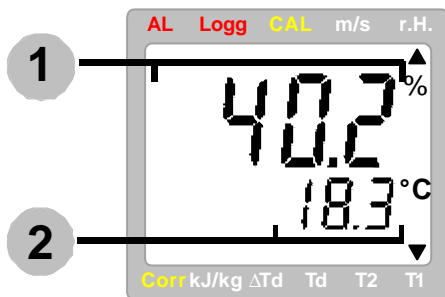
## Anschlüsse



- 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:

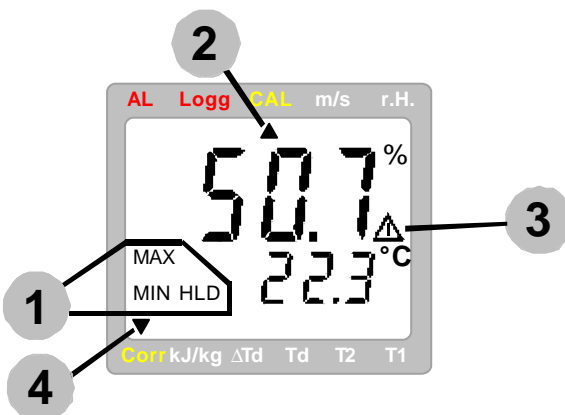
Hauptanzeige **m/s.:** Strömungsgeschwindigkeit

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:



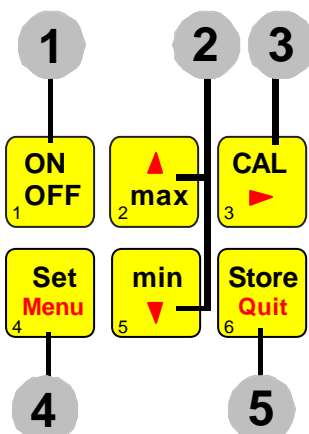
1 **Min/Max/Hold:** zeigt an, ob sich Min, Max oder Hold-Wert in der Haupt- bzw. Nebenanzeige befindet.

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.

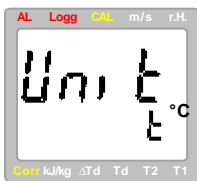
## 't.AVG': Einstellung der Mittelungszeit (nur STS005/020)



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 Kombifühlertertemperatur 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.

**angezeigte Temperatur [°C] = gemessene Temperatur [°C] \* Corr**

**bzw. angezeigte Temperatur [°F] = (gemessene Temperatur [°F]-32°F) \* 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.

### Taupunktastand DTd

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 Td berechnet wird. Mit dem Oberflächenfühler können nun Oberflächen in dieser Umgebungsluft gemessen werden, wobei  $\Delta Td$  angibt, wieviel Temperaturunterschied zum Taupunkt besteht.

Beispiel: Die Messung der Raumluft ergibt einen Td von 5°C. Solange die Oberflächentemperatur einer Scheibe  $>5^\circ\text{C}$  ( $\Delta Td$  ist positiv) ist, wird die Scheibe nicht beschlagen. Sinkt die Oberflächentemperatur unter 5°C ( $\Delta Td$  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 Meßsontentypen 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: Taupunktstand  $\Delta Td$
- 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 eingesandt 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
KNO3	93%	---
NaCl	76%	GFN 76
MgCl2	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)

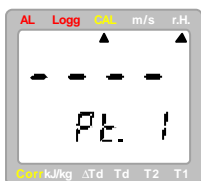
In der Anzeige erscheint die Aufforderung zum Messen des ersten Feuchtwertes. Die Kalibration kann mit "Set" (Taste 4) jederzeit abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibration gültig.

### 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

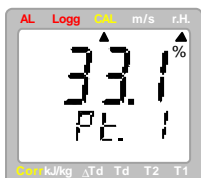


Sollen andere Feuchte-Werte verwendet werden, als in der automatischen Erkennung vorgesehen sind, können Sie hier eingegeben werden:



0 ... 100.0 %: Eingabebereich für rel. Luftfeuchtigkeit.  
(bitte Hinweis 'Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration' beachten)

### 2) Kalibrierpunkt 1



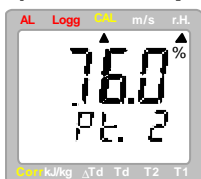
Stecken Sie die Sonde in die entsprechend vorbereitete Kalibriervorrichtung.

- 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.



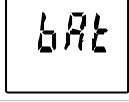
### 3) Kalibrierpunkt 2



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
<b>Keine Anzeige</b> bzw. <b>wirre Zeichen</b>	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
<b>Err.1</b>	Meßbereich überschritten Fühler/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? -> Messwert ist zu hoch -> austauschen
<b>Err.2</b>	Meßbereich unterschritten Fühler/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? -> Meßwert ist zu niedrig -> austauschen
<b>Err.3</b>	Anzeigebereich überschritten	
<b>Err.4</b>	Anzeigebereich unterschritten	
<b>Err.7</b>	Fehler im Gerät	erneut einschalten: wenn der Fehler bestehen bleibt, ist das Gerät defekt, -> zur Reparatur einschicken
<b>Err.9</b>	Sonde / Fühler nicht vorhanden bzw. Fehler in Sonde / Fühler	entsprechende Sonde / Fühler anstecken Sonde / Fühler defekt -> zur Reparatur einschicken
<b>Er.11</b>	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
<b>Cal</b> <b>Err.1</b>	Abweichung zu groß (Nullpunkt)	War Feuchte-Normal korrekt? nein -> Die Sonde liegt außerhalb der zulässigen Toleranz und sollte zum Neuabgleich eingesandt werden.
<b>Cal</b> <b>Err.2</b>	Differenz Punkt1-Punkt2 zu klein	Bei manueller Einstellung muß Differenz mindestens 40% betragen, wählen Sie entsprechende Werte
<b>Cal</b> <b>Err.3</b>	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)
- Taupunktstand	-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 (+/- 1Digit)


rel. Luftfeuchtigkeit:	+/- 0.1%
Raumtemperatur T1	+/- 0.2%
Oberflächentemperatur T2	+/- 0.5% v.M. +/- 0.5°C
Strömungsgeschwindigkeit	+/- 0.1%

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

Vergleichsstelle	±0,5°C
Temperaturdrift	0,01%/K

### Mittelwertbildung für Strömungsgeschwindigkeit:

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

<b>Nenntemperatur</b>	25°C
<b>Arbeitstemperatur</b>	0 bis +50°C
<b>Relative Feuchte</b>	0 bis 95%r.F. (nicht betauend)
<b>Lagertemperatur</b>	-20 bis +70°C
<b>Gehäuseabmessungen</b>	142 x 71 x 26 mm (L x B x H) Gehäuse aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel
<b>Gewicht</b>	ca. 155 g
<b>Schnittstelle</b>	serielle Schnittstelle (3.5 mm Klinkebuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 oder GRS3105 (siehe Zubehör) direkt an die RS232-Schnittstelle eines PC anschließbar.
<b>Stromversorgung</b>	9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1.9 mm Innendurchmesser) für externe 10.5 - 12V Gleichspannungsversorgung.  (passendes Netzgerät: GNG10/3000)
<b>Stromaufnahme</b>	ca. 2.5 mA (inkl. TFS0100)
<b>Anzeige</b>	2 vierstellige LCD-Anzeigen (12.4mm bzw. 7mm hoch) für Meßwerte, bzw. für Min-, Max-Wert, Holdfunktion etc. sowie weitere Hinweispfeile.
<b>Bedienelemente</b>	insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Auswahl des Meßbereiches, Min- und Max-Wert-Speicher, Hold-Funktion, usw.
<b>Min-/Max-Wertspeicher</b>	Maximal- und der Minimalwert werden jede Messung gespeichert.
<b>Holdfunktion</b>	Auf Tastendruck werden die aktuellen Werte der Messungen gespeichert.
<b>Automatik-Off-Funktion</b>	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: 10min.)
<b>EMV:</b>	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%

# Operating Manual

## Hand-held Measuring Device

# GMH 3330

for Atmospheric Humidity, Temperature,  
Dew Point, Dew Point Distance, Enthalpy  
and  
Flow Speed



# How to Operate and Maintain Device:

## a.) When to replace battery:

If  $\Delta$  and 'bAt' are shown in the lower display the battery has been used up and needs to be replaced. The device will, however, operate correctly for a certain time.

If 'bAt' is shown in the upper display the voltage is too low to operate the device; the battery has been completely used up.

Please note: We recommend to take out battery if device is not used for a longer period of time.

## b) Treat device and sensor carefully. Use only in accordance with above specification. (do not throw, hit against etc.).

Protect plug and socket from soiling.

Only use the specified sensors (p.r.t. 'connections'). Connecting the instrument to others, may damaged the instrument and the probe.

## c) Switch off instrument to change sensors.

## d) When connecting the TFS or STS - probe the connector may not lock correctly. In such case take the plug not at the casing but at the buckling protection at the end of the plug. If plug is entered correctly, it will slide in smoothly.

## e) To disconnect sensor/probe, the interface or the power supply device do not pull at the cable but at the plug.

## f) Mains operation:

When using a power supply device please note that operating voltage has to be 10.5 to 12 V DC.

Do not apply overvoltage!! Cheap 12V-power supply devices often have excessive no-load voltage. We, therefore, recommend using regulated voltage power supply devices. Trouble-free operation is guaranteed by our power supply GNG10/3000.

Prior to connecting the plug power supply device with the mains supply make sure that the operating voltage stated at the power supply device is identical to the mains voltage.



## Safety Requirements:

This device has been designed and tested in accordance with the safety regulations for electronic devices.

However, its trouble-free operation and reliability cannot be guaranteed unless the standard safety measures and special safety advises given in this manual will be adhered to when using the device.

1. Trouble-free operation and reliability of the device can only be guaranteed if the device is not subjected to any other climatic conditions than those stated under "Specification".
2. If the device is transported from a cold to a warm environment condensation may cause in a failure of the function. In such a case make sure the device temperature has adjusted to the ambient temperature before trying a new start-up.
3. If device is to be connected to other devices (e.g. via serial interface) the circuitry has to be designed most carefully. Internal connection in third party devices (e.g. connection GND and earth) may result in not-permissible voltages impairing or destroying the device or another device connected.

**Warning:** If device is operated with a defective mains power supply (short circuit from mains voltage to output voltage) this may result in hazardous voltages at the device (e.g. sensor socket at interface).

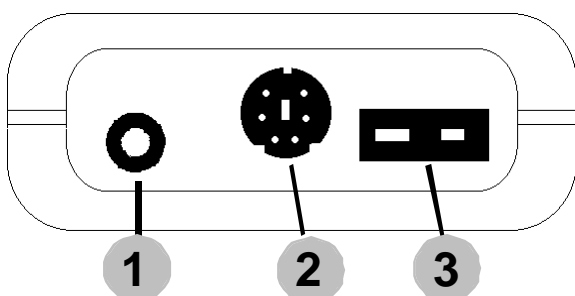
4. If there is a risk whatsoever involved in running it, the device has to be switched off immediately and to be marked accordingly to avoid re-starting.

Operator safety may be a risk if:

- there is visible damage to the device
- the device is not working as specified
- the device has been stored under unsuitable conditions for a longer time.

In case of doubt, please return device to manufacturer for repair and/or maintenance.

## Connections



**1**

**Interface:** Connection for electr. isolated interface adapter (accessories: GRS 3100)

**2**

**Connection for meas. probes:** the following sensor types can be connected:

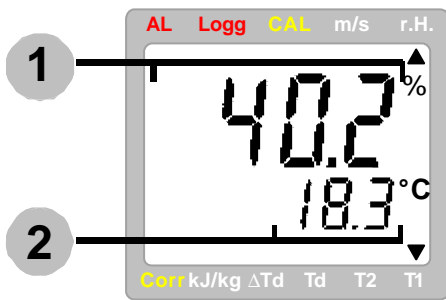
- TFS 0100 (atmospheric humidity and temperature T1)
- STS 020 (flow speed air, 0..20.00m/s)
- STS 005 (flow speed water, 0..5.00m/s)

**3**

**Temperature input T2:** Connection for NiCr-Ni-temperature probe (type K) for surface temperature measurements etc.

The **mains socket** is located at the left side of the measuring instrument.

# Displays



## 1 Main display

## 2 Secondary display

Depending on the measuring probes/sensors connected the following measuring results can be displayed:

### -TFS 0100:

- Main display **r.H.:** relative atmospheric humidity in %
- Secondary display **T1:** temperature of the TFS 0100
- Td:** dew point temperature of air
- kJ/kg:** enthalpy with surface temperature probe at T2:
- T2:** surface temperature
- DTd:** dew point ratio = T2 - Td

Use the "Set"-key (key 4) to change over between the measuring results in the secondary display.

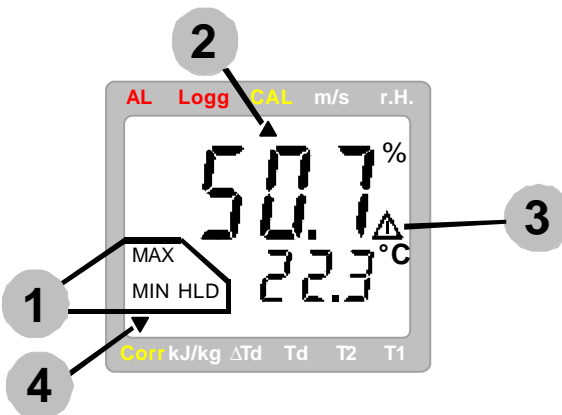
### -STS 005 and/or STS 020:

- Main display **m/s.:** flow speed
- Secondary display **t.AVG:** time left till average flow value in seconds will be displayed

with temperature probe at T2 as soon as the average time has been reached:

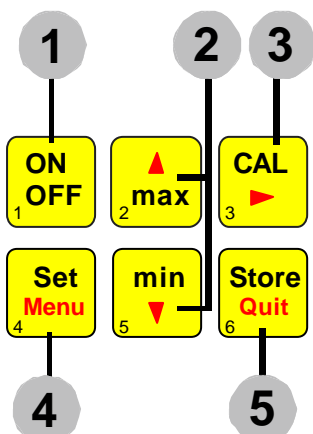
- Secondary display **T2:** temperature

## Special display - elements:



- 1 Min/Max/Hold:** shows if a min., max. or hold value is displayed in either the main or the secondary display.
- 2 CAL-arrow:** indicates that a humidity calibration is carried out at the moment.
- 3 Warning triangle:** indicates a low battery
- 4 Corr-arrow:** indicates active status of correction factor (Corr) or zero displacement (Offset) of the temperature channel displayed.

## Pushbuttons



### 1 On/off key

### 2 min/max when taking measurements:

- press shortly: min. or max. measuring value will be displayed
- press for 1 sec.: the value shown will be deleted

### up/down for configuration:

to enter values, and/or change settings

### 3 CAL: (for TFS 0100-measuring probe only)

- press for 2 sec.: humidity calibration will be started
- press for more than 10 sec.: reset of humidity calibration to factory calibration

### 4 Set/Menu:

- press (Set) shortly: display changes between: T1, T2, Td, ΔTd, kJ/kg (if existing)
- press (Menu) for 2 sec.: configuration will be activated

### 5 Store/Quit:

- Measurement: Hold current measuring value ('HLD' in display) for flow measurements in the 'AVGHold' mode: start new measurement
- Set/Menu: Acknowledge setting, return to measuring.

# Device Configuration

For configuration of the device press "Set"-key (key 4) for 2 seconds.

Choose between the individual values that can be set by pressing the "Set"-key (key 4) again.

The individual values are changed by pressing the keys "▲" (key 2) or "▼" (key 5).

Use key "Store" (key 6) to leave configuration and to store settings.

Any items referring either to measurements using flow or humidity sensor will only be displayed if the relevant measuring sensor has been connected.

## 'AVG': Selection of Averaging Proceedings for Flow Measurement (only STS005/020)



**Cont:** continuous averaging - the average value calculated from the measurements conducted during the averaging period will be displayed.



**Hold:** press key for averaging - flow measurements will be taken during the averaging period, then the average value will be calculated and displayed till the next flow measurement is started.

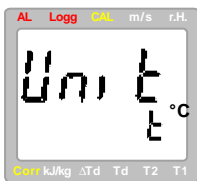
## 't.AVG': Setting of Averaging Period (only STS005/020)



1 .. 30: Time for averaging (in seconds) during flow measuring



## 'Unit t': Selection of Temperature Unit °C /°F



°C: All temperature values in degrees Celsius



°F: All temperature values in degrees Fahrenheit

## 'Offset T1': Zero Displacement of Sensor Temperature T1 (only TFS0100)

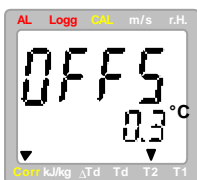


-10.0°C...10.0°C and/or -18.0°F...18.0°F: The zero point of the measurement achieved at T1 will be displaced by this value set.



off: Zero displacement for T1 has been deactivated. (=0.0°)

## 'Offset T2': Zero Displacement of Temperature T2



-10.0°C...10.0°C and/or -18.0°F...18.0°F: The zero point of the measurement achieved at T2 will be displaced by this value set.



off: Zero displacement for T2 has been deactivated. (=0.0°)

A zero displacement can be carried out for each of the two temperature channels T1 (TFS0100 only) and T2:

**Temperature displayed = temperature measured - Offset**

Standard setting: 'off' = 0.0°, i.e. no zero displacement will be carried out. The zero displacement is mainly used to compensate for sensor deviations. Unless 'off' has been set, this value will be shown shortly after the device has been switched on. During operation it will be identified by the Corr-arrow in the display.

## Corr T2': Selection of Display Correction Factor for Temperature T2



**1.001 .. 1.200:** The temperature value (referring to 0°C or 32°F) will be multiplied by this factor.



**off:** Factor deactivated (=1.000)

This factor is used to compensate for losses of transfer in case of surface measurements, occurring if the object to be measured is extremely hot but will be cooled by lower ambient temperatures. The same can be true for sensors with a large mass. Unless 'off' is set, this value will be displayed shortly after the device is switched on; during operation it will be identified by means of the Corr-arrow in the display

$$\text{temperature displayed}[^{\circ}\text{C}] = \text{temperature measured}[^{\circ}\text{C}] * \text{Corr}$$

$$\text{or } \text{temperature displayed}[^{\circ}\text{F}] = (\text{temperature measured}[^{\circ}\text{F}] - 32^{\circ}\text{F}) * \text{Corr} + 32^{\circ}\text{F}$$

Standard setting: 'off' =1.000

## 'Power.off': Selection of Power-Off Delay



**1...120:** Power-off delay in minutes. Device will be automatically switched off as soon as this time has elapsed if no key is pressed/no interface communication takes place.



**off:** automatic power-off function deactivated (continuous operation, e.g. in case of mains operation)

## 'Address': Selection of Base Address



**01, 11, 21, ..., 91:** Base address for interface communication.

Channel 1 will be addressed by the base address set, channels 2 and 3 will have the following addresses.

(Example: base address 21 - channel 1 = 21, channel 2 = 22, channel 3 = 23)

Using the interface converter GRS3105 it is possible to connect several instruments to a single interface. As a precondition the base addresses of all devices must not be identical. In case several devices will be connected via one interface make sure to configure the base addresses accordingly.

## Measurements Using the Combination Measuring Sensor TFS0100

The TFS0100 has been especially designed to carry out measurements of ambient temperature. All TFS0100-probes are interchangeable without recalibration being required. The scope of supply includes one sensor to measure relative atmospheric humidity and another one to measure the ambient temperature T1.

### rel. humidity r.H. [%]

relative humidity measured in the tip of the probe. Resolution 0,1%.

### Ambient temperature T1

temperature measured in the tip of the probe. Resolution 0,1°C or 0,1°F.

Other values on display will be calculated by the measuring device (acc. to Mollier diagram).

### Dew point temperature Td

Cold air cannot absorb as much steam as warm air. This means that the **relative** humidity increases as the temperature decreases. If 100% have been reached, the air is saturated with steam; another decrease in temperature results in part of the steam condensing to water, becoming visible as fog or precipitation (dew).

The dew point temperature indicates at which temperature a 100% saturation would be reached and as of when "dew" can be expected.

### Enthalpy h [kJ/kg]

Enthalpy refers to the energy content of air. This value always refers to dry air at 0° C. I.e. the energy content of air with a relative humidity of 0% and 0°C is 0kJ/kg. The warmer the air the higher the relative humidity, the higher the energy content. Therefore, more energy is required to heat up humid air than dry air.



All humidity and temperature values calculated from the measuring values refer to a standard atmospheric pressure of 1013 mbar. For measuring atmospheric air, the deviations do not have to be taken into account. When taking measurements in pressure vessels or under similar conditions, the values have to be corrected in accordance with a suitable correction table.

## Additional Measurements with NiCr-Ni-Surface Probe at T2:

### Surface temperature T2

The second temperature channel can amongst other things be used to take measurements of surface temperatures

### Dew point distance DTd

This measurement refers to measurements of T1, T2 and relative atmospheric humidity.

The combination sensor is used to measure the ambient air, whose condition is used to calculate the dew point Td. The surface sensor is used to measure surfaces within this ambient air, with  $\Delta T_d$  stating the temperature difference between those measurements and the dew point.

Example: measuring the ambient temperature results in a Td of 5°C. As long as the surface-temperature (T2) of a window exceeds 5°C ( $\Delta T_d > 0^\circ\text{C}$ ) the surface won't sweat! When T2 falls below 5°C, ( $\Delta T_d < 0^\circ\text{C}$ ) it will sweat.

Other examples for application: detection of 'humid corners', monitoring of heat exchangers, weather forecast etc..

## Measurements Using the Flow Measuring Probes STS005 a STS020

Two types of measuring probes are available for flow speed measurements:

Please note:        -use **STS 005** to measure **water** flow  
                          -use **STS 020** to measure **air** flow

Incorrect use will result in incorrect measurements!

Please observe max. measuring ranges for flow measurements!

-STS 005: 0.05 ... 5.00 m/s (water)  
-STS 020: 0.55 ... 20.00 m/s (air)

Higher speeds may destroy the measuring head or may, at least, permanently influence measuring accuracy.

An arrow on the measuring head indicates the required flow direction.

Flow measuring probes are 'free-jet calibrated', i.e. the diameter of the flow channel has to be 5 times bigger than the diameter of the flow measuring head (= approx. 5 cm, otherwise measuring errors up to 40%).

When evaluating the measuring results please also note that in a channel the flow speed is usually higher in the middle of the channel than at its edges. Therefore, use appropriate tables to calculate air flow by means of flow speed.

### Averaging for Flow Measurements:

When taking flow measurements fluctuations tend to be quite high. To be able to display a stable measuring value two averaging functions have been integrated in the instrument.

#### Continuous Averaging

The average value displayed has been calculated from the past few measurements conducted during the averaging time set. After the instrument has been switched on the time remaining till expiration of the averaging time will be displayed at the bottom line of the display. The min. and max. values memorized refer to the minimum and/or maximum average value displayed.

#### Average Hold

As soon as the GMH3330 instrument has been switched on the device starts calculating the average flow value during the averaging time. During measuring the **current measuring value** will be shown in the top line of the display while the bottom line shows the remaining measuring time. As soon as measurements have been completed the **averagevalue** will be displayed and the device will switch to the HOLD mode. The min. and max. values memorized refer to the minimum and/or maximum measuring value established during averaging.

To start a new measuring series press the key "Store" (key 6).

## Additional Measurements with any NiCr-Ni-Temperature Probe at T2:

Use temperature channel T2 to take measurements of medium temperature, for example. The value shown is not an average value.

## The Serial Interface

All measuring and setting data of the device can be read and/or changed by means of the serial interface and a suitable electrically isolated interface adapter (GRS3100 or GRS3105). In order to avoid transmission errors, there are several security checks implemented.

The following **standard software packages** are available for data transfer:

- EBS9M** 9-channel software to display the humidity (channel 1), the temperature. (channel 2, 3), ...
- EASYCONTROL**: Universal multi-channel software (EASYBUS-, RS485-, or GMH3000- operation possible) for real-time recording and presentation of measuring data in the ACCESS@-data base format.

In case you want to develop your own software we offer a **GMH3000-development package** including

- a universally applicable 32 bit Windows functions library ('GMH3000.DLL') with documentation that can be used by the most programming languages.
- Programming examples Visual Basic 4.0, Testpoint (Keithley Windows measuring software)

### The following interface functions will be supported:

Channel						DLL-Code	Name/function
1	2	3	4	5	6		
x	x	x	x	x	x	0	Read nominal value
x	x	x	x	x	x	3	Read system status
x						12	Read ID number
x	x	x	x	x	x	199	Read meas. type in display
x	x	x	x	x	x	200	Read min. display range
x	x	x	x	x	x	201	Read max. display range
x	x	x	x	x	x	202	Read unit of display
x	x	x	x	x	x	204	Read decimal point of display
x						208	Read channel count
	x	x				216	Read offset correction
		x				218	Read corr. factor (1000..1200)
x						240	Reset unit
x						254	Read programm identification

For TFS 0100:

- Channel 1: rel atmospheric humidity
- Channel 2: temperature T1
- Channel 3: temperature T2
- Channel 4: dew point temperature Td
- Channel 5: dew point distance  $\Delta T_d$
- Channel 6: enthalpy h

For STS 005 / STS 020

- Channel 1: flow speed
- Channel 3: temperature T2
- Channel 2, 4, 5, 6: not supported.

For NiCr-Ni (without TFS../STS..)

- Channel 3: temperature T2
- Channel 1, 2, 4, 5, 6: not supported.

functions as "Read ID number", "Read channel count" still works with channel 1.

# How to Calibrate Meas. of Rel. Humidity Using TFS 0100

Due to the natural aging process of the polymer humidity sensor we recommend to calibrate the sensor at least once a year to ensure optimum measuring accuracy. For optimum recalibration and linearity check, please return device to manufacturer. Use integrated calibration function for 2-point on-site calibration.

## How to calibrate sensor with the calibration device GFN xx

The following humidity variables are acceptable for the automatic buffer detection.

Name	RH at 20°C	Calibration device
KNO3	93%	---
NaCl	76%	GFN 76
MgCl2	33%	GFN 33
Silica-Gel	0%	---

The calibration device GFN XX have been optimized for application with TFS 0100. To ensure highly accurate calibration, we recommend to use these humidity variables only. For more detailed information please refer to the relevant operating manual.

## Please note: Automatic temperature compensation during calibration

The rel. humidity to be found in the calibration equipment is quite often highly dependent on temperature. This dependence is automatically compensated for when calibrating with the integrated calibration equipment and automatic detection. In case you want to enter calibration values manually, make sure to enter the respective temperature with the values.

## How to carry out calibration

**Start calibration: press "CAL" (key 3) for 2 sec.** (after more than 10 sec. the factory calibration will be set)

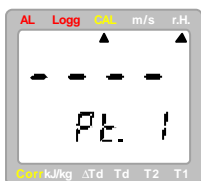
The display prompts you to measure the first humidity value. Use "Set"-key (key 4) to stop calibration whenever you want to. In such a case the last calibration before this one will be used.

### 1) Selection automatic detection / manual input

Press "CAL"-key (key 3) for a short time to switch over between the various possibilities existing:



**automatic detection** (acceptable humidity variables see above)  
Display will switch over between the acceptable variables.



#### manuel input

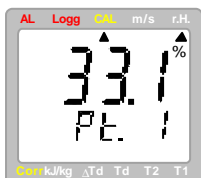


If you want to use other humidity values than those provided in the automatic detection, please enter them here.



0 ... 100.0 %: input range for rel. atmospheric humidity.  
(please note Watch out for 'Automatic temperature compensation during calibration')

### 2) Calibration point 1

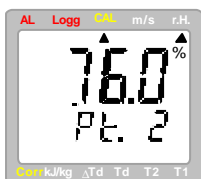


Put sensor in suitable calibration equipment.

- As long as the individual values in the display for the automatic detection keep changing, a valid value could not be detected (humidity value measured may deviate from value set by manufacturer by approx. 10%).
- In case of manual input, enter value here.

As soon as the display stops blinking and changing between values, a stable value has been detected and can be taken over by means of the "Store"-key (key 6). Then the next calibration step will be displayed.

### 3) Calibration point 2






Put sensor into suitable calibration equipment prepared for the second humidity value.

Precondition: If the first value was below 50%, this value has to be over 50% or vice versa. Otherwise proceed as above. As soon as the display stops blinking and changing between values, the measuring value can be taken over by means of the "Store"-key (key 6) and the calibration has been completed.

If error messages are displayed when calibrating the instrument, the old calibration keeps valid, the new calibration data are lost. Please refer to "Error and System Messages During TFS0100 Calibration"

## Error and System Messages

Display	Description	Remedy
	No probe/sensor connected probe/sensor damaged	connect probe/sensor probe/sensor defective -> return to manufacturer for repair
	Low battery voltage, device will only continue operation for a short time	replace battery
	Low battery voltage If mains operation: wrong voltage	replace battery replace power supply, if fault continues to exist: device damaged
<b>No display</b> or <b>characters confused</b>	Battery voltage too low If mains op.: power supply defective or wrong voltage/polarity System error device defective	replace battery check/replace power supply disconnect battery or power supply, wait for a short time, re-connect return to manufacturer for repair
<b>Err.1</b>	Values exceeding measuring range Sensor/cable defective	Check: are there any values exceeding the measuring range specified? -> meas. value too high -> replace
<b>Err.2</b>	Values below measuring range Sensor/cable defective	check: are there any values below the measuring range specified? -> meas. value too low -> replace
<b>Err.3</b>	Values exceeding display range	
<b>Err.4</b>	Values below display range	
<b>Err.7</b> return	System fault	switch on again: if fault continues to exist, device is damaged -> to manufacturer for repair
<b>Err.9</b>	No probe/sensor existing or probe/sensor defective	connect probe/sensor probe/sensor damaged -> return to manufacturer for repair
<b>Err.11</b>	Value cannot be calculated	One measuring variable required for calculation is missing (no sensor) or incorrect (overflow/underflow)

## Error and System Messages During TFS0100 Calibration

Display	Description	Remedy
<b>Cal</b> <b>Err.1</b>	Deviation too high (zero point)	correct humidity variable ? no -> probe no longer within permissible tolerances, return to manufacturer for recalibration
<b>Cal</b> <b>Err.2</b>	Difference point1-point2 too small	difference has to be at least 40% if values are entered manually select suitable values
<b>Cal</b> <b>Err.3</b>	Incorrect temperature	calibration is only permissible in the temp. range from 5 ... 40°C

# Specification

## Measuring ranges

### with TFS 0100 probe:

Humidity	0,0 ... 100,0 % relative atmospheric humidity	(resolution 0.1 %RH)
Ambient temperature	-40.0 ... +120.0 °C (0.0 ... 60.0°C with TFS0100)	(resolution 0.1 °C / 0.1 °F)
Surface temperature	-80.0 ... +250.0 °C	(resolution 0.1 °C / 0.1 °F)
Units calculated		
- Dew point temperature	-40.0 ... +70.0 °C	(resolution 0.1 °C / 0.1 °F)
- Dew point distance	-200.0 ... +290 °C	(resolution 0.1 °C / 0.1 °F)
- Enthalpy	0 ... 250 kJ/kg	(resolution 0.1 kJ/kg)

### with STS 005 and/or STS 020 probes

Flow speed depending on probe		(resolution 0.01 m/s)
Temperature	-80.0 ... +250.0 °C	(resolution 0.1 °C / 0.1 °F)

### Accuracy device (+/- 1digit)

rel. atmospheric humidity:	± 0.1%
Ambient temperature T1	± 0.2%
Surface temperature T2	± 0.5% of m.v. ± 0.5°C
Flow speed	± 0.1%

### Surface temperature input T2:

Comparison point	± 0,5°C
Temperature drift	0,01%/K

**Nominal temperature** 25°C

**Working temperature** 0 to +50°C

**Relative humidity** 0 to +95%r.h. (non-condensing)


**Storage temperature** -20 to +70°C

**Housing dimensions** 142 x 71 x 26 mm (L x W x D)

impact-resistant ABS plastic housing, membrane keyboard, transparent panel. Front side IP65, integrated pop-up clip for table top or suspended use.

**Weight** approx. 155 g

**Interface** serial interface (3.5mm jack), serial interface can be connected to RS232 interface of a PC via electrically isolated interface adapter GRS3100 or GRS3105 (see accessories).

**Power supply** 9V-battery, type IEC6F22 (included) as well as additional d.c.connector (dia of internal pin 1.9 mm) for external 10.5-12V direct voltage supply.  (suitable power supply: GNG10/3000)

**Power consumption** approx. 2.5 mA (incl. TFS0100)

**Display** 2 four digit LCDs (12.4mm high and/or 7 mm high) for measuring values, and/or for min./ max values, hold function, etc. as well as additional pointing arrows.

**Pushbuttons** 6 membrane keys altogether for on/off switch, selection of thermoelements, min. and max. value memory, hold-function etc.

**Min-/max-value memory** Both the max. and the min. value will be memorized for each measurement taken

**Hold-function** Press button to store current measuring values

**Automatic-off-function** Device will be automatically switched off if no key is pressed/no interface communication takes place for the time of the power-off delay. The power-off delay can be set to values between 1 and 120 min.; it can be completely deactivated.

**EMC:** The GMH3330 corresponds to the essential protection ratings established in the Regulations of the Council for the Approximation of Legislation for the member countries regarding electromagnetic compatibility (89/336/EWG). Additional fault: <1%