

DE

GMH 3351

Digitales
Präzisionshandmessgerät



Members of GHM GROUP:

GREISINGER
HONSBERG
Martens
IMTRON
BetaGHM
VAL.CO

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Dokumentation	4
1.1	Vorwort	4
1.2	Zweck des Dokuments	4
1.3	Rechtliche Hinweise	4
1.4	Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit	4
1.5	Aufbau dieser Dokumentation	5
1.6	Weiterführende Informationen	5
2	Sicherheit.....	6
2.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole	6
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendungen	6
2.3	Sicherheitshinweise	6
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.5	Qualifiziertes Personal	8
3	Beschreibung	9
3.1	Lieferumfang	9
3.2	Funktionsbeschreibung	9
4	Produkt auf einen Blick	10
4.1	Das GMH 3351	10
4.2	Anzeigeelemente	10
4.3	Bedienelemente	11
4.4	Anschlüsse	13
4.5	Aufsteller	13
5	Bedienung	15
5.1	Inbetriebnahme	15
5.1.1	Erläuterung	15
5.2	Konfiguration	15
5.2.1	Erläuterung	15
5.2.2	Aufruf des Konfigurationsmenüs	15
5.2.3	Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren	16
6	Grundlagen zur Messung	22
6.1	Sonderfunktionen	22
6.1.1	Alarm	22
6.1.2	Nullpunktverschiebung	22
6.1.3	Anzeige Korrekturfaktor	22
6.1.4	Basisadresse	23
6.1.5	Echtzeituhr	23
6.2	Messungen mit der Kombimesssonde TFS 0100E	23

6.2.1	Relative Luftfeuchtigkeit r.H.....	23
6.2.2	Umgebungstemperatur T1	23
6.2.3	Taupunkttemperatur Td	24
6.2.4	Enthalpie h	24
6.2.5	Oberflächentemperatur T2	24
6.2.6	Taupunktstand Δ Td	24
6.3	Messungen mit den Strömungsmesssonden STS 005 / STS 020	25
6.3.1	Mittelungsverfahren zur Strömungsmessung	25
6.3.2	Zusätzlich mit beliebigen Typ K-Temperaturfühler an T2	26
6.4	Universalausgang	26
6.4.1	Schnittstelle	26
6.4.2	Kanalbelegung	27
6.4.3	Analogausgang	28
7	Datenlogger	29
7.1	Grundlagen des Datenloggers	29
7.2	Func Star	29
7.3	Func CYCL	31
8	Betrieb und Wartung	33
8.1	Betriebs- und Wartungshinweise	33
8.2	Batterie	33
8.2.1	Batterieanzeige	33
8.2.2	Batteriewechsel	33
8.3	Abgleich relative Luftfeuchtmessung	34
8.3.1	Allgemeine Hinweise zum Abgleich	34
8.3.2	Automatischer Abgleich	35
8.3.3	Manueller Abgleich	36
8.4	Zertifikate	37
9	Fehler- und Systemmeldungen	39
10	Entsorgung	41
11	Technische Daten	42
12	Ersatzteile und Zubehör	44
13	Service	45
13.1	Hersteller	45
13.2	Reparaturabwicklung	45
13.3	Vertriebsbüros	46
13.4	Vertriebstöchter	47

1 Über diese Dokumentation

1.1 Vorwort

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch, und machen Sie sich mit der Bedienung des Produktes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griff- oder lesebereit und am besten in unmittelbarer Nähe des Produktes auf, damit Sie oder das Personal/die Anwender im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen oder nachlesen können.

Das Produkt wurde nach dem heutigen Stand der Technik entwickelt und erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Alle entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

1.2 Zweck des Dokuments

- Es gibt wichtige Hinweise für einen sicherheitsgerechten und effizienten Umgang mit dem Produkt.
- Dieses Dokument mit allen relevanten rechtlichen und sicherheitstechnischen Inhalten in gedruckter Form, dient als detailliertes Nachschlagewerk zum Produkt.

1.3 Rechtliche Hinweise

Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieses Dokuments, Nichtbeachten von Sicherheitshinweisen, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Produkt.

Führen Sie nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an diesem Produkt durch, die in dieser Dokumentation beschrieben sind. Halten Sie sich dabei an die vorgegebenen Handlungsschritte. Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur Original-Ersatzteile und Zubehörprodukte des Herstellers. Für die Verwendung anderer Produkte und daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung.

Dieses Dokument ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Jegliche unerlaubte Übertragung, Vervielfältigung, Übersetzung in andere Sprachen oder Auszüge aus dieser Betriebsanleitung sind verboten.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehlern.

1.4 Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit

Dieses Dokument wurde inhaltlich auf Richtigkeit und Korrektheit geprüft und unterliegt einem kontinuierlichen Korrektur- und Wartungsprozess. Dies schließt eventuelle Fehler nicht aus. Sollten Sie dennoch Fehler feststellen oder Verbesserungsvorschläge haben, informieren Sie uns bitte umgehend über die genannten Kontaktinformationen, um dieses Dokument immer benutzerfreundlicher gestalten zu können.

1.5 Aufbau dieser Dokumentation

Beschreibung

Zu Beginn wird in der Beschreibung das jeweilige Kapitel erläutert.

Voraussetzung

Anschließend werden alle für den Handlungsschritt erforderlichen Voraussetzungen aufgeführt.

Handlungsanweisung

Vom Personal / Anwender auszuführende Tätigkeiten sind als nummerierte Handlungsanweisungen dargestellt. Halten Sie die Reihenfolge der vorgegebenen Handlungsanweisungen ein.

Darstellung

Zeigt eine bildliche Handlungsanweisung oder eine Konfiguration des Produktes.

Formel

In einigen Handlungsanleitungen dient eine Formel zum allgemeinen Verständnis einer Konfiguration, Programmierung oder einer Einstellung des Produktes.

Handlungsergebnis

Resultat, Folge oder Wirkung einer Handlungsanweisung.

Hervorhebungen

Um die Lesbarkeit und Übersicht zu vereinfachen, sind verschiedene Absätze / Informationen hervorgehoben.

- *i234* Anzeigeelemente
- *Mechanische Bedienelemente*
- **Produktfunktionen**
- **Produktbeschriftungen**
- Querverweis [► S. 5]
- *Fußnoten*

1.6 Weiterführende Informationen

Softwarestand des Produktes:

- Ab V1.0
- Nachdem das Produkt über die *Ein-/Aus- Taste* eingeschaltet wurde, kann der aktuelle Softwarestand durch gleichzeitiges drücken der *max- Taste* und der *min- Taste* abgefragt werden.

2 Sicherheit

2.1 Erläuterung der Sicherheitssymbole



GEFAHR

Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



VORSICHT

Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



HINWEIS

Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Produktes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieses Dokumentes beachtet werden.

Wird einer dieser Hinweise nicht beachtet, so kann dies zu Verletzungen oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.



GEFAHR

Falscher Einsatzbereich!

Um einem Fehlverhalten des Produktes, der Verletzung von Personen und materiellen Schäden vorzubeugen, ist das Produkt ausschließlich zum Gebrauch wie unter Kapitel Beschreibung [► S. 9] in der Betriebsanleitung angegeben konzipiert.

- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet!
- Das Produkt darf nicht für diagnostische oder sonstige medizinische Zwecke am Patienten verwendet werden!

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Produkt ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Das Produkt muss gemäß den Technischen Daten eingesetzt werden. Technische Daten [► S. 42].



VORSICHT

Fehlverhalten!

Wenn anzunehmen ist, dass das Produkt 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 z.B. sichtbare Schäden aufweist, nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet oder längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

- Sichtkontrolle!
- Im Zweifelsfall das Produkt zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken!



VORSICHT

Überspannung vermeiden!

Beim Anschluss eines Netzgerätes auf dessen Spannung achten. Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben, dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Produktes führen.

- Ein geeignetes Netzgerät verwenden, dessen Spannung zwischen 10,5 und 12 V DC liegt!
- Betriebsspannung am Netzgerät muss mit der Netzspannung übereinstimmen!



HINWEIS

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Produktes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel Technische Daten spezifiziert sind, garantiert werden. Wird das Produkt 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 Umgebungstemperatur abgewartet werden.



HINWEIS

Dieses Produkt gehört nicht in Kinderhände!

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist in Verbindung mit der Kombimesssonde TFS 0100E für Raumklimamessungen ausgelegt. Dies umfasst die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Taupunkt, Taupunktastand und Enthalpie.

Zusammen mit den Strömungsmesssonden STS 005 und STS 020 ermöglicht das Produkt die Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Wasser bzw. Luft.

2.5 Qualifiziertes Personal

Zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung muss das betroffene Personal einen ausreichenden Wissensstand zum Messverfahren und der Bedeutung der Messwerte haben. Dazu leistet dieses Dokument einen wertvollen Beitrag. Die Anweisungen in diesem Dokument müssen verstanden, beachtet und befolgt werden.

Damit aus der Interpretation der Messwerte in der konkreten Anwendung keine Risiken entstehen, muss der Anwender im Zweifelsfall weiterführende Sachkenntnisse haben. Für Schäden/Gefahren aufgrund einer Fehlinterpretation wegen ungenügender Sachkenntnis haftet der Anwender.

3 Beschreibung

3.1 Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit Ihres Produktes nach dem Öffnen der Verpackung. Sie sollten folgende Komponenten vorfinden:

- Handmessgerät, betriebsbereit inklusive Batterie
- Betriebsanleitung

3.2 Funktionsbeschreibung

Das Produkt ist ein universelles Präzisions-Hygro- / Thermometer mit Strömungsmesser und zusätzlichem Thermoelementeingang in einem. Die Wechselfühler sind ohne Neukalibrierung austauschbar, da sie ihre Kalibrierdaten in einem integrierten Speicher halten, bzw. durch die hohe mechanische Präzision austauschbar sind.

Mit den Bedienelementen lässt sich das Produkt einschalten, ausschalten, konfigurieren, sowie die Messwerte und Parameter einstellen, verstellen und halten. Das Produkt hat einen Universalausgang, einen Sensoranschluss und einen Temperatureingang. Der Thermoelementeingang T2 ist optimiert, um schnell Oberflächentemperaturen aufnehmen zu können um z.B. den Taupunktabstand direkt anzuzeigen.

4 Produkt auf einen Blick

4.1 Das GMH 3351



Vorderansicht



Stirnseite

4.2 Anzeigeelemente

Obere Anzeigenleiste

AL Alarm

Bei Aktivierung wird unterhalb AL ein Pfeil angezeigt

Logg Logger

Ist eine Loggerfunktion aktiv, wird unterhalb Logg ein Pfeil angezeigt

CAL Feuchtekalibrierung

Findet eine Feuchtekalibrierung statt, wird unterhalb CAL ein Pfeil angezeigt

m/s Einheit

In der Hauptanzeige wird die Strömungsgeschwindigkeit in m/s angezeigt

r.H. Relative Luftfeuchtigkeit in %

Ist eine relative Luftfeuchtigkeitsmessung aktiv, wird unterhalb r.H. ein Pfeil angezeigt

Hauptanzeige



TFS 0100E

Messwert der aktuellen relativen Luftfeuchtigkeit in %

STS 005 / STS 020

Messwert der aktuellen Strömungsgeschwindigkeit in m/s

Nebenanzeige**TFS 0100E**

T1: Temperatur des TFS 0100E

Td: Taupunkttemperatur der Luft

kJ/kg: Enthalpie

Mit Fühler am Temperatureingang: T2

T2: Oberflächentemperatur

ΔTd: Taupunktabstand T2 – Td

STS 005 / STS 020

t.AVG: Verbleibende Zeit bis zur Anzeige des gemittelten Strömungswertes in s

Mit Fühler am Temperatureingang: T2

T2: Temperatur

Untere Anzeigenleiste

Corr Korrekturfaktor

Wurde ein kundenseitiger Sensorabgleich durchgeführt, wird oberhalb Corr ein Pfeil angezeigt

Ein Pfeil signalisiert, welcher Wert in der Nebenanzeige angezeigt wird

kJ/ kg

Kilojoule pro Kilogramm

ΔTd Taupunktabstand

T2 - Td

Td Taupunkttemperatur Luft

Einheit in °C bzw. °F

T2 Oberflächentemperatur

Einheit in °C bzw. °F

T1 Temperatur des TFS 0100E

Einheit in °C bzw. °F

4.3 Bedienelemente**Ein- / Aus- Taste**

Kurz drücken

Das Produkt einschalten

Lang drücken

Das Produkt ausschalten

**max- / min- Taste**

Kurz drücken

Messwert Min

Messwert Max

Werteingabe und Einstellungsänderungen in Konfiguration

Lang drücken

Messwert Min/Max löschen

**cal- Taste**

2s drücken

Feuchtekalisierung starten

10s drücken

Feuchtekalisierung auf Werkskalibrierung rücksetzen

**set- Taste**

Kurz drücken

Wechsel der Nebenanzeige: kJ/kg ΔT_d , T_d , T_2 , T_1

2s drücken

Aufruf der Konfiguration

**store- Taste**

Bei einer Messung

Halten des aktuellen Messwertes

Starten einer neuen Messung

Bedienung der Loggerfunktion

In Menüs

Bestätigung der Eingabe

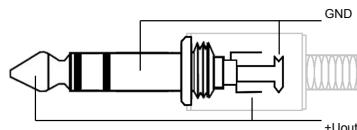
Rückkehr zur Messung

4.4 Anschlüsse

Ausgang OUT

Anschluss für galvanisch getrennter Schnittstellenadapter z.B. GRS 3100, GRS 3105, USB 3100

Analogausgang (Nur GMH 3351)



Der 3te Anschluss darf nicht benutzt werden! Nur Stereo- Klinkenstecker sind zulässig!

Sensoranschluss

TFS 0100E, Luftfeuchtigkeit und Temperatur T1

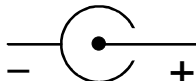
STS 020, Strömungsgeschwindigkeit Luft.
0,55 .. 20 m/s

STS 005, Strömungsgeschwindigkeit Wasser.
0,05 .. 5 m/s

Temperatureingang T2

Anschluss für Temperaturfühler Typ K, zur Messung von Oberflächentemperaturen

Netzgerätebuchse



Diese befindet sich auf der linken Seite des Produktes

4.5 Aufsteller

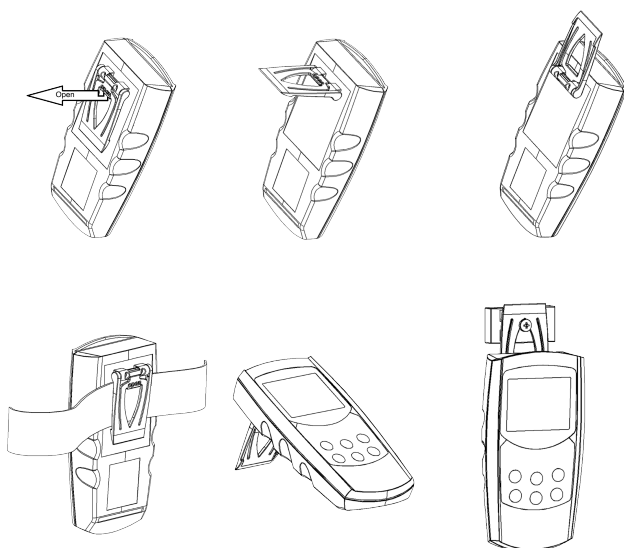
Beschreibung

Der Aufsteller dient zum Aufstellen oder Ablegen auf eine feste Unterlage, zum Aufhängen an eine Wand und zum Befestigen an einem Gürtel.

Handlungsanweisung

1. Lassen Sie den Aufsteller zugeklappt, um das Produkt flach auf eine feste Unterlage zu legen, oder es an einem Gürtel aufzuhängen
2. Ziehen Sie an der mit **open** beschrifteten Griffkante, um diesen im 90° Winkel auszuklappen. Das Produkt lässt sich nun auf einer festen Unterlage aufstellen.
3. Ziehen Sie erneut an der mit **open** beschrifteten Griffkante, um diesen um 180° auszuklappen. Das Produkt lässt sich nun aufhängen

Darstellung



Handlungsergebnis

Je nach Gebrauch des Produktes, lässt es sich bestmöglich platzieren, um die Anzeige immer deutlich und klar lesen zu können.

5 Bedienung

5.1 Inbetriebnahme

5.1.1 Erläuterung

Beschreibung	Durch die <i>Ein- / Aus- Taste</i> wird das Produkt eingeschaltet, gegebenenfalls muss das Produkt noch konfiguriert werden. Siehe Konfiguration [► S. 15].
Voraussetzung	– Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt. – Ein geeigneter Messsensor ist angesteckt.
Handlungsanweisung	– <i>Ein-/Aus- Taste</i> drücken.
Handlungsergebnis	Es erscheinen Informationen bezüglich der Konfiguration des Produktes in der Anzeige. – Das Produkt ist nun messbereit.

5.2 Konfiguration

5.2.1 Erläuterung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt für Ihre Zwecke anpassen.



HINWEIS

Abhängig von der Produktausführung und Konfiguration, stehen verschiedene Konfigurationsparameter zur Verfügung. Diese können je nach Produktausführung und Konfiguration unterschiedlich sein.

5.2.2 Aufruf des Konfigurationsmenüs

Beschreibung	Um das Produkt konfigurieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü Konfiguration aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.
Voraussetzung	– Das Produkt ist eingeschaltet.
Handlungsanweisung	1. Drücken Sie die <i>set- Taste</i> für 2 Sekunden, um das Menü Konfiguration aufzurufen. 2. In der Anzeige erscheint SEt CONF. Lassen Sie die Funktionstaste los. 3. Durch jeweils kurzes Drücken der <i>set- Taste</i>, können Sie durch das Untermenü des Menüs Konfiguration blättern. Wählen Sie mit der <i>cal- Taste</i> den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten. 4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die <i>max- Taste</i> sowie die <i>min- Taste</i> den Parameter auf den gewünschten Wert.

5. Durch erneutes drücken der *set- Taste* werden die Veränderungen gespeichert.
6. Mit der *store- Taste* wird das Menü **Konfiguration** verlassen.

Darstellung

Menü aufrufen**Untermenü wählen****Parameter wählen****Wert ändern****Menü verlassen und Änderungen speichern**

Drücken: Einzelschritt

Halten: Schnelle Änderung

Handlungsergebnis

Mit der *store- Taste* verlassen Sie das Menü **Konfiguration** und gelangen wieder in die Hauptanzeige.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

5.2.3 Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren

Beschreibung

- Menü **Konfiguration** ist aufgerufen. Siehe Aufruf des Konfigurationsmenüs.

Voraussetzung

Handlungsanweisung

1. Wählen Sie den gewünschten Untermenüpunkt mit der *set- Taste*.
2. Wählen Sie den gewünschten Parameter mit der *cal- Taste*, den Sie konfigurieren möchten.
3. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die *max- Taste* sowie die *min- Taste* ein.
4. Bestätigen Sie ihre Auswahl mit der *set- Taste* oder mit der *cal- Taste*.
5. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt.

Darstellung	Menü	Parameter	Wert	Bedeutung
				
Loggerdaten				
	<i>rERd</i>			Loggerdaten auslesen
	<i>LoGG</i>			Nur wenn unter <i>FUnL</i> , <i>Stor</i> gewählt wurde und Daten gespeichert wurden
				Datenlogger [<i>►</i> S. 29]
Allgemeine Einstellungen				
	<i>SEt Conf</i>			Allgemeine Einstellungen
		<i>* RuG</i>		* Nur wenn keine Loggerdaten im Datenspeicher
			<i>Cont</i>	Mittelungsverfahren nur bei STS 005 / STS 020
			<i>hold</i>	Laufende Mittelung
		<i>* tRuG</i>		Mittelungsverfahren auf Tastendruck
			<i>1..30</i>	Dauer der Mittelwertbildung in s nur bei STS 005 / STS 020
		<i>* Unit</i>		Temperatureinheit
			<i>°C</i>	
			<i>°F</i>	
		<i>P.oFF</i>		Auto Power-Off
			<i>1..120</i>	Abschaltverzögerung in min
			<i>oFF</i>	Deaktivieren

Schnittstelle und Analogausgang

<i>SEt out</i>		Schnittstelle und Analogausgang
<i>out</i>		Universalausgang
<i>oFF</i>		Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch
<i>SEr</i>		Universalausgang ist serielle Schnittstelle
<i>dRc</i>		Universalausgang ist Analogausgang
<i>Rdr.</i>		Adresse wenn <i>oUt</i> = <i>SEr</i>
<i>Qi, # .. 9i</i>		Basisadresse der Schnittstelle
<i>dR.in</i>		Messeingang der Analogausgabe, wenn <i>oUt</i> = <i>dRc</i>
		Nachfolgende Parameterselektionen werden durch einen Pfeil in der Anzeige signalisiert
	<i>min/s</i>	Strömungsgeschwindigkeit
	<i>r.H.</i>	Relative Luftfeuchtigkeit
	<i>t1</i>	Temperatur des TFS 0100E
	<i>t2</i>	Oberflächentemperatur
	<i>Td</i>	Taupunkttemperatur Luft
	ΔTd	Taupunkt Abstand
	<i>kJ/kg</i>	Enthalpie
<i>dRc.Q</i>		Nullpunkteinstellung wenn <i>oUt</i> = <i>dRc</i>
	<i>Min .. Max</i>	Messwert abhängig von <i>dR.in</i> bei Analogausgang 0V
<i>dRc.I</i>		Steigungseinstellung
	<i>Min .. Max</i>	Messwert abhängig von <i>dR.in</i> bei Analogausgang 1V wenn <i>oUt</i> = <i>dRc</i>

Sensorabgleich

SEt Corr Sensorabgleich

$\sigma F5.1$	Nullpunktverschiebung T1 nur bei TFS 0100E
-10.0 °C ... 10.0 °C	
-18.0 °F ... 18.0 °F	
σFF	Deaktiviert
$\sigma F5.2$	Nullpunktverschiebung T2
-10.0 °C ... 10.0 °C	
-18.0 °F ... 18.0 °F	
σFF	Deaktiviert
$SCF.2$	Anzeige Korrekturfaktor T2
0.950 ... 1.200	
σFF	Deaktiviert

Alarm

SEt AL		Alarmfunktion
		* Nur wenn <i>on</i> oder <i>noSo</i> ausgewählt wurde
AL		Alarm
	<i>oFF</i>	Deaktiviert
	<i>noSo</i>	Akustisches Signal inaktiv
	<i>on</i>	Akustisches Signal aktiv
* ALIn		Alarm Messeingang
	<i>min/s</i>	Strömungsgeschwindigkeit
	<i>r.H.</i>	Relative Luftfeuchtigkeit
	<i>T1</i>	Temperatur des TFS 0100
	<i>T2</i>	Oberflächentemperatur
	<i>Td</i>	Taupunkttemperatur Luft
	ΔTd	Taupunktabstand
	<i>kJ/kg</i>	Enthalpie
* ALLo		Min. Alarmgrenze
	<i>Min .. Max</i>	Einstellbereich abhängig von <i>ALIn</i> wenn <i>AL</i> = nicht <i>oFF</i>
* ALHi		Max. Alarmgrenze
	<i>Min .. Max</i>	Einstellbereich abhängig von <i>ALIn</i> wenn <i>AL</i> = nicht <i>oFF</i>

Loggerfunktion

SEt LoGG		Loggerfunktionen nur wenn keine Loggerdaten vorhanden sind
Func		Loggerfunktion
	<i>oFF</i>	Deaktiviert
	<i>CYCL</i>	
	<i>Star</i>	Einzelwert
CYCL		Zykluszeit nur wenn <i>Func</i> = <i>CYCL</i>
	<i>0:01 .. 60:00</i>	Bei zyklischem Logger in min

Uhrzeit und Datum

SEt CLoC		Einstellen der Echtzeituhr
CLoC		Uhrzeit
	HH:MM	Stunden und Minuten
YEAr		Jahreszahl
	YYYY	Jahreszahl
dAtE		Datum
	TT.MM	Tag und Monat

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert. Durch Drücken der *store*- Taste wird das Menü **Konfiguration** beendet.

**HINWEIS**

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration beendet. Alle bisherigen Änderungen werden nicht gespeichert.

6 Grundlagen zur Messung

6.1 Sonderfunktionen

6.1.1 Alarm

Das Produkt bietet 3 verschiedene Alarameinstellungen an.

off	Deaktiviert
on	Akustisches Signal aktiv
no.5a	Akustisches Signal inaktiv

Abhängig von den verwendeten Sensoren kann ausgewählt werden welcher Kanal durch die Alarmfunktion überwacht werden soll.

Folgende Bedingungen lösen bei Aktivierung einen Alarm aus.

- Untere bzw. obere Alarmgrenze beim zu überwachenden Kanal unter- bzw. überschritten.
- FE 9 bzw. FE11 bei dem zu überwachenden Kanal.
- Schwache Batterie.
- FE 7: Systemfehler wird unabhängig von der Alarameinstellung mit einem akustischen Signal gemeldet.



HINWEIS

Ist eine oder mehrere Alarmbedingungen vorhanden, wird in der Anzeige der Pfeil bei Al angezeigt. Bei Schnittstellenzugriffen ist das PRIO-Flag gesetzt.

6.1.2 Nullpunktverschiebung

Für jeden der zwei Temperaturkanäle T1 (nur TFS0100) und T2 kann eine Nullpunktverschiebung vorgenommen werden.

Formel

Angezeigte Temperatur = Gemessene Temperatur - Nullpunktverschiebung

Standardeinstellung ist off. Das bedeutet 0,0° und heißt, 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.

6.1.3 Anzeigekorrekturfaktor

Dieser Faktor wirkt nur auf den Typ K-Eingang T2.

Formel

[°C] : Angezeigte Temperatur = Gemessene Temperatur * Corr

[°F] : Angezeigte Temperatur = (Gemessene Temperatur - 32 °F) * Corr + 32°F

Standardeinstellung ist off =1.000

Dieser Faktor dient zum Ausgleich von Wärmeübergangsverlusten bei Oberflächenmessungen. 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.

6.1.4 Basisadresse

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

Kanal 1 des Produktes wird über die eingestellte Basisadresse angesprochen, Kanal 2 bis 6 haben die entsprechend folgenden Adressen.

Beispiel

Basisadresse 21 – Kanal 1 = 21

- Kanal 2 = 22

Usw.

6.1.5 Echtzeituhr

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten benötigt. Kontrollieren Sie bitte deshalb bei Bedarf die Einstellung:

- Einstellung über Tastatur: Uhrzeit, Datum, Jahreszahl.
- Einstellung über Schnittstelle: Mit entsprechender Software z.B. GSOF3050.
- Bei einem Batteriewechsel muss die Uhrzeit überprüft werden.

6.2 Messungen mit der Kombimesssonde TFS 0100E

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

6.2.1 Relative Luftfeuchtigkeit r.H.

In der Sondenspitze gemessene Luftfeuchtigkeit mit 0,1% Auflösung.

6.2.2 Umgebungstemperatur T1

In der Sondenspitze gemessene Temperatur. Auflösung 0,1°C bzw. 0,1°F. Weitere Anzeigewerte werden gemäß Mollierdiagramm vom Produkt berechnet:

6.2.3 Taupunkttemperatur T_d

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 ist und ab wann demnach mit Tau zu rechnen ist.

6.2.4 Enthalpie h

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 % relativer 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.



HINWEIS

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.

6.2.5 Oberflächentemperatur T_2

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

6.2.6 Taupunktabstand ΔT_d

Diese Messung bezieht sich auf die Messungen T_1 , T_2 und die relative 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, wie viel Temperaturunterschied zum Taupunkt besteht.

Beispiel:

Die Messung der Raumluft ergibt einen Td von 5 °C. Solange die Oberflächentemperatur einer Scheibe >5 °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 oder Wettervorhersagen.

6.3 Messungen mit den Strömungsmesssonden STS 005 / STS 020

Für die Messung der Strömungsgeschwindigkeit stehen zwei Messsondentypen zur Verfügung:

- STS 005 misst die Strömung von Wasser
- STS 020 misst die Strömung von Luft

Bei falscher Verwendung ist das Messergebnis unbrauchbar!

Maximale Messbereiche beachten!

- STS 005: 0,05 .. 5,00 m/s (Wasser)
- STS 020: 0,5 .. 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.

6.3.1 Mittelungsverfahren zur Strömungsmessung

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

6.3.1.1 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.

6.3.1.2 Mittelung auf Tastendruck (Average Hold)

Wenn das Produkt eingeschaltet wird, beginnt es über die Dauer der Mittelungszeit den Mittelwert der Strömungsmessung zu bilden. Während der Messung wird der aktuelle Messwert in der Hauptanzeige dargestellt, in der Nebenanzeige wird die noch verbleibende Messdauer angezeigt. Nach dem Abschluss der Messung wird der Mittelwert angezeigt und das Produkt 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 *store-Taste* gedrückt werden.

6.3.2 Zusätzlich mit beliebigen Typ K-Temperaturfühler an T2

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

6.4 Universalausgang

Der Ausgang kann als serielle Schnittstelle (für Schnittstellen-Konverter USB 3100, USB 3100N, GRS 3100 oder GRS 3105) verwendet werden. Wird der Ausgang nicht benötigt, sollte er deaktiviert werden, *out OFF*. Dadurch reduziert sich der Batterieverbrauch stark.

6.4.1 Schnittstelle

Mit einem galvanisch getrennten Schnittstellen-Konverter kann das Produkt direkt an eine USB-Schnittstelle eines PCs angeschlossen werden. Die Übertragung erfolgt in einem binär codierten Format und ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Software:

- Kostenpflichtige Standard Software Pakete finden Sie unter www.greisinger.de.
- Zur Entwicklung eigener Software ist eine kostenpflichtige Windows Funktionsbibliothek mit Programmbeispielen oder die frei verfügbare Schnittstellenbeschreibung erhältlich.



HINWEIS

Folgende über die Schnittstelle ausgegebenen Mess-, Alarm- und Bereichswerte werden immer bezogen auf die eingestellten Basisadresse ausgegeben.

Unterstützte Schnittstellenfunktionen:

Kanalbelegung						Code	Name/Funktion
1	2	3	4	5	6		
X	X	X	X	X	X	0	Istwert lesen
X	X	X				3	Systemstatus lesen
X						12	ID-Nummer lesen
1	1	1	1	1	1	22	Min. Alarmgrenze lesen
1	1	1	1	1	1	23	Max. Alarmgrenze lesen
2						32	Konfigurationsflag lesen
2						160	Konfigurationsflag setzen
X	X	X	X	X	X	199	Anzeige Messart lesen
X	X	X	X	X	X	200	Minimalen Anzeigebereich lesen
X	X	X	X	X	X	201	Maximalen Anzeigebereich lesen
X	X	X	X	X	X	202	Anzeigebereich Einheit lesen
X	X	X	X	X	X	204	Anzeigebereich Dezimalpunkt lesen
X						208	Kanalzahl lesen
	X	X				216	Offset lesen
		X				218	Korrekturfaktor lesen
X						240	Sensormodul Reset
X						254	Programmkenennung lesen

1 = Nur möglich, wenn Alarm für den entsprechenden Kanal aktiviert ist.

2 = Vorhandene Konfigurationsflag's 50: 0 = Logger aus; 1 = Logger an.

= Vorhandene Konfigurationsflag's 51: 0 = Manueller Logger; 1 = Zyklischer Logger.

6.4.2 Kanalbelegung

Die Belegung der Kanäle ist davon abhängig, je nachdem welcher Temperaturfühler oder Sensor am Produkt angeschlossen ist.

TFS 0100E

Kanal 1	Relative Luftfeuchtigkeit
Kanal 2	Temperatur T1
Kanal 3	Temperatur T2
Kanal 4	Taupunkttemperatur Td
Kanal 5	Taupunktabstand ΔT_d
Kanal 6	Enthalpie h

STS 005 / 020

Kanal 1	Strömungsgeschwindigkeit
Kanal 2	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 3	Temperatur T2
Kanal 4	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 5	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 6	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)

Temperaturfühler Typ-K ohne TFS / STS

Kanal 1	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 2	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 3	Temperatur T2
Kanal 4	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 5	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)
Kanal 6	Nicht unterstützt. (NoAck bzw. Fehlercode)

6.4.3 Analogausgang

**HINWEIS**

Der Analogausgang kann nicht bei einer Datenloggeraufzeichnung verwendet werden.

Am Analogausgang kann eine Analogspannung von 0-1V abgegriffen werden, insofern dieser richtig eingestellt wurde. Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren [► S. 17].

Mit $dRc.D$ und $dRc.I$ kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.

Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Produktes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10k Ohm sind unbedenklich.

- Überschreitet die Anzeige den mit $dRc.I$ eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben.
- Unterschreitet die Anzeige den mit $dRc.D$ eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.
- Im Fehlerfall wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben. Fehler- und Systemmeldungen [► S. 39].

7 Datenlogger

7.1 Grundlagen des Datenloggers

Das Produkt besitzt zwei verschiedene Datenloggerfunktionen:

Func-Stor

Drücken Sie die *store-Taste*, wird jeweils ein Messergebnis, ein Einzelwert und eine Messtellen ID aufgezeichnet.

Func-Log

Drücken Sie die *store-Taste* für 2 Sekunden, so werden die Datensätze automatisch im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet.

Zur Auswertung der Daten benötigen sie die Software GSOF3050, mit der auch der Datenlogger sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann. Bei aktivierter Datenloggerfunktion steht die Hold Funktion nicht zur Verfügung. Mit der *store-Taste* steuern Sie die Datenloggerfunktionen.



HINWEIS

Nach der Speicherung von Messwerten darf der Sensor nicht mehr gewechselt werden, ansonsten werden ungültige Daten ausgelesen und in der Anzeige erscheint *SEnS Erra* bzw. *Err9*.

Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren [► S. 16]

7.2 *Func Stor*

Wird die *set-Taste* für 2 Sekunden gedrückt, können die gespeicherten Datensätze in der Hauptanzeige betrachtet werden. Bei Aufrufen der Konfiguration erscheint ein zusätzlicher Menüpunkt im Menü **Konfiguration**. *rEd LoGg* wird zusätzlich angezeigt. Mit Hilfe der Schnittstelle können die gespeicherten Werte auch an einem PC eingelesen werden.

Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren [► S. 17]



HINWEIS

Es können bis zu 1000 Datensätze gespeichert werden.

Loggerdatensatz:

Kanalbelegung [► S. 27]

Datenloggeraufzeichnung starten:

Voraussetzung

- Das Produkt ist an.

Handlungsanweisung	– Ein geeigneter Temperaturfühler oder Messsensor ist angesteckt. 1. Drücken Sie die <i>store-Taste</i> für <1 Sekunden um eine Datenloggeraufzeichnung zu starten. 2. In der Anzeige wird 5t. Und die Speichernummer angezeigt. Danach wird L-id in der Nebenanzeige angezeigt. 3. Drücken Sie die <i>max-Taste</i> und die <i>min-Taste</i>, um die Messstellen zuzuordnen. Dies kann eine Zahl von 0 .. 9999 sein. 4. Mit der <i>store-Taste</i> wird die Eingabe bestätigt.
Handlungsergebnis	Nach jedem Speichervorgang wird das Messergebnis kurz in der Hauptanzeige angezeigt. Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint LoLL FuLL. Die Datenloggeraufzeichnung wird automatisch angehalten.

Datenloggeraufzeichnung abrufen:

Voraussetzung	– Die Datenloggeraufzeichnung wurde gestartet, und es ist mindestens eine Datenloggeraufzeichnungen vorhanden. Wenn keine Datenloggeraufzeichnungen vorhanden sind, erscheint 5Et LoLF.
Handlungsanweisung	1. Drücken Sie die <i>set-Taste</i> für 2 Sekunden um die Datenloggeraufzeichnungen aufzurufen. 2. In der Anzeige wird rERd LoLL angezeigt. 3. Mit der <i>cal-Taste</i> wechseln Sie zwischen Messwerten, Messstelle- und Datum- / Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes. Mit der <i>max-Taste</i> und der <i>min-Taste</i> wechseln Sie zwischen den Datensätzen.
Handlungsergebnis	Mit der <i>store-Taste</i> wird die Anzeige beendet.

Datenloggeraufzeichnung löschen:

Voraussetzung	– Es ist mindestens eine Datenloggeraufzeichnung vorhanden.
Handlungsanweisung	1. Drücken Sie die <i>store-Taste</i> für 2 Sekunden um die Datenloggerbedingungen zu löschen. 2. Mit der <i>max-Taste</i> oder der <i>min-Taste</i> können Sie zwischen den einzelnen Auswahlmöglichkeiten wählen. Mit der <i>store-Taste</i> bestätigen Sie Ihre Auswahl.
	ELrALL Alle Datensätze löschen ELrLPS5t Zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen ELrno Nichts löschen
Handlungsergebnis	Die Datenloggeraufzeichnungen wurden gelöscht.

7.3 Func [YCL

Nachdem der Datenlogger mit der *store-Taste* gestartet wurde, werden solange Datensätze aufgezeichnet, bis die Aufzeichnung entweder gestoppt wurde oder der Loggerspeicher voll ist. Dies gilt nicht bei STS und AVG Hold.



HINWEIS

Es können bis zu 5300 Datensätze gespeichert werden. Maximal 64 Aufzeichnungsreihen können separat gespeichert werden. Die Datenlogger Zykluszeit kann von 0:01 .. 60:00 min eingestellt werden.

Loggerdatensatz:

Kanalbelegung ► S. 27]

Datenloggeraufzeichnung starten:

Voraussetzung

- Das Produkt ist an.
- Ein geeigneter Temperaturfühler oder Messsensor ist angesteckt.

Handlungsanweisung

1. Drücken Sie die *store-Taste* für 2 Sekunden um die Datenloggerbedingungen aufzurufen.
2. In der Anzeige wird *LoGg run* angezeigt.
3. Drücken Sie erneut die *store-Taste* um die Datenloggeraufzeichnung zu starten.

Handlungsergebnis

In der Anzeige werden nach jeder Aufzeichnung die Datensätze angezeigt. Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint *LoGg Full*. Die Datenloggeraufzeichnung wird automatisch angehalten.

Datenloggeraufzeichnung stoppen:

Voraussetzung

- Die Datenloggeraufzeichnung wurde gestartet.

Handlungsanweisung

1. Drücken Sie die *store-Taste* für <1 Sekunden um die Datenloggeraufzeichnung zu stoppen.
2. In der Anzeige wird *Stop no* oder *Stop YES* angezeigt.
3. Mit der *max-Taste* sowie der *min-Taste* können Sie zwischen den beiden Punkten wählen. Mit der *store-Taste* wird die Auswahl quittiert.

Handlungsergebnis

Wurde *Stop YES* gewählt, so wurde die Datenloggeraufzeichnung gestoppt.



HINWEIS

Wird versucht das Produkt während einer Datenloggeraufzeichnung auszu-
schalten, so wird automatisch nachgefragt, ob diese gestoppt werden soll.
Nur bei gestoppter Datenloggeraufzeichnung kann das Produkt abgeschaltet
werden. Die Auto-Power-Off Funktion ist bei laufender Datenloggeraufzeich-
nung deaktiviert.

Datenloggeraufzeichnung löschen:

Voraussetzung

- Es ist mindestens eine Datenloggeraufzeichnung vorhanden.
- Die Datenloggeraufzeichnung wurde gestoppt.

Handlungsanwei-
sung

1. Drücken Sie die *store- Taste* für 2 Sekunden um die Datenloggerbedin-
gungen aufzurufen.
2. In der Anzeige wird *LOG run* angezeigt.
3. Drücken Sie die *max- Taste* oder der *min- Taste*. In der Anzeige wird
LOG CLR angezeigt.
4. Drücken Sie erneut die *store- Taste*. In der Anzeige wird *CLR.no* ange-
zeigt.
5. Mit der *max- Taste* oder der *min- Taste* können Sie zwischen den einzel-
nen Auswahlmöglichkeiten wählen. Mit der *store- Taste* bestätigen Sie
Ihre Auswahl.

<i>CLR.ALL</i>	Alle Datensätze löschen
<i>CLR.LAST</i>	Zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen
<i>CLR.no</i>	Nichts löschen

Handlungsergeb-
nis

Die Datenloggeraufzeichnungen wurden gelöscht.

8 Betrieb und Wartung

8.1 Betriebs- und Wartungshinweise



HINWEIS

Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.



HINWEIS

Bei Lagerung des Produktes über 50 °C, sowie nicht Benutzen für längere Zeit müssen die Batterien entnommen werden. Dadurch wird ein Auslaufen der Batterien vermieden.



HINWEIS

Produkt, Messsonde und Temperaturfühler müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden. Nicht werfen oder aufschlagen. Verunreinigungen können die Messung beeinflussen. Bei Verwendung ungeeigneter Messsonden oder Temperaturfühler, können diese oder das Produkt beschädigt werden.



HINWEIS

Zum Wechseln der Messsonde, des Temperaturfühlers, der Elektrode, der Schnittstelle oder des Netzgerätes, ist das Produkt auszuschalten. Es darf nicht direkt am Kabel, sondern nur am Stecker gezogen werden.

8.2 Batterie

8.2.1 Batterieanzeige

Erscheint in der Hauptanzeige der Anzeigetext **bAt**, so reicht die Batteriespannung für den Betrieb des Produktes nicht mehr aus. Die Batterie ist vollständig verbraucht.

Wird in der Nebenanzeige **bAt** angezeigt und es erscheint ein Warndreieck, so ist die Batterie schwach und sollte bald erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

8.2.2 Batteriewechsel

Beschreibung

Um das wechseln der Batterie vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor.

Voraussetzungen

- Das Produkt ist ausgeschaltet.

Handlungsanweisung

1. Öffnen Sie den Deckel des Produktes, indem Sie diesen vorsichtig vom Produkt wegdrücken.
2. Ziehen Sie die Batterie aus dem Fach und stecken diese ab.
3. Beim Wechseln der Batterie auf richtige Polarität achten!

4. Die Batterie zurück in das Fach legen. Anschließend den Deckel gerade aufsetzen und zuschieben bis er einrastet.

Handlungsergebnis

Das Produkt ist nun wieder funktionsfähig.

8.3 Abgleich relative Luftfeuchtemessung

Aufgrund der natürlichen Alterung des Polymer-Feuchtesensors des TFS 0100E wird empfohlen die Sonde mindestens jährlich neu abzugleichen, damit eine optimale Messgenauigkeit gewährleistet werden kann. Für einen genauen Neuabgleich mit Linearitätskontrolle kann hierzu das Produkt zum Hersteller eingesandt werden. Für einen 2-Punkt-Vorort Abgleich ist ein entsprechender Abgleich integriert.

8.3.1 Allgemeine Hinweise zum Abgleich

Automatischer Abgleich

Für die automatische Puffererkennung sind folgende Feuchte-Normale zugelassen:

Name	Relative Luftfeuchtigkeit bei 20° C	Abgleichvorrichtung
KNO ₃	93%	---
NaCl	76%	GFN 76
MgCl ₂	33%	GFN 33
Silica-Gel	0%	---

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

Wurde für den Abgleich 1 ein Wert von > 50% gewählt, muss für den Abgleichpunkt 2 ein Wert < 50% verwendet werden. Ist der Wert für den Abgleichpunkt 1 < 50% so muss der Wert für den Abgleichpunkt 2 > 50% sein.

Manueller Abgleich

Es können beliebige Werte zwischen 0% und 100% r.H. verwendet werden. Die Differenz der beiden Werte muss aber mindestens 40% betragen.

Automatische Temperaturkompensation bei dem Abgleich

Die relative Luftfeuchtigkeit die sich in den Abgleichvorrichtungen einstellt, ist zum Teil stark temperaturabhängig. Beim Abgleichen mit den vorgegebenen Abgleichvorrichtungen und der automatischen Erkennung, wird diese Abhängigkeit automatisch kompensiert. Werden Abgleichwerte manuell eingegeben, ist darauf zu achten, dass jeweils die Werte bei der entsprechenden Temperatur eingegeben werden.



HINWEIS

Ein Abgleich ist nur im Temperaturbereich von 5 °C .. 40 °C möglich.

Zulässige Sensorabweichung

Ein Abgleich ist nur möglich wenn die Abweichung des Feuchtesensors kleiner ca. +/- 10% r.H ist. Ist die Abweichung größer zeigt das Produkt nach Erfüllung des Stabilitätskriteriums für ca. 2s in der Hauptanzeige die Fehlermeldung *Err9* und in der Nebenanzeige den ermittelten Feuchtwert an. Danach startet die Stabilitätsprüfung neu. In diesem Falle prüfen sie bitte ihr Feuchtnormal. Ist dieses in Ordnung, ist anzunehmen, dass der Sensor nicht mehr in Ordnung ist. Schicken sie das Produkt bitte zur Prüfung an den Hersteller.

Stabilitätskriterium

- Feuchtwert ändert sich innerhalb 20s um nicht mehr als 0.5% rH.
- Temperaturwert T1 ändert sich innerhalb 20s um nicht mehr als 0.5 °C.

8.3.2 Automatischer Abgleich

Beschreibung

Sollen die voreingestellten Feuchte-Normale verwendet werden, muss der automatische Abgleich gewählt werden.

Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34]

Voraussetzung

- Das Produkt ist an.
- Es ist ein passender TFS 0100E Fühler angesteckt.

Handlungsanweisung



HINWEIS

Der Abgleich kann mit der *set- Taste* zu jedem Zeitpunkt abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt der vorhandene Abgleich gültig.



HINWEIS

Drücken Sie die *cal-* Taste für 10 Sekunden, so wird die Werkskalibrierung wieder hergestellt.

1. Drücken Sie die *cal-* Taste für 2 Sekunden, in der Nebenanzeige wird *R.Pt. 1* angezeigt.
2. Wechselt die Hauptanzeige zwischen den einzelnen Werten, so wurde noch kein gültiger, stabiler Wert erkannt. Beachten Sie den Punkt Stabilitätskriterien im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
3. Erscheint kurzzeitig die Fehlermeldung *Err9*, so beachten Sie den Punkt der zulässigen Sensorabweichung im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
4. Sobald die Anzeige nicht mehr blinkt und nicht mehr wechselt ist ein gültiger und stabiler Wert gefunden und kann mit der *store-* Taste übernommen werden.
5. In der Nebenanzeige wird *R.Pt. 2* angezeigt. Stecken sie nun den TFS0100E Sensor in die Kalibriervorrichtung für den zweiten Feuchte-wert. Beachten Sie den Punkt der zulässigen Kalibrierpunkte im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
6. Wechselt die Hauptanzeige zwischen den einzelnen Werten, so wurde noch kein gültiger, stabiler Wert erkannt. Sobald die Anzeige nicht mehr blinkt und nicht mehr wechselt ist ein gültiger und stabiler Wert gefunden und kann mit der *store-* Taste übernommen werden.
7. Das Produkt startet neu und geht in den normalen Betriebsmodus.

Handlungsergebnis

Das Produkt ist nun Abgeglichen.

8.3.3 Manueller Abgleich

Beschreibung

Sollen andere Werte verwendet werden als in dem automatischen Abgleich vorgesehen sind, muss der manuelle Abgleich gewählt werden.

Voraussetzung

- Das Produkt ist an.
- Es ist ein passender Temperaturfühler oder Sensor ist angesteckt.

Handlungsanweisung



HINWEIS

Der Abgleich kann mit der *set-* Taste zu jedem Zeitpunkt abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt der vorhandene Abgleich gültig.

Drücken Sie die *cal-* Taste für 10 Sekunden, so wird die Werkskalibrierung wieder hergestellt.

1. Drücken Sie die *cal-* Taste für 2 Sekunden und anschließend noch einmal die *cal-* Taste sodass in der Nebenanzeige *Pt. 1* angezeigt wird.
2. Mit der *max-* Taste und der *min-* Taste wird der Wert des Puffers eingestellt. Beachten Sie den Punkt Temperaturkompensation bei dem Abgleich im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
3. Solange die Anzeige blinkt wurde noch kein gültiger, stabiler Wert erkannt. Beachten Sie den Punkt Stabilitätskriterien im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
4. Sobald die Anzeige nicht mehr blinkt ist ein gültiger und stabiler Wert gefunden und kann mit der *store-* Taste übernommen werden.
5. Erscheint kurzzeitig die Fehlermeldung *Err9*, so beachten Sie den Punkt der zulässigen Sensorabweichung im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
6. Erscheint keine Fehlermeldung wurde der Wert erfolgreich übernommen und der zweite Abgleichpunkt kann eingegeben werden.
7. In der Nebenanzeige wird *Pt. 2* angezeigt. Stecken sie nun den TFS0100E Sensor in die Abgleichvorrichtung für den zweiten Feuchtwert. Beachten Sie den Punkt der zulässigen Abgleichpunkte im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
8. Mit der *max-* Taste und der *min-* Taste wird der Wert eingestellt. Beachten Sie den Punkt Temperaturkompensation bei dem Abgleich im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
9. Solange die Anzeige blinkt wurde noch kein gültiger, stabiler Wert erkannt. Beachten Sie den Punkt Stabilitätskriterien im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
10. Sobald die Anzeige nicht mehr blinkt und nicht mehr wechselt ist ein gültiger und stabiler Wert gefunden und kann mit der *store-* Taste übernommen werden.
11. Erscheint kurzzeitig die Fehlermeldung *Err9*, so beachten Sie den Punkt der zulässigen Sensorabweichung im Kapitel Allgemeine Hinweise zum Abgleich [► S. 34].
12. Erscheint keine Fehlermeldung wurde der Wert erfolgreich übernommen. Das Produkt startet neu und geht in den normalen Betriebsmodus.

Handlungsergebnis

Das Produkt ist nun Abgeglichen und zum Messen bereit.

8.4 Zertifikate

Die Zertifikate unterteilen sich in ISO-Kalibrierscheine und DAkkS-Kalibrierscheine. Ziel der Kalibrierung ist der Nachweis der Genauigkeit des Messgerätes durch Vergleich mit einer rückführbaren Referenz.



HINWEIS

Bei den ISO-Kalibrierscheinen wird die ISO-Norm 9001 angewendet. Diese Zertifikate bieten eine kostengünstige Alternative zu den DAkkS-Kalibrierscheinen und enthalten eine Angabe der rückführbaren Referenz, eine Auflistung der Einzelmesswerte sowie Dokumentation.



HINWEIS

Die DAkkS-Kalibrierung basiert auf der weltweit anerkannten Akkreditierungsgrundlage DIN EN ISO/IEC 17025. Diese Zertifikate bieten eine hochwertige Kalibrierung und gleichbleibend hohe Qualität. DAkkS-Kalibrierscheine können nur durch akkreditierte Kalibrierlaboratorien ausgestellt werden, die ihre Kompetenz nach der DIN EN ISO/IEC 17025 nachgewiesen haben. Die DAkkS-Kalibrierung schließt ggf. die Justage ein, mit dem Ziel, eine möglichst kleine Abweichung vom Messgerät zu erhalten.

DAkkS-Kalibrierscheine enthalten vor und nach der Justage eine Auflistung der Einzelmesswerte, Dokumentation und ggf. graphische Darstellung, Berechnung der erweiterten Messunsicherheit sowie Rückführung auf das nationale Normal.



HINWEIS

Das Produkt wird mit einem Prüfprotokoll ausgeliefert. Dieses bestätigt, dass das Messgerät justiert und geprüft wurde.



HINWEIS

Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.

9 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
<i>SEn5 Err0</i>	Keine Sonde oder Fühler angesteckt Sensor oder Fühler defekt Messbereich über- oder unterschritten	Sensor oder Fühler fehlen Defekter Sensor oder Fühler Falscher Sensortyp gewählt	Sonde oder Fühler anstecken Anderen Sensor oder Fühler anstecken Messbereich neu einstellen
Keine Anzeige, wurde Zeichen oder keine Reaktion auf Tastendruck	Batterie verbraucht Systemfehler Produkt defekt	Batterie verbraucht Fehler im Produkt Produkt defekt	Batterie ersetzen Zur Reparatur einschicken
<i>bAt</i> blinkt	Batterie schwach	Batterie schwach	Batterie ersetzen
<i>bAt</i>	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
<i>CL Err1</i>	Nullpunkt Abgleich fehlerhaft		
<i>Err1</i>	Messbereich ist überschritten	Messwert zu hoch Messfühler, Sensor oder Produkt defekt	Liegt der Messwert über dem zulässigen Bereich Messfühler oder Sensor prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>Err2</i>	Messbereich ist unterschritten	Messwert zu tief Messfühler, Sensor oder Produkt defekt	Liegt der Messwert unter dem zulässigen Bereich Messfühler oder Sensor prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>Err7</i>	Systemfehler	Fehler im Produkt	Produkt aus/ein schalten Batterien tauschen Zur Reparatur einschicken

<i>Err.9</i>	Sonde/Fühler nicht vorhanden	Sonde/Fühler nicht gesteckt	Produkt aus/ein schalten Sonde/Fühler anstecken
	Sonde/Fühler Fehler	Sonde/Fühler De- fekt	Neue Sonde/Fühler
<i>Err.11</i>	Messwert konnte nicht berechnet werden	Messgröße nicht vorhanden	Messgröße ändern/ein- stellen
		Falsche Einheit eingestellt	Passende Einheit ein- stellen

10 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten sowie die der Verpackung zu achten. Es sind die zu diesem Zeitpunkt gültigen regionalen gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien einzuhalten.



HINWEIS

Das Produkt darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Senden Sie dieses ausreichend frankiert an uns zurück. Wir übernehmen dann die sach- und fachgerechte sowie umweltschonende Entsorgung.

Für private Endanwender in Deutschland, bietet sich die Möglichkeit das Produkt an den dafür vorgesehenen kommunalen Sammelstellen abzugeben.

Leere Batterien geben Sie bitte an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.



HINWEIS

Legen Sie dem Produkt das ausgefüllte Rücksendeformular bei, welches Sie in der Infothek der Website www.ghm-group.de finden.

11 Technische Daten

Messbereiche mit Sonde TFS 0100E	Feuchte	0,0 .. 100,0 % relative Luftfeuchtigkeit
	Raumtemperatur (T1)	-40,0 .. +120,0 °C
	Oberflächentemperatur (T2)	-80,0 .. +250,0 °C
Berechnete Größen	Taupunkttemperatur	-40,0 .. +70,0 °C
	Taupunktabstand	-200,0 .. +290 °C
	Enthalpie	0,0 .. 250,0 kJ/kg
Messbereich mit Sonde STS 005 bzw. STS 020	Strömungsgeschwindigkeit	Messbereich siehe Sonde
	Oberflächentemperatur (T2)	-80,0 .. +250,0 °C
Genauigkeit Gerät (± 1Digit) (bei Nenntemperatur)	relative Luftfeuchtigkeit	± 0,1%
	Raumtemperatur	± 0,2 °C
	Oberflächentemperatur	± 0,5 % v. M. ± 0,5 °C
	Strömungsgeschwindigkeit	± 0,1 %
Oberflächen-temperatureingang (T2)	Vergleichsstelle	± 0,5 °C
	Temperaturdrift	0,01 %/K
Strömungsgeschwindigkeit	Mittelungszeit	1 .. 30 s
Arbeitsbedingungen		-25 .. +50 °C; 0 .. 95 % r.H. (nicht betauend)
Nenntemperatur		25 °C
Lagertemperatur		-25 .. +70 °C
Anschlüsse	TFS 0100E und STS...	6 pol Mini-DIN Buchse bei einer maximalen Kabellänge von < 10 m
	Oberflächentemperatur	Miniatur-Flachstecker für Thermoelement Typ K bei einer maximalen Kabellänge von < 3 m
	Schnittstelle, Analogausgang	seriell, (3,5mm Klinkenbuchse), über galvanisch getrennten Schnittstellenwandler GRS3100, GRS3105 oder USB3100 (Zubehör) direkt an die RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PC's anschließbar, alternativ wählbar: Analogausgang 0-1 V bei einer maximalen Kabellänge von < 3 m

ext. Versorgung	Netzgerätebuchse (Innenstift Ø1,9 mm) für externe 10,5 .. 12 V Gleichspannungsversorgung (passen-des Netzgerät: GNG10/3000) bei einer maximalen Kabellänge von < 3 m
Anzeige	4 stellig 7-Segment (Haupt- und Nebenanzeige) mit zusätzlichen Symbolen
Datenlogger	Echtzeituhr Zyklisch: 5300 Datensätze, max. 64 separate Auf- zeichnungsreihen, Zyklus wählbar: 1 s .. 60 min Einzel: 1000 Datensätze, mit Messstelleneingabe
Gehäuse	bruchfestes ABS-Gehäuse
Schutzart	Frontseitig IP65
Abmessungen,	142 x 71 x 26 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 170 g (inkl. Batterie)
Stromversorgung	9 V-Batterie, (im Lieferumfang) oder externe Versor- gung
Stromaufnahme	Ca. 2,5 mA (inkl. TFS 0100E)
Richtlinien und Normen	Die Geräte entsprechen folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten: 2014/30/EU EMV Richtlinie 2011/65/EU RoHS Angewandte harmonisierte Normen: EN 61326-1:2013 Störaussendung: Klasse B Störfestigkeit nach Tabelle 1 Zusätzlicher Fehler: < 1 % FS Bei Verwendung des Analogausganges in Verbin- dung mit einer geerdeten Auswertelektronik kann es zu erhöhter EMV-Empfindlichkeit des Messaufbaues kommen EN 50581:2012

12 Ersatzteile und Zubehör

Untenstehend finden Sie eine Auswahl an Ersatzteilen und Zubehör für dieses Produkt.

Artikel

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
600273	GNG 10/3000	Stecker/Netzgerät
601092	USB 3100 N	Schnittstellen-Konverter, galvanisch getrennt
601336	GSOFT 3050	Software zum Einstellen, Daten auslesen und Drucken der gespeicherten Loggerdaten von Produkten der GMH 3000 Serie mit Loggerfunktion
600496	GOF 400VE	Sekundenschneller Oberflächenfühler für Wände, Böden etc.
601074	ST-RN	Schutztasche mit ausgestanzten Sensoranschlüssen
601062	GKK 3600	Koffer mit Noppenschäum
601488	TFS 0100E	Luftfeuchte- / Temperaturfühler
603438	TFS 0100E-POR	Luftfeuchte- / Temperaturfühler mit Kunststoff-Porenfilter
602396	STS 005	Strömung- / Messsonde
602397	STS 020	Strömung- / Messsensor mit Schnappkopf
601097	GRS 3100	Schnittstellen-Konverter
601099	GRS 3105	5-fach Schnittstellen-Konverter inkl. 9-pol. Dsub-Verlängerungskabel und 5 Anschlusskabel VE-KA 3105

Eine vollständige Liste aller Zubehör und Ersatzteile finden Sie in unserem Produktkatalog oder auf unserer Homepage. Für nähere Informationen stehen Wir ihnen gerne auch telefonisch zur Verfügung.

Kontakt

Internet: www.greisinger.de

Tel: +49 94029383-52

13 Service

13.1 Hersteller

Wenn Sie einmal Fragen haben, zögern Sie nicht uns zu kontaktieren:

Kontakt

GHM Messtechnik GmbH

GHM GROUP - Greisinger

Hans-Sachs-Str. 26

93128 Regenstauf | GERMANY

Mail: info@greisinger.de | www.greisinger.de

WEEE-Reg. -Nr. DE 93889386



13.2 Reparaturabwicklung

Defekte Produkte werden in unserem Servicecenter kompetent und schnell instandgesetzt.

Öffnungszeiten und Kontakt

Montag bis Donnerstag von 8:00 bis 16:00 Uhr

Freitags von 8:00 bis 13:00 Uhr

GHM Messtechnik GmbH

GHM GROUP - Greisinger

Hans-Sachs-Str.26

Servicecenter

93128 Regenstauf | GERMANY

Tel: +49 94029383-39

Fax: +49 94029383-33

service@greisinger.de



HINWEIS

Legen Sie dem Produkt das ausgefüllte Rücksendeformular bei, welches Sie in der Infothek der Website www.ghm-group.de finden.

13.3 Vertriebsbüros

Vertriebsbüro Nord

Plz: 00000 – 25999 | 27000 – 34999
37000 – 39999 | 98000 – 99999

Mail: vertrieb-nord@ghm-messtechnik.de

Tel: +49 4067073-0

Fax: +49 4067073-288

Vertriebsbüro West

Plz: 26000 – 26999 | 35000 – 36999
40000 – 69999

Mail: vertrieb-west@ghm-messtechnik.de

Tel: +49 2191 9672-0

Fax: +49 2191 9672-40

Vertriebsbüro Süd

Plz: 70000 – 97999

Mail: vertrieb-sued@ghm-messtechnik.de

Tel: +49 9402 9383-52

Fax: +49 9402 9383-33

13.4 Vertriebstöchter

Austria

GHM Messtechnik GmbH
Office Austria
Breitenseer Str. 76/1/36
1140 Vienna | AUSTRIA
Phone +43 660 7335603
a.froestl@ghm-messtechnik.de

Brazil & Latin America

GHM Messtechnik do Brasil Ltda
Av. José de Souza Campos,
1073, cj 06
Campinas, SP
13025 320 | BRAZIL
Phone +55 19 3304 3408
Info@grupoghm.com.br

Czech Republic / Slovakia

GHM Greisinger s.r.o.
Ovci hajek 2 / 2153
158 00 Prague 5
Nové Butovice | CZECH REPUBLIC
PLIC
Phone +420 251 613828
Fax +420 251 612607
info@greisinger.cz | www.greisinger.cz

Denmark

GHM Maaleteknik ApS
Maarslet Byvej 2
8320 Maarslet | DENMARK
Phone +45 646492- 00
Fax +45 646492- 01
info@ghm.dk | www.ghm.dk

France

GHM GROUP France SAS
Parc des Pivollés
9 Rue de Catalogne
69150 Décines-Charpieu (Lyon)
| FRANCE
Phone +33 4 72 37 45 30
a.jouanilou@ghm-group.fr

India

GHM Messtechnik India Pvt Ltd.
209 | Udyog Bhavan | Sonowala
Road
Gurgaon (E) | Mumbai - 400 063
INDIA
Phone +91 22 40236235
info@ghmgroup.in | www.ghm-group.in

Italy for Greisinger & Delta OHM

GHM GROUP – Delta OHM
Via Marconi 5
35030 Caselle di Selvazzano
Padova (PD) | ITALY
Phone +39 049 8977150
a.casati@ghm-messtechnik.de

Italy for Honsberg, Martens, Valco

GHM GROUP – Valco
Via Rovereto 9/11
20014 S. Ilario di Nerviano
Milano (MI) | ITALY
Phone +39 0331 53 59 20
alessandro.perego@valco.it

Netherlands

GHM Meettechniek BV
Zeeltweg 30
3755 KA Eemnes | NETHERLANDS
Phone +31 35 53805-40
Fax +31 35 53805-41
info@ghm-nl.com | www.ghm-nl.com

South Africa

GHM Messtechnik SA (Pty) Ltd
16 Olivier Street
Verwoerdpark, Alberton 1453
SOUTH AFRICA
Phone +27 74 4590040
j.grobler@ghm-sa.co.za

